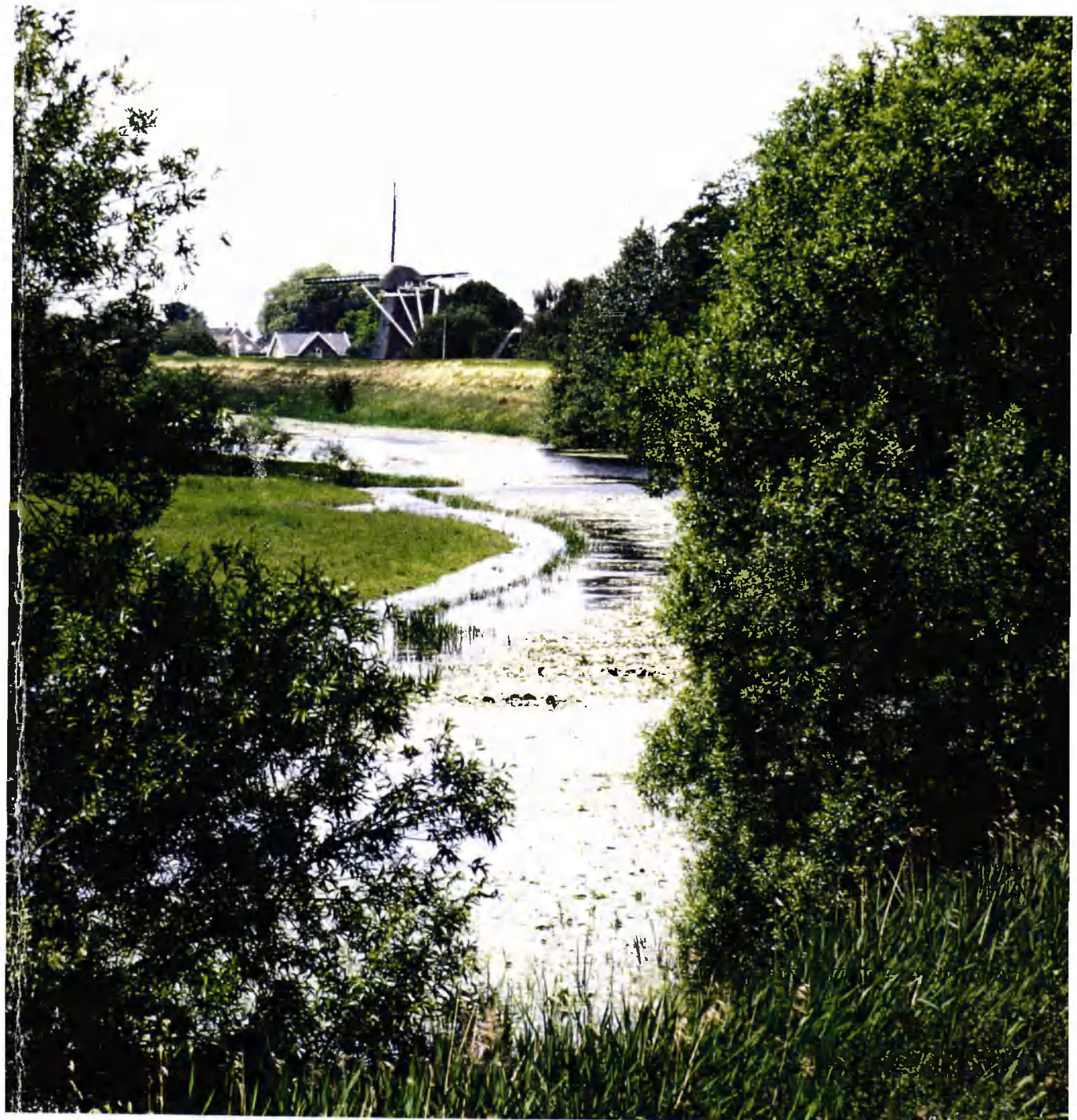


12667

# Moeraslandschappen van Gelderland

A.C. Zuidhoff, A. van den Berg, J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder



IBN-DLO



*Handwritten signature*

## Moeraslandschappen van Gelderland

A.C. Zuidhoff, A. van den Berg,  
J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder

m.m.v. :  
R.F. van Beek  
S.M. Hennekens  
M.A.P. Horsthuis  
M.H. Meertens  
R. van 't Veer  
E.J. Weeda

januari 1998



giesen & geurts  
*Biologische Projekten*



ibn-dlo

E-1694375

## **Colofon**

Samenstelling: A. Zuidhoff, A. van den Berg, J. Schaminée, A. Stortelder  
Figuren: S. Hennekens, R. van Beek  
Opmaak: M. Oonk, Th. Giesen  
Redactie: Y. Meijer, M Geurts

**© 1998. Giesen & Geurts, Uift en Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.**

De inhoud van dit rapport (in het geheel of in delen) mag zonder toestemming van Giesen & Geurts of IBN-DLO niet door fotocopie, druk of andere middelen worden gereproduceerd (met inachtneming van onderstaande uitbreiding).

Citaten uit dit rapport zijn alleen toegestaan met volledige bronvermelding:

Zuidhoff, A.C., A. van den Berg, J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder, 1998. Moeraslandschappen van Gelderland. Giesen & Geurts, Uift/IBN-DLO, Wageningen.

# Inhoud

## Woord vooraf

## Samenvatting

<b>1. Inleiding</b> .....	1
<b>2. Karakteristieke combinaties van plantengemeenschappen</b> .....	3
2.1 Het begrip landschap .....	3
2.2 Methoden .....	4
2.2.1 Herkomst verspreidingsgegevens .....	4
2.2.2 Keuze van plantengemeenschappen .....	5
2.2.3 Toewijzing van de opnamen .....	5
2.2.4 Verspreiding van de afzonderlijke associaties .....	5
2.2.5 Groeperen van plantengemeenschappen .....	6
2.2.6 Clustermethode en informatiedichtheid .....	7
2.2.7 Verklarende factoren .....	8
2.2.8 Moeraslandschappen: heden of verleden .....	8
2.2.9 Volledigheid .....	9
<b>3. Moerasgemeenschappen in kaart</b> .....	11
3.1 Inleiding .....	11
3.2 De beschreven associaties .....	12
3.2.1 Associatie van Bultkroos en Wortelloos kroos .....	12
3.2.2 Associatie van Veelwortelig kroos .....	12
3.2.3 Watervorkjes-associatie .....	13
3.2.4 Associatie van Doorgroeid fonteinkruid .....	15
3.2.5 Associatie van Glanzig fonteinkruid .....	15
3.2.6 Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp .....	17
3.2.7 Watergentiaan-associatie .....	19
3.2.8 Krabbescheer-associatie .....	19
3.2.9 Associatie van Groot blaasjeskruid .....	21
3.2.10 Associatie van Klein fonteinkruid .....	21
3.2.11 Associatie van Paarbladig fonteinkruid .....	22
3.2.12 Associatie van Stijve waterranonkel .....	22
3.2.13 Associatie van Stomp fonteinkruid .....	23
3.2.14 Associatie van Waterviolier en Kransvederkruid .....	23
3.2.15 Associatie van Waterviolier en Sterrekroos .....	25
3.2.16 Associatie van Klimopwaterranonkel .....	27
3.2.17 Associatie van Teer vederkruid .....	27
3.2.18 Associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid .....	29
3.2.19 Associatie van Kleine egelskop .....	29
3.2.20 Pilvaren-associatie .....	31
3.2.21 Associatie van Vlottende bies .....	31
3.2.22 Associatie van Veelstengelige Waterbies .....	33
3.2.23 Associatie van Waterpunge en Oeverkruid .....	34
3.2.24 Naaldwaterbies-associatie .....	34
3.2.25 Bronkruid-associatie .....	37
3.2.26 Associatie van Paarbladig goudveil .....	37
3.2.27 Kegelmos-associatie .....	38

3.2.28 Lidsteng-associatie	41
3.2.29 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper	41
3.2.30 Associatie van Groot moerasscherm	42
3.2.31 Associatie van Stomp vlotgras	43
3.2.32 Watertorkruid associatie	43
3.2.33 Associatie van Egelskop en Pijlkruid	45
3.2.34 Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge	47
3.2.35 Mattenbies-associatie	47
3.2.36 Associatie van Ruwe bies	48
3.2.37 Associatie van Heen en Grote waterweegbree	49
3.2.38 Riet-associatie	49
3.2.39 Oeverzegge-associatie	51
3.2.40 Associatie van Scherpe zegge	53
3.2.41 Blaaszegge-associatie	53
3.2.42 Galigaan-associatie	55
3.2.43 Pluimzegge-associatie	55
3.2.44 Associatie van Stijve zegge	56
3.2.45 Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge	57
3.2.46 Associatie van Vetblad en Vlozegge	59
3.2.47 Associatie van Bonte paardestaart en Moeraswespenorchis	59
3.2.48 Waterveenmos-associatie	61
3.2.49 Associatie van Veenmos en Snelbies	61
3.2.50 Veenbloembies-associatie	63
3.2.51 Associatie van Draadzegge en Veenpluis	63
3.2.52 Associatie van Moeraswolfsklauw en Snelbies	65
3.2.53 Associatie van Gewone dophei	65
3.2.54 Associatie van Gewone dophei en Veenmos	67
3.2.55 Draadgentiaan-associatie	69
3.2.56 Associatie van Borstelbies en Moerasmuur	69
3.2.57 Slijkgroen-associatie	70
3.2.58 Associatie van Knikkend Tandzaad en Waterpeper	72
3.2.59 Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie	73
3.2.60 Associatie van Zwart tandzaad en Watermuur	74
3.2.61 Rivierganzevoet-associatie	75
3.2.62 Blauwgrasland	76
3.2.63 Veldrus-associatie	77
3.2.64 Bosbies-associatie	77
3.2.65 Associatie van Boterbloem en Waterkruiskruid	79
3.2.66 Associatie van Koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi	81
3.2.67 Moeraspirea-associatie	81
3.2.68 Moerasmelkdistel-associatie	82
3.2.69 Gemeenschap van Moeraswolfsmelk	83
3.2.70 Associatie van Geknikte vossestaart	85
3.2.71 Associatie van Moeraszoutgras en Fioringras	85
3.2.72 Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras	87
3.2.73 Associatie van Geoorde wilg	88
3.2.74 Associatie van Grauwe wilg	89
3.2.75 Schietwilgenbos	90
3.2.76 Elzenzegge-Elzenbroek	92
3.2.77 Bronnetjesbos	93
3.2.78 Zompzegge-Berkenbroek	95
3.2.79 Dopheide-Berkenbroek	97

<b>4. Moeraslandschappen in kaart</b> .....	99
4.1 Inleiding .....	99
4.2 De landschapseenheden .....	103
4.2.1 Verstild rivierenlandschap .....	107
4.2.2 Dynamisch rivierenlandschap .....	108
4.2.3 Kwelrijk kommenlandschap .....	109
4.2.4 Zoetwatergetijdenlandschap .....	111
4.2.5 Gewoon kommenlandschap .....	114
4.2.6 Zoet mehenlandschap .....	114
4.2.7 Brak mehenlandschap .....	117
4.2.8 Broeklandschap .....	119
4.2.9 Natte heidelandschap .....	121
4.2.10 Hoogveenlandschap .....	122
4.2.11 Houtwalbekenlandschap .....	123
4.2.12 Stuwwallenlandschap .....	126
<b>5. Streek-eigen natuur</b> .....	131
5.1 Inleiding .....	131
5.2 Het informatiebegrip en natuurkwaliteit .....	132
5.3 Informatie-inhoud van plantengemeenschappen en landschappen .....	133
5.4 Beheer gericht op diversiteit en identiteit .....	135
<b>Literatuur</b> .....	141



## Woord vooraf

De laatste jaren is een hernieuwde belangstelling te onderkennen voor het plantensociologisch onderzoek in Nederland. Deze opleving komt enerzijds voort uit een toenemend aantal vragen op het gebied van natuurbeheer en natuurontwikkeling, anderzijds heeft de opkomst van de computer ook in deze tak van wetenschap geleid tot het beschikbaar komen van adequate technieken. Als gevolg daarvan zijn het afgelopen decennium verscheidene grote, landelijke projecten begonnen, waarvan de resultaten geleidelijk aan beschikbaar komen. Zo wordt momenteel gewerkt aan een nieuw overzicht van de plantengemeenschappen in ons land, waarbij de vegetatietypen op basis van zeer grote aantallen opnamen met tabellen worden gedocumenteerd (zie Schaminée et al. 1989; Schaminée & Westhoff 1992). Dit werk ('De Vegetatie van Nederland') kan worden gezien als een revisie en verdere uitwerking van het boek 'Plantengemeenschappen in Nederland' van Westhoff & Den Held (1969). Inmiddels zijn drie van de vijf beoogde delen gepubliceerd (Schaminée et al. 1995a, 1996b, 1996), terwijl de laatste twee delen van de reeks respectievelijk in het voorjaar en najaar van 1998 zullen verschijnen. Een standplaatsclassificatie van de Nederlandse bosgemeenschappen op basis van een geïntegreerde analyse van standplaatsgegevens en vegetatieopnamen zal leiden tot een reeks van vier boeken, waarvan het eerste (de broekbossen betreffend) onlangs verscheen (Stortelder et al. 1997). Deze studies werden mogelijk gemaakt door het beschikbaar komen van een 'landelijke vegetatiedatabank', waarin inmiddels meer dan 280.000 vegetatieopnamen in geautomatiseerde vorm zijn bijeengebracht, waaronder ruim 30.000 zogenaamde historische opnamen uit de periode vóór 1970 (zie Meertens et al. 1992; Van 't Veer & Schaminée 1997). Voor de invoer, opslag en verwerking van vegetatiekundige gegevens werd het computerprogramma TURBOVEG (Hennekens 1995) ontwikkeld, voor het op een zeer snelle en efficiënte manier bewerken van plantensociologische tabellen het programma MEGATAB (1996). Tenslotte wordt gewerkt aan een viertal verspreidingsatlassen waarin van alle in ons land aanwezige plantengemeenschappen (associaties) zowel de vroegere als de actuele verspreiding in kaart wordt gebracht, op uurhokbasis (zie Van Duuren & Schaminée 1992; Horsthuis & Schaminée 1993; Schaminée & Van Duuren 1993); van deze reeks zal in 1998 het eerste deel verschijnen, de 'natte ecosystemen' betreffend.

In het licht van deze ontwikkelingen kan ook de onderhavige studie over moeraslandschappen in Gelderland worden gezien. Het betreft hier een landschapsecologische case study, waarbij de ruimtelijke rangschikking van plantengemeenschappen als uitgangspunt dient. Gebruik makend van plantensociologische en GIS-technieken is nagegaan in welke combinaties de verschillende plantengemeenschappen samen voorkomen, op basis waarvan landschappen zijn gedefinieerd. Door de verkregen landschapstypen terug te vertalen naar kaartbeelden kunnen deze ook ruimtelijk worden afgegrensd. De ervaringen opgedaan in dit (regionaal) pilot project dienen als opzet voor een landelijke benadering.

Het project 'Moeraslandschappen van Gelderland' werd uitgevoerd door Giesen & Geurts Biologische Projekten (G&G) in samenwerking met het Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek (IBN-DLO). Het onderzoek vond plaats in opdracht van Stichting Het Geldersch Landschap. Het werd mogelijk gemaakt door een belangrijke financiële bijdrage van het Prins Bernhard Fonds. Voorts werd het project inhou-

delijk en financieel mede ondersteund door de Vereniging voor Natuurmonumenten en de Provincie Gelderland.

Aan het verzamelen van de gegevens voor de verspreidingskaarten en de begeleidende teksten zijn belangrijke bijdragen geleverd door M.A.P. Horsthuis (IBN-DLO), M.H. Meertens (G&G), R. van 't Veer (G&G) en E.J. Weeda (IBN-DLO). Technische ondersteuning bij de verwerking van de gegevens werd verleend door S.M. Hennekens; het tekenwerk voor de landschapsprofielen werd uitgevoerd door R.F. van Beek (beiden IBN-DLO).

Het onderzoek werd ondersteund door een commissie bestaande uit de financiers, vertegenwoordigers van het Staring Centrum (SC-DLO) en het Informatie en Kennis Centrum Natuurbeheer (IKC-Natuurbeheer). In deze commissie hadden de volgende personen zitting: M. Rijken (Provincie Gelderland), A.J.M. Roozen (Stichting Het Geldersch Landschap), B.F. van Tooren (Natuurmonumenten), D. Bal (IKC-Natuurbeheer), R. van Oostenbrugge (IKC-Natuurbeheer), R.W. de Waal (SC-DLO) en W.B. Harms (SC-DLO).



## Samenvatting

Het project 'Moeraslandschappen van Gelderland' omvat een landschapsecologische analyse van de in deze provincie aanwezige moeraslandschappen, uitgaande van de definitie van landschap als een karakteristieke combinatie van plantengemeenschappen. De tweeledige doelstelling van het project weerspiegelt de twee verschillende integratieniveaus waarop veelal naar vegetatie kan worden gekeken: enerzijds het niveau van de plantengemeenschap, anderzijds het niveau van het landschap.

Het eerste deel van het onderzoek richt zich op de verspreiding van een groot aantal moerasgemeenschappen in Gelderland. Van in totaal 79 associaties zijn arealkaarten gemaakt en wordt de verspreiding toegelicht en in een landelijke context geplaatst; ook wordt per plantengemeenschap een korte beschrijving gegeven van soortensamenstelling, ecologie en natuurbeheer. Van de bestudeerde rompgemeenschappen zijn geen kaarten en beschrijvingen gegeven; wel is de verspreiding hiervan meegewogen bij de landschapsclassificatie.

Gelderland bezit een zeer grote verscheidenheid aan 'natte' plantengemeenschappen. Met uitzondering van zilte en sterk brakke gemeenschappen (Zeegrassklasse, *Ruppia*-klasse en delen van de Fonteinkruiden-klasse) en karakteristieke gemeenschappen van duinvalleien en duinmeren, zijn de in beschouwing genomen vegetatiegroepen goed vertegenwoordigd. Van de meeste klassen zijn zelfs alle in 'De Vegetatie van Nederland' beschreven associaties aanwezig, zoals van de Eendekroos-klasse, de Klasse der bronbeekgemeenschappen, de Klasse der hoogveenslenken en de Tandzaad-klasse. Dit geldt ook voor de desbetreffende delen van de Klasse der matig voedselrijke graslanden: het Biezenknoppen-verbond en het Dotterbloemverbond, met uitzondering van de aan de kuststrook gebonden Associatie van Harlekijn en Ratelaar (*Rhinantho-Orchietum morionis*) en de Associatie van Gewone engelwortel en Moeraszegge (*Angelico-Cirsietum oleracei*). Van de Fonteinkruiden-klasse ontbreekt slechts de Associatie van Vlottende waterranonkel (*Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis*), die in ons land alleen fragmentair in enkele beken in Brabant en Limburg wordt aangetroffen. Van de Oeverkruid-klasse ontbreekt alleen de Associatie van Biesvaren en Waterlobelia (*Isoeto-Lobelietum*), ofschoon vroegere beschrijvingen (géén opnamen) wel op een eertijds voorkomen van deze associatie op de Veluwe getuigen. De Riet-klasse is met maar liefst 17 associaties vertegenwoordigd; alleen de Associatie van Noordse zegge (*Lysimachio-Caricetum aquatilis*; uitsluitend in Noord-Nederland) ontbreekt, terwijl van de Associatie van Slangewortel en Waterscheerling (*Cicuto-Calletum*) geen opnamen aanwezig zijn. Van de Klasse der hoogveenbulten en natte heiden zijn alleen de Moerasheide (*Spagno palustris-Ericetum*; eindstadium van de verlanding in laagveenmoerassen wanneer bosvorming wordt voorkomen) en de aan duinvalleien gebonden associatie van Kraaiheide en Gewone dopheide (*Empetro-Ericetum*) in Gelderland afwezig.

Opmerkelijk is verder dat de provincie een groot aantal zeldzame en zeer zeldzame plantengemeenschappen herbergt, die tot de paradepaardjes van de natuurbescherming behoren. Dit betreft onder meer diverse gemeenschappen van de Oeverkruid-klasse, waaronder de Associatie van Kleine egelskop (*Sparganietum minimi*) en de Associatie van Waterpunge en Oeverkruid (*Samolo-Littorelletum*), de Associatie van Paarbladig goudveil (*Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii*), de Associatie van Stomp vlotgras (*Glycerietum plicatae*), verscheidene associaties van de Klasse der kleine zeggen, zoals de Associatie van Vetblad en Vlozegge (*Campylio-Caricetum dioicae*) en de Associatie van Bonte paardestaart en Moeraswespenorchis (*Equiseto variegati-Salicetum repentis*), de Veenbloembies-associatie (*Carice-*

*tum limosae*), de Draadgentiaan-associatie (*Cicendietum filiformis*), en in de sfeer van de natte graslanden het Blauwgrasland (*Cirsio dissecti-Molinietum*) en de Veldrus-associatie (*Crepido-Juncetum acutiflori*). Een aardig gegeven is dat langs de IJsselmeerkust nog steeds (zwak) brakke gemeenschappen zijn aan te treffen, waaronder de Associatie van Ruwe bies (*Scirpetum tabernaemontani*) en de Moerasmelkdistel-associatie (*Soncho-Epilobietum hirsuti*), terwijl in het westelijk riviereengebied de invloed van de zoetwatergetijden nog net merkbaar is, gezien het voorkomen van de Associatie van Heen en Grote waterweegbree (*Alismato-Scirpetum maritimi*).

Het onderscheiden en beschrijven van de verschillende moeraslandschappen vond plaats op basis van een TWINSPAN-analyse van de plantengemeenschappen (associaties en rompgemeenschappen) en de km-hokken waar deze voorkomen. Getracht werd de ruimtelijke samenhang tussen plantengemeenschappen in de verschillende moeraslandschappen aan te geven; ook is geprobeerd de indeling in landschappen te verklaren op basis van verschillen in het abiotisch milieu (gebruik makend van de zogenaamde LKN-bestanden).

In totaal worden 12 landschapstypen onderscheiden, die een hiërarchische ordening vertonen. De hoofdindeling correleert met het onderscheid in het holocene en het pleistocene gebied. Het holocene landschap omvat de polders en de uiterwaarden van het riviereengebied en de klei- en veengebieden langs de IJsselmeerkust; het pleistocene landschap omvat de stuwwallen en de dekzandgebieden. Binnen het Holoceen wordt een tweedeling gemaakt in enerzijds het Rivierenlandschap en anderzijds het Polderlandschap; de laatste categorie is weer onderverdeeld in het Waardenlandschap en het Mehenlandschap. Binnen het Rivierenlandschap (uiterwaarden) zijn op het laagste niveau twee landschappen onderscheiden: het Verstild rivierenlandschap en het Dynamisch rivierenlandschap. Het Waardenlandschap (polders) laat een driedeling zien in Kwelrijk kommenlandschap, Zoetwatergetijdenlandschap en Gewoon kommenlandschap. Binnen het Mehenlandschap, dat de klei- en veengebieden langs de IJsselmeerkust beslaat, is een Brak mehenlandschap en een Zoet mehenlandschap onderkend. De indeling van het Pleistoceen is minder complex. Er wordt allereerst onderscheid gemaakt in een Vlak pleistoceen landschap (dekzanden) en een Reliëfrijk pleistoceen landschap; de laatste categorie omvat het Houtwalbeeklandschap rondom Winterswijk en het Stuwwallenlandschap. Het Vlak pleistoceen landschap wordt op het laagste niveau in drieën gesplitst: Broeklandschap, Natte heidelandschap en Hoogveenlandschap.

Voor ieder indelingsniveau geldt dat een wisselend aantal plantengemeenschappen kenmerkend is. De Associatie van Veelwortelig kroos (*Lemno-Spirodeletum polyrhizae*) en de Associatie van Waterviolier en Kransvederkruid (*Myriophyllo verticillati-Hottonietum*) bijvoorbeeld, kenmerken bij uitstek de holocene gebieden, terwijl met name het Elzenzegge-Elzenbroek (*Carici elongatae-Alnetum*), de Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies (*Lycopodio-Rhynchosporietum*) en de Associatie van Gewone dophei (*Ericetum tetralicis*) het Pleistoceen karakteriseert. Zeer goed gekenmerkte landschappen op het laagste niveau zijn onder meer het Dynamisch riviereengebied (met een aantal gemeenschappen uit de Tandzaad-klasse), het Hoogveenlandschap (met uiteraard een aantal hoogveengemeenschappen) en het Stuwwallenlandschap (met een drietal bronbeekgemeenschappen). Ook het Brak mehenlandschap is opvallend rijk aan 'eigen' plantengemeenschappen, waaronder

## Samenvatting

de Associatie van Ruwe bies (*Scirpetum tabernaemontani*) en de Associatie van Moeraszoutgras en Fioringras (*Triglochino-Agrostietum stoloniferae*).

Aan de hand van het informatiebegrip is bepaald welke de meest karakteristieke plantengemeenschappen zijn van de 12 onderscheiden moeraslandschappen. Deze benadering biedt een onderbouwde methodiek voor een geïntegreerde natuur- en landschapswaardering, op grond waarvan het 'streek-eigen' karakter van de natuur beter kan worden begrepen en desgewenst versterkt. In een modelmatige weergave van een viertal landschappen is de samenhang tussen de samenstellende vegetatietypen ook ruimtelijk weergegeven en gerelateerd aan abiotiek en beheer.

# 1 Inleiding

Voor een landschapsecologische analyse op plantensociologische grondslag zijn in principe twee bouwstenen noodzakelijk: (1) een classificatiesysteem en (2) kaartbeelden met de verspreiding van de afzonderlijke plantengemeenschappen. De kwaliteit van beide onderdelen wordt sterk bepaald door de daaraan ten grondslag liggende basisgegevens; derhalve is feitelijk een derde bron noodzakelijk, namelijk een omvangrijk archief met vegetatieopnamen. De resultaten van 'De Vegetatie van Nederland' en de 'Atlas van de plantengemeenschappen van Nederland' in combinatie met de 'landelijke vegetatiedatabank' (zie Woord vooraf) zullen in de toekomst de mogelijkheid bieden voor een landelijke benadering, maar vooralsnog zijn de gegevens niet compleet en de noodzakelijke analysetechnieken nog niet uitgewerkt. Om te komen tot een geijkte methode werd derhalve besloten een regionale case study uit te voeren, gesterkt door het idee dat op regionaal niveau een dergelijke benadering haalbaar en zinvol is, zoals werd aangetoond door de ervaringen in het project 'Vanishing Tuscan landscapes' van Vos & Stortelder (1992) in Midden-Italië.

De beoogde regionale studie werd uitgewerkt voor de moeraslandgemeenschappen van de provincie Gelderland. De keuze voor Gelderland is gemaakt vanwege de grote hoeveelheid aan opnamegegevens in deze provincie. De studie beperkte zich tot de plantengemeenschappen van open water en moerasland mede gezien de tijdige beschikbaarheid van de landelijke classificatie hiervan; voor een deel konden de verspreidingsgegevens van de desbetreffende gemeenschappen ook al worden getoetst aan de resultaten van het landelijke atlas-project (zie verder onder Hfst. 2).

De doelstelling van het project 'Moeraslandschappen van Gelderland' is tweeledig:

- 1** Het maken van verspreidingskaarten van een groot aantal van de in Gelderland aanwezige moerasgemeenschappen op km-hokniveau, voorzien van korte beschrijvingen per gemeenschap.
- 2** Het onderscheiden en beschrijven van de verschillende moeraslandschappen in Gelderland op basis van een zogenaamde TWINSPAN-analyse van de afzonderlijke associaties en de km-hokken waarin deze voorkomen. Hierbij stonden twee deelvragen centraal: (a) het beschrijven van de ruim-

telijke samenhang tussen plantengemeenschappen in de verschillende moeraslandschappen, en (b) het onderzoeken in hoeverre het ruimtelijk samen voorkomen van plantengemeenschappen kan worden verklaard door verschillen in het abiotisch milieu.

De beide doelstellingen zijn uitgewerkt in afzonderlijke hoofdstukken. Na behandeling van de methode in Hoofdstuk 2 worden in Hoofdstuk 3 verspreidingskaarten en korte beschrijvingen gepresenteerd van de afzonderlijke moerasgemeenschappen (associaties). Hierbij wordt per associatie ingegaan op de karakteristieke soorten en ecologie, op de landelijke verspreiding en de verspreiding in de provincie Gelderland, en op het natuurbeheer. Vervolgens worden in Hoofdstuk 4 de moeraslandschappen besproken, uitgaande van een hiërarchische indeling. Per landschapseenheid worden naast kaartbeelden achtereenvolgens een kenschets gegeven, een beschouwing over de karakteristieke plantengemeenschappen, een toelichting op de ruimtelijke ordening, en wordt de relatie met het abiotisch milieu beschreven. Het rapport wordt afgesloten met een hoofdstuk over de betekenis van deze benadering voor het identificeren, het in-stand-houden en ontwikkelen van natuur die de identiteit van de regio ten goede komt, hier 'streek-eigen natuur' genoemd (Hfst. 5).

## 2 Karakteristieke combinaties van plantengemeenschappen

### 2.1 Het begrip landschap

Pogingen om het begrip landschap wetenschappelijk te definiëren hebben vaak geleid tot verwarrende discussies. Dit houdt verband met de vele betekenissen die aan dit begrip van oudsher worden toegekend. Voordat de term landschap door Oppel in 1884 in de geografie werd geïntroduceerd, werd het begrip al sinds de middeleeuwen gebruikt om er een bepaald gebied mee aan te duiden (bijv. administratief of op een schilderij). Voor Oppel was het synoniem met fysiognomische eenheid of landschapsbeeld, daarmee nauw aansluitend bij de (enige) betekenis die ook thans nog in Engelstalige landen aan 'landscape' wordt toegekend.

Op het vasteland van West-Europa kreeg het begrip landschap een meer functionele betekenis toen Troll in 1939 het begrip landschapsecologie (*Landschaftsökologie*) introduceerde. Het object van deze discipline (het landschap) omschreef hij als "... het geheel van complexe wisselwerkingen tussen de levensgemeenschap en zijn milieufactoren, in een bepaalde ruimtelijke eenheid". In deze omschrijving komt het begrip landschap overeen met onze definitie van ecosysteem. In de opvattingen van Vos & Stortelder (1992) is het juist de ruimtelijke rangschikking van ecosystemen die bepalend is, leidend tot de definitie: landschap is een deel van het aardoppervlak met een karakteristieke ordening van ecosystemen. Dit kan zowel betrekking hebben op combinaties van uitsluitend door de mens bepaalde ecosystemen als op natuurlijke complexen of op combinaties van beide. In gebieden die overwegend met plantengroei bedekt zijn (zoals het laagland van West-Europa), is de plantengemeenschap de meest in het oog springende component van het ecosysteem. De bovengenoemde definitie kan in deze studie derhalve worden gewijzigd in: landschap is een karakteristieke combinatie van plantengemeenschappen.

Bij het onderzoek van het landschap, uitgaande van bovenstaande definitie, is het wezenlijk om onderscheid te maken tussen landschap in abstracte zin (het landschapstype) en het concrete landschap (een ruimtelijke eenheid, die op basis van verschillen in optredende vegetatietypen van zijn omgeving kan worden afgegrensd). Ook

het bepalen van de informatie-inhoud van landschappen kan zowel vanuit de typen als vanuit de ruimtelijke eenheden worden benaderd (zie Par. 2.2.3).

De grote rol die het ruimtegebruik speelt in de wijze waarop de plantengemeenschappen een samenhangend geheel vormen, en het feit dat ons land al eeuwen vrijwel geheel door de mens wordt geoccupeerd, maken dat onze landschappen, ook al worden ze vanuit de samenstellende vegetatietypen benaderd, in hoge mate cultureel bepaald zijn. De ruimtelijke rangschikking van vegetatietypen, en daarmee het karakter van het landschap, is dan ook aan voortdurende verandering onderhevig. Zowel door de natuurlijke successie als door wijzigingen in het ruimtegebruik verdwijnen en ontstaan andere plantengemeenschappen. De veranderingen zijn echter beperkt, in die zin, dat zich binnen het kader van de werkzame abiotische factoren slechts een beperkte reeks van mogelijkheden kunnen voordoen. Door deze in reeksen te plaatsen kunnen, per landschapstype, de ruimtelijke en temporele samenhang tussen de plantengemeenschappen in beeld worden gebracht. Op basis hiervan kan binnen een gegeven landschapstype, door middel van gerichte inrichtings- en beheersmaatregelen, de ruimtelijke diversiteit worden bevorderd en daarmee de identiteit van het landschap worden versterkt.

## 2.2 Methoden

### 2.2.1 Herkomst verspreidingsgegevens

Een voorwaarde voor het bepalen van de ruimtelijke combinaties van plantengemeenschappen is dat hun verspreiding (bijvoorbeeld op het niveau van kilometerhokken) bekend is. Vooralsnog ontbreekt ons een volledig overzicht, al wordt momenteel op landelijk niveau gewerkt aan een omvattende atlas voor alle associaties op uurhokniveau (zie Van Duuren & Schaminée 1992; Schaminée & Van Duuren 1993). Voor de Moeraslandschappen in Gelderland kon echter wel gebruik gemaakt worden van een grote hoeveelheid vegetatieopnamen (met bekende locatie), die op associatieniveau geïnterpreteerd konden worden. De spreiding over de provincie en het aantal opnamen was zodanig, dat het verantwoord leek hiermee een analyse van de landschappelijke samenhang uit te voeren.

Het gebruikte opnamemateriaal is afkomstig uit het bestand van de Provincie Gelderland en uit het bestand van de projectgroep Plantengemeenschappen van het IBN-DLO. De opnamen uit het provinciaal bestand zijn gemerkt met een code (zogenaamde ipi-code) waarmee het biotooptype wordt aangeduid, zoals broekbos, bronbos, wilgenstruweel, riet- en biezeland, lijnvormige wateren en oude rivierarmen. Deze code is gebruikt om de opnamen van nat milieu te selecteren (in totaal 14.700 opnamen). Vervolgens zijn hieruit de opnamen geselecteerd die tot op associatieniveau of tot op het niveau van rompgemeenschap geïdentificeerd konden worden. Uiteindelijk bleken 4277 opnamen van het provinciaal bestand bruikbaar voor de analyse. Voorts werden 2256 opnamen geselecteerd uit het bestand van het project 'Plantengemeenschappen' op basis van de syntaxoncode. In totaal werden 6411 opnamen van moerasgemeenschappen gebruikt, verdeeld over 1748 km-hokken (figuur 2.1).



### 2.2.2 Keuze van plantengemeenschappen

Het uitvoeren van een landschapsanalyse op basis van plantengemeenschappen in een gebied ter grootte van de provincie Gelderland is een tijdrovend werk; mede gezien het exploratieve karakter van het onderzoek werd besloten de omvang van het onderzoek te beperken. De keuze voor de moerasgemeenschappen berust enerzijds op de ervaring dat in natte milieus, mede als gevolg van diverse stadia van verlanding en verschillen in beheer, een grote variatie aan vegetatietypen optreedt. Anderzijds was bij de aanvang van het project in 1995 van de moerasgemeenschappen relatief veel kennis beschikbaar. Deel 2 van 'De Vegetatie van Nederland' (Schaminée et al. 1995b), dat een recent en met tabellen gedocumenteerd overzicht van vrijwel alle plantengemeenschappen uit de natte sfeer geeft, was als concept reeds beschikbaar.

### 2.2.3 Toewijzing van de opnamen

Ten einde een gedetailleerd beeld te verkrijgen van de landschappelijke opbouw werd besloten de opnamen te identificeren op een laag classificatieniveau. Daarbij werd zoveel mogelijk uitgegaan van de herziene indeling van plantengemeenschappen volgens 'De Vegetatie van Nederland', Delen 2 en 3. Sommige 'moerasgemeenschappen' ontbreken evenwel in deze delen, zoals natte bossen, moerasruigten en bepaalde pioniergemeenschappen. Voor deze vegetatietypen is uitgegaan van Westhoff & Den Held (1969; voor ruigten en pioniergemeenschappen), Clerkx et al. (1994; broekbossen) en het conceptrapport over oobossen (Projectgroep Bosesystemen 1994).

Een groot deel van het beschikbare opnamenmateriaal kon in dit project niet worden gebruikt, omdat de opnamen niet op het gewenste niveau met het classificatiesysteem in verband waren te brengen. Met name van de provinciale opnamen bleek een substantieel deel moeilijk of niet op associatieniveau te identificeren; waar mogelijk werden deze aan rompgemeenschappen toegekend (voor een nadere toelichting op deze begrippen zie Schaminée et al. 1991, 1995a). In vrij veel gevallen had één opname onmiskenbaar betrekking op twee associaties; dit gold bijvoorbeeld voor een groot aantal slootopnamen met zowel een kroosgemeenschap als een oeverplantengemeenschap. In dat geval werd het optreden van beide associaties voor het desbetreffende km-hok ingevuld.

### 2.2.4 Verspreiding van de afzonderlijke associaties

Van alle voorkomende gemeenschappen zijn verspreidingskaarten en begeleidende teksten opgenomen, met uitzondering van de rompgemeenschappen; de verspreiding hiervan is echter wel meegewogen bij de landschapsclassificatie. De verspreidingskaarten van de afzonderlijke associaties zijn gemaakt met behulp van het programma STIPT (IKC-Natuurbeheer 1996). Voor de toelichtende teksten is vooral gebruik gemaakt van: 'De Vegetatie van Nederland' 2 en 3 (Schaminée et al. 1995b, 1996), 'Plantengemeenschappen van Nederland' (Westhoff & Den Held 1969) en van de 'Nederlandse Oecologische Flora' deel 1 t/m 5 (Weeda 1985, 1987, 1988, 1991, 1994). Bij de teksten wordt niet telkens naar deze bronnen verwezen.

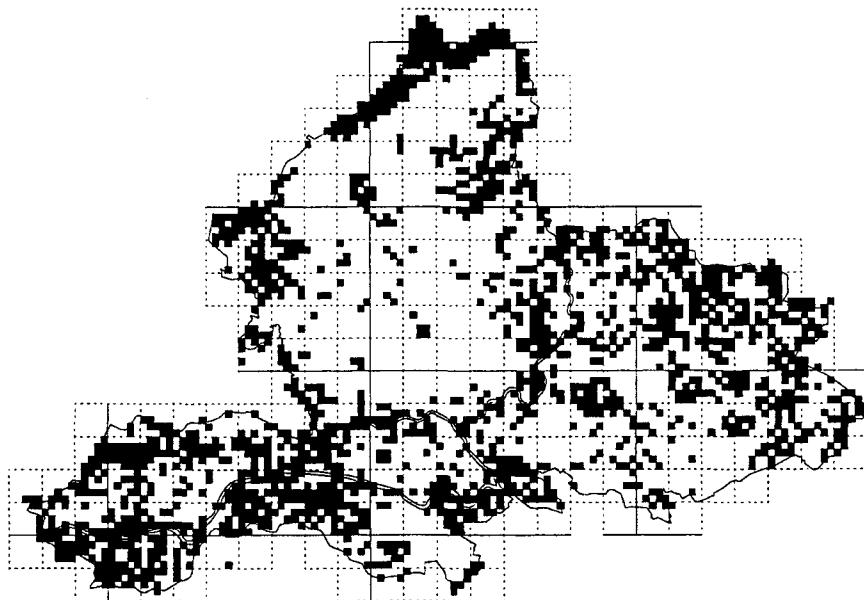


Fig. 2.1. *Herkomst van de vegetatieopnamen; in totaal werden 6411 opnamen gebruikt, verdeeld over 1748 km-hokken.*

### 2.2.5 Groeperen van plantengemeenschappen

Op dezelfde wijze als het mogelijk is om opnamen te groeperen aan de hand van overeenkomsten en verschillen in de floristische samenstelling, kunnen km-hokken worden geclusterd naar aanleiding van het al dan niet voorkomen van bepaalde associaties. Behalve het verschil in schaalniveau zijn er echter ook andere belangrijke verschillen. Allereerst betreft dit de ruimtelijke homogeniteit. Een vegetatieopname heeft betrekking op een homogeen gekozen proefvlak, terwijl de begrenzing van een km-hok onafhankelijk van de vegetatie is vastgesteld. Binnen één km-hok kunnen twee of zelfs meer landschappelijke eenheden voorkomen, bijvoorbeeld een uiterwaardenlandschap en een laag dekzandgebied. Een ander punt van verschil betreft de spreiding in de tijd waarin de informatie is verzameld. Het maken van een vegetatieopname gebeurt meestal op één bepaald moment, terwijl de opsomming van plantengemeenschappen van een km-hok betrekking kan hebben op waarnemingen die verzameld zijn gedurende vele jaren. Hierdoor bestaat de kans dat 'historische vegetatietypen' bij de clustering worden betrokken, typen die thans niet meer voorkomen. Tenslotte bestaan er wezenlijke verschillen in de mate van volledigheid van de lijst van soorten in de opname, respectievelijk plantengemeenschappen in het km-hok. De volledigheid van een opname is voor de clustering eveneens van cruciaal belang (zie verderop). Een vegetatieopname wordt volledig geïnventariseerd op de aanwezige plantensoorten, terwijl voor een km-hok in veel gevallen slechts een deel van de voorkomende vegetatietypen bekend is. Dit leidt er bijvoorbeeld toe dat bij clustering bepaalde km-hokken met zeer weinig vegetatietypen in een landschapsty-

pe terecht kunnen komen waar ze feitelijk niet thuis horen. Dit treedt vooral op in kilometerhokken waarin algemene vegetatietypen in combinatie met een zeldzaam en karakteristiek vegetatietype worden aangetroffen.

De landschapsanalyse aan de hand de verspreiding van syntaxa (per km-hok) vraagt derhalve een andere benadering dan het clusteren van vegetatieopnamen. De gehanteerde methoden, die hieronder (§ 2.2.6) nader worden toegelicht, sluiten nauw aan bij de methodiek van Vos & Stortelder (1992).

## 2.2.6 Clustermethode en informatiedichtheid

Bij de clustering is gekozen voor een eenvoudige benadering, uitgaande van frequenties van de in elkaars nabijheid voorkomende plantengemeenschappen. De plantengemeenschappen zijn geclusterd met het programma TWINSPAN (Hill 1979), vergelijkbaar met het clusteren van vegetatieopnamen. Het resultaat is een tabel waarin plantengemeenschappen die regelmatig in elkaars nabijheid voorkomen, gegroepeerd staan. Deze groepen vormen de basis voor het definiëren van de landschapstypen. Sommige plantengemeenschappen zijn min of meer exclusief voor een landschap, andere zijn beperkt tot enkele eenheden, terwijl enkele gemeenschappen nauwelijks een voorkeur hebben. De resultaten zijn vervolgens terugvertaald naar een ruimtelijk beeld, dat een indruk geeft van de verspreiding van het desbetreffende landschapstype. In enkele gevallen heeft dit geleid tot een bijstelling van de clusters, waarbij gebruik gemaakt kon worden van het computerprogramma MEGATAB (Hennekens 1996). De uiteindelijke tabel geeft een overzicht van de karakteristieke groepen van plantengemeenschappen, geaggregeerd op landschapniveau.

Een belangrijke eigenschap van het programma TWINSPAN is dat indeling vooral plaatsvindt op basis van de verschillen tussen de clusters en minder op basis van de overeenkomsten. Een cluster van km-hokken wordt daarom gekenmerkt door het voorkomen van een aantal associaties die niet of nauwelijks voorkomen in andere clusters.

Uit een eerste TWINSPAN-analyse bleek dat de clusterscheidingen vooral werden aangebracht op basis van verschillen in het aantal syntaxa per km-hok. De verspreidingskaarten van de afzonderlijke associaties lieten echter duidelijk andere, regelmatig terugkerende patronen in het landschap zien. Blijkbaar was bij de eerste bewerking de informatiedichtheid per km-hok te klein om landschapseenheden te onderscheiden op basis van gezamenlijk optreden van associaties binnen de km-hokken. Daarop werd gekozen om de informatiedichtheid te vergroten; dit kan in principe op verschillende manieren plaatsvinden: (1) onderdrukken van associaties met een diffuse verspreiding; (2) opwaarderen van syntaxa met duidelijk omliggende verspreidingspatronen; (3) samenvoegen van verwante associaties (binnen verbonden); (4) uitbreiden van het km-hok naar grotere grids; (5) van ieder km-hok de informatie vergroten door de gegevens uit de 8 omliggende km-hokken toe te voegen aan het centrale km-hok.

In het kader van dit onderzoek zijn mogelijkheid 4 en mogelijkheid 5 nader uitgewerkt. Eerst werd de TWINSPAN-analyse op uurhokniveau uitgevoerd. Informatie van 25 km-hokken wordt op deze manier samengevoegd tot één grid. De clusterindeling vanuit deze analyse komt sterk overeen met de indeling die ontstond bij de uitvoering van mogelijkheid 5. Een belangrijk verschil is echter dat bij de grotere grids ook de landschap-grenzen slechts zichtbaar worden op uurhok-niveau. Uitvoering

van methode 5 betekent dat de informatie binnen ieder km-hok wordt uitgebreid met de gegevens van de acht omliggende km-hokken. Het aantal grids in de tabel en de begrenzing blijven hierbij gelijk. Door de overlappende informatie ontstaat een versterking van de landschapspatronen, terwijl het niveau van het km-hok bewaard blijft. De km-hokken die grenzen aan andere provincies bezitten echter minder aangrenzende km-hokken, waardoor deze relatief minder informatie bevatten. Hiervoor is geen correctie toegepast. De uitvoering van mogelijkheid 5 heeft uiteindelijk geleid tot een informatiedichtheid per km-hok die groot genoeg was om te komen tot een definitieve indeling van de gegevens in landschappelijke eenheden. Na de TWINSPAN-bewerking zijn handmatig syntaxa en uurhokken verwijderd of verplaatst om de landschappelijke indeling te versterken. Na deze handmatige bewerking zijn verspreidingskaarten gemaakt en zijn de patronen vervolgens vergeleken met verspreidingspatronen van de abiotische gegevens in het zogenaamde LKN-bestand (zie hierna).

### 2.2.7 Verklarende factoren

De uiteindelijk verkregen landschapsindeling is gebaseerd op het ruimtelijk samen voorkomen van plantengemeenschappen. In een volgende stap is gezocht naar abiotische factoren die het ruimtelijk voorkomen van de landschappelijke eenheden zouden kunnen verklaren. Door de correlatie met abiotische patronen, zoals algemene bodemkundige, geomorfologische, geologische en hydrologische kaarten, ontstaat in eerste instantie voldoende inzicht in de landschapsecologische relevantie en de consistentie van de landschappelijke eenheden.

In samenwerking met het Staringcentrum (SC-DLO) en het IKC-Natuurbeheer werden de landschapspatronen vergeleken met de ruimtelijke patronen van abiotische gegevens die zijn opgeslagen in het zogenaamde LKN-bestand (Landschapsecologische Kartering Nederland). Een voordeel van de informatie binnen het LKN-bestand is dat de gegevens net als de gegevens over verspreiding van plantengemeenschappen op kilometerhok-niveau beschikbaar zijn. De LKN-gegevens werden ingevoerd in het GIS-programma ArcView. Ten behoeve van de analyse zijn de gegevens per onderwerp (BODEM-GT, GEOMORF, etc.) geordend naar de mate van voorkomen in de verschillende landschappen.

### 2.2.8 Moeraslandschappen: heden of verleden

Een deel van de gebruikte vegetatieopnamen is niet van recente datum. Bij de afbakening van de landschapstypen, op basis van de regelmatig samen voorkomende plantengemeenschappen, is het de vraag of het resultaat de actuele landschappen weergeeft of dat, althans ten dele, sprake is van een historische situatie.

De spreiding in de tijd van de 6411 voor de analyse gebruikte vegetatie-opnamen is als volgt: 429 opnamen dateren uit de periode 1900-1949, 585 opnamen uit de periode 1950-1969, en 5360 opnamen uit de periode 1970-heden. Ongeveer 20 % van de gebruikte opnamen werd dus gemaakt in de periode vóór 1970. Uit de vergelijking van de verspreidingspatronen van de associaties voor de afzonderlijke perioden bleek dat deze zich niet of nauwelijks hebben gewijzigd. De verspreidingskaarten van de moerasgemeenschappen in Hoofdstuk 4 geven de actuele situatie derhalve goed weer. Indien bepaalde landschappen gekarakteriseerd worden door relict-gemeenschappen, wordt dit apart vermeld. Wel kwamen sommige karakteristieke ge-

meenschappen vroeger in het desbetreffende landschap meer voor dan tegenwoordig. Het gebruik van historische opnamen betekent dus niet dat er andere combinaties worden gevonden, maar dat de karakteristieke combinaties juist gemakkelijker kunnen worden vastgesteld.

### 2.2.9 Volledigheid

De verspreidingskaarten van de associaties zijn in eerste instantie gebaseerd op standplaatsaanduidingen in het opnamenmateriaal van de Provincie Gelderland en het bestand van het IBN-DLO. De gegevens zijn aangevuld met data uit het project de 'Atlas van de plantengemeenschappen van Nederland', met name voor aanvulling van de verspreidingskaarten van de *Lemnetea* (3.2.1 t/m 3.2.3), *Potametea* (3.2.4 t/m 3.2.18), *Littorelletea* (3.2.19 t/m 3.2.25), *Montio-Cardaminetea* (3.2.26 t/m 3.2.28), *Scheuchzerietea* (3.2.49 t/m 3.2.52) en *Plantaginetea majoris* (3.2.71 en 3.2.72). Daarnaast is informatie uit FLOREBASE gebruikt om het voorkomen van een aantal soortenarme gemeenschappen te toetsen. De kaarten pretenderen geen volledigheid, maar geven, gezien de omvang van de opnamebestanden waaruit geput is, een globaal beeld van de verspreiding van de verschillende plantengemeenschappen.



## 3 Moerasingemeenschappen in kaart

### 3.1 Inleiding

De moeraslandschappen van Gelderland zijn samengesteld uit een tachtigtal plantengemeenschappen, die hieronder worden toegelicht. Van iedere associatie wordt een kaartbeeld (op basis van km-hokken) gepresenteerd. In tekst wordt een toelichting op de verspreidingspatronen gegeven, waarbij eveneens wordt ingegaan op de soortensamenstelling, de ecologie en het beheer van de desbetreffende plantengemeenschap. De kaartjes zijn gebaseerd op data uit de beschikbare opnamen (zie Hfst. 2) en preten-deren geen volledigheid; de resultaten zijn getoetst aan reeds beschikbare kennis uit het landelijke project 'Atlas van de plantengemeenschappen in Nederland' (zie Van Duuren & Schaminée 1992; Schaminée & Van Duuren 1993), en waar mogelijk aangevuld. Het doel was om inzicht te krijgen in de patronen van verspreiding; de weergave van een compleet beeld wordt niet gepretendeerd. Mede om die reden is geen aanvullend veldonderzoek verricht en geen onderscheid gemaakt in tijdsperiodes. Ofschoon de meeste opnamen van tamelijk recente datum zijn, bestaat een deel van het basisbestand uit zogenaamde historische opnamen (uit de periode vóór 1970); bepaalde stippen op de kaart refereren aan het voorkomen van gemeenschappen die daar thans mogelijk niet meer aanwezig zijn. Voor het onderkennen van landschap-pelijke patronen (en potenties!) is dat echter geen bezwaar. In het bijzonder de kaart-beelden van een aantal soortenarme pioniergemeenschappen die weinig uitnodigen tot het maken van opnamen, zijn onvolledig. Dit geldt bijvoorbeeld voor Eendekroosgemeenschappen en een aantal gemeenschappen met Fonteinkruiden.

De hier beschreven plantengemeenschappen maken deel uit van uiteenlopende formaties die verschillen in vegetatiestructuur weerspiegelen, zoals drijfplantenbe-groeiingen, rietmoerassen, kleine-zeggegemeenschappen, graslanden, ruigten, stru-welen en bossen. In de plantensociologie is het hoogste classificatieniveau (de klas-se) mede op deze structuurkenmerken gebaseerd. Ten behoeve van het overzicht zijn de individuele gemeenschappen naar de indeling in deze klassen gegroepeerd, waar-bij telkens een korte inleiding op de desbetreffende groep van plantengemeenschap-pen wordt gegeven.



## 3.2 De beschreven associaties

### ○ *Lemnetea minoris*

*De Eendekroos-klasse omvat soortenarme pioniergemeenschappen van stilstaande tot zwak stromende voedselarme tot zeer voedselrijke wateren. De vegetatie bestaat uit een drijvende laag kroos met daaronder soms een tweede, zwevende laag van waternorkjes.*

Het nummer van de associatiebeschrijving correspondeert met het nummer van de betreffende verspreidingskaart. Zo vinden we de verspreidingskaart van de Ass. van Veelwortelig kroos in fig. 3.2.2.

### 3.2.1 Associatie van Bultkroos en Wortelloos kroos (*Wolffio-Lemnetum gibbae*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten van de associatie zijn Bultkroos (*Lemna gibba*), Wortelloos kroos (*Wolffia arrhiza*) en Grote kroosvaren (*Azolla filiculoides*). Ze vormen dikke, eenlagige begroeiingen die het wateroppervlak geheel kunnen afsluiten. De gemeenschap komt voor in zeer voedselrijke, zoete of brakke wateren, die zuurstofarm zijn en en rijk aan stikstof, fosfaat, sulfide en ammoniak. Het meeste wordt de associatie aangetroffen in onbeschutte en niet beschaduwde sloten, bij uitlaten van riolen of lozingspunten van fabrieken.

