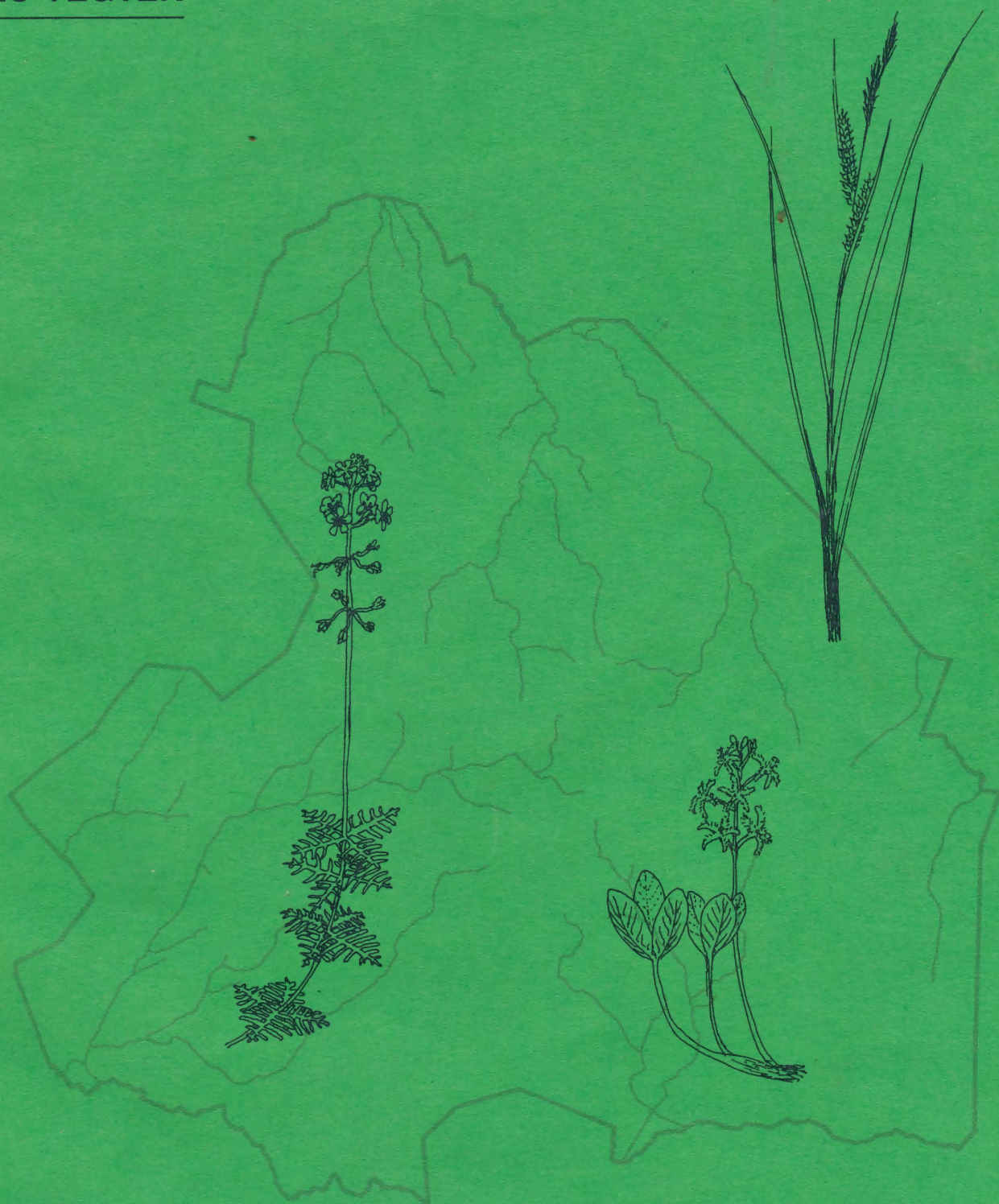

GROND- EN OPPERVLAKTEWATERGEBONDEN PLANTESOORTEN ALS HYDROLOGISCHE INDICATOREN IN DRENTHE

UKO VEGTER



RAPPORT VAN DE PROVINCIE DRENTHE, DIENST RUIMTE EN GROEN

GROND- EN OPPERVLAKTEWATERGEBONDEN PLANTESOORTEN ALS HYDROLOGISCHE
INDICATOREN IN DRENTHE

*Het gebruik van hydro-ecologische inzichten bij de bewerking en
interpretatie van vegetatiegegevens verzameld in het kader van de
milieukartering Drenthe*

Uko Vegter

Provincie Drenthe
Dienst Ruimte en Groen
Afdeling Natuur, Landschap en Recreatie
Assen, december 1990

 INHOUDSOPGAVE

	Blz.
VOORWOORD	5
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	9
1.1. Kader en opzet	9
1.2. Doelstelling	9
1.3. Het gebruik van plantesoorten als hydrologische indicatoren in Drenthe	10
1.4. Enkele opmerkingen bij het gebruik van een indeling van hydro- en freatofyten naar verschillen in hydrologische eigenschappen	11
1.5. Geautomatiseerde verwerking van flora- en vegetatiegegevens ten behoeve van de hydro-ecologische interpretatie	12
2. METHODE	13
3. RESULTATEN	15
3.1. De opbouw van de hydro-ecologische indeling	15
3.2. De hydro-ecologische indeling van hydro- en freatofyten	17
3.3. Beschrijving van de onderscheiden groepen	20
3.4. Hydro-ecologische indicaties van hydro- en freatofyten in Drenthe	24
3.4.1. Inleiding	24
3.4.2. Indicatieve soorten	26
4. DISCUSSIE EN EVALUATIE	73
4.1. Inleiding	73
4.2. Toepassing van de hydro-ecologische indeling van soortsgroepen	73
4.3. Evaluatie bewerking en interpretatie van verspreidingsgegevens	75
4.3.1. De beekdalen van de Dwingeler- en Beilerstroom en de Reest als voorbeeldgebieden	75
4.3.2. Mogelijkheden en beperkingen van het gebruik van de hydro-ecologische indeling	75
4.4. Conclusies	77
5. LITERATUUR	79
BEGRIPPENLIJST	
REGISTER	

VOORWOORD

Door de afdeling Natuur, Landschap en Recreatie van de dienst Ruimte en Groen, provincie Drenthe wordt veel werk gestoken in de kartering van de vegetatie in Drenthe, als onderdeel van de milieukartering Drenthe. Deze vegetatiegegevens, die vanaf 1974 zijn verzameld, worden gebruikt om tot een goede ecologische inbreng te komen bij het door de provincie te vormen beleid inzake natuur, milieu en landschap.

De laatste jaren is veel onderzoek gedaan naar de relatie tussen vegetatie en hydrologie, met name in beekdalen. Aan de hand van verspreidingspatronen van aan natte milieus gebonden plantesoorten en vegetatietypen kan inzicht verkregen worden in het hydrologisch functioneren van beekdalsystemen. Binnen de afdeling Natuur, Landschap en Recreatie is er behoefte aan een praktische interpretatiemethode van milieukarteringsgegevens om inzicht te krijgen in de hydrologie van beekdalsystemen. Vanuit hydro-ecologisch oogpunt goed onderbouwde kennis van de werking van beekdalsystemen is van belang voor het maken van juiste keuzen bij op te zetten beleid, zoals onder andere in het Provinciale Waterhuishoudingsplan zal worden geformuleerd.

In dit rapport is de huidige kennis over de aanwijzingen (indicaties) die de aanwezigheid van aan grondwater en oppervlaktewater gebonden plantesoorten geeft over de hydrologische situatie en/of de waterkwaliteit op de groeiplaats, samengevat. Deze kennis is zowel gebaseerd op relevante literatuur als op veldervaring van de bij de vegetatiekartering Drenthe betrokken medewerkers van de afdeling Natuur, Landschap en Recreatie. Met behulp van deze indicaties is een indeling gemaakt van "natte" plantesoorten. Deze zijn hierin naar hun onderlinge verschillen in hydrologische eigenschappen gerangschikt. Deze indeling waarin de belangrijkste hydro-ecologische inzichten, zoals die thans voor het Drents Plateau gelden, zijn verwerkt, zal als leidraad gebruikt worden bij de interpretatie van vegetatiegegevens op zowel regionale als lokale schaal.

Dit onderzoek werd verricht in het kader van een vervangende dienst bij de afdeling Natuur, Landschap en Recreatie van de dienst Ruimte en Groen, provincie Drenthe. Voor hun inbreng bij de totstandkoming van dit rapport wil ik van harte bedanken:

Ben Hoentjen, Agnes van de Vijver, Joop Smittenberg, Ate Dijkstra, Akke Kooy en Han de Boer, allen medewerkers van de afdeling Natuur, Landschap en Recreatie alsmede Henny Vrugteman van het secretariaat en medewerkers van de tekenkamer van de dienst Ruimte en Groen, provincie Drenthe.

Uko Vegter
Assen, december 1990.

10/10/2017

10/10/2017

10/10/2017

10/10/2017

10/10/2017

10/10/2017

10/10/2017

10/10/2017

10/10/2017

10/10/2017

SAMENVATTING

Door de provincie Drenthe worden sinds 1974 vegetatiegegevens verzameld in het kader van de milieukartering Drenthe. Deze gegevens worden gebruikt bij ecologische advisering met betrekking tot het door de provincie gevoerde beleid inzake natuur en landschap. Door middel van de interpretatie van verspreidingspatronen van aan grondwater en oppervlaktewater gebonden plantesoorten en vegetatietypen kan een indruk verkregen worden van de abiotische situatie in landschappen. Met name de (cor)relatie tussen deze verspreidingspatronen en hydrologische parameters (grondwaterstanden, verschillen in watertypen, verstoringen in de vorm van grondwaterstandsaling en verzuring) is de laatste jaren het onderwerp van veel onderzoek geweest. Daarbij staat een meer integrale benadering van landschappen als functionerende systemen voorop. Deze zogenaamde landschapsecologische benadering levert informatie over de ontwikkelingsgeschiedenis van gebieden (waaronder beekdallandschappen) en kan leiden tot een beter begrip van het functioneren van hydrologische systemen. Daarnaast kunnen ingrepen in de hydrologie vaak aan de hand van verspreidingspatronen van indicatieve plantesoorten en vegetatietypen afgeleid worden.

Aanleiding tot dit rapport is de wens binnen de afdeling Natuur, Landschap en Recreatie van de dienst Ruimte en Groen, provincie Drenthe om bij de verwerking en interpretatie van de vegetatiegegevens inzichten vanuit de hydro-ecologie op een meer structurele manier te gebruiken. Dit is van belang om de stap van vegetatiegegevens naar hydro-ecologische interpretatie en van daaruit naar de ecologische inbreng in beleidsplannen op het gebied van natuur en landschap (Bodembescherming, Waterhuishoudingsplan) gefundeerder te kunnen maken. Daartoe is een indeling gemaakt van aan natte situaties gebonden plantesoorten, op grond van hun verschillende hydrologische eigenschappen. Vervolgens worden de hydrologische indicaties van deze plantesoorten zoals die in hun algemeenheid gelden voor het Drents Plateau beschreven aan de hand van literatuur en veldkennis. Met behulp van de gemaakte hydro-ecologische indeling in groepen kan in globale zin iets gezegd worden over de landschapsecologische positie van soorten in beekdalsystemen binnen Drenthe. Verder geven deze soorten een indruk van de hydrologische condities op de groeiplaats. De mogelijkheden en beperkingen van het werken met een dergelijke indeling (welke soorten zijn indicatief ten aanzien van verschillen in hydrologie, welke soortscombinaties kunnen gebruikt worden) zijn getoetst bij de bewerking van vegetatiegegevens van twee verschillende gebieden, het beekdal van de Dwingeler- en Beilerstroom en het Reestdal. Uitkomst daarvan is dat het werken met de gemaakte indeling globaal gesproken tot goede resultaten leidt maar dat bij elke hydro-ecologische gebiedsanalyse enige aanpassing met betrekking tot de te gebruiken soorten en soortsgroepen nodig is. Dit komt doordat indicaties van planten per gebied en zelfs per landschapstype kunnen variëren door onder andere lokale afwijkingen in de geohydrologie.

De soortsgroepen van de ontworpen indeling geven de belangrijkste hydro-ecologische relaties weer, zoals die voor het Drents Plateau gelden en blijken goed bruikbaar bij bewerking van vegetatiegegevens uit cultuurgebieden. In het geval van aanwezige half-natuurlijke vegetaties zullen ook gegevens over verspreiding van vegetatietypen gebruikt moeten worden, om een goed beeld te krijgen van de hydrologische situatie.

1. INLEIDING

1.1. Kader en opzet

Sinds 1974 wordt door de provincie Drenthe een systematische vegetatiekartering uitgevoerd als onderdeel van de milieukartering Drenthe. Hierbij wordt de provincie gebiedsdekkend gekarteerd. Aanvankelijk gebeurde dit door het steekproefsgewijs maken van Tansley-opnamen. Vanaf 1984 is hieraan het karteren van vegetatietypen en van een geselecteerd aantal plantesoorten toegevoegd (provincie Drenthe, dienst Ruimte en Groen, 1989). Dit zijn voor een groot deel soorten die in hun verspreiding uitsluitend of voornamelijk beperkt zijn tot de invloedssfeer van het grondwater (freatofyten) en soorten waarvan de vegetatieve delen zich onder water en/of drijvend op het wateroppervlak bevinden (hydrofyten) (Londo, 1988).

In dit rapport wordt een indeling van freatofyten en hydrofyten in groepen gegeven op basis van verschillen in hydrologische kenmerken. Deze kenmerken zijn voor elk van de in de indeling gebruikte soorten beschreven en gebaseerd op hydro-ecologisch onderzoek aan delen van het Drents Plateau (Grootjans, 1985; Jansen 1985, Everts en De Vries, 1986, 1991), alsook op veldkennis van medewerkers van de afdeling Natuur, Landschap en Recreatie van de dienst Ruimte en Groen, provincie Drenthe.

Deze op hydro-ecologische gronden gemaakte indeling wordt hierna als hydro-ecologische indeling aangeduid en is gebruikt bij de bewerking en interpretatie van vegetatiegegevens uit de beekdalen van de Dwingelerstroom (Vegter, 1990) en de Reest (Vegter, in voorbereiding).

1.2. Doelstelling

Om inzicht te krijgen in de hydrologie van natte gebieden in Drenthe is een gedetailleerde kartering van hydrologisch indicatief geachte plantesoorten onmisbaar. De verspreiding van deze hydro- en freatofyten geeft een kwalitatieve indicatie van een aantal milieufactoren op hun voornamelijk door de hydrologie beïnvloede groeiplaatsen. De belangrijkste doelstelling van het indelen van deze soorten in groepen, op grond van hun verschillende hydrologische eigenschappen, is om een handvat te hebben voor hydro-ecologische interpretatie van vegetatiegegevens voor heel Drenthe. Verspreidingspatronen van groepen van soorten geven hierbij een betrouwbaarder beeld (ten aanzien van onder andere verschillen in waterkwaliteit binnen een beekdallandschap) dan de verspreiding van de *afzonderlijke* soorten. Zo kunnen grenzen tussen hydrologisch verschillende gebieden vrij nauwkeurig bepaald worden.

Deze interpretatie moet een beter en gedetailleerder inzicht in de hydrologie, en mogelijke verstoringen daarin, van gekarteerde gebieden opleveren. Tot deze gebieden behoren met name de beekdalen, met de daarbij op de hogere gronden gelegen vennen en veentjes en de overgangen naar de laagveengebieden van het Hafdistrict.

De hydro-ecologische indeling is een praktisch te gebruiken handleiding waarin inzichten uit hydro-ecologisch onderzoek en op basis van lokale veldkennis zijn samengebundeld.

1.3. Het gebruik van plantesoorten als hydrologische indicatoren in Drenthe

In deze paragraaf zal kort worden ingegaan op het hydro-ecologisch onderzoek zoals dat voor het Drents Plateau is ontwikkeld.

Aan de hand van de verspreiding van vegetaties en plantesoorten in natte ecosystemen kan een indruk verkregen worden van de hydrologische situatie (Grootjans, 1985; Jansen, 1985; Everts en De Vries, 1986). Hierbij spelen onder andere verschillen in watersamenstelling (aandeel van verschillende ionen), in kwel en in (fluctuaties van) grondwaterstanden een belangrijke rol. Deze hydrologische parameters zijn van invloed op de standplaatsfactoren in de bovenste bodemlaag (wortelzone) en bepalen in hoge mate of een plantesoort wel of niet voorkomt. Enkele van deze, onderling samenhangende, standplaatsfactoren die in dit verband belangrijk zijn, zijn onder andere de vochtvoorziening, het bufferend vermogen van de bodem (basenverzadiging), de zuurgraad (pH), de voedingstoestand (C/N-verhouding) en de zuurstofvoorziening.

Op grond van het gevormde beeld van de huidige hydrologische en ecologische differentiatie in vochtige en natte ecosystemen kan een idee worden verkregen van de verstoringen die hierin vooral de laatste twintig jaar zijn veroorzaakt door menselijke ingrepen. In agrarisch gebied bestaan deze vooral uit intensief landbouwkundig gebruik van gronden waarbij eutrofiëring (vermesting) en doelbewuste verlaging van de grondwaterstand optreden. Ter compensatie daarvan wordt in droge perioden gebiedsvreemd, verontreinigd water toegevoerd in sloten en leidingen. In half-natuurlijke graslandvegetaties in beekdalen is grondwaterstandverlaging de belangrijkste verstoring. Dit leidt tot vermindering van kwel, onder andere door het wegvallen van hydrostatische druk in diepere watervoerende pakketten of vermindering van infiltratie door sterke drainage in de omgeving. Hierdoor kan regenwater, dat een geheel andere samenstelling heeft dan grondwater, in kwelgebieden neerslaglenzen vormen en in de bovenste bodemlaag gaan overheersen. Dit leidt tot verzuring.

Verder kan mineralisatie van aanwezige veenpakketten een grote en vaak irreversibele verandering in standplaatscondities veroorzaken. Deze processen die met name in kwelgebieden optreden hebben een fundamentele verandering van de samenstelling van de vegetatie tot gevolg: kenmerkende aan kwelsituaties gebonden soorten verdwijnen terwijl soorten die duiden op een zuurder wordend milieu of op een hoger aanbod van voedingsstoffen verschijnen of zich uitbreiden.

Vanuit de kennis over de huidige situatie in natte gebieden, verkregen door bewerking en interpretatie van vegetatiegegevens, kan een reconstructie van de oorspronkelijke situatie gemaakt worden. Deze reconstructie kan een belangrijk referentiekader vormen voor de hydrologische en ecologische factoren die het voorkomen van grondwatergebonden vegetaties in min of meer natuurlijke omstandigheden bepalen (Everts en De Vries, 1991). Zo'n factor is bij voorbeeld het voorkomen van gradiënten in watertypen, als gevolg van dynamische hydrologische processen in het landschap. Om een goed referentiebeeld te krijgen van de verspreiding van grondwaterafhankelijke vegetaties is informatie vanuit gebieden waar nog zulke natuurlijke vegetaties aanwezig zijn, belangrijk (Wassen, 1990).

Het inzicht dat op lokale schaal vanuit interpretatie verkregen wordt, kan gebruikt worden bij het herstellen en/of opnieuw ontwikkelen van in hydro-ecologische zin belangrijke randvoorwaarden in

hiervoor kansrijke gebieden. Daarbij valt te denken aan het herstellen van infiltratie-kwel-relaties (Kleyberg, 1988) en het ontwikkelen van hydrologische gradiënten op potentieel geschikte plaatsen.

1.4. Enkele opmerkingen bij het gebruik van een indeling van hydro- en freatofyten naar verschillen in hydrologische eigenschappen

In paragraaf 1.2. is opgemerkt dat het gebruik van de hier gepresenteerde indeling van hydro- en freatofyten een ingang biedt voor een hydro-ecologische interpretatie van vegetatiegegevens van natte ecosystemen in Drenthe. In deze paragraaf zullen enkele mogelijkheden en beperkingen van het gebruik van deze indeling besproken worden. Vaak zullen vegetatiegegevens uitgewerkt moeten worden op gebiedsniveau (lokaal niveau). Voor de interpretatie van vegetatiegegevens op lokale schaal zullen de te gebruiken groepen van hydrologische indicatoren soms aangepast moeten worden. Een van de redenen hiervoor is dat sommige plantesoorten in bepaalde natte gebieden wel voorkomen, maar in andere niet. Dit kan onder andere te maken hebben met de plantengeografische verspreiding van soorten (onder andere bepaald door klimaatinvloeden). Voorbeelden hiervan zijn *Calamagrostis stricta* (stijf struisriet) en *Sanguisorba officinalis* (grote pimpernel) die in Drenthe alleen in het beekdal van de Reest, aan de zuidkant van het Drents Plateau, voorkomen. Deze soorten zijn alleen hier te gebruiken als indicatie voor specifieke hydrologische omstandigheden. Ook kunnen abiotische verschillen tussen gebieden van invloed zijn op de verspreiding van soorten. Deze verschillen kunnen gebaseerd zijn op bij voorbeeld de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen in de ondergrond, het calciumgehalte in de bovenste bodemlaag als belangrijke parameter voor de bodemvruchtbaarheid, en daarmee samenhangend de pH. Lokale ingrepen waaronder waterinlaat, grondwateronttrekking en detailontwatering op flanken van beekdalen kunnen een meer of minder verstoorde situatie veroorzaken. Voorts kunnen aan het voorkomen van een bepaalde soort lokaal geheel verschillende omstandigheden ten grondslag liggen. Een voorbeeld hiervan is *Catabrosa aquatica* (watergras): het voorkomen van deze soort die zeer voedselrijke situaties indiceert welke van oorsprong vooral in de laagveengebieden aanwezig zijn, duidt op de hogere gronden vaak op door ammoniak verontreinigde situaties. Het betreft hier in vele gevallen directe lozing van gier in sloten.

Een ander punt van aandacht bij het gebruik van een op de hydro-ecologie gebaseerde indeling van plantesoorten vormt de verstoring van de hydrologie door het huidige intensieve grondgebruik binnen onderzoeksgebieden. Hier zijn met name de sterke grondwaterstanddalingen (tot meer dan 1 m) en de eutrofiëring door bemesting en inlaat van gebiedsvreemd water als oorzaken aan te geven. Deze ingrepen hebben geleid tot het verdwijnen c.q. achteruitgaan van natuurwaarden in veel natte ecosystemen. In veel beekdalen is de ontwatering dermate sterk dat "natte" plantesoorten alleen nog terug te vinden zijn in taluds, oeverzones en de waterlaag van sloten en waterschapsleidingen. Hier geven ze nog enigszins de oorspronkelijk aanwezige gradiënten in watertypen weer. In veel gevallen vervagen de in watergangen aanwezige gradiënten in waterkwaliteit door eutrofiëring van het oppervlaktewater. Dit treedt onder andere op door inlaat van gebiedsvreemd water.

Ook kunnen in sterk verkavelde gebieden abiotische factoren standplaatscondities bepalen, die in half-natuurlijke graslandsituaties in beekdalen niet van invloed zijn. In het tweede deel van de indeling worden met name indicaties van waterplanten gebruikt om binnen agrarische gebieden het onderscheid tussen nog enigszins intacte hydrologische omstandigheden en sterke verstoringen in de waterlaag (eutrofiëring door uitspoeling van meststoffen vanaf of vanuit landbouwpercelen en inlaat van gebiedsvreemd water) aan te geven.

Uit het voorgaande volgt dat de hier gepresenteerde indeling van hydro- en freatofyten wel voor heel Drenthe gebruikt kan worden, maar dat bij bewerking van gegevens op gebiedsniveau enige nuancering van de te gebruiken groepen nodig kan zijn. Ook informatie omtrent de groeiplaats van de indicatieve soorten (in/langs watergangen c.q. in het maaiveld) is van belang voor de interpretatie.

1.5. Geautomatiseerde verwerking van flora- en vegetatiegegevens ten behoeve van de hydro-ecologische interpretatie

De verzamelde verspreidingsgegevens van plantesoorten en vegetatietypen worden op schaal 1:25.000 uitgewerkt en vervolgens gedigitaliseerd. Met behulp van een plotter kunnen deze geautomatiseerde gegevens op elke gewenste schaal op kaart weergegeven worden. Ook het combineren van verspreidingsgegevens van soorten of vegetatietypen op één kaart met abiotische informatie is mogelijk. Zo kunnen onder andere bodemgegevens (bij voorbeeld keileemverspreiding) en hydrologische gegevens (bij voorbeeld begrenzing en aard van met hydrologische modellen berekende kwelgebieden) op kaart weergegeven worden. Op deze manier kan gedetailleerde informatie verkregen worden over de samenhang tussen vegetatie en hydrologie. Interpretatie hiervan levert inzicht in het ecologisch en hydrologisch functioneren van vochtige en natte ecosystemen.

2. METHODE

Om op basis van hydro-ecologische kenmerken te komen tot een indeling van de hydro- en freatofyten, die door de provincie Drenthe systematisch worden gekarteerd, zijn hun indicaties aan de hand van de literatuur beschreven. Ook de veldkennis van de vegetatiekarteerders van de provincie is bij deze soortsbeschrijvingen gebruikt. In een volgende stap (fig. 1) zijn de soorten op grond van onderlinge verschillen in hydrologische indicatie in groepen ingedeeld. Van deze groepen zijn de hydrologische eigenschappen beschreven. De vorming van de uiteindelijke soortsgroepen is tot stand gekomen met behulp van resultaten van hydro-ecologisch onderzoek aan het Drents Plateau en van lokale veldkennis.

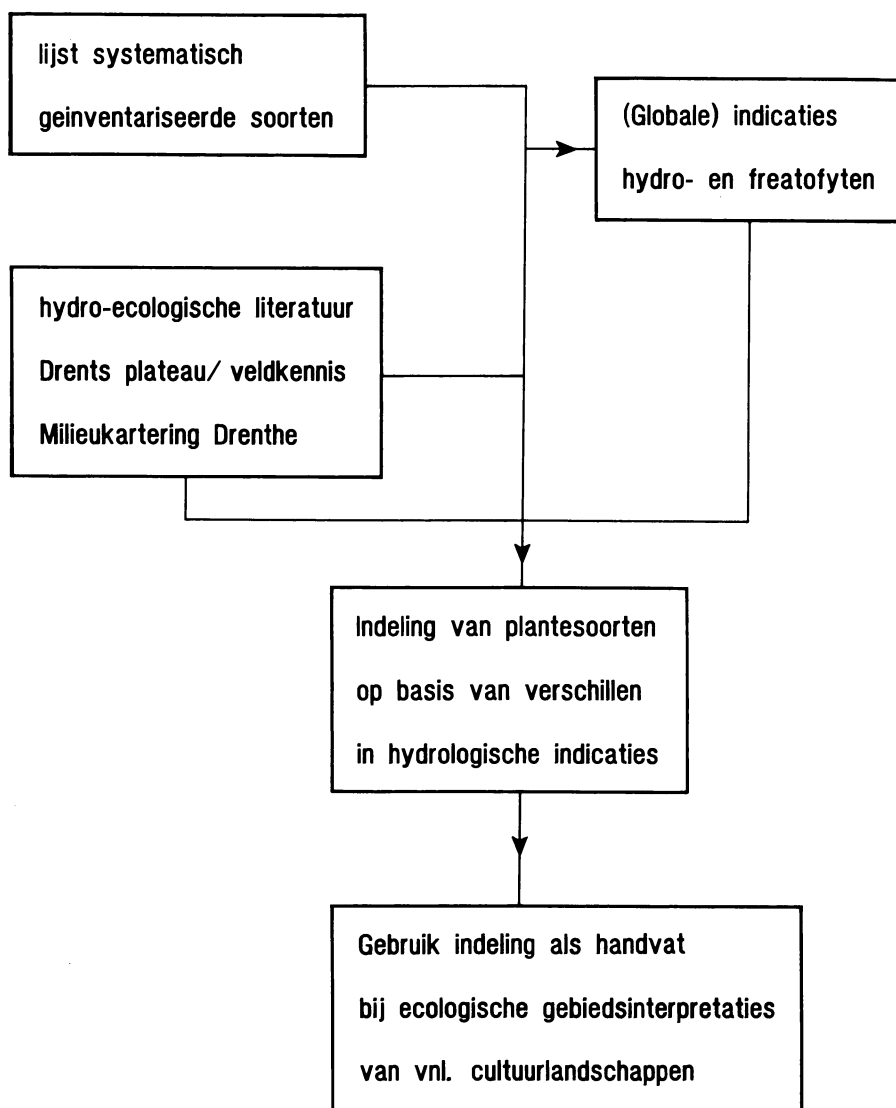


Fig. 1. Opzet en totstandkoming hydro-ecologische indeling

3. RESULTATEN

3.1. De opbouw van de hydro-ecologische indeling

De verkregen hydro-ecologische indeling in soortsgroepen is als volgt opgebouwd, waarbij onderscheid is gemaakt tussen freatofyten en hydrofyten:

1. Hoofddeling
2. Subindeling I Algemene soorten
3. Subindeling II Kritische soorten.

Hoofddeling

De hoofddeling berust op een tiental soorten die de meest essentiële verschillen in kwalitatieve (verspreiding van watertypen) en kwantitatieve (standen, fluctuaties daarin en dergelijke) hydrologische kenmerken tussen natte ecosystemen indiceren. Deze soorten zijn voor heel Drenthe te gebruiken, niet te algemeen of te zeldzaam en hebben een duidelijke indicatie. De hoofdgroep die ze karakteriseren is met een hoofdletter aangeduid. De hoofdgroepen zijn zowel bij de freatofyten als bij de hydrofyten gerangschikt naar toenemende trofiegraad van oligotroof, mineraalarm naar eutroof, mineraalrijk.