#### Verspreiding

Het *Wolffio-Lemnetum gibbae* komt algemeen voor in Nederland en is toegenomen als gevolg van vervuiling en eutrofiëring van het oppervlaktewater. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in de laagveengebieden en in het rivierengebied. In Gelderland is de concentratie aan vindplaatsen het grootst in de polders langs de IJsselmeerkust, vooral in de omgeving van Nijkerk en Harderwijk. Vrij veel vindplaatsen liggen in het rivierengebied; langs de IJssel is deze gemeenschap echter minder talrijk. Verspreid wordt de associatie gevonden in de Achterhoek.

#### Beheer

Uitbreiding van de associatie wijst op toenemende eutrofiëring. Redenen om de gemeenschap te beschermen door middel van speciale beheersmaatregelen zijn er niet.

### 3.2.2 Associatie van Veelwortelig kroos (*Lemno-Spirodeletum polyrhizae*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Veelwortelig kroos (*Spirodela polyrhiza*) en Kleine kroosvaren (*Azolla caroliniana*) zijn kensoorten. De soortenarme pioniergemeenschap komt voor in matig tot zeer voedselrijke, stilstaande tot zwak stromende wateren, die zuurstofarm zijn en vaak een hoog gehalte aan fosfaat en ammoniak bezitten. Groeiplaatsen zijn onder andere poldersloten, drinkpoelen en afwateringskanalen in de buurt van lozingspunten van bebouwing. In Gelderland wordt uitsluitend de subassociatie *typicum* gevonden; de subassociatie *azolletosum caroliniana*, waarvoor Kleine kroosvaren kenmerkend is, komt in ons land alleen (nog) voor in Friesland en Noordwest-Overijssel.

### Verspreiding

De typische subassociatie is vrij algemeen in heel Nederland met een optimum in het Fluviaal district en de zoete delen van het Laagveendistrict. In Gelderland ligt de hoofdverspreiding in de laagveengebieden rond Nijkerk en ten noorden van Harderwijk en in het rivierengebied van de Maas, Waal en Rijn terwijl de associatie vrijwel ontbreekt langs de IJssel. De concentratie van vindplaatsen in het rivierengebied is ten westen van Wijk bij Duurstede duidelijk hoger dan ten oosten hiervan. Gezien de verspreiding van de kensoort Veelwortelig kroos is de verwachting dat het verspreidingspatroon van de associatie met name in het rivierengebied en in de Achterhoek dichter is.

### Beheer

De associatie kan zich snel ontwikkelen en is daarmee een goede indicator voor plotseling optredende eutrofiëring. Bescherming is niet nodig gezien de gebondenheid aan voedselrijke wateren.

## 3.2.3 Watervorkjes-associatie (*Riccietum fluitantis*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Watervorkje (*Riccia fluitans*), Puntkroos (*Lemna trisulca*) en Kroosmos (*Ricciocarpos natans*). Samen kunnen ze een dicht netwerk van in het water zwevende of op het oppervlak drijvende planten vormen. De associatie komt voor in stilstaand en helder, voedselarm tot vrij voedselrijk water, soms in de schaduw van hoog opgaande oeverbegroeiingen als riet en bomen. Ze heeft een voorkeur voor plaatsen met kwelinvloeden. Beide subassociaties, met *Ricciocarpos natans* (*ricciocarpetosum*) en zonder (*typicum*), komen in Gelderland voor.

### Verspreiding

Het *Riccietum fluitantis* is in Nederland niet zeldzaam, maar gaat op vrij veel plaatsen achteruit. De meeste vindplaatsen liggen in het Laagveen- en Fluviaal district. In Gelderland komt de associatie vrij algemeen voor in de laagveengebieden ten westen van Zwolle en in het rivierengebied, vooral in de buurt van Nijmegen, ten zuiden van de Rijn tussen Rhenen en Wijk bij Duurstede en in het Rijnstrangengebied. Verspreide vindplaatsen van de subassociatie *typicum* liggen in de Achterhoek.

### Beheer

Als gevolg van toenemende eutrofiëring is de gemeenschap sterk achteruit gegaan, hoewel nu enige verbetering zichtbaar is. De Watervorkjes-begroeiingen vormen al met al belangrijke indicatoren voor weinig tot niet vervuuld water.

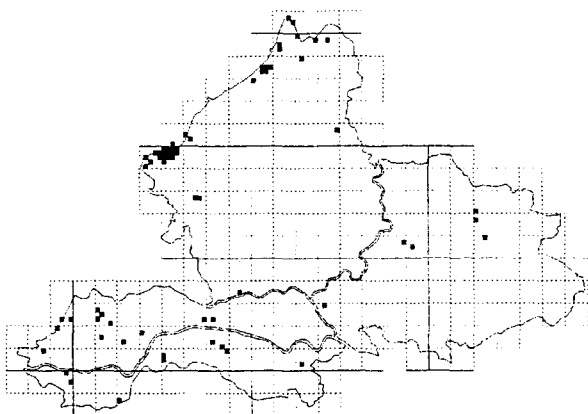


Fig. 3.2.1. *Associatie van Bult- en Wortelloos kroos.*

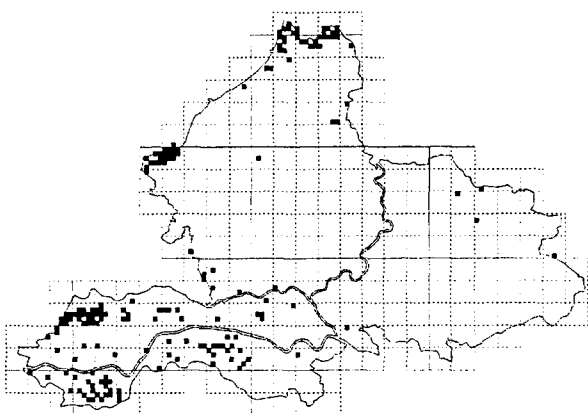


Fig. 3.2.2. *Associatie van Veelwortelig kroos.*

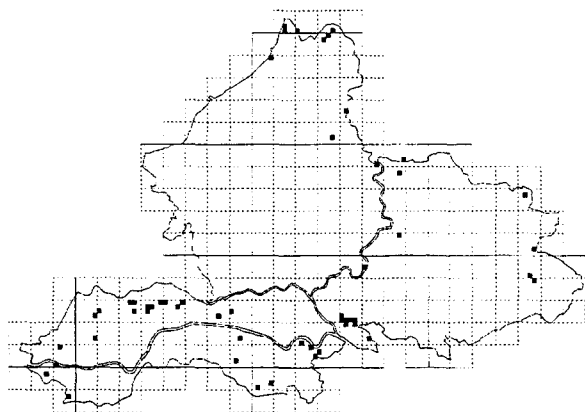


Fig. 3.2.3. *Watervorkjes-associatie.*

### ***Potametea***

*De Klasse der fonteinkruiden omvat relatief soortenarme plantengemeenschappen van open, gebufferd, niet te zout en niet te diep water. Het voortbestaan van deze pioniergemeenschappen is alleen mogelijk wanneer successie wordt verhinderd door bijvoorbeeld golfwerking of menselijk ingrijpen. De begroeiingen bestaan uit vrij zwevende of in de bodem wortelende waterplanten met ondergedoken of op het water drijvende bladeren.*

#### **3.2.4 Associatie van Doorgroeid fonteinkruid (*Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati*)**

##### **Karakteristieke soorten en ecologie**

Kensoorten zijn Rivierfonteinkruid (*Potamogeton nodosus*) en Doorgroeid fonteinkruid (*Potamogeton perfoliatus*). Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*) is een constante soort. De associatie omvat ijle tot dichte waterplantbegroeiingen in respectievelijk stromend tot vrijwel stilstaand, voedselrijk en kalkrijk water van beken en rivieren. De gemeenschap komt daarnaast ook voor in meren, vaarten en kanalen, waar door golfslag of kunstmatige stroming (bemaling) een zekere waterbeweging plaatsvindt.

##### **Verspreiding**

Het *Ranunculo fluitantis-Potametum* is in Nederland niet zeldzaam. De hoofdverspreiding ligt in het Laagveen- en Fluiviatiel district. In Gelderland liggen de meeste vindplaatsen geconcentreerd in het laagveengebied ten westen en zuidwesten van Zwolle en in het Land van Maas en Waal. Verder komt de associatie plaatselijk voor in de rest van het rivierengebied, in het poldergebied rond Nijkerk, in het IJsseldal boven Deventer en langs de Berkel.

##### **Beheer**

De associatie houdt goed stand onder eutrofe omstandigheden, mits het water helder is en niet te veel zouten bevat. Speciale beheersmaatregelen voor bescherming van de gemeenschap zijn niet nodig. Wel geldt, evenals voor de andere associaties van het Waterlelie-verbond (*Nymphaeion*), dat de begroeiingen gevoelig zijn voor een overmatige belasting met fosfaat

#### **3.2.5 Associatie van Glanzig fonteinkruid (*Potametum lucentis*)**

##### **Karakteristieke soorten en ecologie**

Kensoorten zijn Glanzig fonteinkruid (*Potamogeton lucens*) en het zeldzame Langstengelige fonteinkruid (*Potamogeton praelongus*). De grote planten van deze fonteinkruiden vormen in de zomer een dichte massa van ondergedoken stengels en bladen. De associatie komt voor in diepe meren, oude rivierlopen en kanalen met stilstaand, voedselrijk, helder en matig ionenrijk water. De waterdiepte varieert van 1 tot 3 meter.

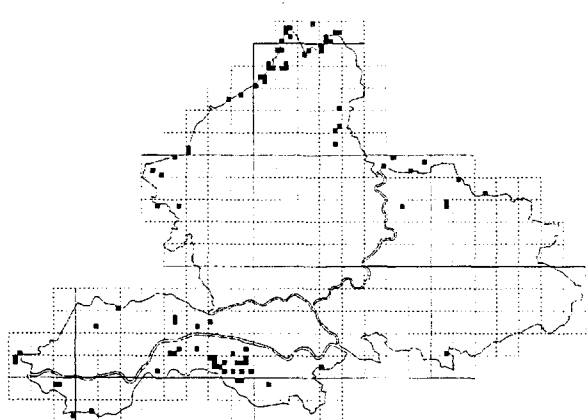


Fig. 3.2.4. *Associatie van Doorgroeid fonteinkruid.*

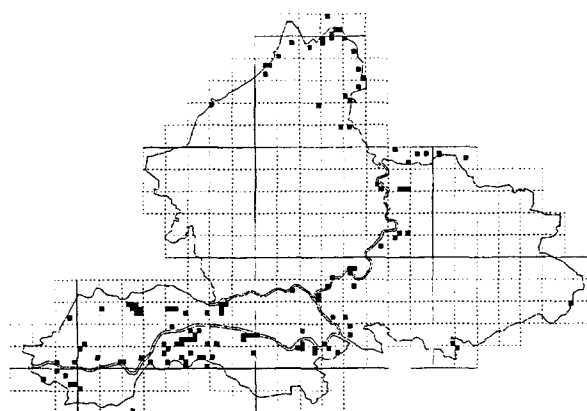


Fig. 3.2.5. *Associatie van Glanzig fonteinkruid.*

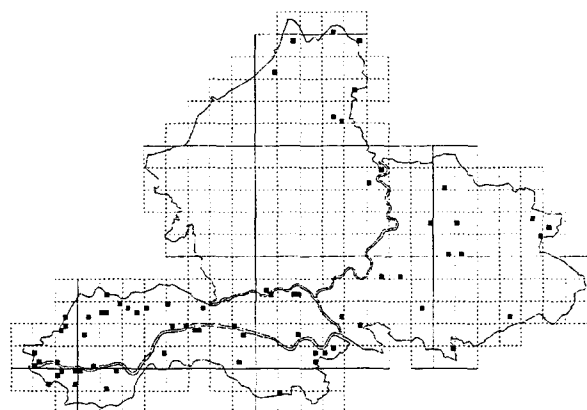


Fig. 3.2.6. *Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp.*

### Verspreiding

In Nederland is het *Potametum lucentis* niet zeldzaam. De hoofdverspreiding ligt in het Fluviaatle en Laagveendistrict; in de pleistocene gebieden komt de associatie echter weinig voor. In Gelderland is de associatie vrij algemeen in het rivierengebied en het laagveengebied ten westen van Zwolle. Een concentratie aan vindplaatsen bevindt zich in het westelijk deel van het Land van Maas en Waal, de westelijke Bom-melerwaard en het Rijnstrangengebied. Gezien het verspreidingspatroon van Glanzig fonteinkruid is de verwachting dat de associatie in de westelijke Betuwe en de zuidelijke Achterhoek langs de Oude IJssel een hogere dichtheid kent.

### Beheer

De gemeenschap is gevoelig voor sulfaatrijk water, maar kan een vrij hoge stikstof- en fosfaatbelasting goed verdragen.

## 3.2.6 Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp (*Myriophyllo-Nupharetum*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn de Witte waterlelie (*Nympaea alba*) en Gele plomp (*Nuphar lutea*). Beide soorten kunnen 's zomers het aspect van de vegetatie bepalen met hun grote drijfbladen en opvallende witte en gele bloemen. De associatie komt voor in beschutte wateren, zoals aan oevers van meren en in trekpaten, vaarten en kanalen. Het water is voedselrijk, zoet en matig diep (tot 2 m). Grote wisselingen in de waterstand tijdens het groeiseizoen worden slecht verdragen.

### Verspreiding

De associatie is in Nederland vrij algemeen en heeft een zwaartepunt in het Laagvee- en Fluviaatle district. In pleistocene gebieden waar de gemeenschap beperkt was tot beekdalen en hoogveenontginningsgebieden, breidt ze zich uit. In Gelderland is het *Myriophyllo-Nupharetum* vrij algemeen. De meeste vindplaatsen liggen in het rivierengebied, vooral langs de Rijn en de Waal. Verder komt de associatie verspreid voor in de Achterhoek en in het laagveengebied ten zuidwesten van Zwolle. Gezien de verspreidingspatronen van de Witte waterlelie en de Gele plomp is de verwachting dat de associatie vooral langs de IJssel en in het veengebied in het uiterste noorden, maar ook in de Betuwe, de Gelderse Vallei en de gehele Achterhoek in hogere dichtheden voorkomt.

### Beheer

De gemeenschap verdraagt geen overmatige belasting met fosfaat en sulfaat, maar heeft verder geen bijzondere beschermende maatregelen nodig. Van de kensoorten is de Witte waterlelie niet bestand tegen slootonderhoud in de vorm van onder water maaien. Alleen in extreem vervuild water zijn ingrepen noodzakelijk, zoals het verwijderen van de vervuilde laag organisch materiaal op de bodem en het verminderd toevoeren van gebiedsvreemd en vervuild water.

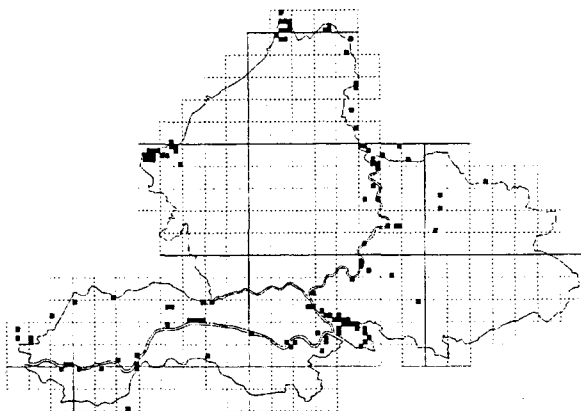


Fig. 3.2.7. *Watergentiaan-associatie.*

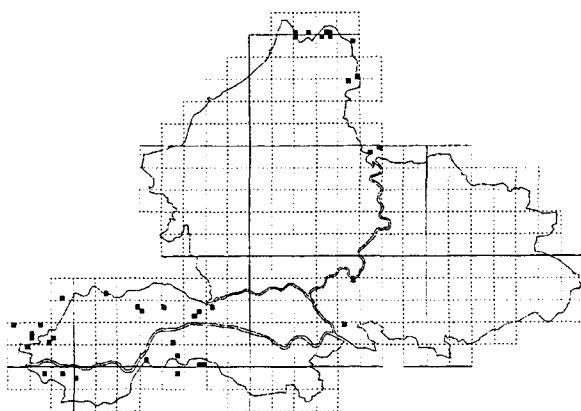


Fig. 3.2.8. *Krabbescheer-associatie.*

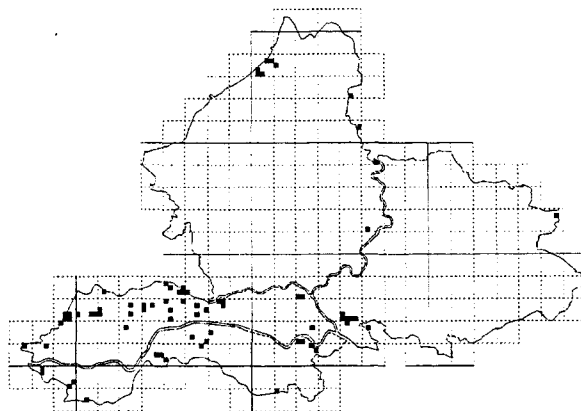


Fig. 3.2.9. *Associatie van Groot blaasjeskruid.*



### 3.2.7 Watergentiaan-associatie (*Potameto-Nymphoidetum*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is de Watergentiaan (*Nymphoides peltata*), die in het groeiseizoen met grote aantallen drijfbladeren en opvallende gele bloemen het aspect van de vegetatie bepaalt. De associatie komt voor in wat beschutte, vrij diepe wateren zoals wielen, afgesneden rivierarmen, kanalen, tichelgaten, brede sloten en petgaten. De waterkwaliteit varieert; brak water wordt vermeden, maar enige vervuiling wordt wel verdragen. De bodem bestaat meestal uit klei. De associatie is een pioniergemeenschap die lang stand kan houden bij enige bodemerosie. Dit is bijvoorbeeld het geval in afgesneden rivierarmen in de uiterwaarden waar de jaarlijkse winterse overstromingen voor optimale omstandigheden zorgen.

#### Verspreiding

De associatie is in Nederland vrij algemeen. De hoofdverspreiding ligt in het Fluvia-tiel district. Daarnaast komt de gemeenschap regelmatig voor in de laagveengebieden en in het Drents district. In Gelderland liggen de meeste vindplaatsen in de uiterwaarden van de Waal en de IJssel en in het Rijnstrangengebied bij Zevenaar. Verder komt de associatie vrij algemeen voor in het poldergebied boven Nijkerk en het Laagveengebied boven Elburg.

#### Beheer

De Watergentiaan-associatie heeft geen speciale bescherming nodig. Ofschoon enige waterdynamiek van belang is voor instandhouding van de standplaatsen, wordt te sterke golfslag of stroming door wind of scheepvaart door de Watergentiaan slecht verdragen, evenals extreem hoge waterstanden in het groeiseizoen.

### 3.2.8 Krabbescheer-associatie (*Stratiotetum*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is Krabbescheer (*Stratiotes aloides*) die in de zomer het aspect van de vegetatie bepaalt. Constante soorten zijn Puntkroos (*Lemna trisulca*) en Kikkerbeet (*Hydrocharis morsus-ranae*). De associatie komt voor in beschut, (matig) voedselrijk water met een laag fosfaatgehalte, zoals in sloten en trek-gaten in laagveengebieden en aan de luwe zijde van laagveenmeren. De minimale waterdiepte, om te voorkomen dat de Krabbescheerplanten 's winters doodvriezen, is ongeveer 40 cm.

#### Verspreiding

In Nederland is het *Stratiotetum* niet zeldzaam; zwaartepunten liggen in het Laagveendistrict. Verder komt de associatie voor in brakwatergebieden, oude hoogveenontginningen (Noord-Brabant, Drenthe) en oude rivierarmen. In Gelderland zijn krabbescheervegetaties zeldzaam. Verspreide vindplaatsen liggen in het laagveengebied ten zuiden van Kampen en in het westelijk rivierengebied (Bommelerwaard, Land van Maas en Waal, Betuwe ten oosten van Buren).

#### Beheer

Voor behoud van de gemeenschap is de waterkwaliteit van groot belang; zowel bij verzuring als bij inlaat van grote hoeveelheden gebiedsvreemd oppervlaktewater ver-

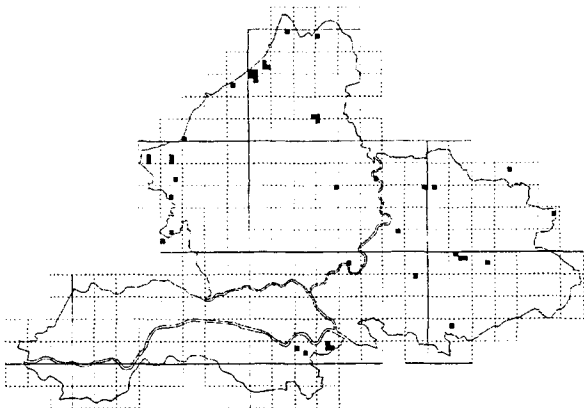


Fig. 3.2.10. *Associatie van Klein fonteinkruid.*

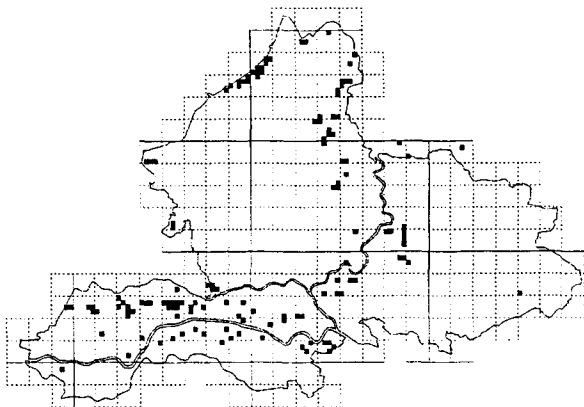


Fig. 3.2.11. *Associatie van Paarbladig fonteinkruid.*

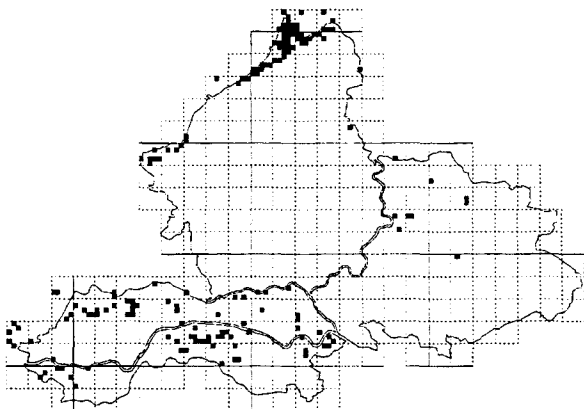


Fig. 3.2.12. *Associatie van Stijve waterranonkel.*

dwijnt de associatie. Om verzuring tegen te gaan en het carbonaatgehalte op peil te houden kan in de zomer inlaat van een gedoseerde hoeveelheid (niet vervuild) oppervlaktewater gunstig zijn. De begroeiingen zijn gevoelig voor intensief schonen van de watergangen; het beste kan dit pas na augustus (handmatig) gebeuren.

### 3.2.9 Associatie van Groot blaasjeskruid (*Utricularietum vulgaris*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is Groot blaasjeskruid (*Utricularia vulgaris*) die de begroeiingen een opvallend uiterlijk geeft door de aanwezigheid van felgeel gekleurde bloemen, die in dichte trossen boven het wateroppervlak uitsteken. De associatie komt vooral voor in ondiepe sloten met stilstaand, troebel, hard, zoet en voedselrijk water. De bodem bestaat uit veen dat is bedekt door een dikke laag organisch materiaal. Soms worden begroeiingen met Groot blaasjeskruid gevonden in kwelsloten.

#### Verspreiding

De hoofdverspreiding ligt in het laagveen- en rivierengebied. In de pleistocene districten komt de gemeenschap alleen voor in beekdalen en hoogveenontginningsgebieden. In Gelderland is de associatie vrij zeldzaam. Vrijwel alle vindplaatsen liggen verspreid in het rivierengebied en voornamelijk in de Neder-Betuwe. Daarnaast is het *Utricularietum vulgaris* gevonden in een aantal km-hokken ten zuiden van Elburg.

#### Beheer

De associatie vergt geen speciale beheersmaatregelen, behalve dat ook hier het schonen van de watergangen pas na de zomer moet gebeuren.

### 3.2.10 Associatie van Klein fonteinkruid (*Potametum berchtoldii*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is Klein fonteinkruid (*Potamogeton berchtoldii*). De associatie komt voor in matig tot vrij voedselrijk, hard, fosfaat- en sulfaatarm water. Het voorkomen is verder beperkt tot kwelgebieden. De voorkeur voor koel (kwel)water zou verband kunnen houden met de noordelijke verspreiding van Klein fonteinkruid.

#### Verspreiding

In Nederland is de associatie vrij zeldzaam; ze heeft een zwaartepunt in de overgangsgebieden van laagveengebieden naar zandgronden. Daarnaast worden begroeiingen met Klein fonteinkruid aangetroffen in beekdalen van Noord-Brabant en Drenthe, aan de Veluwerand en in Zeeland. In Gelderland is de associatie zeldzaam; de beschikbare opnamen hebben vooral betrekking op het poldergebied rond Nijkerk en de Gelderse Vallei, het laagveengebied tussen Nunspeet en Kampen en de Ooijpolder boven Nijmegen. Verspreide vindplaatsen liggen in het IJssedal, aan de oostelijke Veluwezoom en in de Achterhoek. Gezien het verspreidingspatroon van Klein fonteinkruid is de verwachting dat de associatie meer voorkomt in het gebied ten weerszijde van de Oude IJssel.

### Beheer

Voldoende schoon kwelwater is de belangrijkste voorwaarde voor het behoud van deze associatie. Het schonen van de sloten kan het best om het jaar plaatsvinden. Verder is het tijdstip belangrijk; het meest geschikt is het najaar, omdat 's zomers schonen vaak een dominantie van Smalle waterpest (*Elodea nuttallii*) tot gevolg heeft. Wanneer her en der plukken begroeiing blijven zitten, is de kans op terugkeer van de gemeenschap het grootst.

## 3.2.11 Associatie van Paarbladig fonteinkruid (Groenlandietum)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is Paarbladig fonteinkruid (*Groenlandia densa*), die soms in dichte matten de begroeiingen kan domineren. Smalle waterpest (*Elodea nuttallii*) is een constante soort. De associatie komt voor in zoet, kalkrijk, helder en voedselrijk water, veelal in kwelgebieden. Optimaal groeit Paarbladig fonteinkruid in helder, stromend water met een constante temperatuur. De gemeenschap wordt aangetroffen aan de voet van stuwwallen, in sloten in de buurt van stroomruggen en langs de binnenuinrand.

### Verspreiding

Het *Groenlandietum* komt het meest voor in het rivierengebied, vooral langs de Rijn en de benedenloop van de Maas. Daarnaast is de gemeenschap gevonden aan de binnenuinrand en in kwelgebieden aan de rand van de Veluwe en in Salland. In Gelderland is de associatie vrij algemeen; de meeste vindplaatsen liggen in het rivierengebied, vooral in de Betuwe en het noordelijk deel van het Land van Maas en Waal; een ander (kleiner) zwaartepunt ligt in het laagveengebied tussen Harderwijk en Elburg. Daarnaast komt de gemeenschap voor langs de noordostrand van de Veluwe, in het bekengebied ten westen van Vorden en Hengelo, en in het veengebied langs de Grift bij Rhenen. Gezien het verspreidingspatroon van Paarbladig fonteinkruid is de verwachting dat de associatie een hogere dichtheid kent in het gebied ten weerszijde van de Oude IJssel.

### Beheer

Belangrijk is het beheer van de waterhuishouding en de waterkwaliteit: het in-standhouden van kwelstromen en het tegengaan van vervuiling en overbesteding. Het schonen van sloten kan het beste eens per jaar of om het jaar in het najaar gebeuren en wel zo, dat hier en daar plukken begroeiing blijven zitten. Dit laatste voorkomt overheersing van enkele krachtige pioniersoorten zoals Smalle waterpest. Ook eerder schonen, in de zomer, heeft overheersing van enkele zich snel herstellende soorten tot gevolg.

## 3.2.12 Associatie van Stijve waterranonkel (*Ranunculetum circinatis*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is de Stijve waterranonkel (*Ranunculus circinatus*). Verder komen Zittende zannichellia (*Zannichellia palustris* subsp. *palustris*) en Puntig fonteinkruid (*Potamogeton mucronatus*) veel voor. De associatie is gebonden aan stilstaand of zwak

stromend, voedselrijk, matig tot zeer hard, zoet en soms zwak brak water. Ze wordt gevonden in smalle sloten en, indien beschut, ook wel in grotere en diepere wateren.

#### **Verspreiding:**

In Nederland is de associatie vrij algemeen in laagveen- en zeekleigebieden. Verder komt ze ook voor in het rivierengebied en plaatselijk op het pleistoceen (Noord-Brabant en de Friese zandgronden). In Gelderland is de gemeenschap niet zeldzaam. De meeste vindplaatsen liggen in het laagveengebied ten westen van Zwolle, in het poldergebied ten noorden van Nijkerk en in het gehele rivierengebied van de Rijn, Waal en Maas. De associatie ontbreekt hier op het pleistoceen. Gezien het verspreidingspatroon van de Stijve watterranonkel is de verwachting dat de associatie in het IJsseldal, de Gelderse Vallei en de gehele Achterhoek in hogere dichtheden voorkomt.

#### **Beheer**

Behalve het beheer van de waterkwaliteit is het tijdstip van schonen van belang (zie ook onder het *Potametum berchtoldii*).

### **3.2.13 Associatie van Stomp fonteinkruid (*Potametum obtusifolii*)**

#### **Karakteristieke soorten en ecologie**

Kensoort is Stomp fonteinkruid (*Potamogeton obtusifolius*). Constante soorten zijn Drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*), Smalle waterpest (*Elodea nuttallii*), Brede waterpest (*Elodea canadensis*), Klein kroos (*Lemna minor*), Watervorkje (*Riccia fluitans*) en Puntkroos (*Lemna trisulca*). De gemeenschap groeit in meren, plassen, sloten en vaarten met stilstaand tot zwak stromend, matig hard, voedselrijk water, op bodems met een dikke organische laag. Bodem en water zijn arm aan calcium en carbonaat.

#### **Verspreiding**

De associatie is landelijk gezien niet zeldzaam. Zwaartepunten liggen in de laagveengebieden van Friesland en Utrecht en in de Drents-Groninger hoogveenontginningsgebieden. In Gelderland is de gemeenschap echter wel zeldzaam. De weinige vindplaatsen liggen her en der verspreid: in het rivierengebied van de Rijn, Waal en Maas, in het veenlandschap ten westen van Zwolle, in de polders langs de IJsselmeerkust, in de Gelderse Vallei en in de Achterhoek.

#### **Beheer:**

Behoud van een goede waterkwaliteit is de belangrijkste beheersmaatregel. Zie verder onder het *Potametum berchtoldii*.

### **3.2.14 Associatie van Waterviolier en Kransvederkruid (*Myriophyllo verticillati*-*Hottonietum*)**

#### **Karakteristieke soorten en Ecologie**

Kensoorten zijn Kransvederkruid (*Myriophyllum verticillatum*) en Spits fonteinkruid (*Potamogeton acutifolius*). Of begroeiingen tot deze associatie behoren of tot het *Callitricho-Hottonietum* is, wanneer de gemeenschappen fragmentair ontwikkeld zijn, vaak moeilijk te bepalen. Doorslaggevend is het voorkomen van verbonds-

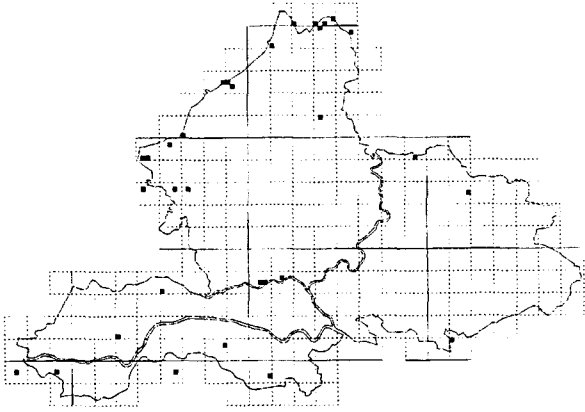


Fig. 3.2.13. *Associatie van Stomp fonteinkruid.*

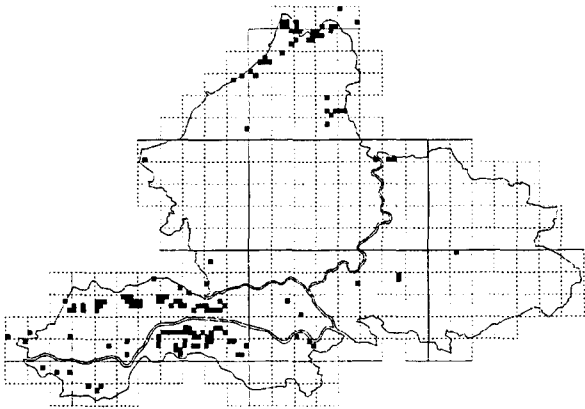


Fig. 3.2.14. *Associatie van Waterviolier en Kransvederkruid.*

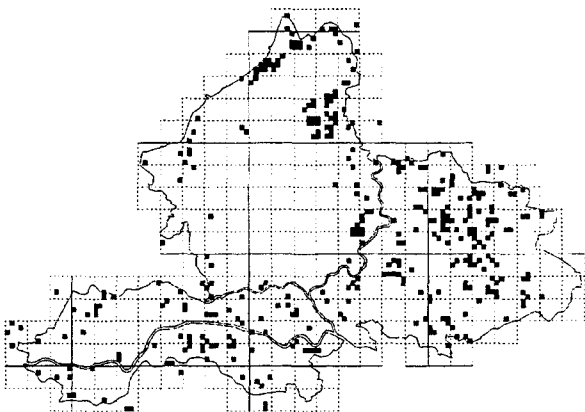


Fig. 3.2.15. *Associatie van Waterviolier en Sterrekroos.*

kensoorten van of het *Ranunculion peltati* of het *Parvopotamion*. De eerste groep omvat Haaksterkroos (*Callitriche hamulata*), Gewoon sterrekroos (*Callitriche platycarpa*) en Grote waterranonkel (*Ranunculus peltatus*). De tweede wordt gevormd door Haarfonteinkruid (*Potamogeton tricoides*), Tenger fonteinkruid (*Potamogeton pusillus*) en Smalle waterpest (*Eloдея nuttallii*). In het eerste geval worden de begroeiingen tot het *Callitricho-Hottonietum* gerekend, in het tweede geval tot het *Myriophyllo verticillati-Hottonietum*. Het *Myriophyllo-Hottonietum* is afhankelijk van matig tot vrij voedselrijk, matig gebufferd, helder water. De gemeenschap is grotendeels beperkt tot kwelgebieden, zoals de randen van stroomruggen in het riviereengebied, veengebieden die grenzen aan hoger gelegen zandgronden en polders waar door onderbemaling kwel optreedt. Veelal wordt de gemeenschap gevonden aan het uiteinde van sloten, ver verwijderd van plaatsen waar water wordt ingelaten. Het water is meestal stikstofrijker en harder dan het water waarin het *Callitricho-Hottonietum* voorkomt.

### Verspreiding

De associatie is in Nederland niet zeldzaam. De achteruitgang blijkt minder dramatisch dan in 'De Vegetatie van Nederland' werd verondersteld, althans voor zover dit het voorkomen in het riviereengebied betreft. Behalve hier is de associatie aanwezig in laagveengebieden en in benedenlopen van beekdalen. In Gelderland liggen de goed ontwikkelde gemeenschappen in de Betuwe ten westen van Rhenen en in het Land van Maas en Waal ten zuiden van Druten en Beneden-Leeuwen. Fragmentaire gemeenschappen, waarin de kensoorten ontbreken, komen vooral voor in het laagveen-gebied tussen Zwolle en Elburg. Een kleine concentratie aan vindplaatsen ligt in het IJsseldal ten oosten van Epe.

### Beheer

Behoud van de associatie is voor een groot deel afhankelijk van de kwaliteit en de hoeveelheid kwelwater.

## 3.2.15 Associatie van Waterviolier en Sterrekroos (*Callitricho-Hottonietum*)

### Karakteristieke soorten en Ecologie

De associatie wordt gekenmerkt door het gezamenlijk voorkomen van Waterviolier (*Hottonia palustris*) en Gewoon sterrekroos (*Callitriche platycarpa*). De gemeenschap komt voor in zacht tot matig hard, helder, matig voedselrijk water. Bij een vrij hoge fosfaatbelasting zijn de begroeiingen soortenarm en valt de aanwezigheid van Smalle waterpest (*Eloдея nuttallii*) op. Natuurlijke standplaatsen zijn boven- en middenlopen van laaglandbeken alsmede poelen in elzenbroekbos. Tegenwoordig worden vooral veel verarmde gemeenschappen gevonden in sloten en gekanaliseerde beken met kwelinvloed.

### Verspreiding

Het *Callitriche-Hottonietum* is in Nederland vrij algemeen. Het zwaartepunt ligt in de pleistocene gebieden, in het riviereengebied en in overgangsgebieden van zandgronden naar laagveen. De gemeenschap komt in heel Gelderland, uitgezonderd het Veluwemassief, vrij algemeen voor.



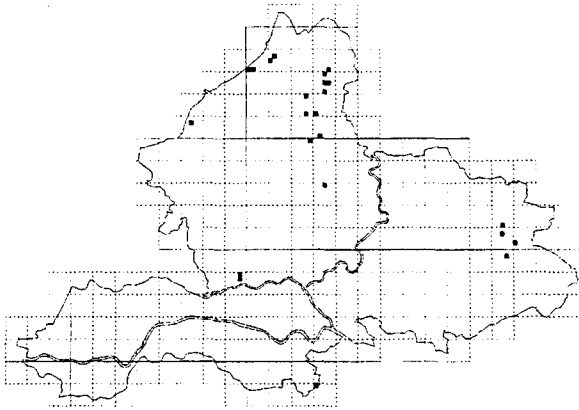


Fig. 3.2.16. *Associatie van Klimop-waterranonkel.*

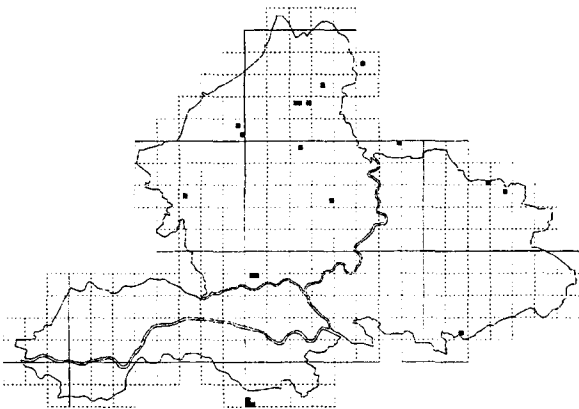


Fig. 3.2.17. *Associatie van Teer vederkruid.*

### Beheer

Op veel plaatsen zijn onder invloed van eutrofiëring vanuit de landbouwgronden de begroeiingen soortenarmer geworden: Klein kroos (*Lemna minor*) en Smalle waterpest nemen toe ten koste van Haaksterkroos (*Callitriche hamulata*) en Rossig fonteinkruid (*Potamogeton alpinus*). Bij zwaardere belasting van het oppervlaktewater met meststoffen maakt de associatie langzaam plaats voor rompgemeenschappen met Haarfonteinkruid (*Potamogeton trichoides*), Tenger fonteinkruid (*Potamogeton pusillus*) en Smalle waterpest. Herstel van de gemeenschap vraagt toename van de invloed van schoon en basisch grondwater, bijvoorbeeld door verhoging van de grondwaterspiegel en het beter vasthouden van dit water.

### 3.2.16 Associatie van Klimopwaterranonkel (*Ranunculetum hederacei*)

#### Karakteristieke soorten en Ecologie

Klimopwaterranonkel (*Ranunculus hederaceus*) is de enige kensoort. Klein kroos (*Lemna minor*) en Gewoon sterrekroos (*Callitriche platycarpa*) zijn constante soorten. Het *Ranunculetum hederacei* is een pioniergemeenschap van ondiep stromend, ter plaatse uittredend en zuurstofrijk water; zo komt de gemeenschap voor in duinrelen, sprengen, ondiepe sloten en greppels. Het water is zacht tot matig hard en mesotroof tot zeer eutroof.

#### Verspreiding

In Nederland is de oppervlakte die het *Ranunculetum hederacei* inneemt, zeer gering. Ze komt voor op de pleistocene zandgronden in West- en Midden-Brabant, langs de oost- en noordrand van de Utrechtse heuvelrug en de Veluwe, in Twente en in Noord-Drenthe. De enige plek in het holocene deel van ons land ligt aan de duinrand bij Schoorl. In Gelderland is de associatie zeldzaam; ze komt hier verspreid voor in greppels, sloten en sprengen langs de noordoost- en noordrand van de Veluwe, in het Renkumse beekdal, in het Rijk van Nijmegen en in de oostelijke Achterhoek nabij Groenlo.

#### Beheer

Begroeiingen met Klimopwaterranonkel zijn afhankelijk van constante aanvoer van zwak gebufferd grondwater uit de aangrenzende zandgronden. Door drinkwateronttrekking en diepe ontwatering kan de associatie snel verdwijnen. Verder is behoud van de openheid van de vegetatie en het tegengaan van vervuiling van het grondwater belangrijk voor het in-stand-houden van de gemeenschap. De associatie is bestand tegen droogvallen.

### 3.2.17 Associatie van Teer vederkruid (*Callitricho-Myriophylletum alterniflori*)

#### Karakteristieke soorten en Ecologie

Teer vederkruid (*Myriophyllum alterniflorum*) is kensoort. Drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*) komt met hoge presentie voor. Verder valt een aantal soorten uit de Oeverkruid-klasse (*Littorelletea*) op, zoals Stijve moerasweegbree (*Echinodorus ranunculoides*), Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*), Oeverkruid (*Littorella uniflora*) en Duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*). De associatie is afhankelijk van zuurstofrijk, stromend, helder, voedselarm en zwak gebufferd water, zoals snelstromende schone (grote en kleine) beken.

#### Verspreiding

De gemeenschap komt voor in de pleistocene districten en in de duinen op de Wadeneilanden. Tegenwoordig is de associatie zeer zeldzaam; de resterende vindplaatsen liggen voornamelijk aan de rand van de Veluwe. In Gelderland is het *Callitricho-Myriophylletum* zeldzaam. De associatie wordt nog het meest gevonden in de beken aan de rand van het Veluwemassief en in de Achterhoek.

### Beheer

Behoud van de waterkwaliteit is het belangrijkste voor het in-stand-houden van de associatie. Zolang beken fosfaatrijk en hard water vervoeren, is ontwikkeling van deze gemeenschap uitgesloten. Voor herstel is vereist dat gekanaliseerde beken opnieuw kunnen meanderen, zodat verschillen in stroomsnelheid en beekafzettingen optreden, waardoor de variatie aan waterplantbegroeiingen groter kan zijn. Schonen van snel stromende wateren is niet noodzakelijk; de begroeiingen worden niet dicht en het organisch materiaal wordt vanzelf afgevoerd.

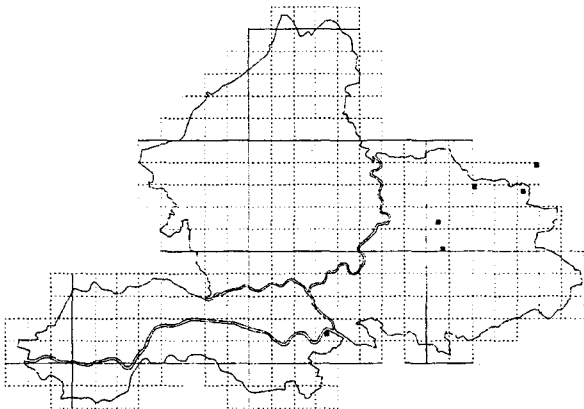


Fig. 3.2.18. *Associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid.*

○ **Littorelletea:**

*De Oeverkruid-klasse bestaat uit betrekkelijk soortenarme, laag blijvende en vrij open begroeiingen van ondiepe wateren of randzones van wateren die in de zomer gewoonlijk droogvallen. Het water is niet vervuild en (matig) voedselarm. De bodem is mineraal of hooguit bedekt met een dunne sliblaag.*

### **3.2.18 Associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid (Echinodoro-Potametum graminei)**

#### **Karakteristieke soorten en ecologie**

Het *Echinodoro-Potametum graminei* is een soortenarme gemeenschap, waarin de kensoort Ongelijkbladig fonteinkruid (*Potamogeton gramineus*) vaak aspectbepalend is en een groot deel van de waterlaag opvult. De associatie is een pioniergemeenschap van matig carbonaat- en voedselarme, zwak zure tot basische, vrij diepe, heldere wateren met een wisselende waterstand, op humeuze zand- en leemgronden. Zo komt ze voor in gegraven (duin)plasjes, vennen en sloten, alsmede in afgesneden beekarmen.

#### **Verspreiding**

In Nederland is de associatie zeldzaam en vrijwel beperkt tot de duindistricten en de pleistocene districten. In het zuidoosten van Nederland wordt dit vegetatietype vooral aangetroffen op de overgang van heidegebieden naar beekdalen. In Gelderland zijn de vindplaatsen van het *Echinodoro-Potametum graminei* beperkt tot de Ooijpolder bij Nijmegen en de Achterhoek. De vindplaatsen in de Achterhoek zijn onder andere het Teesselinkven ten westen van Haaksbergen en een boomkikkerpoel langs de Roeteringsbeek ten oosten van Lochem.

#### **Beheer**

Door watervervuiling en ontwatering zijn begroeiingen met Ongelijkbladig fonteinkruid achteruitgegaan. De gemeenschap kan echter lang standhouden bij geregeld uitbaggeren en achterwege blijven van verzuring.

### **3.2.19 Associatie van Kleine egelskop (Sparganietum minimi)**

#### **Karakteristieke soorten en ecologie**

Kensoort van het *Sparganietum minimi* is Kleine egelskop (*Sparganium natans* (= *S. minimum*). Deze in het bodemsubstraat wortelende plant komt vaak gemengd voor met vrij zwevende, dichte groepen van Klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*) en/of Plat blaasjeskruid (*Utricularia intermedia*). Beide *Utricularia*-soorten zijn samen met Draadzegge (*Carex lasiocarpa*) differentierend ten opzichte van alle andere associaties van de *Littorelletea* (Oeverkruid-klasse). De gemeenschap van Kleine egelskop is een verlandingsgemeenschap van matig voedselarm, matig zuur tot neutraal, meestal ondiep water op zand, leem en veen. Ze staat vaak op plaatsen waar zuur voedselarm water in contact komt met carbonaat- en voedselrijker water. De associatie is slecht bestand tegen droogvallen van de groeiplaats.

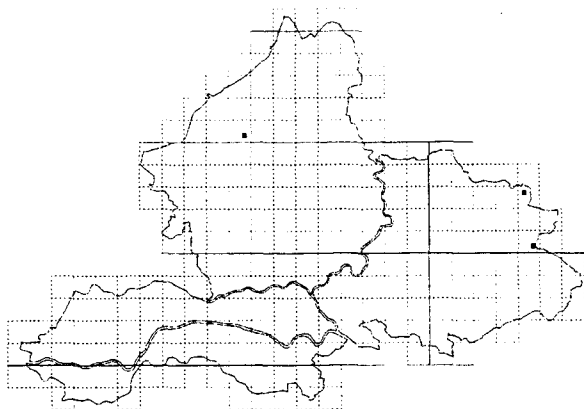


Fig. 3.2.19. *Associatie van Kleine egelskop.*

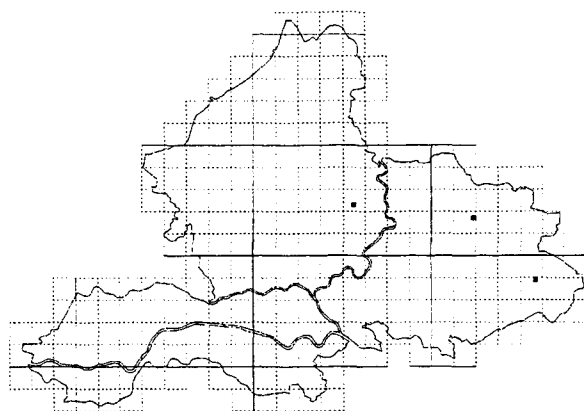


Fig. 3.2.20. *Pilvaren-associatie.*

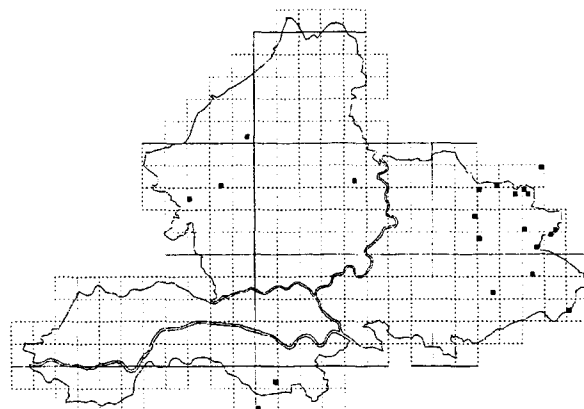


Fig. 3.2.21. *Associatie van Vlottende bies.*

### Verspreiding

In Nederland is het *Sparganietum minimi* zeldzaam en veelal fragmentair ontwikkeld; ze is beperkt tot de pleistocene districten en het Laagveendistrict. In Gelderland komen goed ontwikkelde gemeenschappen nog slechts op twee plaatsen voor: in de Leemputten van Staverden en in het Teesselinkven ten westen van Haaksbergen (Achterhoek). Een opname uit 1936 geeft aan dat de associatie toen ook aanwezig was in de leemputten ten oosten van Groenlo tegen de Duitse grens en in het Zwillbrocker Venn.

### Beheer

Het voorkomen van de associatie is sterk verminderd, vermoedelijk als gevolg van eutrofiëring en afname van kwel door grondwaterstandsverlaging. Voor behoud van de gemeenschap is regelmatig schonen en openhouden van het water waarschijnlijk toereikend, mits zowel eutrofiëring als verzuring wordt voorkomen.

## 3.2.20 Pilvaren-associatie (*Pilularietum globuliferae*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Pilularietum globuliferae* vormt veelal gesloten gemeenschappen, waarin de kensoort Pilvaren (*Pilularia globulifera*) domineert. Het is een pioniergemeenschap van ondiep, zwak zuur tot neutraal water op min of meer voedselarme zand- of leembodem. Ze is vooral gebonden aan antropogene standplaatsen als zand- en leemafgravingen en nieuw gegraven sloten. De associatie heeft meestal een korte levensduur, hoewel ze in relatief diep water lange tijd kan standhouden.

### Verspreiding

In Nederland is de Pilvaren-associatie zeldzaam en is haar voorkomen beperkt tot de pleistocene districten, het riviereengebied (Midden-Limburg) en enkele plaatsen aan de kust. In Gelderland zijn van de Veluwe twee opnamen bekend uit 1965, gemaakt in de Oude Voorsterbeek langs de Empesche Heide ten noordoosten van Eerbeek. Ook van de Achterhoek zijn twee opnamen bekend: één bij Winterswijk uit 1965 en een recente opname ten westen van Borculo uit 1996.

### Beheer

Hoewel de associatie zeldzaam is, verschijnen af en toe nieuwe standplaatsen, zoals in pas gegraven sloten en zand- en leemgroeven of in afgravingen die zijn uitgevoerd in het kader van natuurtechnische milieubouw. Een minerale zand- of leembodem en een voedselarme waterlaag zijn daarbij voorwaarden.

## 3.2.21 Associatie van Vlottende bies (*Scirpetum fluitantis*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Scirpetum fluitantis* is een vrij soortenarme pioniergemeenschap waarin de kensoort Vlottende bies (*Scirpus fluitans*) aspectbepalend is, soms samen met Moerashertshooi (*Hypericum elodes*). De associatie is kenmerkend voor matig voedselarme, zure tot vrijwel neutrale ondiepe wateren die behalve door neerslag, ook door grondwater (kwel) gevoed worden of waar in beperkte mate voedselrijk oppervlaktewater wordt ingelaten. Het betreft dus wateren die niet hydrologisch geïsoleerd zijn.