Subindelingen I en II

Subindeling I en subindeling II bevatten soorten die binnen de hoofddeling differentiërend zijn en aanleiding geven tot het onderscheiden van aparte soortsgroepen. Daarbij bevat subindeling I soorten die binnen Drenthe redelijk algemeen voorkomen en de indicatie op basis van de hoofdgroep versterken c.q. nuanceren. Subindeling II bevat voornamelijk soorten die indicatief zijn voor goed ontwikkelde vegetaties binnen de hoofdgroep. Het voorkomen van deze soorten geeft daarmee een extra "hydro-ecologische kwaliteit" aan. Voorbeeld hiervan is de aanwezigheid van *Valeriana dioica* (kleine valeriaan) of *Carex diandra* (ronde zegge) in half-natuurlijke trilveen- of graslandvegetaties (hoofdgroep Bc, zie 3.2.). Deze soorten zijn zeer indicatief (en relatief veeleisend) ten aanzien van hun standplaats en duiden over het algemeen relatief ongestoorde hydrologische situaties aan. Ze komen dan ook in mindere mate voor dan soorten uit subindeling I, in dit geval *Equisetum fluviatile* (holpijp). Een voorbeeld voor een situatie in agrarisch gebied vormt de aanwezigheid van *Carex pseudocyperus* (hoge cyperzegge) in watergangen in het laagveengebied. Soorten die hier een versterkende indicatie kunnen geven zijn *Carex elata* (stijve zegge), *Carex paniculata* (pluimzegge) of *Carex riparia* (oeverzegge) (hoofdgroep Ea, subindeling I, zie 3.2.). De aanwezigheid van *Stratiotes aloides* (krabbescheer) of *Calla palustris* (slangewortel) (subindeling II) geeft aan dat er van een goed ontwikkelde eutrofe verlandingssituatie sprake is in nagenoeg onvervuild water.

Elke onderscheiden groep van hydro- of freatofyten is aangeduid met een lettercode. Behalve de hiertoe gerekende soorten worden ook de in hydro-ecologisch opzicht relevante vegetatietypen vermeld. Het betreft tien vegetatietypen die bij de milieukartering Drenthe (provincie Drenthe, dienst Ruimte en Groen, 1989) worden gebruikt. Van elk van deze groepen is in 3.3. een hydro-ecologische beschrijving, geldig voor het Drents Plateau, gegeven.

Aan de codering van de binnen elke hoofdgroep onderscheiden subgroepen is een kleine letter toegevoegd. Deze subgroepen zijn apart beschreven.

Aan enkele groepen van subindeling II zijn tussen haakjes een of enkele voor Drenthe zeldzame of zeer zeldzame soorten toegevoegd die echter wel een duidelijke indicatie geven omtrent de hydro-ecologische milieu-omstandigheden.

3.2. De hydro-ecologische indeling van hydro- en freatofyten

Omwille van de overzichtelijkheid zijn in de onderstaande indeling de Nederlandse namen van de plantesoorten weggelaten. Bij de soortsbeschrijvingen (3.4.2.) zijn ze wel vermeld. In bijlage 2 is per soort een verwijzing naar de beschrijving in 3.4.2. gegeven. De in de indeling tussen haakjes geplaatste codes betreffen de relevante vegetatietypen (zie 3.1.).

FREATOFYTEN

HOOFDINDELING	SUBINDELING I ALGEMENE SOORTEN	SUBINDELING II KRITISCHE SOORTEN
1	2	3
	I	I

A

ERIPHORUM ANGUSTIFOLIUM

Aa		Andromeda polifolia Eriophorum vaginatum Oxycoccus palustris Rhynchospora alba Drosera rotundifolia Sphagnum sp. ('rode') (Vv, Ve, Mv)
Ab		Drosera intermedia Rhynchospora fusca
Ac	Carex panicea Myrica gale	Narthecium ossifragum Dactylorhiza maculata Carex lasiocarpa (He)
Ad	Osmunda regalis	

B

CAREX ROSTRATA

Ba	Carex curta Peucedanum palustre Carex nigra Juncus bulbosus Ranunculus flammula Carex panicea Stellaria palustris Potentilla palustris	Carex echinata Sphagnum recurvum S. fimbriatum S. squarrosum Veronica scutellata Lythrum portula Lysimachia thyrsiflora Viola palustris (Mz, Mz2)
----	---	---

HOOFDINDELING	SUBINDELING I ALGEMENE SOORTEN	SUBINDELING II KRITISCHE SOORTEN
1	2	3
	I	I
Bb	Juncus acutifloris Glyceria notata ssp. declinata	Platanthera bifolia Succisa pratensis Carex oederi ssp.oedocarpa Potamogeton polygonifolius Montia fontana Scirpus setaceus (My2, Cv, Ck)
Bc	Equisetum fluviatile	Juncus filiformis Carex lasiocarpa Menyanthes trifoliata Ranunculus lingua Valeriana dioica Dactylorhiza majalis ssp. praetermissa Pedicularis palustris (Carex diandra)
Bd		Carex paniculata Carex elongata Carex remota
C		
CALTHA PALUSTRIS		
Ca	Filipendula ulmaria Equisetum fluviatile Carex aquatilis Galium uliginosum	Hypericum quadrangulum Carex acutiformis Dactylorhiza majalis ssp. majalis Scirpus sylvaticus Cardamine amara Sanguisorba officinalis (Alchemilla spec.) (Polygonum bistorta)
D		
CAREX ACUTA		
Da	Senecio aquaticus Carex disticha Berula erecta	Carex vesicaria Thalictrum flavum Hierochloe odorata (Cr, Mm)
E		
CAREX PSEUDOCYPERUS		
Ea	Carex riparia Carex elata Carex paniculata	Juncus subnodulosus Scirpus lacustris Cicuta virosa Calla palustris Stratiotes aloides

HOOFDINDELING	SUBINDELING I ALGEMENE SOORTEN	SUBINDELING II KRITISCHE SOORTEN
1	2 I	3 I
Eb	Carex riparia Butomus umbellatus Hippuris vulgaris	Veronica catenata (Zannichellia palustris) (Triglochin palustris) (Scirpus maritimus)

HYDROFYTEN

HOOFDINDELING	SUBINDELING I ALGEMENE SOORTEN	SUBINDELING II KRITISCHE SOORTEN
1	2 I	3 I

F
POTAMOGETON POLYGONIFOLIUS

Fa	Juncus bulbosus	Littorella uniflora Sparganium angustifolium Utricularia minor Scirpus fluitans Pilularia globulifera Eleocharis multicaulis (Lobelia dortmanna) (Elatine hexandra)
Fb	Juncus bulbosus Eleocharis acicularis	Pilularia globulifera Luronium natans Apium inundatum
Fc		Ranunculus hederaceus

G
HOTTONIA PALUSTRIS

Ga		Myriophyllum verticillatum (Ww15)
----	--	---

H
POTAMOGETON PUSILLUS

Ha	Rorippa microphylla Ranunculus peltatus Elodea canadensis Sparganium emersum	Potamogeton alpinus Potam. berchtoldii Veronica beccabunga (Potam. acutifolius) (Utricularia australis) (Ww13, Ww4, Ww16, Ww1*)
----	---	--

HOOFDINDELING	SUBINDELING I ALGEMENE SOORTEN	SUBINDELING II KRITISCHE SOORTEN
1	2	3
	I	I

I
NUPHAR LUTEA

Ia	Potamogeton trichoides (Chara)	
Ib	Potamogeton perfoliatus	Nymphaea alba
	Potamogeton lucens	Nymphoides peltata
	Potamogeton natans	(Potamogeton
	Utricularia vulgaris	obtusifolius)
	Sagittaria sagittifolia	(Nitella)
		(Ww2, Wp4)

J
POTAMOGETON PECTINATUS

Ja	Ceratophyllum demersum	Myriophyllum spicatum
	Potamogeton crispus	Ranunculus circinatus
	(Ww11)	
Jb	Azolla filiculoides	
	Wolffia arrhiza	
	Lemna gibba	
	(Ww5)	
Jc		Catabrosa aquatica

3.3. Beschrijving van de onderscheiden groepen

De verschillende soortsgroepen (hoofd- en subgroepen) worden hieronder op basis van hydrologisch relevante kenmerken getypeerd. Daarbij wordt concreet ingegaan op vochttoestand, mineralisatiegraad van het grondwater, positie in het landschap en trofie. Ook wordt aandacht besteed aan de achterliggende hydrologische processen en verstoringen daarin.

In deze beschrijving is geen onderscheid gemaakt tussen soorten uit subindeling I en subindeling II.

- A Oligotrofe tot mesotrofe omstandigheden. Relatief constante hoge grondwaterstanden. Zeer zacht tot zacht water. Alleen in half-natuurlijke vegetaties op plateaus en aan randen van beekdalen (Aa, Ab, Ac, Ad) en/of in taluds van watergangen in hoogveen- en heide-ontginningen (Ac, Ad).
- Aa Beïnvloeding door atmosferisch water door stagnatie van neerslagwater. Gebonden aan zeer geringe fluctuaties in de waterstand. Soorten van strikt regenwaterafhankelijke, "rustende" en laag-productieve hoogveenachtige vegetaties. Indicatief voor een vrijwel ongestoorde (niet ontwaterde/geëutrofieerde) half-natuurlijke situatie. Niet in cultuurgebied.

-
- Ab Beïnvloeding door atmoclien water in natte situaties, door stagnatie van neerslagwater, met name op open zandige plekken met keileem in de ondergrond. Indicatief voor pionierssituaties door lichte fluctuatie van de waterstand (enige verhoging van dynamiek) in natte heidevegetaties. Vrijwel niet in cultuurgebied.
- Ac Vaak al enigszins mesotrofe, permanent natte situaties. Duidend op horizontale afstroming van water uit vennen/langs keileemranden in natte heide, met een iets hoger gehalte aan mineralen/voedingsstoffen. Met name op overgangen van natte heide naar bovenloopsituaties in beekdalen (bovenveengronden). Alleen soorten uit Ac2 worden soms onderaan taluds van watergangen in heide-ontginningen aangetroffen.
- Ad Mesotrofe situaties, toestroming van zacht water over de keileem of uit freatisch pakket. Vaak grotere fluctuaties in grondwaterstand, aan randen van hoogveenachtige vegetaties. Soms in taluds van leidingen (wijken) in cultuurgebied (heide- en hoogveenontginningen) of in verzuurde (late successie-)stadia van elzenbroek- en rietlandvegetaties. Indicatief voor licht gestoorde situaties.
- B Oligotrofe tot mesotrofe standplaatsen. Invloed van in het algemeen zacht en nutriëntenarm water door stagnatie van regenwater of door relatief sterke (horizontale) toestroming van zacht water uit het freatisch pakket. In vergelijking met vorige groep hogere dynamiek door lichte fluctuaties van de grondwaterstand binnen het seizoen en enigszins hogere trofiegraad. Zowel voorkomend in depressies op plateaus als aan randen van beekdalen.
- Ba Invloed van zacht, atmoclien water door stagnatie/toestroming over keileem van neerslagwater. Fluctuaties tot ca. 30 cm in half-natuurlijke situatie. Kleine zeggevegetaties, onder andere in geïsoleerde veentjes en hoog op flanken van beekdalen. In half-natuurlijke situaties ook op plekken in natte graslanden en dergelijke waar verzuring optreedt. In cultuurgebied in leidingen van heide-ontginningen, op plekken waar geen of slechts lichte verstoring door landbouwactiviteiten of waterinlaat plaatsvindt. Ook op plekken waar toestromend atmotroof water in taluds van leidingen voor natte situaties zorgt. In Ba2 hebben met name *Carex nigra* (zwarte zegge), *Ranunculus flammula* (egelboterbloem) en *Stellaria palustris* (zeegroene muur) vaak een ruimere verspreiding door een grotere tolerantie ten aanzien van enige verstoring (verdroging/hogere nutriëntenbeschikbaarheid).
- Bb Toestroming van iets aangerijkt, maar nog zacht grondwater uit freatisch pakket. Natte omstandigheden, slechts lichte fluctuaties van grondwaterstanden. In half-natuurlijke schraallanden, in lokale hydrologische systeempjes, hoog op flanken van beekdalen, vaak op de overgang van keileem naar veenpakket, randen erosiedalen. In cultuurgebied vooral in oeverzones van kleinere watergangen en in heide-ontginningen. Hier met name in niet langdurig droogvallende en niet geëutrofieerde situaties.

- Bc Mesotrofe, permanent natte omstandigheden, sterke invloed van toestromend zacht tot matig hard grondwater, voornamelijk vanuit freatisch of eerste watervoerend pakket. In half-natuurlijke situaties met hooguit kleine fluctuaties van grondwaterstanden. Indicatief voor goed ontwikkelde mesotrofe zeggevegetaties. In cultuurgebied met name *Equisetum fluviatile* (holpijp) veelvuldig in leidingen op plaatsen met sterke kwel, waar verlanding in een ongestoorde situatie plaats kan vinden. Eutrofiëring treedt hier vaak wel op, maar komt, onder andere door neerslag van ijzer- en/of calciumfosfaat, minder sterk tot uiting. Soorten uit Bc3 alleen in half-natuurlijke graslandvegetaties en karakteristiek voor hydrologisch ongestoorde situaties. Hoofdverspreiding op flanken van beekdalen.
- Bd Mesotrofe tot eutrofe standplaatsen. Toestroming (buffering) van matig hard tot hard grondwater. Voornamelijk in natte elzenbroekbossen en elzensingels op flanken van beekdalen. Enige fluctuatie in grondwaterstanden/stagnatie van water kan leiden tot enige mineralisatie en een toenemende trofiegraad (verhoogde dynamiek).
- C Eutrofe omstandigheden. Sterke indicatie voor toestroming van matig hard tot hard grondwater. Sterkere wisselingen in grondwaterstand (lagere zomerstanden) dan in B, C, E. Sterke indicatie voor toestroming van grondwater in beekdalgraslanden.
- Ca Toestroming van matig hard tot hard grondwater, meest uit grotere hydrologische systemen. Indicatief voor goed ontwikkelde, aan toestroming van grondwater gebonden, meest licht ontwaterde half-natuurlijke graslanden. In sloten en leidingen op permanent natte plekken (onderaan taluds in oeverzones) waar matig hard tot hard grondwater wordt afgevangen. Hoofdverspreiding middenstrooms in beekdalen.
- D Eutrofe omstandigheden. Buffering door hard grondwater, op plaatsen waar (voormalige) inundatie een belangrijke rol speelt. Eutrofe situatie als gevolg van toevoer van slib en nutriënten met beekwater. Dit leidt tot hoog produktieve vegetaties op standplaatsen met een hoge dynamiek. Met name gebonden aan benedenloopsituaties in beekdalen. In cultuursituaties vaak in leidingen vlakbij of langs beeklopen voorkomend.
- Da Eutrofe standplaatsen met een zeer hoog nutriëntenaanbod. Aan toestromend grondwater gebonden. Indicatie voor relatief lichte fluctuaties in grondwaterstanden in half-natuurlijke graslanden, elzenbroek- en/of trilveenvegetaties. Met name *Senecio aquaticus* (waterkruiskruid), *Carex vesicaria* (blaaszegge) en *Carex disticha* (tweerijige zegge) worden in verband gebracht met al dan niet voormalige inundaties. *Hierochloa odorata* (veenreukgras) en *Thalictrum flavum* (poelruit) zijn onder andere kenmerkend voor sterkere wisselingen van de waterstand in meer verruigde stadia van rietland- en elzenbroekvegetaties. Hoofdverspreiding in benedenstroomse delen van beekdalen en op de overgang naar het laagveen.
- E Eutrofe omstandigheden. Gebonden aan constant hoge grondwaterstanden. Buffering door hard maar niet vervuild, kalkrijk grondwater.

-
- Ea Kleine fluctuaties in grondwaterstanden. Indicatief voor ongestoorde (niet verdroogde en/of verzuurde) verlandings- en trilveenstadia, met hoofdverspreiding op de overgang naar de laagveengebieden. In cultuurgebieden in verlandende sloten.
- Eb Eutrofe en chloriderijke omstandigheden. Toestroming van hard tot zeer hard, soms chloriderijk water. Met name in contactzones van sterk verrijkt grondwater en brak grondwater, op de overgang naar klei-op-veengebieden met plekken waar mariene sedimenten dicht onder het oppervlak liggen. In cultuurgebieden ook langs kanalen en grotere waterlopen waar inlaat van eutroof met chloride verontreinigd water voor verstoring zorgt.
- F Oligotrofe tot mesotrofe omstandigheden. Vaak zeer zachte tot zachte watertypen, in ongestoorde tot licht verstoorde milieus. Hoofdverspreiding op plateaus en hoog op flanken van beekdalen.
- Fa In oligotrofe, zure tot zwak met calciumsulfaat gebufferde wateren. Voornamelijk in vennen en daar indicatief voor strikt ongestoorde situaties, met soms enige invloed van licht met calcium verrijkt grondwater. Ook in zandwingaten en (zelden) in sloten op minerale bodems in heide- en hoogveenontginningen. Zeer gevoelig (met name Fa3-groep) voor verzuring van water en voor eutrofiërende invloeden vanuit de landbouw.
- Fb In oligotrofe tot mesotrofe omstandigheden, door atmoclien water gevoede standplaatsen. Voornamelijk in sloten met minerale bodems in heide- en hoogveenontginningen, onder andere aan randen van beekdalen. Indicatief voor lichte pioniersomstandigheden, door het periodiek droogvallen van sloten. Bij hogere trofiegraden worden de soorten door meer concurrentiekrachtige, onder andere *Glyceria fluitans* (Mannagras), verdrongen.
- Fc Mesotrofe tot matig eutrofe situaties bij toestroming van zacht water met name hoog op beekdalflanken. Vaak wijzend op (tijdelijke) pionierssituatie, en zeer specifieke eisen aan standplaats stellend.
- G Mesotrofe omstandigheden, in sloten en leidingen waarin sterke (laterale) toestroming van overwegend zacht water optreedt. Hierdoor is het CO₂-gehalte van het water vaak hoog bij een relatief lage trofiegraad.
- Ga Toestroming van grondwater uit overwegend het eerste watervoerend pakket, voornamelijk op contactzones tussen zachte en hardere watertypen. Op flanken van beekdalen, strikt kwelgebonden en indicatief voor tamelijk zacht water, met een lage nutriëntenbelasting.
- H Mesotrofe tot eutrofe omstandigheden, in meest zacht tot matig harde watertypen. Niet strikt aan toestroming van grondwater gebonden, in vergelijking met groep G hogere gehalten aan bicarbonaat. Hoofdverspreiding op flanken van beekdalen.

- Ha Indicatie voor zacht tot matig hard water, door toestroming van grondwater (*Potamogeton alpinus* (rossig fonteinkruid), *Utricularia australis* (loos blaasjeskruid)) of door inlaat van water en/of agrarische activiteiten (vooral *Potamogeton pusillus* (tenger fonteinkruid) en *Elodea canadensis* (brede waterpest)). De laatste soorten indiceren eutrofere omstandigheden.
- I Eutrofe tot licht verontreinigde en vaak harde tot zeer harde wateren. Vaak in grotere leidingen met stromend water waar water ingelaten wordt. Hoofdverspreiding met name in centrale delen van beekdalen.
- Ia Hard water, vaak in door waterinlaat beïnvloede watergangen. Ten aanzien van Ib ook in wat kleinere waterschapsleidingen. Ia2 ook op plekken waar een van nature hard maar helder (niet door eutrofiëring beïnvloed) watertype voorkomt.
- Ib Hoge nutriëntengehalten als gevolg van uitspoeling van meststoffen in combinatie met eutrofiëringseffecten door inlaat van gebiedsvreemd water, met name in midden- en bovenstroomse gebieden in beekdalen. *Potamogeton perfoliatus* (doorgroeid fonteinkruid), *Utricularia vulgaris* (groot blaasjeskruid) en *Nitella* (kranswier spec.) kunnen ook door natuurlijke hydrologische processen sterk verrijkte watertypen aangeven, met name in benedenstrooms gelegen watergangen, waar waterinlaat uitgesloten is en uitspoeling van meststoffen onwaarschijnlijk. Hoofdverspreiding in benedenlopen van beekdalen en in primaire verlandingsstadia in laagveengebieden.
- J Eutrofe tot zeer eutrofe, harde tot sterk verontreinigde watertypen, met piekbelastingen van fosfaten en/of chlorides. Verspreiding met name op de overgang naar laagveengebieden.
- Ja Eutroof, met chloride en nutriënten verontreinigd water. Duidt op waterinlaat, sterke uitspoeling van landbouwstoffen.
- Jb Zeer eutroof en chloriderijk water. Oorspronkelijk alleen op overgangen naar het Hafdistrict voorkomend. Indicatief voor inlaat van sterk verontreinigd water.
- Jc Zeer eutroof, hard water. Op hogere gronden duidend op zeer ammoniakrijke omstandigheden als gevolg van directe drijfmestlozingen. In laagveengebieden indicatief voor zeer sterk verrijkte kwel of voor toevoer van vervuild water in oorspronkelijke kwelgebieden.

3.4. Hydro-ecologische indicaties van hydro- en freatofyten in Drenthe

3.4.1. Inleiding

Bij de beschrijving van de indicatiewaarden van soorten wordt kennis vanuit de literatuur gekoppeld aan de veldkennis vanuit de milieukartering Drenthe. In verband met de leesbaarheid wordt in de soortbeschrijvingen middels een nummer verwezen naar de betreffende literatuur.

Per soort wordt een indicatie gegeven met betrekking tot de gebondenheid aan hydrologische factoren. Aan de hand van verspreidingspatronen van hydro- en freatofyten kan informatie over hydrologische processen binnen beekdalen en verstoringen in deze processen verkregen worden.

Hoewel de tweede ronde van de vegetatiekartering in het kader van de milieukartering Drenthe nog niet voltooid is, bestaat, mede dankzij de beschikbare door andere instanties en de Werkgroep Florakartering Drenthe verzamelde gegevens, toch een vrij goed, zij het niet geheel volledig beeld van de verspreiding van de soorten binnen Drenthe.

Van elke soort zal worden vermeld:

- S De syntaxonomische plaats in Westhoff en Den Held (33) en eventuele andere relevante literatuur (Dierssen, 5 resp. Oberdorfer, 22). Verder worden eventuele ecologisch relevante morfologische kenmerken, onder andere uit Weeda (31), vermeld. Voor wat betreft de verschillende Potamogeton-(Fonteinkruid)soorten worden enkele opmerkingen over de vegetatiekundige positie gemaakt, zoals die waarschijnlijk voor de gemeenschappen van de fonteinkruiden (Potametea) zal gelden in het in voorbereiding zijnde nieuwe overzicht van plantengemeenschappen van Nederland. Dit geldt eveneens voor de behandelde soorten van de oeverkruid-klasse (Littorelletea, 24a).
- H Voor de hydrofyten relevante abiotische gegevens (onder andere ionensamenstelling van bodem en water) met name uit De Lyon en Roelofs (21) en Bloemendaal en Roelofs (4, 24).
- F Voor freatofyten relevante (hydrologische) gegevens uit hydro-ecologisch onderzoek ten aanzien van het Drents Plateau, van onder andere Everts & De Vries, Jansen en Grootjans (8, 10, 12, 15). Voor het overige wordt direct aan de primaire bron gerefereerd. Voor de hierbij gebruikte termen met betrekking tot de aanduiding van verschillende waterkwaliteit (watertypen) wordt verwezen naar bijlage 1.
- C Aanvullende informatie over de ecologische indicatie voor Drenthe vanuit de bestaande veldkennis. Hierbij wordt - voor zover relevant - een onderscheid gemaakt ten aanzien van het voorkomen van de soort in agrarisch gebied c.q. natuurgebied (meestal onder F behandeld). Tevens wordt eventueel aanvullende hydrologische indicatie van de soort vermeld.

Elke soort aangeduid met * wordt systematisch door de provincie Drenthe gekarteerd. De overige met een 0 gemerkte soorten zijn opgenomen in deze lijst op grond van hun hydro-ecologische indicatie. Zowel de wetenschappelijke als de Nederlandse naam van de beschreven soorten is ontleend aan de meest recente druk van Heukels Flora van Nederland (Van der Meijden, 1990). De Nederlandse namen van plantengemeenschappen zijn overeenkomstig de door Westhoff en De Held (1969) gepubliceerde nomenclatuur.

3.4.2. Indicatieve soorten

* *Achillea ptarmica* - wilde bertram

- S Wilde bertram wordt als kensoort genoemd van de Molinietalia, orde van natte, matig bemeste en vaak grondwaterbeïnvloede graslanden. De soort vormt wortelstokken en kan zich daarmee vegetatief voortplanten.
- H *Achillea ptarmica* wordt voor de Drentse Aa genoemd als soort van vochtige, matig bemeste graslanden (10).
- F De soort wordt in reservaten meestal op flanken in beekdalsystemen aangetroffen alsook op de overgangen naar de laagveengebieden. Hier komt wilde bertram voornamelijk in schralere graslanden voor waar door verdroging enige mineralisatie (verruiging) optreedt. In cultuurgebieden wordt de soort hier en daar langs greppels en leidingen aangetroffen. Wilde bertram staat hier vaak wat hoger op het talud, op enigszins drogere standplaatsen.
- Door middel van zijn wortelstokken kan *Achillea ptarmica* relatief snel reageren op veranderingen in zijn standplaats. De soort lijkt niet gebonden te zijn aan verschillen in grondwartertypen.

O. *Alchemilla spec.* - vrouwenmantel

- S Hoewel soorten van het geslacht vrouwenmantel door Westhoff en den Held (33) niet onderscheiden worden, worden ze in het algemeen gerekend tot het *Calthion*, dotter-verbond van half-natuurlijke graslanden. De verschillende soorten zijn alle bastaarden. Ze zijn niet tot normale generatieve voortplanting in staat.
- F In Duitse literatuur worden *Alchemilla*-soorten aangeduid als planten van half-natuurlijke graslanden en ruigtevegetaties met een goede bodemvruchtbaarheid (6, 22 in 17).
- C Binnen Drenthe komen voornamelijk *Alchemilla glabra* (kale vrouwenmantel) en *A. monticola* (bergvrouwenmantel) voor. Ze worden zowel in de beekdalen als op de overgangen naar het laagveengebied aangetroffen. Overige soorten (*A. subcrenata* - geplooid vrouwenmantel, *A. gracilis* - slanke vrouwenmantel en *A. acutiloba* - spitslobbige vrouwenmantel) komen niet of nauwelijks voor. In reservaten groeien de soorten in half-natuurlijke graslanden waar toestroming van mineraalrijk grondwater optreedt. *Alchemilla*-soorten worden in cultuurgebieden aangetroffen op vochtige tot natte plekken langs leidingen, op meest organische, maar ook op minerale bodems. Hier staan ze wat hoger in het talud op plekken waar kleinschalige verstoring voor kiemmogelijkheden kan zorgen.
- Hoewel *Alchemilla glabra* en *A. monticola* binnen Drenthe een verschillend verspreidingspatroon hebben, is op basis van de huidige kennis geen eenduidig ecologisch onderscheid te maken.

O. *Andromeda polifolia* - lavendelheide

- S Lavendelheide wordt op ordeniveau binnen de *Sphagnetalia magellanici* (hoogveenmos-orde) ondergebracht.