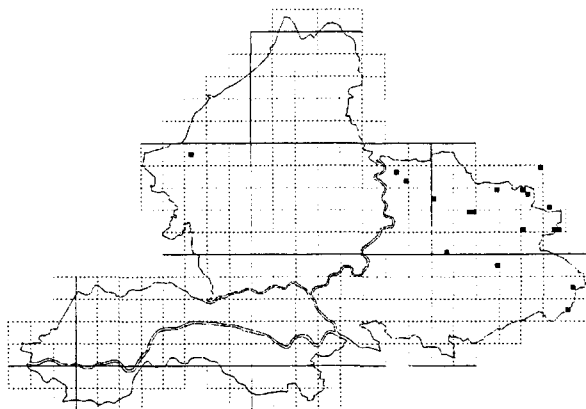


Fig. 3.2.22. *Associatie van Veelstengelige Waterbies.*

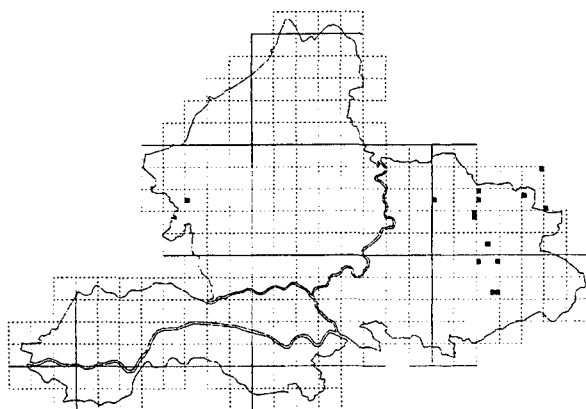


Fig. 3.2.23. *Associatie van Waterpunge en Oeverkruid.*

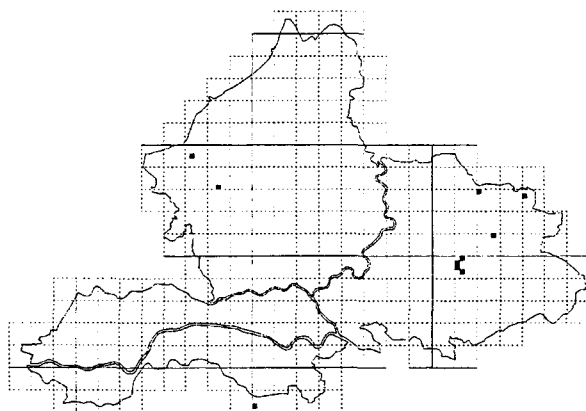


Fig.3.2.24. *Naaldwaterbies-associatie.*

Vaak wordt de gemeenschap gevonden in net gegraven watergangen of plasjes als het fosfaatgehalte van het water laag is. In het stromende water van beken en aan de rand van kanalen kan de associatie zich ook in fosfaatrijk water handhaven. Bij lichte beschaduwning kan Vlottende bies zich sterk uitbreiden ten koste van andere plantensoorten, wat de bestaansduur van de gemeenschap verlengt. Als uitbaggeren achterwege blijft, verloopt de successie zeer snel naar gemeenschappen van vooral de *Phragmitetea* (Riet-klasse).

### Verspreiding

In Nederland is het *Scirpetum fluitantis* vrij zeldzaam en vrijwel beperkt tot de pleistocene districten; sporadisch komt het voor in het Laagveendistrict en op de Waddeneilanden. In Gelderland is de associatie eveneens zeldzaam. De meeste vindplaatsen liggen in de Achterhoek. Het *Scirpetum fluitantis* komt verder voor aan de voet van de stuwwal bij Nijmegen in de Overasseltse en Hatertse Vennen, in een poel in het Needse Achterveld ten oosten van Twello en bij Beekvliet tussen Lochem en Borculo, in de Leemputten van Staverden op de Noordoost-Veluwe, in de Rietput bij boerderij Klein Bylaer ten westen van Barneveld, en in het Aanschotergat ten noordoosten van Barneveld.

### Beheer

Vlottende waterbies is relatief ongevoelig voor eutrofiëring, maar verdwijnt wel bij extreme vervuiling met meststoffen en sterke ontwatering. Kans op verzuring is klein vanwege het voorkomen in niet-geïsoleerde wateren. De gemeenschap kan in stand worden gehouden door jaarlijks de watergang te schonen.

## 3.2.22 Associatie van Veelstengelige Waterbies (*Eleocharitetum multicaulis*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*), Moerassmele (*Deschampsia setacea*), terwijl Dwergzegge (*Carex oederi* subsp. *oederi*) deze associatie en het *Samolo-Littorelletum* differentieert ten opzichte van de andere associaties van de *Littorelletea* (Oeverkruid-klasse). De gemeenschap van Veelstengelige waterbies is kenmerkend voor periodiek droogvallende plaatsen, zoals de oeverzone van natuurlijke vennen, gegraven heideplasjes, ijsbaantjes en duinplassen. De bodem bestaat meestal uit voedselarme zure zandgrond, waar door windwerking, stroming of menselijke activiteit de vorming van een sliblaag wordt tegengegaan. De waterdiepte is veelal minder dan 50 cm.

### Verspreiding

Goed ontwikkelde associaten (met Moerassmele) komen in Nederland nog slechts op een tiental plaatsen voor. In Gelderland komt de associatie voornamelijk voor in de Achterhoek. Daarnaast liggen twee vindplaatsen op het dekzandcomplex tussen Deventer en Zutphen (op de Gorrse heide en op landgoed Amelte) en één in een heideterrein ten zuidoosten van Putten (oostoever Heidehoef).



### Beheer

Voor het in-stand-houden van deze gemeenschap is het van belang dat de bodem zandig blijft, dus min of meer vrij van een sliblaag. Het af en toe verwijderen van het organisch materiaal kan noodzakelijk zijn. Op ondiepe standplaatsen is het, afhankelijk van de mate van vergrassing en verruiging, nuttig eens in de 15-30 jaar te plaggen. Waar de groeiplaatsen van de associatie 's zomers droogvallen, is maaien en afvoeren in de nazomer een vereiste voor duurzame instandhouding.

## 3.2.23 Associatie van Waterpunge en Oeverkruid (Samolo-Littorelletum)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is Waterpunge (*Samolus valerandi*). Deze soort komt echter in verschillende pioniervegetaties voor, onder andere in andere gemeenschappen van de *Littorelletea* (Oeverkruid-klasse), zoals het *Eleocharitetum multicaulis* en het *Littorello-Eleocharitetum acicularis*. Een constante, maar zeldzame soort is Stijve moerasweegbree (*Echinodorus ranunculoides*). De associatie komt het best ontwikkeld voor in zwak brak tot zoet, zacht tot matig hard water in ondiepe duinplassen met wisselende waterstanden. Overeenkomstige vegetatietypen komen echter ook buiten de duinen voor en worden tot een binnenlandse vorm van het *Samolo-Littorelletum* gerekend. Deze binnenlandse vorm komt voor op de pleistocene zandgronden, in vrij voedselarm, zacht tot matig hard water van ondiepe poelen, slootjes en vennen met wisselende waterstanden.

### Verspreiding

De associatie is in Nederland zeldzaam en in hoofdzaak beperkt tot de Waddeneilanden (behalve Rottumeroog) en het Renodunaal district. Binnenlandse vormen komen vooral voor in Twente en de Achterhoek, maar ook in de Gelderse Vallei. In Gelderland is de gemeenschap zeldzaam. Buiten verspreide vindplaatsen in de Achterhoek komt de associatie nog voor ten westen van Barneveld (Klein Bylaer) in de Gelderse Vallei.

### Beheer

Maaien en afvoeren is bij onvoldoende milieudynamiek nodig om de successie enigszins te vertragen en deze gemeenschap voor wat langere tijd in stand te houden.

## 3.2.24 Naaldwaterbies-associatie (Littorello-Eleocharitetum acicularis)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten van de associatie (tevens van het verbond *Hydrocotylo-Baldellion*) zijn Naaldwaterbies (*Eleocharis acicularis*), Gesteeld glaskroos (*Elatine hexandra*) en Kruipende moerasweegbree (*Echinodorus repens*). Het *Littorello-Eleocharitetum acicularis* is een karakteristieke gemeenschap van plaatsen waar tamelijk voedselrijk, neutraal tot basisch grond- of oppervlaktewater in contact komt met zuur, voedselarm en basenarm water. Zulke contactmilieus komen onder meer voor op de grens van laagveengebieden en voedselarme zandgronden, op plaatsen waar voedselarme

plassen gevoed worden door beken en in matig geëutrofiëerde heidevennen. De bodem bestaat uit zand, leem of klei en is veelal bedekt met een dunne laag organisch materiaal.

### **Verspreiding**

De gemeenschap is in Nederland vrij zeldzaam. De hoofdverspreiding ligt in het pleistoceen, maar ze komt ook voor in sloten op zure klei (kattklei) en op veen-opzand in het Laagveendistrict. In Zuid-Limburg en de duinen ontbreekt de associatie. In het Fluviatiele district komen regelmatig begroeiingen voor waarin *Eleocharis acicularis* op de voorgrond treedt. Deze missen doorgaans andere *Littorelletea*-soorten en behoren niet tot het *Littorello-Eleocharitetum acicularis*. In Gelderland wordt de associatie aangetroffen op een paar plaatsen in de Achterhoek (o.a. het Wolfersveen nabij Zelhem) en de westelijke Veluwezoom (o.a. het Aanschotergat ten zuidoosten van Voorthuizen).

### **Beheer**

Behoud van het *Littorello-Eleocharitetum* vereist het openhouden van het biotoop door verwijdering van waterplanten en eventueel slib.

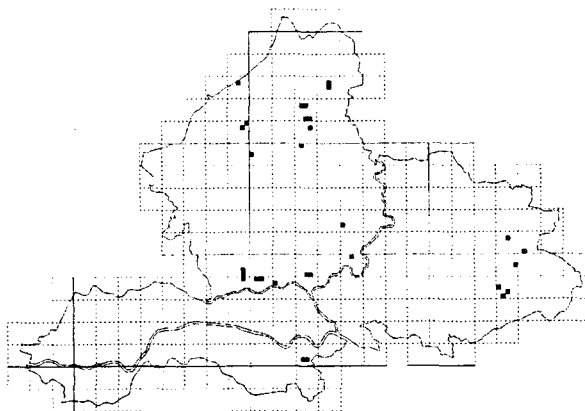


Fig. 3.2.25. *Bronkruid-associatie.*

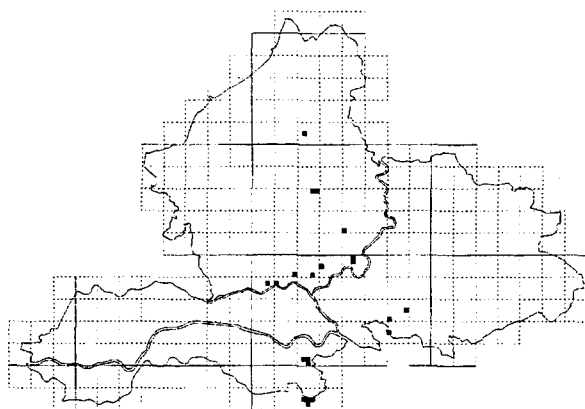


Fig. 3.2.26. *Associatie van Paarbladig goudveil.*

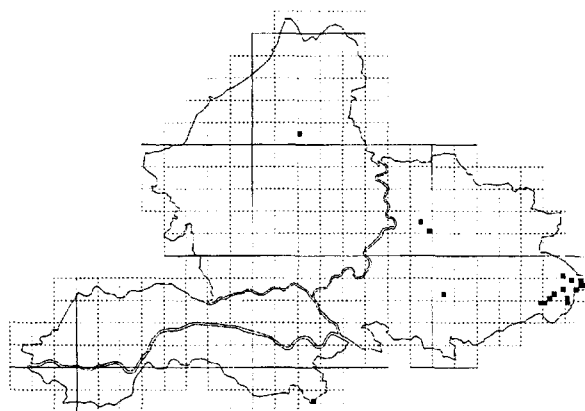


Fig. 3.2.27. *Kegelmoss-associatie.*

### ○ *Montio-Cardaminetea:*

*De Klasse der bronbeekgemeenschappen omvat soortenarme begroeiingen van bronnen en bronbeekjes. De gemeenschappen zijn afhankelijk van koel, helder, gewoonlijk zuurstofrijk water. Het water kan zowel kalkrijk als kalkarm zijn en heeft gedurende het hele jaar ongeveer dezelfde temperatuur (ca. 10° C).*

## 3.2.25 Bronkruid-associatie (*Philonotido fontanae-Montietum*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Groot bronkruid (*Montia fontana* subsp. *fontana*) en Beek-staartjesmos (*Philonotis fontana*) zijn kensoorten. Het *Philonotido fontanae-Montietum* is een soortenarme pioniergemeenschap en ontwikkelt zich al vroeg in het voorjaar. Kenmerkend zijn de mozaïekpatronen van grote en kleinere kussens van met name Groot bronkruid, die doorgroeid zijn met kruipende, vlottende en/of drijvende oever- en waterplanten. Binnen de associatie worden vier subassociaties onderscheiden, afhankelijk van waterdiepte en stroomsnelheid. De bronkruid-associatie groeit in en langs onbeschaduwde bronbeken met een zwak zure tot neutrale waterkwaliteit en een voedselarm karakter. Verder komt de associatie voor op standplaatsen die periodiek droogvallen. De gemeenschap is gebonden aan zandige, venige bodems met een maximale helling van 5°.

### Verspreiding

In Nederland komt het *Philonotido fontanae-Montietum* voor in Gelderland, Twente, Midden-Limburg en Noord-Drenthe. In Gelderland ligt het zwaartepunt van de associatie in weidebronbeken aan de rand van de Veluwe en in de oostelijke Achterhoek. Mooi ontwikkelde voorbeelden bevinden zich in de Renkumse en Tongerdense beek. Verder komt de gemeenschap voor aan de voet van de stuwwal van Nijmegen (Berg en Dal bij Beek). Het *Philonotido fontanae-Montietum* wordt, met name langs de Veluwe, veelal samen aangetroffen met het *Pellio-Chrysosplenietum oppositifolii*.

### Beheer

Het *Philonotido fontanae-Montietum* is tamelijk tolerant ten opzichte van wisselingen in de waterstand. Veranderingen in waterkwaliteit worden minder goed verdragen. De weidebronbeken komen nog voor op plaatsen waar beken door extensief gebruikte graslanden stromen.

## 3.2.26 Associatie van Paarbladig goudveil (*Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is Paarbladig goudveil (*Chrysosplenium oppositifolium*), hoewel deze soort ook veel voorkomt in bronnetjesbossen van het *Alno-Padion*. Het *Pellio-Chrysosplenietum oppositifolii* omvat beschaduwde begroeiingen aan de rand van bronkommen en langs oevers van bronbeken op vlakke tot hooguit zwak hellende terreindelen, waar gedurende het grootste deel van het jaar water staat. Dit matig tot snel stromende water heeft een neutraal tot zwak basisch en matig voedselrijk karakter.

Het substraat bestaat uit leem, krijt, zand of grind. De gemeenschap onderscheidt zich van de omliggende bosgemeenschappen door direct contact met het bronwater.

### **Verspreiding**

Binnen Nederland neemt Gelderland voor deze associatie een belangrijke plaats in; daarbuiten wordt ze alleen aangetroffen op enkele plaatsen in Twente, Zuid-Limburg en Noord-Limburg. De groeiplaatsen in Noord-Limburg (Sint-Jansberg) liggen aan de voet van de stuwwal van Nijmegen en sluiten aan bij Gelderse locaties (Wylersberg, Duivelsberg). Een concentratie van groeiplaatsen bevindt zich aan de oost- en zuidrand van de Veluwe (o.a. Veluwezoom, Middachten, Seelbeek, Hemelsebeek). Voorts is het *Pellio-Chrysosplenietum* ook op een enkele plek in het Montferland aanwezig.

### **Natuurbeheer**

De associatie is in de loop van deze eeuw in het gehele land, zowel in kwantitatieve als in kwalitatieve zin, sterk achteruitgegaan. De gemeenschappen nemen altijd slechts kleine oppervlakten in beslag; de totale oppervlakte in Gelderland bedraagt hooguit 1 ha. De achteruitgang wordt vooral veroorzaakt door ingrepen in de waterhuishouding. Reeds bij een geringe verdroging raakt het fragiele evenwicht tussen bos- en brongemeenschap aangetast ten gunste van de minder waterafhankelijke bosvegetatie. Eutrofiering van het bronmilieu is een belangrijke tweede boosdoener, waarbij een geleidelijke maar onafwendbare verruiging optreedt en de weinig concurrentiekrachtige brongemeenschappen verdrongen worden.

## **3.2.27 Kegelmos-associatie (*Pellio-Conocephaletum*)**

### **Karakteristieke soorten en ecologie**

Het *Pellio-Conocephaletum* bestaat uit laagblijvende, vaak soortenarme begroeiingen die hoofdzakelijk zijn opgebouwd uit dichte plakkaten van verschillende soorten levermos. Kensoort is Kegelmos (*Conocephalum conicum*). De Kegelmos-associatie komt voor op de steile oevers van snelstromende, min of meer natuurlijke, laaglandbeken die overwegend sterk beschaduwde zijn. De gemeenschap neemt maar kleine oppervlakten in beslag en bevindt zich tot maximaal 1 m boven het gemiddelde waterpeil. Alleen in het voorjaar komt de vegetatie onder water te staan. Het water heeft over het algemeen een voedselrijk karakter. De vegetatie vormt een stevig pleisterwerk, waarin door watererosie af en toe open plekken ontstaan. Behalve op de zandige of lemige steilkanten kan de gemeenschap ook op baksteen of beton groeien (van bijvoorbeeld watermolens en bruggen). Voorwaarde is wél dat geen bedekking plaatsvindt door uitgroeiende vaatplanten of strooisel daarvan. Dat is waarschijnlijk ook de oorzaak dat dit vegetatietype slechts bij uitzondering op vlakke oevers groeit.

### **Verspreiding**

De associatie is vrij zeldzaam en komt met name voor in het oostelijk deel Nederland voor: het meest in Zuid-Limburg en in het Subcentreurop district, zeldzaam in de pleistocene districten G, D en K. In Gelderland heeft de associatie haar zwaartepunt aan de laaglandbeken van het oostelijk deel van de Achterhoek. Bij de ingrepen in de beeksystemen zijn in de afgelopen decenia veel groeiplaatsen verloren gegaan. Alleen in het oostelijk deel van de Achterhoek hebben een aantal beken hun oorspron-

kelijk karakter behouden. Bijna eenderde van de waarnemingen stamt hier uit de jaren dertig en veertig, evenals de waarneming langs een beek bij de Sint-Jansberg onder Nijmegen. Twee huidige vindplaatsen zijn verder de Geelmolense beek ten westen van Vaassen en de Lindensche Laak ten zuiden van Vorden.

### **Natuurbeheer**

Bij het opnieuw inrichten van beken is het voorkomen van de associatie afhankelijk van zeer steile (lieftst loodrechte) taluds, die niet vastgelegd zijn met vlechtwerk. Vergrassing ontstaat veelal door te veel licht, eutrofiëring of een te vlak talud.

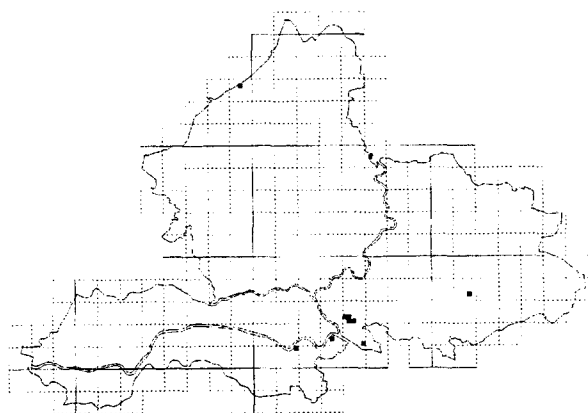


Fig. 3.2.28. Lidsteng-associatie.

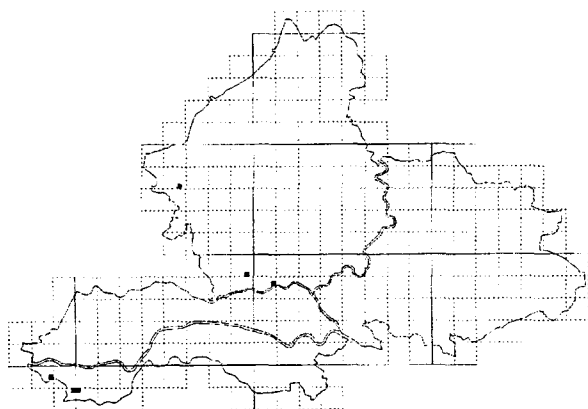


Fig. 3.2.29. Associatie van Blauwe water-  
ereprijs en Waterpeper.

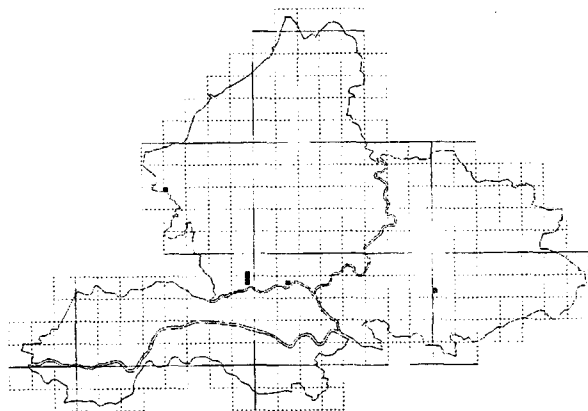


Fig. 3.2.30. Associatie van Groot  
moerasscherm.

### ○ *Phragmitetea:*

*De Riet-klasse omvat begroeiingen die gedomineerd worden door hoge grassen en grote zeggen met een hoge productie van organisch materiaal. Het zijn gemeenschappen van verlandings- en overstromingssituaties zoals oevers van kleine en grote wateren, moerassige vlakten in duinvalleien, uiterwaarden, voedselarme vennen, broekgebieden en laagvenen. De omstandigheden moeten permanent nat zijn en het voedingsstoffen aanbod doorgaans groot.*

## 3.2.28 Lidsteng-associatie (*Eleocharito palustris-Hippuridetum*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is Lidsteng (*Hippuris vulgaris*), die met zijn opvallende uiterlijk en hoge presentie het aspect van de vegetatie bepaalt. Deze soort komt ook voor in waterplantengemeenschappen van dieper water, zoals de associatie van Witte waterlelie en Gele plomp, maar bereikt hier geen hoge bedekkingen. Het *Eleocharito palustris-Hippuridetum* komt voor in stilstaand of langzaam stromend, helder, ondiep, ionenrijk water. Kenmerkend zijn sterk schommelende waterstanden; de groeiplaatsen vallen in het zomerseizoen vaak kortstondig droog. Gewoonlijk wordt de associatie aangetroffen in contactsituaties, zoals op de overgang van zand- en veengebieden of van zand- en kleigebieden. De voorkeur van deze plantengemeenschap voor kwelsituaties houdt mogelijk verband met de koudebehoefte van Lidsteng, die in Europa een noordelijke verspreiding heeft.

### Verspreiding

In Nederland heeft de associatie haar hoofdverspreiding in een ongeveer 50 km brede strook langs de kust, in zwak brakke wateren, zoals drinkpoelen, poldersloten en duinmeertjes. In het binnenland wordt de associatie vooral aangetroffen in de buurt van de grote rivieren, onder meer in oude rivierarmen. In Gelderland is het *Eleocharito-Hippuridetum* zeldzaam. De meeste vindplaatsen bevinden zich in het oostelijk rivierengebied tussen Nijmegen en Zevenaar. Andere locaties betreffen de noordrand en oostrand van de Veluwe, respectievelijk langs de IJssel bij Deventer en ten zuiden van Zutphen, en nabij het Veluwemeer ten noorden van Hulshorst. In de Achterhoek werd de associatie aangetroffen in een kwelsloot in het Noorderbroek bij Varsseveld.

### Natuurbeheer

Vermoedelijk is het *Eleocharito-Hippuridetum* vroeger weliswaar minder zeldzaam maar nooit algemeen geweest; de achteruitgang is vrijwel zeker toe te schrijven aan de gevoeligheid van de associatie voor manipulaties met de waterhuishouding en aan watervervuiling.

## 3.2.29 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper (*Polygono-Veronicetum anagallis-aquaticae*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Naast de kensoorten Witte waterkers (*Rorippa nasturtium-aquaticum*) en Blauwe waterereprijs (*Veronica anagallis-aquatica*) zijn Moerasvergeet-mij-nietje (*Myosotis palustris*), Rode waterereprijs (*Veronica catenata*), Waterpeper (*Polygonum hy-*



*dropiper*) en Grote kattestaart (*Lythrum salicaria*) soorten die veel voorkomen in deze associatie. De gemeenschap komt voor aan oevers in ondiep, min of meer voedselrijk, hard water en wordt vooral gevonden in het zoetwatergetijdengebied, waar eb en vloed voor een dagelijks wisselende waterstand zorgen. De gemeenschap vestigt zich hier op allerlei open, weinig beschaduwde plaatsen, waar weinig concurrentie optreedt van andere planten, zoals op de spaarzaam begroeide oevers en aan- en opwassen van beschutte geulen van krekens en op plaatsen die in het voorjaar met aanspoelsel bedekt zijn geweest. De stroming is op deze plaatsen te sterk om een gesloten oeverbegroeiing tot ontwikkeling te laten komen, maar voldoende getemperd om 's zomers de ontwikkeling van kortlevende pioniers toe te laten.

### Verspreiding

Buiten het zoetwatergetijdengebied komt de associatie minder goed ontwikkeld voor op beekstrandjes, in tichelgaten en in kwelzones aan de rand van de IJsselmeerpoldeers en plaatselijk langs duinplassen. In Gelderland wordt het *Polygono-Veronice-tum anagallis-aquaticae* aangetroffen in de Bommelerwaard langs de Maas en de afgedamde Maas, waar nog enige invloed van het getij aanwezig is. Verder is de associatie gevonden langs een beek in het gebied van de Lage Oorsprong ten westen van Oosterbeek. Vindplaatsen van voor 1970 liggen langs de Renkumse beek bij Quadenoord en ten zuiden van Zwartebroek (Hoevelaken).

### Natuurbeheer

Dat de de associatie in Gelderland zeldzaam is, is begrijpelijk gezien het kleine aandeel van het zoetwatergetijdengebied in deze provincie. Binnen dit gebied zou herstel van het getij de belangrijkste maatregel zijn om het areaal van deze associatie te vergroten. De groeiplaatsen langs beken zouden veel profijt hebben van een herstel van het natuurlijk waterregime.

## 3.2.30 Associatie van Groot moerasscherm (*Apium nodiflori*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is Groot Moerasscherm (*Apium nodiflorum*). Het *Apium nodiflori* is een plantengemeenschap van ondiep, helder, stromend, dikwijls ammoniakhoudend, fosfaat- en carbonaatrijk water. De associatie komt vooral voor in smalle beken en waterlopen en in sloten met zoete of zwak brakke kwel. Het vormt soortenarme, dichte, opvallend lichtgroene begroeiingen die de waterlopen volledig opvullen. De mediterraan-atlantische verspreiding van de gemeenschap uit zich in zijn beperking tot wateren die door stroming of ionenrijkdom niet snel bevroren.

### Verspreiding

In Nederland loopt de noordoostgrens van het areaal van Texel via Utrecht naar de zuidelijke Veluwezoom. De associatie heeft in ons land een geringe oppervlakte en komt het meest voor in Zuid-Limburg. Het ontbreken van de associatie in het zuidwesten van Nederland is waarschijnlijk het gevolg van het intensief onderhoud van de sloten of juist het ontbreken daarvan. In Gelderland komt het *Apium nodiflori* goed ontwikkeld voor in de Molenbeek in het Renkumse beekdal. Verder wordt de gemeenschap gevonden onderlangs de stuwwal ten zuiden van Oosterbeek, in het gebied ten zuiden van Hoevelaken en ten oosten van Doetinchem.

### Natuurbeheer

De associatie kan in stromend water lang standhouden; de waterdynamiek belemmert de vestiging van concurrentiekrachtige soorten. Intensief schonen van de waterlopen wordt slecht verdragen, maar een zekere mate van onderhoud is wel gewenst. Over de voor- of achteruitgang van het *Apietum nodiflori* is weinig bekend.

## 3.2.31 Associatie van Stomp vlotgras (*Glycerietum plicatae*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort is Stomp vlotgras (*Glyceria notata* subsp. *notata*). Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) en Ruw beemdgras (*Poa trivialis*) zijn constante soorten. Het *Glycerietum plicatae* omvat soortenarme, vrij dichte begroeiingen van kalk-, carbonaat- en stikstofrijk zoet of enigszins brak water met een klei-, leem- of zandbodem. Gewoonlijk wordt de associatie aangetroffen op lage grofzandige banken langs stromende beken of in sloten en poelen met kalkrijk drang- of kwelwater zoals langs de binnenduinrand of op de flanken van beekdalen. De gemeenschap ontbreekt in het winterbed van de grote rivieren, mogelijk vanwege de gevoeligheid van *Glyceria notata* subsp. *notata* voor overstroming en mechanische belasting.

### Verspreiding

In Nederland is het *Glycerietum plicatae* zeldzaam; het zwaartepunt van haar verspreiding ligt in Zuid-Limburg. De gemeenschap komt verder voor op een aantal plekken langs de kust en in kwelgebieden aan de randen van Flevoland. In Gelderland is de associatie slechts gevonden langs de Rijn ten westen van Oosterbeek en in de Achterhoek ten noorden van Aalten. Volgens de 'Nederlandse Oecologische Flora' is *Glyceria notata* subsp. *notata* een slecht bekende soort, die gemakkelijk over het hoofd wordt gezien. Mogelijk is het aantal km-hokken waar de associatie voorkomt, dan ook groter. De kensoort Stomp vlotgras is in ieder geval ook bekend uit de omgeving van Nijmegen en van de Gelderse Vallei.

### Natuurbeheer

Het voorkomen van het *Glycerietum plicatae* is voor een groot deel afhankelijk van het vrij meanderen van beken. De associatie wordt daarnaast begunstigd door beweiding, waarbij grotere oeverplanten worden vertrappt en *Glyceria notata* subsp. *notata* in staat is de opengevallen plekken snel opnieuw te koloniseren.

## 3.2.32 Watertorkruid associatie (*Rorippo-Oenanthetum aquaticae*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Watertorkruid (*Oenanthe aquatica*) is de enige kensoort; daarnaast wordt de associatie gekenmerkt door Gele waterkers (*Rorippa amphibia*) en Mannagras (*Glyceria fluitans*). De soorten vormen zowel vlottende matten aan de rand van open water, als hoog opschietende begroeiingen op drooggevallen plekken. De associatie komt voor in vrij ondiep, meestal carbonaat- en voedselrijk water op plaatsen die af en toe droogvallen door het optreden van sterk wisselende waterstanden. Het droogvallen van mineraal substraat is noodzakelijk voor de kieming van Watertorkruid. De gemeenschap groeit op allerlei bodemsoorten maar voelt zich het meest thuis op niet-venige kleigrond. Haar natuurlijke standplaats wordt gevormd door oude rivierlopen die bij

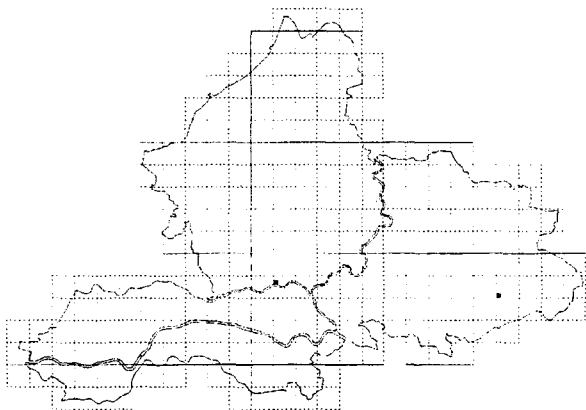


Fig. 3.2.31. *Associatie van Stomp vlotgras.*

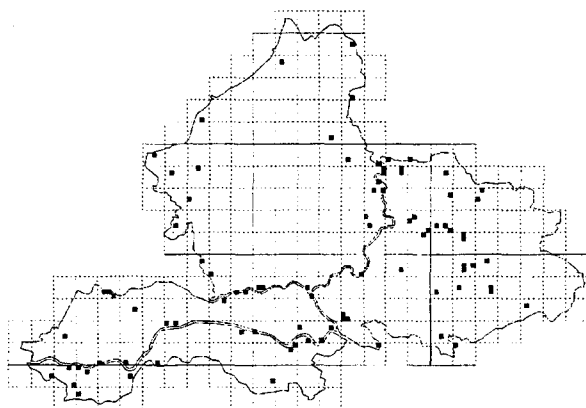


Fig. 3.2.32. *Watertorkruid-associatie.*

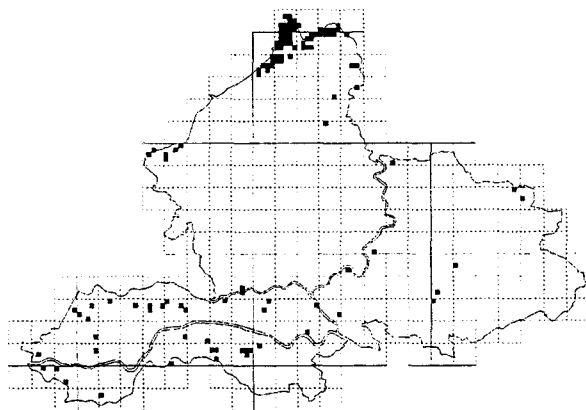


Fig. 3.2.33. *Associatie van Egelskop en Pijlkruid.*

hoge waterstanden worden doorstroomd en schoongeschourd, zodat zich geen dikke modderlaag kan vormen. Andere standplaatsen zijn tichelgaten, sloten en greppels die regelmatig worden geschoond en vermeste vennen.

### Verspreiding

De associatie is in Nederland algemeen en optimaal ontwikkeld in het rivierengebied; plaatselijk wordt ze aangetroffen in laagveengebieden en de pleistocene districten. Het voorkomen van het *Rorippo-Oenanthetum* in Gelderland laat een zelfde verspreidingspatroon zien. Het meest veelvuldig wordt de gemeenschap aangetroffen in het gebied van de grote rivieren; verspreid komt ze voor in het oostelijke (pleistoocene) deel van de provincie. Op de Veluwe ontbreekt de associatie; wel is ze aanwezig langs de IJsselmeerkust en aan de randen van de Gelderse Vallei en de IJsselvallei.

### Natuurbeheer

Het *Rorippo-Oenanthetum* is geen bedreigde plantengemeenschap en behoeft geen speciale beheersmaatregelen.

## 3.2.33 Associatie van Egelskop en Pijlkruid (*Sagittario-Sparganietum*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Sagittario-Sparganietum* wordt gekenmerkt door hoge bedekkingen van Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*), Zwanebloem (*Butomus umbellatus*), Grote egelskop (*Sparganium emersum*) en/of Grote egelskop (*Sparganium erectum*). Afhankelijk van stroming en diepte van het water vormen deze planten een hoge oeverbegroeiing dan wel een vrij lage, deels drijvende massa. De associatie komt voor in zoet tot zwak brak, min of meer voedselrijk, maar niet vervuild, tot enkele decimeters diep water. Beken en kleine rivieren met langzaam of periodiek stromend water vormen de natuurlijke standplaats van de gemeenschap. In het cultuurlandschap komt de gemeenschap voor in sloten en vaarten of langs de oevers van grotere wateren, op plekken die beschut zijn tegen golfslag. In de voedselarme veen- en zandgebieden wijst de associatie op eutrofiering van het water; in laagveengebieden kan de aanwezigheid van riviervleedierrijke of -laagjes zorgen voor plaatselijke voedselrijkdom.

### Verspreiding

Het *Sagittario-Sparganietum* is vrij algemeen in een groot deel van Nederland, maar ontbreekt in hooggelegen zand- en lössstreken, in het Estuariendistrict en in de brakste delen van de Laagveendistrict. In Gelderland is de gemeenschap vrij algemeen en grotendeels beperkt tot het Fluviatiel district. Uitzonderingen vormen de laagveengebieden ten zuiden van Kampen en ten noorden van Nijkerk, waar de associatie opvallend veel aanwezig is. Enkele verspreide groeiplaatsen bevinden zich in de Achterhoek.

### Natuurbeheer

Het *Sagittario-Sparganietum* is geen bedreigde plantengemeenschap. De associatie verdwijnt echter bij vergaande watervervuiling, bij verdwijnen van de waterstroming of wanneer de watergang niet meer of juist meermalen per jaar geschoond wordt. Wat

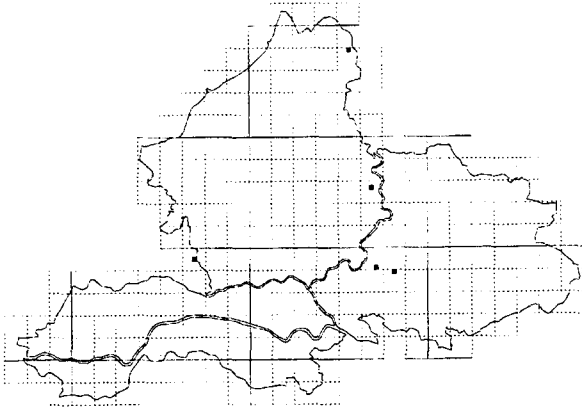


Fig. 3.2.34. *Associatie van Waterscheerling en Hoge*

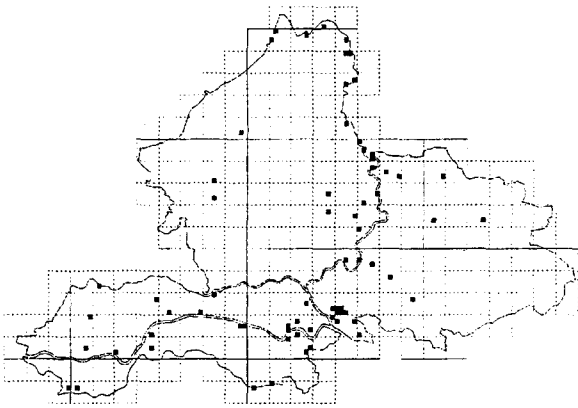


Fig. 3.2.35. *Mattenbies-associatie.*

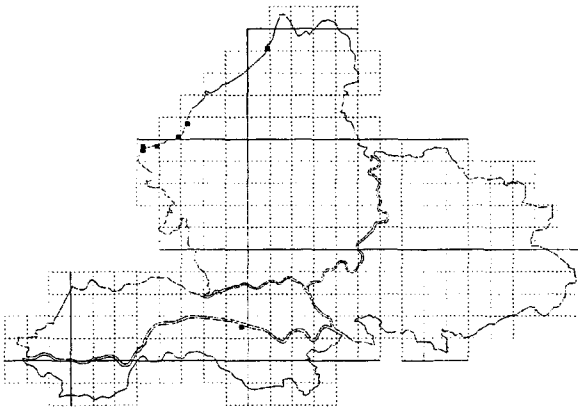


Fig. 3.2.36. *Associatie van Ruwe bies.*

de kensoorten betreft: bij het inlaten van sulfaatrijk rivierwater verdwijnen Pijlkruid en Kleine egelskop, terwijl Zwanebloem en Grote egelskop dan in aantal toenemen.

### 3.2.34 Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge (*Cicuto-Caricetum pseudocyperi*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* is een opvallende verschijning door de forse over het wateroppervlak uitstolende planten van Waterscheerling (*Cicuto virosa*) en de overhangende bloeiwijzen van Hoge cyperzegge (*Carex pseudocyperus*). Naast deze beide soorten is ook Grote boterbloem (*Ranunculus lingua*) een kensoort van de associatie. Andere karakteristieke planten zijn Waterzuring (*Rumex hydrolapathum*), Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*) en Watermunt (*Mentha aquatica*). De associatie komt voor in matig voedselrijk, vrijwel neutraal, zoet of zeer zwak brak, licht carbonaathoudend water. Optimaal ontwikkeld is de gemeenschap op drijfkillen in luwe hoeken van uitgeveende laagveenplassen. Andere groeiplaatsen zijn de randen van veensloten, oude rivierarmen en kanalen die niet regelmatig geschoond worden. In hoogveengebieden hangt het voorkomen van de associatie samen met het binnendringen van hard water uit het omliggende cultuurland.

#### Verspreiding

In Nederland komt het *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* vooral voor in de laagveengebieden (echter niet in de meest brakke delen daarvan) en verder verspreid in riviereengebied, de pleistocene districten en de duinen van het vasteland. In Gelderland is de associatie zeldzaam; ze komt hier vooral voor in oude rivierarmen en kolken langs de IJssel en de Oude IJssel tussen Doesburg en Doetinchem. Ook is de gemeenschap gevonden in het natuurreservaat de Hel, een restant laagveengebied ten zuiden van Veenendaal.

#### Natuurbeheer

De afhankelijkheid van drijfkillen maakt dat de associatie een beperkte levensduur heeft en dat haar voortbestaan afhangt van de aanwezigheid van voldoende open water. Het weghalen van oude drijfkillen, zoals vroeger door de boeren gebeurde om elders landaanwinning te versnellen, geeft nieuwe vestigingskansen.

### 3.2.35 Mattenbies-associatie (*Scirpetum lacustris*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

De enige kensoort van het *Scirpetum lacustris* is Mattenbies (*Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*), die ijle tot zeer dichte, meer dan 2 m boven het wateroppervlak uitstekende, donkergroene begroeiingen vormt en daarmee de structuur van de gemeenschap bepaalt. Daarnaast is Grote egelskop (*Sparganium erectum*) een vaak optredende begeleider. De associatie komt voor op allerlei substraat in relatief grote, open en voedselrijke wateren, zoals oude rivierarmen, wielen, laagveenplassen, vaarten en kanalen. Mattenbies heeft het vermogen om onder water te kiemen en zich te vestigen in tot 3 m diep water; de planten zijn goed bestand tegen golfslag. De gemeenschap vormt daarmee een brugfunctie tussen oever- en watervegetatie; als voorpost, temid-

den van open water, vestigen zich in de luwte van de mattenbiespollen allerlei andere oeverplanten en minder krachtige waterplanten.

### Verspreiding

De verspreiding van de associatie valt samen met die van *Mattenbies*; het *Scirpetum lacustris* is vrij algemeen en heeft een zwaartepunt in de holocene gebieden, uitgezonderd het Noordelijk kleidistrict en het Waddengebied. In Gelderland komt de gemeenschap vrij veel voor in het rivierengebied, met name langs de IJssel en het oostelijk deel van de Rijn en de Waal. Verspreide vindplaatsen liggen in de Gelderse Vallei en de Achterhoek, bijvoorbeeld langs de Oude IJssel. Gezien de verspreiding van *Mattenbies* volgens de 'Atlas van de Nederlandse Flora' is de associatie in Gelderland (vooral in het rivierengebied) ongetwijfeld algemener dan uit het opnamenbestand blijkt.

### Natuurbeheer

Het *Scirpetum lacustris* is een pioniergemeenschap. Bij verdere opslibbing gaat ze over in andere oevergemeenschappen zoals het *Typho-Phragmitetum* en het *Alismato-Scirpetum maritimi*. Voor het in-stand-houden van de associatie is het steeds weer beschikbaar komen van vestigingsmogelijkheden een vereiste. Wanneer de verlanding door golfslag of stroming wordt tegengegaan, kan de associatie lang standhouden. Bij te grote golfwerking, gepaard met erosie, verdwijnt de gemeenschap. Net als in de rest van Nederland zijn *Mattenbies*vegetaties in Gelderland sinds 1950 toegenomen.

## 3.2.36 Associatie van Ruwe bies (*Scirpetum tabernaemontani*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Scirpetum tabernaemontani* omvat dichte biezen gemeenschappen waarin de kensoort Ruwe bies (*Scirpetum lacustris* subsp. *tabernaemontani*) domineert. Andere veel voorkomende soorten zijn Riet (*Phragmites australis*), Zeebies (*Scirpus maritimus*), Kleine watereppe (*Berula erecta*) en Waterzuring (*Rumex hydrolapathum*). De gemeenschap is een oever- en pioniergemeenschap en komt voor op venige grond in brak tot zwak brak water met een diepte van ongeveer 70 cm. Zo wordt ze gevonden in poldersloten, greppels, langs doorbraakkolken en soms langs de oevers van grotere wateren.

### Verspreiding

In Nederland is het *Scirpetum tabernaemontani* vrij zeldzaam; het meest komt ze voor in de Noordhollandse brakwatervenen. Daarnaast wordt de associatie gevonden in andere laagveengebieden (L), in de kuststreken en langs het IJsselmeer. In Gelderland is de gemeenschap zeldzaam en vermoedelijk beperkt tot het kustgebied van het IJsselmeer.

### Natuurbeheer

Een voldoende hoog chloridegehalte van het water is een eerste vereiste voor vestiging van Ruwe bies. Onder brakke omstandigheden (300-1000 mg Cl<sup>-</sup>/l) kan de associatie vrij makkelijk in open water ontstaan. Door een intensief schouwbeheer wordt

de verdere ontwikkeling verhinderd, zodat ze tegenwoordig voornamelijk in jong stadia wordt aangetroffen.

### 3.2.37 Associatie van Heen en Grote waterweegbree (*Alismato-Scirpetum maritimi*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort van de associatie is Driekantige bies (*Scirpus triquetus*), die in ons land slechts een klein verspreidingsgebied heeft. De associatie heeft Ruwe bies (*Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*) en Heen (*Scirpus maritimus*) gemeenschappelijk met het *Halo-Scirpetum maritimi* en het *Scirpetum tabernaemontani*. Het *Alismato-Scirpetum maritimi* onderscheidt zich van deze twee associaties door het optreden van Grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), Grote kattestaart (*Lythrum salicaria*) en Waterpeper (*Polygonum hydropiper*). Het *Alismato-Scirpetum maritimi* is kenmerkend voor zeer ionenrijk, zoet tot zwak brak, stromend of stilstaand water; zo groeit de gemeenschap in poldersloten en aan oevers van rivieren. De gemeenschap komt zowel voor op minerale bodem (varierend van klei tot zand) als op veen en lijkt ongevoelig voor gereduceerde omstandigheden van het substraat. In het zoetwatergetijdengebied groeit de gemeenschap op plaatsen met een hoge waterdynamiek op laaggelegen platen en oevers en op oeverwallen. In zoete omgeving (verder landinwaarts) maakt de gemeenschap gebruik van door mensen gecreëerde open ruimte door graverij en schonen, zoals in tichelgaten, vijvers en langs afwateringskanalen.

#### Verspreiding

De associatie is in Nederland vrij algemeen, maar vrijwel beperkt tot het holocene deel van het land. In Gelderland wordt de associatie gevonden langs de Merwede ten oosten van Sleeuwijk; hier betreft het de meest oostelijke uitlopers van het type dat gebonden is aan het zoetwatergetijdenlandschap; verder komt de associatie voor in tichelgaten langs de Maas en Rijn, in poldersloten en aan de oever van de randmeren langs het IJsselmeer en in een poeltje langs de Berkel ten oosten van Zutphen. Een enkele keer wordt de gemeenschap gekenmerkt door dominantie van *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* (langs IJsselmeerkust); hier vormt ze een overgang naar het *Scirpetum tabernaemontani*.

#### Beheer

Terwijl met name de soortenarme vormen van de associatie in ons land een vooruitgang laten zien, behoren de subassociaties die in het zoetwatergetijdengebied worden aangetroffen (*scirpetosum triquetri* en *calthetosum*) juist tot de bedreigde plantengemeenschappen. Het voortbestaan van deze gemeenschappen is afhankelijk van de invloed van de getijden in de benedenloop van de grote rivieren.

### 3.2.38 Riet-associatie (*Typho-Phragmitetum*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

De kensoorten, Riet (*Phragmites australis*) en Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*), beperken zich niet tot de Riet-klasse (*Phragmitetea*), maar bereiken hier wel hun grootste vitaliteit. De associatie komt voor in mesotroof tot eutroof, zoet tot zwak



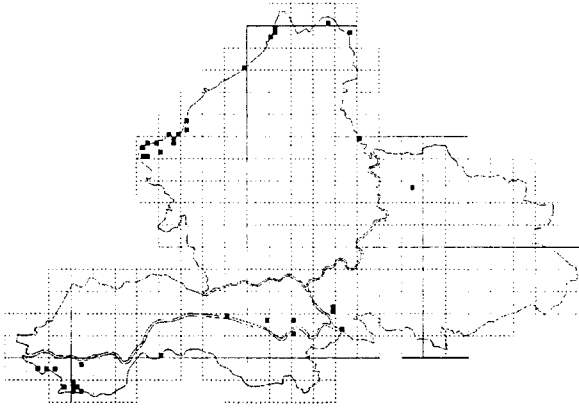


Fig. 3.2.37. *Associatie van Heen en Grote waterveebree.*

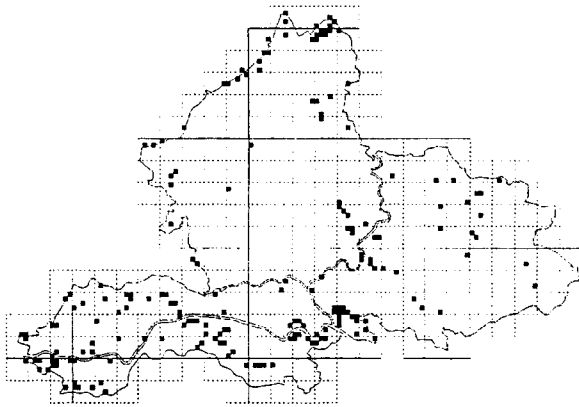


Fig. 3.2.38. *Riet-associatie.*

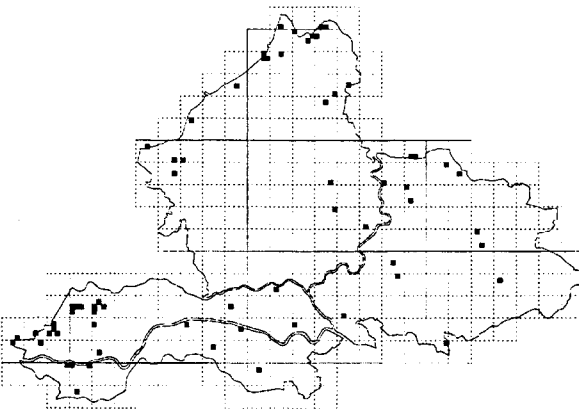


Fig. 3.2.39. *Oeverzegge-associatie.*

brak water, met een waterdiepte van 0,5 tot maximaal 3 meter. De bodem is mineraal of venig en meestal bedekt met een dikke laag sapropelium. De associatie komt voor op plaatsen met weinig of geen stroming, bemesting, vervuiling en beweiding, en ontwikkelt zich optimaal in laagveenplassen, oude rivierarme en langs binnen- en buitendijkse wielen. Daarnaast komt de gemeenschap voor in allerlei 'stille wateren', zoals sloten, vijvers, poelen, kanalen en natte terreindepressies.

### Verspreiding

De associatie is in Nederland algemeen en heeft een optimum in het Laagveendistrict en het Fluviaal district. In Gelderland wordt de associatie vooral gevonden in het rivierengebied. Een concentratie bevindt zich in het Rijnstrangengebied en het westen van de Bommelerwaard. Verder komt de gemeenschap voor langs de IJsselmeerkust en verspreid in de Achterhoek, onder andere langs de Oude IJssel.

### Natuurbeheer

Goed ontwikkeld rietland is zeldzamer en meer bedreigd dan veelal wordt aangenomen. Eutrofiëring, afvalstorting en waterrecreatie hebben gezorgd voor uitbreiding van ruigten met onder meer *Epilobium hirsutum* en *Phalaris arundinacea* ten koste van het eigenlijke rietland. Vooral Riet zelf ondervindt een negatieve invloed van de toename van de voedselrijkdom en de opeenhoping van organisch materiaal op de bodem. Het *Typho-Phragmitetum* heeft als verlandingsstadium een beperkte levensduur. Een maaibeheer in de winter gaat de ontwikkeling naar rietruigten of broekbos tegen en zorgt voor successie in de richting van kruidenrijk rietland.

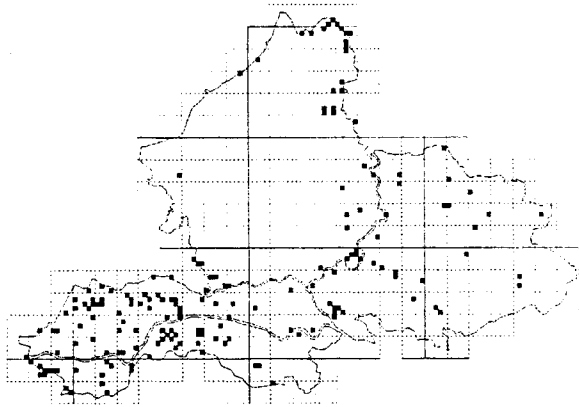
## 3.2.39 Oeverzegge-associatie (*Caricetum ripariae*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

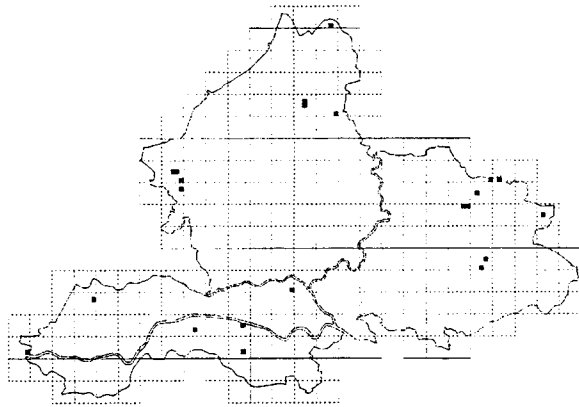
Het *Caricetum ripariae* is een soortenarme gemeenschap met grote zeggen, waarin Oeverzegge (*Carex riparia*) domineert. Deze soort vormt een dichte, ongeveer 1 m hoge vegetatielaag, waarin als constante soort Riet (*Phragmites australis*) optreedt, die een ijlere tot 2 m hoge rietlaag vormt. De associatie is optimaal ontwikkeld in kleigebieden en klei-op-veengebieden met een zwak brak milieu, in basenrijk, carbonaatrijk en meestal ook sulfatrijk water. In het rivierengebied komt de gemeenschap voor in oude rivierlopen, vermoedelijk de natuurlijke standplaats. In het polderland wordt de associatie aangetroffen in boezemlanden, 's winters geïnundeerde laagten in weilanden, als verlandingsgemeenschap in niet geschoonde sloten en als lintvormige begroeiingen langs sloten, vaarten, kanalen en plassen. Binnen ruigten, natte graslanden en hooilanden kan Oeverzegge zich uitbreiden vanuit de oever, wanneer het maaibeheer of de begrazing stopt. Deze door Oeverzegge gedomineerde gemeenschappen behoren niet tot het *Caricetum ripariae* omdat begeleidende soorten van de Riet-klasse (*Phragmitetea*) ontbreken terwijl soorten uit andere klassen (bijvoorbeeld soorten van het *Lolio-Potentillion anserinae*) wel aanwezig zijn.