- H *Andromeda polifolia* is een soort van (rustende) hoogveenvegetaties, randzones van vennen en in mindere mate natte heidevegetaties. De soort is gebonden aan permanent natte, oligotrofe en zure omstandigheden.
- F Lavendelheide komt vrij zeldzaam voor in reservaten op de hogere gronden en is zeer gevoelig voor ontwaterings- en/of eutrofiëringsinvloeden.
- O. *Apium inundatum* - ondergedoken moerasscherm
- S Ondergedoken moerasscherm behoort tot het Potamion graminei (verbond van ongelijkbladig fonteinkruid), hoewel de soort volgens andere syntaxonomische bronnen meer optimaal binnen het Eleocharetum acicularis (naaldwaterbies-associatie) voorkomt (26). In de nieuwe indeling van plantengemeenschappen wordt de soort als kensoort van het Hydrocotyle-Baldellion (waternavel-kleine waterweegbree-verbond) genoemd (24a). De soort heeft droogvallend slib nodig om te kiemen en vormt hierin uitlopers, waarbij op de knopen wortels ontstaan.
- H *Apium inundatum* is gebonden aan helder, oligomesotroof water en komt voor in vennen, poelen en sloten met een minerale bodem. Dit zijn soms plekken waar kwel van mineraalarm water voor een verhoging van het CO₂-gehalte zorgt.
- C In Drenthe komt de soort beperkt voor in enkele sloten/wijken in cultuurgebied. *Apium inundatum* is hier indicatief voor toevoer van onvervuild, zwak gebufferd water.
- * *Azolla filiculoides* - grote kroosvaren
- S Grote kroosvaren wordt binnen het Lemnion minoris (verbond van kleinkroos) gerekend tot het Lemno-Azolletum filiculoidis (associatie van grote kroosvaren). Deze associatie wordt door meerdere auteurs genoemd als mogelijk herfstaspect van het Wolffio-Lemnetum gibbae (associatie van bultkroos en wortelloos kroos) (16, 28 in 33). De soort verspreidt zich door regelmatige en veelvuldige sporevorming. In het groeiseizoen vindt vermeerdering door vegetatieve voortplanting plaats.
- F *Azolla filiculoides* is een soort van de laagveen- en kleigebieden en komt daar voor in sloten en grotere wateren onder chloride-, ammoniak- en fosfaatrijke condities. De soort kan zich in deze omstandigheden massaal vermenigvuldigen en sloten en leidingen geheel dicht doen groeien. De hierdoor veroorzaakte afname van lichtinval, verlaging van de O₂-verzadiging van het water, toenemende trofie en mogelijke vorming van sulfide zorgen ervoor dat veel andere waterplanten het loodje leggen.
- C Voor Drenthe is de soort vrij zeldzaam bekend van sloten, leidingen en wijken die onder invloed staan van verontreiniging met zeer chloriderijk en eutroof water. Recentelijk heeft de soort zich onder invloed van inlaat van IJsselmeerwater sterk uitgebreid in kanalen en wijken (19a). Hier zorgt sterke eutrofiëring (intern en extern) voor geschikte condities.

* *Berula erecta* - kleine watereppe

- S Syntaxonomisch wordt *Berula erecta* als klassekensoort binnen de Phragmitetea (riet-klasse) genoemd, waarbij de soort op verbondsniveau binnen het Magnocaricion (verbond der grote zeggen) in galigaanvegetaties als begeleidende soort vermeld wordt. De soort is een telmatophyt (kan O2 door zijn holle stengels naar de wortels transporteren) en kan zich door vorming van wortelstokken snel verbreiden.
- H De soort wordt kenmerkend geacht voor eutrofe, mineraalrijke (voornamelijk kalkrijke) ongestoorde standplaatsen (7 in 8, 6). Dit kunnen verlandingsvegetaties in petgaten zijn, maar ook standplaatsen in (bron)beken en grotere sloten. In het geval van de Drentse Aa en het Peizerdiep lijkt de soort gebonden aan sterke roestverschijnselen. Dit zijn meestal plekken waar diep grondwater toestroomt (8, 19).
- F In overeenstemming met de literatuur lijkt *Berula erecta* indicatief voor mineraalrijke standplaatsen in kwelbeïnvloede gebieden in beekdalen en overgangen naar het laagveengebied. De soort is hier gebonden aan sloten en leidingen die niet intensief onderhouden worden en waar invloed van mineraalrijke kwel aanwezig is. Hierdoor kan de plant in zijn kalkbehoefte voorzien. Verder wordt kleine watereppe in anderszins mineraalrijke en eutrofere wateren (langs door waterinlaat beïnvloede kanalen en wijken) aangetroffen.

* *Butomus umbellatus* - zwanebloem

- S Zwanebloem wordt op verbondsniveau genoemd binnen het Oenanthion aquaticae (watervinkel-verbond).
- H Het voorkomen van *Butomus umbellatus* wordt gezien als strikte indicatie voor de aanwezigheid van bicarbonaatrijke watertypes.
- F De soort wordt als kenmerkend beschouwd voor zeer eutrofe tot licht vervuilde standplaatsen, vaak op plekken met een dikke sapropeliumlaag (13 in 17, 22 in 8, 33). Voor Noord-Drenthe lijkt de soort gebonden aan benedenloopsituaties in beekdalen en overgangen naar laagveengebieden (8, 25 in 17). Hier heeft de soort een voorkeur voor een eutroof, bicarbonaatrijk watertype.
- C Naast de indicatie voor zeer mineraalrijk, eutroof water in de beekdalen en laagveengebieden kan *Butomus umbellatus* op de hogere gronden in eveneens eutrofe tot licht vervuilde situaties langs de Drentse kanalen en wijken voorkomen. Hier is van een sapropeliumlaag meestal geen sprake, maar worden gunstige condities veroorzaakt door eutrofiëring en verontreiniging van het oppervlaktewater, onder andere door waterinlaat.

O. *Calla palustris* - slangewortel

- S Slangewortel wordt syntaxonomisch tot het Cicution virosae (waterscheerling-verbond) gerekend en daarbinnen tot het Calletum palustris (slangewortel-associatie). Deze associatie is met name bekend van randzones op drijftillen.
- H *Calla palustris* is een vrij zeldzame soort van meso-eutrofe drijftilverlanding en heeft evenals de meeste andere verlanders

zijn optimum in het Hafdistrict (11, 21a in 8). Voor het stroomdal van de Drentse Aa wordt de soort genoemd voor licht verontreinigde vennen (eutrofiëring in een zwak gebufferd milieu) en verlandingssituaties in grotere sloten langs de hoofdstroom (10). Hier is de soort mogelijk indicatief voor contactzones tussen zwak gebufferde (sulfaat)watertypen en bicarbonaatrijkere watertypen (1).

- C Binnen Drenthe is slangewortel weinig algemeen. De soort wordt een enkele maal in kleinere verlandende en bicarbonaatrijkere wateren aangetroffen (petgaten, dobben, door eutrofiëring verstoorde mesotrofe vennen en veenplassen in de laagveengebieden). Daarnaast komt *Calla palustris* in enkele wijken voor. De soort is hier afhankelijk van een organisch substraat en zwak bicarbonaat-type water. Tegen sterke verontreiniging, onder andere veroorzaakt door waterinlaat (met name interne eutrofiëring met het vrijkomen van nutriënten uit afbraak van weinig materiaal als gevolg), is slangewortel slecht bestand.

* *Caltha palustris* - dotterbloem

- S Dotterbloem is de naamgever van het Calthion (dotter-verbond). Dit is een kenmerkend verbond voor natte, hoewel licht ontwaterde, mineraalrijke en eutrofe standplaatsen.

- F Binnen Drenthe is de soort karakteristiek voor vochtige tot natte hooilanden in de beekdalen, die door mineraalrijk grondwater gevoed worden en waar periodieke inundatie op kan treden. De soort is over het algemeen gecorreleerd aan sterke roestverschijnselen (toestroming van grondwater uit dieper gelegen watervoerende pakketten) en heeft een voorkeur voor het lithocliene, matig tot sterk mineraalrijke watertype. Het mineralengehalte (met name aan calcium en bicarbonaat) kan vrij sterk variëren (19). Verder kan de soort in de meeste beekdalen ook meer bovenstrooms voorkomen, waar een iets minder verrijkt grondwatertype toestroomt.

- C In cultuurgebieden komt *Caltha palustris* voornamelijk onderaan taluds van sloten en leidingen voor, meestal op organische bodems. Dit zijn plekken waar duidelijke roestverschijnselen optreden, duidend op toestroming van mineraalrijk grondwater.

O. *Cardamine amara* - bittere veldkers

- S Bittere veldkers is syntaxonomisch te plaatsen binnen verschillende verbonden waaronder die van kwelbeïnvloede natte elzenbroekbossen (*Alnion glutinosae* - elzen-verbond), bronbeken (*Cardamino-Montion* - verbond van bittere veldkers en bronkruid), maar ook van natte graslanden (*Calthion* - dotter-verbond).

- F Binnen de beekdalen is *Cardamine amara* vooral bekend van de Drentse Aa. Hier is de soort gebonden aan plekken in half-natuurlijke graslanden waar constante voeding door sterk met calcium verrijkt grondwater plaatsvindt. De plekken met de sterkste kwelintensiteit worden gemeden (10 in 17, 33). Verder komt de soort hier voor in goed ontwikkelde elzenbroekbossen.

- C Bittere veldkers is een soort van zeer natte standplaatsen, waar kalkrijk diep grondwater toestroomt. In cultuurgebieden komt *Cardamine amara* een enkele maal voor langs sloten en kanalen waar van eutrofe en basenrijke omstandigheden sprake is.
- * *Carex acuta* - scherpe zegge
- S Scherpe zegge is een kensoort van het *Magnocaricion* (verbond der grote zeggen).
- F Binnen half-natuurlijke vegetaties wordt *Carex acuta* genoemd als soort van constant hoge grondwaterstanden. Scherpe zegge komt voor in de moerassen van de benedenlopen en in mindere mate ook in de middenloop van beekdalen. Hier vindt toestroming van sterk verrijkt diep grondwater plaats en periodiek kan hier inundatie optreden. Dit betreft overstroming met voedsel- en mineraalrijk water (15, 19, 33).
- C In cultuurgebieden is scherpe zegge een soort van voormalige overstroomde en grondwaterbeïnvloede plekken. De soort komt daar vaak als relict voor. Daarnaast kan scherpe zegge op flanken van beekdalen nu en dan voorkomen op plekken die (voormalig) door zeer sterke kwel gevoed zijn. Verder komt de soort nu ook voor in meer kunstmatige natte, eutrofe situaties (onder andere langs oevers van kanalen, wijken, in kwelgebieden aangelegde visvijvers en zandwinplassen).
- * *Carex acutiformis* - moeraszegge
- S Moeraszegge behoort evenals scherpe zegge tot de grote zegge-gemeenschappen (*Magnocaricion*), maar komt eveneens in bepaalde vormen van het *Calthion* (dotter-verbond, 8) en binnen het *Alnion glutinosae* (elzen-verbond) voor.
- F De soort staat bekend als een soort die mineraalrijke omstandigheden aangeeft als gevolg van constante sterke toevoer van lithoclien water, met name in de kwelgebieden van beekdalen en in de laagveengebieden. Hierbij is mogelijk het ijzergehalte van het water belangrijker dan het kalkgehalte (15, 19). In de Noorddrentse beekdalen wordt op basis van de aanwezigheid van moeraszegge een specifiek type van het *Calthion* onderscheiden, dat onder andere langs de middenlopen van Peizerdiep en Drentse Aa voorkomt en indicatief is voor de toestroming van sterk verrijkt grondwater (8). Daarnaast lijkt moeraszegge binnen sommige beekdalflanken op kwelvensters voor te komen, waar relatief kalkrijk grondwater uittreedt (10).
- C In cultuurgebieden komt *Carex acutiformis* hier en daar tot vrij hoog op taluds van sloten en leidingen voor, op standplaatsen die boven het grondwaterpeil liggen. Dit zijn voornamelijk plekken met organische bodems. De plant kan hier door middel van zijn wortelstokken vrij snel reageren op veranderingen in de grondwaterstand. Verder kan de soort langs kanalen en wijken optreden, waar eveneens mineraalrijk en eutroof water aanwezig is.

* *Carex aquatilis* - noordse zegge

- S Noordse zegge behoort syntaxonisch tot de grote zeggegemeenschappen (Magnocaricion).
- F Behalve in grote zeggemoerassen (hoge grondwaterstanden, inundatie) wordt *Carex aquatilis* in sommige beekdalen in hooilanden meer bovenstrooms aangetroffen. Hier is de soort zowel afhankelijk van toestromend mineraalrijk grondwater als van (lichte) overstroming. Noordse zegge bereikt binnen Drenthe vrijwel de meest zuidwestelijke grens van zijn areaal en is binnen het Magnocaricion de meest mesotrafente soort. De standplaatsen zijn vaak sterk gedegrademd, zodat voortplanting voornamelijk vegetatief plaatsvindt. Hierdoor is genetische uitwisseling mogelijk zeldzaam (11).
- C Vermoedelijk moet de soort in cultuurgebieden als relict worden beschouwd, bij voorbeeld op plekken van voormalige oude beekloopjes. Daarnaast kan noordse zegge echter op "kunstmatige" kwelplekken gevonden worden, zoals in een parallelleiding langs de Drentse Hoofdvaart waar water vanuit de Hoofdvaart toestroomt. Ook komt de soort hier en daar aan oevers van visvijvers in kwelgebieden van beekdalen voor.

* *Carex curta* - zompzegge

- S Syntaxonisch wordt zompzegge als kensoort van het Caricion curto-nigrae (verbond van zomp- en gewone zegge) genoemd.
- F De soort komt binnen Drenthe algemeen voor, met name hoog op de flanken van de beekdalen/randen van omliggende plateaugedeelten (heide-ontginningen), alsook langs vennen en wijken. De soort is in staat in de relatief atmocliene situaties (S04-watertype) binnen kleine zeggevegetaties iets voedselrijkere (mesotrofe) omstandigheden te verdragen. *Carex curta* wordt kenmerkend geacht voor toestroming van iets aangerijkt grondwater in overigens zure omstandigheden (1, 6).
- C De soort kan zich in cultuurgebied redelijk onderaan sloottaluds handhaven. In half-natuurlijke graslanden indiceert de soort verzuring als gevolg van ontwatering, wanneer mineraalrijke kwelstromen niet meer in staat zijn de wortelzone te bereiken en er vervanging van watertypen optreedt. In vergelijking met *Carex nigra* (zwarte zegge) is de soort gevoeliger voor eutrofiëring (10).

* *Carex diandra* - ronde zegge

- S Ronde zegge wordt op associatieniveau onderscheiden in het Scorpido-Caricetum diandrae (associatie van schorpioenmos en ronde zegge), een voornamelijk van trilvenen bekend vegetatietype. Verder wordt de soort genoemd binnen de orde van natte grondwaterbeïnvloede graslanden, het Junco-Molinion (biezeknoppen-pijpestrootje-verbond). In Duitse literatuur wordt een apart Caricetum diandrae (associatie van ronde zegge) onderscheiden. Deze veenvormende vegetaties komen in mesotrofe, door kalkrijk water gevoede zeggemoerassen voor op flanken van beekdalen (22, 29).
- C *Carex diandra* staat binnen het Hafdistrict bekend als soort van trilveenvegetaties (27). Binnen Drenthe komt de soort nog in

enkele mesotrofe zeggevegetaties voor in de middenloop van onder andere het Peizerdiep en tot voor enkele jaren in het Drentse deel van het Hunzedal. Dit zijn/waren plekken met constant hoge waterstanden (8, 10). De soort is hier indicatief voor sterke toestroming van mineraalrijk (Ca/HCO₃) grondwater uit de dalflank.

* *Carex disticha* - tweerijige zegge

- S *Carex disticha* kan binnen het Magnocaricion (verbond der grote zeggen) in meerdere associaties voorkomen. Daarnaast wordt de soort binnen bepaalde vormen van het Calthion (dotter-verbond) aangetroffen.
- F Hoewel deze soort in Drenthe genoemd wordt voor zowel laaggelegen benedenstroomse als middenstroomse situaties, vertoont *Carex disticha* een optimum in de benedenlopen van de Drentse beekdalen (10, 33). Hier is de soort gebonden aan zwakke inundatie en relatief kalk- en magnesiumrijk water.
- C In cultuurgebieden komt de soort sporadisch voor op plekken waar in sloottaluds nog enige toestroming van water optreedt. Dit is voornamelijk dicht tegen de hoofdstroom en duidt mogelijk op vroegere inundatie of aanwezigheid van voormalige loopjes. Mogelijk markeert de soort voormalige kwelplekken op flanken in cultuurgebieden.

* *Carex echinata* - sterzegge

- S Sterzegge is kensoort van een associatie binnen de kleine zeggegemeenschappen, het Caricetum curto-echinatae (associatie van zomp- en sterzegge).
- F In Drenthe wordt de soort spaarzaam aangetroffen op plekken waar mineraalarm water (sulfaattype) opkwelt, of waar anderszins sprake is van een natte mineraalarme en oligo- tot mesotrofe situatie (10, 19). Dit is met name het geval in reservaten hoog op flanken in beekdalen. Bekend is dat de soort ook in verzurende, natte elzenbroekvegetaties en in (schrallere) graslanden voor kan komen (1, 32). Waarschijnlijk is *Carex echinata* zeer kritisch ten aanzien van de vocht- en voedingstoestand, waardoor de soort in vergelijking met andere kleine zeggesoorten het minst frequent aangetroffen wordt. Overigens wordt sterzegge in sommige situaties karakteristiek geacht voor lichte verstoring.
- C In cultuurgebieden wordt de soort een enkele maal in leidingen tegen de keileemplateaus aangetroffen, waar mogelijk toestroming van mineraalarm water optreedt. In sommige voedselarme situaties (onder andere in/langs vennen) is de soort indicatief voor lichte verrijking.

* *Carex elata* - stijve zegge

- S *Carex elata* kan in verschillende associaties van het Magnocaricion (verbond der grote zeggen) voorkomen (10).

- F De soort komt binnen Drenthe voornamelijk voor in de beekdalen en op de overgangen naar laagveengebieden. Hier is de soort indicatief voor eutrofe standplaatsen met periodieke overstroming en wisselende waterstanden.
- C Verder kan de soort worden aangetroffen in kanalen, waar gebiedsvreemd water opgepompt kan worden. Stijve zegge is evenals onder andere *Carex acutiformis* (moeraszegge) en *Carex paniculata* (pluimzegge) in deze situaties indicatief voor verstoring als gevolg van doorstroming met mineraalrijk en eutroof water. Ook kan *Carex elata* in enkele gevallen in vennen voorkomen, waar van toenemende voedselrijkdom sprake is als gevolg van sterke storing.
- * *Carex elongata* - elzenzegge
- S Elzenzegge is een kensoort van het *Carici-elongatae* Alnetum (elzenbroek) en heeft binnen elzenbroekbossen zijn optimum (32, 33).
- F Binnen Drenthe is elzenzegge weinig algemeen en kenmerkend voor op randen van beekdalen gelegen natte en goed ontwikkelde broekbossen. Deze komen met name voor op mesotrofe, mineraalrijke veengronden, waar van kwel sprake is. Vaak zijn deze natte bostypen gelegen op overgangen van zand naar veen (3).
- C In de meeste, vaak fragmentair ontwikkelde en recent ontstane elzenbroekbossen komt de soort niet voor. In agrarische gebieden komt de soort soms voor in taluds van sloten, of langs elzensingels in nattere gebieden (onder andere Ruinerwold-Koekange).
De soort ruimt snel het veld bij ontwatering of andere degradatie van elzenbroekbossen.
- * *Carex lasiocarpa* - draadzegge
- S Syntaxonomisch wordt *Carex lasiocarpa* binnen het *Caricion curto-nigrae* (verbond van zomp- en gewone zegge) tot het *Sphagno-Caricetum lasiocarpae* (veenmos-draadzegge-associatie) gerekend. In de Duitse literatuur (5) wordt een apart *Caricetum lasiocarpae* (associatie van draadzegge) onderscheiden.
- F *Carex lasiocarpa* is in Drenthe karakteristiek voor kwelsituaties in bovenlopen en op flanken van beekdalen. Verder komt de soort (nog) voor in trilveenvegetaties op overgangen naar de laagveenmoerassen en in trilvenen in de laagveengebieden. Dit zijn zeer natte, soms nog veenvormende zeggevegetaties (10, 19). Op deze meest mesotrofe standplaatsen zorgt sterke toestroming van licht tot matig met mineralen verrijkt grondwater voor constant hoge grondwaterstanden. *Carex lasiocarpa* komt voornamelijk voor bij watertypen met een (licht) verhoogd gehalte aan tweewaardige ionen (Ca en Mg) in vergelijking met het gehalte aan eenwaardige ionen (Na en K) (3).
- C In agrarische gebieden kan draadzegge in verlandende sloten aangetroffen worden op flanken van beekdalen. Dit zijn vaak slenken waarin geconcentreerde toestroming van lokale kwel optreedt. De soort tolereert geen fluctuatie in grondwaterstanden over langere periode.

* *Carex oederi* ssp. *oedocarpa* - geelgroene zegge

- S Geelgroene zegge wordt in Nederland alleen op klassenniveau binnen de Parvocaricetea (klasse der kleine zeggen) onderscheiden.
- F *Carex oederi* ssp. *oedocarpa* is een voor Drenthe weinig algemene soort van mesotrofe kleine zeggemoerassen en blauwgraslanden. Deze komen voor op flanken van beekdalen (12, 19, 33). De soort is hier gebonden aan mineraal (voornamelijk Ca-)arme kwel en reageert negatief op eutrofiëring en verdroging (10).
- C Geelgroene zegge is een soort van keileemranden op de beekdal-flanken, met name daar waar de soort kan pionieren op minerale bodems en waar toevoer van mineraalarm (atmoclien) grondwater plaatsvindt. Vooral in nieuw gegraven ruilverkavelingssloten en -leidingen kan dit het geval zijn, evenals langs zandwinplassen op plekken waar de eutrofe bovenlaag van de bodem verwijderd is.

* *Carex nigra* - zwarte zegge

- S De soort is kensoort van de kleine zeggegemeenschappen, op verbondsniveau het Caricion curto-nigrae (verbond van zomp- en gewone zegge). *Carex nigra* kent verschillende groeivormen en kan gemakkelijk hybridiseren met andere zeggesoorten (1, 12, 31).
- F Binnen Drenthe komt *Carex nigra* veel voor en is veel minder specifiek ten aanzien van zijn standplaats dan andere kleine zeggesoorten als *Carex curta* (zompzegge) en *Carex echinata* (sterzegge). Van oorsprong komt de soort vooral hoog op de flanken van beekdalen voor, op plekken waar mineraalarm (atmoclien) water vanuit de flanken toestroomt, of waar stagnatie van regenwater optreedt. Verder komt de soort in graslanden voor, onder andere daar waar vervanging van grondwater door regenwater plaatsvindt, in natte heidevegetaties en ook vaak langs vennen.
- C Als gevolg van het vermogen zich in eutrofere, enigszins verdrogende situaties goed te kunnen handhaven kan de soort in cultuurgebieden ook buiten zijn oorspronkelijke groeiplaatsen voorkomen. Dit zijn vooral plekken onderaan taluds van sloten in heide-ontginningen (natte standplaatsen), maar ook sloten in het centrum van beekdalen. Hier lijkt de soort vooral langs leidingen (maaibeheer, enige verschraling) voor te komen. *Carex nigra* lijkt in taluds weinig kieskeurig te zijn; alleen in zeer voedselrijke, verdroogde en verontreinigde situaties laat de soort het afweten.

* *Carex panicea* - blauwe zegge

- S *Carex panicea* wordt op associatieniveau genoemd binnen het Junco-Molinion, het verbond van schrale, natte graslanden. Daar is de soort kensoort van het Cirsio-Molinietum (blauwgrasland of associatie van spaanse ruiter en pijpestrootje). Verder is *Carex panicea* belangrijk als soort van het Lycopodio-Rhynchosporium albo-fuscae (associatie van moeraswolfsklauw en bruine snavelbies), binnen het verbond van natte heidevegetaties, Eri-cion tetralicis.

- F Blauwe zegge is een soort van schrale graslanden en van natte heidevegetaties, met een permanent hoge waterstand door stagnatie van neerslagwater. In deze gevallen prefereert *Carex panicea* oligo-mesotrofe en zure condities (33). De soort komt hier onder andere in pioniersituaties voor, ontstaan door het afplaggen van de bovenlaag. In schraallanden kan van enige mineraalarme kwel sprake zijn (10). Dit zijn voornamelijk situaties op flanken van beekdalen, waar sterke afstroom van water vanaf omliggende keileemplateaus op kan treden.
- C In agrarische gebieden komt de soort een enkele maal voor in taluds van sloten en leidingen aan de rand van keileemplateaus. De soort is gevoelig voor verstoring van zijn standplaats, met name voor eutrofiëring.

* *Carex paniculata* - pluimzegge

- S Pluimzeggevegetaties worden gerekend tot het Magnocaricion (verbond der grote zeggen) en ondergebracht binnen een eigen associatie, het Caricetum paniculatae (pluimzegge-associatie).
- F De soort heeft zijn optimum in het Hafddistrict en speelt een essentiële rol bij de primaire verlanding in de laagveengebieden. Binnen Drenthe wordt pluimzegge vooral aangetroffen op plekken met een hoge grondwaterstand, vaak als gevolg van sterke kwel. Dit kunnen ook elzenbroeken zijn. De soort groeit hier vrijwel altijd op dikke veenpakketten. Daarnaast komt de soort op de overgangen naar de laagveengebieden voor in verlandende voedselrijke veenplassen (10, 19, 33).
- C De soort is indicatief voor voeding met bicarbonaatrijk (en vaak kalkrijk) water en komt in de beekdalen voor op plekken met sterke kwel vanuit de flanken. Dit kunnen in agrarisch gebied geïsoleerde sloten zijn waar verlanding plaatsvindt. Beter dan andere zeggesoorten (*C. diandra* - ronde zegge) kan pluimzegge verstoring als gevolg van sterke wisselingen in de grondwaterstand en eutrofiëring verdragen. Zo komt de soort ook voor langs de oevers van de Drentse kanalen en wijken, waar periodiek vervuild (IJsselmeer)water doorgevoerd wordt, alsook onder meer zure condities in wijken (Veenkoloniën).

* *Carex pseudocyperus* - hoge cyperzegge

- S Hoge cyperzegge wordt op associatieniveau binnen het Cicuto-caricetum pseudocyperi (waterscheerling-cyperzegge-associatie) geplaatst. Dit is een associatie van drijftilvegetaties.
- F De soort is vooral aanwezig op de overgang van het Drents Plateau naar omliggende laagveengebieden en in de veenkoloniale delen van Drenthe. In de laagveengebieden komt de soort langs sloten en verlandende plassen voor. Verder treedt de soort in verder gevorderde verlandingsstadia, waaronder Elzenbroekbossen, op. Vanuit de laagveengebieden straalt de soort uit naar de benedenlopen van beekdalen. Hoge cyperzegge komt daar in verlandende sloten en greppels voor onder basenrijke omstandigheden.
- C In de Veenkoloniën komt hoge cyperzegge plaatselijk vrij veel voor in verlandende wijken. In andere cultuurgebieden groeit de soort hier en daar langs sloten en greppels op plaatsen waar schoning en intensieve bemesting achterwege blijven.

* *Carex remota* - ijle zegge

- S IJle zegge wordt binnen het Alno-Padion (elzen-vogelkersverbond), op associatieniveau ondergebracht in het Carici remotae-Fraxinetum (goudveil-essenbos).
- F De soort komt optimaal voor in natte elzenbroekbossen, op een rijkere (lemige) ondergrond. Binnen Drenthe is de soort vooral bekend van natte, voedselrijke plekken in elzenbroek, waar wisselingen in de waterstand voor een periodiek droogvallen/overstromen van de bodem zorgen. Deze dynamiek, die lichte eutrofiëring en daardoor enige degradatie kan veroorzaken, vormt een bij uitstek geschikte standplaats voor *Carex remota* (10, 32, 33).
- C In de cultuurgebieden komt de soort hier en daar in taluds van greppels voor, op natte venige plekken, met name in de beekdalen.
In sommige wijkengebieden (Hoogeveen) is de soort vrij veel aangetroffen op beschaduwde plekken langs wijken, al dan niet samen met *Carex elongata* (elzenzegge).

* *Carex riparia* - oeverzegge

- S Syntaxonomisch behoort oeverzegge tot het Caricetum ripariae (oeverzegge-associatie), onderdeel van het Magnocaricion (verbond der grote zeggen).
- F Binnen Drenthe is oeverzegge een soort van de overgangen naar de laagveengebieden. De soort, met zijn optimum als verlander in het Hafdistrict, komt daar met name voor op eutrofe standplaatsen waar zeeklei in de ondergrond aanwezig is (8). *Carex riparia* groeit vooral op plekken waar zich een sapropeliumlaag bevindt (10, 33).
- C Oeverzegge straalt vanuit het Hafdistrict enigszins uit naar de benedenlopen van beekdalen, waar de soort in eutrofe veenplas- sen voorkomt en onder andere als verlander in sloten en petgaten aanwezig kan zijn. De soort is hier gebonden aan organische bodems.