### Verspreiding

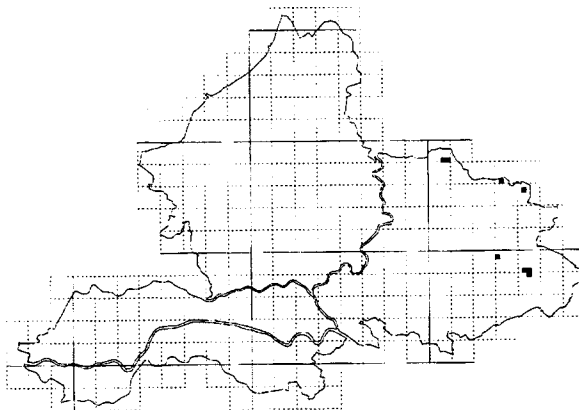
De associatie is in Nederland algemeen, maar vrijwel beperkt tot het rivierengebied en de Hafdistricten (L, N en E). In Gelderland komt de gemeenschap verspreid voor in het rivierengebied, langs de IJsselmeerkust en in de Achterhoek.



*Fig. 3.2.40. Associatie van Scherpe zegge.*



*Fig. 3.2.41. Blaaszegge-associatie.*



*Fig. 3.2.42. Galigaan-associatie.*

### Natuurbeheer

De associatie wordt niet bedreigd en speciale beheersmaatregelen voor het behoud ervan zijn dan ook niet nodig.

## 3.2.40 Associatie van Scherpe zegge (*Caricetum gracilis*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Scherpe zegge (*Carex acuta* = *C. gracilis*) is kensoort van de associatie. Moeraskruiskruid (*Senecio paludosus*) differentiëert ten opzichte van de andere associaties van het verbond *Caricion gracilis*; Moeraswalstro (*Galium palustre*) en Holpijp (*Equisetum fluviatile*) zijn constante soorten. Scherpe zegge, Moeraskruiskruid en de frequent voorkomende soorten Grote kattestaart (*Lythrum salicaria*) en Rietgras (*Phalaris arundinacea*) behoren tot de weinige helofyten die herhaalde overstromingen in het groeiseizoen verdragen. In de uiterwaarden vormt de associatie vaak de ondergrens van de overblijvende oeverbegroeiing; aan de bovenkant wordt de gemeenschap veelal begrensd door Rietgrasbegroeiingen die overstromingen minder maar uitdroging beter verdragen. Het *Caricetum gracilis* is gebonden aan eutrofe, basenrijke standplaatsen die gedurende het winterhalfjaar onder water staan, terwijl 's zomers het water niet verder zakt dan enkele decimeters onder het maaiveld. De gemeenschap komt veel voor langs rivieren en aan de benedenloop van beken, daarnaast in kleiputten, natte duinvalleien en langs sloten in veenweidegebieden.

### Verspreiding

De associatie is in Nederland vrij algemeen. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in het Fluviatile district en in de beekdalen van het pleistoceen. In Gelderland ligt de hoofdverspreiding van de associatie in het riviereengebied, zowel binnen- als buitendijks. In de Achterhoek liggen de meeste vindplaatsen langs de Oude IJssel en de Berkel; ook komt de associatie hier echter voor in enkele natte veengebieden.

### Natuurbeheer

De associatie gaat bij voortgaande slib- en strooiselafzetting over in ruigtkruidentbegroeiingen (*Calystegio-Filipenduletea*), terwijl onder een maaibeheer de successie verloopt in de richting van Dotterbloemhooiland (*Calthion palustris*). Bij beweiding kunnen zeggenrijke graslanden van het Zilver schoonverbond (*Lolio-Potentillion anserinae*) ontstaan.

## 3.2.41 Blaaszegge-associatie (*Caricetum vesicariae*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Caricetum vesicariae* is een verlandingsgemeenschap van matig voedselrijke, zwak tot matig zure, humeuze gronden, waarin de kensoort Blaaszegge (*Carex vesicaria*) domineert. Constante soorten zijn Holpijp (*Equisetum fluviatile*), Gele lis (*Iris pseudacorus*) en Grote kattestaart (*Lythrum salicaria*). De gemeenschap treedt meestal pleksgewijs op of in smalle gordels en valt op door de heldergroene tint van Blaaszegge. De associatie komt voor op 's winters overstroomde laagten en langs de oevers van stilstaande of zwak stromende wateren. Zo wordt zij gevonden op open plekken in broekbossen, in en langs afgesneden armen van beken en kleine rivieren, in leemputten en in laagten aan de rand van heidevelden. Ten opzichte van de andere

associaties van het verbond *Caricion gracilis* is de gemeenschap gebonden aan calcium- en magnesiumarmere standplaatsen.

### Verspreiding

In Nederland is de associatie niet zeldzaam. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt op de pleistocene districten en het Fluviaatiele district. De gemeenschap is in Gelderland niet algemeen. Ze komt verspreid voor in het rivierengebied, de Achterhoek en de Gelderse Vallei en ontbreekt op de Veluwe.

### Natuurbeheer

De gemeenschap kan in stand worden gehouden wanneer het pionierkarakter van de standplaatsen gewaarborgd blijft, bijvoorbeeld door eens in de twee tot drie jaar in de herfst te maaien of door middel van extensieve beweiding.

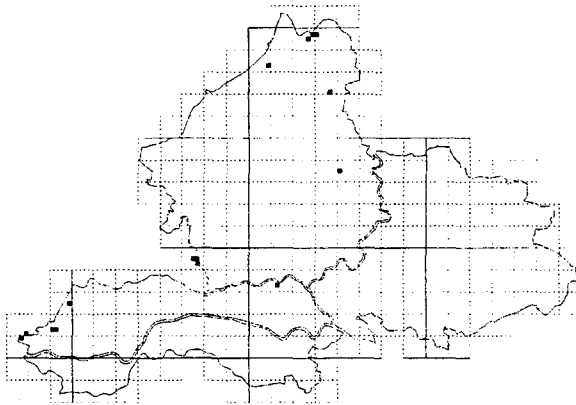


Fig. 3.2.43. *Plumzegge-associatie.*

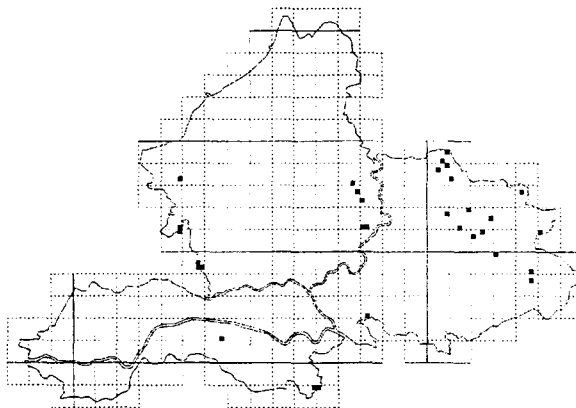


Fig. 3.2.44. *Associatie van Stijve zegge.*

### 3.2.42 Galigaan-associatie (*Cladietum marisci*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

De associatie bestaat doorgaans uit soortenarme tot 2 m hoge begroeiingen, waarin Galigaan (*Cladium mariscus*) domineert; door vegetatieve vermeerdering kan deze soort zich sterk uitbreiden. Riet (*Phragmites australis*) is een constante soort en Moerasvaren (*Thelypteris palustris*), Watermunt (*Mentha aquatica*), Melkeppe (*Peucedanum palustre*) en Padderus (*Juncus subnodulosus*) zijn begeleiders met een hoge presentie. De associatie komt voor in water van uiteenlopende kwaliteit met een diepte die geringer is dan 0,8 m, maar is wat de vitaliteit betreft afhankelijk van standplaatsen waarvan het grondwater het gehele jaar boven het maaiveld staat. De bodem bestaat uit weinig zand of uit zand-op-veen en is veelal calciumrijk en fosfaatarm. De gemeenschap komt, als vervanging van de rietzoom, voor langs grote plassen waar de waterstand aan grote schommelingen onderhevig is, als uitgestrekte velden in afgesloten trekpaten en verder in duinvalleien, beekdalvennen, heideplassen en voedselrijke delen van hoogvenen.

#### Verspreiding

De associatie is in Nederland vrij zeldzaam en komt vooral voor in de zoetwatergebieden van het Laagveendistrict, waar dit grenst aan hoger gelegen zandgronden. Verder liggen groeiplaatsen in de pleistocene districten K, G en S en in het kustgebied (R en W). In Gelderland is de gemeenschap vrijwel beperkt tot de hoogveengebieden van de Achterhoek. Verder komt de associatie ten zuiden van Nijmegen bij de Sint-Jansberg voor.

#### Natuurbeheer

De associatie kan zeer lang standhouden en heeft geen speciale interne beheersmaatregelen nodig.

### 3.2.43 Pluimzegge-associatie (*Caricetum paniculatae*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Caricetum paniculatae* is een gemeenschap waarin de kensoort Pluimzegge (*Carex paniculata*) domineert. Ze komt zowel voor als verlandingsgemeenschap in open water als op vaste veengrond op klei en op humus- en voedselrijke leem- en zandgrond. Constante soorten zijn Melkeppe (*Peucedanum palustre*), Waterzuring (*Rumex hydrolapathum*), Moeraswalstro (*Galium palustre*) en Wolfspoot (*Lycopus europaeus*). Als verlandingsgemeenschap kan de associatie drijftillen vormen in zoet of hoogstens zeer zwak brak, tamelijk eutroof, ondiep water. Zo wordt ze aangetroffen langs beken, in brongbieden, in oude rivierlopen van de Maas, langs vaarten en in sloten. De associatie kan hoog boven het water uitstekende horsten vormen die een snel lopende successie mogelijk maken naar het Elzenbroekbos. In laagveenplassen, bij maaien, kan het *Caricetum paniculatae* overgaan in rietland. De gemeenschap steekt veelal niet duidelijk af tegen naburige gemeenschappen; de begroeiingen maken vaak deel uit van broekbossen (op open plekken) of bestaan uit lage horsten te midden van andere oeverbegroeiingen. Dit verklaart deels het gering aantal locaties waarvan opnamen bekend zijn.

### **Verspreiding**

De associatie is in Nederland niet zeldzaam en komt vooral voor in het Laagveendistrict. Daarnaast wordt de gemeenschap gevonden in het Fluviaal district, in Zuid-Limburg en in de pleistocene districten. In Gelderland zijn slechts een aantal vindplaatsen bekend, namelijk langs de Linge westelijk van Acquoy, in de Gelderse Vallei in het natuurgebied De Hel, in het laagveengebied bij Wezep en aan de Veluwezoom ten westen van Apeldoorn en ten oosten van Epe.

### **Natuurbeheer**

Voor het in-stand-houden van de gemeenschap is het noodzakelijk steeds nieuwe uitgangssituaties te creëren.

## **3.2.44 Associatie van Stijve zegge (*Caricetum elatae*)**

### **Karakteristieke soorten en ecologie**

Stijve zegge (*Carex elata*) is kensoort, maar komt ook voor in broekbossen en natte graslanden. Constante soorten zijn Moeraswalstro (*Galium palustre*), Melkeppe (*Peucedanum palustre*), Hennegras (*Calamagrostis canescens*) en Wateraardbei (*Potentilla palustris*). De associatie is een pionier-en verlandingsgemeenschap in zoet of hoogstens zwak brak, mesotroof tot min of meer eutroof, matig zuur tot zwak basisch water. Ze ontwikkelt zich optimaal in stilstaand water dat gemakkelijk door de zon verwarmd wordt, op veengrond, maar vooral op klei- en zandgrond dat bedekt is met een organische modderlaag.

### **Verspreiding**

De associatie is in Nederland niet zeldzaam. De hoofdverspreiding ligt in de pleistocene districten en het Laagveendistrict; verder komt de gemeenschap voor op enkele plaatsen in het rivierengebied en het Waddendistrict. In Gelderland liggen de meeste vindplaatsen in de Achterhoek, aan de oostelijke Veluwezoom en in de Gelderse Vallei.

### **Natuurbeheer**

De associatie is de laatste jaren toegenomen in Nederland door wijzigingen in het beheer en veranderingen in de waterkwaliteit. In de pleistocene gebieden hangt dit waarschijnlijk samen met waterstandverlaging en eutrofiëring.

### ○ *Parvocaricetea*:

*De Klasse der kleine zeggen omvat begroeiingen van minder waterrijke milieus dan de rietmoerassen (Phragmitetea); een voorwaarde is ook een wat hoger aanbod van voedingsstoffen dan in hoogvenen en natte heiden (Oxycocco-Sphagnetetea, Scheuzerietetea). Anders dan bij de Littorelletea is het substraat veeleer organisch dan mineraal. De gemeenschappen komen voor in laagveenmoerassen van het Laagveendistrict en in de beekdalen van de pleistocene districten. Het zijn soortenrijke laagblijvende begroeiingen met doorgaans een goed ontwikkelde moslaag.*

### 3.2.45 Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (*Carici curtae-Agrostietum caninae*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Carici curtae-Agrostietum caninae* is een kleine-zeggengemeenschap met als kensoorten Zompzegge (*Carex curta*), Sterzegge (*Carex echinata*), Schildereprijs (*Veronica scutellata*) en Draadrus (*Juncus filiformis*). Opvallend is het voorkomen van een aantal soorten die de associatie gemeen heeft met de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge (*Scorpidio-Caricetum diandrae*) en die elders in de *Parvocaricetea* vrijwel ontbreken: Zeegroene muur (*Stellaria palustris*), Waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*), Holpijp (*Equisetum fluviatile*), Snavelzegge (*Carex rostrata*), Moeraswederik (*Lysimachia thysiflora*), Stijf struisriet (*Calamagrostis stricta*) en Hartbladig nerf-puntmos (*Calliargon cordifolium*). De associatie komt voor op matig voedselarme tot voedselarme standplaatsen met een gelijkmatige toestroom van grondwater, veelal op de overgang van zand naar veen.

#### Verspreiding

In Nederland komt de associatie het meest voor op de flanken van grotere en kleinere beekdalen van de pleistocene gebieden; voorts ook in oeverzones van vennen, in slenkvormige laagten van natte heideterreinen, in trilvenen in de nabijheid van pleistocene zandgronden, in oude rivierarmen en in de randzones van hoogveengebieden. In Gelderland is de associatie niet algemeen; hier is ze beperkt tot natte heiden voormalige hoogveengebieden op het pleistoceen. Vindplaatsen zijn het Korenburgerveen, het Meddosche veen in de Achterhoek, het gebied van de Overasseltse en Hatertse Vennen en het natuurterrein De Bruuk ten zuiden van Nijmegen, de noord-west Veluwezoom (het Smitsveen ten oosten van Epe, beekdalen/sprengen bij Vaassen en Epe, de Leemkuil ten zuiden van Staverden) en het beekdal door de Wolfhezerhei.

#### Natuurbeheer

De associatie is in de tweede helft van deze eeuw sterk achteruitgegaan als gevolg van verwaarlozing van het beheer, ontwatering en bemesting. De diepe ontwatering van omliggende landbouwgebieden en de drinkwaterwinning zorgen ervoor dat ook in natuurreservaten grondwatertekorten optreden die noch door inlaat van oppervlaktewater, noch door het vasthouden van neerslagwater gecompenseerd kunnen worden; oppervlaktewater is te voedselrijk en veel neerslagwater leidt tot verzuring. Noodzakelijk voor behoud en ontwikkeling van de associatie is dan ook een verbeterde grondwatertoevoer door middel van hydrologische herstelmaatregelen in de wijde



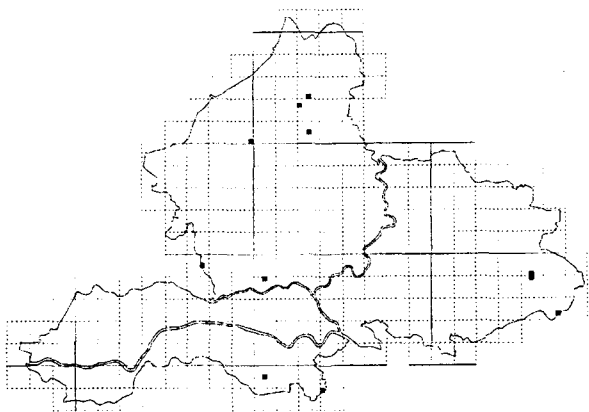


Fig. 3.2.45. *Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge.*

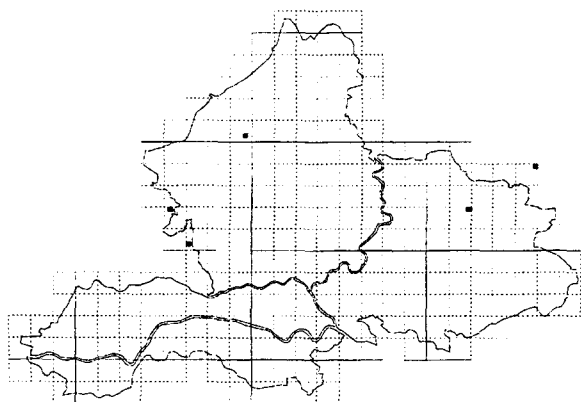


Fig. 3.2.46 *Associatie van Vetblad en Vlozegge.*

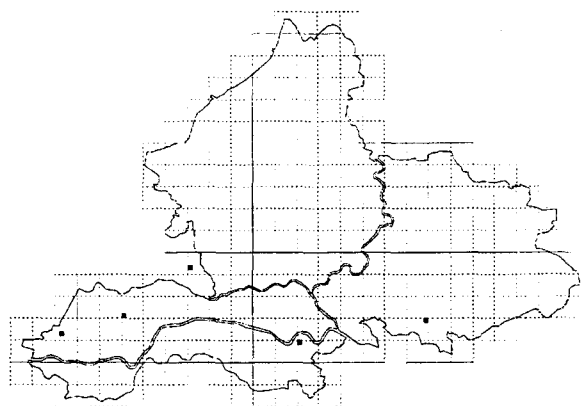


Fig. 3.2.47. *Associatie van Bonte paardestaart en Moeraswespenorchis.*

omgeving. Verder is maaien en afvoeren van de vegetatie halverwege de zomer (met licht materieel, in verband met verstoring en verdichting van de bodem) een vereiste beheersmaatregel.

### 3.2.46 **Associatie van Vetblad en Vlozegge (Campylio-Caricetum dioicae)**

#### **Karakteristieke soorten en ecologie**

In ons land zijn Tweehuizige zegge (*Carex dioica*) en Vetblad (*Pinguicula vulgaris*) kensoorten van de associatie. Een constante soort is Vlozegge (*Carex pulicaris*), die de associatie differentieert ten opzichte van de rest van de Klasse der kleine zeggen (*Parvocaricetea*). In Nederland komt het *Campylio-Caricetum dioicae* voor in bronveentjes en op afgeplagde plekken in orchideerijk blauwgrasland. De gemeenschap is karakteristiek voor natuurlijke en halfnatuurlijke moerasjes in de overgangszone tussen hoger gelegen zure, droge en humusarme gronden en lager gelegen nat, basenrijk, maar nitraat- en fosfaatarm terrein op kalkrijk zand, leem of een beekbezinkingsgrond, die bedekt is met een dunne moerige laag.

#### **Verspreiding**

In Nederland is de associatie zeldzaam en beperkt tot het pleistoceen. In Gelderland is de associatie zeer zeldzaam. De enige vindplaatsen liggen in twee natuurreservaten, namelijk het Stelkampsveld in de Achterhoek en de Leemputten van Staverden op de Veluwe.

#### **Natuurbeheer**

De associatie verdraagt geen enkele vorm van ontwatering en eutrofiering. Herstelbeheer door afplaggen of uitgraven is dan ook alleen mogelijk indien ook de vereiste waterkwaliteit en waterhuishouding aanwezig zijn.

### 3.2.47 **Associatie van Bonte paardestaart en Moeraswespenorchis (Equiseto variegati-Salicetum repentis)**

#### **Karakteristieke soorten en ecologie**

Kensoorten van de associatie, die alleen bekend is van Nederland, zijn Bonte paardestaart (*Equisetum variegatum*) en Ruwe paardestaart (*Equisetum x trachyodon*). Een soort met een hoge presentie en abundantie in deze gemeenschap is Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*). Viltig kruiskruid (*Senecio erucifolius*) is differentiërend ten opzichte van de andere associaties van het Knobbiesverbond (*Caricion davallianae*); met lagere presenties geldt dit ook voor Wilde peen (*Daucus carota*), Schaafstro (*Equisetum hyemale*), Platte rus (*Juncus compressus*) en Kleine klaver (*Trifolium dubium*). De gemeenschap komt voor op laag gelegen plekken die uitgegraven zijn tot op de zandige ondergrond en met een wisselende grondwaterstand. In de winter staat het grondwater een bepaalde periode boven het maaiveld. Het water is weinig tot vrij kalkrijk en de associatie verdraagt hogere fosfaat- en nitraatgehalten dan de andere gemeenschappen van het Knobbiesverbond.

### Verspreiding

De associatie is in Nederland zeldzaam en beperkt tot tichelgaten in het Fluviale district. In Gelderland is de gemeenschap gevonden in een tichelterrein bij Buren, langs de Linge ten zuidoosten van Asperen in de put van Acquoy, en in tichelgaten ten zuiden van Doetinchem in de Kleine Reeven.

### Natuurbeheer

De begroeiingen houden lang stand wanneer ze regelmatig in de zomer gemaaid worden. De mate van verruiging en struweelvorming bepaalt de maaifrequentie (om de een tot drie jaar). Bij extensieve begrazing is waarschijnlijk een aanvullend maaibeheer noodzakelijk. De associatie kan in natuurontwikkelingsprojecten goed tot ontwikkeling komen bij ontgroning, op kalkrijke, niet te zware gronden.

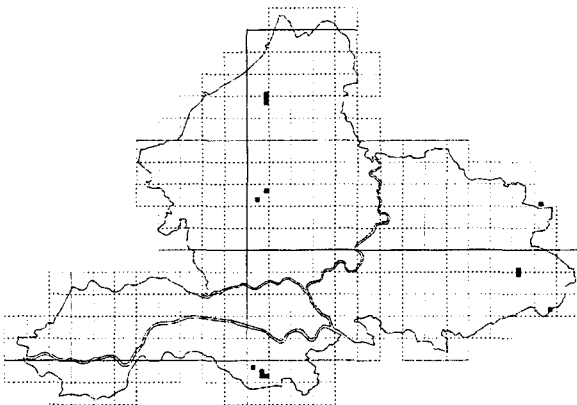


Fig. 3.2.48. *Waterveenmos-associatie.*

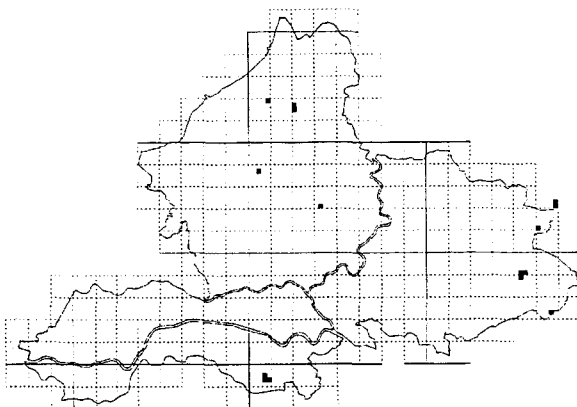


Fig. 3.2.49. *Associatie van Veenmos en Snavelbies.*

### ○ *Scheuchzerieta:*

*De Klasse der hoogveenslenken omvat soortenarme verlandingsgemeenschappen in voedselarm en zuur water. Het betreft hoogveenslenken, natte plekken aan de randen van hoogvenen en verlandende delen van heide- en hoogveenvennen. De begroeiingen zijn soortenarm en weinig bloemrijk, maar vallen op door de aanwezigheid van een rijk ontwikkelde moslaag met onder andere veel soorten veenmos.*

## 3.2.48 Waterveenmos-associatie (*Sphagnetum cuspidato-obesi*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Deze associatie behoort tot de soortenarmste plantengemeenschappen van Nederland en wordt ten opzichte van de andere twee associaties van het verbond voornamelijk negatief gekarakteriseerd. Kensoorten zijn Geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*) en Drijvende egelskop (*Sparganium angustifolium*). Knolrus (*Juncus bulbosus*) en Klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*) hebben binnen de klasse een optimum in deze associatie. De gemeenschap vormt verlandingsstadia in kleine, ondiepe en voedselarme wateren met een dikke laag organisch materiaal, zoals ondiepe vennen, turfgaten met regenererend hoogveen, hoogveenslenken en natte depressies op de plateaus van door boekweitcultuur afgetakeld hoogveen.

### Verspreiding

De gemeenschap is beperkt tot de pleistocene zandgronden van Drenthe, Gelderland, Brabant, Limburg en Twente. In Gelderland komt het *Sphagnetum cuspidato-obesi* voor op de Veluwe in het Mosterdsveen ten zuiden van Nunspeet en in de Gerritsfles ten noordwesten van Harskamp (een opname uit 1958 ligt in hetzelfde gebied iets zuidelijker), in de Achterhoek in het Vragenderveen, het Korenburgerveen en het Wooldsche Veem (1968), en aan de rand van de stuwwal ten zuiden van Nijmegen in de Overasseltse en Hatertse vennen.

### Natuurbeheer

Voor behoud van de gemeenschap op korte termijn is het afwerpen van ontwatering en eutrofiëring het belangrijkste. Op langere termijn is het scheppen van pioniersituaties door vervening of uitgraven van leem en zand in pleistocene gebieden noodzakelijk voor het voortbestaan van de associatie.

## 3.2.49 Associatie van Veenmos en Snavelbies (*Sphagno-Rhynchosporium*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Sphagno-Rhynchosporium* omvat laag blijvende, door veenmossen gedomineerde verlandingsgemeenschappen in voedselarme vennen en in slenken van hoogvenen. Kensoorten zijn Lange zonnedaauw (*Drosera longifolia*), *Drosera x obovata* (*Drosera longifolia x rotundifolia*) en IJl stompmos (*Cladopodiella fluitans*). Daarnaast hebben Witte snavelbies (*Rhynchospora alba*) en Kleine zonnedaauw (*Drosera intermedia*) binnen het verbond in deze associatie hun optimum. Constante soorten zijn onder andere Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*), Veenpluis (*Eriophorum*

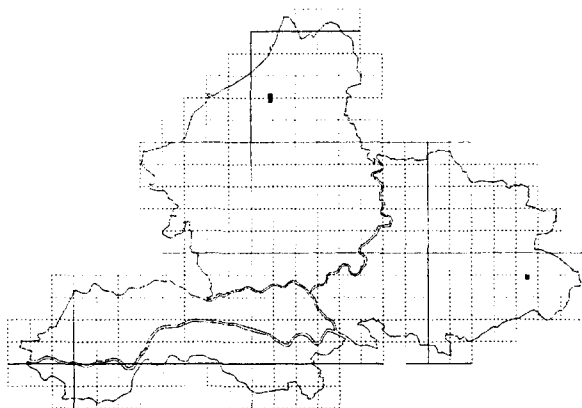


Fig. 3.2.50. *Veenbloembies-associatie.*

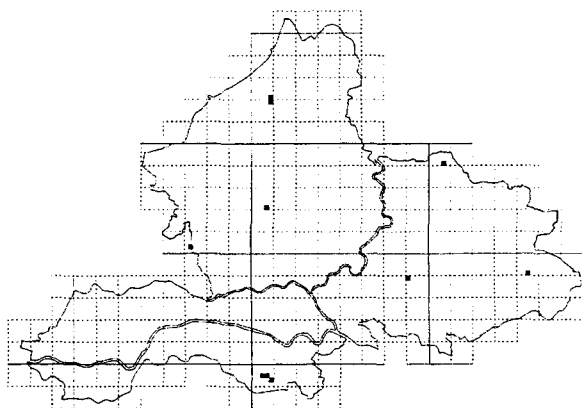


Fig. 3.2.51 *Associatie van Draadzegge en Veenpluis.*

*angustifolium*), Ronde zonnedauw (*Drosera rotundifolia*), Kleine veenbes (*Oxycoccus palustris*) en Pijpestrootje (*Molinia caerulea*).

### Verspreiding

In Nederland is de gemeenschap beperkt tot de pleistocene districten, waar ze geringe oppervlaktes in beslag neemt, maar niet heel zeldzaam is. In Gelderland is de gemeenschap zeldzaam. Het *Sphagno-Rhynchosporetum* komt voor op de Veluwe ten zuiden van Nunspeet in het Mosterdveen, ten noorden van Kootwijk in het Kootwijkerveen, ten westen van Epe in het Smitsveen en in het vennengebied Klein Zwitserland ten noordwesten van Loenen. In de Achterhoek komt de associatie voor in het Vragenderveen, het Wooldsche Veer en aan de grens met Duitsland ten zuiden van Rekken, en ten zuiden van Nijmegen in de Overasseltse en Hatertse vennen.

**Natuurbeheer**

De associatie is wat betreft het voorkomen bedreigd, vooral de soortenrijke vorm van echt hoogveen met veel zeldzame soorten. Regeneratie door verhogen van de grondwaterstand tot een constant peil nabij het maaiveld, afplaggen of ondiep uitgraven zijn mogelijkheden, maar hebben nog tot weinig goede resultaten geleid.

**3.2.50 Veembloembies-associatie (*Caricetum limosae*)****Karakteristieke soorten en ecologie**

Het *Caricetum limosae* kan gezien worden als een relatief soortenrijke associatie van het *Sphagno-Rhynchosporietum* op plaatsen met enige voedselverrijking, waarmee het ook in mozaïek kan voorkomen. Kensoorten zijn Veembloembies (*Scheuchzeria palustris*), Slijkzegge (*Carex limosa*) en Dof veenmos (*Sphagnum majus*). Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*), Kleine veenbes (*Oxycoccus palustris*) en Ronde zonnedauw (*Drosera rotundifolia*) zijn constante soorten. De associatie komt voor in slenken van hoogveen en in verlandende oligotrofe tot oligo-mesotrofe vennen en oude riviermeanders. Vaak betreft het veentjes, waar het inwaaien van zand de afbraak van organisch materiaal iets versnelt; meestal is ook sprake van aanrijking door grondwater.

**Verspreiding**

De associatie is in Nederland uitsluitend nog fragmentair aanwezig en bekend van slechts enkele plaatsen. In Gelderland komt het *Caricetum limosae* met Slijkzegge en Veembloembies nog voor in het Mosterdveen ten zuiden van Nunspeet. Van voor 1970 zijn tevens groeiplaatsen bekend van het Korenburgerveen in de Achterhoek en de Hatertse vennen ten zuiden van Nijmegen (niet zichtbaar door uurhokniveau).

**Natuurbeheer**

Herstel van hoogveencomplexen en daarin overgangszones (lagg-zones) waar het hoogveen in contact staat met een voedselrijkere omgeving, zou het voortbestaan van de associatie waarborgen. Daarnaast biedt het schoonmaken van verlande en/of vervuilde vennen waar Slijkzegge vroeger voorkwam, een mogelijkheid voor ontwikkeling van de gemeenschap.

**3.2.51 Associatie van Draadzegge en Veenpluis (*Eriophoro-Caricetum lasiocarpae*)****Karakteristieke soorten en ecologie**

Draadzegge (*Carex lasiocarpa*) is kensoort en karakteriseert de soortenarme gemeenschap door een dichte en hoge massa van ijle, licht gebogen stengels. Differentiërende soorten ten opzichte van de hiervoor beschreven associaties van de Klasse der hoogveenslenken zijn: Waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), Wateraardbei (*Potentilla palustris*) en Gewone wederik (*Lysimachia vulgaris*). De associatie is gebonden aan contactmilieus tussen oligotrofe en zure omstandigheden en eutrofe en basenrijkere omstandigheden. Ze omvat oligo- tot mesotrafente verlandingsgemeenschappen in vennen en natte laagten, waar het water vrijwel het gehele jaar boven maaiveld staat.

### Verspreiding

In Nederland is de associatie zeldzaam en beperkt tot de pleistocene districten. In Gelderland komt het *Eriophoro-Caricetum lasiocarpae* voor ten zuiden van Nijmegen in de Overasseltse en Hatertse Vennen, in het Meeuwenkampje ten westen van Ede, in het Mosterdveen ten zuidoosten van Nunspeet, in een vennengebied ten noorden van Lochem en in de Heksenplas bij Doetinchem. In de jaren vijftig werd de gemeenschap ook gevonden in het Korenburgerveen en de Smidsplas ten oosten van Harskamp.

### Natuurbeheer

Het *Eriophoro-Caricetum lasiocarpae* kan in vennen zeer lang standhouden wanneer processen als verdroging en eutrofiëring niet optreden. Onder de specifieke ecologische voorwaarden kan de associatie ontstaan in nieuw gegraven laagten en vennen.

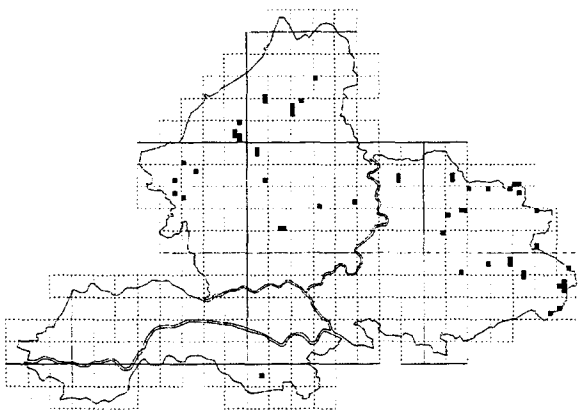


Fig. 3.2.52. *Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies.*

### ○ *Oxycocco-Sphagnetea*

De Klasse der hoogveenbulten en natte heiden omvat, zoals de naam al aangeeft, zowel plantengemeenschappen die gebonden zijn aan bulten van levend hoogveen als plantengemeenschappen van natte heiden op venige zandgrond en gedegenereerd hoogveen. Karakteristiek voor de klasse is het voorkomen van een groot aantal dwergstruiken en veenmossen die goed gedijen bij het schaarse aanbod van voedingsstoffen en de lage zuurgraad.

### 3.2.52 Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies (Lycopodio-Rhynchosporium)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*), Kleine zonnedauw (*Drosera intermedia*), Moeraswolfsklauw (*Lycopodium inundatum*) en Paars heideviltwier (*Zygogonium ericetorum*). Witte snavelbies (*Rhynchospora alba*) is differentiërend voor de associatie binnen de klasse. De associatie omvat open, laag blijvende begroeiingen van wat dichtgeslagen standplaatsen in heidevelden, op weinig zand en bij uitzondering op puur veen. Het grondwater komt 's winters tot aan of boven het maaiveld terwijl de bodem 's zomers oppervlakkig uitdroogt. De gemeenschap ontstaat door betreding of afplaggen van natte heide. Zo komt ze voor op karresporen en open plekken in natte heide en op oevers van voedselarme heidevennen.

#### Verspreiding

De gemeenschap is in Nederland gebonden aan de pleistocene districten en is hier niet zeldzaam. In Gelderland is de associatie eveneens niet zeldzaam en komt verspreid voor op de pleistocene gronden in de Achterhoek, op de Veluwe en in het Rijk van Nijmegen.

#### Natuurbeheer

Het *Lycopodio-Rhynchosporium* is een pioniergemeenschap die kleine oppervlaktes in beslag neemt en zich slechts enkele jaren handhaaft, tenzij successie wordt verhinderd. De associatie wordt tegenwoordig vooral in stand gehouden door afplaggen en/of afgraven van de bovengrond tot het grondwater, terwijl vroeger karresporen, heidepaadjes en de kleinschalige plagcultuur voldoende garantie boden voor het behoud van de gemeenschap.

### 3.2.53 Associatie van Gewone dophei (*Ericetum tetralicis*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

De gemeenschap (natte heide) wordt gekarakteriseerd door het domineren van dwergstruiken en het rijkelijk voorkomen van mossen en lichenen. Kensoorten zijn Veenbies (*Scirpus cespitosus*), Goudklauwtjesmos (*Hypnum imponens*), Kussentjesveenmos (*Sphagnum compactum*) en Zacht veenmos (*Sphagnum tenellum*). Het *Ericetum tetralix* komt voor op voedselarme, vochtige tot natte, leemhoudende zandgronden in vlakke dekzandgebieden en op keileemplateaus. Hier is het gebonden aan plaatsen waar de grondwaterstanden niet sterk wisselen (tussen 50 cm onder en 10 cm boven maaiveld), zoals terreindepressies en oevers van heidevennen. Daarnaast



komt de associatie voor op ontwaterde hoogvenen, die voor het verbouwen van boekweit werden gebruikt.

### Verspreiding

Nederland ligt in het centrum van het areaal van de associatie en bezit de beste en meest uitgestrekte *Ericetum*-gemeenschappen, ondanks dat het merendeel van de natte heide door ontginning is verdwenen. De gemeenschap is gebonden aan de pleistocene districten D, G, K en S. Gebieden waar nog uitgestrekte dopheidevelden voorkomen zijn de Kampina en de Strabrechtse Heide in Noord-Brabant en de Dwingelose en Kralose Heide in Drenthe. In het Bargerveen en de Engbertdijksvennen komen grote oppervlakten *Ericetum* voor op plaatsen waar vroeger boekweit is verbouwd. In Gelderland komt het *Ericetum tetralix* verspreid voor op de pleistocene gronden op de Veluwe, in de Achterhoek en in het rijk van Nijmegen.

### Natuurbeheer

Het steken van plaggen (die gebruikt werden als strooisel in de potstallen, bouwmaterial voor plaggenhutten en brandstof) waarborgde vroeger het voortbestaan van de

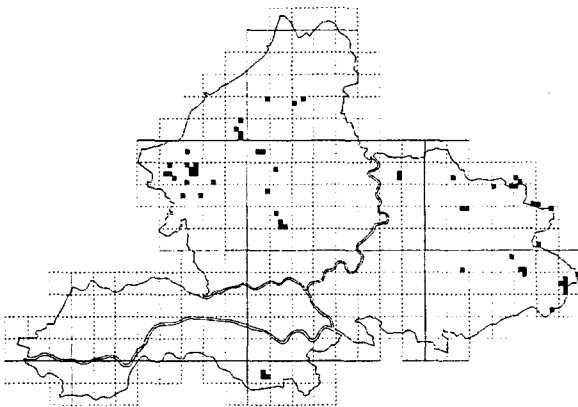


Fig. 3.2.53. *Associatie van Gewone dophei.*

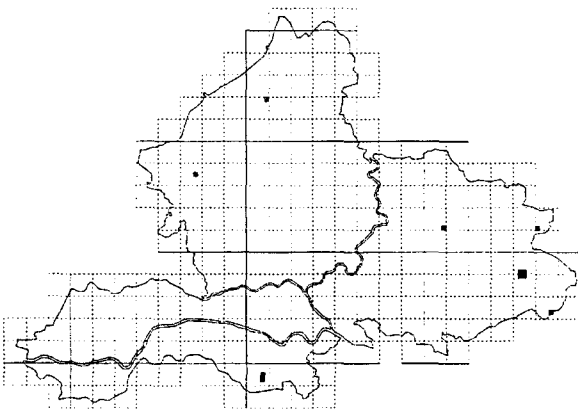


Fig. 3.2.54. *Associatie van Gewone dophei en Veenmos.*

natte dopheidevelden. In het huidige beheer wordt deze maatregel nog steeds effectief toegepast, maar toch zijn het areaal en de botanische kwaliteit van de associatie sterk achteruitgegaan. Behalve de ontginningen van de heide is dit te wijten aan ontwatering, verhoogde stikstofdepositie vanuit de atmosfeer en verrijking met voedingsstoffen vanuit omringende cultuurlanden. Maaien en afvoeren of beweiden met koeien en/of schapen gaat bosvorming en vergrassing tegen. In het geval van ontwatering en/of bemesting in verband met vroegere ontginningen zijn ingrijpendere natuurontwikkelingsmaatregelen nodig: herstel van het abiotisch milieu is een eerste vereiste. Het afgraven van de voedselrijke bovengrond is dan noodzakelijk, waarbij de diepte van het afgraven afgestemd wordt op de diepte van het grondwater.

### 3.2.54 Associatie van Gewone dophei en Veenmos (*Erico-Sphagnetum magellanicum*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Lavendelhei (*Andromeda polifolia*), Eenarig wollegras (*Eriophorum vaginatum*) en Hoogveen-veenmos (*Sphagnum magellanicum*). Het *Erico-Sphagnetum magellanicum* omvat de bulten van levende hoogvenen. Deze tamelijk droge bulten zijn geïsoleerd van het minerale grondwater en komen zowel in hoogveen voor als in verlandende venen en veenputten. Bij het hoger worden van de bulten wordt het aandeel dwergstruiken belangrijker ten koste van de veenmossen en grasachtigen.

#### Verspreiding

Van oorsprong kwam het *Erico-Sphagnetum magellanicum* in Nederland over grote oppervlakten voor in de pleistocene districten D, G, S en K. Goed ontwikkeld hoogveen komt nu vooral nog voor in het Drentse district. In Gelderland is het voorkomen van het *Erico-Sphagnetum magellanicum* beperkt tot de Achterhoek (Vragenderveen, Korenburger veen, ven ten westen van Ruurlo en nat heideterrein ten oosten van Holterbroek) en het Rijk van Nijmegen (Overasseltse en Hatertse Vennen). In 1964 werd de associatie nog beschreven van het Mosterdveen bij Nunspeet en het Wooldsche veen in de Achterhoek.

#### Natuurbeheer

Levend hoogveen heeft geen inwendig beheer. Het uitwendig beheer is daarentegen erg belangrijk: turfwinning heeft naast verdwijning van het hoogveen ook gezorgd voor ontwatering, terwijl de boekweitcultuur zorgde voor directe eutrofiëring. Daarnaast vindt nu indirecte verrijking plaats met voedingsstoffen vanuit het omliggende cultuurgebied. Bij herstel van gedegeneerd hoogveen is in eerste instantie het tegengaan van de effecten van randverdroging belangrijk. Voorkomen moet worden dat deze verdroging tot in het centrum van het overgebleven veenlichaam doorkomt. Veenontwikkeling op nieuwe standplaatsen is in principe mogelijk, wanneer het substraat, de waterhuishouding en de waterkwaliteit geschikt zijn en luchtverontreiniging niet te groot is. In de pleistocene gebieden kan deze ontwikkeling plaatsvinden bij voortgaande verlanding van natuurlijke heidevenen of bij veenvorming in nieuw gegraven plassen.

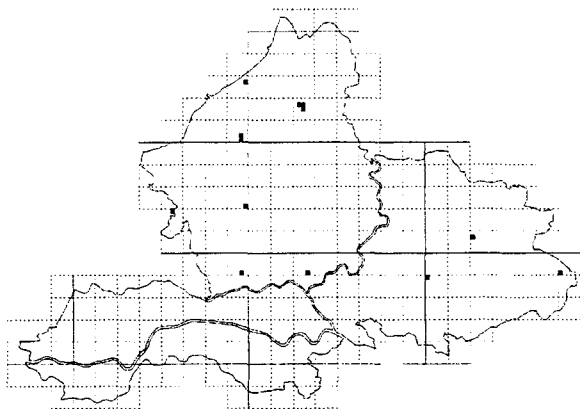


Fig. 3.2.55. *Draadgentiaan-associatie.*

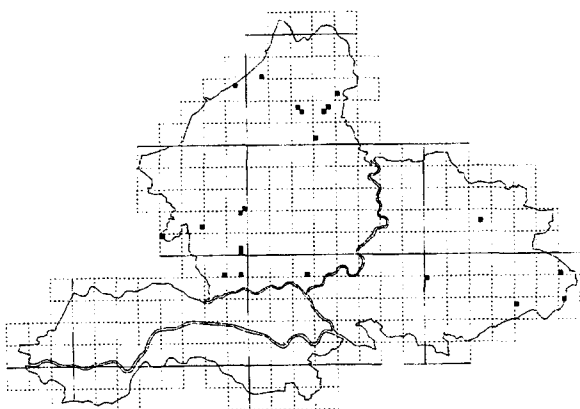


Fig. 3.2.56. *Associatie van Borstelbies en Moerasmuur.*

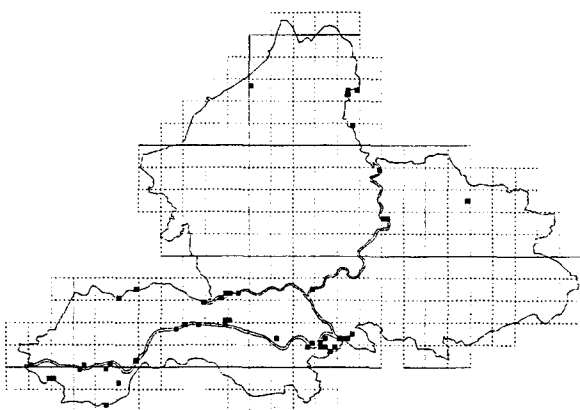


Fig. 3.2.57. *Slijkgroen-associatie.*

○ ***Isoeto-Nanojuncetea:***

*De Dwergbiezen-klasse omvat laag blijvende pionierbegroeiingen van vochtige, meestal verdichte, open bodem. De gemeenschappen komen voor op allerlei grondsoorten en ontwikkelen zich onder andere aan de oevers van droogvallende plassen, vijvers en duinmeertjes, op vochtige paadjes, langs randen van onverharde wegen, op vochtige akkers en in duinvalleien.*

### 3.2.55 Draadgentiaan-associatie (*Cicendietum filiformis*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

De associatie bestaat hoofdzakelijk uit kleine zomerannuellen, bladmossen en levermossen. Kensoorten zijn Dwergglas (*Radiola linoides*), Draadgentiaan (*Cicendia filiformis*), Koprus (*Juncus capitatus*), Wijdbloeiende rus (*Juncus tenageia*), Dwerg-rus (*Juncus pygmaeus*) en een aantal mossen, waaronder *Archidium alternifolium*, *Riccardia incurvata*, *Scapania irrigua*, *Fossombronina incurva* en *Haplomitrium hookeri*. De gemeenschap omvat efemere pioniergemeenschappen op antropogene of natuurlijke standplaatsen. In de provincie Gelderland komt de Draadgentiaan-associatie voor in door mensen beïnvloede (antropogene) standplaatsen. Deze kunnen bestaan uit afgeplagde terreingedeelten, drooggevallen oevers, randen van paadjes en karresporen. Buiten de provincie komt de associatie ook voor op natuurlijke standplaatsen, met name in jonge en oude duinvalleien. Het vegetatietype is te vinden op terreintypen die een aantal maanden van het jaar onder water staan, en ontwikkelt zich gedurende de zomer op onbemeste, kale, vochtige zand of leembodems.

#### Verspreiding

Het *Cicendietum* behoort in Nederland tot de zeldzame en bedreigde gemeenschappen die hun hoofdverspreiding hebben in het Waddengebied en in Twente. Daarbuiten zijn verspreide groeiplaatsen te vinden. In Gelderland komt de associatie lokaal voor in de Achterhoek en op de Veluwe. Groeiplaatsen zijn onder andere de Leempotten van Staverden (Noordwest-Veluwe) en het IJSbaantje van Zelhem (Achterhoek). Eind jaren dertig was het Wisselse veen (oostelijke Veluwezoom) nog een belangrijke groeiplaats; recent werd de gemeenschap ook aangetroffen aan de rand van het Korenburgerveen. Het vegetatietype ontbreekt in het rivierengebied.

#### Natuurbeheer

Oorzaken van de achteruitgang zijn ontwatering, bemesting en veranderingen in het cultuurlandschap. Wat dit laatste betreft; het voorkomen van de associatie is in het binnenland afhankelijk van extensieve betreding en plaggen. Waar dit vroeger sponstaan gebeurde in verband met het gebruik door boeren, is de gemeenschap nu aangewezen op de juiste beheersmaatregelen door natuurbeschermers.

### 3.2.56 Associatie van Borstelbies en Moerasmuur (*Isolepido-Stellarietum*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Borstelbies (*Scirpus setaceus* (= *Isolepis setacea*) is de enige kensoort. De door Westhoff & Den Held (1969) als zodanig vermelde soorten Getand vlotgras (*Glyce-*

*ria declinata*) en Mosbloempje (*Crassula tillaea*) blijken niet deze status te hebben (Schaminée et al. 1998). Moerasmuur (*Stellaria uliginosa*), Waterpeper (*Polygonum hydropiper*), Kruidende boterbloem (*Ranunculus repens*), Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*) en Beek-staartjesmos (*Philonotis fontana*) zijn differentiërend ten opzichte van de andere associaties van het verbond. De gemeenschap omvat pioniergemeenschappen van open greppel- en slootkanten, vochtige plagplekken en weinig betreden natte bospaadjes: groeiplaatsen met een vochtig en kalkarm karakter. De natuurlijke groeiplaats wordt gevormd door zandige, vaak overstromde strandjes en banken van beken. De begroeiingen komen pas laat, in augustus-oktober, tot ontwikkeling.

### Verspreiding

De associatie is in Nederland vrij zeldzaam en wordt voornamelijk aangetroffen in het Drents en Subcentreuroop district. In Gelderland is de associatie zeldzaam en komt lokaal voor in de Achterhoek, de noordelijke Veluwezoom en de Gelderse Vallei.

### Natuurbeheer

De associatie was ook in het begin deze eeuw al tamelijk zeldzaam maar is door de intensivering van de landbouw, vooral de toenemende verontreiniging van oppervlaktewater, nog verder achteruitgegaan. Behoud van de gemeenschap vraagt geen speciale interne beheersmaatregelen.

## 3.2.57 Slijkgroen-associatie (*Eleocharitetum soloniensis*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Slijkgroen (*Limosella aquatica*), Bruin cypergras (*Cyperus fuscus*) en Vlooienvolk (*Pulicaria vulgaris*). Verder zijn Kristalwatervorkje (*Riccia cavernosa*) en Slibmos (*Physcomitrella patens*) karakteristiek voor deze associatie, die naar de huidige inzichten tot het Tandzaad-verbond (*Bidention tripartitae*) wordt gerekend, onder de naam *Eleocharito acicularis-Limoselletum*. De associatie omvat pionierbegroeiingen op open, door het water blootgelegde plekken op vochtige, slikhoudende zand- en kleigrond. Zo komt de gemeenschap voor langs oude rivierarmen, wielen en plassen in de uiterwaarden van de grote rivieren, maar ook binnendijs in pas gegraven kleiputten. De begroeiingen zijn optimaal ontwikkeld op de oevers van kleiwinningsputten, poelen of afgesloten rivierarmen die alleen bij hoog water overstromd worden (tot 195 dagen per jaar). De bodem valt in de loop van de zomer droog, maar blijft nog geruime tijd vochtig. Daardoor komt de vegetatie pas laat in het seizoen (augustus-september) tot ontwikkeling. Slijkgroen kan zich, nadat de bodem is drooggevallen, snel van zaad tot volwassen plant ontwikkelen en zich verder uitbreiden door middel van uitlopers. Naarmate het waterpeil zakt en de bodem verder uitdroogt, krijgen andere planten de overhand.

### Verspreiding

Het *Eleocharitetum soloniensis* komt voornamelijk in Midden-Europa voor. Binnen Nederland is de associatie vrij zeldzaam en beperkt tot het Fluviaatiele district. De kenmerkende soorten komen in de praktijk weinig samen voor. Het zwaartepunt van de Slijkgroen-associatie bevindt zich in Gelderland; langs de rivieren IJssel, Waal en Rijn, met een concentratie van vindplaatsen langs de Waal rond Millingen en Pannerden.

**Natuurbeheer**

De soortenarme Slijkgroen-begroeiingen bestaan uit therophyten die bestand zijn tegen waterstandsveranderingen en beweiding, maar zeer gevoelig zijn voor langdurige uitdroging. Behoud van de associatie vraagt geen speciale beheersmaatregelen.

○ ***Bidentetea tripartiti*:**

*De Tandzaad-klasse omvat pioniergemeenschappen van weinig tot zeer stikstofrijke, amoniakrijke en vochtige bodem. Groeiplaatsen zijn ondiepe wateren met wisselende waterstand, zoals oevers van sloten en geëutrofeerde vennen, droogvallende greppels en droogvallende plaatsen in de uiterwaarden van rivieren.*

### 3.2.58 Associatie van Knikkend Tandzaad en Waterpeper (*Polygono-Bidentetum*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Knikkend tandzaad (*Bidens cernua*), Waterpeper (*Polygonum hydropiper*), Zachte duizendknoop (*Polygonum mite*), Kleine duizendknoop (*Polygonum minus*). Het *Polygono-Bidentetum* omvat stikstofbehoevende eenjarige begroei-

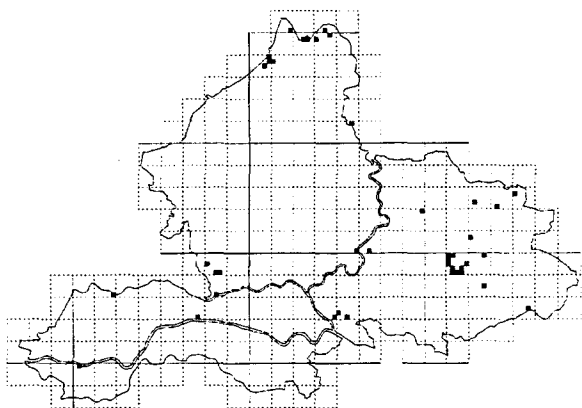


Fig. 3.2.58. Associatie van Knikkend tandzaad en Waterpeper.