* *Carex rostrata* - snavelzegge

- S Syntaxonomisch valt de soort op basis van Westhoff en Den Held (33) moeilijk onder te brengen. Daarom worden, analoog aan de Duitse literatuur, vegetaties van deze soort gerekend tot de snavelzegge-associatie, het Caricetum rostratae. Deze associatie bevat onder andere *Potentilla palustris* (wateraardbei) en *Menyanthes trifoliata* (waterdrieblad) (5 in 8).
- F Snavelzegge staat bekend als soort van beekdalen, die qua wattertype van mineraalarm (atmotroof) tot licht basen(kalk)rijk voor kan komen. De soort komt in grote maar vooral in kleine zeggevegetaties voor, bij constant hoge grondwaterstanden. Van oorsprong zijn dit mesotrofe kwelsituaties (8, 10). Binnen Drenthe is de soort zeer algemeen en indicatief voor voeding met mineraalarm tot enigszins verrijkt water. In de beekdalen komt snavelzegge met name voor op de flanken en in oorspronggebieden, waarbij de soort indicatief is voor toestroming van licht tot matig verrijkt grondwater. Verder wordt de

soort langs randen van vennen met een enigszins mesotroof karakter, en soms in hoogveenrestanten aangetroffen. Hier wijst *Carex rostrata* op een iets geëutrofiëerde situatie.

- C In cultuurgebieden kan snavelzegge, door zijn weinig specifieke voorkeur ten aanzien van trofiegraad en mineralenrijkdom zowel hoog op flanken (langs keileemranden met lokale kwel) als in het centrale beekdalgedeelte aangetroffen worden. Hier komt de soort in natte situaties onderaan sloot- en leidingtaluds voor, waar roestverschijnselen vaak duiden op aanvoer van dieper grondwater.

* *Carex vesicaria* - blaaszegge

- S Blaaszegge is binnen het Magnocaricion (verbond der grote zeggen) naamgever van het Caricetum acuto-vesicariae (associatie van scherpe zegge en blaaszegge).

- F De soort is binnen Drenthe voornamelijk aanwezig in de grote zeggevegetaties in benedenloopsituaties van beekdalen (1, 10, 33). Hier is de soort kenmerkend voor plekken waar inundatie en kwel voor mesotrofe tot eutrofe, zeer mineraalrijke situaties zorgen (12). In tegenstelling tot enkele andere grote zegge-soorten (*Carex acutiformis* - moeraszegge, *Carex disticha* - tweerijige zegge) is *Carex vesicaria* nagenoeg beperkt tot benedenlopen van beekdalen en overgangen naar de laagveengebieden (8). Hier kan de soort zowel in natte graslanden als in verlandend open water voorkomen.

* *Catabrosa aquatica* - watergras

- S Syntaxonomisch wordt de soort bij het Bidention (moerasandijvie-verbond) ondergebracht, een verbond van pioniersoorten die voornamelijk in storingssituaties optreden.

- H Watergras is een soort van venige, vaak stikstofrijke milieus. Binnen Drenthe komt watergras van oorsprong niet veel voor. In de lager gelegen beekdalen en overgangen naar de laagveengebieden is de soort soms indicatief voor vervanging van relatief sterk verrijkt grondwater door vervuild water en dus voor het verdwijnen van kwel (10).

- C In cultuurgebieden op de hogere zandgronden wordt de soort soms aangetroffen in sloten waar als gevolg van extreme verontreiniging (soms directe lozing van drijfmest) sterk stikstofrijke situaties ontstaan (30). De stikstofvervuiling die watergras meestal aangeeft is vervuiling in de vorm van ammoniak (NH₃). Verder kan de soort pionieren op plekken waar organische slootbagger gedeponeed is.

* *Ceratophyllum demersum* - grof hoornblad

- S *Ceratophyllum demersum* wordt op associatieniveau (*Ceratophyllum demersi* - associatie van ongedoornd hoornblad) binnen het Parvopotamion (verbond der kleine fonteinkruiden) geplaatst. Verder wordt de soort als begeleidende soort van het Ruppion (*Ruppia*-verbond) genoemd (24c).

- H De soort wordt gezien als een soort van bicarbonaat- en chloriderijke, vaak enigszins vervuilde wateren. Roelofs (1989) noemt de soort specifiek voor dystroof (rijk aan humuszuren) en zeer fosfaatrijk water.
- C Binnen Drenthe is de soort van oorsprong zeldzaam en karakteristiek voor fosfaat- en chloriderijk water. De soort wordt voornamelijk aangetroffen in sloten en leidingen met stilstaand tot langzaam stromend water, waarin van verontreiniging sprake is. Hierin komen andere wortelende soorten, door de massale aanwezigheid van *Ceratophyllum demersum*, nauwelijks voor. Verder kan de soort in grotere wateren, waaronder wijken, aanwezig zijn. Hier treedt vaak beïnvloeding door directe (agrarische) eutrofiëring of waterinlaat op. *Ceratophyllum demersum* is een betrouwbare indicator voor (lichte) chlorideverontreiniging.
- O. *Chara spec. /Nitella spec.* - kranswier
- S Characeeën (kranswieren) worden tot een aparte klasse gerekend, de *Charetea fragilis* (kranswieren-klasse, 24b).
- H Ze worden karakteristiek geacht voor voedselarme tot voedselrijke wateren, op meestal zandige bodems (33). In laagveengebieden worden (werden!) *Chara*-velden gezien als indicatie voor ongestoorde, relatief voedselarme, vaak heldere en kalkrijkere wateren (kwel!) (4, 27).
- C In Drenthe komen vertegenwoordigers van de Characeeën voor in sloten en leidingen die een matig eutroof maar wat mineraalrijker watertype bevatten. De soorten uit deze groep hebben een tamelijk laag concurrentievermogen en kunnen plotseling explosief gaan groeien als in sloten en leidingen watervegetaties doodgespoten worden. *Nitella*-soorten worden gezien als indicatoren voor chloriderijk water. Andere indicaties ten aanzien van de waterkwaliteit lopen - voor Drenthe - uiteen. Van enige relatie met toevoer van grondwater is niets bekend. Aangetroffen vertegenwoordigers van de groep zijn meestal niet nader gedetermineerd en zelfs niet altijd systematisch gekarteerd.
- * *Cicuta virosa* - waterscheerling
- S Waterscheerling wordt binnen het *Cicution virosae* (waterscheerling-verbond) onderscheiden en beschouwd als kensoort van een van de belangrijkste drijftilassociaties, het *Cicuto-caricetum pseudocyperi* (waterscheerling-cyperzegge-associatie).
- F De soort komt optimaal voor als drijftilverlander in de laagveengebieden van onder andere Noordwest-Overijssel en straalt tot op zekere hoogte uit naar verlandende open wateren in de lagere delen van Drenthe (31). De soort prefereert ongestoorde mesotrofe tot eutrofe, niet door waterinlaat beïnvloede milieus.
- C Binnen Drenthe komt de soort, behalve op overgangen naar de laagveengebieden en in verlandende sloten in beekdalen, langs oevers van wijken voor. Dit zijn vaak plekken met een organische bodem/sapropeliumlaag, waar de soort mogelijk inlaat van carbonaatrijk water aangeeft. Contact van inlaatwater met het

zuurdere gebiedseigen water van de Veenkoloniën geeft aanleiding tot enige interne eutrofiëring. Hierdoor komen nutriënten vrij waar de soort baat bij kan hebben.

Op de hogere gronden wordt de soort een enkele maal aangetroffen langs sloten en in kleinere open wateren. Hier is waterscheerling mogelijk een aanwijzing voor eutrofere situaties.

O. *Dactylorhiza maculata* - gevlekte orchis

S Gevlekte orchis wordt op ordeniveau ondergebracht bij de Molinietales (pijpestrootje-orde).

F De soort is anders dan riet- en de brede orchis bekend van natte, maar voedselarme graslanden op flanken van beekdalen en vochtige heiden (1, 10). Hier zorgt een sterke voeding/afstroming van mineraalarm water over de keileem voor permanent natte en mesotrofe condities.

C Voor Drenthe is *Dactylorhiza maculata* bekend van heide-achtige situaties in brongebieden op de flanken en in bovenlopen van beekdalen. De soort is zeer gevoelig voor wisselingen in de waterstand en voor eutrofiëring.

O. *Dactylorhiza majalis* ssp. *majalis* - brede orchis

S Brede orchis wordt op verbondsniveau binnen het Calthion (dotter-verbond) onderscheiden.

F Binnen de orchideeën wordt brede orchis gezien als een soort van matig eutrofe, natte hooilanden. De soort komt "optimaal" in dotterbloemhooilanden voor, in middenlopen van beekdalen en op de overgangen naar laagveengebieden, bij constante, hoge grondwaterstanden door toestroming van mineraalrijk grondwater (8, 10).

C De soort is verstoringsgevoelig en komt buiten reservaten nageenog niet voor.

O. *Dactylorhiza majalis* ssp. *praetermissa* - rietorchis

S Rietorchis wordt in syntaxonomische zin geplaatst binnen de Molinietales (pijpestrootje-orde).

F Rietorchis is evenals brede orchis een soort van natte, mesotrofe tot eutrofe standplaatsen in beekdalgraslanden en hooilanden op de overgangen naar de laagveengebieden (8, 10). Hier is de soort afhankelijk van toestroming van licht tot matig verrijkt grondwater. Verder kan de soort in bepaalde successiestadia van de trilveenverlanding voorkomen, in niet door ontwatering en eutrofiëring verstoorde situaties.

O. *Drosera intermedia* - kleine zonnedaauw

S Kleine zonnedaauw wordt als differentiërende soort genoemd binnen het Sphagno-Rhynchosporium albae (veenmos-snavelbies-associatie). De bladeren van de soort staan, in tegenstelling tot die van *Drosera rotundifolia* (ronde zonnedaauw), niet in een plat rozet maar schuin omhoog. De soort kan zich hierdoor ook in iets hoger opgaande, dichtere vegetaties handhaven.

- F De soort is kenmerkend voor zeer laag produktieve vegetaties in natte heides, aan randen van vennen, maar ook in hoogveensituaties. Hier komt de soort voor in oligotrofe natte omstandigheden (9, 33). Kleine zonnedaauw kan zich van nutriënten voorzien door het vangen van kleine insecten. Binnen Drenthe is de soort beperkt tot enkele natte heidereservaten op de hogere gronden.

O. *Drosera rotundifolia* - ronde zonnedaauw

- S Ronde zonnedaauw wordt binnen het Caricion curto-nigrae (verbond van zomp- en gewone zegge) beschouwd als differentiërende soort van het Sphagno-caricetum lasiocarpae (veenmos-draadzegge-associatie).

- F De soort is kenmerkend voor pioniersituaties in afgeplagde heiden en langs randen van vennen (9, 21a, 33). Dit zijn meest minerale bodems zonder een dichte vegetatie. De soort komt voor in meest natte, zure en oligotrofe situaties. Binnen Drenthe komt de soort voor in (vaak afgeplagde) heide-terreinen op plekken waar van enige storing sprake is. Verder kan de soort op permanent vochtige, heischrale taluds langs wijken, waterschapsleidingen en zandwinplassen voorkomen.

O. *Elatine hexandra* - gesteeld glaskroos

- S Gesteeld glaskroos wordt op ordeniveau binnen de Littorelletalia (oeverkruid-klasse) onderscheiden (24a).

- H Evenals *Littorella uniflora* (oeverkruid) en *Pilularia globulifera* (pilvaren) is *Elatine hexandra* een soort van oligo-mesotrofe (niet verzuurde) vennen, met een zwakgebufferde waterlaag. Hierin is fosfaat beperkend. *Elatine hexandra* prefereert grensmilieus tussen bodem en water, waar de bodem door een laagje bezinksel minder oligotroof van karakter kan zijn. De soort is hier voor opname van kooldioxide onder andere afhankelijk van andere soorten onder andere *Littorella uniflora* (oeverkruid).

- C *Elatine hexandra* komt binnen Drenthe maar zeer sporadisch voor (1 vindplaats in een zandwinplas).

* *Eleocharis acicularis* - naaldwaterbies

- S Naaldwaterbies wordt binnen het Littorellion (oeverkruid-verbond) gezien als het meest tegen eutrofiëring bestand en genoemd als overgangsoort naar de Bidentetalia (tandzaad-orde) (33). In de nieuwe vegetatiekundige indeling wordt de soort in een eigen associatie geplaatst binnen het Hydrocotyle-Baldellion (waternavel-kleine waterweegbree-verbond, 24a).

- H De soort wordt genoemd voor oligo-mesotrofe standplaatsen die periodiek droog kunnen vallen en heeft een voorkeur voor mineraalarmer water. Meestal is er sprake van een minerale, in sommige gevallen kalkrijkere ondergrond. Binnen de "oligo-mesotrofe sfeer" groeit de soort op de meest voedselrijke standplaatsen (26).

- F Binnen Drenthe wordt de soort indicatief geacht voor oligo- tot mesotroof, helder water (19, 33), in vennen, leidingen, sloten en beken met een zandige bodem. Dit zijn vaak ondiepe plekken

waar de soort kan pionieren. Meestal mijdt de soort plaatsen waar sterkere eutrofiëring en vertroebeling van het water optreedt.

- C *Eleocharis acicularis* wordt vaak aangetroffen aan randen van visvijvers, recreatieplassen en (gekanaliseerde) beken op periodiek droogvallende plaatsen. Naaldwaterbies wordt met name op plekken aangetroffen waar sterke eutrofiëring (waterinlaat) geen invloed heeft.

- O. *Eleocharis multicaulis* - veelstengelige waterbies
 - S Veelstengelige waterbies wordt binnen het Hydrocotyle-Baldellion (waternavel-kleine waterweegbree-verbond) in een eigen associatie geplaatst (24a).
 - F De soort komt met name voor in droogvallende randen van vennen met een mineraalarm (sulfaat) watertype, waarin oligo-mesotrofe omstandigheden heersen. In deze droogvallende randen kan sprake zijn van een enigszins verhoogde trofiegraad. Veelstengelige waterbies komt vooral voor op zandige bodems met een dunne top-laag van organisch materiaal (26, 33).
 - C Veelstengelige waterbies is op de hogere gronden in Drenthe bekend van randzones van heidevennen, waar de waterstand enigszins kan fluctueren.

- O. *Elodea canadensis* - brede waterpest
 - S Brede waterpest wordt op ordeniveau genoemd bij de Parvopotamietalia (orde der kleine fonteinkruiden).
 - H *Elodea canadensis* is een plant van ondiepe sloten en leidingen met vaak stilstaand water. Dit is helder, matig eutroof en mineraalrijk boven een meestal eutrofe bodem. De soort tolereert diepe schoning en kan in periodiek onderhouden watergangen massaal voorkomen. Vegetatievormend kan de soort een goede doorstroming belemmeren.
 - C Brede waterpest komt in Drenthe vooral voor in sloten die niet door waterinlaat beïnvloed worden, met name op plekken waar van mesotrofe omstandigheden sprake is, door toevoer van schoon (grond)water. In wel door waterinlaat beïnvloede sloten wordt veel vaker *Elodea nuttallii* (smalle waterpest) aangetroffen. Hier heeft deze soort *Elodea canadensis* nagenoeg verdrongen door grotere concurrentiekracht onder deze eutrofe en vooral mineraalrijkere omstandigheden.

- * *Equisetum fluviatile* - holpijp
 - S Vegetaties van holpijp worden binnen de Phragmitetalia (riet-orde) tot een aparte sociatie gerekend. De soort is in staat om via zijn holle stengels zuurstof naar de wortels te vervoeren.
 - F Binnen Drenthe wordt holpijp gezien als kwelindicator bij uitstek (8, 10, 19). De soort is gebonden aan constant hoge grondwaterstanden door sterke toestroming van kwelwater en kan vegetatievormend voorkomen op slappe veenbodems onder meso-eutrofe condities. Wat watertype betreft gaat het dan om toestroming van licht tot sterk verrijkt grondwater van het bicarbonaattype

(1, 5 in 8, 21). Het al of niet abundant voorkomen van de soort zegt met name iets over kwelintensiteit.

- C In cultuurgebieden is het voorkomen van holpijp in sloten en greppels vaak gecorreleerd met roestverschijnselen. De soort is hier zeer betrouwbaar als kwelindicator, waarbij de abundantie gecorreleerd lijkt te zijn met intensiteit van toestroming van kwelwater. De soort geeft goed de grenzen van de (vroegere) kwelgebieden aan. Holpijp kan hoger op de dalflank groeien dan de meeste andere kwelsoorten, waar minder lithoclien water uit-treedt.

* *Eriophorum angustifolium* - veenpluis

- S Veenpluis behoort als differentiërende soort tot het *Erico-Sphagnion* (dopheide-veenmos-verbond), maar wordt in de Duitse literatuur vooral tot het *Caricetum rostratae* (snavelzegge-as-sociatie) gerekend (22).
- F De soort komt vooral voor op natte, oligo-mesotrofe, door atmoclien water beïnvloede standplaatsen op venige bodems (19, 15). Veenpluis komt in Drenthe vrij algemeen voor in natte heiden, kleine zeggevegetaties, langs randen van en in vennen en veenputten waar ontwatering of eutrofiëring soms voor lichte verandering van de oorspronkelijke oligotrofe situatie gezorgd hebben. Verder groeit de soort ook op de flanken in midden- en bovenlopen van beekdalen, met name in kleine zeggevegetaties op plaatsen met stagnerend regenwater. *Eriophorum angustifolium* heeft een tamelijk brede amplitudo wat trofiegraad betreft. Hierdoor kan de soort ook in natte graslanden aangetroffen worden, waar stagnerend neerslagwater voormalige kwel vervangt (18).
- C In cultuurgebieden wordt de soort een enkele maal aangetroffen in taluds van sloten en leidingen in heide-ontginningen. De soort is in de meeste gevallen niet bestand tegen sterke wisselingen in de waterstand en eutrofiërende invloeden vanuit de landbouw.

O. *Eriophorum vaginatum* - eenarig wollegras

- S Eenarig wollegras wordt op associatieniveau ondergebracht bij het *Erico-Sphagnetum magellanici* (dopheide-hoogveenmos-associatie).
- F De soort is kenmerkend voor oligotrofe, hoogveenvormende vegetaties, onder zeer natte, zure condities. Dit zijn vaak (rustende) hoogveentjes gelegen in slenken aan de rand van beekdalen of laagtes op de hogere gronden. Eenarig wollegras geeft het voorkomen van licht gestoorde situaties (ontwatering) aan, in situaties waarin niet van actieve hoogveenvorming (veenmosgroei) sprake is. Bij actieve hoogveenvorming met slenken en hoogveenbulten treedt de soort veel minder op de voorgrond (9).

* *Filipendula ulmaria* - moerasspirea

- S Syntaxonomisch wordt de soort ondergebracht in het Filipendulion (moerasspirea-verbond), dat sterk verwant is aan het Calthion (dotter-verbond).
- F Moerasspirea is een plant die kenmerkend is voor ruigtekruidvegetaties. Binnen Drenthe is de soort zeer algemeen in de beekdalen en indicatief voor mineraalrijke, eutrofe, vaak grondwaterbeïnvloede standplaatsen, waar door fluctuaties in grondwaterstand sterkere mineralisatie optreedt.
- C In sterk in cultuur gebrachte beekdalen groeit de soort vooral wat hoger op sloottaluds met een organische bodem, waar mineralisatie (onder andere door het deponeren van baggermateriaal) voor stikstofrijke situaties zorgt.

* *Galium uliginosum* - ruw walstro

- S In syntaxonomische zin is ruw walstro een soort van natte, enigszins schrale graslanden, behorend tot de orde van de Molinietalia (pijpestrootje-orde).
- F De soort komt eveneens voor in door lichte ontwatering meer eutrofe graslandvegetaties (Calthion (dotterverbond)-vegetaties). Ruw walstro is gebaat bij vrij constante, natte omstandigheden. Voor Drenthe is de soort vrij algemeen binnen beekdalen (reservaten) in vaak wat natte, maar eutrofere situaties.
- C In sterker ontwaterde gebieden komt de soort onderaan taluds van sloten en waterschapsleidingen voor, voornamelijk daar waar toestroming van mineraalrijk grondwater plaatsvindt.

* *Glyceria notata* ssp. *declinata* - getand vlotgras

- S Getand vlotgras wordt binnen het Glycerio-Sparganion (vlotgras-egelskop-verbond) onderscheiden. Verder wordt de soort binnen het Isolepido-Stellarietum (associatie van borstelbies en moerasmuur) genoemd, een associatie van het Nanocyperion flavescens (dwergbiezen-verbond).
- H *Glyceria notata* ssp. *declinata* is een binnen Drenthe zeldzaam voorkomende soort die in de literatuur meestal niet genoemd wordt als indicatorsoort. De soort komt voor in oevervegetaties langs smalle wateren (33). Deze vegetaties prefereren minerale, vaak zandige bodems waar van enige storing sprake is.
- C De soort wordt meestal in bovenloopjes en op overgangen naar beekdalen aangetroffen. Hier groeit de soort onderaan taluds van leidingen, waar regelmatige schoning leidt tot een "constante" pionierssituatie en af- respectievelijk toestroming van atmosferisch water voor permanent natte condities zorgt. De beperkte verspreiding van getand vlotgras in de huidige, vaak vervuilde leidingen wordt mogelijk veroorzaakt doordat de soort door *Glyceria fluitans* (mannagras) wordt weggeconcentreerd. Deze soort komt in vergelijkbare, maar veel eutrofere situaties voor.

0. Hierochloe odorata - veenreukgras

- S Veenreukgras wordt binnen het Filipendulion (moerasspirea-verbond) op associatieniveau tot het Valeriano-Filipenduletum (moerasspirea-associatie) gerekend.
- F De soort heeft zijn optimum in de laagveengebieden van het Hafdistrict. Veenreukgras is gebonden aan natte, venige standplaatsen met name op plekken waar een overmaat aan stikstof beschikbaar is. Voor Drenthe is veenreukgras een tamelijk zeldzame plant die gebonden lijkt aan overgangen van zand- naar de laagveengebieden (3). Het verspreidingsgebied van de soort straalt vanuit het Hafdistrict enigszins uit naar de benedenlopen van beekdalen. Veenreukgras groeit hier onder andere langs beken op plekken waar organisch materiaal gedeponeerd wordt (Reest).
- C In cultuurgebieden is de soort een enkele maal in taluds van sloten en leidingen aangetroffen op vochtige tot natte, eutrofe standplaatsen. De soort wordt door zijn relatief onopvallende voorkomen in verruigde vegetaties en door vroeg maaien bij het karteren vermoedelijk regelmatig over het hoofd gezien. Het verspreidingsbeeld is daardoor onvolledig.

* Hippuris vulgaris - lidsteng

- S Lidsteng wordt met Veronica catenata (rode waterereprijs) in één associatie ondergebracht (Eleocharito-Hippuridetum, lidsteng-gemeenschap). De soort kan zich via wortelstokken vermenigvuldigen.
- H Hippuris vulgaris is een soort van zeer mineraalrijke, eutrofe en chloriderijke wateren, maar gevoelig voor fluctuaties in de waterstand (31). De soort komt meestal op een sapropeliumlaag voor.
- F Binnen Drenthe is de soort vooral te vinden in contactzones tussen zout en zoet water, met name op de overgangen van het Drents Plateau naar het Hafdistrict. Hier wordt de soort indicatief geacht voor extreme, permanent natte situaties met hoge NH₄- en Cl-gehalten door (voormalige) invloed van brak kwelwater (8, 19, 33).
- C Naast de in de literatuur genoemde door brak water beïnvloede standplaatsen komt de soort sporadisch meer bovenstrooms in beekdalen voor op plekken waar toestroming van sterk verrijkt mineraalrijk grondwater optreedt (kwelvensters).

* Hottonia palustris - waterviolier

- S Waterviolier wordt op associatieniveau binnen het Callitricho-Hottonietum (associatie van waterviolier en sterrekroos) onderscheiden.
- H De soort is afhankelijk van kooldioxide als koolstofbron en kan carbonaat niet als zodanig gebruiken. Vandaar dat Hottonia palustris gebaat is bij CO₂-rijk, stromend water. Dit is met name op kwelplekken voor handen. De soort groeit vaak op plaatsen waar ijzerhoudend kwelwater een overmatige fosfaatbelasting van het water tegengaat door neerslag van ferri- en calciumfosfaten. Dit leidt tot een relatief lage nutriëntenbelasting van het water.

- F *Hottonia palustris* is binnen Drenthe een soort van matig voedselrijke standplaatsen in sloten en leidingen en kenmerkend voor kalkarme omstandigheden (8, 15, 19). De soort is vrij algemeen en wordt genoemd voor overgangen van mineraalarme naar mineraalrijke kwelsituatie aan randzones van subregionale kwelgebieden. Dit zijn meest flanken van beekdalen, waar laterale toestroming van grondwater optreedt. De soort mijdt plekken waar sterk verrijkt diep grondwater toestroomt.
- * *Hypericum quadrangulum* - gevleugeld hertshooi
- S Gevleugeld hertshooi wordt syntaxonomisch binnen een gemeenschap met *Lychnis flos-cuculi* (echte koekoeksbloem) onderscheiden die tot het *Calthion* (dotter-verbond) gerekend wordt.
- F Behalve voor *Calthion*-vegetaties is de soort kenmerkend voor door verruiging in successie hierop volgende vochtige Moeras-spirea-ruigtes (10 in 8, 33). *Hypericum quadrangulum* is gebonden aan vochtige, mineraalrijke en meso-eutrofe condities. De soort komt binnen Drenthe in beekdalen voor in grondwaterbeïnvloede graslandvegetaties, maar mijdt plekken met sterke roestverschijnselen.
- C In cultuurgebieden groeit de soort soms in hoge bedekking op taluds van sloten met minerale bodem, waar door schonen sprake is van een storingssituatie (31).
- * *Juncus acutifloris* - veldrus
- S *Juncus acutifloris* is binnen de *Molinietalia* (pijpestrootje-orde) kensoort van het *Crepido-Juncetum acutiflori* (veldrus-associatie).
- F In het algemeen wordt veldrus geassocieerd met sterke lokale afstroming van zuurstofrijk water (1, 10). De soort heeft zijn optimum binnen natte, op beekdalranden gelegen kleine zeggevegetaties in midden- en bovenlopen van de Drentse beekdalen. *Juncus acutifloris* wordt daarbij met name op reliëfrijke gradiënten aangetroffen onder zeer natte condities. Meestal zijn dit bovenloopsituaties of plekken aan de rand van keileemvoorkomens waar sterke toestroming van mineraalarm water plaatsvindt. (8, 19, 33).
- C In cultuurgebieden komt de soort hier en daar voor op taluds van leidingen waar afstromend atmosferisch water wordt afgevangen. Veldrus is gevoelig voor verdroging (fluctuatie van waterstanden) en eutrofiëring.
- * *Juncus bulbosus* - knolrus
- S *Juncus bulbosus* wordt op klassenniveau binnen de *Littorelletea* (oeverkruid-klasse) geplaatst. De soort wordt binnen deze klasse in een basism Gemeenschap ondergebracht (24a).
- H Knolrus wordt kenmerkend geacht voor oligotrofe tot mesotrofe, kalk- en bicarbonaatarme milieus. Deze kunnen dystroof zijn. Knolrus komt vaak voor in vennen en in bovenloopsituaties waar CO₂-rijke kwel optreedt die als koolstofbron benut kan worden.

Bij verzuring kan *Juncus bulbosus* zich handhaven als door buffering vanuit de bodem CO₂ oplost in de waterlaag. Verzuurt ook de bodem dan verdwijnt knolrus.

- C Binnen Drenthe is *Juncus bulbosus* een soort die voorkomt in vennen waar langzame doorstroming of kwel voor enige aanrijking van het water zorgt. Verder komt *Juncus bulbosus* voor in door verzuring enigszins aangetaste vennen waar de soort in tegenstelling tot andere Littorellion (oeverkruid-verbond)-soorten (tijdelijk) explosief toe kan nemen en zich lang kan handhaven. Knolrus komt ook in pioniersituaties in leidingen in bovenloop-systeempjes van beekdalen voor. Hier treedt toestroming van lokaal geïnfilteerd, mineraalarm water op.

O. *Juncus filiformis* - draadrus

- S *Juncus filiformis* is kensoort van het Caricion curto-nigrae (verbond van zomp- en gewone zegge). Daarnaast onderscheiden Westhoff en Den Held (33) de vegetaties met deze soort als sub-associatie van het Caricetum curto-echinatae (associatie van zomp- en sterzegge).
- F Draadrus is bekend van mesotrofe door mineraalarm grondwater gevoede standplaatsen en komt daar voornamelijk binnen kleine zeggevegetaties voor (8). Kenmerkend voor deze vegetaties is een dik veenpakket (>1 m) en periodieke maar kortstondige invloed van overstromend beekwater, waardoor enige verrijking op kan treden (1, 10, 12). Soms kan ook *Carex aquatilis* (noordse zegge) in deze vegetaties aangetroffen worden.
- C Voor Drenthe is *Juncus filiformis* een weinig algemene soort die beperkt is tot enkele beekdalen. De soort komt hier voor in kleine zeggevegetaties alsook in vormen van het Calthion (dotter-verbond) met een sterke kleine zegge-inslag. *Juncus filiformis* is gebonden aan permanent hoge waterstanden door stagnatie van regenwater en toevoer van beekwater.

O. *Juncus subnodulosus* - padderus

- S *Juncus subnodulosus* is syntaxonomisch moeilijk te plaatsen. De soort wordt genoemd voor zowel het Magnocaricion (verbond der grote zeggen), bepaalde vormen van het Calthion (dotter-verbond), en (optimaal) voor het Caricion davallianae (knopbies-verbond).
- F Padderus heeft evenals andere meer kalkminnende soorten zijn optimum binnen laagveengebieden in het Hafdistrict. Hier komt de soort als verlander met name voor in mesotrofe trilveenvegetaties die door kalkrijk grondwater gevoed worden (27 in 11, 29, 33).
- C In Drenthe komt de soort alleen in de benedenlopen van enkele beekdalen en op overgangen naar het Hafdistrict voor. In de beekdalen groeit de soort met name in petgaten en andere verlandende open wateren voor zover ze door schoon kalkrijk grondwater gevoed worden en een mesotroof karakter hebben. Daarnaast kan de padderus langs slootkanten aangetroffen worden op plekken met organische bodems, waar de soort eveneens als verlander optreedt.

0. Lemna gibba - bultkroos

- S Syntaxonomisch wordt *Lemna gibba* tot het Wolffio-Lemnetum gibbae (associatie van bultkroos en wortelloos kroos) gerekend.
- H *Lemna gibba* heeft zijn optimale verspreiding binnen het Hafdistrict. Binnen de lemniden is *Lemna gibba* een soort van zeer eutrofe, mineraal- en chloriderijke en vaak vervuilde wateren. De soort kan bij sterke verstoring door eutrofiëring (onder andere door waterinlaat) gaan domineren. In zulke situaties leidt onder andere lichtbeperking tot een complete verandering van het onderwatermilieu (met name in de waterlaag).
- C Binnen Drenthe kwam de soort van oorsprong nagenoeg niet voor. Door aanvoer van gebiedsvreemd, vaak sterk verontreinigd water, is de soort thans pleksgewijs dominant in kanalen en wijken. Verder kan zeer sterke eutrofiëring bij boerderijen (lozing drijfmest en dergelijke) ervoor zorgen voor dat de soort lokaal gaat domineren. Bultkroos is vooral indicatief voor wateren met hoge chloridegehalten.

0. Littorella uniflora - oeverkruid

- S Oeverkruid is de naamgevende soort van de Littorelletalia (oeverkruid-orde, 24a).
- H In de meeste gevallen komt oeverkruid in (zand)vennen voor met een zwak bufferend vermogen, waarin zowel de bodem alsook het water een oligotroof tot licht mesotroof karakter heeft. Fosfaat en vaak ook kooldioxide zijn de limiterende factoren, terwijl sulfaat veelal het dominante anion is (3, 5). *Littorella uniflora* kan zich in iets stikstofrijkere situaties en op periodiek droogvallende bodems beter handhaven dan *Lobelia dortmanna* (waterlobelia, 26). De soort groeit evenals *Elatine hexandra* (gesteeld glaskroos) grotendeels onder water, tot ca. 2 m diep, op minerale bodems met vaak een dun laagje organisch materiaal. Door zuurstof uit holten in de wortels te laten ontsnappen kan de soort door oxidatie van organisch bodemmateriaal in zijn kooldioxidebehoefte voorzien (31).
- C Voor Drenthe is de soort bekend van heidevennen op de hogere gronden en zandwinplassen en indicatief voor relatief ongestoorde voedselarme situaties. Recentelijk is de soort ook aangetroffen in vers gegraven leidingen in heide-ontginningen en op geplagde natte heiden.

0. Lobelia dortmanna - waterlobelia

- S Waterlobelia wordt binnen het Littorellion (oeverkruid-verbond) onderscheiden in het Isoeto-Lobelietum (biesvaren-waterlobelia-associatie, 24a).
- H *Lobelia dortmanna* geldt als soort van oligotrofe, heldere en ongestoorde vennen met een zandige bodem. Hierin bevindt zich zwak gebufferd tot enigszins zuur water met sulfaat als het dominante anion. De soort reageert zeer scherp op milieuveranderingen, maar is bestand tegen lichte schommelingen in de waterstand, voor zover dat niet leidt tot droogvallen van de bodem (26). Efficiënter nog dan *Littorella uniflora* (oeverkruid) kan de soort in zijn kooldioxidebehoefte voorzien.

- C In Drenthe is de soort zeer zeldzaam: één waarneming in een opgeschoond ven (Ganzepoel). De soort is sterk indicatief voor een ongestoord milieu.
- O. *Luronium natans* - drijvende waterweegbree
- S *Luronium natans* wordt op ordeniveau genoemd binnen de Littorelletalia (oeverkruid-orde, 24a).
- H Over het algemeen wordt drijvende waterweegbree gezien als een soort van (zand)vennen en bovenlopen van beekdalen die gevoed worden door mineraalarm grondwater. Doordat *Luronium natans* zich snel kan vestigen, kan de soort behalve in vennen ook in sloten en leidingen en in zandwinplassen voorkomen (31), op plaatsen waar door voeding met atmoclien water van permanent natte, oligo-mesotrofe en mineraalarme situaties sprake is. In vennen is de soort gebaat bij enige verhoging van het kool-dioxidegehalte.
- C *Luronium natans* is in Drenthe zeldzaam. De soort groeit hier en daar in bovenlopen van beekdalen en in relatief oligotrofe wijken met een zandige bodem (onder andere Veenkoloniën) en mesotrofe soms dystrofe vennen. De soort is in deze gevallen indicatief voor water van het sulfaattype en niet door waterinlaat of anderszins door eutrofiëring verstoorde milieus.
- * *Lysimachia thyrsiflora* - moeraswederik
- S Moeraswederik wordt binnen het Magnocaricion (verbond der grote zeggen) genoemd, met name in overgangen naar de Parvocaricetea (klasse der kleine zeggen).
- F *Lysimachia thyrsiflora* is overwegend een soort van het Hafdistrict en komt daar als mesotrofe verlander voor (11). Daarnaast wordt de soort aangetroffen in leidingen of sloten op flanken van beekdalen. In deze, meestal kleinere, sloten met stilstaand water en organische bodem, is de soort in een vaak zwak zuur en mesotroof milieu aanwezig (31).
- C In Drenthe is de soort als verlander vrij zeldzaam in mesotrofe vennen en petgaten. In wijken komt *Lysimachia thyrsiflora* voor op plekken waar de toevoer van mineraalrijk water voor afbraak van weinig materiaal zorgt, waardoor meer voedingsstoffen beschikbaar komen. Verder groeit moeraswederik in beekdalen soms op plekken met mineraalarm water, vaak in sloten en leidingen op flanken. De soort lijkt niet aan bepaalde grondwatertypen gebonden.
- * *Lythrum portula* - waterpostelein
- S Waterpostelein wordt binnen meerdere associaties van het Nanocyperion flavescentis (dwergbiezen-verbond) genoemd, evenals binnen het Littorellion (oeverkruid-verbond).
- H *Lythrum portula* staat bekend als pioniersoort op door mineraal- en chloride-arm (atmoclien) water beïnvloede standplaatsen. Waterpostelein is kenmerkend voor situaties die behalve mine-

raalarm ook zeer fosfaatarm zijn en is gevoelig voor eutrofiëring. De soort prefereert zandige bodems waar nogal wisselende waterstanden op kunnen treden.

- C In Drenthe wordt de soort voornamelijk aangetroffen in bovenloopjes van beekdalen en randzones van vennen waar voeding met atmoclien kwelwater plaatsvindt. Verder komt de soort op het plateau voor in zandwinplassen en in leidingen met langzaam stromend of stilstaand water. De soort is indicatief voor pioniersituaties (zoals periodiek droogvallende leidingen en ijsbaantjes) onder natte, oligo-mesotrofe omstandigheden.

* *Menyanthes trifoliata* - waterdrieblad

- S Syntaxonomisch wordt de soort bij de kleine zeggevegetaties (*Caricion curto-nigrae*, verbond van zomp- en grote zegge) ingedeeld. Daarentegen wordt in Duitse literatuur het optimum van de soort in basenrijkere draadzeggevegetaties (*Caricetum rostratae* - snavelzeggegemeenschap, *Caricetum lasiocarpae* - draadzeggegemeenschap) aangegeven (22 in 8, 5 in 1).
- F Waterdrieblad is een soort van mesotrofe zeggemoerassen en trilveenvegetaties die kenmerkend zijn voor zeer natte standplaatsen met sterke toestroom van licht tot matig mineraalrijk grondwater. De soort komt in sommige beekdalen vaak op flanken voor (10, 19).
- C In Drenthe kan waterdrieblad behalve in mesotrofe zeggemoerassen in beekdalreservaten ook in verlandende, grondwaterbeïnvloede petgaten en mesotrofe vennen voorkomen. In niet door eutrofiëring beïnvloed cultuurgebied komt de soort een enkele maal voor in door kwelgevoede verlandende sloten.

* *Montia fontana* - bronkruid

- S Bronkruid behoort syntaxonomisch tot het Montion (bronkruid-onderverbond). De soort is eenjarig.
- H *Montia fontana* wordt beschreven als kenmerkend voor neutraal tot zuur kalkarm water in bronbeken en sloten (33). Hier is vaak sprake van toestromend mineraalarm water (7 in 8). In Drenthe komt de soort met name voor op plekken in oorspronggebieden van beken, waar op overgangen van keileemplateaus naar beekdalen sterke toestroming van dit relatief kalkarme water plaatsvindt.
- C De soort groeit op plaatsen waar toestroming van water optreedt en prefereert bij voorbeeld door schoning ontstane pioniersituaties in leidingen op een meestal zandige bodem. Hier komt de soort onderaan het talud of op de bodem voor. *Montia fontana* ontbreekt lager op de flanken, waar rijker kwelwater toestroomt (roestverschijnselen). De soort indiceert voornamelijk mineraalarme kwel uit lokale hydrologische systemen. Verder pioniert de soort op open plekken op verdichte bodems waar neerslagwater stagneert.

O. *Myrica gale* - gagel

S Syntaxonomisch behoort gagel binnen het *Salicion cinereae* (verbond der sporken-wilgenbroekstruwelen), tot het *Myricetum gale* (gagelstruweel).

F Gagel is een struik die vooral in zwak zure, mesotrofe milieus aangetroffen wordt. De soort is afhankelijk van een gemiddeld hoge grondwaterstand die 's zomers licht weg kan zakken. Gagel wordt in Drenthe vrij sporadisch aan randen van infiltratiegebieden aangetroffen (8, 10, 32). Dit zijn vaak open plekken langs randen van natte heidevegetaties op overgangen naar beekdalen, waar toevoer van mineraalarm grondwater plaatsvindt, onder andere in slenken en depressies hoog op beekdalflanken. Verder kan gagel in randzones van vennen en ook langs (hoog)-veentjes struweelvormend voorkomen.

C In gedegradeerde, vaak ontwaterde situaties kan de soort zich vrij lang handhaven.

* *Myriophyllum spicatum* - aarvederkruid

S *Myriophyllum spicatum* wordt op klassenniveau alleen binnen de *Potametea* (fonteinkruiden-klasse) genoemd. De plant hanteert een horizontale groeistrategie (zie *M. verticillatum*, kransvederkruid) en kan daardoor goed concurreren om licht. De soort vertoont kalkincrustatie, hetgeen inhoudt dat de soort carbonaat voor zijn metabolisme nodig heeft (4).

H Aarvederkruid is een soort van carbonaat-, fosfaat- en chloriderijke wateren. De soort kan in storingssituaties (golfslag, sterke wisselingen in chloride- en/of kalkgehalte) op de voorgrond treden (31).

C De soort heeft zijn optimum op de overgang van het Drents Plateau naar de zeekleigebieden in het noorden, waar brak water nog van invloed kan zijn. Verder komt de soort binnen de Drentse beekdalen voor op plekken waar verontreiniging (lozingen, waterinlaat) voor hogere trofieniveaus en een hogere chloridebelasting zorgt.

* *Myriophyllum verticillatum* - kransvederkruid

S Kransvederkruid wordt als kensoort genoemd van het *Hottonio-Myriophylletum verticillati* (associatie van waterviolier en kransvederkruid), een associatie van het *Parvopotamion* (verbond der kleine fonteinkruiden). In tegenstelling tot *Myriophyllum spicatum* (aarvederkruid) hanteert kransvederkruid een verticale groeistrategie en is de soort minder concurrentiekrachtig.

H Kransvederkruid is een soort van matig voedselrijke, maar carbonaatarme wateren (4, 19). De soort is, net als waterviolier, voor zijn koolstofvoorziening van kooldioxide afhankelijk. Dit houdt in dat kransvederkruid een voorkeur heeft voor kwelplekken, waar CO₂-rijk water uittreedt en waar fosfaat neerslaat. De CO₂-verrijking kan ook plaatsvinden als relatief zuur water in contact komt met harde watertypen. De soort kan CO₂ deels uit de lucht halen. Bekend is dat kransvederkruid slecht bestand is tegen regelmatige schoning van watergangen vanwege zijn geringe concurrentievermogen (6 in 8).

- C Binnen Drenthe is de soort tamelijk zeldzaam en karakteristiek voor overgangen van mineraalarme naar mineraalrijke kwel op plekken met relatief fosfaatarm water. In veenkoloniale wijken komt de soort voor op plekken waar contact tussen zuur en carbonaatrijk water voor CO₂-ontwikkeling zorgt. Overigens is de soort vegetatief moeilijk van *Myriophyllum spicatum* te onderscheiden.
- O. *Narthecium ossifragum* - beenbreek
- S Beenbreek wordt op verbondsniveau zowel binnen het *Erico-Sphagnion* (dopheide-veenmos-verbond) als binnen het *Ericion tetralicis* (dopheide-verbond) genoemd.
- F *Narthecium ossifragum* is een soort van natte heiden en randen van hoogveenvegetaties. De soort komt binnen deze voornamelijk door atmoclien water beïnvloede oligo-mesotrofe standplaatsen voor op plekken waar een geconcentreerde waterafvoer of een lichte grondwaterinvloed tot enige verhoging van het mineralengehalte leidt. Voor Drenthe zijn dit oorspronggebieden van de beken en randen van op plateaus gelegen vennen en veentjes. Beenbreek is hier gebonden aan permanent hoge grondwaterstanden door laterale toestroming van water.
- * *Nuphar lutea* - gele plomp
- S Gele plomp is een van de naamgevende soorten van het *Potameto-Nupharetum* (associatie van gele plomp en drijvend fonteinkruid).
- H In Drenthe is gele plomp een algemene soort van eutrofe, meest grotere watergangen en stilstaande, voedselrijke en mineraalrijke wateren. Het optimum van de soort bevindt zich op de overgangen van het Drents Plateau naar het laagveengebied van Noordwest-Overijssel en de zeekleigebieden ten noorden van Drenthe. De soort is in de laatste decennia vanuit de holocene gebieden zeer ver de beekdalen ingedrongen. Dit heeft te maken met de toegenomen cultuurdruk in deze gebieden. De soort is vrij gevoelig voor schoning.
- C In sterk in cultuur gebrachte beekdalen is de soort vrij algemeen in bredere sloten en leidingen. Verder groeit de soort in kanalen, wijken en sloten, waar relatief voedselrijk inlaatwater voor eutrofe, mineraalrijke omstandigheden zorgt.
- * *Nymphaea alba* - witte waterlelie
- S Witte waterlelie behoort tot het *Nymphaeion* (waterlelie-verbond).
- H De verspreiding van waterlelie is gekoppeld aan grotere, vaak diepere wateren (kanalen, grote leidingen, plassen, petgaten), waar enige beschutting tegen wind en golfslag aanwezig is (33). Op zulke plaatsen is sprake van een niet te laag O₂-gehalte van de waterlaag. In tegenstelling tot *Nuphar lutea* (gele plomp) kan witte waterlelie zowel in eutrofe alsook in meer mesotrofe milieus (wijken) voorkomen (22, 33). Waterinlaat, waardoor sterke interne of externe eutrofiëring optreedt, tolereert de soort vrij slecht.

- C De soort komt in Drenthe vooral voor in benedenlopen van beekdalen, in wijken en in de laagveengebieden. In wijken met zandbodems is de soort mogelijk soms verward met noordelijke waterlelie (*Nymphaea candida*), een veel zeldzamere soort, die gebaat is bij een mesotrofer, enigszins verrijkt watertype (1).

* *Nymphoides peltata* - watergentiaan

- S *Nymphoides peltata* is naamgever van een aparte associatie binnen het *Nymphaeion* (waterlelie-verbond), het *Nymphoidetum peltatae* (watergentiaan-associatie). De soort is een telmatophyt: het zuurstoftransport gaat via de holle stengels naar de wortels.
- H Watergentiaan is een soort van voedselrijke, carbonaatrijke wateren, vooral op minerale bodems. Hoewel de soort evenals *Nuphar lutea* (gele plomp) telmatophyt is, kan de soort zich niet handhaven in een zuurstofarm milieu. Vegetaties met *Nymphoides peltata* worden beschouwd als een successiestadium volgend op een pioniersvegetatie van *Potamogeton lucens* (glanzig fonteinkruid).
- C *Nymphoides peltata* komt binnen Drenthe in grotere, diepere, vaak eutrofe en carbonaatrijke stromende wateren voor. Daarbij concentreert de soort zich in de benedenlopen van beekdalen, vaak op plekken rondom stuwen, waar periodieke sterke doorstroming voor verwijdering van organisch materiaal zorgt. Hierdoor kan *Nymphoides peltata* zich handhaven op een minerale bodem. Verder komt de soort meer optimaal in de laagveengebieden voor alsook in kanalen en wijken op plaatsen waar mineraalrijk water wordt ingelaten.

* *Osmunda regalis* - koningsvaren

- S Koningsvaren wordt syntaxonomisch ondergebracht binnen associaties van zowel elzen- (*Carici elongatae-Alnetum*) als van berkenbroek (*Betuletum pubescentis*). Daarnaast wordt de soort genoemd voor verzuurde stadia binnen rietlanden die vegetatiekundig tot het *Pallavicinio-Sphagnetum* (veenmos-riet-associatie) gerekend worden.
- F Van oorsprong is *Osmunda regalis* een plant van natte, zure en mineraalarme broekbossen. Hier komt de soort voornamelijk voor op venige bodems bij een wisselende waterstand.
- C Binnen Drenthe is de soort zeldzaam bekend van afgetakelde hoogvenen, waar enige humusvorming is opgetreden en waar fluctuatie in waterstand optreedt. Verder komt de soort voor in niet geëutrofieerde taluds van sloten en wijken, in randzones van (berken)broekbossen en in verzurende rietlanden.

0. *Oxycoccus palustris* - kleine veenbes

- S Veenbes is naamgever van de Klasse der hoogveenbulten en natte heiden, *Oxycocco-Sphagnetea*.
- F De soort is karakteristiek voor de laatste fase in de verzuring van veenvormende vegetaties (9, 29, 33). De soort komt voor in permanent natte, alleen door neerslagwater gevoede en zure si-

tuaties. Binnen Drenthe is de soort beperkt tot vennen, veentjes, natte heide- en hoogveenreservaten. De soort is gevoelig voor verstoring door ontwatering en eutrofiëring.

* *Pedicularis palustris* - moeraskartelblad

S Moeraskartelblad wordt als klasse-kensoort genoemd van de *Parvocaricetea* (klasse der kleine zeggen). De soort is tweejarig en half-parasiet.

F In natte, mesotrofe grasland- en zeggevegetaties wordt moeraskartelblad gezien als een soort die afhankelijk is van een constant waterpeil (als gevolg van kwel) dat tot aan het maaiveld reikt. De soort kan zowel in blauwgrasland als in mineraalrijkere veenvormende vegetaties voorkomen waar mineraalrijk water toestroomt (21a, 33). Moeraskartelblad heeft als half-parasiet vaak effect op de omringende graslandvegetatie. Hierdoor ontstaan plekken waarin de overige vegetatie laag blijft (31).

C Voor Drenthe is de soort karakteristiek voor half-natuurlijke graslanden in de middenloop van enkele beekdalen, waar sterke kwel optreedt, maar waar ook sprake is van een niet te voedselrijke situatie. Hier is de soort mogelijk afhankelijk van gradiëntsituaties op overgangen van basenarme naar basenrijkere watertypen. De soort lijkt enigszins beheersafhankelijk te zijn: de soort kan kiemen op door maaien ontstane nieuwe open plekken.

* *Peucedanum palustre* - melkeppe

S Melkeppe wordt beschouwd als kensoort van het *Caricion curtonigrae* (verbond van zomp- en gewone zegge), maar komt eveneens differentiërend voor binnen het *Caricetum rostratae* (snavelzegge-associatie, 5). De soort is tweejarig.

F De soort komt voornamelijk in natte, door atmoclien water beïnvloede, carbonaatarme situaties voor, zoals onder andere kleine zeggemoerassen aan randen van beekdalen (10), bepaalde (verzuurde) typen rietlanden en andere verlandingsvegetaties. Hierin is meest van mesotrofe, niet te basenrijke omstandigheden sprake. Verder kan de soort in gagelstruweel en in elzenbroek aangetroffen worden (31).

C In cultuurgebieden wordt melkeppe aangetroffen in onder andere niet tot weinig onderhouden oevers van wijken (veenkoloniën) en sloten in heide-ontginningen. De soort is in deze gevallen indicatief voor afwezigheid van bemestingsinvloeden (31) en zeer lokale toestroming van regenwater.

O. *Pilularia globulifera* - pilvaren

S Pilvaren werd door Westhoff en Den Held (33) binnen het *Littorellion* (oeverkruid-verbond) ondergebracht in het *Pilularietum globuliferae* (pilvaren-associatie). In de nieuwe indeling van plantengemeenschappen (24a) zal het *Pilularietum* vermoedelijk als associatie ondergebracht worden binnen het *Hydrocotyle-Baldellion* (waternavel-kleine waterweegbree-verbond).

- H De soort is kenmerkend voor randzones van vennen met minerale bodem en tamelijk steile randen. Deze bevatten in ongestoorde toestand zwakgebufferd water van het calciumsulfaattype, waarin sulfaat het dominante anion is. De soort kan ook in sloten, drinkpoelen en afwateringskanalen voorkomen. Pilvaren gedraagt zich als pioniersoort en kan lichte eutrofiëring verdragen (26). Als gevolg van periodiek droogvallen van de bodem bij verrijking van de waterlaag treedt een snelle overgang naar eutrafentere vegetatietypen (fonteinkruidvegetaties) op (16, 33).
- C Binnen Drenthe wordt de soort zeer sporadisch gevonden in zandwinplassen, onder oligo-mesotrofe omstandigheden.
- O. *Platanthera bifolia* - welriekende nachtorchis
- S Welriekende nachtorchis wordt genoemd voor het Violion caninae (borstelgras-verbond), evenals voor het Junco-Molinion (biezenknoppen-pijpestrootje-verbond).
- F *Platanthera bifolia* wordt over het algemeen beschouwd als soort van vochtige, heischrale graslanden. Dit zijn standplaatsen waar mineraalarme tot licht mineraalrijke, maar tamelijk voedselarme omstandigheden heersen en waar af- c.q. toestroming van mineraalarm grondwater optreedt. De soort komt voornamelijk op organische bodems voor.
- C Binnen Drenthe is welriekende nachtorchis karakteristiek voor flanken van nog enkele beekdalen en voor bovenveengraslanden. De soort gaat echter sterk achteruit als gevolg van ontwatering en bemesting.
- O. *Polygonum bistorta* - adderwortel
- S Adderwortel wordt onderscheiden binnen het Scirpetum sylvatici (bosbies-associatie), een associatie binnen het Calthion (dotter-verbond). Ook in Duitse literatuur wordt de soort in basenrijke dotterbloemhooilanden geplaatst (22).
- F In het algemeen wordt *Polygonum bistorta* gezien als een soort van natte, kalkrijkere standplaatsen. In Oost-Europa wordt adderwortel genoemd voor mesotrofe, basische, licht ontwaterde venen (29).
- C Binnen Drenthe is adderwortel eveneens een soort van licht ontwaterde, voedselrijke beekdalgraslanden. De soort komt alleen met enige abundantie in de middenloop van het Peizerdiep voor. Hier is de soort indicatief voor enigszins verruigde standplaatsen in door sterke (horizontale) toestroming van voor Drenthe zeer kalk- en bicarbonaatrijk grondwater gevoede graslanden. De soort wordt op grond hiervan in een moeraszeggegemeenschap binnen het Calthion (dotter-verbond) ondergebracht (8).
- * *Potamogeton acutifolius* - spits fonteinkruid
- S Hoewel er feitelijk geen goede syntaxonomische beschrijving is van de fonteinkruiden, wordt *P. acutifolius* gerekend tot een eigen associatie binnen het Parvopotamion (verbond der kleine

- fonteinkruiden). De zelfstandigheid van deze associatie binnen dit verbond kan ter discussie worden gesteld.
- H Potamogeton acutifolius heeft een (zwakke) voorkeur voor watertypen met bicarbonaat als dominant anion, onder voedselarmere omstandigheden (16).
- F Spits fonteinkruid wordt genoemd als soort van mineraal- en voedselrijk, langzaam stromend water (20 en 23 in 17), maar ook van relatief voedselarme wateren met rijke bodems. Binnen Drenthe komt de soort sporadisch voor in de beekdalen. Potamogeton acutifolius groeit in leidingen en sloten met mesotroof tot eutroof water van zwak bicarbonaat type (20, 23 in 8).
- C De zeer beperkte verspreiding is mogelijk een indicatie dat de soort verstoring (schoning sloten en leidingen) slecht verdraagt en zeer scherp ten aanzien van zijn standplaatsfactoren reageert. Op grond van de tot nu toe beschikbare veldkennis bestaat geen eenduidige indruk van de indicatie die de soort geeft. Het voorkomen van de soort lijkt niet indicatief voor verschillen in grondwatertypen. Overigens kan verwarring met *P. compressus* (plat fonteinkruid) optreden bij niet-bloeiende exemplaren.
- * Potamogeton alpinus - rossig fonteinkruid
- S Rossig fonteinkruid wordt onderscheiden binnen het Potamion graminei (verbond van ongelijkbladig fonteinkruid) behorende tot de orde van drijvende waterweegbree (*Luronia*-Potametalia). Verder wordt de soort binnen het Parvopotamion (verbond der kleine fonteinkruiden) genoemd.
- H Potamogeton alpinus geldt als plant van zandige bodems (16). De soort wordt gezien als indicatie voor matig mineraal- en voedselrijk, maar onvervuild water (22, 20 in 8). Binnen Drenthe komt de soort met name in de beekdalen voor, voornamelijk op de flanken. Daar kan rossig fonteinkruid overgangen van lokale kwel naar sterker verrijkt grondwater aangeven (8, 23 in 8). Meestal komt de soort hier voor in sloten met minerale bodems en stilstaand, helder water.
- C De vrij beperkte verspreiding heeft mogelijk te maken met een gering concurrentievermogen van Potamogeton alpinus bij toenemende eutrofiëring, waardoor de soort in oorspronkelijk geschikte milieus afhaakt. De verspreiding van rossig fonteinkruid lijkt (zwak) gecorreleerd te zijn aan roestverschijnselen op flanken van beekdalen. Anderzijds kan deze soort soms massaal in door waterinlaat beïnvloede beken voorkomen.
- * Potamogeton berchtoldii - klein fonteinkruid
- S Klein fonteinkruid wordt op ordeniveau binnen de Parvopotametalia (orde der kleine fonteinkruiden) onderscheiden.
- H De soort is kenmerkend voor meestal heldere, licht verrijkte, meso-eutrofe wateren (23 in 17). Hierin is bicarbonaat vaak het dominante anion. De soort prefereert ondiepe en enigszins beschutte standplaatsen. De verschillen in verspreidingspatronen van *P. berchtoldii* en *P. pusillus* (tenger fonteinkruid) worden indicatief geacht voor verschillen in waterkwaliteit (4).

C De soort wordt in Drenthe voornamelijk in de beekdalen aangetroffen in ondiepe sloten met minerale bodems, waar de soort enigszins kan pionieren. Waterschapsleidingen worden in het algemeen gemeden. De soort verkiest matig eutroof, mineraalarm water. De beperkte verspreiding houdt mogelijk verband met gevoeligheid voor verstoring door inlaat van water. In deze gevallen kunnen voor beekdalen systeemvreemde fonteinkruiden (*P. trichoides* - haarfonteinkruid, *P. pusillus* - tenger fonteinkruid) op de voorgrond treden. Ook kan door verschillende groeivormen verwarring met onder andere *P. pusillus* optreden, waardoor het verspreidingsbeeld niet geheel volledig is.

* *Potamogeton crispus* - gekroesd fonteinkruid

S Gekroesd fonteinkruid wordt met onder andere *P. berchtoldii* (klein fonteinkruid) en *P. pusillus* (tenger fonteinkruid) tot de *Parvopotametalia* (orde der kleine fonteinkruiden) gerekend.

H Binnen de fonteinkruiden geldt gekroesd fonteinkruid als een soort van zeer voedselrijke, mineraal(HCO₃)-rijke en soms verontreinigde wateren (21, 23 in 8). De soort komt in Drenthe tamelijk algemeen in de beekdalen voor in grotere sloten en leidingen waar (lokale) verontreiniging voor een hoge nutriënten- en chloridebelasting kan zorgen.