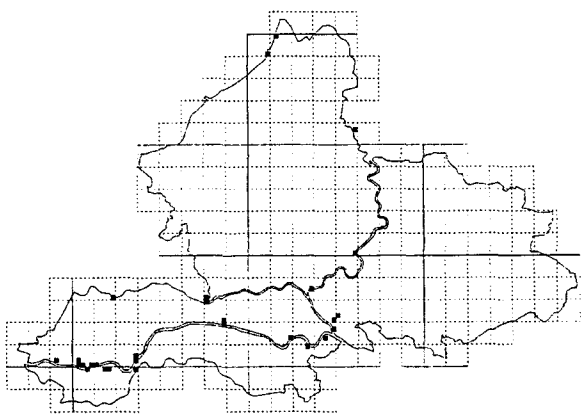


Fig. 3.2.59. Associatie van Goudzur-ring en Moerasandijvie.

ingen op verse slootbagger in en langs, al dan niet droogvallende, vlakke oevers, slenken, langdurig geïnundeerde laagten en greppels, op natte akkers, braaklanden en gestoorde hoogvenen. In de winter staat de gemeenschap vaak lange tijd onder water. Bij het droogvallen in de loop van de zomer wordt de bodem snel stevig (beloopbaar) en komen de eenjarige soorten tot ontwikkeling.

### Verspreiding

Deze landelijk gezien algemene associatie komt ook in Gelderland algemeen voor. De vindplaatsen liggen verspreid over de hele provincie. Gezien het triviale karakter van de gemeenschap, staat ze echter weinig in de belangstelling, zodat het aantal waarnemingen een onvolledig beeld van de verspreiding geeft. Een zwaartepunt ligt in het mondingsgebied van de IJssel en in het centrale deel van de Achterhoek.

### Natuurbeheer

De gemeenschap wordt niet bedreigd en speciale beheersmaatregelen zijn niet nodig.

## 3.2.59 Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie (*Ranunculo-Rumicetum maritimi*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Goudzuring (*Rumex maritimus*), Moeraszuring (*Rumex palustris*), Blaatrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*) en Moerasandijvie (*Senecio congestus*). De associatie omvat een soortenarme pionierbegroeiingen op kale, natte, ammoniakrijke grond, vooral op slikkige, zandige plaatsen langs ondiepe, stilstaande of hoogstens zwak stromende wateren. De gemeenschap wordt voornamelijk aangehouden in de uiterwaarden van grote rivieren, langs ontgrondingsplassen en oude (afgesloten) rivierslenken en geulen. De vegetatie wordt in de winter langdurig overstroomd, maar ook regelmatig voor kortere perioden gedurende de rest van het jaar. In de zomermaanden, wanneer de groeiplaats een korte tijd droogvalt, kiemen de meeste soorten. Op deze manier zijn veel soorten van deze gemeenschap aangepast aan de grote milieudynamiek. Dankzij de lange levensduur van het zaad van met name de zuring-soorten, is de associatie bovendien in staat een aanzienlijke periode van ongunstige natte jaren in de vorm van zaad te overbruggen.

### Verspreiding

De associatie heeft een boreale, subcontinentale verspreiding. Binnen Nederland komt dit type met name voor langs de grote rivieren en de IJsselmeerkust. Het vegetatietype komt in Gelderland algemeen voor en heeft haar optimum langs de grote rivieren IJssel, Rijn en Waal.

### Natuurbeheer

De associatie wordt niet bedreigd en vraagt geen speciale beheersmaatregelen. Be-grazing door runderen en/of ganzen in voedselrijke moerassen (in het rivierengebied) is gunstig voor de ontwikkeling van de gemeenschap, omdat hierdoor opengetrapte en kaalgevretten plekken ontstaan.



### 3.2.60 Associatie van Zwart tandzaad en Watermuur (*Malachio-Bidentetum fluviatile*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Watermuur (*Stellaria aquatica*), Zwart tandzaad (*Bidens frondosus*) en Smal tandzaad (*Bidens connata*). De associatie omvat kortlevende en stikstofminnende begroeiingen op vloedmerken, veenpakketten en andere uit organisch materiaal bestaande substraten. De associatie komt in de zomer tot ontwikkeling op droogvallende oevers in de uiterwaarden van de grote rivieren en de zoetwatergetijdendelta. Naar de huidige inzichten verdient deze gemeenschap niet de status van associatie (Weeda et al. in Schaminée et al. 1998); ze komt ongeveer overeen met de subassociatie *rorippetosum* van het *Chenopodietum rubri* (zie ook onder de volgende associatie).

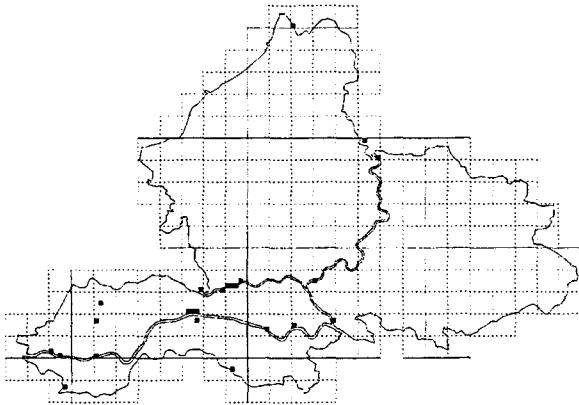


Fig. 3.2.60. *Associatie van Zwart tandzaad en Watermuur.*

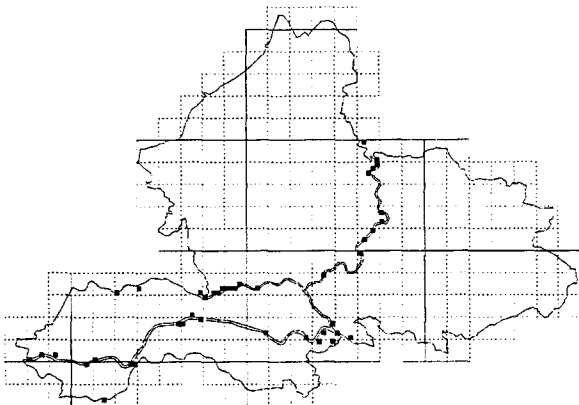


Fig.3.2.61. *Rivierganzevoet-associatie.*

### Verspreiding

De associatie van Zwart tandzaad en Watermuur komt in Nederland algemeen voor in het Fluviaatiele district; elders is ze zeldzaam. Het vegetatietype heeft haar zwaartepunt in de Gelderland, waar ze algemeen is in de uiterwaarden van de grote rivieren. Het verspreidingskaartje is waarschijnlijk niet compleet vanwege de geringe populariteit voor deze begroeiingen bij onderzoekers.

### Natuurbeheer

De associatie wordt niet bedreigd en speciale beheersmaatregelen zijn niet nodig.

## 3.2.61 Rivierganzevoet-associatie (*Polygono brittingeriChenopodietum rubri*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

De associatie wordt gekenmerkt door Rode ganzevoet (*Chenopodium rubrum*), Melganzevoet (*Chenopodium album*), Uitstaande melde (*Atriplex patula*), Zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) en Beklierde duizendknoop (*Polygonum lapathifolium*). De gemeenschap omvat kortlevende, stikstofminnende begroeiingen in de uiterwaarden van grote rivieren. Het gaat om zeer open tot vrijwel gesloten pioniervegetaties op rivieroeveren en oevers van wateren die met de rivier in verbinding staan. De associatie komt voor op vochtige, lang geïnundeerde, grofzandige tot kleiige vlakten, waar weinig organisch materiaal wordt afgezet. Ze verschijnt in smalle banden op hellende rivieroeveren en in brede stroken op laag gelegen, vlakke gedeelten. Op het zandige substraat heeft de vegetatie een open structuur, terwijl ze vrijwel gesloten is op de oevergedeelten met klei. Naar de huidige inzichten (Weeda et al. in Schaminée et al. 1998) behoort deze associatie tot het *Chenopodietum rubri*, waartoe ook het *Chenopodietum glauco-rubri* wordt gerekend, volgens Westhoff & Den Held (1969) een associatie 'van vochtige mesthopen'. In deze opvatting behoort dan ook de Zee-groene ganzevoet tot de kensoorten van de associatie.

### Verspreiding

In Nederland is de associatie alleen bekend van het Fluviaatiele district.

De associatie is in Gelderland een algemene pioniergemeenschap van de rivieroeveren van Rijn, Waal en IJssel. Ook voor deze *Bidentetea*-gemeenschap geldt dat het aantal vindplaatsen vrijwel zeker groter is dan op het verspreidingskaartje is aangegeven.

### Natuurbeheer

De gemeenschap wordt niet bedreigd en behoeft geen speciale beheersmaatregelen.

### ○ *Molinio-Arrhenatheretea*:

De Klasse der matig voedselrijke graslanden omvat zowel vochtige tot natte als matig droge hooi- en weilanden op vrij schrale tot voedselrijke standplaatsen. De doorgaans soortenrijke en bloemrijke begroeiingen zijn, vooral door ontwatering en bemesting, de laatste decennia in kwaliteit en kwantiteit sterk achteruitgegaan. Tot deze klasse worden door Westhoff & Den Held (1969) ook een groep van natte ruigten gerekend (gemeenschap 67-69), die in het recente overzicht van 'De Vegetatie van Nederland' samen met een aantal sluiergemeenschappen een zelfstandige klasse vormen, de *Calystegio-Filipenduletea*.

## 3.2.62 Blauwgrasland (*Cirsio dissecti-Molinietum*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Spaanse ruiter (*Cirsium dissectum*), Blonde zegge (*Carex hostiana*), Blauwe zegge (*Carex panicea*), Vlozegge (*Carex pulicaris*) en *Cirsium x forsteri* (*C. dissectum* x *C. palustre* = Spaanse ruiter x Kale jonker). Het *Cirsio-Molinietum* betreft vochtige, schrale hooilanden op zwak zure bodems; ze komt voor op veengrond en venige zandgrond, soms op klei. Binnen het *Cirsio-Molinietum* worden vier subassociaties onderscheiden, die ieder een eigen landschapsecologische en plantengeografische positie innemen. De subassociatie *peucedanetosum* is gebonden aan holocene laagveenmoerassen ('blauwkoppen') en ontbreekt in Gelderland. De andere subassociaties, die hun hoofdverspreiding in de pleistocene gebieden op minerale bodems hebben, zijn wel vertegenwoordigd. De zeer soortenrijke en sterk bedreigde subassociatie *orchietosum* is gebonden aan plaatsen met calciumrijke kwel. De subassociaties *typicum* en *nardetosum* zijn het minst achteruitgegaan. De laatste komt veelal voor in mozaïek met heischrale graslanden.

### Verspreiding

De associatie heeft in ons land een brede geografische verspreiding, maar ontbreekt in de zeekleigebieden, de kustduinen van het vasteland en het kalkgebied van Zuid-Limburg. Ondanks de ruime landelijke verspreiding heeft Gelderland voor het behoud van deze associatie een grote verantwoordelijkheid; enkele van de belangrijkste reservaten liggen in deze provincie. De totale oppervlakte van het Blauwgrasland (sensu stricto) bedraagt in Gelderland thans zo'n 10 ha, op een landelijk areaal van hooguit 30 ha (o.a. Schaminée 1992). De meeste vindplaatsen liggen in het noordoostelijke deel van de Achterhoek en aan de westkant van de Gelderse Vallei. Verder komt de associatie voor in de Bruuk bij Groesbeek en verspreid aan de rand van de Veluwe-stuwwal. In de Gelderse Vallei (Groot Zandbrink, Meeuwenkampje) en in Oost-Gelderland (Stelkampsveld, Winterswijk) komen nog goed ontwikkelde voorbeelden van de subassociatie *orchietosum* voor.

### Natuurbeheer

Het *Cirsio-Molinietum* is een van de best onderzochte plantengemeenschappen in ons land. Vroeger besloeg het oppervlak aan Blauwgrasland vele duizenden hectaren, maar thans behoort de associatie tot de meest bedreigde en zeldzame plantengemeenschappen van Nederland. Deze sterke achteruitgang is vooral te wijten aan directe habitatvernietiging door ontginning voor landbouwdoeleinden.

In natuurreservaten vormen ontwatering en de gevolgen van atmosferische depositie (bemesting, verzuring) de oorzaak van de achteruitgang. Vanouds was het beheer gevarieerd; behalve eens per jaar eind juli of begin augustus de vegetatie te maaien en af te voeren, werd op kleine schaal geplagd, nabeweid en bemest met bijvoorbeeld slootbagger. Het huidige jaarlijkse maaibeheer in de natuurreservaten zorgt voor afvoer van voedingsstoffen, maar aanvulling door lichte bemesting treedt vrijwel niet meer op. Samen met ontwatering en atmosferische depositie, heeft dit, vooral op veengrond, geleid tot vershraling en verzuring. Herstel van verzuurde blauwgraslanden vraagt in eerste instantie herstel van de kwaliteit van het oppervlaktewater en van de oorspronkelijke fluctuaties in de grondwaterstand. Daarnaast kan de verzuurde toplaag eventueel worden afgegraven of kan incidenteel worden beweid of bemest met organisch materiaal.

### 3.2.63 Veldrus-associatie (*Crepido-Juncetum acutiflori*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Crepido-Juncetum acutiflori* wordt gekenmerkt door de volgende soorten: Veldrus (*Juncus acutiflorus*), die constant en met hoge bedekkingen aanwezig is, Ruw walstro (*Galium uliginosum*), Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata*), Biezeknoppen (*Juncus conglomeratus*) en Wilde bertram (*Achillea ptarmica*). De naamgevende soort Moerasstreepzaad (*Crepis paludosa*) komt wel voor in deze gemeenschap, maar heeft haar optimum elders in het Dotterbloem-verbond. De associatie omvat hooilanden op natte venige zandgrond of veengrond. De standplaatsen zijn 's winters geïnundeerd en staan veelal onder invloed van zowel diep mineraalrijk grondwater als ondiep zijdelings afstromend vrij mineraalarm water. Situaties als deze worden vooral aangetroffen in beekdalen op de overgang van dalbodem naar beekdalflank.

#### Verspreiding

De associatie is in Nederland thans zeldzaam; ze is grotendeels beperkt tot de pleistocene beekdalen in het oosten van het land (D,S en K). In Gelderland liggen de meeste vindplaatsen in de Gelderse Vallei, rond Nijmegen aan de rand van het stuwwallenlandschap, verspreid in de beekdalen van de Achterhoek en in het laagveengebied ten westen van Zwolle. Verder komt de gemeenschap voor in de beekdalen aan de rand van de Veluwe tussen Hattem en Vaassen en langs de Molenbeek in het Renkumse beekdal. De Bruuk bij Groesbeek wordt wel beschouwd als de 'locus classicus' van deze plantengemeenschap.

#### Natuurbeheer

Het *Crepido-Juncetum acutiflori* is afhankelijk van kwel en lage stikstof-, fosfor- en kalium-waarden, en daardoor zeer gevoelig voor eutrofiëring en ontwatering. Verdroging en bemesting hebben in de beekdallandschappen dan ook gezorgd voor een sterke achteruitgang van de gemeenschap.

### 3.2.64 Bosbies-associatie (*Scirpetum sylvatici*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Het *Scirpetum sylvatici* omvat soortenarme gemeenschappen die pleksgewijs optreden binnen andere natte graslandgemeenschappen. De kensoort Bosbies (*Scirpus syl-*

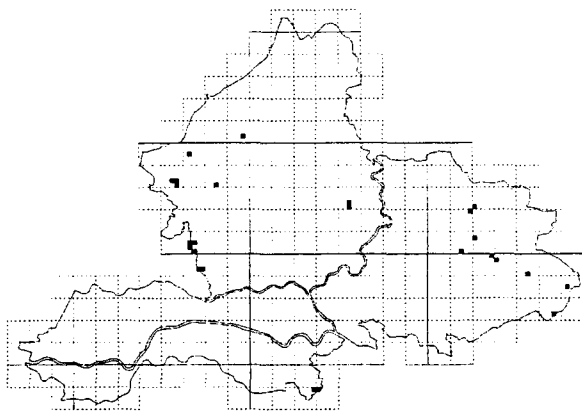


Fig. 3.2.62. *Blauwgrasland.*

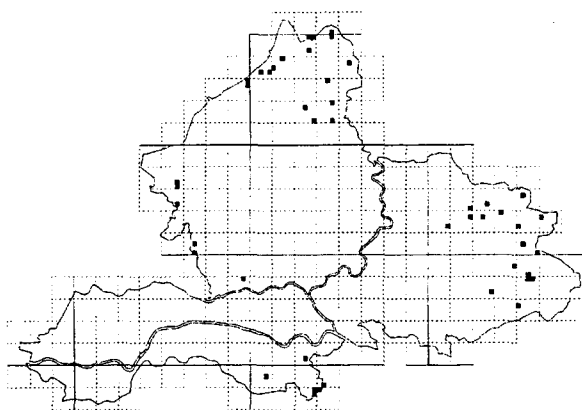


Fig. 3.2.63. *Veldrus-associatie.*

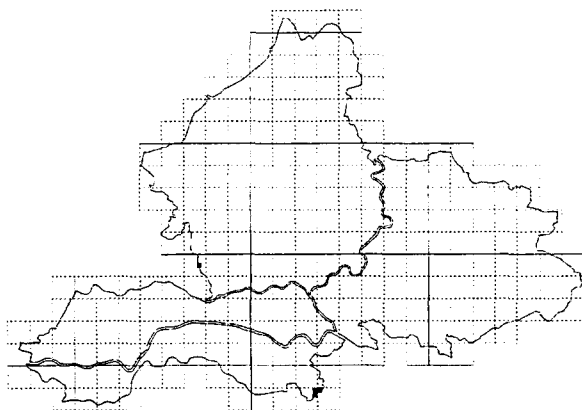


Fig. 3.2.64. *Bosbies-associatie.*

*vaticus*) domineert en bepaalt met zijn heldergroene bladen en grijze bloeischermen het beeld van de begroeiingen. Constante soorten zijn Echte witbol (*Holcus lanatus*), Veldzuring (*Rumex acetosa*), Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), Scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*), Kruipe boterbloem (*Ranunculus repens*), Ruw beemdgras (*Poa trivialis*), Lidrus (*Equisetum palustre*) en Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*). De gemeenschap komt voor op drassige hellingen van beekdalen, aan de randen van stuwwallen, langs kanaaloevers en sloten (fragmentair), op venige kalkhoudende of kalkarme bodem, waar ze altijd gebonden is aan kwelsituaties.

### Verspreiding

In Nederland is de associatie vrij zeldzaam en komt vooral voor in Zuid-Limburg en de pleistocene districten K, S, G en D. In Gelderland zijn slechts twee vindplaatsen bekend van de associatie, namelijk in de natuurreservaten De Bruuk bij Groesbeek en De Hel ten zuiden van Veenendaal.

### Natuurbeheer

Meestal wordt de associatie eens per jaar meegehoid met het omringende grasland. De gemeenschap kan echter jarenlang voortbestaan bij achterwege laten van het beheer, waarbij de begroeiingen heel geleidelijk overgaan in moerasbos.

## 3.2.65 Associatie van Boterbloem en Waterkruiskruid (*Ranunculo-Senecionetum aquatici*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoort van het *Ranunculo-Senecionetum aquatici* is Waterkruiskruid (*Senecio aquaticus*) die de vegetatie in de zomer een opvallend gele kleur geeft. Andere veel voorkomende soorten zijn onder andere Pitrus (*Juncus effusus*), Egelboterbloem (*Ranunculus flammula*), Beemdlangbloem (*Festuca pratensis*), Kruipe boterbloem (*Ranunculus repens*), Witte klaver (*Trifolium repens*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*), Dotterbloem (*Caltha palustris*), Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*) en Reukgras (*Anthoxanthum odoratum*). De associatie omvat natte hooilanden en hooiweiden in beek- en rivierdalen op klei, veen en klei-op-veengronden en soms op permanent natte venige of lemige zandgronden. Het voorkomen van de gemeenschap wijst op een kalkarme maar basenrijke en humeuze bodem.

### Verspreiding

Het *Ranunculo-Senecionetum aquatici* is een vrij zeldzame associatie die in Nederland hoofdzakelijk voorkomt ten noorden van de grote rivieren in het Laagveendistrict en de pleistocene districten D en S. Daarnaast wordt de gemeenschap gevonden in de klei-op-veengebieden in het westelijk rivierengebied en sporadisch in K. In Gelderland ligt het zwaartepunt van de associatie in het noordelijk laagveengebied. Verspreide vindplaatsen liggen in de Gelderse Vallei, in de Achterhoek, aan de voet van het stuwvallengebied bij Nijmegen, in het IJsseldal en langs de Veluwerand ten zuidoosten van Nijkerk.

### Natuurbeheer

Het beheer van de gemeenschap bestaat uit maaien, in juli-augustus, waarbij het maaisel wordt afgevoerd; soms wordt de vegetatie nabeweid. Van groot belang is de

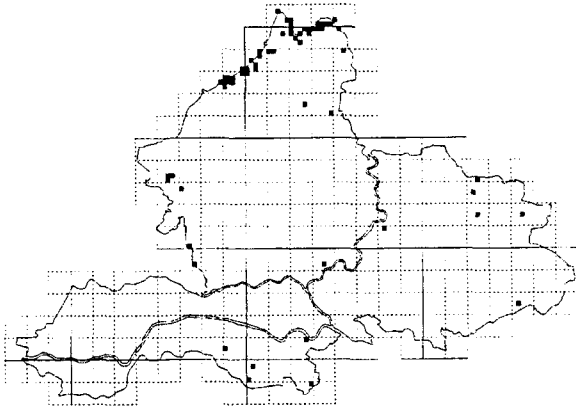


Fig. 3.2.65. *Associatie van Boterbloem en Waterkruiskruid.*

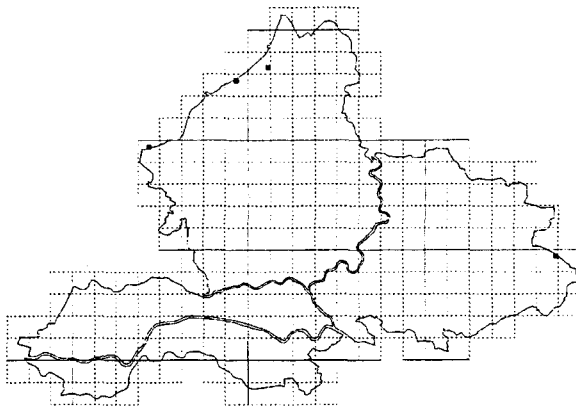


Fig. 3.2.66. *Associatie van Koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi.*

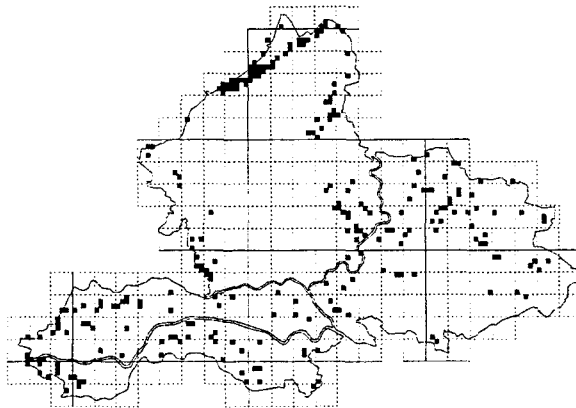


Fig. 3.2.67. *Moerasspirea-associatie.*

waterhuishouding; de associatie verdwijnt door verlaging van de grondwaterstand en daarmee samenhangende verzuring door verminderde invloed van basenrijk grond en/of oppervlaktewater; bovendien ontstaan dan te grote schommelingen in het waterpeil. Herstel moet dan ook in eerste plaats gericht zijn op verbetering van de waterhuishouding.

### 3.2.66 Associatie van Koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi (Lychnido-Hypericetum tetrapteri)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten van het *Lychnido-Hypericetum* zijn Gevleugeld hertshooi (*Hypericum tetrapterum*) en Rietorchis (*Dactylorhiza majalis* subsp. *praetermissa*). Opvallend is voorts het aandeel aan soorten van rietlanden en ruigten, waaronder Oeverzegge (*Carex riparia*), Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*), Moerasvaren (*Thelypteris palustris*), Padderus (*Juncus subnodulosus*) en Ruwe bies (*Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*). De associatie omvat vochtige en niet of nauwelijks bemeste hooilanden en gemaaide verlandingsgemeenschappen in laagveengebieden met zoet tot matig brak water. De associatie wordt onderverdeeld in twee subassociaties, waarvan er slechts één in Gelderland voorkomt, namelijk de subassociatie *typicum* (Koekoeksbloem-rietland). Deze wordt vooral negatief gekenmerkt ten opzichte van de subassociatie *orchietosum morionis*. Zwak differentiërend voor het Koekoeksbloem-rietland zijn Ruwe bies, Padderus, Moerasvaren, Kleine waterrepe (*Berula erceta*), Zomprus (*Juncus articulatus*) en Melkepe (*Peucedanum palustre*).

#### Verspreiding

Het *Lychnido-Hypericetum* is in Nederland vrij zeldzaam en komt bijna alleen voor in het Laagveendistrict. In Gelderland is de associatie zeldzaam beperkt tot een paar plaatsen in het laagveengebied langs de IJsselmeerkust.

#### Natuurbeheer

Door maaien en afvoeren van verlandingsgemeenschappen ontstaan binnen 5-15 jaar Koekoeksbloem-rietlanden, die bij langdurig maai-beheer overgaan in veenmosrietland. Wordt er nabeweid of blijft een deel van het strooisel liggen, dan vertraagt dit de successie aanzienlijk. Het steeds opnieuw ontstaan van verlandingsvegetaties is een voorwaarde voor het behoud van de associatie. Dit kan bijvoorbeeld door het laten dichtgroeien van kleine sloten of het graven van ondiepe petgaten.

### 3.2.67 Moerasspirea-associatie (Valeriano-Filipenduletum)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*), Poelruit (*Thalictrum flavum*), Echte valeriaan (*Valeriana officinalis*) en Lange ereprijs (*Veronica longifolia*) (zeldzaam). Harig wilgeroosje (*Epilobium hirsutum*), Leverkruid (*Eupatorium cannabinum*) en Moerasandoorn (*Stachys palustris*) zijn regelmatig voorkomende soorten. De associatie omvat ruigtkruidengemeenschappen van vochtige tot natte, matig voedselrijke en stikstofrijke, sterk humeuze klei-, leem- of venige bodem. De gemeenschap komt voor langs allerlei wateren zoals sloten, greppels, beken, rivieren, oude rivierlopen en plassen, maar ook in vochtige overhoekjes en wegbermen.



### Verspreiding

De associatie is in Nederland algemeen. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in de holocene gebieden. In Gelderland komt het *Valeriano-Filipenduletum* vrij algemeen voor in het rivierengebied, langs de IJsselmeerkust, in het noordelijk deel van de Achterhoek en in de Gelderse Vallei ten zuiden van Veenendaal.

### Natuurbeheer

De associatie is niet bedreigd en speciale beheersmaatregelen zijn niet nodig.

## 3.2.68 Moerasmelkdistel-associatie (*Soncho-Epilobietum hirsuti*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Moerasmelkdistel (*Sonchus palustris*), Heemst (*Althea officinalis*) en Grote engelwortel (*Angelica archangelica*). Harig wilgeroosje (*Epilobium hirsutum*) en Koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*) zijn constante soorten. Diffe-

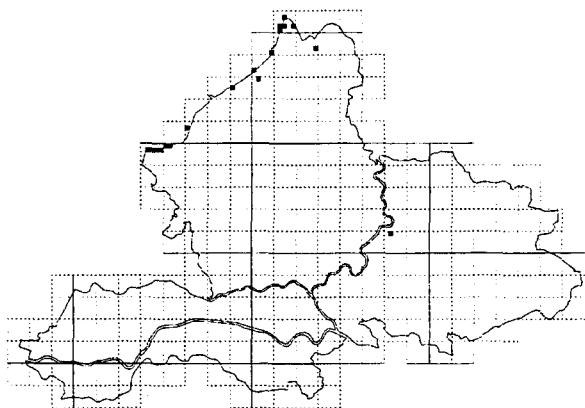


Fig. 3.2.68. Moerasmelkdistel-associatie.

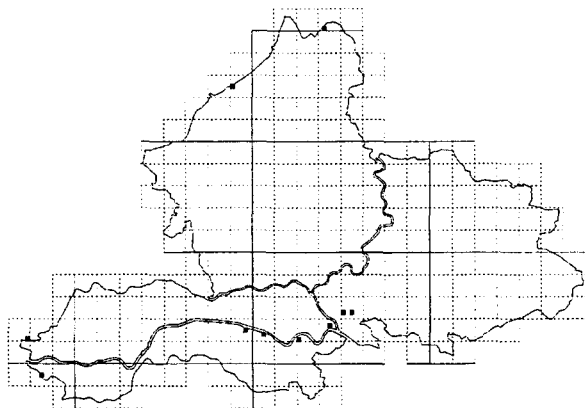


Fig. 3.2.69. Gemeenschap van Moeraswolfsmelk.

rentiërend ten opzichte van het *Valeriano-Filipenduletum* zijn Kleine watereppe (*Berula erecta*) en Oeverzegge (*Carex riparia*). De associatie omvat ruigt-kruidengemeenschappen van vochtige tot natte, voedselrijke humeuze klei-, leem of veenbodem, die onder invloed staat van enigszins brak water (rijk aan ionen). Ze komt voor langs allerlei min of meer stilstaande wateren als sloten, vaarten, plassen en oude rivierarmen, vooral daar waar vanwege uitbaggering of maai-activiteiten opeenhoping van organisch materiaal heeft plaatsgevonden. De associatie volgt in successie vaak op het *Alismato-Scirpetum maritimi* (zie 3.2.37).

### Verspreiding

In Nederland, waar de associatie vrij algemeen is, is ze in hoofdzaak beperkt tot de Hafdistricten en het westelijk rivierengebied (F). In Gelderland komt het *Soncho-Epilobietum hirsuti* voornamelijk voor langs de IJsselmeerkust. Verder wordt de gemeenschap gevonden langs de Waal bij Zaltbommel en Woudrichem, in het stroomdal van de Oude IJssel en langs het Twentekanaal.

### Natuurbeheer

Het *Soncho-Epilobietum hirsuti* ontwikkelt zich het best zonder beheer. Bos- en struweelvorming blijft vaak lang achterwege, omdat door de dichte vegetatiestructuur lichtkiemers, zoals wilg en els, zich maar moeilijk kunnen vestigen. Langs brede wateren en meren, waar de vegetatie bloot staat aan golfslag, komen associaten voor die meer dan een halve eeuw kunnen standhouden.

## 3.2.69 Gemeenschap van Moeraswolfsmelk (*Valeriano-Filipenduletum euphorbietosum*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kenmerkende soort is Moeraswolfsmelk (*Euphorbia palustris*) die in de vroege zomer met grote goudgele bloeiwijzen het aspect van de vegetatie bepaalt. De gemeenschap komt voor in rietlanden, lichte wilgenbosjes en laagveen, op plaatsen waar grof bladstrooisel of gemaaid riet is blijven liggen en vermengd is met slib of bagger. Zo worden begroeiingen met Moeraswolfsmelk gevonden langs vaarten, sloten en plassen met voedselrijk, zoet tot zwak brak water op veen- en kleigronden. Hoge waterstanden in de zomer worden goed doorstaan. Naar de huidige inzichten kan deze gemeenschap het best worden geclassificeerd als een subassociatie (*euphorbietosum*) van het *Valeriano-Filipenduletum*.

### Verspreiding

In Nederland is de gemeenschap vrij zeldzaam in de laagveengebieden van Noordwest-Overijssel en Friesland; plaatselijk is ze ook aanwezig in het Fluviaal district, waar ze voornamelijk wordt gevonden in het Land van Maas en Waal, het zoetwatergetijdengebied en langs de IJssel. In Gelderland is de associatie beperkt tot een aantal plekken in het rivierengebied (Waal en Rijnstrangen) en langs de IJsselmeerkust. Gezien het aantal vindplaatsen van Moeraswolfsmelk langs de IJssel is het waarschijnlijk dat de gemeenschap hier ook voorkomt.

### Natuurbeheer

Plaatselijk komt de associatie nog vrij algemeen voor, maar gezien de afname van het aantal vindplaatsen van Moeraswofsmelk moet de gemeenschap toch als bedreigd worden beschouwd. De associatie gedijt goed onder een onregelmatig beheer, waarbij af en toe gemaaid wordt om dichte struweelvorming te voorkomen. Het verspreid laten liggen van maaiselhopen na het maaien van rietlanden komt de gemeenschap zeer ten goede.

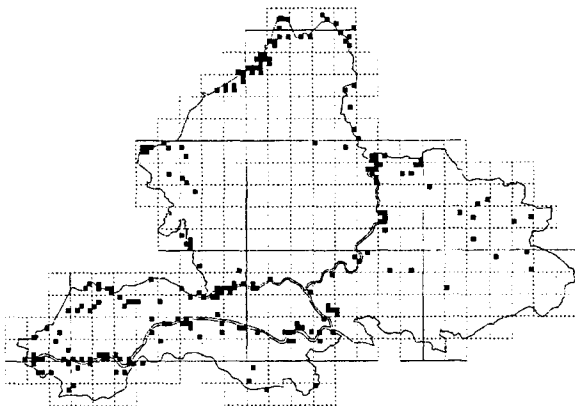


Fig. 3.2.70. *Associatie van Geknikte vossestaart.*

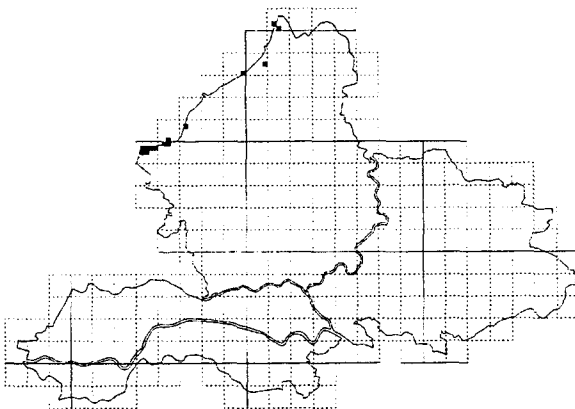


Fig. 3.2.71. *Ass. van Moeraszoutgras en Fioringras.*

### ○ *Plantaginetea majoris*

De Weegbree-klasse omvat tredplantengemeenschappen en jaarlijks langdurig overstromde weilanden. De bodem is doorgaans voedselrijk en veelal verdicht en zuurstofarm. De begroeiingen zijn weinig soortenrijk en geven gedurende een groot deel van het seizoen nauwelijks bloei te zien, als gevolg van vraat en tred.

### 3.2.70 Associatie van Geknikte vossestaart (*Ranunculo-Alopecuretum geniculati*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten zijn Geknikte vossestaart (*Alopecurus geniculatus*), Krulzuring (*Rumex crispus*), Ruige zegge (*Carex hirta*), Platte rus (*Juncus compressus*), Polei (*Mentha pulegium*), Engelse alant (*Inula britannica*), Vijfvingerkruid (*Potentilla reptans*) en Akkerkers (*Rorippa sylvestris*). Het *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* omvat matig voedselrijke vochtige graslanden op wisselend natte, in de winter overstromde, basische tot tamelijk zure gronden met een vrij hoog stikstofgehalte. De vegetatie is het hele jaar kort; in de zomer vindt begrazing plaats, meestal met koeien en/of paarden, terwijl in de winter watervogels als smienten, zwanen en ganzen het gras kort houden.

#### Verspreiding

In Nederland heeft de associatie de grootste verspreiding in de uiterwaarden van het rivierengebied, maar ook daarbuiten wordt de gemeenschap op veel plaatsen aangetroffen langs sloten, in beekdalen en andere natte voedselrijke gebieden. In Gelderland is de associatie algemeen. De hoofdverspreiding ligt in het uiterwaardengebied van de Rijn, Waal en IJssel, het poldergebied langs het IJsselmeer en de Gelderse Vallei. Verspreide vindplaatsen liggen in de Achterhoek en de rest van het rivierengebied.

#### Natuurbeheer

Het *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* was vroeger, zeker in het rivierengebied, algemener dan tegenwoordig. De achteruitgang hangt nauw samen met landbouwtechnische ingrepen als verlaging van de grondwaterstand, verbeterde afwatering, regelmatig opnieuw inzaaien van het grasland en toegenomen gebruik van kunstmest en herbiciden.

### 3.2.71 Associatie van Moeraszoutgras en Fioringras (*Triglochino-Agrostietum stoloniferae*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten van de associatie zijn Moeraszoutgras (*Triglochin palustris*), Slanke waterbies (*Eleocharis palustris* subsp. *uniglumis*), Zompvergeet-mij-nietje (*Myosotis laxa* subsp. *cespitosa*) en het zeldzame Kruiwend moerasscherm (*Apium repens*). Kruiwende boterbloem (*Ranunculus repens*) en Ruw beemdgras (*Poa trivialis*) zijn constante soorten. De associatie omvat permanent natte, weinig of niet bemeste weilanden, veelal op veengrond, maar ook op zand of klei. De grondwaterstand is hoog in de winter (tot aan het maaiveld) en zakt in de zomer tot enkele decimeters onder het

maaiveld. Begroeiingen van dit type komen vaak lintvormig voor langs sloten en krenken, maar kunnen ook vlakvormig optreden. Binnen de associatie worden drie subassociaties onderscheiden; *cardaminetosum*, *nasturtietosum* en *juncetosum gerardi*, waarvan de eerste en de laatste in Gelderland worden aangetroffen. De subassociatie *cardaminetosum* is een van de meest kenmerkende gemeenschappen van het veenweidegebied en wordt gekenmerkt door onder andere het voorkomen van Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), Echte witbol (*Holcus lanatus*), Moeraswalstro (*Galium palustre*) en Mannagras (*Glyceria fluitans*). De subassociatie *juncetosum gerardi* komt voor in zwak brakke milieus als beweide voormalige kwelders en polderland met zout veen in de ondergrond. Dit brakke aspect komt tot uiting in het voorkomen van soorten als Zilte rus (*Juncus gerardii*), Melkkruid (*Glaux maritima*) en Fraai duizendguldenkruid (*Centaurium pulchellum*).

### Verspreiding

In Nederland is het *Triglochino-Agrostietum* vrij algemeen en vooral bekend van het Laagveendistrict en het Wadden- en Estuariëndistrict. Van het Noordelijk kleidistrict is ze niet bekend, hoewel het voorkomen daar erg waarschijnlijk is. In Gelderland is de associatie zeldzaam en beperkt tot de laagveengebieden langs de IJsselmeerkust, waar vooral de subassociatie *juncetosum gerardi* wordt aangetroffen.

### Natuurbeheer

De gemeenschap verdwijnt bij ontwatering en intensieve beweiding. Herstel van een permanent hoge grondwaterstand en extensieve beweiding zijn voorwaarden voor herstel en behoud van dit in oppervlakte nog steeds achteruitgaande vegetatietype.

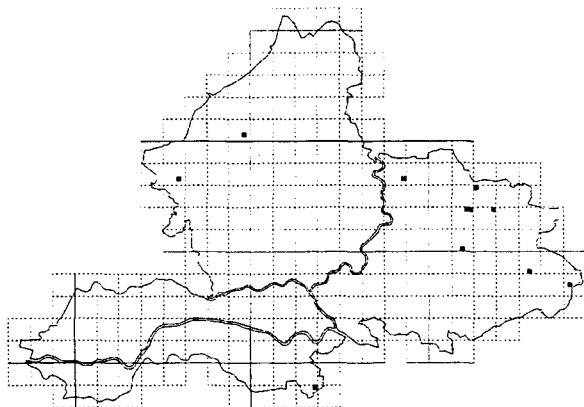


Fig. 3.2.72. Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras.

### ○ *Nardetea*:

*De Klasse der heischrale graslanden omvat laag blijvende begroeiingen van grasachtigen en kleinbloemige kruiden. De gemeenschappen zijn gebonden aan vrij zure en voedselarme gronden en geven aan waar deze door dieren of onder invloed van grondwater enigszins worden verrijkt. Begroeiingen van de Nardetea komen bijvoorbeeld voor aan randen van paden in heideterreinen of op de grens van droog naar nat.*

## 3.2.72 Associatie van Klokjesgentiaan en Borstelgras (*Gentiano pneumonanthes-Nardetum*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten van deze associatie zijn Liggende vleugeltjesbloem (*Polygala serpyllifolia*) en Heidekartelblad (*Pedicularis sylvatica*). Differentiërende soorten ten opzichte van de andere associaties binnen het verbond van de heischrale graslanden zijn Gevlekte orchis (*Dactylorhiza maculata* subsp. *maculata*), Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*), Dopheide (*Erica tetralix*), Pijpestrootje (*Molinia caerulea*), Blauwe knoop (*Succisa pratensis*), Moerasstruisgras (*Agrostis canina*) en Blauwe zegge (*Carex panicea*). De gemeenschap omvat vochtige heischrale graslanden op lemige zandgronden met een hoge (schijn)grondwaterstand, die jaarlijks gemaaid en/of beweid worden. Lokale kwel en/of de leemhoudende bodem zorgen voor een hoge basenverzadiging. De associatie wordt gevonden langs bovenlopen van beken grenzend aan vochtige heide, als smalle gordels langs voetpaden en karresporen in heideterreinen.

### Verspreiding

Het *Gentiano pneumonanthes-Nardetum* is een zeldzame associatie van de pleistoocene districten D, S, G en K en heeft een zwaartepunt op het Drents plateau, in Twente en in de Achterhoek. Ook in het Waddendistrict komt ze op enkele plaatsen voor. Ook in Gelderland is de associatie zeldzaam. De meeste vindplaatsen liggen in de Achterhoek; het Korenburgerveen, het Stelkampsveld, het beekdal van de Kleine beek ten oosten van Lochem en een veengebied ten zuiden van Ruurlo. Verder komt de gemeenschap voor in De Bruuk bij Groesbeek, op de Gorsse heide ten oosten van Zutphen en in het noordoostelijk deel van het Speulderveld ten zuiden van Starverden.

### Natuurbeheer

Soortenrijke begroeiingen van de associatie ontstaan onder een beheer van maaien en afvoeren, eventueel gevolgd door nabeweiding. Zonder dit beheer zorgt de opeenhoping van organisch materiaal voor verzuring en uitbreiding van Pijpestrootje ten koste van de laag blijvende heischrale soorten. Herstel van de gemeenschap vanuit verdroogde en/of verzuurde situaties vraagt als eerste herstel van de natuurlijke waterhuishouding (hoge grondwaterstand, voldoende basenverzadiging door lokale kwel of bodemsamenstelling), gevolgd door een maai/beweidingsbeheer.

○ **Franguletea:**

De Klasse der sporken-wilgenbroekstruwelen omvat struwelen met veel grasachtigen en varens op voedselrijke tot matig voedselrijke, neutrale tot zure gronden. De grondwaterstand is gedurende het hele jaar hoog. De gemeenschappen vormen onder andere struweelranden aan de rand van broekbossen of een verlandingsstadium in stilstaand of langzaam stromend water.

### 3.2.73 Associatie van Geoorde wilg (*Frangulo-Salicetum auritae*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Geoorde wilg (*Salix aurita*) is de enige kensoort. Constante soorten zijn Sporkehout (*Rhamnus frangula*), Zachte berk (*Betula pubescens*), Gewone wederik (*Lysimachia vulgaris*) en Pijpestrootje (*Molinia caerulea*). Met relatief hoge presentie zijn verder ook Melkeppe (*Peucedanum palustre*) en Hennegras (*Calamagrostis canescens*) aanwezig. Gagel (*Myrica gale*), Moerasstruisgras (*Agrostis canina*) en Tormentil (*Potentilla erecta*) differentiëren deze gemeenschap ten opzichte van de Associatie

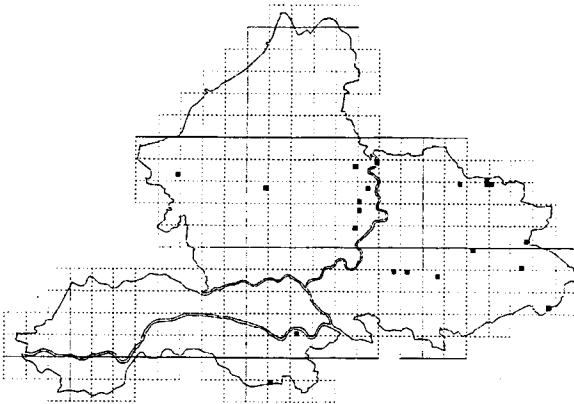


Fig. 3.2.73. Associatie van Geoorde wilg.

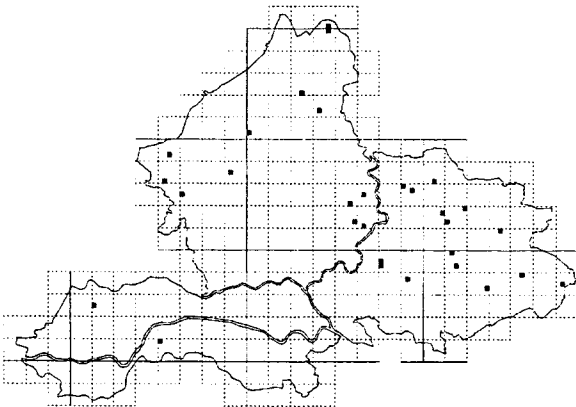


Fig. 3.2.74. Associatie van Grauwe wilg.

van Grauwe wilg (*Alno-Salicetum cinereae*). In de goed ontwikkelde moslaag van deze dichte struwelen zijn vaak veenmossen (*Sphagnum*) aanwezig. De gemeenschap, die vaak als mantel optreedt langs berkenbroek en elzenbroek, is min of meer gebonden aan veengronden met een grondwaterspiegel die in de zomer soms iets lager is maar nooit dieper wegzakt dan 0,6 m.

### Verspreiding

In Nederland is deze associatie vrij zeldzaam en neemt zelden grote oppervlakten in beslag. Ze wordt op uiteenlopende plaatsen aangetroffen, zowel in de duinen, op de pleistocene zandgronden als in laagveengebieden. Ook in Gelderland heeft deze gemeenschap een verspreid voorkomen. Ze wordt onder meer aangetroffen aan de voet van de stuwwal in het dal van de IJssel, op venige plaatsen in beekdalen, en aan randen van vennen en venen op de Veluwe, in de Achterhoek en in het Rijk van Nijmegen.

### Natuurbeheer

Struwelen met Geoorde wilg vormen overgangen in ruimte en tijd met andere gemeenschappen van venige standplaatsen en vragen geen bijzondere beheersmaatregelen, ofschoon de desbetreffende associatie wat minder algemeen is dan de Associatie van Grauwe wilg.

## 3.2.74 Associatie van Grauwe wilg (*Alno-Salicetum cinerea*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Grauwe wilg (*Salix cinerea*) is de enige kensoort, ofschoon zij ook in elzenbroekbossen nog met hoge presentie en bedekking kan optreden. De hoge bedekking van deze soort en het ontbreken van een goed ontwikkelde boomlaag vormen de beste herkenning voor deze heterogene en soortenarme associatie, zoals ook blijkt uit het ontbreken van andere constante soorten. Met relatief hoge presentie zijn Gewone wederik (*Lysimachia vulgaris*), Hennegras (*Calamagrostis canescens*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*), Riet (*Phragmites australis*), Moeraswalstro (*Galium palustre*) en Gele lis (*Iris pseudacorus*) aanwezig. *Solanum dulcamara* is een differentiërende soort ten opzicht van de Associatie van Geoorde wilg (*Frangulo-Salicetum auritae*). De associatie, die gewoonlijk uit rietland ontstaat, omvat struwelen met een betrekkelijk goed ontwikkelde kruid- en moslaag, de laatste met veel pleurocarpe mossen. Het grondwater is voedselrijk en staat meestal tot in het maaiveld.

### Verspreiding

De Associatie van Grauwe wilg is in Nederland algemeen en wijd verbreid. Het meest wordt ze aangetroffen in de duinen, in laagveengebieden en in de pleistocene beekdalen. De beekdalen bieden in Gelderland de belangrijkste groeiplaats voor deze associatie, die echter ook wel op andere plekken in de provincie is aan te treffen. Doordat de gemeenschap weinig uitnodigt tot opnemen, is het aantal locaties vermoedelijk aanzienlijk groter dan uit het verspreidingskaartje blijkt.

### Natuurbeheer

De Associatie van Grauwe wilg is niet bedreigd en vraagt geen bijzondere beheersmaatregelen.



### ○ *Salicetea purpureae*:

De Klasse der wilgenvloedstruwelen en -bossen omvat rivierbegeleidende struwelen en bossen waarin smalbladige wilgen een prominente rol vervullen. Het betreft veelal pioniergemeenschappen; deze komen voor op jonge, voedselrijke, nitraathoudende, lemige tot zandige bodems die regelmatig overstromd worden.

## 3.2.75 Schietwilgenbos (*Salicetum albae*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Kensoorten van dit bostype zijn Schietwilg (*Salix alba*), Kraakwilg (*Salix fragilis*), Amandelwilg (*Salix triandra*), Katwilg (*Salix viminalis*) en Duitse dot (*Salix dasyclados*). Constante soorten zijn verder Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Ruw beemdgras (*Poa trivialis*), Rietgras (*Phalaris arundinacea*) en Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*). Binnen de Schietwilgenbossen worden drie subassociaties onderscheiden, die naar de huidige inzichten op associatieniveau worden gehonoreerd. Hier wordt alleen de meest voorkomende beschreven, namelijk de subassociatie *iridetosum pseudacori* (Gele lis-ooibos). Het Bijvoet-ooibos (subassociatie *artemisetosum vulgaris*) en het Veldkers-ooibos behandelen we niet. Het eerste type omvat pionierbossen op de meest dynamische plaatsen van het rivierengebied, zoals strandjes en recent vergraven grond. Veel karakteristieke soorten uit de kruidlaag hebben hun optimum in de ruderaal klassen: Bijvoet (*Artemisia vulgaris*), Akkerdistel (*Cirsium arvense*), Reukeloze kamille (*Matricaria maritima*) en Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*). Deze bossen zijn te goed ontwaterd om als 'nat' te worden bestempeld. Het Veldkers-ooibos (subassociatie *cardaminetosum armarae*) is kenmerkend voor gebieden met een zoetwatergetijde-regime (met name in de Biesbosch) en ontbreekt in Gelderland. Het Gele lis-ooibos komt voor op niet al te dynamische plaatsen in het rivierengebied, vooral binnen- en soms buitendijks. Kenmerkende plantensoorten zijn hier Gele lis (*Iris pseudacorus*), Watermunt (*Mentha aquatica*), Moeraswalstro (*Galium palustre*) en Moeraswederik (*Lysimachia vulgaris*), soorten die ook veel worden aangetroffen in het binnendijkse elzenbos. Ook an-

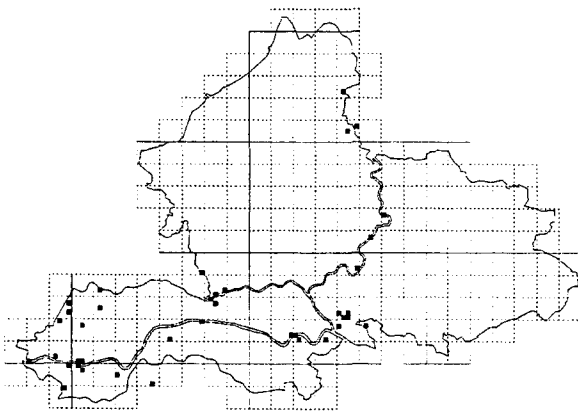


Fig. 3.2.75. Schietwilgenbos.

dere soorten van elzenbroekbossen, zoals Bitterzoet (*Solanum dulcamara*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en Kattestaart (*Lythrum salicaria*), hebben binnen de Schietwilgenbossen in deze subassociatie hun optimum. Een andere opvallende soort is Scherpe zegge (*Carex acuta*), die hier de voor de elzenbroekbossen kenmerkende Moeraszegge (*Carex acutiformis*) vervangt. De binnendijks gelegen Schietwilgenbossen worden onder meer gekenmerkt door het voorkomen van Grote vossestaart (*Alopecurus pratensis*).

### **Verspreiding**

De verspreiding van het Schietwilgenbos beperkt zich vrijwel geheel tot de buitendijkse gronden van het riviereengebied. Het areaal is echter gering vanwege de noodzaak voor voldoende doorstroming van rivierwater in het winterbed. In het huidige landschap omvatten deze bossen veelal niet meer dan plaatselijk voorkomende bosfragmenten, veelal in verlaten tichelgaten. In Gelderland liggen de meeste vindplaatsen in de uiterwaarden van de Rijn, Waal en IJssel. Verspreid komt de associatie voor op de binnendijkse gronden van het riviereengebied, zoals in de Bommelerwaard en in de waarden tussen Leerdam en Culemborg.