C Deze standplaatsen bevinden zich onder andere in de middenloop van beekdalen langs randen van essen, waar verontreinigd water toe kan stromen, alsook meer in de benedenlopen waar van eutrofe situaties sprake is. De soort lijkt niet strikt gebonden aan waterinlaat.

* *Potamogeton lucens* - glanzig fonteinkruid

S Glanzig fonteinkruid wordt binnen het *Magnopotamion* (verbond der grote fonteinkruiden) tot het *Potametum lucentis* (associatie van glanzig fonteinkruid) gerekend.

H *Potamogeton lucens* heeft zijn optimum binnen het Hafdistrict. De soort groeit hier voornamelijk in grotere wateren met een minerale ondergrond waar golfslag een rol speelt (33).

F Glanzig fonteinkruid komt binnen Drenthe met name voor in de benedenstroomse delen van de beekdalen en op overgangen naar het laagveengebied (8, 30). Hier treedt de soort als pionier op in de grotere watergangen (leidingen, kanalen) waar de wind voor enige dynamiek door golfslag zorgt (20 in 8). Er is sprake van een sterk eutrofe en mineraalrijke situatie in de waterlaag op bodems met een weke sapropeliumlaag (23 in 17).

C De soort lijkt vanuit het Hafdistrict naar de van oudsher arme zandgronden uit te stralen. Mogelijk reageert de soort hier op de toenemende trofiegraad door interne (afbraak venig materiaal) of externe eutrofiëring.

* *Potamogeton natans* - drijvend fonteinkruid

S *Potamogeton natans* wordt syntaxonomisch binnen het *Nymphaeion* (waterlelie-verbond) met onder andere *Nuphar lutea* (gele plomp) ondergebracht in het *Potameto-Nupharetum* (associatie van gele plomp en drijvend fonteinkruid).

- F De soort wordt genoemd voor grotere watergangen met voedselarm (soms zuur) tot matig voedselrijk, onvervuild water, op vaak minerale bodems (2 in 8, 21, 22, 33). Bij sterke eutrofiëring verdwijnt de soort en nemen andere fonteinkruiden (*P. trichoides* - haarfonteinkruid, *P. pusillus* - tenger fonteinkruid, *P. pectinatus* - schedefonteinkruid) zijn plaats in. De soort is op de overgangen naar de laagveengebieden en binnen de Drentse beekdalen algemeen, maar met name in de beekdalen bestaat er geen eenduidige indruk over de positie van drijvend fonteinkruid: in de Drentse Aa komt de soort tot in de bovenloop in de hoofdstroom voor, terwijl de soort in het Peizerdiep juist benedenstrooms zijn optimum heeft. In beide stroomdalen worden gebieden met sterke kwelverschijnselen gemeden en lijkt drijvend fonteinkruid voornamelijk op overgangen naar eutroof en mineraalrijk water voor te komen (8). De soort is gevoelig voor beheer. Ondiepe schoning kan dominantie tot gevolg hebben.
- C *Potamogeton* natans lijkt indicatief voor niet verontreinigde, mogelijk door mineraalarm grondwater beïnvloede standplaatsen. Het regelmatige onderhoud aan watergangen kan een van de redenen zijn dat de soort vrij algemeen is. De soort kan in sommige gevallen verward zijn met *Potamogeton polygonifolius* (duizendknoopfonteinkruid).
- * *Potamogeton obtusifolius* - stomp fonteinkruid
- S Stomp fonteinkruid behoort binnen het Parvopotamion (orde der kleine fonteinkruiden) tot het Potametum obtusifolii (associatie van stompbladig fonteinkruid).
- H Binnen de fonteinkruiden is *Potamogeton obtusifolius* een soort van matig mineraalrijke meso-eutrofe wateren met meestal een niet te sterk reductieve, carbonaatarme bodem. Anderzijds wordt de soort genoemd als een van de "kwelindicerende Potamogetons" (33).
- C In Drenthe is *Potamogeton obtusifolius* vrij weinig aangetroffen; de soort komt nu en dan in de beekdalen voor, het meest op de overgangen naar het laagveengebied. Mogelijk is de soort gevoelig voor verontreiniging door inlaat van IJsselmeerwater, waardoor stomp fonteinkruid ook hier maar een enkele maal voorkomt. Verder kan stomp fonteinkruid lokaal in wijken aanwezig zijn. Een relatie met verschillen in grondwatertypen is voor Drenthe niet duidelijk.
- * *Potamogeton pectinatus* - schedefonteinkruid
- S Schedefonteinkruid wordt op klassenniveau binnen de Potametea (fonteinkruiden-klasse) genoemd en als constante begeleider van de Ruppietea (*Ruppia*-klasse, 24c). De soort mijdt vegetaties van de Luronio-Potametalia (orde van drijvende waterweegbree).
- H *Potamogeton pectinatus* wordt als de meest eutrafente soort binnen de fonteinkruiden gezien. In grotere watergangen met - op zijn minst periodiek - extreem hoge concentraties aan chlorides, ammoniak en mineralen (HCO_3) komt de soort optimaal voor. *Potamogeton pectinatus* geldt als goede vervuilingsindicator (8, 16, 19). In meer gematigde milieus kan de soort, die een horizontale groeistrategie heeft, de concurrentie met onder andere *Potamogeton perfoliatus* (doorgroeid fonteinkruid) niet aan en

verdwijnt. Behalve voor hoge chloridegehalten is schedefonteinkruid ook vrij tolerant ten aanzien van detergenten en herbiciden.

- C Binnen Drenthe komt de soort binnen enkele beekdalen voor, onder andere op plekken waar (periodieke) lozingen door rioolwaterzuiveringsinstallaties of uitspoeling van verontreinigende stoffen vanuit de landbouw optreedt. De soort is verder aange troffen in kanalen en wijken waar waterinlaat vanuit het IJsselmeer tot sterke verontreiniging kan leiden.

* *Potamogeton perfoliatus* - doorgroeid fonteinkruid

- S Doorgroeid fonteinkruid wordt syntaxonomisch tot het *Potamopectinato-perfoliati* (associatie van doorgroeid fonteinkruid) gerekend. In de nieuwe bewerking van de *Potametea* (fonteinkruiden-klasse) wordt deze associatie opgeheven en wordt de soort samengenomen met *Potamogeton lucens* (glanzig fonteinkruid) in het *Potametum lucentis* (associatie van glanzig fonteinkruid, mond med. P. Schipper).

- H Evenals schedefonteinkruid is doorgroeid fonteinkruid een soort van diepere, stromende wateren met een hoog aanbod van mineralen en nutriënten (23 in 17, 21). De soort heeft een relatief grote concurrentiekracht, maar is niet bestand tegen extreme situaties (hoge chloridegehalten enz.).

- C Doorgroeid fonteinkruidsoort komt in Drenthe optimaal voor in enkele beekdalen. Hier is het een soort van grote watergangen in het centrum van hoofd- en zijdalen en lijkt de soort indicatief voor periodieke doorspoeling met eutroof en mineraalrijk inlaatwater. Doorgroeid fonteinkruid mijdt kleinere sloten en watergangen met stilstaand water.

* *Potamogeton polygonifolius* - duizendknoopfonteinkruid

- S Duizendknoopfonteinkruid wordt op verbondsniveau zowel binnen het *Potamion graminei* (verbond van ongelijkbladig fonteinkruid) als het *Littorellion* (oeverkruid-verbond) onderscheiden (33). De nieuwe indeling van Nederlandse plantengemeenschappen noemt de soort alleen nog op klassenniveau binnen de *Littorelletea* (oeverkruid-orde, 24a).

- H *Potamogeton polygonifolius* is een soort van zwak gebufferde wateren van het CaSO_4 -type en komt voor onder oligo-mesotrofe condities. Deze wateren (sloten, leidingen en vennen) hebben een iets verhoogd kooldioxidegehalte en staan in contact met mineraalarm grondwater dat via een enigszins mineraalrijkere bodem toestroomt. De soort kan enige verhoging van de stikstofconcentratie verdragen.

- F De soort is in Drenthe tamelijk zeldzaam en wordt gezien als een indicatieve soort ten aanzien van mineraalarme kwel op flanken van beekdalen (8, 19). Hier geeft de soort bovenloop-systeempjes aan. Dit zijn vaak slenken of depressies die in het keileemplateau aan randen van beekdalen zijn uitgeslepen. Het toestromend water kan zowel over de keileem afstromend water zijn, als door de keileem geïnfiltriseerd water dat na een korte verblijftijd (weinig aanrijking) opkwelt. Duizendknoopfonteinkruid komt daar vooral voor in sloten en leidingen met minerale, meestal carbonaatarme bodems. Verder

kan de soort in grondwaterbeïnvloede, mesotrofe vennen aan randen van plateaus optreden. De soort kan in een enkel geval met *P. natans* (drijvend fonteinkruid) verward zijn.

* *Potamogeton pusillus* - tenger fonteinkruid

- S Tenger fonteinkruid wordt op verbondsniveau ondergebracht bij het Parvopotamion (verbond der kleine fonteinkruiden). De syntaxonomische positie van de soort is niet duidelijk, mede omdat een aantal ondersoorten te onderscheiden is.
- H *Potamogeton pusillus* komt voor in heldere, relatief eutrofe wateren, die licht tot matig mineraalrijk zijn (4, 21a in 8).
- F De soort komt in Drenthe tamelijk algemeen voor binnen de beekdalen. Hier is tenger fonteinkruid vooral op de flanken aanwezig in sloten en leidingen met eutroof, matig mineraalrijk, maar niet verontreinigd water (8, 19).
- C *Potamogeton pusillus* mijdt overmatig mineraalrijke situaties bij voorbeeld als gevolg van waterinlaat en wordt in dergelijke situaties door andere fonteinkruiden verdrongen. Daardoor neemt tenger fonteinkruid op dwarsgradiënten binnen beekdalsystemen meestal een tussenpositie in. De soort is vermoedelijk niet grondwaterafhankelijk en lijkt een voorkeur voor stilstaande, beschutte en minder frequent geschoonde sloten te hebben.

* *Potamogeton trichoides* - haarfonteinkruid

- S Haarfonteinkruid behoort syntaxonisch tot het Potametum trichoidis (associatie van haarfonteinkruid, 33). De juistheid van deze indeling op associatieniveau wordt betwijfeld. De soort is kensoort van het Parvopotamion (verbond der kleine fonteinkruiden) maar komt eveneens veel in het Nymphaeion (waterlelie-verbond) voor (30, mond. med. P. Schipper).
- H De soort wordt kenmerkend geacht voor mineraalrijk (Ca-rijk) en eutroof water. De toename van de soort wordt toegeschreven aan inlaat van carbonaatrijk water en algehele eutrofiëring (en ook kalkuitspoeling) van de van oorsprong arme pleistocene gebieden in Nederland.
- C De soort is binnen Drenthe algemener dan tenger fonteinkruid. Het is een neofyt die vaak met een andere neofyt, *Elodea nuttallii* (smalle waterpest), voorkomt. In het algemeen is *P. trichoides* een soort van leidingen die zich bij aanvoer van mineraalrijk en eutroof water ten koste van onder andere *P. pusillus* (tenger fonteinkruid) uitbreidt en in de beekdalen meer naar het centrum van het dal voorkomt. Hier is van oorsprong een mineraalrijkere situatie aanwezig. In tegenstelling tot *P. pectinatus* (schedefonteinkruid) mijdt de soort extreme milieus met hoge gehalten aan chloride en detergenten. De soort lijkt zijn optimum vooral benedenstrooms te hebben. Verder verdraagt haarfonteinkruid diepe schoning, met name in de grotere waterschapsleidingen, goed. Daardoor ontstaan relatief soortenarme vegetaties waarin de soort domineert.

* *Potentilla palustris* - wateraardbei

- S Wateraardbei is een kensoort van de Parvocaricetea (klasse der kleine zeggen), maar wordt op subassociatieniveau binnen het Magnocaricion (verbond der grote zeggen) onderscheiden. Dit zijn vaak verzuringsstadia binnen rietlanden of trilveenvegetaties. In buitenlandse literatuur wordt wateraardbei ook wel tot het Caricetum rostratae (snavelzegge-associatie) gerekend (5, 22). De soort heeft een sterk vertakt wortelstelsel.
- F Wateraardbei geldt als een soort van oligotrofe tot mesotrofe, mineraalarme omstandigheden bij een hoge grondwaterstand. Dit water is in het algemeen zwak zuur van karakter (8, 10, 19). Oorspronkelijk komt de soort voor in mesotrofe zeggemoerassen met onder andere *Carex rostrata* (snavelzegge), *C. curta* (zompzegge) en *Menyanthes trifoliata* (waterdrieblad). *Potentilla palustris* is voor Drenthe een vrij algemene soort van natte venige bodems in midden- en bovenlopen van beekdalen. Hier komt de soort op flanken voor waar voeding met atmoclien tot licht verrijkt water optreedt of waar neerslagwater stagneert op meer lithocliene watertypen. Verder komt de soort voor in verlandende, mesotrofe vennen, in geëutrofiëerde oligotrofe vennen en in verzuringsstadia in rietlanden en trilveenvegetaties van het laagveengebied. De soort is gevoelig voor verdroging (mineralisatie) van zijn standplaats, vooral als door een hoger carbonaatgehalte sulfide en nitriet vrijgemaakt kunnen worden (31).
- C In agrarische gebieden kan de soort langs sloten en leidingen voorkomen, waar bemesting en fluctuerende waterstanden weinig invloed hebben.

* *Ranunculus circinatus* - stijve waterranonkel

- S Stijve waterranonkel wordt binnen het Parvopotamion (verbond der kleine fonteinkruiden) tot het Ranunculetum circinati (associatie van stijve waterranonkel) gerekend.
- H *Ranunculus circinatus* is een waterplant van eutrofe, zeer mineraalrijke (carbonaatrijke) wateren en wordt aangetroffen in grotere, langzaam stromende watergangen met vaak organische bodems (31). Daarbij kan de soort verontreiniging (NH₄, maar ook Cl) tot op zekere hoogte verdragen.
- F Binnen Drenthe komt de soort optimaal voor op de overgangen van de pleistocene zandgebieden naar de klei-op-veengebieden (4). Daarnaast komt *Ranunculus circinatus* in door waterinlaat beïnvloede wijken voor (25). Hier is de soort vaak indicatief voor interne en externe eutrofiëring.
- C In de beekdalen en op de hogere gronden komt de soort nagenoeg niet voor.

(O) *Ranunculus flammula* - egelboterbloem

- S Egelboterbloem wordt op verbondsniveau zowel binnen het Agropyron rumicion-crispi (zilverschoon-verbond) als het Caricion curto-nigrae (verbond van zomp- en gewone zegge) genoemd.
- F De soort heeft zijn optimum binnen de kleine zeggevegetaties, maar komt daarnaast voor in natte en, in vergelijking met kleine zeggevegetaties, iets voedselrijkere graslandvegetaties. Egelboterbloem is gebaat bij toevoer van relatief mineraalarm

en atmoclien water (10), maar kan zich in vochtige situaties over een tamelijk breed trofietraject handhaven. In Drenthe komt de soort voornamelijk voor in natte graslanden op de flanken van beekdalen en in verlandingszones langs enigszins geëutrofieerde vennen en petgaten.

- C In cultuurgebieden is de soort tamelijk algemeen voor oevers van sloten en leidingen, waar de soort met name onderaan taluds onder natte condities pioniert. Hier is toevoer van water vanuit het talud mogelijk van belang. Egelboterbloem treedt ook vaak op in storingssituaties (onder andere door koeien dichtgetrapte plekken op venige bodems), waar regenwater stagneert.

- O *Ranunculus hederaceus* - klimopwaterranonkel

- S Klimopwaterranonkel is in syntaxonomische zin een soort van het Montion (bronkruid-onderverbond).

- H *Ranunculus hederaceus* wordt gezien als pionier van overgangmilieus (22, 28 in 19) en is kenmerkend voor contactzones van mineraalarme zandgronden en mineraalrijkere veengronden. De soort heeft open plekken nodig in zwak stromende sloten op beekdalflanken (23 in 17, 33). Hier is klimopwaterranonkel bestand tegen hogere stikstof- en fosfaatgehalten (vanuit de landbouw), maar niet tegen mineraalrijk water. De soort reageert op de doorvoer van met name fosfaten. (21b).

- C *Ranunculus hederaceus* komt binnen Drenthe maar beperkt - op flanken van beekdalen - voor.

- * *Ranunculus lingua* - grote boterbloem

- S Grote boterbloem wordt op verbondsniveau genoemd binnen het Phragmition (riet-verbond).

- F In Drenthe is de soort sterk gekoppeld aan mesotrofe standplaatsen en het voorkomen van basenrijke kwel (8, 12, 19). Door een sterke gevoeligheid voor verdroging, komt de soort alleen op permanent kwelgevoede (roestverschijnselen) en natte plekken voor in rietlanden in de benedenloop van beekdalen. Daarnaast kan grote boterbloem ook in mesotrofe zeggevegetaties meer bovenstrooms aangetroffen worden. Hier wordt de soort gezien als mesotrofe verlander (10, 18).

- C In cultuurgebieden groeit de soort onderaan taluds van sloten en leidingen, vaak op plekken met sterke roestverschijnselen. Dit wijst op toevoer van diep grondwater.

- * *Ranunculus peltatus* - grote waterranonkel

- S Vegetatiekundig wordt *Ranunculus peltatus* vaak samen met *Callitriche platycarpa* (gewoon sterrekroos) en *Hottonia palustris* (waterviolier) onderscheiden in het Callitricho-Hottonietum (associatie van waterviolier en sterrekroos).

- H *Ranunculus peltatus* wordt als indicatief gezien voor relatief eutrofe, maar mineraalarme tot licht verrijkte wateren (22 in 8, 4). De soort komt voor op plekken waar regelmatig menselijk ingrijpen verhindert dat lage zuurstofconcentraties optreden, bij voorbeeld in uitgebaggerde sloten en gegraven plassen.

Dit zorgt voor pioniersomstandigheden in meestal ondiepe sloten of leidingen op meest zandige bodems met een nutriëntenarme waterlaag, vaak als gevolg van fosfaatneerslag door ijzerhoudende kwel (4). Verder kan de soort als storingssoort in Littorelionea (oeverkruid-verbond) vegetaties optreden.

- F Grote waterranonkel wordt voor Drenthe beschouwd als een veel voorkomende soort van randen van kwelgebieden in beekdalen. Dit zijn plekken waar mineraalarm tot enigszins aangerijkt water uittreedt (19, 22 in 8), voornamelijk in sloten met minerale bodems. Verder komt de soort in voedselrijkere vennen voor. *Ranunculus peltatus* groeit niet of nauwelijks op door waterinlaat beïnvloede standplaatsen.

O *Rhynchospora alba* - witte snavelbies

- S Witte snavelbies wordt binnen het *Rhynchosporion albae* (snavelbies-verbond, Scheuchzeria-orde) als kensoort van het *Sphagno-Rhynchosporium albae* (veenmos-snavelbies-associatie) genoemd. Daarnaast komt de soort binnen de Oxycocco-Sphagnetea (klasse der hoogveenbultengemeenschappen en vochtige heiden) op verbondsniveau voor.
- F Witte snavelbies is een soort van natte heidevegetaties, in permanent natte, oligo-mesotrofe, zure omstandigheden (33). De soort komt onder andere voor in door afplaggen ontstane pioniersituaties en ook op plekken waar enige toestroming van mineraalarm water op kan treden. De soort groeit in tegenstelling tot *Rhynchospora fusca* (bruine snavelbies) op meer standplaatsen dan alleen in natte heiden. De soort kan eveneens in slenken van hoogveenvegetaties aangetroffen worden (9, 31). Ecologisch verschilt de soort van bruine snavelbies doordat de soort constante natte situaties prefereert en meer aan venige milieus gebonden is (34).
- C Binnen Drenthe is *Rhynchospora alba* beperkt tot een aantal heide- en veenreservaten op de hogere gronden.

O *Rhynchospora fusca* - bruine snavelbies

- S Syntaxonisch behoort bruine snavelbies tot het *Lycopodio-Rhynchosporium albo-fuscae*, associatie van moeraswolfsklauw en bruine snavelbies binnen het dopheide-verbond (*Ericion tetralicis*). Bruine snavelbies kan zich door het vormen van wortelstokken voortplanten.
- F *Rhynchospora fusca* is een soort van natte heiden, met name van plekken waar neerslagwater periodiek stagneert (9, 31, 33). Dit zijn minerale bodems, met soms een dun organisch bovenlaagje. De soort is in zekere mate bestand tegen wisselende waterstanden en kan in dit soort milieus pionieren.
- C Bruine snavelbies is binnen Drenthe beperkt tot enkele heidere-servaten op de hogere gronden.

* *Rorippa microphylla* - slanke waterkers

- S Syntaxonomisch wordt de soort slechts op ordeniveau tot de Nasturtio-Glyceretalia (waterkers-vlotgrasorde) gerekend.
- H Vegetaties behorend tot deze orde komen voor in contactzones tussen water en land, waardoor vele soorten als helofyt en als hydrofyte kunnen optreden door wisselende waterstanden (33). *Rorippa microphylla* wordt genoemd voor kwelsloten met tamelijk voedselrijk maar relatief kalkarm water (13).
- C Binnen Drenthe is slanke waterkers een vrij algemene soort binnen de beekdalen. De soort wordt hier met name op flanken aangetroffen, lijkt indicatief voor toestroming van licht verrijkt lokaal kwelwater en kan zich in eutrofe situaties vrij goed handhaven. Op plekken waar toestroming van diep, sterker verrijkt water optreedt, ontbreekt de soort (30).

* *Sagittaria sagittifolia* - pijlkruid

- S Pijlkruid wordt binnen het Oenanthion aquaticae (watervenkerverbond) tot het Sparganio-Sagittarietum (associatie van kleine egelskop en pijlkruid) gerekend.
- H *Sagittaria sagittifolia* is een soort van grotere watergangen in de lager gelegen delen van beekdalen. Hier staat de soort vooral in sterk eutrofe tot licht vervuilde, nu en dan droogvallende randen van deze watergangen (13 in 19). Vaak is een sapropeeliumlaag aanwezig. De soort komt vaak samen met *Butomus umbellatus* (zwanebloem) voor (7 in 8, 22). Pijlkruid kan echter meer stroomopwaarts voorkomen (8). Op deze van oorsprong relatief mesotrofe standplaatsen is de soort indicatief voor waterinlaat en dus voor een hogere mineralen- en nutriëntenbelasting van het water.
- C Pijlkruid is karakteristiek voor ondiepe plekken langs kanalen en wijken (onder andere doodlopende "koppen") waar eutroof en mineraalrijk water wordt ingelaten.

O *Sanguisorba officinalis* - grote pimpernel

- S Grote pimpernel wordt ondergebracht binnen de Molinietales (pijpestrootje-orde) en kan hier zowel binnen het Junco-Molinion (biezenknoppen-pijpestrootjes-verbond) als binnen het Filipendulion (moerasspirea-verbond) voorkomen.
- F *Sanguisorba officinalis* is een soort van natte, onbemeste blauwgraslanden, maar ook van meer voedselrijke beekdalgraslanden (22). De soort groeit daar vooral op plekken die 's winters zeer nat zijn, maar in drogere perioden oppervlakkig uitdrogen (6 in 17).
- Binnen Drenthe is de soort qua verspreiding nagenoeg beperkt tot de graslanden in de beneden- en middenloop van de Reest en wordt daar vooral langs rivierduintjes en op oeverwallen aangetroffen, waar enige fluctuatie in de waterstand op kan treden.
- C Verder komt de soort buiten de Reest hier en daar in Zuidwest-Drenthe (Ruinerwold-Koekange) voor op minerale bodems langs sloten en leidingen, in enigszins vervuilde situaties.

O *Scirpus fluitans* - vlottende bies

S Syntaxonomisch wordt vlottende bies binnen het Littorellion uniflorae (oeverkruid-verbond) genoemd en komt daar voornamelijk voor in de associatie met *Eleocharis multicaulis* (veelstengelige waterbies, 26). In de nieuwe Plantengemeenschappen van Nederland wordt de soort met *Hypericum elodes* (moerasherts-hooi) in een associatie binnen het Hydrocotyle-Baldellion (waternavel-kleine waterweegbree-verbond) geplaatst (24a).

H/F Vlottende bies wordt voornamelijk aangetroffen in wateren met een CaSO₄-watertype en treedt op in de iets eutrafentere gemeenschappen van het Littorellion (oeverkruid-verbond). *Scirpus fluitans* komt voor in nu en dan droogvallende, oligo-mesotrofe (heide)vennen (23 in 17, 33), waarin doorstroming of kwel een zekere rol speelt. Dit zorgt voor een lichte aanrijking (toename CO₂-gehalte) van het water. De bodems zijn voornamelijk mineraal tot matig organisch.

C Binnen Drenthe is de soort zeldzaam en slechts hier en daar bekend van heidevennen en recent geschoonde of gegraven sloten. De soort kan over het hoofd gezien worden, waardoor het verspreidingsbeeld mogelijk onvolledig is.

* *Scirpus lacustris* ssp. *lacustris* - mattenbies

S Mattenbies wordt binnen het Phragmition (riet-verbond) tot het Scirpetum lacustris (mattenbies-associatie) gerekend.

H/F In de eutrofe verlandingsseries van grotere veenplassen speelt mattenbies als eerste verlander een grote rol op plekken waar veel golfslag (loefzijde) voor constante storing zorgt en waar de soort als enige kan pionieren (4, 11). Hier heeft *Scirpus lacustris* met zijn wortelstelsel als enige houvast, waardoor hij zich kan handhaven.

De soort heeft zijn optimum in de laagveengebieden van het Haf-district. Voor de Drentse situatie kan de soort genoemd worden voor de grotere veenplassen in de benedenlopen van de beekdalen (10) en voor de overgang naar het laagveengebied van Noordwest-Overijssel.

C De soort groeit hier en daar in sloten en grotere wijken waar van eutrofe situaties (waterinlaat) sprake is.

O *Scirpus maritimus* - heen

S Op associatieniveau wordt heen binnen het Phragmition (riet-verbond) tot het Scirpetum maritimi (waterweegbree-heen-associatie) gerekend.

F De soort geldt als indicator voor zeer chloriderijke (brakke) en eutrofe situaties. Heen komt met name voor op zandgrond waar een sliblaag is afgezet en waar zich zeekleiafzettingen in de ondergrond bevinden (21a in 8, 22). Voor Drenthe is de soort zeer sporadisch bekend van de overgangen naar laagveengebieden met een voormalige mariene invloed (8).

C Ook kan heen in zandwinplassen aangetroffen worden, onder mogelijk chloriderijke situaties.

0 *Scirpus setaceus* - borstelbies

- S Borstelbies behoort in syntaxonomische zin tot het Isolepido-Stellarietum (associatie van borstelbies en moerasmuur), een associatie van het *Nanocyperion flavescens* (dwergbiezen-verbond).
- F *Scirpus setaceus* is een soort van pioniersituaties, op plekken waar voeding met mineraalarm water optreedt (21a, 33). Verder kan de soort voorkomen op door atmoclien water beïnvloede open plaatsen in graslanden.
- C Voor Drenthe is de soort tamelijk zeldzaam. Zo nu en dan wordt borstelbies gevonden onder in taluds van slootjes met minerale bodems, op flanken en in bovenlopen van beekdalen. Overigens wordt de soort gemakkelijk over het hoofd gezien in hoger opgaande vegetaties. Hierdoor is het verspreidingspatroon waarschijnlijk niet compleet.

* *Scirpus sylvaticus* - bosbies

- S Binnen het *Calthion* (dotter-verbond) wordt bosbies tot het *Scirpetum sylvatici* (basis-associatie) gerekend (22, 33).
- F Bosbies is binnen Drenthe kenmerkend voor kwelmilieus met een horizontale grondwaterstroom (10, 15). Daarbij speelt de kwelintensiteit een grotere rol dan de basenverzadiging, hoewel *Scirpus sylvaticus* ook in kalkrijke milieus voorkomt (8, 19, 33). De soort wordt in Drenthe alleen binnen enkele beekdalen aangetroffen, op plaatsen waar de sterkste toestroming van dieper grondwater optreedt (31).
- C *Scirpus sylvaticus* kan in cultuurgebieden een enkele maal langs kanalen aangetroffen worden, alsook in taluds van leidingen. Hier is dan invloed van grondwater in het talud van belang.