### **Natuurbeheer**

Het beheer van de bestaande Schietwilgenbossen bestaat veelal uit nietsdoen. Ze vormen aantrekkelijke landschapselementen in het open uiterwaardenlandschap. In veel natuurontwikkelingsgebieden langs de rivieren vindt in grote aaneengesloten gebieden een integraal begrazingsbeheer plaats, waarbij naast de ontwikkeling van schietwilgenbossen ook die van andere bossen en struwelen, alsmede van ruigten, moerasen, grazige rivierduinen en weinig begroeide stranden beoogd wordt. Of in deze nieuw aangelegde ooibosmilieus ook oude bossoorten zullen verschijnen ('hardhout-ooibos'), is nog een open vraag; dit hangt onder andere af van de diasporevoorraad in de bodem, zaadbronnen stroomopwaarts en oude bosrestanten in de nabijheid.

### ○ *Alnetea glutinosae*:

De Klasse der elzenbroekbossen omvat bossen op zure tot zwak zure, matig voedselrijke tot voedselarme venige gronden. De dikte van het veen varieert van enkele cm tot meters. De grondwaterstand is permanent hoog: iets onder of boven het maaiveld. De boomlaag wordt hoofdzakelijk gevormd door de Zwarte els (*Alnus glutinosa*).

### 3.2.76 Elzenzegge-Elzenbroek (*Carici elongatae*-*Alnetum*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Elzenzegge-elzenbroek omvat bossen die vrijwel continu onder invloed staan van het grondwater en waarin de Zwarte els (*Alnus glutinosa*) domineert. Ze worden gekenmerkt door een welige, vaak bloemrijke ondergroei, die bestaat uit soorten van moerasruigten en grote zegge-vegetaties. De struiklaag is minder ontwikkeld; de soortenrijkdom van de moslaag varieert tussen de 5 en 10 soorten. Karakteristieke

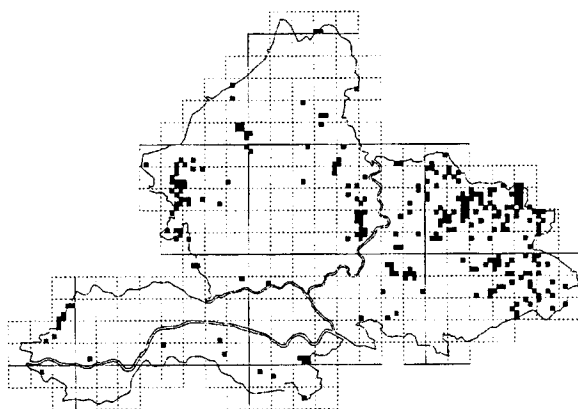


Fig. 3.2.76. *Elzenzegge-Elzenbroek*.

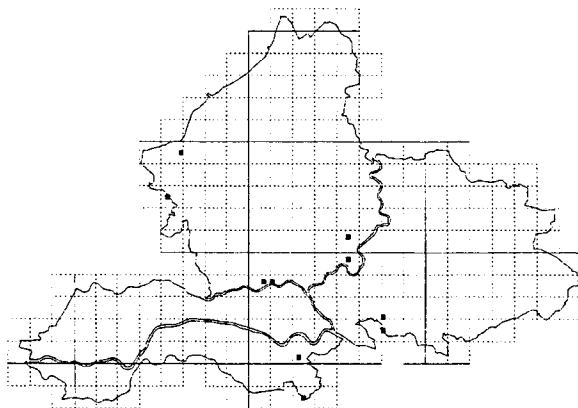


Fig. 3.2.77. *Bronnetjesbos*.

plantensoorten zijn Elzenzegge (*Carex elongata*), Bitterzoet (*Solanum dulcamara*), Melkeppe (*Peucedanum palustre*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*), Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Hennegras (*Calamagrostis canescens*), Gele lis (*Iris pseudocorus*), Blauw glidkruid (*Scutellaria galericuta*), Moeraszegge (*Carex acutiformis*), Cyperzegge (*Carex pseudocyperus*), Pluimzegge (*Carex paniculata*) en in laagveengebieden Moerasvaren (*Thelypteris palustris*). Elzenbroekbossen ontstaan in lage delen van beekdalen op dunne venige lagen, maar ook in laagveengebieden waar geen ontwatering heeft plaatsgevonden of na vergraving van het veen in verlandende petgaten. In de laagveengebieden staan de boomwortels niet meer in contact met de minerale ondergrond, een verschil met de situatie in de beekdalen. Een ander verschil is de herkomst en samenstelling van het voedingswater; in de beekdalen worden de broekbossen vooral door diep grondwater beïnvloed. Het laagveensysteem wordt aanvankelijk gevoed met een mengsel van rivier- of boezemwater en regen en/of (brak) kwelwater. In de loop van de successie neemt de invloed van regenwater toe. Het laagveenelzenbroek wordt naar de huidige inzichten tot een andere associatie gerekend, het *Thelypterido-Alnetum* (Moerasvaren-Elzenbroek).

### Verspreiding

Broekbossen, dus ook elzenbroekbossen, vormen in Nederland geen overheersend bostype, maar zijn beperkt tot extreme groeiplaatsen. Van nature beslaan deze bossen dus slechts geringe oppervlakten. Momenteel wordt ook de potentiële oppervlakte aan broekbos in ons land echter bij lange na niet gehaald (zeker niet in de pleistocene gebieden) en bedraagt deze niet meer dan enkele duizenden hectaren. Oorzaak hiervan is een combinatie van grondwaterstandverlaging, eutrofiëring en ontginning (zie onder natuurbeheer). De hoofdverspreiding van de associatie ligt in de pleistocene beekdalen en het laagveengebied. In Gelderland liggen de meeste vindplaatsen in de beekdalen van de Achterhoek. Verder komt de gemeenschap betrekkelijk veel voor aan de oost- en westrand van de Veluwe. Laagveenvormen van de elzenbroekbossen liggen verspreid in het rivierengebied met een concentratie in het gebied ten noorden van Leerdam.

### Natuurbeheer

Vanaf 1950 zijn zeer veel beekdal-broekbossen, vaak in het kader van een ruilverkaveling, in gebruik genomen als intensief beheerde landbouwgrond. Dit ging gepaard met het rechtekken van kronkelende beken en het graven van diepe ontwateringsloten. Tegenwoordig is een groot deel van de overgebleven elzenbroekbossen verruigd door hoge bedekkingen van Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Gewone braam (*Rubus fruticosus*) als gevolg van verdroging en een afname van de waterkwaliteit. In het laagveengebied zijn vrijwel alle broekbossen spontaan opgeslagen na het stopzetten van het rietmaaien, en pas na omstreeks 1960 ontstaan.

## 3.2.77 Bronnetjesbos (*Chrysosplenio-Alnetum*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Karakteristieke soorten van dit bostype zijn Paarbladig goudveil (*Chrysosplenium oppositifolium*), Bittere veldkers (*Cardamine amara*), Dotterbloem (*Caltha palustris*), Kruipend zenegroen (*Ajuga reptans*), Lidrus (*Equisetum palustre*), Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*), Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*), Gewone engel-

wortel (*Angelica sylvestris*), Kale jonker (*Cirsium palustre*), IJle zegge (*Carex remota*) en Gerimpeld boogsterremos (*Plagiomnium undulatum*). De soortensamenstelling vormt een overgang tussen de typische elzenbroekbossen (*Carici elongatae-Alnetum*) op veen in beekdalen en de natte voedselrijke bossen van de minerale gronden (*Alno-Padion*). Doorgaans worden naar zwaartepunt van een van deze situaties twee gemeenschappen onderscheiden (*Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum* of *Chrysosplenio-Alnetum* resp. *Carici remotae-Fraxinetum*), een tweedeling die ook in het nieuwe overzicht van plantengemeenschappen in ons land zal worden overgenomen; voor het gemak worden de bronnetjesbossen hier samengevat onder de naam *Chrysosplenio-Alnetum*. De Zwarte els (*Alnus glutinosa*), vrijwel de enige soort in de boomlaag, bereikt in dit Elzenbos haar grootste hoogte. De grondwaterstand zakt nooit ver onder het maaiveld en staat onder invloed van matig kalkhoudend kwelwater. Directe invloed van beekwater is klein. De bodem is in vergelijking met andere broekbossen sterk mineraal met een dunne moerige bovengrond. De kalkrijke kwel en de lemige bodem zorgt voor een relatief snelle omzetting van organisch materiaal in vergelijking met andere natte groeiplaatsen.

### Verspreiding

In Nederland zijn de bronnetjesbossen zeldzaam. Ze komen hoofdzakelijk voor in de beekdalen op het pleistoceen en in Zuid-Limburg. In Gelderland komt dit elzenbos voornamelijk nog voor aan de randen van stuwwallen; aan de rand van de Veluwe op landgoed Middachten, ten westen van Doorwerth, ten zuiden van Oosterbeek en ten noorden van Dieren, langs de stuwwal van Elten ten oosten van Beek en ten westen van Stokkum (Hulzenberg), aan de voet van de Sint-Jansberg bij Nijmegen en in het Kastanjedal ten westen van Beek bij Nijmegen. Ook komt de associatie voor op twee plekken in de Geldersche Vallei, namelijk ten noordoosten van Nijkerk en ten noordwesten van Achterveld.

### Natuurbeheer

Bronnetjesbossen zijn afhankelijk van een zeldzaam milieutype (kwelwaterinvloed) dat bedreigd wordt door allerlei vormen van ontwatering. Het voorkomen van deze bossen beperkt zich tot zeer lokale situaties. Extern beheer, met name het controleren en in-stand-houden van de waterhuishouding, is van groot belang. Een hulpmiddel is het instellen van bufferzones, waarin niet bemest en ontwaterd wordt. Bossen van dit type werden vroeger voor het grootste deel gebruikt als hakhout. Dat is tegenwoordig nog zelden het geval. De voorkeur voor het beheer van de bronnetjesbossen gaat uit naar een ongestoorde ontwikkeling, dus geen kapbeheer. Bij sterke verdroging, bijvoorbeeld door het wegvallen van de kwelinvloed, kan Grote brandnetel (*Urtica dioica*) gaan domineren. Lichte eutrofiëring heeft in eerste instantie weinig invloed op de vegetatie doordat de fosfaten gebufferd worden door kalk- en ijzerhoudend kwelwater.

### ○ *Vaccinio-Betuletea pubescentis*:

De Klasse der veenbossen omvat in ons land de natte berkenbroekbossen op veen. Deze bossen zijn gebonden aan systemen die door regenwater worden gevoed; voedselrijkdom en de vochtigheidsgraad verschillen echter per type broekbos. Tot voor kort werden deze gemeenschappen in het classificatiesystemen samengenomen met naaldbossen in de *Vaccinio-Piceetea*.

## 3.2.78 Zompzegge-Berkenbroek (*Carici curtae-Betuletum*)

### Karakteristieke soorten en ecologie

Bossen van dit type worden gekenmerkt door dominantie van Zachte berk (*Betula pubescens*), zowel in de boomlaag als in de ondergroei. Constante soorten zijn verder: Sporkehout (*Rhamnus frangula*), Zompzegge (*Carex curta*), Smalle stekelvaren (*Dryopteris carthusiana*) en Gewoon sterremos (*Mnium hornum*). Het voorkomen van typische elzenbroeksoorten als Hennegras (*Calamagrostis canescens*), Grote kattendart (*Lythrum salicaria*), Moeraszegge (*Carex acutiformis*) en Gewone wede-rik (*Lysimachia vulgaris*) laat de verwantschap zien met het *Alnion glutinosae*. Het Zompzegge-Berkenbos komt voor in verzurende en door hydrologische isolatie voedselarmer wordende laagvenen en hydrologisch geïsoleerde delen van beekdalen. De isolatie zorgt in beide gebieden voor een grotere invloed van regenwater en sterk verminderde invloed van kalkrijk beek- en kwelwater (beeksystemen) of voedselrijk oppervlaktewater (laagvenen). Bij verdere verzuring loopt de ontwikkeling nog verder richting echte hoogveensystemen, wat tot uiting komt in het voorkomen van Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) en Eenarig wollegras (*Eriophorum vaginatum*).

### Verspreiding

De Zompzegge-Berkenbossen komen voor in beekdalen van het pleistoceen en in het Laagveendistrict. In Gelderland zijn deze bossen zeldzaam. Verspreide vindplaatsen liggen in de Achterhoek, onder andere aan de randen van het Vragenderveen en het Wisselsche Veen. Verder wordt de gemeenschap gevonden in veengebieden van de Gelderse Vallei en in beekdalen aan de oost- en noordostrand van de Veluwe.

### Natuurbeheer

Het Zompzegge-Berkenbos omvat jonge (tot 150 jaar) bossen die in de meeste gevallen zijn aangelegd op veenaftgravingen of (spontaan) min of meer een eindstadium vormen in laagveenverlandingen. De bossen ontstaan veelal door verzuring uit Moerasvaren-Elzenbroekbos, mede dankzij de toenemende invloed van veenmossen. De Zwarte els wordt daarbij langzaam verdrongen door Zachte berk. Wanneer naast verzuring ook verdroging optreedt, gaat de vegetatie vrij snel over in de vochtige variant van het Berken-Eikenbos (*Betulo-Quercetum molinietosum*). Bij voortgaande successie kan het Zompzegge-Berkenbos zich in principe ontwikkelen tot hoogveen, waarbij een minimumoppervlakte van 1 ha noodzakelijk is, al is het de vraag of bij de huidige hoge atmosferische depositie in ons land 'echt' hoogveen kan ontstaan.

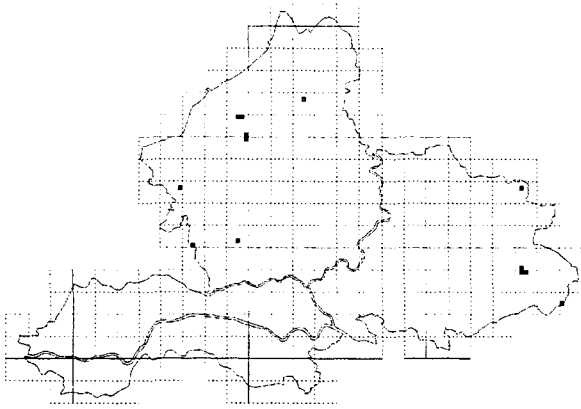


Fig. 3.2.78. *Zomppegge-Berkenbroek.*

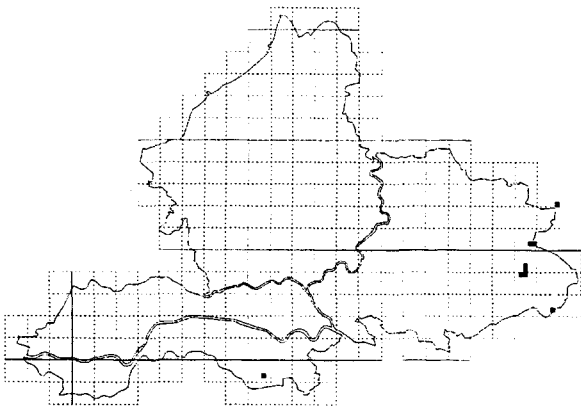


Fig. 3.2.79. *Dopheide-berkenbroek.*

### 3.2.79 Dophei-Berkenbroek (*Erico-Betuletum*)

#### Karakteristieke soorten en ecologie

Onder deze naam vallen aan hoogveensystemen gebonden berkenbroekbossen. De dominante boomsoort in de boom- en struiklaag is de Zachte berk (*Betula pubescens*); in de kruidlaag zijn Gewone dopheide (*Erica tetralix*), Eenarig wollegras (*Eriophorum vaginatum*) en Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) de opvallendste soorten. Ook het voorkomen van een dwergstruiklaag met naast Dophei ook Struikhei (*Calluna vulgaris*) en in principe alle drie de bosbessoorten is een kenmerk: Rijsbes (*Vaccinium uliginosum*), Vossebes (*Vaccinium vitis-idaea*) en Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*). Constante soorten zijn verder Sporkehout (*Rhamnus frangula*), Pijpestrootje (*Molinia caerulea*), Slank veenmos (*Sphagnum recurvum*) en Gewimperd veenmos (*Sphagnum fimbriatum*). Kenmerkend voor deze hoogveenbossen is de min of meer geïsoleerde waterhuishouding, waarbij het systeem onder natuurlijke omstandigheden geheel gevoed wordt met regenwater; het bodemwater is zuur en humusrijk. Het Dophei-Berkenbroek omvat de natste bosgroeiplaatsen binnen het hoogveen, en komt onder meer voor in verlandende petgaten en zeer voedselarme vennen die geen deel uitmaken van een beekstelsysteem. Oorspronkelijk vond in deze altijd natte, zure en voedselarme venen vermoedelijk geen bosontwikkeling plaats, maar lichte verdroging en waarschijnlijk ook atmosferische depositie, hebben boomgroei mogelijk gemaakt. Bossen van dit type dateren alle van na 1950 en worden niet hoger dan 5 meter.

#### Verspreiding

Het voorkomen van het Dophei-Berkenbroek is beperkt tot de overgebleven hoogveengebieden van de pleistocene districten D, K, G en S. In Gelderland liggen de meeste vindplaatsen in de Achterhoek, namelijk in het Vragenderveen, het Korenburgerveen, het Meddosche Veen, het Haaksbergse Veen en het Wooldse Veen. De enige andere vindplaats van het Dophei-Berkenbos is het gebied van de Hatertse Vennen bij Nijmegen.

#### Natuurbeheer

De broekbossen van geïsoleerde vennen en hoogvenen zijn vaak kleine systemen die, vooral door hun voedselarme karakter, kwetsbaar zijn voor invloeden van buitenaf. Het beheer van hoogvenen is in het algemeen gericht op het herstel van het karakteristieke hoogveenmilieu. Getracht wordt opnieuw een nat veengebied te creëren met een eigen, door regenwater bepaalde, waterhuishouding waarin weer veenmosgroei kan plaatsvinden. Naast het afdammen van ontwateringsgeulen is de aanwezigheid van een bufferzone vaak een essentiële voorwaarde voor de ontwikkeling en instandhouding van hoogveensystemen. Deze bufferzone beperkt wegzijging van het water naar omliggende goed gedraineerde landbouwgronden. Het beheer is vaak gericht op herstel en behoud van het open karakter van het hoogveenlandschap. Vanwege het open karakter en de noodzaak van een hoge grondwaterstand, wordt berkenbos in centrale gedeelten van het veen meestal niet getolereerd en door kap verwijderd. Alleen aan randen van hoogveen is het berkenbroek van nature aanwezig.





## 4 Moeraslandschappen in kaart

### 4.1 Inleiding

Uitgaande van het gegeven dat vegetatietypen karakteristieke, regelmatig terugkerende combinaties vormen, die als landschappen kunnen worden geïnterpreteerd, zijn de moerasgemeenschappen in de kilometerhokken geclusterd. Evenals bij het begrip plantengemeenschap het geval is, moet bij de term landschap onderscheid worden gemaakt tussen concreet (een deel van het aardoppervlak) en abstract (het landschapstype, hier overeenkomend met een bepaald cluster in tabel 4.1). In abstracte zin kan een bepaald landschap worden gekarakteriseerd door een groot aantal plantengemeenschappen, terwijl het zich concreet kan manifesteren met slechts een of enkele gemeenschappen. In de hiernavolgende bespreking wordt de landschapsindeling op type-niveau besproken; de bijgevoegde kaarten geven een beeld van de concrete verspreiding; hierbij is elk km-hok, waarin een of meer moerasgemeenschappen voorkomen, toebedeeld aan een van de 12 landschapstypen.

Als eerste wordt de indeling besproken op de hogere classificatie-niveaus; vervolgens worden de 12 landschapstypen paragraafsgewijs behandeld. De nummering van de landschappen komt overeen met de nummering in de tabel. Figuur 4.1 toont het hiërarchische overzicht van de onderscheiden landschappen op 4 niveaus.

Bij de behandeling van de 12 onderscheiden landschappen op het laagste classificatieniveau wordt systematisch aandacht besteed aan een viertal punten: kenschets (1), karakteristieke plantengemeenschappen (2), ruimtelijke ordening (3) en abiotische factoren (4).

- 1** Onder kenschets wordt in het kort ingegaan op de geomorfologische en geologische kenmerken van het landschap. De werking van de belangrijkste ecologische factoren wordt besproken, evenals de geografische verspreiding binnen de provincie. Om dit laatste te illustreren is van ieder landschapstype een verspreidingskaart toegevoegd.
- 2** Om de landschappen te karakteriseren aan de hand van de presentie van de daarin voorkomende moerasgemeenschappen wordt gebruik gemaakt van

Tabel 4.1. TWINSPAN-tabel met aantallen km-hokken en presentie van de plantengemeenschappen van de afzonderlijke moeraslandschappen.

Landschapseenheid	Hr1	Hr2	Hpw1	Hpw2	Hpw3	Hpm1	Hpm2	Pv1	Pv2	Pv3	Pr1	Pr2
Aantal km-hokken	134	233	85	25	187	155	40	357	173	32	36	68
Rorippo-Oenanthetum aqua.	52	38	13	44	4	8	20	25	19	16	.	3
Ranunculo-Alop. Geniculati	45	69	47	52	37	70	55	22	19	16	.	10
RG Phalaris arundinacea	34	29	4	20	9	26	25	13	9	.	.	3
Valeriano-Filipenduletum	37	20	61	76	59	81	40	50	32	31	3	21
RG Glyceria fluitans	30	18	33	.	12	21	28	36	28	25	6	22
Typho-Phragmitetum	70	48	55	80	54	63	38	22	20	34	3	2
RG Glyceria maxima	70	65	53	24	49	47	55	28	26	3	.	4
Caricetum gracilis	55	51	89	48	54	40	.	20	13	25	.	6
Myriophyllo-Nupharetum	32	39	32	44	33	21	.	9	4	.	.	9
Ricciatum fluitans	26	9	37	24	25	31	.	4	6	44	.	2
Utricularietum vulgaris	18	5	24	32	16	.	.	.	0.6	.	.	.
Potameto-Nymphoidetum	40	25	2	.	.	10	40	0.3	.	.	.	.
Carici elongatae-Alnetum	8	7	6	16	25	14	15	89	80	72	50	49
Lycopodio-Rhynchosporetum	.	.	.	.	.	.	.	0.6	83	78	36	18
Ericetum tetralicis	.	.	.	.	.	.	.	0.6	69	91	44	18
Scirpetum lacustris	75	28	11	20	8	20	.	8	8	.	.	15
Salicetum albae	57	78	38	4	34	16	38	7	5	.	.	3
Polygono brit.-Chenop.nu.	.	67	2	.	3	.	.	0.3	.	.	.	.
Eleocharitetum soloniens.	.	63	4	32	4	4	.	2	0.6	.	.	.
Ranunculo-Rumicetum mari.	9	35	1	4	3	7	.	.	.	.	.	.
Malachio-Bidentetum fluv.	8	31	2	.	6	5	.	.	.	.	.	.
Groenlandietum	7	12	37	8	33	39	.	3	.	.	.	6
Ranunculetum circinati	5	8	47	12	32	47	38	.	.	.	.	6
Lemno-Spirodeletum polytr.	17	18	77	72	72	65	80	5	7	.	.	3
RG Potamog.pu./Elodea nu.	7	11	72	12	43	73	70	8	5	.	.	4
Sagittario-Sparganietum	10	8	41	36	43	72	63	3	6	.	.	2
Stratiotetum	2	0.4	26	36	2	8	.	.	.	.	.	.
Potametum lucensis	22	6	81	28	3	8	.	.	.	.	14	.
RG Equisetum fluviatile	15	5	54	4	9	7	.	3	5	.	.	4
Myriophyllo verti.-Hotto.	0.7	3	93	8	31	50	10	0.8	.	.	.	.
Polygono-Veroni.anag.-aq.	4	2	.	44	0.5	.	.	.	5	.	.	9
Lychnido-Hypericetum	.	.	.	.	.	8	13	.	.	.	.	.
Soncho-Epiobietum hirsu.	.	0.4	.	.	0.5	30	48	.	.	.	.	.
Ranunculo-Senecion aqua.	.	3	.	.	5	74	.	11	13	6	.	4
Ranunculo fluit.-Pot.per.	3	.	17	12	15	53	13	0.3	.	.	.	.
RG Ceratophyllum demersu.	0.7	.	17	.	9	37	.	1	.	.	.	.
Polygono-Bidentetum	10	15	1	.	34	.	.	9	8	.	3	2
RG Elodea canadensis	3	2	7	.	5	27	.	2	.	.	.	.
Caricetum paniculatae	5	.	.	.	6	17	.	3	.	.	.	.
Alismo-Scirpetum maritimi	19	11	2	100	.	19	98	0.8	.	.	.	.
Wolffio-Lernmetum gibbae	2	6	15	8	37	44	95	3	6	.	.	6
Trigochino-Agrostietum	.	.	.	.	.	8	60	.	.	.	.	.
Scirpetum tabernaemontani	4	.	.	.	.	3	50	.	.	.	.	.
Caricetum elatae	4	.	.	.	5	.	.	19	23	25	.	.
Alno-Salicetum cinerea	3	.	6	.	6	7	8	17	21	25	.	4
RG Molinia caer.-[O.-S.]	.	.	.	.	.	.	.	4	36	56	14	7
RG Myrica gale-[O.-S.]	.	.	.	.	.	.	.	7	18	34	28	12
RG Myrica gale-[Car.nig.]	.	.	.	.	.	.	.	6	17	38	31	4
Cirsio-Molinietum	.	.	.	.	0.5	.	.	9	20	31	14	3
Carici curtae-Betuletum	.	.	.	.	.	.	.	1	12	34	14	15
Gentiano-Nardetum	.	.	.	.	.	.	.	2	17	25	14	3
Caricetum vesicariae	5	1	8	.	4	10	.	4	23	.	.	7
Erico-Sphagnetum magella.	.	.	.	.	.	.	.	2	5	84	.	.
Sphagno-Rhynchosporetum	.	.	.	.	.	.	.	.	1	69	.	.
Sphagnetum cuspidato-obe.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	69	.	.

Tabel 4.1. Vervolg.

Landschapseenheid	Hr1	Hr2	Hpw1	Hpw2	Hpw3	Hpm1	Hpm2	Pv1	Pv2	Pv3	Pr1	Pr2
Aantal km-hokken	134	233	85	25	187	155	40	357	173	32	36	68
RG Juncus bulb./Sphagnum	.	.	.	.	.	.	.	5	5	66	14	4
Eriophoro-Caricetum lasi.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	63	.	.
Carici curto-Agrost. cani.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	56	.	15
Erico-Betuletum	.	.	.	.	.	.	.	1	4	56	.	.
RG Eriophorum ang.-Sphag.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	.	50	.	.
RG Eleo. multi./Sphagnum	.	.	.	.	.	.	.	0,3	6	47	14	.
RG Sphagnum cuspidatum	.	.	.	.	.	.	.	.	2	47	.	.
RG Carex rostrata	.	.	.	.	.	.	.	0,3	2	44	.	4
Scirpetum fluitantis	.	.	.	.	.	.	.	5	15	41	6	3
DG Nymphaea alba	2	0,4	.	.	.	.	.	0,3	.	41	.	.
DG Juncus effusus-Sphag.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	4	38	.	.
RG Agrostis ca.-Carex ni.	.	.	.	.	0,5	.	.	4	0,6	38	.	4
RG Eriophorum vaginatum	.	.	.	.	.	.	.	2	.	38	.	.
Cladietum marisci	.	.	.	.	.	.	.	3	8	38	.	.
RG Molinia caerulea-Sphag.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	4	34	.	3
Caricetum limosae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	.	.
RG Calamagrostis canasce.	2	.	.	.	8	.	.	7	10	31	.	7
Pellio-Conocephaletum	.	.	.	.	.	.	.	0,8	.	.	78	7
Isolopido-Stellarietum	.	1	.	.	.	10	.	7	.	.	44	18
Philonotido fon.-Montiet.	.	.	.	.	0,5	4	.	2	2	3	.	78
Pellio epiph.-Chrys. oppo.	.	0,9	.	.	0,5	.	.	.	.	.	.	47
Chrysosplenio-Alnetum	.	0,9	.	.	0,5	.	8	2	2	.	.	27
Alnion glutinosae	.	.	.	.	.	1	.	0,8	.	.	.	.
Apietum nodiflori	0,7	1	.	.	0,5	.	.	2	.	.	.	4
Callitr.-Myrioph. alterni.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	2	.	.	21
Callitriche-Hottonietum	2	4	19	.	15	6	.	8	6	25	.	.
Calthion palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	.	.
Campylio-Caricetum dioic.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	3
Caricetum ripariae	19	7	2	.	6	22	20	3	4	.	.	.
Cicendietum filiformis	.	.	.	.	.	5	.	2	4	.	19	13
Cicuto-Caricetum pseudoc.	5	.	.	.	.	1	.	5	.	.	.	.
Crepido-Juncetum acutif.	.	.	.	.	1	40	.	20	25	56	.	29
Echinodoro-Potametum gra.	.	2	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.
Eleocharitetum multicaul.	2	.	.	.	.	.	.	1	17	.	19	.
Eleocharito pal.-Hippur.	16	4	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.
Equisetu varieg.-Sail.re.	8	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia palu. Gem.schap	19	2	.	16	.	10	.	.	.	.	.	.
Frangulo-Salicetum	9	4	.	.	.	.	.	11	10	34	.	.
Glycerietum plicatae	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3
Juncu-Molinion	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	.
Littorello-Eleochari. aci.	.	8	.	20	6	.	.	2	6	.	.	.
Pilularietum globuliferae	.	.	.	.	.	0,5	.	0,3	0,6	16	.	.
Potametum berchtoldii	3	2	.	.	0,5	5	18	0,8	2	.	.	.
Potametum obtusifolii	2	2	4	.	.	16	23	1	4	.	.	3
RG Aconus calamus	16	8	5	4	2	3	.	1	.	.	.	2
RG Carex/Sorac.[Alni.]	.	.	.	.	5	0,6	.	4	7	3	.	.
RG Callitriche platycarpa	.	.	.	.	.	.	8	0,3	6	.	.	.
RG Carex acutiformis	5	1	.	16	1	12	.	6	3	13	.	.
RG Epilobium hirsutum	4	2	2	.	2	5	.	.	.	.	.	.
RG Holcus lanatus[Alni.]	.	0,4	8	.	3	5	.	3	6	.	.	.
RG Juncus subnodulosus	.	.	.	.	.	10	.	0,8	.	.	.	.
RG Littorella uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
RG Molinia[Betulion]	.	.	.	.	3	.	.	13	24	59	6	.
RG Myrica[Betulion]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28	.	.
RG Potamoget. pect./Zann.pa.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
RG Potamogeton crispus	8	0,9	.	.	6	.	28	5	5	.	.	2
RG Potamogeton polygonif.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	3	.	.	7
RG Potamogeton trichoides	.	.	8	.	17	5	.	.	.	.	.	.
RG Rorippa amphibia	18	0,9	.	.	1	3	.	4	5	.	.	.
RG Rubus[Alnion]	.	1	.	.	.	13	.	19	2	6	8	2
RG Rubus[Betulion]	.	.	.	.	.	.	.	0,3	.	19	.	.
RG Typha latifolia	14	4	12	.	.	.	.	6	4	13	.	.
RG Urtica[Alnion]	2	4	12	12	16	.	.	8	15	9	.	.
Ranunculetum hederacei	.	.	.	.	.	6	.	1	.	.	.	6
Rg Myriophyllum spicatum	.	.	8	.	.	11	.	1	.	.	.	.
Salicion cinereae	0,7	.	.	.	.	.	.	3	.	38	.	.
Samolo-Littorelletum	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
Scirpetum sylvatici	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	2
Scorpidio-Caricetum dian.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Sparganietum minimi	.	.	.	.	.	.	.	1	8	.	.	3

Hr1 = Verstild rivierenlandschap  
Hr2 = Dynamisch rivierenlandschap  
Hpw1 = Kwelrijk kommenlandschap  
Hpw2 = Zoetwatergetijdenlandschap  
Hpw3 = Gewoon kommenlandschap  
Hpm1 = Zoet meherlandschap  
Hpm2 = Brak meherlandschap

Pv1 = Broeklandschap  
Pv2 = Hette heidelandschap  
Pv3 = Hoogveenlandschap  
Pr1 = Houtwalbekenlandschap  
Pr2 = Stuwwallenlandschap

- de termen kenmerkend, differentiërend en constant. Een kenmerkende moerasgemeenschap komt in desbetreffend landschapstype meer voor dan in de andere landschapstypen, een differentiërende moerasgemeenschap komt meer voor in het landschapstype waarvoor ze differentiërend is dan in een daarmee vergeleken landschapseenheid, maar kan daarnaast in dezelfde mate voorkomen in andere landschapseenheden, een constante moerasgemeenschap heeft een presentie van meer dan 60 % in het gegeven landschapstype.
- 3** Onder het kopje ruimtelijke ordening wordt de landschapsinrichting besproken, met name wat betreft de kavelpatronen, de ontsluiting, het landschapsbeeld en de wijze waarop de karakteristieke plantengemeenschappen zich tot elkaar verhouden. Om deze ruimtelijke samenhang tussen de veelal samen optredende moerasgemeenschappen te illustreren, is - bij wijze van voorbeeld - van een viertal landschappen een schematische doorsnede getekend (fig. 5.1 t/m 5.4). In deze overzichten worden ook de belangrijkste milieufactoren weergegeven, met inbegrip van het beheer; de plantengemeenschappen die het meest karakteristiek zijn, worden apart aangegeven.
- 4** De meest relevante abiotische factoren in de onderscheiden landschappen zijn gezocht door de ruimtelijke verspreiding van de afzonderlijke landschapstypen te correleren met verspreidingspatronen van abiotische factoren zoals deze zijn opgeslagen in het gegevensbestand van de Landschapsecologische Kartering van Nederland (het zgn. LKN-bestand). Dit bestand bevat digitale informatie over flora, fauna en abiotische gegevens van heel Nederland, waarbij Nederland is onderverdeeld in zo'n 42.000 cellen van 1 x 1 km. De informatie is per km-hok beschikbaar. Het LKN-databestand gekoppeld aan een Geografisch informatiesysteem (GIS). Voor de correlatie met de Gelderse moeraslandschappen werd uit deze gegevens een selectie gemaakt vanuit de categorieën geomorfologie, bodem, grondwater en landschap. De categorie geomorfologie bevat informatie over reliëf, vorm, vormingsprocessen en ouderdom. De Geomorfologische Kaart van Nederland 1:50.000 van DLO-Staring Centrum en de Rijksgeologische Dienst vormt de belangrijkste informatiebron voor de tabel. Daar waar de kaart ontbreekt (eenderde van Nederland) is gebruik gemaakt van andere bronnen, zoals fysisch-geografische kaarten met een gelijkwaardige of meer gedetailleerde schaal. Waar ook deze informatie ontbreekt heeft de Geomorfologische kaart van Nederland 1:600.000 als basis gediend, aangevuld met geomorfologische interpretaties van de Bodemkaart 1:50.000. Relevant bleken: reliëf (helling, hoogteligging) en vorm (dalvorm, vlakte, heuvel, plateau); deze factoren bepalen samen voor een belangrijk deel de hydrologie.

In de categorie bodem zijn landschapsecologisch relevante bodemtypen en grondwatertrappen opgenomen. De informatie is afkomstig van de Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Deze kaart en enkele aanvullende bronnen leveren informatie over de volgende standplaatsfactoren: saliniteit, aard van het substraat, vochttoestand, voedselrijkdom, zuurgraad en waterdynamiek. In totaal zijn 200 bodemeenheden onderscheiden, zes enkelvoudige grondwatertrappen en vier combinaties van grondwater-

trappen. De gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand is daarbij als ingang gekozen, omdat deze het meest bepalend is voor de plantengroei. Relevant voor de vegetatieontwikkeling zijn vooral: bodemtype en grondwaterdynamiek en -kwaliteit.

De kwalitatieve en kwantitatieve aspecten van grondwaterrelaties in Nederland, kunnen worden afgeleid uit gegevens over zoet, zout en brak water, inzijgings- en kwelgebieden. Wat kwaliteitsaspecten betreft zijn vooral saliniteit, voedselrijkdom en zuurgraad van belang. Voor het kwantitatieve aspect zijn stroomsnelheid, stroomrichting, hoeveelheid verplaatst water en doorstroomd volume van belang. Relevant voor de landschapsindeling zijn landschapsecologische aanduidingen die wijzen op een samenhangend complex van factoren zoals: inzijgingsgebied (waar het bodemwater in eerste instantie de eigenschappen heeft van regenwater en oplosbare stoffen meevoert in de neerwaartse beweging); gebied waar nauwelijks verticale stroming optreedt (zodat het grondwater chemisch in evenwicht is met de bodem) en kwelgebied (waar de diepere ondergrond van invloed is op de samenstelling van het water in de wortelzone). Kwel heeft een aantal unieke eigenschappen die voor veel grondwatergebonden vegetatietypen een voorwaarde zijn, zoals buffering tegen eutrofiëring en verzuring en afvlakking van temperatuurschommelingen in de bodem.

In de categorie landschap worden kilometercellen toegedeeld aan ecoregio's, ecodistricten en ecosecties. Als leidraad is de ecodistrictenkaart van Klijn & Udo de Haes (1990) gebruikt. Verder leveren de biotische gegevens van de LKN een deel van de beschrijvende kenmerken van de landschapseenheden. De informatie is relevant omdat deze indelingen relaties aangeven in het landschap op een niveau dat het km-hok overschrijdt. De gegevens uit het LKN-bestand zijn ingevoerd in het GIS-programma ArcView. Door middel van relatieve frequentietabellen is bepaald welke factoren (vrijwel) uniek zijn voor een of meer landschappen. Deze verklarende factoren worden hier beschreven.

## 4.2 De landschapseenheden

De eerste stap in de clustering van alle uurhokcombinaties leidt tot een tweedeling die door een grote groep van plantengemeenschappen wordt ondersteunt. Uit de ruimtelijke weergave van beide clusters blijkt een sterke correlatie met het onderscheid in holocene- en pleistocene gebieden. Slechts weinig moerasgemeenschappen komen met hoge presenties in beide clusters veel voor. Voorbeelden zijn het aan sloten gebonden *Valeriano-Filipenduletum* en de RG *Glyceria fluitans*.

### Holocene

Het Holocene landschap omvat de polders en uiterwaarden van het Rivierengebied en de lage klei- en veengebieden langs de IJsselmeerkust. Het wordt gedifferentieerd door een groot aantal gemeenschappen, waaronder het *Myriophyllo-Nupharetum* (Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp), het *Utricularietum vulgaris* (Associatie van Groot blaasjeskruid), het *Potameto-Nymphoidetum* (Watergentiaan-associatie), het *Salictum albae* (Wilgenvloedbos), het *Ranunculetum circinatis* (Associatie van Stijce waterranonkel), het *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* (Associatie van veelwortelig kroos) en het *Sagittario-Sparganietum* (Associatie van Egelskop en Pijlkruid); voorts wordt het gekenmerkt door hoge presenties van het *Typho-Phragmitetum* (Riet-associatie), het *Caricetum gracilis* (Associatie van Scherpe zegge) en

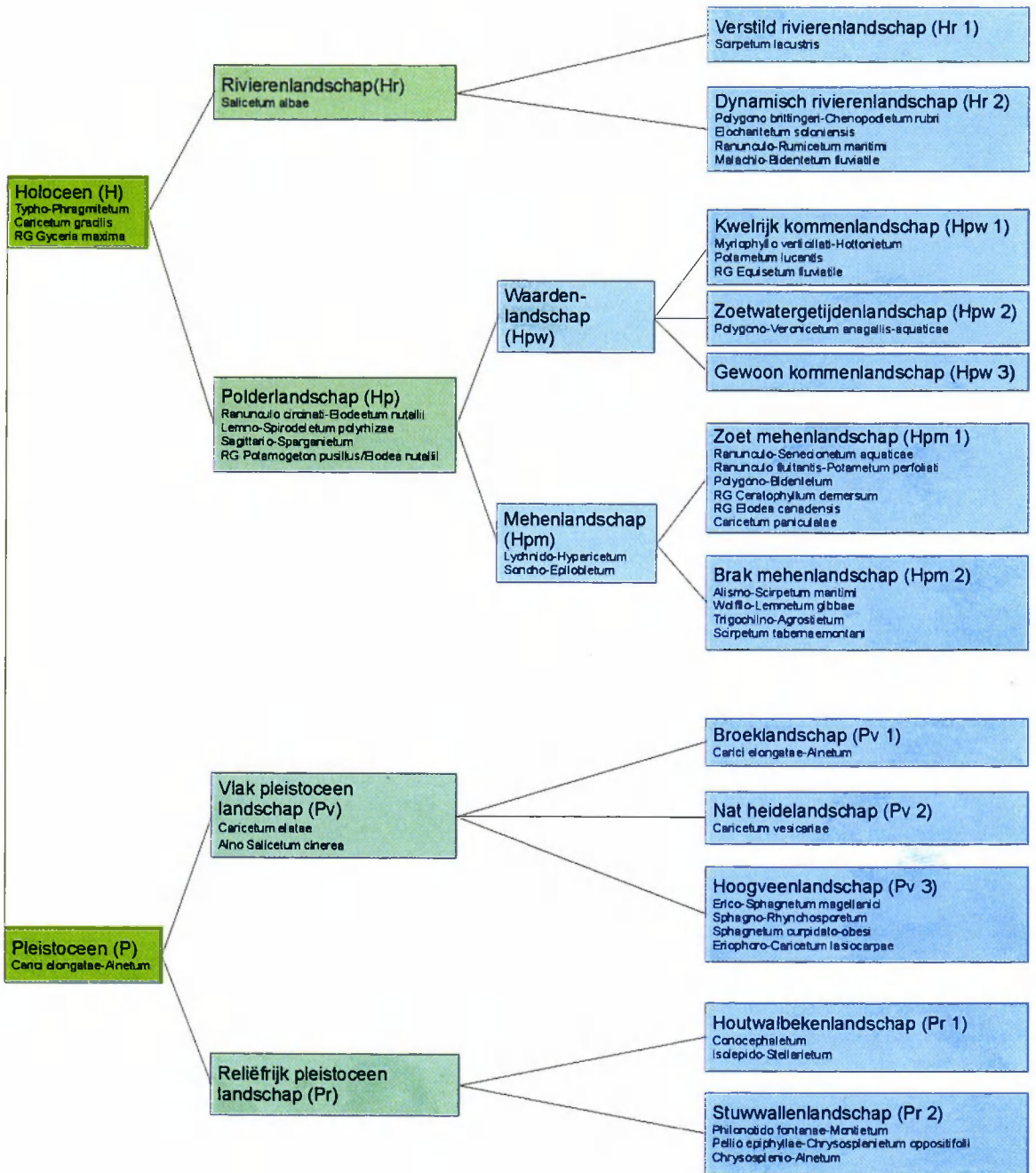


Fig. 4.1. Indeling van de moeraslandschappen in Gelderland.

de Rompgemeenschap met *Glyceria maxima* (Liesgras). Daarnaast is nog een aantal gemeenschappen vrijwel beperkt tot het holoceen, die echter maar met lage presentie optreden. De gemeenschappelijke ecologie van al deze gemeenschappen is het (mede) voorkomen in voedselrijk, min of meer hard water. Het Holocene landschap is verder onderverdeeld in het Rivierenlandschap en het Polderlandschap.

### Rivierenlandschap

Het Rivierenlandschap bestrijkt de uiterwaarden, maar ook de binnendijkse gronden rond wielen en oude rivierarmen van de Rijn, Waal, Maas, IJssel, Linge en Oude IJssel. Differentiërend voor dit landschap is het voorkomen van het *Salicetum albae* (Wilgenvloedstruwelen- en -bossen). Deze gemeenschap is gebonden aan regelmatig en vaak langdurig overstroomde plaatsen, op nitraatrijke zand-, leem en kleigronden in het riviereengebied.

### Polderlandschap

Het Polderlandschap wordt gevormd door de komgronden in het riviereengebied, de polders langs de IJsselmeerkust tot aan de IJssel bij Zwolle en de natte broeklanden in het IJsseldal ten noorden van Deventer. Dit landschap wordt gekenmerkt door plantengemeenschappen van voedselrijke, al dan niet door kwel beïnvloede sloten, vaarten en poelen: het *Ranunculo circinati-Elodeetum nuttallii* (Associatie van Stijve watteranonkel), het *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* (Associatie van veelwortelig kroos), het *Sagittario-Sparganietum* (Associatie van Egelskop en Pijlkruid) en de Rompgemeenschap van *Potamogeton pusillus* en *Elodea nuttallii* (Tenger fontein-kruid en Smalle waterpest). Ook het *Myriophyllo verticillati-Hottonietum* (Associatie van Waterviolier en Moerasvederkruid) is min of meer beperkt tot het Polderlandschap.

Binnen het Polderlandschap wordt het Waardenlandschap en het Mehenlandschap onderscheiden.

### Waardenlandschap

Het Waardenlandschap omvat het gehele binnendijkse riviereengebied. Het kent op dit niveau geen differentiërende syntaxa en wordt alleen negatief gekenmerkt door het ontbreken van associaties die wel voorkomen in het Mehenlandschap. Binnen het Waardenlandschap worden het Kwelrijk kommenlandschap, het Zoetwatergetijdenlandschap en het Gewoon kommenlandschap onderscheiden. Zowel het Kwelrijk kommenlandschap, als het Zoetwatergetijdenlandschap en het Gewoon kommenlandschap correleren slecht met de abiotische factoren. Alle drie de landschappen vallen binnen het Rivierendistrict. De bodem bestaat voornamelijk uit lichte en zware kalkloze rivierkleigronden. In het Gewoon kommenlandschap komt daarnaast vrij veel kalkloze rivierklei op veen voor. Geomorfologische gezien zijn de beide kommenlandschappen opgebouwd uit oeverwallen en fluviaatiele vlaktes (komgebieden), terwijl in het Zoetwatergetijdenlandschap ook vrij veel uiterwaardgronden voorkomen.



### Mehenlandschap:

Het Mehenlandschap omvat de kuststrook langs het IJsselmeer van de polders rond Nijkerk tot het veengebied ten westen van Zwolle. Dit landschapstype is uniek, zowel vanwege het voorkomen van veengronden als door het optreden van de zwak brakke omstandigheden. Het brakke water is een relict van de invloed van de vroegere Zuiderzee. Het veen werd afgezet gedurende het begin van het Holoceen; tijdens een warmere klimaatperiode steeg de zeespiegel en daarmee de grondwaterstand. Het tempo van de stijging nam langzaam af, waardoor de hydrologische omstandigheden langdurig gunstig werden voor veengroei. Later, ongeveer 900 na Chr., kwam het gebied onder invloed van de zee. Grote gebieden veen werden weggeërodeerd; alleen de randen bleven gespaard. Naast afslag van veen vond afzetting plaats van klei over het bestaande veenpakket. Het Mehenlandschap beslaat juist dat deel van de IJsselmeerkust in Gelderland waar het veen voor een deel gespaard bleef en overdekt werd met klei. In het zuidelijk Mehenlandschap, het gebied rond Nijkerk, is een groot deel van het veenpakket uiteindelijk door afgraving, inklinking en oxydatie alsnog verdwenen (De Goede et al. 1984; Landinrichtingsdienst 1989). Kenmerkende plantengemeenschappen voor het Mehenlandschap zijn twee binnen Gelderland zeldzame associaties, namelijk het *Lychnido-Hypericetum tetrapteris* (Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi) en het *Soncho-Epilobietum hirsuti* (Moerasmelkdistel-associatie). De eerstgenoemde associatie duidt op het voorkomen van veengrond, terwijl de tweede associatie optimaal ontwikkeld is in zwak brak water. Naast veen- en kleigronden omvat het Mehenlandschap ook rivierkleigronden en laaggelegen dekzanden. Deze dekzanden stammen uit de laatste ijstijd, het Weichselien, een periode waarin het landijs Nederland niet bereikte, maar waarin door windwerking veel fluvioperiglaciale afzettingen en dekzandafzettingen zijn gevormd: de Formatie van Twente. Binnen het Mehenlandschap worden het Brak mehenlandschap en het Zoet mehenlandschap onderscheiden.

### Pleistocene

Het Pleistocene landschap omvat de stuwwallen van de Veluwe, de stuwwallen van Montferland en het Rijk van Nijmegen, het lage dekzandgebied van de Gelderse Vallei, het IJsseldal en de Achterhoek en tenslotte het oude plateaulandschap van de oostelijke Achterhoek. Dit laatstgenoemde, zogenaamde Oostnederlandse plateau is een relatief hoog gelegen plateaulandschap, waarin tal van oudere formaties omhooggeperst zijn ten gevolge van inwendige krachten in de aardkorst (tektoniek). Deze tektoniek vond plaats aan het einde van het Krijt. De hoogteverschillen zijn als gevolg van erosie en sedimentatie in latere perioden sterk verkleind (Stiboka 1983). Tegenover de gemeenschappen van hard voedselrijk water van het Holoceen staat het *Carici elongatae-Alnetum* (Elzenbroekbos) als differentiërend syntaxon voor de pleistocene landschappen. Soortenrijke vormen van het *Carici elongatae-Alnetum* zijn afhankelijk van zwak zuur, matig voedselrijk, stagnerend of enigszins beweeglijk grondwater. Minder regelmatig verdeeld over de pleistocene landschappen, maar wel beperkt tot deze, zijn het *Lycopodio-Rhynchosporietum* (Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies) en het *Ericetum tetralicis* (Associatie van Gewone dop-

hei); beide gemeenschappen zijn afhankelijk van vochtige tot natte, voedselarme zandgronden.

Het Pleistocene landschap is onderverdeeld in het Vlak pleistoceen landschap en het Reliëfrijk pleistoceen landschap, waarbij alleen in het Vlak pleistoceen landschap differentiërende syntaxa voorkomen.

#### **Vlak Pleistoceen landschap**

Dit landschap wordt gevormd door de vlakke dekzandgebieden, zoals de randen van de Veluwe, de vlakke gedeelten van het Veluwemassief zelf en de Achterhoek, behalve het meest oostelijke deel. Kenmerkende associaties zijn het *Caricetum elatae* (Associatie van Stijve zegge) en het *Alno-Salicetum cinereae* (Associatie van Grauwe wilg en zwarte els). Het *Caricetum elatae* vormt binnen de *Phragmitetea* (Rietklasse) de minst eutrafente gemeenschap. De associatie komt onder andere voor in en langs de randen van voedselrijke vennen en op open plekken in broekbossen. Het *Alno-Salicetum cinereae* omvat struwelen die in pleistoceen Nederland gebonden zijn aan natte beekdalen en brongebieden.

#### **Reliëfrijk pleistocene landschap**

Het Reliëfrijk pleistoceen landschap beslaat de gebieden met grote hoogteverschillen in het landschap waar koud, stromend (kwel)water aan de oppervlakte komt, zoals langs de randen van stuwwallen en in de oostelijke Achterhoek (Oostnederlands plateau).

### **4.2.1 Verstild rivierenlandschap**

#### **Kenschets**

Het Verstild rivierenlandschap omvat de open wateren en oevers van wielen, plassen en strangen van het rivierengebied, zowel binnen- als buitendijks. Het landschap komt voor langs de IJssel, de Waal, de Rijn, de Linge en de Oude IJssel. De bodem bestaat veelal uit leem- en kleigronden. Het oppervlaktewater is voedselrijk en basisch.

#### **Karakteristieke plantengemeenschappen**

Differentiërende syntaxa van het Verstild rivierlandschap ten opzichte van het Dynamisch rivierlandschap zijn het *Scirpetum lacustris* (Mattenbies-associatie) en het *Potameto-Nymphoidetum* (Watergentiaan-associatie; samen met het Brak mehenlandschap). Constante plantengemeenschappen zijn het *Typho-Phragmitetum* en de Rompgemeenschap met *Glyceria maxima*. Het *Scirpetum lacustris* omvat soortenarme, door *Scirpus lacustris* (Mattenbies) gedomineerde begroeiingen.

#### **Ruimtelijke ordening:**

Het Verstild rivierenlandschap wordt gevormd door het binnen- en buitendijkse rivierengebied rond wielen en strangen. Een voorwaarde voor de ontwikkeling van de kenmerkende plantengemeenschappen in dit landschap is dat grote schommelingen in de waterstand tijdens het groeiseizoen zich niet of nauwelijks voordoen. Het Verstild rivierenlandschap is vooral een uiterwaardlandschap, waarin weidegrond de grootste oppervlakte in beslag neemt; afhankelijk van de intensiteit van de landbouw

in het gebied heeft het landschap een open tot vrij besloten karakter. In gebieden met intensieve landbouw, waarin weinig plaats is voor brede stroken met oevervegetaties, overhoekjes, bosjes, houtwallen en singels, beperken de moerasgemeenschappen zich tot slootranden, greppels, oevers van wielen en strangen en de open wateren. In gebieden waar de landbouw minder intensief is en/of grote delen in bezit zijn van natuurbeschermingsorganisaties, is het oppervlak en de variatie met moerasgemeenschappen aanzienlijk groter. Deze beperken zich dan niet alleen tot smalle stroken maar breiden zich uit en vormen grote vlakten met natte soortenrijke graslanden (*Ranunculo-Alopecuretum*), natte ruigten (*Valeriano-Filipenduletum*, RG *Phalaris arundinacea*) en wilgenstruwelen en wilgenbosjes (*Salicetum albae*). Een opvallende verschijning langs oevers van allerlei grote wateren, met name wielen en oude rivierarmen, zijn de donkergroene, hoog opgaande stengels van Mattenbies (*Scirpus lacustris*), kensoort van het *Scirpetum lacustris*. Deze associatie omvat een pioniergemeenschap van open voedselrijke wateren en kan lang standhouden op plaatsen waar de verlanding door golfslag of stroming wordt tegengegaan. In de successie wordt het *Scirpetum lacustris* vaak opgevolgd door het *Typho-Phragmitetum* (Riet-associatie). Veel voorkomende gemeenschappen van diepe en open wateren in het Verstild rivierenlandschap zijn het *Potameto-Nymphoidetum* (Watergentiaan-associatie) en het *Myriophyllo-Nupharetum* (Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp), beide opvallende verschijningen vanwege de grote bladen en grote, helder gekleurde bloemen van de Gele plomp (*Nuphar lutea*), de Witte waterlelie (*Nymphaea alba*) en de Watergentiaan (*Nymphoides peltata*).

#### **Abiotische factoren**

Het Verstild rivierenlandschap wordt zwak gekarakteriseerd door bodemkundige en geomorfologische eigenschappen. De bodem bestaat voornamelijk uit lichte, kalkhoudende rivierkleigronden, al dan niet op zand. De geomorfologie is vrij divers en omvat uiterwaarden, oeverwallen, stroom- en meanderruggen met bijbehorende laagten en geulen. Het Verstild rivierenlandschap valt in zijn geheel binnen het Rivierendistrict.

## **4.2.2 Dynamisch rivierenlandschap**

### **Kenschets**

Het dynamisch rivierenlandschap wordt gevormd door rivieroevers en oevers van buitendijkse wielen en strangen. Het landschap vormt een vrijwel aaneengesloten lint langs de Rijn, de Waal, de IJssel en de Linge, maar ontbreekt langs de Maas. De bodem bestaat uit zand of klei. Het oppervlaktewater is voedselrijk en basisch.

### **Karakteristieke plantengemeenschappen**

Kenmerkende syntaxa zijn het *Salicetum albae* (Schietwilgenbos), het *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri* (Rivierganzevoet-associatie), het *Eleocharitetum soloniensis* (Slijkgroen-associatie), het *Ranunculo-Rumicetum maritimi* (Associatie van Zeezuring en Moerasandijvie) en het *Malachio-Bidentetum fluviatile* (Associatie van Zart tandzaad en Watermuur).

### Ruimtelijke ordening

Het Dynamisch rivierenlandschap beperkt zich hoofdzakelijk tot de grotere wateren van de uiterwaarden, waar door de dynamiek van het water pioniergemeenschappen van kale, zandige tot kleiige oevers zich ontwikkelen en standhouden. Voor de inrichting van dit landschap geldt hetzelfde als hiervoor beschreven is onder het Verstild rivierenlandschap. Beide landschappen zijn in het uiterwaardengebied ruimtelijk veelal met elkaar verweven. In het Dynamisch rivierenlandschap zorgen golfslag en regelmatige overstromingen voor vrij kale oevers met een hoge beschikbaarheid van stikstof, waarop pioniergemeenschappen voorkomen zoals de zeer open en lage begroeiingen van het *Eleocharitetum soloniensis* op de grens van land en water en de open begroeiingen van het *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri*, vaak ruimtelijk grenzend aan de vorige gemeenschap. Ook de open tot vrij dichte, middelhoge begroeiingen van het *Malchio-Bidentetum fluviatile* treden hier op, op plaatsen waar verterend grof organisch materiaal is opgehoopt, en het *Ranunculo-Rumicetum maritimi*, een vrij dichte en hoge pioniergemeenschap van zeer ammoniakrijke grond.

### Abiotische factoren

Het Dynamisch rivierlandschap beslaat geomorfologisch gezien de uiterwaarden van de grote rivieren. Opvallend is dat de oevers van de Linge hier niet toe behoren. De bodem bestaat voornamelijk uit kalkhoudende uiterwaard-associaties (gedeeltelijk periodiek overstroemd) en lichte kalkhoudende rivierkleigronden, in tegenstelling tot het Polderlandschap, waar de kalkloze rivierkleien overheersen. Het verschil met het Verstild rivierlandschap is dat daar de uiterwaard-associaties vrijwel geheel ontbreken. Het Dynamisch rivierlandschap valt in zijn geheel binnen het Rivierendistrict.

## 4.2.3 Kwelrijk kommenlandschap

### Kenschets

Het Kwelrijk kommenlandschap beslaat een aantal gebieden in het midden van het Gelderse rivierengebied, namelijk de Neder-Betuwe en het westelijk deel van het Land van Maas en Waal. Het landschap wordt hier gevormd door diepe, onderbemaalen komgronden die grote oppervlaktes beslaan.

### Karakteristieke plantengemeenschappen

Kenmerkende syntaxa zijn het *Myriophyllo-Hottonietum* (Associatie van Watervio-lier en Moerasvederkruid), het *Potametum lucentis* (Associatie van Glanzig fontein-kruid) en de Rompgemeenschap van *Equisetum fluviatile* (Holpijp). Deze gemeenschappen, alle waterplantenbegroeiingen, komen zowel voor op veen- als op kleigronden; met name het *Myriophyllo-Hottonietum* en de Rompgemeenschap van *Equisetum fluviatile* zijn grotendeels beperkt tot kwelgebieden. Een andere gemeenschap die het Kwelrijk kommenlandschap en het hierna te bespreken Zoetwatergetijdenlandschap differentiëert ten opzichte van alle andere, is het voor Gelderland zeldzame *Stratioetum* (Krabbescheer-associatie). Plantensociologisch gezien wordt dit landschapstype gekenmerkt door waterplantengemeenschappen van sloten en vaarten.

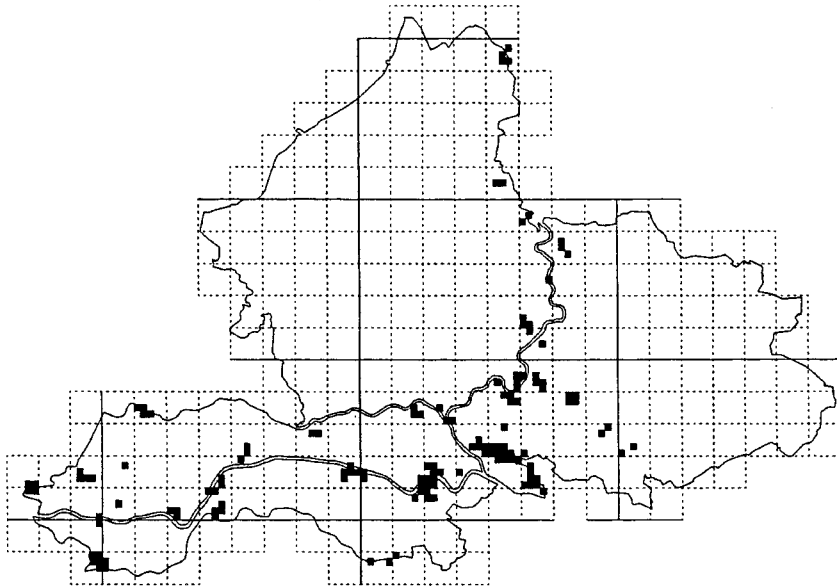


Fig. 4.2.1. *Verstild rivierenlandschap.*

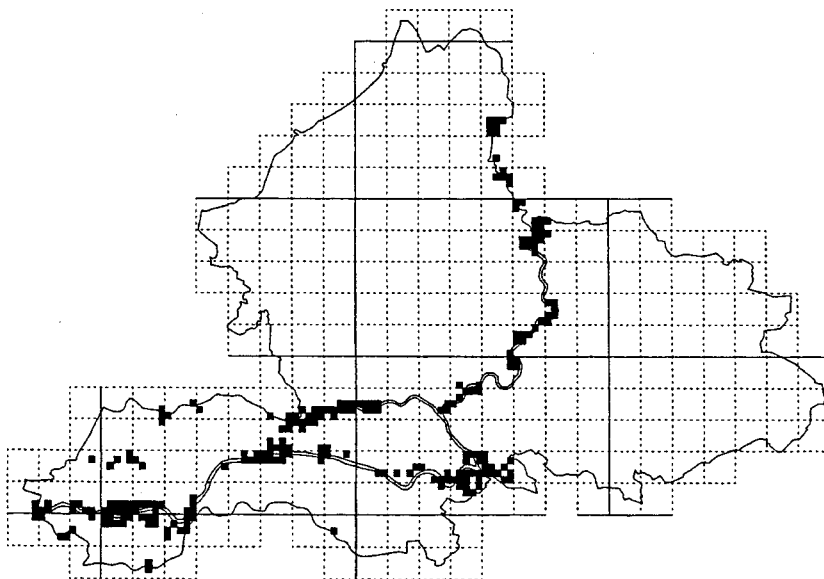


Fig. 4.2.2. *Dynamisch rivierenlandschap.*

### Ruimtelijke samenhang

Het Kwelrijk kommenlandschap omvat de laaggelegen kommen in het rivierengebied. Het wordt gekarakteriseerd door vrij grote en regelmatige kavels die voornamelijk in gebruik zijn als weidegrond en begrensd worden door brede sloten. Hooilanden komen niet of nauwelijks voor en voor zover dat wel het geval is zijn ze meestal in beheer bij natuurbeschermingsorganisaties. De bodem bestaat uit zware, kalkarme klei en wordt vanwege de ongunstige eigenschappen in het natte voorjaar tegenwoordig zeer diep ontwaterd. Open weidegrond wordt afgewisseld met eendenkooien en andere natte bosjes. De moerasgemeenschappen zijn voornamelijk beperkt tot de open wateren, de oevers, de eendenkooien en bosjes en de landbouwkundig minder intensief gebruikte gronden. Langs de randen staat het weidegebied van het Kwelrijk kommenlandschap in contact met de dorpen, de boomgaarden en de akkers van de hoger gelegen en lichtere gronden van het rivierengebied. De lage ligging en de onderbemaling van de komgronden zorgt voor kwelstromen vanuit hoger gelegen gebied. De aanwezigheid van matig voedselrijk helder kwelwater komt tot uiting in het voorkomen van reeds genoemde kwelafhankelijke moerasgemeenschappen: het *Myriophyllo-Hottonietum*, de Rompgemeenschap van *Equisetum fluviatile* en het *Potamogetum lucentis*. Deze gemeenschappen kunnen lang standhouden bij regelmatig schonen van de sloten. Natte extensief gebruikte weilanden van het *Ranunculo-Alopecuretum* zijn in het Kwelrijk kommenlandschap zeldzaam. Deze associatie wordt vooral gevonden in laagten en aan de randen van intensief gebruikte en bemeste graslanden. Een reden voor de aanwezigheid van de Krabbescheerbegroeiingen kan zijn dat Krabbescheer vaak op de voorgrond treedt op plaatsen waar water van verschillende herkomst en chemische samenstelling wordt vermengd. In het Kwelrijk kommenlandschap wordt licht zuur kwelwater vermengd met voedselrijk basisch oppervlaktewater.

### Abiotische factoren

Met name in de sloten treedt sterke kwel op vanuit verderweg gelegen hogere gronden (deels van het Veluwe-massief); dit kwelwater is duizenden jaren onderweg, kan van zeer diep afkomstig zijn en is vrij kalkrijk. De bodem bestaat uit lichte tot zware, kalkloze klei. Het oppervlaktewater is matig voedselrijk door de invloed van basenrijk (lithoclien) kwelwater. Zowel het Kwelrijk kommenlandschap, als het hierna te bespreken Zoetwatergetijdenlandschap en het Gewoon kommenlandschap correleren slecht met de abiotische factoren. Alle drie de landschappen vallen binnen het Rivierendistrict. In het Gewoon kommenlandschap komt, behalve de rivierkleigronden, vrij veel kalkloze rivierklei op veen voor. Geomorfologische gezien zijn de kommenlandschappen opgebouwd uit oeverwallen en fluviaale vlaktes (komgebieden), terwijl in het Zoetwatergetijdenlandschap ook vrij veel uiterwaardgronden voorkomen.

## 4.2.4 Zoetwatergetijdenlandschap

### Kenschets

Het Zoetwatergetijdenlandschap beslaat de komgronden van de zuidwestelijke Bommelerwaard, tussen Gorkum en Hedel. De bodem bestaat uit lichte tot zware klei. Het oppervlaktewater is matig voedselrijk tot voedselrijk. Kwel komt waarschijnlijk ook hier voor, maar over minder grote oppervlakten en in mindere mate.

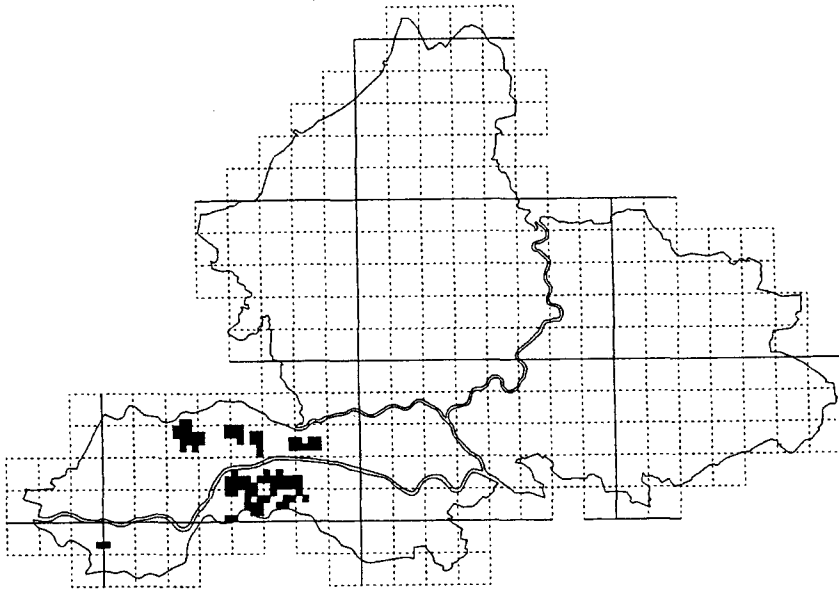


Fig. 4.2.3. Kwelrijk kommenlandschap.

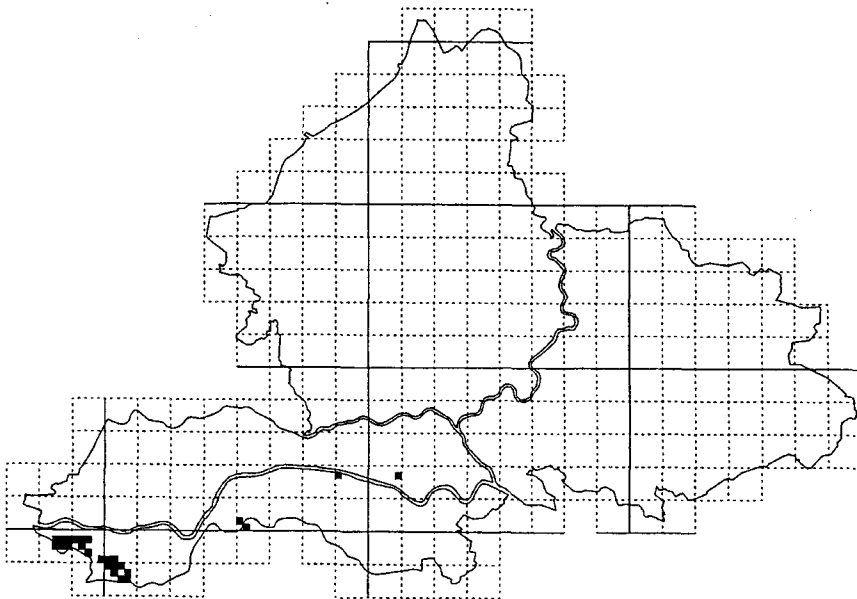


Fig. 4.2.4. Zoetwatergetijdenlandschap.

### Karakteristieke plantengemeenschappen

Het kenmerkende syntaxon is hier het *Polygono-Veronicetum anagallis-aquaticae* (Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper). Daarnaast is het *Stratiotetum* differentiërend voor het Zoetwatergetijdenlandschap en het Kwelrijk kommenlandschap samen en het *Alismo-Scirpetum maritimi* (Associatie van Heen en Grote waterweegbree) met Driekantige bies (*Scirpus triqueter*) voor het Zoetwatergetijdenlandschap en het Gewoon kommenlandschap samen. Zowel de eerste als de laatste associatie, beide onderdeel van de *Phragmitetea* (Rietklasse), zijn in het binnenland karakteristiek voor het voormalige zoetwatergetijdengebied, op plaatsen die aan de dynamiek van het water zijn blootgesteld, maar waar geen zout water meer doordringt. Het voorkomen van het *Stratiotetum* wijst op matig voedselrijk fosfaatarm water. Net als het Kwelrijke kommenlandschap wordt dit landschap plantensociologisch gezien gekarakteriseerd door de specifieke begroeiingen van sloten en vaarten.

### Ruimtelijke ordening

Het Zoetwatergetijdenlandschap omvat met name het huidige en het oude stroomgebied van de Afdamde Maas en de Bergsche Maas van Heusden tot Hedel. Het gebied bestaat zowel uit uiterwaardgronden als binnendijkse lichtere komgronden, stroomruggen en oeverwallen. Buitendijks vindt hoofdzakelijk weidebouw plaats. Binnendijks komen ook boomgaarden en akkers voor. De moerasgemeenschappen zijn hoofdzakelijk beperkt tot de open wateren (sloten, wielen, strangen en plassen), oevers en randen en laaggelegen delen van graslanden. Bepalend voor het Zoetwatergetijdenlandschap is de aanwezigheid van de twee kenmerkende oevergemeenschappen: het *Polygono-Veronicetum anagallidis-aquaticae* en het *Alismo-Scirpetum maritimi*. Het *Polygono-Veronicetum* is optimaal ontwikkeld in het zoetwatergetijdengebied, in ondiep, langzaam stromend water, op open standplaatsen en plaatsen die lange tijd met aanspoelsel bedekt zijn geweest. In de successie worden deze begroeiingen verdrongen door gesloten oevergemeenschappen als het *Typho-Phragmitetum* en het *Caricetum gracilis*. Het *Alismo-Scirpetum maritimi* met Driekantige bies is een pioniergemeenschap van dieper water en dynamischer standplaatsen van het zoetwatergetijdengebied. De associatie vestigt zich gemakkelijk bij een sterk en vaak wisselend waterpeil en komt voor op plaatsen met sterke golfslag. De begroeiingen houden stand door natuurlijke waterbeweging of het schonen van de watergangen; beide verhinderen de opeenhoping van organisch materiaal. Wegvallen van het beheer of de waterbeweging betekent successie richting het *Typho-Phragmitetum*. Het *Alismo-Scirpetum* vormt, vooral in het zoetwatergetijdengebied, overgangen naar het *Scirpetum lacustris*. In tegenstelling tot het Verstild en Dynamisch rivierenlandschap ontbreekt in de open wateren van het Zoetwatergetijdenlandschap het *Potameto-Nymphoidetum*. Deze gemeenschap mijdt zeer ionenrijk of brak water.

### Abiotische factoren

De voormalige zoetwatergetijden-invloed bereikt nog net het Gelderse deel van de Waal; de dynamiek van het water uit zich in sterk wisselende waterstanden. Het water is zoet en matig voedselrijk tot voedselrijk. Geomorfologisch gezien is het landschap opgebouwd uit oeverwallen en fluviaatle vlaktes (lichte tot zware rivierklei), waarin naast komgebieden ook vrij veel uiterwaardgronden voorkomen.



## 4.2.5 Gewoon kommenlandschap

### Kenschets

Het Gewoon kommenlandschap omvat de meeste komkleigebieden tussen de Rijn, de Waal en de Maas, maar ontbreekt langs de IJssel. Het betreft de komgronden en lagere oeverwalvlakten zonder specifieke kenmerken als getijdewerking of kwel, waardoor in de sloten, poelen en vaarten vooral algemene waterplantengemeenschappen voorkomen.

### Karakteristieke plantengemeenschappen

Binnen het Polderlandschap kent het Gewoon kommenlandschap geen positief differentiërende syntaxa. Een constante gemeenschap hier is het *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* (Associatie van Veelwortelig kroos), een algemene verschijning in matig tot zeer voedselrijke, stilstaande tot zwak stromende wateren als poldersloten, drinkpoelen en afwateringskanalen. Verder komen de kenmerkende soorten van de Holocene landschappen in het Polderlandschap regelmatig voor.

### Ruimtelijke ordening

Het Gewoon kommenlandschap is een veelal open landschap met vrij grote regelmatige kavels, begrensd door diepe sloten, soms afgewisseld met eendenkooien en andere natte bosjes en met verspreid staande boerderijen. De meeste gronden zijn vrij zware en kalkarme kleigronden en in gebruik als weiland. Hooilanden zijn niet algemeen en worden meestal beheerd door natuurbeschermingsorganisaties. Het voorkomen van moerassgemeenschappen beperkt zich tot de open wateren, de oevers, de randen en laagten in graslanden (*Ranunculo-Alopecuretum*) en de (kooi)bosjes. Kwelafhankelijke waterplantengemeenschappen, zoals het *Myriophyllo-Hottonietum* en het *Groenlandietum densae*, komen wel voor, maar minder dan in het Kwelrijk kommenlandschap. Het oppervlaktewater is plaatselijk voedselrijk tot zeer voedselrijk gezien de hoge presenties van het *Wolffio-Lemnetum* en het *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*. Slootvegetaties van schoner water komen echter ook nog vrij veel voor, zoals het *Myriophyllo-Nupharetum*, het *Ranunculetum circinatis* en het *Sagittario-Sparganietum*.

### Abiotische factoren

Dit landschapstype valt, evenals de beide andere Waardenlandschappen, binnen het Rivierendistrict. De bodem bestaat voornamelijk uit lichte en zware kalkloze rivierkleigronden; daarnaast komt vrij veel kalkloze rivierklei op veen voor. Geomorfologisch gezien is het kommenlandschap opgebouwd uit oeverwallen en fluviaatiele vlaktes (komgebieden), terwijl in het Zoetwatergetijdenlandschap ook vrij veel uiterwaardgronden voorkomen.

## 4.2.6 Zoet mehenlandschap

### Kenschets

Het Zoet mehenlandschap bestrijkt het gebied aan de IJsselmeerkust van Harderwijk tot aan Zwolle en aansluitend het IJsseldal ten noorden van Deventer. Het gebied grenzend aan het IJsselmeer bestaat uit veen- en veen-op-klei gronden die in de richting van de Veluwe overgaan in lage zandgronden (beekerdgronden, gooreerdgronden).

den en moerige zandgronden) van het dekzandgebied (Formatie van Twente). De veengronden in het noordelijke gedeelte lopen door tot aan Hattem, waar ze in zuidelijke richting overgaan in lage zandgronden en komgronden van het IJsseldal. Vanuit het Veluwemassief stroomt grondwater richting het IJsselmeer, waardoor langs de hele westelijke Veluwerand een kwelzone ligt, die zich uitstrekt tot aan de voormalige kust en tot in de IJsselmeerpolders zelf (De Goede et al. 1994). Voor de aanleg van de IJsselmeerpolders was de kwelinvloed in dit landschap echter een stuk groter; het meeste kwelwater dat afkomstig is van het Veluwemassief stroomt direct door naar de laaggelegen IJsselmeerpolders. De situatie in het noordelijke IJsseldal is anders dan aan de IJsselmeerkust. Het Zoet mehenlandschap ligt hier voornamelijk tussen Heerde en Deventer en omvat de komkleigebieden en de lage dekzanden (Formatie van Twente) ten oosten van het Apeldoornsch Kanaal. De bodem bestaat niet uit veengrond maar uit lage zandgronden (beekerdgronden, gooreerdgronden en plaatselijk moerige gronden op zand en veengrond op zand) en lichte tot zware kalkloze rivierkleigronden. Gemeenschappelijk met de IJsselmeerkust is vooral het voorkomen van het *Ranunculo-Senecionetum aquatici*. Het karakter van het IJsseldal ten noorden van Deventer is anders dan dat ten zuiden van Deventer. Bij Deventer versmalt het IJsseldal richting Zwolle en ligt de IJssel zelf hoger dan het omliggende binnendijkse land. Het hoger liggen van de IJssel zorgt ervoor dat het omliggende land geen water kon afvoeren op de IJssel. Dat is de reden dat evenwijdig aan de IJssel een aantal kanalen zijn gegraven, zoals het Apeldoornsch Kanaal en de verschillende Weteringen, om de waterafvoer te verbeteren (Engelen et al. 1989; Stiboka 1982). In het noordelijk IJsseldal zorgde zowel kwelwater vanuit de IJssel als het toestromende grondwater vanuit het Veluwemassief voor permanent natte gronden in het westelijke IJsseldal (Stiboka 1979). De topografische kaart (1:25.000) en de Grote Historische Atlas (1:50.000) laten hetzelfde beeld zien: Ten noorden van Deventer bestaat het westelijke IJsseldal voornamelijk uit gebieden die de naam 'broek' dragen en zich uitstrekken van de komkleigebieden aan de oostkant tot en met de lage dekzanden aan de westkant. Ten zuiden van Deventer nemen deze broekgebieden in oppervlakte aanzienlijk af. Invloed van brak water, zoals in het Brak mehenlandschap, komt voor op sommige plaatsen aan de IJsselmeerkust, maar over een kleinere oppervlakte.

### Karakteristieke plantengemeenschappen

Kenmerkende syntaxa zijn het *Ranunculo-Senecionetum aquatici* (Associatie van Waterkruiskruid), het *Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati* (Associatie van Doorgroeid fonteinkruid), en voorts de Rompgemeenschap van *Ceratophyllum demersum* (Grof hoornblad), het *Polygono-Bidentetum* (Associatie van Knikkend tandzaad en Waterpeper), de Rompgemeenschap van *Elodea canadensis* (Brede waterpest) en het *Caricetum paniculatae* (Pluimzegge-associatie). De natte, extensief gebruikte hooilanden en hooi(wei)landen van het *Ranunculo-Senecionetum aquatici* hebben hier verreweg de hoogste presentie. De Rompgemeenschap van *Elodea canadensis* is gevoelig voor een te veel aan ammoniak en wijst op matig voedselrijk water. De Rompgemeenschap van *Ceratophyllum demersum* is algemeen in voedselrijke, ook vervuilde, beschutte wateren in het rivierengebied en het laagveengebied.

### Ruimtelijke ordening

Het Zoet mehenlandschap is een open laagveen/rivierkommen-landschap met hoge grondwaterstanden en een regelmatig netwerk van slootjes en weteringen. Bepalend

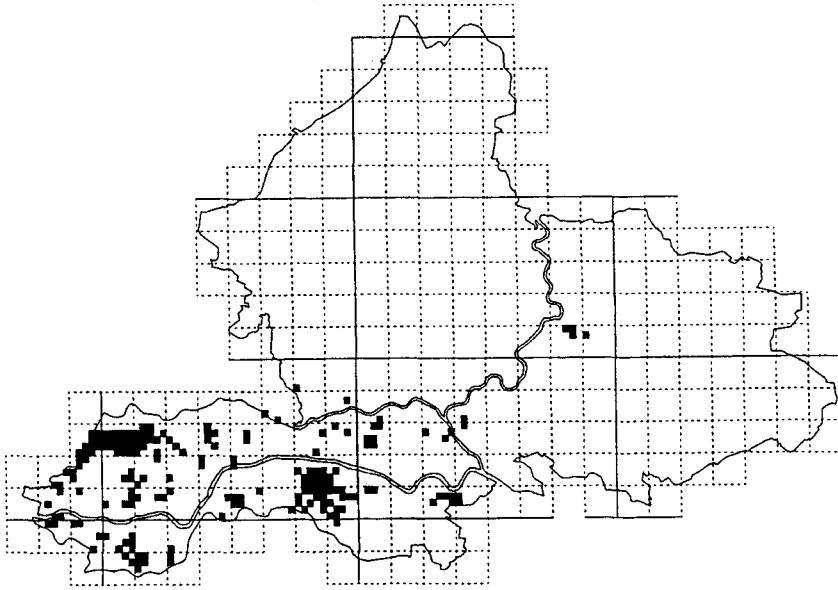


Fig. 4.2.5. Gewoon kommenlandschap.

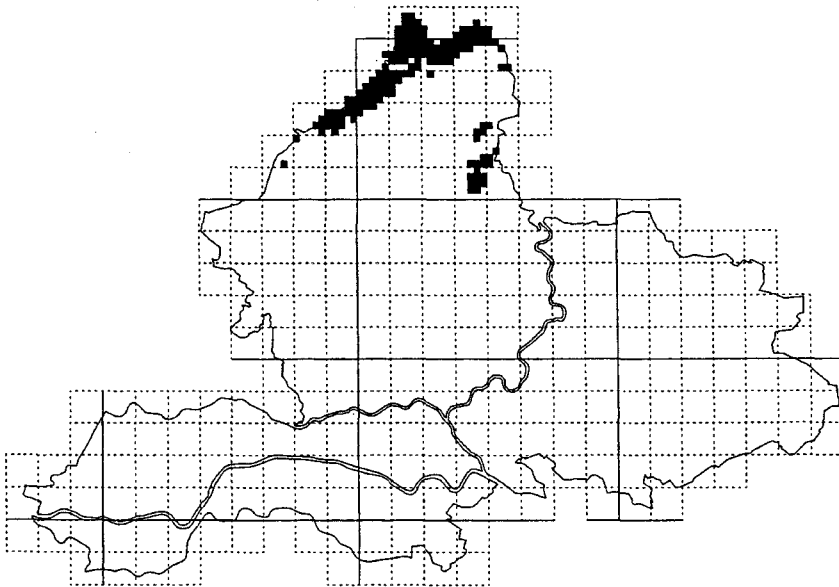


Fig. 4.2.6. Zoet mehenlandschap.

voor de kenmerkende moerasgemeenschappen van dit landschap is de combinatie van veengrond (langs het IJsselmeer) en de aanwezigheid van basisch kwelwater, vooral lokaal water en een weinig diepe kwel vanuit het Veluwemassief. Het grootste deel van het gebied bestaat uit cultuurgrasland dat in gebruik is als weiland. Extensief beheerde hooilanden zijn grotendeels beperkt tot natuurgebieden. Hier komen onder permanent natte omstandigheden onder andere het *Crepido-Juncetum* en het *Lychnido-Hypericetum* voor. Het voor het Zoet mehenlandschap kenmerkende *Ranunculo-Senecionetum* ontwikkelt zich onder een extensief beheer (laag bemestingsniveau en lage begrazingsdruk) van (hooi)weiden of maaien op natte veen-, leem-, klei- of zandgrond. Bij alleen beweiden, in combinatie met meer bemesting, ontstaat onder vergelijkbare omstandigheden het *Ranunculo-Alopecuretum*. Deze associatie komt ook voor in de lage delen langs sloten en weteringen van bemeste en gedraineerde graslanden. Kwelafhankelijke waterplantengemeenschappen die voorkomen in het Zoet mehenlandschap zijn het *Myriophyllo-Hottonietum* en het *Groenlandietum*. Sporadisch wordt langs de oevers het *Caricetum paniculatae* gevonden, een veel voorkomende verlandingsgemeenschap in laagvenen. In het hele gebied, op verse slootbagger langs sloten en greppels ontwikkelen zich de pionierbegroeiingen van het *Polygono-Bidentetum*. Bij successie en/of achterwege laten van het beheer gaan de meeste oevergemeenschappen over in moerasruigten (*Valeriano-Filipenduletum*). Een voor Gelderland zeldzame, op veen optimaal ontwikkelde ruigtkruidengemeenschap in de mehenlandschappen langs het IJsselmeer, is het *Soncho-Epilobietum*.

#### Abiotische factoren

Het Zoet mehenlandschap is wat betreft landschapsdistrict, geomorfologie en bodem uniek. Het beslaat grotendeels het Laagveendistrict van de provincie Gelderland. Geomorfologisch gezien bestaat het voornamelijk uit veen(rest)vlaktes en getij-afzettingen. Beide komen ook voor in het Brak mehenlandschap, maar daar overheersen de getij-afzettingen. De bodem bestaat grotendeels uit veengronden met een veraarde bovenlaag of een kleidek en uit zeekleigronden op veen. Verder is dit het enige landschap waar over de gehele oppervlakte grondwatertrap II voorkomt, wat wil zeggen dat de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand 7cm onder het maaiveld ligt. In alle andere landschappen, behalve het Brak mehenlandschap, ligt de grondwaterstand over het algemeen dieper. Het Zoet mehenlandschap valt op door de aanwezigheid van diepe kwel in het grensgebied met de Veluwe. Hierin onderscheidt het Zoet mehenlandschap zich ook van het Brak mehenlandschap, waar diepe kwel ontbreekt. Het deel van dit landschap dat in het IJsseldal ligt is door de genoemde abiotische factoren minder duidelijk gekarakteriseerd, behalve door de aanwezigheid van diepe kwel. Dit gebied behoort ook niet tot het Laagveendistrict volgens de indeling 'landschap'.

### 4.2.7 Brak mehenlandschap

#### Kenschets

Het Brak mehenlandschap bestrijkt het poldergebied ten westen en noordoosten van Nijkerk, van Spakenburg tot Putten. De bodem bestaat overwegend uit kleigronden, klei-op-veen gronden en lage dekzanden (Formatie van Twente) bedekt door veenen kleilagen. Vanaf de 11<sup>e</sup> of 12<sup>e</sup> eeuw kwam het gebied regelmatig door overstro-

mingen onder water te staan, mede veroorzaakt door inklinking van de veengronden vanwege de ontwatering die samenhangt met de ontginningen in het gebied. In die tijd is op de veen- en zandgronden een laag klei afgezet van 0,5 - 1 m dikte. Bedijking vond pas plaats rond het jaar 1300. De meeste sloten worden gevoed met grondwater uit het ondiepe dekzandpakket. Kwel vanuit lagere pakketten treedt niet op. (Stiboka 1965; Landinrichtingsdienst 1989; De Goede et al. 1994). Zowel enkele slootvegetaties als de natte graslanden in het gebied wijzen op aanwezigheid van brak grondwater. Het brakke karakter van dit mehenlandschap heeft te maken met de aanwezigheid van zout veen in de ondergrond, een overblijfsel van de vroegere overstromingen vanuit de toenmalige Zuiderzee.

### Karakteristieke plantengemeenschappen

Kenmerkende syntaxa zijn hier het *Triglochino-Agrostietum* (Associatie van Moeraszoutgras en Fioringras), het *Scirpetum tabernaemontani* (Associatie van Ruwe bies) het *Alismo-Scirpetum maritimi* (Associatie van Heen en Grote Waterweegbree) en het *Wolffio-Lemnetum gibbae* (Associatie van Bultkroos en Veelwortelig kroos). Differentiërend zijn het *Alismo-Scirpetum maritimi* (ook in het Zoetwatergetijdenlandschap) en het *Lychnido-Hypericetum* (tevens in het Zoet mehenlandschap). Van het *Triglochino-Agrostietum* komt hier vooral de subassociatie *juncetosum gerardi* voor met soorten als Aardbeiklaver (*Trifolium fragiferum*) en Zilte rus (*Juncus gerardi*). Ten opzichte van het Zoet Mehenlandschap valt op dat de brakke vorm van het *Soncho-Epilobietum* met Heemst (*Althaea officinalis*) beperkt is tot het Brak mehenlandschap.

### Ruimtelijke ordening

Het Brak mehenlandschap is een open polderlandschap, doorsneden door afwateringssloten, wetingen en oude krekens. Het gebied bestaat grotendeels uit cultuurgraslanden, die beweid worden. Op enkele percelen vindt een maaibeheer plaats door natuurbeschermingsorganisaties. Het Brak mehenlandschap heeft een belangrijke functie als weidevogelgebied, zowel in het broedseizoen als in de winter. Het voorkomen van moerasgemeenschappen is voornamelijk beperkt tot de open wateren, de oevers, de lage delen van de graslandpercelen (veelal langs de sloten) of extensief beheerde wei- of hooilanden. De brakke kwel vanuit de veenpakketten zorgt plaatselijk voor een hoog chloridegehalte van het water. Extensief beheer, zowel in hooilanden als weilanden met hoge grondwaterstanden, leidt plaatselijk tot de ontwikkeling van twee kenmerkende moerasgemeenschappen van het Brak mehenlandschap: het *Lychnido-Hypericetum* (nat hooiland) en het *Triglochini-Alopecuretum subass. juncetosum gerardi*. De laatstgenoemde gemeenschap is kenmerkend voor permanent natte weilanden in een brak milieu, waar geen extra bemesting plaatsvindt. Het komt vooral voor op veengronden, maar ook op zand of klei. Van alle *Lolio-Potentillion*-associaties (Verbond van Engels raaigras en Zilverschoon) liggen de gehalten aan voedingsstoffen in deze associatie het laagst. Bij het ontbreken van brak grondwater of bij intensievere beweiding ontstaat in plaats van het *Triglochini-Alopecuretum* het *Ranunculo-Alopecuretum*. Langs de oevers van de poldersloten, weilandgreppels en krekens komt onder brakke omstandigheden het *Scirpetum tabernaemontani* voor. Deze associatie heeft directe relatie met het brakke water van het Brak mehenlandschap; chloridegehalten van 300 tot 1000 mg Cl<sup>-</sup>/l (zwak brak). Onder minder brakke omstandigheden komt het *Alismo-Scirpetum maritimi* voor; een ande-

re, voor dit landschap zeer kenmerkende oevergemeenschap. Door successie en/of achterwege blijven van een frequent maaibeheer ontstaan uit al de oevergemeenschappen moerasruigten (*Valeriano-Filipenduletum*). Een karakteristieke moerasruigtegemeenschap van de veengronden van het Brak mehenlandschap is het *Soncho-Epilobietum* met Heemst. Een associatie van open water die brakke omstandigheden goed verdraagt is het *Wolffio-Lemnetum*, de meest voorkomende waterplantengemeenschap van het Brak mehenlandschap.

#### **Abiotische factoren**

Het Brak mehenlandschap onderscheidt zich van de andere landschappen wat betreft landschapsdistrict en de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand. De gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand is zeer hoog, namelijk 30 cm onder het maaiveld over een grote oppervlakte. Het beslaat het Zeeklei-inversiedistrict (klei op ingeklonken veen) van de provincie Gelderland. Een groot deel van de bodem bestaat uit zeekleigrond op veen, zeekleigrond op zand en veengrond met een kleidek. Veengrond met veraarde bovenlaag, zoals dat voorkomt in het Zoet mehenlandschap, is hier afwezig. Geomorfologisch gezien wordt het grootste deel van het Brak mehenlandschap bestempeld als 'vlakte van getij-afzettingen met enig reliëf'. Daarnaast komen, net als in het Zoet mehenlandschap nog veen(rest)vlaktes voor.

### **4.2.8 Broeklandschap**

#### **Kenschets**

Het Broeklandschap beslaat grote delen van de Achterhoek, de westkant van de Geldersche Vallei en de oostelijke Veluwezoom. Daarnaast komt het voor in het beekdal rond De Bruuk ten zuidoosten van Groesbeek. Het landschap is opgebouwd uit beekdalen en dekzandgebieden met plaatselijk ook oudere afzettingen, zoals in de oostelijke Achterhoek. De fluctuaties in de waterstanden gedurende het jaar zijn van nature groot en hangen samen met periodieke neerslagverschillen. Inundaties treden frequent op. Wat betreft de waterkwaliteit kenmerkt een beekdal zich door een gradiënt die optreedt van de bovenloop naar de benedenloop. Bovenstreams wordt het beeksysteem van oorsprong gevoed door voedselarm, matig kalkhoudend water, afkomstig uit uitgestrekte hoogveencomplexen of van heiden op de hogere zandgronden. Richting de benedenloop neemt de invloed van regionale kwel en oppervlaktewater toe; het water wordt voedselrijker en kalkrijker. Tegenwoordig vindt ook al in de bovenloop aanvoer plaats van voedselrijk oppervlaktewater of lokaal kwelwater. Daarnaast zijn kwaliteit, kwantiteit en dynamiek van het beekwater sterk veranderd door drainage, beeknormalisaties, grondwateronttrekkingen en de aanvoer van landbouwwater. Desondanks is het verschil in waterkwaliteit tussen beneden en bovenloop nog wel merkbaar (Stortelder et al. 1994).

#### **Karakteristieke plantengemeenschappen**

Het differentiërend syntaxon is het *Carici elongatae-Alnetum*. Deze associatie komt in pleistoceen Nederland voor in lage delen van beekdalen op dunnen venige lagen. De waterstand is permanent hoog en is vooral afhankelijk van diep grondwater. De aard van de plantengemeenschappen die in dit landschap regelmatig voorkomen laat zien dat hier sprake is van een overgang tussen de holocene en de pleistocene landschappen. In het Broeklandschap komen enerzijds nog begroeiingen voor die gebon-

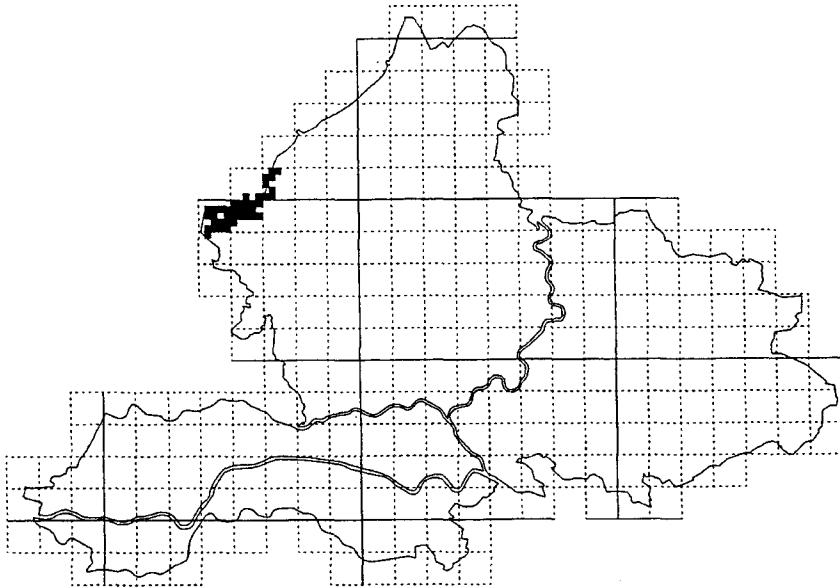


Fig. 4.2.7. Brak mehenlandschap.

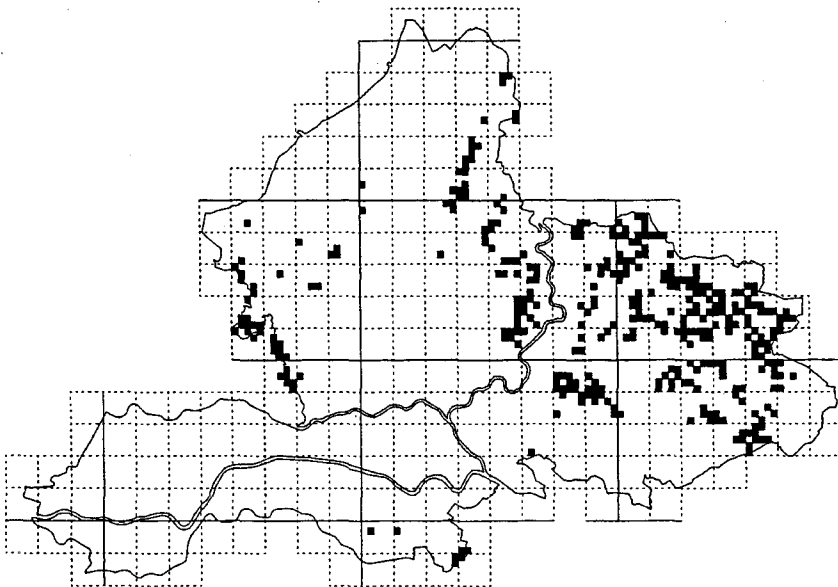


Fig. 4.2.8. Broeklandschap.

den zijn aan voedselrijk water en differentiëren voor het holoceen, zoals het *Typho-Phragmitetum*, het *Caricetum gracilis* en de Rompgemeenschap van *Glyceria maxima*. Dit is overigens ook in de volgende twee clusters het geval. Echter, anderzijds mist het Broeklandschap twee associaties die in de rest van het pleistocene landschap met aanzienlijk hogere presenties voorkomen, namelijk het *Lycopodio-Rhynchosporretum* (Associatie van Moeraswolfsklauw en Snavelbies) en het *Ericetum tetralicis* (Associatie van Gewone dophei), beide gemeenschappen van vochtige heide. De rompgemeenschappen die in vergelijking met alle andere clusters in het Broeklandschap veel voorkomen zijn de rompgemeenschappen met *Molinia caerulea* (Pijpestrootje-Berkenbos) en met *Myrica gale* (Gagel-Berkenbos) binnen het *Betulion* (Berkenbroekbos). Deze beide gemeenschappen duiden binnen een hoogveen- of vennensysteem op verdroging en/of verrijking van de bodem en geven het Broeklandschap een duidelijke plaats in het pleistocene landschap.

### Ruimtelijke ordening

Karakteristiek voor het broeklandschap is de combinatie van plantengemeenschappen van voedselrijk (oppervlakte)water, zoals het *Typho-Phragmitetum*, *Valeriano-Filipeduletum* en RG *Glyceria maxima* met door kwelwater gevoede gemeenschappen (bijv. het *Carici elongatae-Alnetum*). Op de overgang van het Broeklandschap met het Natte heidelandschap komt de Rompgemeenschap met *Myrica gale* voor. Het broeklandschap is thans grotendeels in gebruik als intensief beheerd grasland of als maïsland; de oorspronkelijke moerasgemeenschappen zijn ofwel verdwenen of worden bedreigd door verdroging.

### Abiotische factoren

De grenzen van het Broeklandschap zijn het best te verklaren aan de hand van de geomorfologie. Het landschap beslaat het dekzandgebied van Gelderland met daarbij de sneeuwsmeeltwatervlaktes. Wat betreft de landschapsdistricten valt het Broeklandschap vrijwel binnen het Lage dekzanddistrict en het Puinwaaierdistrict (Oostelijke Veluwezoom). Op vrij veel plaatsen is sprake van diepe kwel. De bodem bestaat voornamelijk uit humuspodzolen met een eerdlaag, fijnzandige veldpodzolen, en in het IJsseldal uit kalkloze rivierkleigronden, al dan niet met een zandondergrond.

## 4.2.9 Natte heidelandschap

### Kenschets

Het Natte heidelandschap komt vooral voor op de Veluwe en in de Achterhoek. Op de Veluwe is dit landschap goed ontwikkeld in het lage dekzandgebied aan de westrand van de Veluwe tussen Putten en Barneveld, verspreid op het Veluwemassief zelf en het lage zandgebied aan de oostkant van de Veluwe ten zuiden van Klarenbeek (Empesche en Tondensche heide). In de Achterhoek beperkt het voorkomen zich voornamelijk tot de lage dekzanden in het noorden en midden van de streek. De bodem bestaat uit lemige tot niet-lemige zanden van de stuwwalcomplexen en lage dekzanden met fijn (lemig) zand.

### Karakteristieke plantengemeenschappen

Differentiërend syntaxon is het *Caricetum vesicariae* (Blaaszegge-associatie). Het *Lycopodio-Rhynchosporretum* en het *Ericetum tetralicis* zijn constante elementen,



die in de volgende landschappen ook voorkomen en met name ook in het Hoogveenlandschap een hoge presentie laten zien. Het *Caricetum vesicariae* is een gemeenschap van matig voedselrijke, zwak tot matig zure, humeuze gronden. De associatie komt onder andere voor op open plekken in Broekbossen, langs dode armen van beken en rivieren en in laagten van heidevelden. Zowel de hoge presentie van het *Lycopodio-Rhynchosporium* als het *Ericetum tetralicis* geven het natte heide-element aan. Deze associaties komen voor op vochtige tot natte, soms leemhoudende zandgronden in vlakke dekzandgebieden, op keileemplateaus en ontwaterde hoogvenen. Stagnatie van het oppervlaktewater wordt veroorzaakt door fijne zandlagen, keileemlagen of oerbanken.

### Ruimtelijke ordening

De gebieden in het pleistoceen, waar nog tot in deze eeuw uitgestrekte heidelandschappen voorkwamen zijn praktisch geheel ontgonnen en in gebruik als gras- en maïsland. De natte heiden waren plaatselijk venig; de restanten hiervan zijn terug te vinden te midden van de cultuurgronden, waarbij sprake kan zijn van een drietal mogelijkheden. Waar abrupte verdroging is opgetreden, is de vochtige heide vervangen door met name Pijpestrootje-begroeiingen (RG *Molinia caerulea*); waar eutrofiëring de boventoon voert (naast verdroging), is sprake van veraarding en treden door grondwater gevoede systemen op de voorgrond zoals het Elzenzegge-Elzenbroek (*Carici-elongatae-Alnetum*) en het *Alno-Salicetum cinereae* (Associatie van Grauwe wilg en Zwarte els). Daarnaast treffen we in adequaat beheerde natuurgebieden nog de oorspronkelijk op grotere schaal aanwezige gemeenschappen van de natte heide aan. Op de tijdelijk gestoorde, natte podzolbodems, waar thans een verschalingsbeheer wordt gevoerd, treffen we het voor dit landschap kenmerkende *Caricetum vesicariae* aan. De karakteristieke boom in dit landschap is de berk.

### Abiotische factoren

De overeenkomsten van het Natte heidelandschap met het Broeklandschap zijn wat betreft de correlerende factoren groot. Het Natte heidelandschap is voornamelijk beperkt tot het Lage dekzanddistrict met uitzondering van een aantal plekken op het Stuwwallencomplex, waar het Broeklandschap ontbreekt. De bodem komt grotendeels overeen met die van het Broeklandschap. Het zijn voornamelijk humuspodzolen met een eerdlaag, fijnzandige veldpodzolen en daarnaast moerige zandgronden. Diepe kwel komt plaatselijk voor.

## 4.2.10 Hoogveenlandschap

### Kenschets

Het Hoogveenlandschap omvat alle gebieden met hoogveenrestanten en met voedselarme vennen in Gelderland. Het betreft natuurreservaten in de Achterhoek, gelegen op het Oostnederlands plateau (Korenburgerveen, Meddosche Veen, Vragenderveen, Wooldsche Veen), de natte heide-terreinen op de Veluwe (Smitsveen, Appelsche heide, Harskampsche Zand, Vierhoutensche heide) en de Overasseltse en Hatertse vennen onder Nijmegen.

### Karakteristieke plantengemeenschappen

Het Hoogveenlandschap kent wel twintig kenmerkende syntaxa (zie tabel), waarvan die met de hoogste presentie hier worden besproken. Een hoge presentie hebben het *Erico-Sphagnetum magellanicum* (Associatie van Gewone dophei en Veenmos), het *Sphagno-Rhynchosporium* (Associatie van Veenmos en Snavelbies), het *Sphagnetum cuspidato-obesum* (Waterveenmos-associatie) en het *Eriophoro-Caricetum lasiocarpae* (Associatie van Draadzegge en Veenpluis). Het *Erico-Sphagnetum magellanicum* is een hoogveengemeenschap die vrij droge bulten vormt in hoogvenen, verlandende vennen en veenputten. Het *Sphagno-Rhynchosporium* komt voor als verlandingsgemeenschap van voedselarme vennen en slenken van hoogvenen. Het *Sphagnetum cuspidato-obesum* is een verlandingsgemeenschap van ondiepe voedselarme wateren als turfgaten in regenererend hoogveen en ondiepe vennen. Het *Eriophoro-caricetum lasiocarpae* is afhankelijk van contactmilieus tussen voedselarme en zure omstandigheden en meer eutrofe, basenrijke omstandigheden. De associatie komt vooral voor in voedselarme vennen. Een andere hoogveengemeenschap die beperkt is tot het Hoogveenlandschap is het *Caricetum limosae* (Veenbloembies-associatie). De associatie komt voor in slenken van hoogvenen en voedselarme verlandende vennen.

### Ruimtelijke ordening

De karakteristieke associaties zijn gebonden aan hoogveen en voedselarme vennen; het betreft meso-ologotrafente milieus die worden gevoed door regenwater. Een groot aantal gemeenschappen is gebonden aan dit landschap, dat de tegenpool vormt van het omringende, eutrofe en veelal ontwaterde cultuurland. Door de aanwezigheid van deze twee uiterste milieukwaliteiten treedt een groot aantal plantengemeenschappen op: meer dan dertig gemeenschappen zijn min of meer gebonden aan dit landschapstype.

### Abiotische factoren

De begrenzing van het Hoogveenlandschap is vanuit het LKN-bestand niet goed te verklaren met een overkoepelende abiotische factor. Het grootste deel van het Hoogveenlandschap valt binnen de landschapsdistricten Stuwwallencomplex (Veluwe) en Oude rivierterrassen (omgeving Nijmegen). Het Hoogveenlandschap in de Achterhoek wordt gekenmerkt door bodem- en geomorfologische eigenschappen. Het is de enige plaats in Gelderland met 'veen in ontginning', dat wil zeggen hoogveen en vergraven hoogveen. Verder valt het grootste veengebied (complex Vragenderveen, Korburger veen en Meddosche veen) samen met een aantal plekken in het westelijk rivierengebied, onder de geomorfologische eenheid 'veenvlakte met petgaten'.