* *Senecio aquaticus* - waterkruiskruid

- S Waterkruiskruid behoort syntaxonomisch tot een associatie van het *Calthion* (dotter-verbond), het *Senecioni-Brometum racemosi* (associatie van waterkruiskruid en trosdravik). De soort is tweejarig en is gebaat bij goede kiemingsmogelijkheden.
- F *Senecio aquaticus* is een soort van mesotrofe veenbodems en komt binnen Drenthe voornamelijk voor in half-natuurlijke graslanden van de beekdalen, alsmede op de overgangen naar de laagveengebieden. Hierbij zijn toestroming van mineraalrijk grondwater en (voormalige) kortstondige inundatie belangrijke factoren (8, 10, 30). De soort kan enige fluctuatie in waterstand verdragen.
- C In de cultuurgebieden kan de soort vrij hoog in taluds van sloten met vaak organische bodems voorkomen. Dit zijn vaak voormalige beddingen van beken en/of plekken met sterke toestroming van matig tot sterk verrijkt grondwater. Meestal zorgt verstoring (schoning/maaien van taluds) voor geschikte kiemingsmogelijkheden voor de soort.

O Sparganium angustifolium - drijvende egelskop

S Syntaxonomisch wordt drijvende egelskop gezien als "tussen-soort" tussen het Littorellion (oeverkruid-verbond) en de Scheuchzeria-klasse.

H Drijvende egelskop komt voor in mineraalarme oligotrofe tot mesotrofe heidevennen of soms in veenputten en lijkt zich daar thuis te voelen op plekken waar door kwel of doorstroming enige aanrijking van het water plaatsvindt (1, 26, 33).

C In Drenthe is de soort zeer zeldzaam in heidevennen. Daarbij valt niet uit te sluiten dat verwarring met Sparganium minimum op kan treden. De soort is zeer gevoelig voor verstoring door eutrofiëring.

* Sparganium emersum - kleine egelskop

S Kleine egelskop wordt ondergebracht binnen het Sparganio-Sagittarietum (associatie van kleine egelskop en pijlkruid).

F Sparganium emersum is een soort van mesotrofe tot eutrofe standplaatsen, langs grotere, soms stromende, open wateren. Daarbij kan de soort op kwelbeïnvloede plekken staan en zwak gecorreleerd zijn aan roestverschijnselen (33).

C Voor Drenthe is de soort niet algemeen. Ze komt voor in grotere leidingen, wijken en kanalen voor zover daar niet van te sterke verontreiniging (C1, P04) en vertroebeling sprake is. Het is niet duidelijk of het voorkomen van de soort enige relatie met verschillen in grondwaterkwaliteit heeft, zoals gesuggereerd in de literatuur (33).

In grotere watergangen is wel toevoer van inlaatwater van belang en kan de soort pionieren.

* Sphagna - veenmossen

Veenmossen vormen een groep van mossen waarvan de afzonderlijke soorten ecologisch zeer indicatief zijn ten aanzien van hun standplaats.

Voor Drenthe, met een sterk atlantisch klimaat (neerslagoverschot), zijn Sphagna zeer kenmerkend. Determinatie van afzonderlijke soorten of groepen van soorten is vrij lastig. Globaal gesproken worden veenmossen voornamelijk aangetroffen in natte oligotrofe tot mesotrofe condities, waar vaak extreem mineraalarme omstandigheden heersen.

S Syntaxonomisch kunnen de meer mesotrafente veenmossen voornamelijk binnen het Caricetum rostratae (snavelzegge-associatie, 22, 26) en binnen het Caricion curto-nigrae (verbond van zomp- en gewone zegge) ondergebracht worden. Veenmossen van meer oligotrofe, permanent waterverzadigde standplaatsen behoren op klassenniveau tot de Oxycocco-Sphagnetea (klasse der hoogveenbultengemeenschappen en vochtige heiden). Veenmossen zijn door het afgeven van waterstofionen in staat het omgevend milieu tot op zekere hoogte te verzuren.

F Veenmossen worden in infiltratiegebieden en aan randen van beekdalen aangetroffen en zijn meestal puur afhankelijk van stagnerend neerslagwater (8, 9). In kleine zeggevegetaties worden meestal de "grote" veenmossen aangetroffen zoals Sphagnum

squarrosus (haakveenmos), *Sphagnum fimbriatum* (gewimperd veenmos) en *Sphagnum palustre* (gewoon veenmos), vaak ook *Sphagnum recurvum*, terwijl in hoogveensituaties veenvormende, vaak rode veenmossen als *Sphagnum magellanicum* (hoogveenmos), *Sphagnum rubellum*, *Sphagnum papillosum* en andere aan zeer mineraalarme en oligotrofe condities gebonden soorten voorkomen. In veenputten/heidevennen worden onder andere *Sphagnum cuspidatum* (waterveenmos), *Sphagnum crassicaudum* en *Sphagnum denticulatum* aangetroffen. Verder kunnen veenmossen een belangrijke rol spelen in verzuringsstadia van trilvenen en rietlanden, met name op overgangen naar de laagveengebieden (18, 28).

- C In cultuurgebieden worden veenmossen in beekdalen en op het plateau in taluds van leidingen aangetroffen waar onder min of meer permanent natte condities oligo-mesotroof, mineraalarm water toestroomt.

* *Stellaria palustris* - zeegroene muur

- S Zeegroene muur behoort op klassenniveau tot de Parvocaricetea (klasse der kleine zeggen).

- F Over het algemeen wordt *Stellaria palustris* genoemd als soort van mineraalarmere, natte standplaatsen. In reservaten komt de soort voor in natte graslanden (voornamelijk aan *Calthion* (dotter-verbond) verwante vegetaties), in meer mesotrofe zeggevegetaties en soms in rietlanden (12, 33).

- C In Drenthe komt de soort vrij algemeen voor in natte graslanden, zeggevegetaties en verlandende sloten. De verspreiding lijkt echter geen verband te houden met sterke verschillen in waterkwaliteit voor wat betreft de basenverzadiging. Wel mijdt de soort zeer mineraalarme of ontwaterde standplaatsen, alsmede door waterinlaat geëutrofiëerde frequent geschoonde leidingen. Zeegroene muur kan in cultuurgebied of langs sloten gevonden worden en dan vaak iets hogerop het talud.

* *Stratiotes aloides* - krabbescheer

- S Krabbescheer behoort syntaxonomisch tot het Hydrocharito-Stratiotetum (kikkerbeet-krabbescheer-associatie). Binnen zijn levenscyclus komt de soort zowel emers ('s zomers) als submers ('s winters) voor.

- H *Stratiotes aloides* is een plant die optimaal in het Hafdistrict voorkomt en daar geldt als verlander in zeer carbonaatrijke en eutrofe - maar niet door gebiedsvreemd (inlaat)water beïnvloede - sloten en plassen met een dikke sapropeliumlaag. Hier is de soort afhankelijk van hoge CO₂-gehalten die ontstaan als gevolg van afbraak van weinig materiaal of soms door toestrooming van CO₂-rijk kwelwater. Waterinlaat veroorzaakt verhoogde concentraties van natuurlijke toxinen (ammoniak en sulfide) en leidt daardoor tot overgangen naar lemme-vegetaties. Deze zijn beter bestand tegen de door afbraak van bodemmateriaal ontstane interne eutrofiëring en lagere O₂-gehalten. Ook vertroebeling met als gevolg verminderde lichtinval is een beperkende factor voor krabbescheer.

C De soort komt in Drenthe spaarzaam voor in verlandende sloten en poelen in benedenlopen van beekdalen en in wijken, voornamelijk op plekken zonder sterke stroming en toevoer van mineraalrijk en eutroof inlaatwater.

* *Succisa pratensis* - blauwe knoop

S Blauwe knoop is een kensoort van het Junco-Molinion (biezenknoppen-pijpestrootje-verbond), kenmerkend voor natte, schrale-re graslanden.

F De soort komt voornamelijk onder vochtig tot natte, zwak zure, carbonaat- en fosfaatarme condities voor (10, 33). Dit zijn voornamelijk standplaatsen in kleine zegge- en schraallandvegetaties op de overgang van keileemplateaus naar de beekdalen (31) of vergevorderde successiestadia van het veenmosrietland (18). Hier kunnen vrij sterke wisselingen in de grondwaterstand optreden, waardoor in lichte mate nutriënten vrij kunnen komen.

C In cultuurgebieden kan de soort in taluds van sloten voorkomen op plekken waar de bodem mineraalrijker is. Verder wordt blauwe knoop in - gemaaide - wegbermen (onder andere in heide-ontginningen) aangetroffen. De soort is gevoelig voor eutrofiëring door bemesting vanuit de landbouw.

* *Thalictrum flavum* - poelruit

S Poelruit is binnen het Filipendulion (moerasspirea-verbond) een kensoort van het Valeriano-Filipenduletum (moerasspirea-associatie).

F *Thalictrum flavum* is een ruigtekruid van eutrofe, mineraalrijke (bicarbonaat) standplaatsen op veengrond (2, 6, 8, 21a). De soort komt voor op plekken waar door sterke fluctuatie in de grondwaterstand flinke mineralisatie op kan treden. Poelruit heeft binnen Drenthe zijn optimum op de overgangen naar de laagveengebieden en komt daarbij vaak in de benedenlopen van de beekdalen voor in natte, verruigende broekbossen en in verruigde graslanden.

C In cultuurgebied komt de soort soms langs taluds van grotere watergangen (kanalen) voor, in sterk eutrofe situaties.

O *Triglochin palustris* - moeraszoutgras

S *Triglochin palustris* wordt onderscheiden binnen het Agropyro-Rumicion *crispi* (zilverschoon-verbond).

F De soort wordt gezien als een indicator voor mineraalrijke (soms Cl-rijke) standplaatsen in (voormalig) door zout water beïnvloede milieus (kwelder) of door zoet kwelwater beïnvloede standplaatsen. Moeraszoutgras is binnen Drenthe bekend van vochtige tot zeer natte (tijdelijk geïnundeerde) graslanden, met name op plekken waar van pioniersomstandigheden sprake is door stukgetrapte zodes of geschoonde oeverkanten (31). In het algemeen komt moeraszoutgras op de overgangen naar de laagveen-gebieden voor, alsook meer verspreid in de graslanden van enkele beekdalen (2 in 8).

- C In cultuurgebieden komt de soort voor in taluds van leidingen en sloten. Door zijn onopvallende voorkomen kan de moeraszoutgras gemakkelijk gemist worden.
- O *Utricularia australis* - loos blaasjeskruid
- S Door Westhoff en Den Held (33) wordt loos blaasjeskruid syn-taxonisch niet ingedeeld. De soort wordt alleen genoemd bin-nen het Riccietum fluitantis (watervorkjes-associatie). De soort wordt genoemd in een vegetatietype met Potamogeton na-tans (drijvend fonteinkruid) en/of Riccia fluitans (water-vorkje) (16). Evenals *Utricularia vulgaris* (groot blaasjes-kruid) heeft *Utricularia australis* soms "luchtloten". De soort bezit net als *Utricularia minor* en *Utricularia vulgaris* (klein respectievelijk groot blaasjeskruid) vangblaasjes waarmee zwe-vend materiaal opgenomen kan worden om als voedingsstof te die-nen.
- H Loos blaasjeskruid wordt beschreven voor twee milieutypen: enerzijds mineraalarme, sulfaattype wateren, anderzijds carbo-naatrijkere wateren waar de soort meer het formaat van *Utricu-laria vulgaris* (groot blaasjeskruid) aanneemt. De wisseling/ contactzones tussen deze twee watertypen is mogelijk kenmerkend voor het voorkomen van loos blaasjeskruid (31). De soort wordt aangetroffen in kleinere beschutte wateren of in waterplanten-vegetaties langs oevers van grotere watergangen. De soort komt gewoonlijk op minder eutrofe groeiplaatsen voor dan *Utricularia vulgaris*.
- C Binnen Drenthe komt *Utricularia australis* relatief weinig voor, al is de soort mogelijk niet altijd juist gedetermineerd door ontbreken van bloeiwijzen. De meeste vindplaatsen betreffen wijken in de Veenkoloniën.
- O. *Utricularia minor* - klein blaasjeskruid
- S Klein blaasjeskruid behoort binnen het Potamion graminei (ver-bond van ongelijkbladig fonteinkruid) tot de gemeenschap van Sparganium minimum (kleinste egelskop) en wordt verder als (zwakke) kensoort van het Scorpionio-Utricularietum (associatie van plat blaasjeskruid) genoemd. In buitenlandse literatuur wordt de soort op verbondsniveau tot het Sphagno-Utricularion (veenmos-blaasjeskruid-verbond) gerekend (5, 22) en binnen een eigen orde geplaatst.
- H Klein blaasjeskruid is een soort van mineraalarme en oligomeso-trofe standplaatsen. Dit zijn vaak ondiepe beschutte en zeer CO₂-arme wateren, waar de soort vanuit de lucht in het water diffunderend kooldioxide kan benutten. In deze wateren is meestal sprake van ongebufferde bodems. De soort heeft een sterke voorkeur voor atmoclien water (sulfaattype). In enigszins door mineraalarm grondwaterbeïnvloede vennen kan *Utricularia minor* eveneens aangetroffen worden.
- C Binnen Drenthe komt de soort spaarzaam voor in oligotrofe ven-nen die rijk aan humuszuren (dystroof) kunnen zijn en in CO₂-arme zandwinplassen. Verder kan de soort op natte plekken in heiden en in hoogveensituaties voorkomen.

* *Utricularia vulgaris* - groot blaasjeskruid

- S Groot blaasjeskruid wordt in een eigen sociatie binnen het Hydrocharition (kikkerbeet-verbond) geplaatst.
- H *Utricularia vulgaris* is een soort van voedselrijk, mineraalrijk tot licht vervuild water (8). Dit zijn meestal watergangen met helder water, waarin veel organische deeltjes opgelost zijn. De oorzaak van de aanwezigheid van deze deeltjes ligt meestal bij de inlaat van systeemvreemd water, waardoor sterke eutrofiëring en algenbloei op kan treden. Groot blaasjeskruid kan uit de organische deeltjes voedingsstoffen vrijmaken, waardoor de relatieve voedselarmoede, veroorzaakt door algenbloei, omzeild wordt. De soort ondervindt door het hanteren van deze strategie weinig concurrentie. In niet door waterinlaat beïnvloede sloten en leidingen kan de soort reageren op sterke toestroming van diep en bicarbonaatrijk grondwater. Van oorsprong is deze blaasjeskruid-soort waarschijnlijk een goede indicator geweest voor mineraalrijke kwel.
- C Binnen Drenthe komt *Utricularia vulgaris* redelijk algemeen voor en heeft de soort zijn optimum in wijken (Veenkoloniën) en beekdalen die door waterinlaat worden beïnvloed. Dit kan lokaal leiden tot interne eutrofiëring. Bij sterke externe eutrofiëring waardoor grote hoeveelheden aan mineralen en chloride worden toegevoerd, verdwijnt de soort vrij snel.

O *Valeriana dioica* - kleine valeriaan

- S Kleine valeriaan wordt alleen op ordenniveau binnen de Molinietalia (pijpestrootjes-orde) onderscheiden.
- F Het is een soort van zeer natte, mesotrofe standplaatsen. Deze komen voor in door mineraalarm grondwater gevoede blauwgraslandvegetaties en trilveenvegetaties, waar de waterstand in droge perioden vrijwel steeds tot aan het maaiveld blijft staan. Verder kan de soort in natte bossen (*Stellario-Carpinetum*, eikenhaagbeukenbos) aangetroffen worden. Voor Drenthe is *Valeriana dioica* spaarzaam bekend van natte (blauw)graslanden op flanken in beekdalen, waar de soort constant natte (kwel)situaties indiceert (3, 8, 10). Kleine valeriaan is kwetsbaar voor ontwatering en indicatief voor een hydrologisch ongestoorde situatie.
- C In cultuurgebieden wordt de soort vrijwel niet meer aangetroffen.

* *Veronica beccabunga* - beekpunge

- S Syntaxonisch wordt beekpunge op verbondsniveau zowel binnen het Montion (bronkruid-onderverbond) als binnen het Glycerio-Sparganion (vlotgras-egelskop-verbond) genoemd.
- F Beekpunge wordt gezien als soort van stromende, matig kalkrijke wateren (22, 33) en binnen Drenthe genoemd voor plekken met sterke kwelverschijnselen. De soort mijdt door mineraalarm water beïnvloede standplaatsen in bovenlopen of boven slecht doorlatende lagen (8, 19). *Veronica beccabunga* komt met name in de beekdalen voor en hier is de verspreiding gecorreleerd met roestverschijnselen. Hier staat beekpunge voornamelijk hoger op

de flank en is indicatief voor sterke toestroming van grondwater dat matig verrijkt is. De soort komt nagenoeg niet voor in door waterinlaat beïnvloede watergangen, mogelijk door het periodiek optreden van hoge chloridegehalten.

* *Veronica catenata* - rode waterereprijs

S Rode waterereprijs is een soort van het Glycerio-Sparganium (vlotgras-egelskop-verbond).

H De soort komt met name voor langs periodiek droogvallende slootkanten en pioniert hier in eutroof, zeer bicarbonaatrijk, soms licht vervuild water (33). De soort kan verontreiniging (NH₄, SO₄) vrij goed verdragen (31). In watergangen komt *Veronica catenata* daarbij vooral op minerale bodems (zand/leem) voor, waar ook "mechanische" verstoring (schoning, vertrapping door vee) pionierssituaties creëert.

C In Drenthe is de soort niet algemeen en groeit als pionier - in overeenkomst met 33 - vooral langs leidingen en sloten waar door periodieke inlaat van zeer eutroof en mineraalrijk (soms chloriderijk) water storing optreedt.

* *Veronica scutellata* - schildereprijs

S Schildereprijs wordt alleen op klassenniveau binnen de kleine zeggevegetaties (Parvocaricetea) onderscheiden.

F *Veronica scutellata* is een soort van mesotrofe, kalkarme standplaatsen, waaronder natte, schrale graslanden. Daarnaast wordt de soort ook genoemd als soort van de kleine zeggegemeenschappen (33), die eveneens aan natte omstandigheden zijn gebonden, maar afhankelijk zijn van een carbonaat- en fosfaatarm en zuurder water.

C Binnen Drenthe is de soort vrij zeldzaam en komt onder andere voor langs randen van verlandende vennen. Hier is de soort gebaat bij voeding door licht mineraalrijker grondwater. In cultuurgebieden kan de soort onderin taluds van leidingen en sloten en in oude beekarmen op voornamelijk minerale bodems, vaak hoog op flanken van beekdalen, aangetroffen worden.

* *Viola palustris*- moerasviooltje

S Moerasviooltje is op verbondsniveau een kensoort van het *Caricion curto-nigrae* (verbond van zomp- en gewone zegge).

F De soort geldt als een soort van kleine zeggevegetaties die oligo-mesotrofe, kalkarme standplaatsen prefereert. Dit zijn plekken die gevoed worden door atmoclien water (8, 19). Verder kan de aanwezigheid van moerasviooltje een aanwijzing zijn voor verzuring door stagnatie van regenwater in graslanden, rietlanden en broekbossen. In Drenthe komt de soort voor aan randen van beekdalen en op plaatsen in graslanden waar vervanging van grondwater door neerslagwater plaatsvindt. De soort is gevoelig voor eutrofiëring en ontwatering.

C In cultuurgebieden is *Viola palustris* een soort van slootkanten, venranden en oevers van zandwinplassen op plaatsen waar

een vrij constante natte situatie aanwezig is door toestroming van neerslagwater. De soort is hier gevoelig voor eutrofiërende invloeden, maar kan zich in tegenstelling tot meer kritische kleine zeggesoorten hier en daar nog handhaven.

O *Wolffia arrhiza* - wortelloos kroos

- S *Wolffia arrhiza* wordt syntaxonomisch tot het *Wolffio-Lemnetum gibbae* (associatie van bultkroos en wortelloos kroos) gerekend.
- H Wortelloos kroos heeft zijn optimum in het Hafdistrict in zeer eutrofe (met name zeer fosfaatrijke) en mineraalrijke (carbonaat en chloride) wateren.
- C In Drenthe was deze lemnode van oudsher zeer zeldzaam. Door inlaat van gebiedsvreemd water komt de soort nu wel regelmatig voor in kanalen en wijken en in de overgangsgebieden naar de laagveengebieden. Verder kan de soort op de hogere gronden lokale lozingen bij boerderijen markeren.

O *Zannichellia palustris* - *Zannichellia*

- S *Zannichellia palustris* wordt binnen het Parvopotamion (verbond der kleine fonteinkruiden) in het *Najadetum marinae* (nimfkruidassociatie) genoemd. In de vernieuwde Plantengemeenschappen van Nederland is de soort constante begeleider van de klasse *Ruppiaetea* (24c). Het is een zoutplant, bekend van brakke en zoute en dus zeer chloriderijke wateren. In Drenthe is de soort alleen waargenomen op een brakke standplaats in de Eelder- en Peizermaden en bij het Zuidlaardermeer.

4. DISCUSSIE EN EVALUATIE

4.1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bewerking en interpretatie van verspreidingsgegevens met behulp van de in hoofdstuk 3 beschreven soortsgroepen.

Eerst worden in 4.2. enkele voorbeelden van toepassing van de indeling gegeven. Vervolgens worden in 4.3. aan de hand van de bewerking van gegevens uit de beekdalen van de Dwingeler- en Beilerstroom en de Reest enkele opmerkingen gemaakt over de bruikbaarheid van de methode. Dit mondt uit in een aantal conclusies.

4.2. Toepassing van de hydro-ecologische indeling van soortsgroepen

Het gebruik van de hydro-ecologische indeling wordt geïllustreerd aan de hand van enkele verspreidingskaarten van soorten in het Dwingeler- en Beilerstroomgebied.

Om de belangrijkste verschillen in hydrologische omstandigheden weer te geven zijn enkele van de in de indeling (3.2.) vermelde soorten gebruikt. In figuur 2 is de verspreiding van een aantal soorten gecombineerd die duiden op toestroming van iets aangerijkt maar nog zacht grondwater uit het freatische pakket, voornamelijk behorend tot groep Bb (zie 3.2.). De verspreiding van soorten die toestroming van hard grondwater indiceren, gecombineerd met (voormalige) invloed van overstromingswater (groep Da en enkele soorten uit Ca, fig. 3) is in het Dwingeler- en Beilerstroomgebied ruimtelijk vrij strikt gescheiden van die weergegeven in figuur 2.

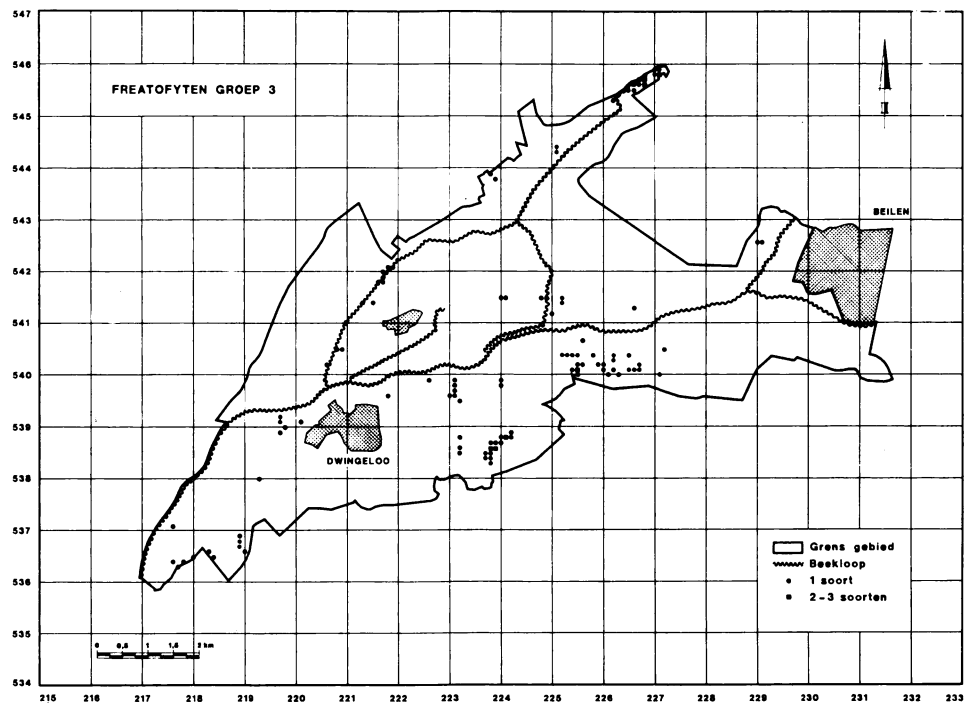


Fig. 2. De gecombineerde verspreiding van *Juncus acutifloris* (veldrus), *Potamogeton polygonifolius* (duizendknoopfonteinkruid), *Montia fontana* (bronkruid) en *Carex lasiocarpa* (draadzegge) in het beekdal van de Dwingeler- en Beilerstroom in 1985 (uit Vegter, 1990)

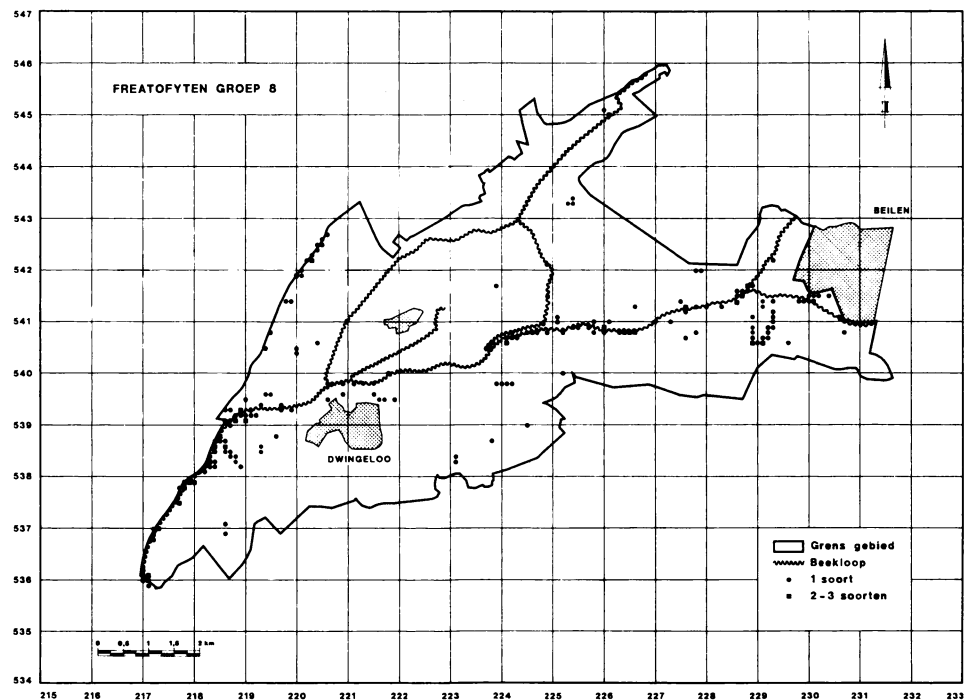


Fig. 3. De gecombineerde verspreiding van *Carex acuta* (scherpe zegge), *Carex acutiformis* (moeraszegge), *Scirpus sylvaticus* (bosbies), *Carex aquatilis* (noordse zegge), *Carex disticha* (tweerijge zegge) en *Senecio aquaticus* (waterkruiskruid) in het beekdal van de Dwingeler- en Beilerstroom in 1985 (uit Vegter, 1990)

4.3. Evaluatie bewerking en interpretatie van verspreidingsgegevens

4.3.1. De beekdalen van de Dwingeler-en Beilerstroom en de Reest als voorbeeldgebieden

De hydro-ecologische indeling is "uitgeprobeerd" bij de bewerking en interpretatie van milieukarteringsgegevens uit twee sterk verschillende beekdalsystemen, die op een verschillende manier gekarteerd zijn. De bedoeling hiervan was om na te gaan of het werken met soortsgroepen een voor heel Drenthe bruikbare methode is. Hiervoor zijn gekozen het beekdal van de Dwingeler-en Beilerstroom, een gebied tussen Dwingeloo en Beilen en het beekdal van de Reest, welke op de grens van de provincies Drenthe en Overijssel zijn stroomgebied heeft.

Beide gebieden verschillen sterk in geologie, hydrologie en geomorfologie. De Dwingeler- en Beilerstroom heeft een breed stroomdal met enkele zijbeken. Het dal wordt geflankeerd door een aantal grote plateaugebieden, waaronder het Dwingelveld en het Hijkerveld (Vegter, 1990). De Reest stroomt in een relatief smal dal, waarop een tweetal zijdalen uitkomt. Het dal is gelegen in de noordhelling van het oerdal van de Vecht en wordt omgeven door vele kleine landduintjes. Verder is ook de aard en mate van aantasting van de gebieden zeer verschillend. Het Dwingeler- en Beilerstroomgebied is sterk landbouwkundig ingericht waardoor hydrologische indicatoren alleen in sloten en greppels teruggevonden worden. Half-natuurlijke, grondwaterafhankelijke vegetatietypen komen er zeer beperkt voor. Het beekdal van de Reest is in vegetatiekundige zin veel interessanter. Hier komt nog aan een redelijke oppervlakte aan half-natuurlijke vegetaties voor.