## 4.2.11 Houtwalbekenlandschap

### Kenschets

Het Houtwalbekenlandschap beslaat een groot deel van de oostelijke Achterhoek (Oostnederlands plateau) en is met name in de omgeving van Ratum goed ontwikkeld. Dit gebied, ten oosten van de lijn Lichtenvoorde-Aalten-Bocholt, behoort tot het zogenaamde Bekken van Münster. Het is een relatief hoog gelegen plateau-landschap waarin tal van oudere geologische formaties ten gevolge van inwendige krachten van de aardkorst (tektoniek) omhoog geperst zijn. Deze tektonische bewegingen

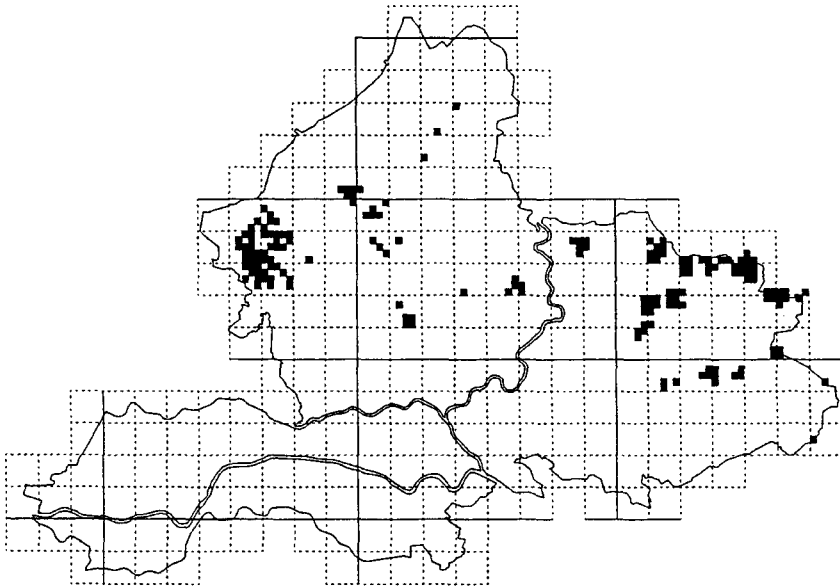


Fig. 4.2.9. Natte heidelandschap.

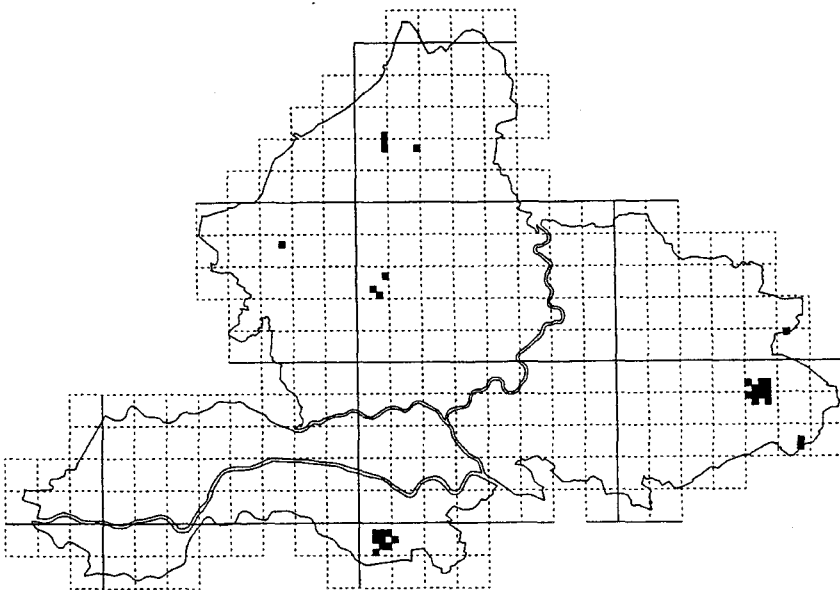


Fig. 4.2.10. Hoogveenlandschap.

zijn waarschijnlijk begonnen aan het einde van het Krijt. Onder invloed van deze tektoniek kwam hier een aardschol omhoog en elders zakte er een weg. Zo ontstonden respectievelijk horsten en slenken. Door erosie en sedimentatie zijn de door de tektonische bewegingen ontstane hoogteverschillen sterk verkleind, vandaar ook de naam Vereffeningsdistrict (Bodemkaart van Nederland blad 41 west en oost, eindrapport LKN-bestand).

Het landschap kenmerkt zich door de aanwezigheid van laaglandbeken met relatief snelstromend water, dus op plaatsen met een redelijk verhang. Laaglandbeken zijn beken met een gemiddelde stroomsnelheid van minder dan 30-50 cm/sec, in tegenstelling tot bergbeken die een stroomsnelheid hebben van 30-50 cm/sec of meer. De beken worden aan weerszijde omgeven door een houtwal, die zorgt voor een flinke beschaduwing en voor stabiele oevers en daarmee ook voor de aanvoer van veel organisch materiaal als takken en bladeren. De stroomsnelheid van het beekwater is echter groot genoeg om dit materiaal af te voeren, zodat de beek niet verstopt raakt. Slechts een deel van de Winterswijkse beken zijn op geheel natuurlijke wijze ontstaan. De beken rondom Ratum, die deel uitmaken van het Houtwalbeken-landschap, zijn onder invloed van de mens ontstaan: de boeren groeven hier in eerste instantie sloten en greppels ter verbetering van de waterafvoer. Door het aanwezige reliëf en de hierdoor optredende erosie konden deze kunstmatige waterlopen zich op een natuurlijke wijze in het landschap insnijden (Van den Brand 1995). Een vergelijkbare situatie met een concentratie aan laaglandbeken met een groot verhang doet zich voor aan de zuidwestrand van de Veluwe, op de overgang naar de lage dekzanden van de Gelderse Vallei.

### **Karakteristieke plantengemeenschappen**

Kenmerkende syntaxa zijn het *Pellio-Conocephaletum* (Kegelmoss-associatie) en het *Isolepido-Stellarietum* (Associatie van Borstelbies en Moerasmuur). Het *Pellio-Conocephaletum* is gebonden aan steile, beschaduwde oevers van ongekanaliseerde laaglandbeken. De vaak dichte mosbegroeiingen van deze associatie komen voor tot 1 m boven het oppervlak van het vrij voedselrijke en snelstromende beekwater. Het *Isolepido-Stellarietum* komt voor op allerlei vochtige open plekken als veedrinkplaatsen, afgetrapte greppel- en slootkanten, vochtige bospaden en op zandige, vaak overstromde oevers en zandbanken van beschaduwde ongekanaliseerde beken.

### **Ruimtelijke ordening**

Het Houtwalbekenlandschap is een kleinschalig, besloten cultuurlandschap: door houtwallen omzoomde bouw- en weilanden, beekbegeleidende bossen, boerenerven en een fijnmazig netwerk van wegen. Schaalvergroting, intensivering van het bodemgebruik, productieverhoging, gepaard gaand met vergaande ontwatering en bemesting heeft ook in dit landschap geleid tot de verdwijning en de achteruitgang van natuurgebieden en natuurelementen. Het Houtwalbekenlandschap is geen moeraslandschap; moerasgemeenschappen beperken zich hier voornamelijk tot de beekoevers en de beekbegeleidende bossen. Het gevarieerde beekmilieu is in Nederland en ook in de Achterhoek echter voor een groot deel verdwenen; het toenemend gebruik van meststoffen heeft de verschillen in voedselrijkdom tussen boven- en benedenloop genivelleerd en het beekwater vervuild. Door de ontwateringsbehoefte van de landbouw werden de beken gekanaliseerd, veranderde het waterregime en werd beekonderhoud uitgevoerd zonder kennis over schade aan levensgemeenschappen.

Zowel de Ratumse beek als de Willinkbeek, de twee belangrijkste beken in het gebied van het Houtwallandschap, zijn echter nog betrekkelijk ongerept gebleven. De beken stromen voor een groot deel van hun traject door bossen of houtwallen en zijn karakteristiek voor het Houtwalbekenlandschap. Ze herbergen nog een vrij grote verscheidenheid aan beekmilieus wat tot uiting komt in het voorkomen van voor ongerepte beken karakteristieke organismen. Een voor het Houtwallandschap kenmerkende moerasgemeenschap van stabiele beekoevers is het *Pellio-Conocephaletum*. Dit is een levermosgemeenschap die gebonden is aan sterk beschaduwde, steile beekwanden van lemige of kalkhoudende grond. De levermosbegroeiingen komen net boven het wateroppervlak voor en de bovengrens ligt ongeveer bij de maximale stijghoogte van het water. Alleen in het voorjaar komt de vegetatie een korte tijd onder water te staan. Randvoorwaarde voor het ontstaan van loodrechte (lemige) zandwanden zijn het wortelstelsel van de bomen aan de bovenzijde en het stromende water aan de onderzijde. Het voorkomen van Kegelmos langs beken is hierdoor direct afhankelijk van de aanwezigheid van houtige begroeiing langs de beek. Naast het houtwalbekenmilieu komen in dit landschap nog vrij veel bossen voor van het *Carici elongatae-Alnetum*. Soortenrijke Elzenbroekbossen zijn gebonden aan natte (kwelrijke) beekdalen. Op verdroogde standplaatsen ontwikkelen zich soortenarme verruigde vormen van het *Carici elongatae-Alnetum*. Uitgestrekte heidevelden met vennen, jeneverbesstruwelen en bosjes bevonden zich in dit landschap vooral ten oosten van Winterswijk tot aan de Duitse grens. Aan het begin van deze eeuw zijn deze terreinen vrijwel geheel ontgonnen ten behoeve van de landbouw. De moerasgemeenschappen van het *Ericetum-tetralicis* en het *Lycopodio-Rhynchosporium* bevinden zich in de restanten van de uitgestrekte natte heiden en moerasgebieden van weleer. Het beheer van de vochtige heidevelden op zandgrond bestond vooral uit het steken van pluggen die werden gemengd met stalmest en zo gebruikt werden voor de bemesting van de akkers. Naast achteruitgang van de natte heide door verdroging en verrijking met meststoffen vanuit de omliggende landbouwgronden, zorgt ook de stikstofdepositie voor vergrassing. Maaien in de nazomer of herfst is een effectieve maatregelen tegen vergrassing, maar leidt tot structuurarme heide. Begrazing met koeien en/of schapen gaat de vergrassing ook tegen, waarbij een gevarieerde vegetatiestructuur ontstaat. Afplaggen als maatregel om de voedselrijke bovengrond te verwijderen heeft slechts een langdurig effect wanneer ook hydrologische maatregelen zijn genomen om de gewenste grondwaterstanden te verkrijgen.

### **Abiotische factoren**

Het Houtwalbekenlandschap wordt het best gekarakteriseerd door de grenzen van het Vereffeningsdistrict in de Achterhoek. De enkele plekken op de Veluwe en in het midden van de Achterhoek vallen hier buiten. De bodem bestaat voornamelijk uit veldpodzolgronden op leem en klei en fijnzandige podzolgronden. In vrijwel het gehele Houtwalbekenlandschap komt diepe kwel voor.

## **4.2.12 Stuwwallenlandschap**

### **Kenschets**

Het Stuwwallenlandschap is beperkt tot die gebieden waar grote hoogteverschillen voorkomen. Dit zijn de randen van stuwwallen (Veluwezoom zuid, oost en noordwest, Montferland, Rijk van Nijmegen, Overasseltse en Hatertse vennen) en de ran-

den van het plateau van Aalten. Kenmerkend voor dit landschap is de aanwezigheid van bronmilieus: plaatsen waar koud en snel stromend water aan de oppervlakte treedt.

### Karakteristieke plantengemeenschappen

#### Ruimtelijke samenhang

Het Stuwwallenlandschap is een landschapstype dat fragmentarisch voorkomt aan de rand van de stuwwallen en op het Oostnederlands plateau. Het wordt gevormd door bronnen, bronbeken en bronbossen die gevoed worden met altijd koud, snelstromend kwelwater. De moerasgemeenschappen van dit landschap zijn optimaal ontwikkeld in het voorjaar. In de drogere zomer gaan de veelal laagblijvende, voor bronmilieus karakteristieke soorten schuil onder algemene forse soorten van oevers en ruigten. Het landschap is voor een groot deel een vrij natuurlijk landschap: zonder menselijke ingrepen kunnen de moerasgemeenschappen van het Stuwwallenlandschap onder de gewenste abiotische omstandigheden lang standhouden. De Elzenbossen rond de bronnen behoren tot het *Chrysosplenio-Alnetum* en werden vroeger voor het grootste deel als hakhout beheerd. Dit gebeurt vrijwel nergens meer. Het *Chrysosplenio-Alnetum* is een soortenrijk elzenbos dat opvalt door de aanwezigheid van bosplanten van rijke, vochtige tot natte, minerale bodems (*Alno-Padion*), zoals de Bosanemoon (*Anemona nemorosa*), Muskuskruid (*Adoxa moschatellina*) en de Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*). Ernstige vervuiling of het wegvallen van de kwelinvloed leidt tot dominantie van Grote brandnetel (*Urtica dioica*). Omgeven door de bronbossen van het *Chrysosplenio-Alnetum* bevindt zich veelal de brongemeenschap van het *Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii* in de directe omgeving van stromend water. Deze moerasgemeenschap is gebonden aan beschaduwde plaatsen aan de rand van bronnen en bronbeken. De grond is permanent nat. Het water is matig tot snel stromend, zwak basisch tot neutraal en matig voedselrijk. Bronbos en bronvegetatie gaan vaak geleidelijk in elkaar over. De verschillen tussen de twee gemeenschappen worden veroorzaakt door kleine verschillen in waterstand en stroming. Het onderscheid tussen bos- en brongemeenschappen verwaagt al bij een geringe verdroging. Bij het uitgraven van deze bronnen en bronbeken als herstelmaatregel is het creëren van geleidelijke overgangen van vochtig naar droog milieu een vereiste. Eutrofiëring leidt tot de overheersing van ruigtkruiden van het *Calthion* en/of *Filipendulion*, die in de zomer ook onder niet-geëutrofiëerde omstandigheden het aspect bepalen. Het *Philonotido fontanae-montietum* komt voor in en langs onbeschaduwde bronbeken met licht zuur tot neutraal en veelal voedselarm water. De noodzakelijke openheid van de omringende vegetatie betekent dat voor het in stand houden van deze begroeiingen beheersmaatregelen als maaien en/of begrazen nodig zijn. Het is een pioniergemeenschap die vroeg in het voorjaar tot ontwikkeling komt. De bronsoorten blijven het hele jaar aanwezig, maar worden in de zomer overgroeid door soorten van de *Nasturtio-Glycerietalia* (Vlotgras-orde). De gemeenschap is de laatste twintig jaar achteruitgegaan, als gevolg van verdroging en eutrofiëring. De groeiplaatsen van de zuidwestelijke Veluwezoom en het Rijk van Nijmegen zijn sindsdien verdwenen. In geval van eutrofiëring worden de bronsoorten verdrongen door soorten van de *Nasturtio-Glycerietalia*, waarbij *Glyceria fluitans* veelal domineert. Voor alle brongemeenschappen geldt, in geval van eutrofiëring, dat alleen het wegemen van de oorzaak kans biedt op herstel van de vegetatie.

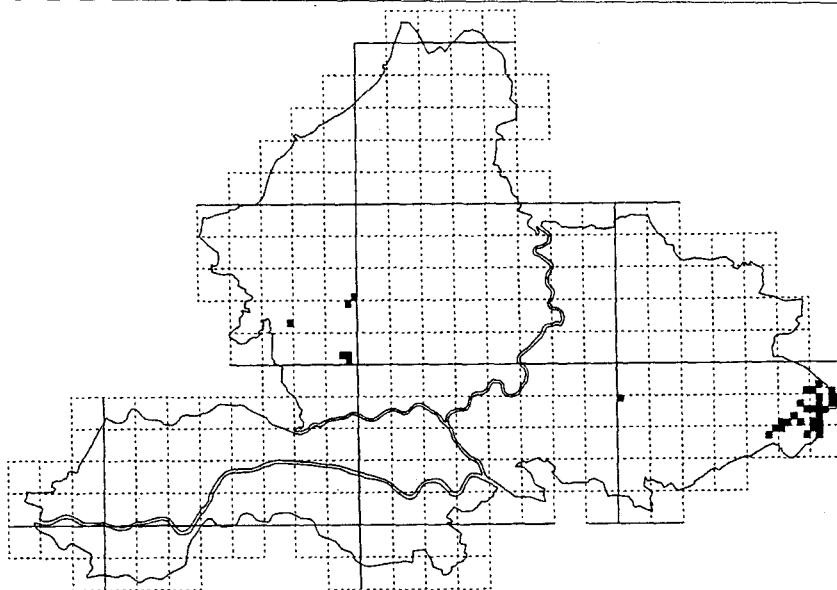


Fig. 4.2.11. Houtwalbekenlandschap.

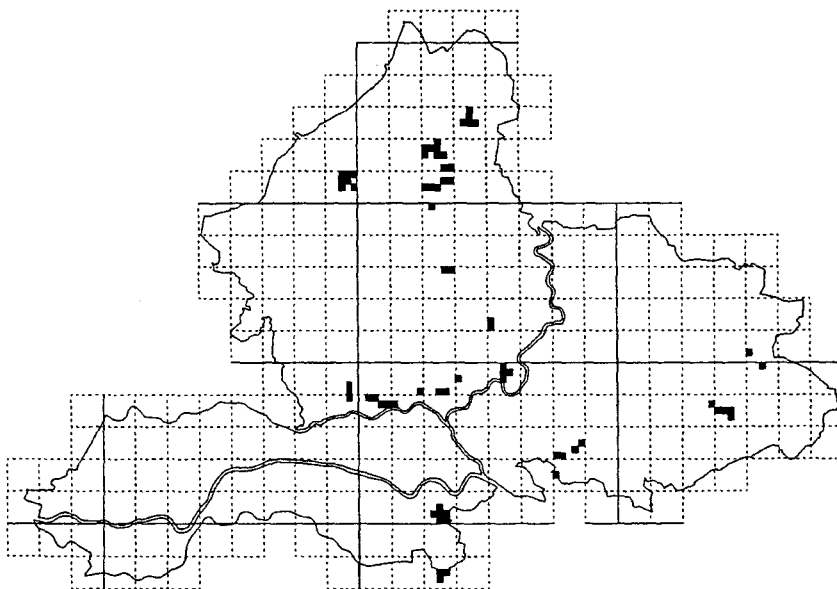


Fig. 4.2.12. Stuwwallenlandschap.

**Abiotische factoren**

Het Stuwwallenlandschap valt vrijwel geheel binnen de landschapsdistricten Stuwwallencomplex en Afzonderlijke stuwwallen. De plaatsen waar dit landschap in de Achterhoek voorkomt vallen hier buiten. De hoogteverschillen hebben daar een andere ontstaansgeschiedenis (Vereffeningsdistrict). Dit verschil komt ook tot uiting in de geomorfologie, die voornamelijk bestaat uit allerlei vormen van stuwwallen. In de Achterhoek betreft het echter dekzandvormen. Diepe kwel komt vrijwel overal voor.





## 5 Streek-eigen natuur

### 5.1 Inleiding

In de literatuur zijn vele pogingen ondernomen om de natuurwaarden van gebieden kwantitatief te benaderen, met name om planologische afwegingen op een 'objectief' gegeven te kunnen baseren. Bij de ontwikkeling van waarderingscriteria werd duidelijk dat natuurevaluatie op verschillende schaalniveaus moet worden uitgevoerd. Afhankelijk van de vraagstelling wordt onderscheid gemaakt tussen internationale, nationale en regionale natuurwaarden. Voor het behoud van de biodiversiteit worden deze waarden in combinatie met elkaar beschouwd.

De kritiek op de ontwikkelde methoden van natuurwaardering is terug te voeren op de gehanteerde criteria, die deels omstreden zijn en deels moeilijk in te schatten. Een voorbeeld van een discutabel criterium is de soortsdiversiteit. Een soortenarm heideveld heeft, gezien de grote inspanningen van beherende instanties om het in stand te houden, een hoge natuurwaarde, maar herbergt veel minder soorten dan een willekeurige wegberm of een ruderaal terrein. Hetzelfde geldt voor een ongestoord hoogveen, dat veel soortenarmer is dan een met voedselrijk water verstoorde, maar veel soortenrijker, veraard veenrestant. Voorbeelden van moeilijk in te schatten criteria zijn vervangbaarheid en natuurlijkheid. Beide begrippen zijn moeilijk te definiëren en geven aanleiding tot misverstanden. Daardoor wordt de kwantitatieve inschatting van de scores van deze criteria voor verschillende natuurtypen enigszins subjectief.

Bij de meeste methoden van natuurwaardering wordt getracht om de intrinsieke natuurwaarde te benaderen, waarbij de aandacht gericht is op (het behoud van) de biodiversiteit in brede zin. De natuur in onze landschappen is echter tevens de neer slag van bepaalde vormen van (historisch) landgebruik en geeft daarmee ook cultuur-historische informatie. Bovendien dragen de afzonderlijke levensgemeenschappen door hun verschillende (vegetatie)structuren bij aan het landschapsbeeld. Wanneer dit landschapsbeeld karakteristiek is, en dus gemakkelijk als zodanig herkend wordt, is er in het algemeen meer waardering voor dan wanneer men bepaalde structuren niet thuis kan brengen, omdat ordening ontbreekt.

In deze studie wordt getracht om de betekenis van de landschappen, en van de plantengemeenschappen die hiervan onderdeel zijn, kwantitatief te benaderen met behulp van het zogenaamde informatiebegrip. Deze informatie heeft niet alleen betrekking op de biotische betekenis, maar ook op de informatie-inhoud van het landschap als geheel.

De onderscheiden landschappen vertegenwoordigen gebieden die tot bepaalde regio's beperkt zijn; de vraag daarbij is welke onderdelen van het landschap verantwoordelijk zijn voor die eigen identiteit. In de volgende paragraaf (5.2) wordt ingegaan hoe de bijdrage van de afzonderlijke plantengemeenschappen aan de identiteit van ieder landschap bepaald kan worden. De gemeenschappen die exclusief zijn voor een bepaald landschapstype dragen sterk bij. Vooral deze plantengemeenschappen verdienen de aandacht van het natuur- en landschapsbeheer. In Paragraaf 5.3 worden de resultaten kort behandeld; in Paragraaf 5.4 wordt voor een viertal landschappen de samenhang weergegeven, met speciale aandacht voor de meest karakteristieke gemeenschappen, dat wil zeggen voor de vegetatietypen met de hoogste informatiewaarde. Deze laatste kunnen worden gekwalificeerd als streek-eigen natuur; in de vier landschapsdoorsneden (zie verderop) wordt aangegeven wat hun landschapsecologische positie is in het desbetreffende landschap en welke plaats deze gemeenschappen innemen in de successie- en vervangingsreeksen.

## 5.2 Het informatiebegrip en natuurkwaliteit

Om kwantitatief vast te stellen in welke mate plantengemeenschappen het streek-eigene van een gebied mede bepalen, wordt gebruik gemaakt van het informatiebegrip. De mate van ordening van ruimtelijke fenomenen zoals plantengemeenschappen is een waarneembare bron van informatie en zegt iets over de kwaliteit van het landschap. Verschillende landschappen representeren verschillende configuraties van plantengemeenschappen. Hierbij spelen zowel verschillen in heterogeniteit (samenstelling) als verschillen in de mate van exclusiviteit een rol.

In de literatuur wordt ordening in verband gebracht met de voorspelbaarheid in voorkomen van elementen of gebeurtenissen en ruimte en/of tijd (o.a. Phipps 1984). Hoe meer het voorkomen van de ene plantengemeenschap het optreden van een aangrenzende plantengemeenschap voorspelt, des te hoger is de mate van ordening in het landschap waarvan deze plantengemeenschappen deel uit maken. In een landschap met een hoge kwaliteit komen de wetmatigheden tot uitdrukking in zich steeds weer herhalende patronen van plantengemeenschappen.

In de ecologie wordt de informatiewaarde minimaal verondersteld als het ruimtelijk voorkomen van een systeem geheel random is (o.a. Kwakernaak 1882, 1984). Op grond van de waarneming van een dergelijk systeem kan geen enkele voorspelling worden gedaan over de landschappelijke ordening; wanorde of entropie zijn maximaal. Veel informatie geven daarentegen plantengemeenschappen die bij herhaling samen voorkomen. Het waarnemen van de een geeft veel informatie over de ander (de kans dat de ander ook voorkomt is groot).

Het begrip informatie-inhoud van een waarneming wordt door Shannon & Weaver (1949) gedefinieerd als de mate van onzekerheid waarmee een gebeurtenis wordt gereduceerd door de waarneming. De informatie-inhoud van een plantengemeenschap

binnen een bepaald landschapstype is dan te definiëren als de mate waarin waarneming van die plantengemeenschap de kans op het waarnemen van een andere plantengemeenschap vergroot.

Kwantitatief kan deze hoeveelheid informatie worden voorgesteld door de negatieve logaritme van de kans van voorkomen van deze voorwaardelijke gebeurtenis. Een waarneming resulteert dus in een hoeveelheid informatie met betrekking tot de kans op het optreden van een bepaalde gebeurtenis. Waarnemingen kunnen tot overlappende informatie leiden, dat wil zeggen dat voor een deel de informatie ten aanzien van een bepaalde gebeurtenis redundant is (weinig toevoegt). Deze gemeenschappelijke informatie heet ook wel *mutual information*, negentropie of redundantie. Als twee plantengemeenschappen exclusief samen voorkomen, is de informatieinhoud voor een groot deel redundant: na het waarnemen van de een, voegt de waarneming van de andere geen nieuwe informatie toe: de kans was al groot dat deze gebeurtenis zou plaats vinden. Plantengemeenschappen die onderling een hoge *mutual information*-inhoud hebben, dragen in hoge mate bij aan een karakteristieke ordening van het landschapstype.

*Mutual information* laat zich ook ruimtelijk vertalen. Ruimtelijke eenheden, zoals km-hokken, kunnen onderling ook redundante informatie bevatten: wat je in het ene km-hok ziet, leidt tot een voorspelling van wat je in de aangrenzende km-hokken kunt verwachten. De hoeveelheid *mutual information* kan kwantitatief worden berekend (Guillerm 1971). Door de *mutual information* ruimtelijk weer te geven kunnen binnen de onderscheiden landschapstypen de meest karakteristieke, en uit oogpunt van diversiteit meest waardevolle plekken worden aangegeven.

### 5.3 Informatie-inhoud van plantengemeenschappen en landschappen

Bij het waarnemen van een plantengemeenschap die in het grootste deel van de landschappen voorkomt, is de informatiewaarde (*mutual information value*) relatief laag. Uitgaande van tabel 4.1 (landschapsclusters versus plantengemeenschappen) is per gemeenschap de *mutual information value* berekend. De exacte berekening van de hoeveelheid informatie die plantengemeenschappen of landschapstypen gemeenschappelijk hebben, is nogal complex. Er bestaat echter een formule die deze hoeveelheid informatie bij benadering berekend (Abramson 1963). De berekening is gebaseerd op 'gecorrigeerde relatieve frequenties' van aan- en afwezigheid van plantengemeenschappen binnen de onderscheiden landschapstypen. De *mutual information* wordt uitgedrukt in een range van 0-1 (aantallen bits). Zowel de aanwezigheid als de afwezigheid van syntaxa speelt een rol bij de berekening. Allereerst is de hoeveelheid *mutual information* berekend tussen plantengemeenschappen binnen alle onderscheiden landschapstypen. Het is in wezen een sommatie van de (*partial mutual information*) van plantengemeenschappen voor elk van de onderscheiden landschapstypen (dus per cluster). De plantengemeenschappen met de hoogste waarden zijn indicatief voor de landschapsindeling op het hoogste niveau: holocene en pleistoceen.

De op deze wijze berekende waarden leiden tot de conclusie dat voor de pleistocene landschappen de volgende plantengemeenschappen het meest indicatief zijn: *Carici elongatae-Alnetum* (MI-waarde 0,3991), *Lycopodio-Rhynchosporium* (MI-

Tabel 5.1. Informatie van de plantengemeenschappen voor de hoofdingeling van landschappen in vijf groepen: Rivierenlandschap (1), Waardenlandschap (2), Mehenlandschap (3), Vlak pleistoceen landschap (4) en Reliëfrijk pleistoceen landschap (5).

	1	2	3	4	5
Eleocharitetum soloniens.	69	5	4	16	4
Polygono brit.-Chenop.ru.	67	4	6	17	3
Scirpetum lacustris	66	5	4	17	4
Equiseto varieg.-Sali.re.	61	6	7	20	3
RG Rorippa amphibia	63	17	4	4	10
Potametum lucentis	5	63	1	26	3
RG Equisetum fluviatile	6	69	4	15	4
RG Potamog.pect./Zann.pa.	10	61	6	17	4
Lychnido-Hypericetum	11	9	58	17	3
Soncho-Epilobietum hirsu.	9	7	62	17	3
RG Elodea canadensis	4	2	65	20	7
Potametum berchtoldii	1	18	58	11	10
Potametum obtusifolii	2	13	55	25	2
Trigochlino-Agrostietum	8	7	68	13	2
Scirpetum tabernaemontani	7	7	67	14	2
Ranunculo-Senecion.aqua.	14	9	70	1	3
RG Juncus subnodulosus	13	11	62	8	3
RG Potamogeton crispus	18	14	55	5	5
Lycopodio-Rhynchosporietum	12	9	6	70	1
Ericetum tetralicis	12	10	6	67	3
RG Molinia caer.-[O.-S.]	16	13	9	59	1
Caricetum vesicariae	18	6	8	61	5
Erico-Spagnetum magella	9	7	5	75	2
Sphagno-Rhynchosporietum	6	5	3	83	1
Spagnetum cuspidato-obe.	5	4	2	85	1
RG Juncus bulb./Spagnum	15	12	8	59	3
Eriophoro-Caricetum lasi.	7	5	3	81	1
Erico-Betuletum	9	7	5	74	2
RG Eriophorum ang.-Spag.	6	5	3	83	1
RG Eleoch.multi./Spagnum	10	8	5	64	9
RG Spagnum cuspidatum	7	6	4	80	2
RG Carex rostrata	9	7	5	74	2
DG Nymphaea alba	2	7	4	83	2
DG Juncus effusus-Spag.	9	8	5	73	2
RG Agrostis ca.-Carex ni.	15	8	8	64	2
RG Eriophorum vaginatum	9	8	5	74	2
Cladietum marisci	16	13	8	57	4
RG Molinia caerulea-Spag.	11	9	5	71	2
Caricetum limosae	5	5	3	84	1
Calthion palustris	5	5	3	84	1
Campylio-Caaaricetum dioic.	12	9	6	67	4
Junco-Molinion	6	4	3	84	1
Pilularietum globuliferae	9	7	5	74	2
RG Myrica [Betulion]	5	4	3	84	1
RG Rubus [Betulion]	7	6	4	79	2
Salicion cinereae	8	9	6	71	3
Samolo-Litoretletum	11	8	5	71	3
Pellio-Conocephaletum	7	6	4	6	76
Philonotido fon.-Montiet.	10	6	1	3	77
Pellio epiph.-Chry.oppo.	4	4	4	12	74
Chrysosplenio-Alnetum	9	9	11	1	67
Callitr.-Myrioph.alterni.	10	8	5	6	68

waarde 0,3977), en *Ericetum tetralicis* (MI-waarde 0,3447). Deze waarden zijn in overeenstemming met de status als differentiërende gemeenschappen in de presentietabel (tabel 4.1). Voor de holocene landschappen zijn volgens de informatiewaardenberekeningen het *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* (MI-waarde 0,3180) en het *Myriophyllo verticillati-Hottonietum* (MI-waarde 0,3130) het meest indicatief. In tabel 4.1 worden ook deze gemeenschappen als differentiërend aangemerkt, maar daarnaast worden nog enkele andere vermeld.

Plantengemeenschappen die maar weinig voorkomen (lage presentie), hebben een relatief lage *mutual information value*, terwijl ze wel exclusief kunnen voorkomen. Derhalve zijn deze waarden naar verhouding aangepast, waarbij de lage scores zijn opgewaardeerd. Voor iedere plantengemeenschap is de *partial mutual information* uitgedrukt als een percentage van de totale *mutual information*.

In de tabellen 5.1. en 5.2 worden de hogere scores van de opgewaardeerde *partial mutual information* voor de plantengemeenschappen weergegeven in relatie tot de verschillende (clusters van) landschappen. In grote lijnen zijn de conclusies ook rechtstreeks uit de presentietabel af te leiden, maar door de informatiewaarden op de hier uitgevoerde wijze te berekenen worden de waarden onderling vergelijkbaar en kunnen ook gemeenschappen met een minder duidelijke voorkeur worden beoordeeld. Uit de tabellen blijkt duidelijk dat het Hoogveenlandschap het meest informatief is met 23 syntaxa met een hoge informatiewaarde, terwijl het Gewoon kommenlandschap het zwakst is gekarakteriseerd.

## 5.4 Beheer gericht op diversiteit en identiteit

In het voorgaande is de samenstelling van de afzonderlijke landschappen (in termen van plantengemeenschappen) beschreven en de betekenis van de bijdragen van de afzonderlijke gemeenschappen berekend. In deze paragraaf wordt - bij wijze van voorbeeld - van een viertal landschappen de ruimtelijke samenhang tussen de samen optredende moerasgemeenschappen geïllustreerd in een schematische doorsnede. Dit betreft het Kwelrijke kommenlandschap, het Zoetwatergetijdenlandschap, het Gewoon kommenlandschap en het Brak mehenlandschap. In de figuren 5.1 t/m 5.4 worden ook de belangrijkste milieufactoren weergegeven, met inbegrip van de geëigende beheersmaatregelen. De doorsnedes zijn schematische weergaven en dus vereenvoudigde ideaalbeelden; ze bevatten voor het desbetreffende landschap in ieder geval de formaties van de differentiërende plantengemeenschappen en de gemeenschappen met een presentie van boven de 20 %.

De ordening van de gemeenschappen is weergegeven als reeksen van successie en vervanging in samenhang met de abiotische gesteldheid. De plantengemeenschappen met de hoogste informatie-inhoud zijn onderstreept; deze zijn het meest indicatief en dragen het sterk bij aan het streek-eigen karakter van de groene ruimte in dat gebied. De (eind)stadia, die tussen haakjes worden weergegeven, kunnen in principe in dat landschapstype voorkomen, maar ontbreken in Tabel 4.1.

In werkelijkheid zullen veelal niet alle karakteristieke plantengemeenschappen op een bepaalde plaats aanwezig zijn. De beheerder kan aan de hand van de gepresenteerde dwarsdoorsnedes van de landschappen aflezen welke gemeenschappen ont-

breken en langs welke weg deze mogelijk ontwikkeld kunnen worden, afhankelijk van beheer, tijd, isolatie en lokaal afwijkende abiotische factoren. Hij zal zich daarbij richten op die gemeenschappen die voor het landschap het meest karakteristiek zijn. Deze dragen in het algemeen ook in hoge mate bij tot de biodiversiteit en meestal ook tot de cultuurhistorische en visueel-ruimtelijke waarden.

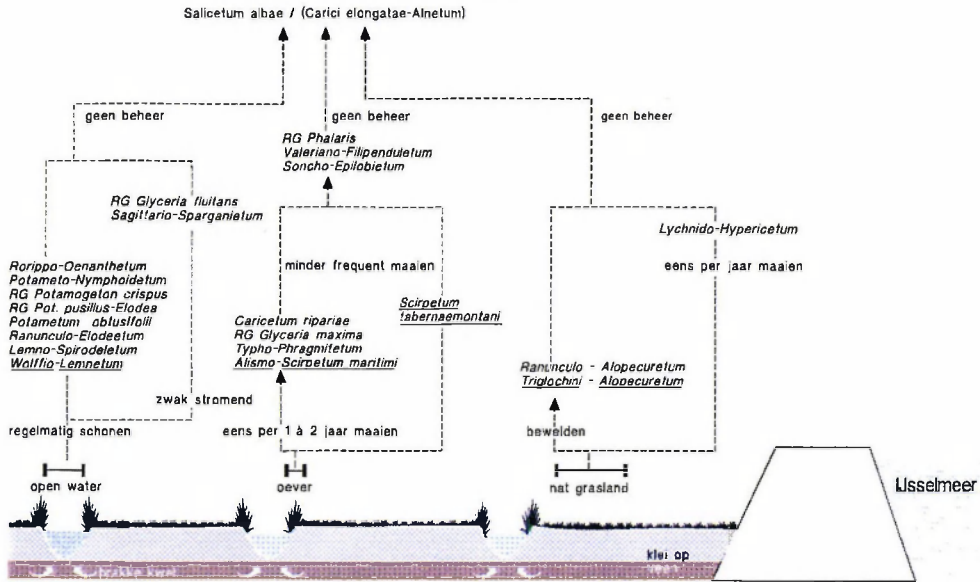
Tabel 5.2. Plantengemeenschappen met de hoogste informatiewaarde voor de 12 moeraslandschappen van Gelderland.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Scirpetum lacustris	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equiseto varieg.-Sali.re.	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RG Rorippa amphibia	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygono brit.-Chenop.ru	-	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eleocharitetum soloniens	-	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ranuncolo-Rumicetum mari.	-	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malachio-Bidentetum fluv.	-	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potametum lucentis	-	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RG Equisetum fluviatile	-	-	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygono-Veroni.anag.-aq.	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-
RG Potamog.pect./Zann.pa.	-	-	-	-	57	-	-	-	-	-	-	-
Ranunculo-Senecion.aqua.	-	-	-	-	-	68	-	-	-	-	-	-
Ranunculo-fluit.-Pot.per.	-	-	-	-	-	51	-	-	-	-	-	-
RG Ceratophyllum demersu.	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-
RG Elodea canadensis	-	-	-	-	-	62	-	-	-	-	-	-
RG Juncus subnodulosus	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-
Trigochlino-Agrostietum	-	-	-	-	-	-	61	-	-	-	-	-
Scirpetum tabernaemontani	-	-	-	-	-	-	66	-	-	-	-	-
Crici elongatae-Alnetum	-	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-
Scirpetum sylvatici	-	-	-	-	-	-	-	41	-	-	-	-
Scorpidio-Caricetum dian.	-	-	-	-	-	-	-	46	-	-	-	-
Lycopodio-Rhynchosporietum	-	-	-	-	-	-	-	-	52	-	-	-
Caritetum vesicariae	-	-	-	-	-	-	-	-	52	-	-	-
Campylio-Caricetum dioic.	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-	-	-
RG Littorella uniflora	-	-	-	-	-	-	-	-	59	-	-	-
Samolo-Littorelletum	-	-	-	-	-	-	-	-	59	-	-	-
Erico-Spagnetum magella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	-	-
Spagno-Rhynchosporietum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	-	-
Spagnetum cuspidato-obe.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	-	-
RG Juncus bulb./Sphagnum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	-	-
Eriophoro-Caricetum lasi.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	-	-
Carici curto-Agrost.cani.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-	-
Erico-Betuletum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-
RG Eriophorum ang.-Spag.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	-	-
RG Eleoch.multi./Spagnum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	-	-
RG Spagnum cuspidatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	-	-
RG Carex rostrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-
DG Nymphaea alba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-
DG Juncus effusus-Spag.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-	-
RG Agrostis ca.-Carex ni.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	-	-
RG Eriophorum vaginatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	-	-
RG Molinia caerulea-Spag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59	-	-
Calthion palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-
Caricetum limosae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-
Junco-Molinion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-
RG Myrica [Betulion]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-
Pilularietum globuliferae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	-	-
RG Rubus [Betulion]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-
Salicion cinereae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61	-	-
Pellio-Conocephaletum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	-
Philonotido fon.-Montiet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76
Pellio epiph.-Chrys.oppo.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73
Chrysosplenio-Alnetum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65
Callitr.-Myrioph.alterni.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67

1 = Verstild rivierenlandschap  
 2 = Dynamisch rivierenlandschap  
 3 = Kwelrijk kommenlandschap  
 4 = Zoetwatergetijdenlandschap  
 5 = Gewoon kommenlandschap  
 6 = Zoet mehenlandschap

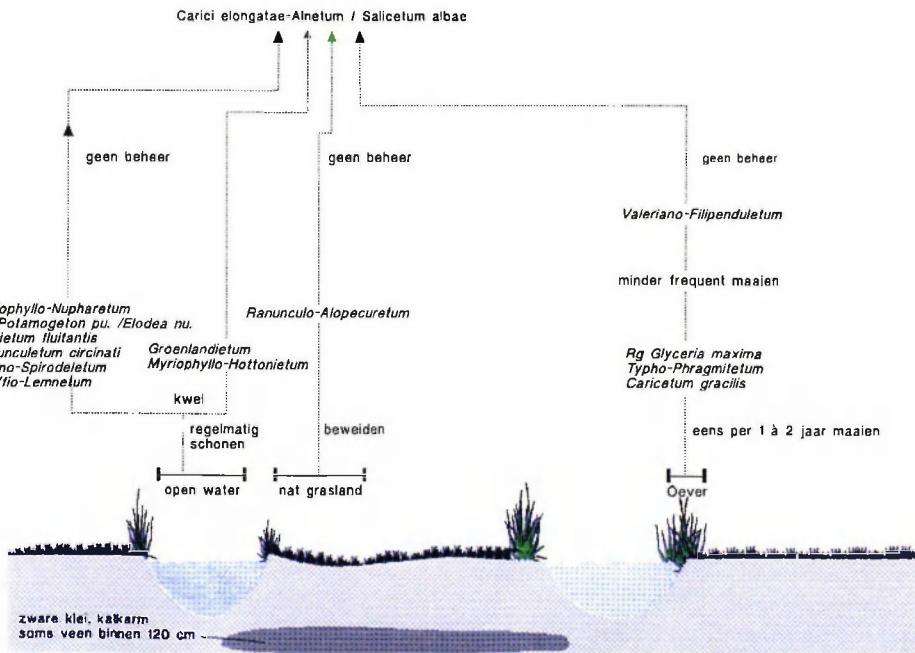
7 = Brak mehenlandschap  
 8 = Broeklandschap  
 9 = Natte heidelandschap  
 10 = Hoogveenlandschap  
 11 = Houtwalbekenlandschap  
 12 = Stuwwallenlandschap





Brak mekenlandschap (polder Arkenhem)

Fig. 5.1.



Gewoon kommenlandschap

Fig. 5.2.

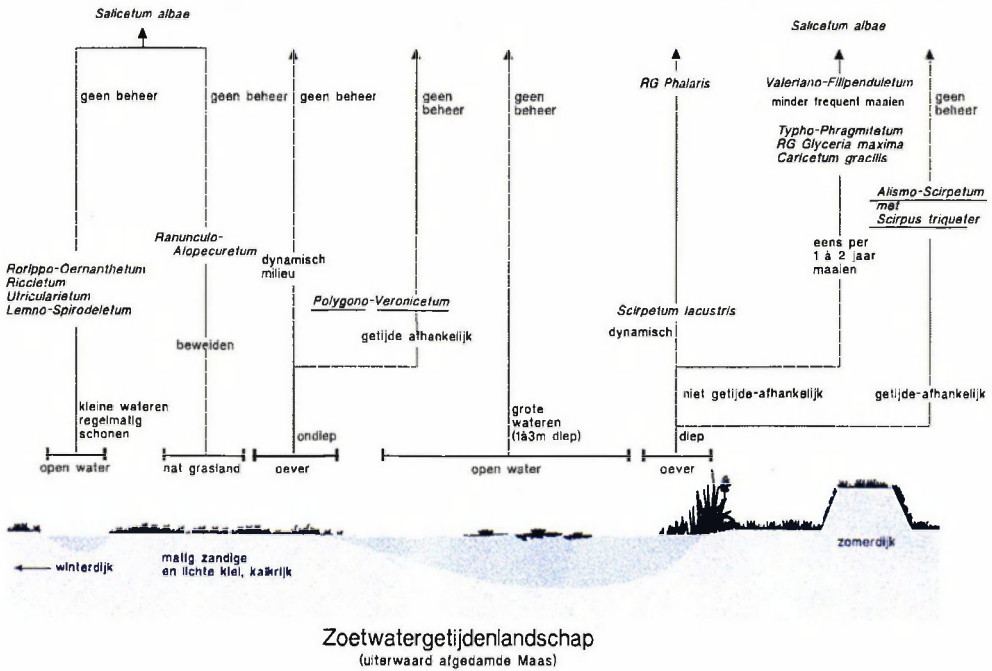


Fig. 5.3.

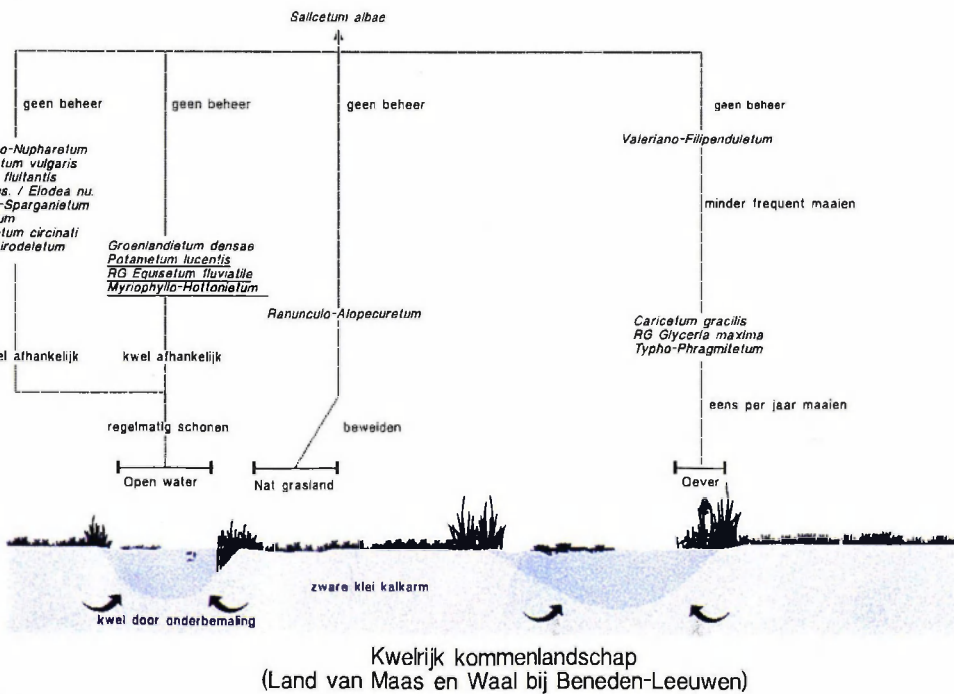


Fig. 5.4.



## Literatuur

- Abramson, N. (1963). *Information theory and coding*. Mc Graw Hill, 201 pp.
- Brand, S.H. van den (1995). *De plantengroei van Winterswijk*. KNNV, Utrecht, 216 pp.
- Clerkx, A.P.P.M. et al. (1994). *Broekbossen van Nederland*. IBN-rapport 096, Wageningen, 369 pp.
- Duuren, L. van & J.H.J. Schaminée (1992). Verspreidingskaarten van de plantengemeenschappen in Nederland: een eerste opzet. *Stratiotes* 5: 3-14.
- Engelen, G.B., J.M.J. Gieske & S.O. Los (1989). *Grondwaterstromingsstelsels in Nederland*. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij/ Staatsbosbeheer, Den Haag, 130 pp.
- Goede, A.F. de, W.P.M. Timmers & Th. G. Giesen (1994). *Vegetatiekartering van de Staatsbosbeheereservaten Arkemheen en Oosterwolde 1993*. Giesen & Geurts, Ulft, 176 pp.
- Guillerm, J.L. (1971). Calcul de l'information fournie par un profil écologique et valeur indicatrice des espèces. *Oecol. Plant.* 6: 209-225.
- Hennekens, S.M. (1995). *TURBO(VEG). Programmatuur voor invoer, verwerking en presentatie van vegetatiekundige gegevens. Gebruikershandleiding*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen, 67 pp.
- Hennekens, S.M. (1996). *MEGATAB. Een visuele editor voor plantensociologische tabellen, versie 1.0*. Giesen & Geurts, Ulft.
- Hill, M.O. (1979). *TWINSPAN - A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*. Cornell University Ithaca (New York). 90 pp.
- Horsthuis, M.A. & J.H.J. Schaminée (1993). *Verspreiding en ecologische spectra van 24 plantengemeenschappen in Nederland*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. IBN-rapport 045.
- Informatie en Kennis Centrum Natuurbeheer (1996). *Gebruikershandleiding Stipt, versie 5.2 en INversie 1.1*. IKC-Natuurbeheer, Wageningen.
- Kwakernaak, C. (1982). *landscape ecology of a prealpine area*. Dissertatie, Universiteit van Amsterdam.

- Kwakernaak, C. (1984). Information applied in ecological land classification. In: J. Brandt & P. Agger (red.), *Methodology in landscape ecological research and planning*. Proceedings of the First International Seminar IALE, Roskilde, October 15-19 1984, Volume III: pp. 59-66.
- Landinrichtingsdienst (1989). *Vegetatiekartering Nijkerk-Putten. Ecologische systeembeschrijving aan de hand van hydrologie, bodem en vegetatie*. Heidemij, Adviesbureau, 127 pp.
- Oppel, A. (1884). *Landschaftskunde. Versuch einer Physiognomie der gesamten Erdoberfläche*. Breslau.
- Projectgroep Bosesystemen (1994). *Ooibossen van Nederland*. Conceptrapport, IBN-DLO, Wageningen, 138 pp.
- Schaminée, J.H.J. & L. van Duuren (1993). Een atlas voor de verspreiding van de Nederlandse plantengemeenschappen. In: M.H. Meertens (red.), *Nieuwsbrief voor het project "Oude Vegetatiegegevens" 2*: 24-25.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda (1996). *De Vegetatie van Nederland 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden*. Opulus, Uppsala/Leiden, 356 pp.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & V. Westhoff (1991). De identificatie en classificatie van plantensociologisch onverzadigde gemeenschappen. *Stratiotes 2*: 42-52.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & V. Westhoff (1995). *De Vegetatie van Nederland 1. Inleiding tot de plantensociologie: grondslagen, methoden en toepassingen*. Opulus, Uppsala/Leiden, 296 pp.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff (1995). *De Vegetatie van Nederland 2, Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*. Opulus, Uppsala/Leiden, 359 pp.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff (1998; in druk). *De Vegetatie van Nederland 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*. Opulus, Uppsala/Leiden.
- Schaminée, J.H.J. & V. Westhoff (1992). The national vegetation survey of The Netherlands. Lecture, held at the workshop 'European Vegetation Survey' in Rome, March 13-14, 1992. *Annali di Botanica 50*: 125-130.
- Schaminée, J.H.J., G. van Wirdum & V. Westhoff (1989). Naar een nieuw overzicht van de plantengemeenschappen in Nederland. *De Levende Natuur 90* (6): 204-209.
- Shannon, C.E. & W. Weaver (1949). *The mathematical theory of communication*. Springfield.
- Stiboka (1965). *Bodemkaart van Nederland 1:50.000, blad 32 Oost*.
- Stiboka (1979). *Bodemkaart van Nederland 1:50.000, blad 33 West en 33 Oost*.
- Stiboka (1982). *Bodemkaart van Nederland 1:50.000, blad 26 Oost en 27 West*.
- Stiboka (1983). *Bodemkaart van Nederland 1:50.000, blad 41 West en 41 Oost*.
- Stortelder, A.H.F., P.W.F.M. Hommel & R.W. de Waal (1997; red.). *Broekbossen. Bosesystemen van Nederland 1*. KNNV, Utrecht, 232 pp.
- Troll, C. (1939). Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin 7/8*: 241-311.
- Veer, R. van 't & J.H.J. Schaminée (1997; red.). *Honderd jaar op de knieën. De geschiedenis van het plantensociologisch onderzoek in Nederland*. Conceptrapport Giesen & Geurts, Uift, 184 pp.

- Vos, W. & A.H.F. Stortelder (1992). *Vanishing Tuscan landscapes. Landscape ecology of a Submediterranean-Montane landscape (Solano Bassin, Tuscany, Italy)*. Pudoc, Wageningen, 404 pp.
- Waal, R.W. de (1992). *Landschapsecologische kartering van Nederland: Bodem en grondwatertrappen. Toelichting bij het data-bestand "BODEMG" van het LKN-project (fase III)*. LKN rapport nr.2, SC-DLO rapport 132. DLO-Staring Centrum, Wageningen, 113 pp.
- Weeda, E.J. (1985). *Nederlandse Ecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 1*. IVN. Amsterdam, 304 pp.
- Weeda, E.J. (1987). *Nederlandse Ecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 2*. IVN. Amsterdam, 304 pp.
- Weeda, E.J. (1988). *Nederlandse Ecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 3*. IVN. Amsterdam, 302 pp.
- Weeda, E.J. (1991). *Nederlandse Ecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 4*. IVN. Amsterdam, 317 pp.
- Weeda, E.J. (1994). *Nederlandse Ecologische Flora. Wilde planten en hun relaties 5*. IVN. Amsterdam, 400 pp.
- Westhoff, V. & A.J. den Held (1969). *Plantengemeenschappen in Nederland*. Thieme, Zutphen, 324 pp.