De kartering van de vegetatie in de Dwingelerstroom heeft in 1985 plaatsgevonden. Er zijn gebiedsdekkend vegetatietypen en indicatieve soorten gekarteerd, vooral langs en in watergangen. In het Reestdal vond de kartering in 1980 plaats. Op representatieve plekken zijn opnamen gemaakt, zowel van de half-natuurlijke graslandvegetaties als van sloten en greppels. Vanuit deze opnamen is de verspreiding van soorten op verspreidingskaarten weergegeven. De resultaten van deze bewerkingen en interpretaties van verspreidingsgegevens zijn opgenomen in aparte rapporten (Vegter, 1990), (Vegter, in voorbereiding).

4.3.2. Mogelijkheden en beperkingen van het gebruik van de hydro-ecologische indeling

Inventarisatiemethode

Bij de interpretatie van de vegetatiegegevens is de manier waarop ze in het veld verzameld zijn van belang. In het eerste deel van de tweede ronde van de milieukartering is, evenals in de eerste ronde, vooral opnamemateriaal verzameld (provincie Drenthe, 1989). De verspreidingspatronen die op basis hiervan afgeleid kunnen worden geven geen gebiedsdekkend beeld. Ruimtelijke variatie in vegetaties en/of soortverspreidingen kunnen daarom maar tot op zekere hoogte geïnterpreteerd worden: van witte vlekken is niet bekend of een soort er wel of niet aanwezig is. Het gebiedsdekkend karteren van vegetatietypen en indicatorsoorten zoals dat vanaf 1984 gebeurt levert wat

dit betreft een veel completer beeld, waaruit veel meer informatie afgeleid kan worden. Bij de interpretatie van gegevens uit het Dwingeler- en Beilerstroomgebied en het Reestdal komt dit verschil in beschikbare basisgegevens duidelijk naar voren. De gegevens van het Dwingeler- en Beilerstroomgebied kunnen veel beter en nauwkeuriger geïnterpreteerd worden dan de gegevens van het Reestdal. Met deze gegevens uit 1980/ 1981 kunnen de belangrijkste hydro-ecologische relaties alleen globaal aangegeven worden. Om ook op een fijner schaalniveau iets te kunnen zeggen over de hydrologische processen die zich daar afspelen en met name over verstoringen in de vorm van vermindering van kwel en grondwaterstandsdeling, zijn de gegevens niet toereikend. Voor een goede hydrologische interpretatie van half-natuurlijke situaties zijn niet alleen gebiedsdekkende soortverspreidingsgegevens nodig maar is ook informatie over de aard van de vegetatiesamenstelling onmisbaar.

Analyse van de verspreidingspatronen

Bij de interpretatie van de verspreidingsgegevens wordt gekeken naar de positionele relaties in het landschap, op basis van de positie van een soort binnen het beekdalsysteem en zijn hydrologische indicatie. De mate van detaillering van de gegevens geeft de mogelijkheid om correlatieve verbanden nauwkeuriger vast te leggen.

De gebiedsdekkende kartering van indicatieve soorten en vegetatietypen en de huidige mogelijkheden om via digitaliseren van deze informatie verspreidingskaarten op gedetailleerde schaal te maken, leiden tot een genuanceerde interpretatie van de gegevens. Combinatie van soorten kan een betere indruk geven van hoofdverspreiding van verschillende watertypen, alsook van waar verstoringen in de hydrologie optreden.

Bij de confrontatie van verspreidingsgegevens met vaak veel globale abiotische gegevens kunnen op basis van deze kennis gevormde hypothesen bevestigd of aangevuld worden.

Keuze van de soortsgroepen

Het automatisch kunnen laten uittekenen van verspreidingskaarten van een geselecteerd aantal soorten waarvan duidelijk is dat ze verschillen in hydrologie binnen een gebied kunnen representeren levert bij de analyse van de karteringsgegevens een tijdsbesparing op. Om te voorkomen dat belangrijke informatie door deze selectie uit beschikbare gegevens verloren gaat, kunnen vervolgens verspreidingsgegevens van soorten die niet in de indeling opgenomen zijn bij de analyse betrokken worden. Deze soorten kunnen soms veelzeggend zijn. Vaak gaat het om triviale soorten die niet systematisch gekarteerd worden, maar toch belangrijk zijn voor bij voorbeeld het karakteriseren van verdroging en verzuring in half-natuurlijke graslandvegetaties. Een voorbeeld: hoewel *Holcus lanatus* (gestreepte witbol) en *Alopecurus geniculatus* (geknikte vossestaart) niet in de indeling opgenomen zijn, worden ze in het Reestdal wel degelijk indicatief geacht als het gaat om tolerantie ten aanzien van langdurige inundaties van de graslanden langs de Reest. *Holcus lanatus* is daar niet tegen bestand, *Alopecurus geniculatus* juist wel. Om het nadeel van mogelijk informatieverlies te ondervangen is aanvulling van de op gebiedsschaal te gebruiken soortsgroepen op basis van literatuur en/of veldkennis gewenst.

Bruikbaarheid van de hydro-ecologische indeling bij interpretatie van verspreidingsgegevens afkomstig uit cultuurgebieden c.q. gebieden met half-natuurlijke vegetaties

Bij het gebruik van de hydro-ecologische indeling van de twee genoemde gebieden komt naar voren dat een dergelijke methode goed bruikbaar is in cultuurgebieden, maar dat voor interpretatie van verspreidingsgegevens uit gebieden met half-natuurlijke vegetaties meer informatie over verspreiding van vegetatietype nodig is. Daarbij geldt dat indicaties van individuele soorten per vegetatietype anders ingeschat moeten worden (Jalink & Jansen, 1989). Zo moet in het Reestdal de indicatie van *Juncus filiformis* (draadrus) binnen een kleine zeggevegetatie anders beoordeeld worden dan het optreden van deze soort in een dotterbloemhooiland. Verder is interpretatie van de verspreidingspatronen van soortsgroepen alleen niet voldoende om een ecologisch inzicht in beekdalsystemen te krijgen. In het geval van de Reest is het verspreidingspatroon van een soort onvolledig en sterk afhankelijk van de opnamedichtheid. Hierdoor is het beeld van de ruimtelijke verspreiding van indicatoren globaal wel duidelijk, maar voor een gedetailleerde interpretatie zijn de gegevens niet toereikend.

Omdat de meeste door de provincie gekarteerde beekdalsystemen in cultuurlandschappen liggen is de indeling in het algemeen goed bruikbaar. Goed ontwikkelde vegetatietypen zijn hier behalve in enkele verspreid liggende, meestal kleine reservaten niet aanwezig. De verspreidingspatronen van hydro- en freatofyten in en langs watergangen blijken in het geval van het Dwingeler- en Beilerstroomgebied veel informatie over de hydrologie te geven (Vegter, 1990).

4.4. Conclusies

- * Het gebruik van een hydro-ecologische indeling van plantesoorten, op basis van hydro-ecologische kennis, geeft mogelijkheden om gericht, en met een sneller en beter resultaat, vegetatiegegevens te bewerken en te interpreteren. Hierdoor kan een beter inzicht in de hydrologie van natte gebieden en in mogelijke verstoringen daarin worden verkregen.
- * De indeling geeft de belangrijkste hydro-ecologische relaties zoals die op het Drents Plateau gelden weer en is ook op die schaal te gebruiken. Tevens kan de indeling als handvat dienen bij uitwerking van gegevens op lagere schaalniveaus.
- * Bij de interpretatie van vegetatiegegevens op gebiedsniveau kan de vegetatietypologie als een goed hulpmiddel naast de hydro-ecologische indeling gebruikt worden. Wel kunnen de soortsgroepen in deelgebieden enigszins veranderen door onder andere per deelgebied afwijkende abiotische omstandigheden.
- * De hier gepresenteerde hydro-ecologische indeling is het best toepasbaar in cultuurgebieden. In gebieden met half-natuurlijke vegetaties levert het gebruik van de indeling eveneens bruikbare informatie op maar zijn aanvullende gegevens over verspreiding van vegetatietypen nodig om het gebied goed te kunnen karakteriseren en om een goed beeld te krijgen van de ruimtelijke

verspreiding van de verschillende vegetatietypen en afgeleide stadia daarvan. Vervolgens is een gedegen abiotische analyse nodig om tot een goed onderbouwde hydro-ecologische interpretatie te kunnen komen.

5. LITERATUUR

1. Aggenbach, C., S. Kolkman, U. Vegter, 1990 Hydro-ecologie van de Zwarte Beek. Laaglandbekenproject nr. 21, RU Groningen
2. Altenburg, W., P. Wildschut, 1989 Grondwaterkwaliteit en vegetatie in enkele Noordnederlandse beekdalen. Laaglandbekenproject nr. 1 SBB/RUG
3. Baaijens, G.J., 1987 Effecten van ontwateringswerken in de ruilverkaveling Ruinerwold-Koekange. RIN Leersum
4. Bloemendaal, F.H.J.L., Roelofs, J.G.M., 1988 Waterplanten en waterkwaliteit. Stichting Uitgeverij KNNV
5. Dierssen, K., 1982 Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore N.W. Europas. Geneve: Conservatoire et Jardin Botanique
6. Ellenberg, H., 1978 Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in oecologischer sicht. 2e Auflage, Ulmer Verlag Stuttgart
7. Engelhardt, W., 1971 Was lebt in Tumpel, Bach und Weiher. 5e Auflage, Kosmos Bucher, Stuttgart
8. Everts, F.H., De Vries, N.P.J., 1986 Landschapsoecologisch onderzoek "Roden-Norg". Bureau Langbroek i.s.m. Landinrichtingsdienst
- 8a. Everts, F.H., De Vries, N.P.J., 1991 Een landschapsecologische studie van enkele Drentse beekdalen. Historische Uitgeverij Groningen
9. Everts, F.H., De Vries, N.P.J., Baaijens, G.J., 1984 Het Dwingelderveld. Deelrapport Vegetatie. Laaglandbekenrapport nr. 8. Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, RU Groningen, Utrecht
10. Everts, F.H., De Vries, N.P.J., Grootjans, A.P., 1984 Vegetatiekartering van de Drentse Aa. Laaglandbekenrapport nr. 5. Staatsbosbeheer/RU Groningen
11. Ex, J., Vegter, U., 1987 De oostelijke Vechtplassen. Doctoraal verslag RU Groningen
12. Grootjans, A.P., 1985 Effecten van grondwaterstandsaling op verspreiding van moeras- en hooilandplanten. Dissertatie RU Groningen

-
- | | | |
|------|---|---|
| 13. | Haslam, S.M., 1978. | River plants. The macrophytic vegetation of watercourses. Cambridge University Press |
| 14. | Jalink, M.H.,
Jansen, A.J.M., 1989 | Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwaterafhankelijke beekdalvegetaties. KIWA-rapport SWE-89.029, Nieuwegein |
| 15. | Jansen, A.J.M, m.m.v.
Zonneveld, T., 1985 | Vegetatie en grondwatersverspreiding in de Drentse Aa. Laaglandbekenrapportnr. 9. RU Groningen m.m.v. Staatsbosbeheer |
| 16. | Katwijk, M.M., van
Roelofs, J.G.M., 1988 | Vegetaties van waterplanten in relatie tot het milieu. Laboratorium voor aquatische oecologie, KU Nijmegen |
| 17. | Kleyberg, R.J.M. 1988. | Ecohydrologie en beïnvloedingsgebieden van een aantal Drentse beekdalen. Deel 1 Bureau Langbroek/dienst Ruimte en Groen Provincie Drenthe, Assen |
| 18. | Kleyberg, R. J. M., Wierda, A., Schotel, J., 1989 | De vegetatieverspreiding van de oeverlanden van het Zuidlaardermeer. RU Groningen. |
| 19. | Klooker, J., Wierenga, L., 1988 | Soortsverspreidingspatronen en waterkwaliteit in het stroomdallandschap de Drentse Aa. Laaglandbekenrapport nr. 15. Lab. voor Plantenoecologie, Haren |
| 19a. | Kooy, A., Dijkstra, A. en
De Boer, H., 1991 | Flora- en vegetatiekartering in Midden Drenthe 1990. Enkele resultaten Rapport provincie Drenthe, dienst Ruimte en Groen, afdeling Natuur, Landschap en Recreatie, Assen |
| 20. | Lange, L., Van Zon, J.C.J., 1977 | Beoordeling van de waterkwaliteit op basis van het macrofytenbestand. In: Biologische waterbeoordeling. Werkgroep biologische waterbeoordeling. Inst. voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek TNO |
| 20a. | Londo, G., 1988 | Nederlandse freatofyten. Pudoc, Wageningen |
| 21. | Lyon, M. de, Roelofs, J.G.M., 1986 | Waterplanten in relatie tot waterkwaliteit en bodemgesteldheid, deel I. Rapport Landinrichtingsdienst i.s.m. Lab. voor Aquatische oecologie KU Nijmegen |
| 21a. | Meijden, R. van der , 1990 | Heukels' flora van Nederland. Wolters Noordhoff, Groningen |

-
- | | | |
|------|--|---|
| 21b. | Noorman, K.J., Beukema, R.,
Van Diggelen, R., 1990 | Ranunculus hederaceus als indicator
van een veranderd landschap.
Laaglandbekenproject 20, Lab. voor
Plantenoecologie, RU Groningen |
| 22. | Oberdorfer, E., 1983 | Süddeutsche Pflanzengesellschaften.
Teil III (2e auflage). Fischer Verlag,
Stuttgart. |
| 23. | Pietsch, W., 1982 | Ausgewählte Methoden der Wasserunter-
suchung. Band II. Blz. 67-90. Veb.
Gustav Fischer Verlag. Jena. |
| 23a. | Provincie Drenthe,
dienst Ruimte en Groen, 1989 | Handleiding voor de vegetatiekartering
Assen |
| 23b. | Provincie Drenthe,
dienst Ruimte en Groen, 1989 | Vegetatietypologie, Assen |
| 24. | Roelofs, J.G.M., e.a. 1989. | Aanvoer van gebiedsvreemd water:
omvang en effecten op oecosystemen. |
| 24a. | Schaminée, J.H.J., 1988 | Plantengemeenschappen van Nederland,
concept 1, Littorelletea |
| 24b. | Schaminée, J.H.J.,
Maier E.X., Van Raam J.C.,
1988 | Plantengemeenschappen van Nederland
concept 3, Charetea fragilis |
| 24c. | Schaminée, J.H.J.,
Den Hartog, C. 1988 | Plantengemeenschappen van Nederland
concept 5, Ruppietea |
| 25. | Schipper, P., Lanjouw, B.,
in voorbereiding | Vegetatieonderzoek Drentse Veenkolo-
niën in het kader van de Milieukarte-
ring Drenthe 1984-1985 |
| 26. | Schoof-Van Pelt, M.M., 1973 | Littorelletea. A study of the vegeta-
tion of some amphiphytic communities
of western Europe. Stichting Studen-
tenpers Nijmegen |
| 27. | Segal, S., 1965 | Ecological studies of peat-bog vegeta-
tion in the north-western part of
Overijssel (The Netherlands). Wentia
15 |
| 28. | Segal, S., 1965 | Een vegetatie-onderzoek van de hogere
waterplanten in Nederland. Wetenschap-
pelijke mededelingen KNNV 57 |
| 28a. | Stuyfzand, P.J., 1986 | Een nieuwe hydrochemische typologie
met enkele Nederlandse voorbeelden van
toepassingen. H20 (19) nr. 23 |

-
- | | | |
|------|--|---|
| 29. | Succow, M., Jeschke, L.,
1986 | Moore in der landschaft: Entstehung,
Haushalt, Lebewelt, Verbreitung, Nut-
zung und Erhaltung der Moore. Urania
Verlag, Leipzig-Jena-Berlin |
| 30. | Vegter, U., 1990 | Hydro-ecologische relaties in het
beekdal van de Dwingeler- en
Beilerstroom. Rapport dienst Ruimte en
Groen, provincie Drenthe, Assen |
| 30a. | Vegter, U., in voorbereiding | Hydro-ecologie van het Reestdal.
Rapport NMF Drenthe |
| 30b. | Wassen, M.J., 1990 | Waterstromen als sturende landschaps-
ecologische factor voor laagveenvege-
taties. Dissertatie Interfacultaire
vakgroep Milieukunde, Rijksuniversi-
teit Utrecht |
| 31. | Weeda, E.J., Westra, R.,
Westra, Ch. en Westra, T.,
1988 | Nederlandse oecologische flora: Wilde
planten en hun relaties, delen I, II,
III. IVN i.s.m. Vara/Vewin |
| 32. | Werf, S. van der, concept
1988 | Cultuurtechnisch bosbeheer deel 2 RIN
Leersum |
| 33. | Westhoff, V.,
Den Held, A. J., 1969 | Plantengemeenschappen in Nederland.
Thieme Zutphen |
| 34. | Westhoff, V., Bakker, P.A.,
Van Leeuwen, C.G.,
Van der Vos, E.E. en
Zonneveld, J.S., 1973 | Wilde Planten. Deel 3: de hogere
gronden. Natuurmonumenten |

BEGRIPPENLIJST

Atmoclien water: regenwaterachtig grondwater dat in het algemeen een korte tot zeer korte verblijftijd in de ondergrond heeft gehad en daardoor niet sterk verrijkt is met mineralen. In termen van de door Stuyfzand (1986) ontwikkelde indeling in watertypen komt dat water overeen met zacht tot zeer zacht water (F0-type, F1-type).

Buffering: Aanwezigheid van grondwater in de ondergrond die infiltratie van regenwater of gebiedsvreemd water tegengaat. Hierbij hoeft niet perse sprake te zijn van een opwaartse beweging van het grondwater (kweldruk).

Dystroof water: Voedselarm water, dat tevens rijk is aan humuszuren.

Emers: Boven water.

Eutrafant: Het meest voorkomende in voedselrijk milieu.

Eutroof: Voedselrijk (milieu).

Freatisch pakket: Meestal goed doorlatend, zandig, ondiep watervoe-rend pakket, bestaande uit in het Weichselien afgezette dekzanden. Bevat vaak atmotroof water.

Freatofyten (ruime definitie): Aan de invloedssfeer van grondwater gebonden planten.

Harde watertypen: Watertypen die een hoog gehalte aan mineralen (Ca, Mg, HCO_3) hebben als gevolg van natuurlijke verrijking of als gevolg van toevoer van gebiedsvreemd water. De term hard water (F2-type) sluit aan op de door Stuyfzand (1986) ontwikkelde typologie voor verschillen in mineralenrijkdom van watertypen. Natuurlijke verrijking van water houdt in dat calcium, bicarbonaat en in mindere mate magnesium opgenomen worden tijdens de weg die infiltrerend regenwater in de ondergrond aflegt. Er vindt dan uitwisseling met mineralen in het doorstroomde sediment plaats.

Hydrofyten: Planten die zich met de vegetatieve delen in het groei-seizoen drijvend op of in het water bevinden.

Kalkincrustatie: Kalkinsluitel.

Lemmide: Waterplant met de groeivorm van Lemna minor (klein kroos).

Lithoclien water: Grondwaterachtig grondwater oftewel water dat een relatief lange verblijftijd in de ondergrond heeft gehad en verrijkt is met voornamelijk calcium en bicarbonaat.

Mesotroof: Intermediair milieu tussen voedselrijk en voedselarm.

Neofyt: Niet-inheemse plantesoort die sinds 1500 is ingeburgerd.

Nutriëntenbeschikbaarheid: Aanwezigheid van voedingsstoffen (met name stikstof- en fosfaatverbindingen) in een voor de plant opneembare vorm.

Oligotroof: Voedselarm (milieu).

Submers: Ondergedoken.

Watervoerende pakketten: Geologische formaties in de ondergrond die grof van opbouw zijn (bij voorbeeld grove zanden), waardoor water zich kan verplaatsen.

Zachte watertypen: Water dat arm is aan opgeloste mineralen (calcium en bicarbonaat). Volgens de Stuyfzand-typologie (Stuyfzand, 1986) is hier nog een aantal onderverdelingen in aan te brengen.

REGISTER VAN IN DIT RAPPORT BESPROKEN HYDRO- EN FREATOFYTEN MET VERWIJZING
 NAAR DE SOORTSGROEP(EN) VOLGENS DE HYDRO-ECOLOGISCHE INDELING (P. 17 T/M 20)
 EN PAGINANUMMER WAAROP DE BETREFFENDE SOORT WORDT BESCHREVEN

		Blz.	Soortsgroep(en)
<i>Achillea ptarmica</i>	- wilde bertram	26	-
<i>Alchemilla spec.</i>	- vrouwenmantel	26	Ca
<i>Andromeda polifolia</i>	- lavendelheide	26	Aa
<i>Apium inundatum</i>	- ondergedoken moerasscherm	27	Fb
<i>Azolla filiculoides</i>	- grote kroosvaren	27	Jb
<i>Berula erecta</i>	- kleine watereppe	28	Da
<i>Butomus umbellatus</i>	- zwanebloem	28	Eb
<i>Calla palustris</i>	- slangewortel	28	Ea
<i>Caltha palustris</i>	- dotterbloem	29	C
<i>Cardamine amara</i>	- bittere veldkers	29	Ca
<i>Carex acuta</i>	- scherpe zegge	30	D
<i>Carex acutiformis</i>	- moeraszegge	30	Ca
<i>Carex aquatilis</i>	- noordse zegge	31	Ca
<i>Carex curta</i>	- zompzegge	31	Ba
<i>Carex diandra</i>	- ronde zegge	31	Bc
<i>Carex disticha</i>	- tweerijige zegge	32	Da
<i>Carex echinata</i>	- sterzegge	32	Ba
<i>Carex elata</i>	- stijve zegge	32	Ea
<i>Carex elongata</i>	- elzenzegge	33	Bd
<i>Carex lasiocarpa</i>	- draadzegge	33	Ac, Bc
<i>Carex oederi</i>			
ssp. <i>oedocarpa</i>	- geelgroene zegge	34	Bb
<i>Carex nigra</i>	- zwarte zegge	34	Ba
<i>Carex panicea</i>	- blauwe zegge	34	Ac, Ba
<i>Carex paniculata</i>	- pluimzegge	35	Bd, Ea
<i>Carex pseudocyperus</i>	- hoge cyperzegge	35	E
<i>Carex remota</i>	- ijle zegge	36	Bd
<i>Carex riparia</i>	- oeverzegge	36	Ea, Eb
<i>Carex rostrata</i>	- snavelzegge	36	B
<i>Carex vesicaria</i>	- blaaszegge	37	Da
<i>Catabrosa aquatica</i>	- watergras	37	Jc
<i>Ceratophyllum demersum</i>	- grof hoornblad	37	Ja
<i>Chara spec./Nitella spec.</i>	- kranswier	38	Ia, Ia, Ib
<i>Cicuta virosa</i>	- waterscheerling	38	Ea
<i>Dactylorhiza maculata</i>	- gevlekte orchis	39	Ac
<i>Dactylorhiza majalis</i>			
ssp. <i>majalis</i>	- brede orchis	39	Ca
<i>Dactylorhiza majalis</i>			
ssp. <i>praetermissa</i>	- rietorchis	39	Bc
<i>Drosera intermedia</i>	- kleine zonnedaauw	39	Ab
<i>Drosera rotundifolia</i>	- ronde zonnedaauw	40	Aa
<i>Elatine hexandra</i>	- gesteeld glaskroos	40	Fa
<i>Eleocharis acicularis</i>	- naaldwaterbies	40	Fb
<i>Eleocharis multicaulis</i>	- veelstengelige waterbies	41	Fa
<i>Elodea canadensis</i>	- brede waterpest	41	Ha
<i>Equisetum fluviatile</i>	- holpijp	41	Bc, Ca
<i>Eriophorum angustifolium</i>	- veenpluis	42	A
<i>Eriophorum vaginatum</i>	- eenarig wollegras	42	Aa
<i>Filipendula ulmaria</i>	- moerasspirea	43	Ca

		Blz.	Soortsgroep(en)
<i>Galium uliginosum</i>	- ruw wolstro	43	Ca
<i>Glyceria notata</i>			
sp. <i>declinata</i>	- getand vlotgras	43	Bb
<i>Hierochloe odorata</i>	- veenreukgras	44	Da
<i>Hippuris vulgaris</i>	- lidsteng	44	Eb
<i>Hottonia palustris</i>	- waterviolier	44	G
<i>Hypericum quadrangulum</i>	- gevleugeld hertshooi	45	Ca
<i>Juncus acutiflorus</i>	- veldrus	45	Bb
<i>Juncus bulbosus</i>	- knolrus	45	Ba, Fa, Fb
<i>Juncus filiformis</i>	- draadrus	46	Bc
<i>Juncus subnodulosus</i>	- padderus	46	Ea
<i>Lemna gibba</i>	- bultkroos	47	Jb
<i>Littorella uniflora</i>	- oevertkruid	47	Fa
<i>Lobelia dortmanna</i>	- waterlobelia	47	Fa
<i>Luronium natans</i>	- drijvende waterweegbree	48	Fb
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	- moeraswederik	48	Ba
<i>Lythrum portula</i>	- waterpostelein	48	Ba
<i>Menyanthes trifoliata</i>	- waterdrieblad	49	Bc
<i>Montia fontana</i>	- bronkruid	49	Bb
<i>Myrica gale</i>	- gagel	50	Ac
<i>Myriophyllum spicatum</i>	- aarvederkruid	50	Ja
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	- kransvederkruid	50	Ga
<i>Narthecium ossifragum</i>	- beenbreek	51	Ac
<i>Nuphar lutea</i>	- gele plomp	51	I
<i>Nymphaea alba</i>	- witte waterlelie	51	Ib
<i>Nymphoides peltata</i>	- watergentiaan	52	Ib
<i>Osmunda regalis</i>	- koningsvaren	52	Ad
<i>Oxycoccus palustris</i>	- kleine veenbes	52	Aa
<i>Pedicularis palustris</i>	- moeraskartelblad	53	Bc
<i>Peucedanum palustre</i>	- melkeppe	53	Ba
<i>Pilularia globulifera</i>	- pilvaren	53	Fa, Fb
<i>Plantanthera bifolia</i>	- welriekende nachtorchis	54	Bb
<i>Polygonum bistorta</i>	- adderwortel	54	Ca
<i>Potamogeton acutifolius</i>	- spits fonteinkruid	54	Ha
<i>Potamogeton alpinus</i>	- rossig fonteinkruid	55	Ha
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	- klein fonteinkruid	55	Ha
<i>Potamogeton crispus</i>	- gekroesd fonteinkruid	56	Ja
<i>Potamogeton lucens</i>	- glanzig fonteinkruid	56	Ib
<i>Potamogeton natans</i>	- drijvend fonteinkruid	56	Ib
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	- stomp fonteinkruid	57	Ib
<i>Potamogeton pectinatus</i>	- schedefonteinkruid	57	J
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	- doorgroeid fonteinkruid	58	Ib
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	- duizendknoopfonteinkruid	58	Bb, F
<i>Potamogeton pusillus</i>	- tenger fonteinkruid	59	H
<i>Potamogeton trichoides</i>	- haarfonteinkruid	59	Ia
<i>Potentilla palustris</i>	- wateraardbei	60	Ba
<i>Ranunculus circinatus</i>	- stijve waterranonkel	60	Ja
<i>Ranunculus flammula</i>	- egelboterbloem	60	Ba
<i>Ranunculus hederaceus</i>	- klimopwaterranonkel	61	Fc
<i>Ranunculus lingua</i>	- grote boterbloem	61	Bc
<i>Ranunculus peltatus</i>	- grote waterranonkel	61	Ha
<i>Rhynchospora alba</i>	- witte snavelbies	62	Aa
<i>Rhynchospora fusca</i>	- bruine snavelbies	62	Ab
<i>Rorippa microphylla</i>	- slanke waterkers	63	Ha
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	- pijlkruid	63	Ib
<i>Sanguisorba officinalis</i>	- grote pimpernel	63	Ca

		Blz.	Soortsgroep(en)
Scirpus fluitans	- vlottende bies	64	Fa
Scirpus lacustris			
ssp. lacustris	- mattenbies	64	Ea
Scirpus maritimus	- heen	64	Eb
Scirpus setaceus	- borstelbies	65	Bb
Scirpus sylvaticus	- bosbies	65	Ca
Senecio aquaticus	- waterkruiskruid	65	Da
Sparganium angustifolium	- drijvende egelskop	66	Fa
Sparganium emersum	- kleine egelskop	66	Ha
Sphagna	- veenmossen	66	Aa, Ba
Stellaria palustris	- zeegroene muur	67	Ba
Stratiotes aloides	- krabbescheer	67	Ea
Succisa pratensis	- blauwe knoop	68	Bb
Thalictrum flavum	- poelruit	68	Da
Triglochin palustris	- moeraszoutgras	68	Eb
Utricularia australis	- loos blaasjeskruid	69	Ha
Utricularia minor	- klein blaasjeskruid	69	Fa
Utricularia vulgaris	- groot blaasjeskruid	70	Ib
Valeriana dioica	- kleine valeriaan	70	Bc
Veronica beccabunga	- beekpunge	70	Ha
Veronica catenata	- rode waterereprijs	71	Eb
Veronica scutellata	- schildereprijs	71	Ba
Viola palustris	- moerasviooltje	71	Ba
Wolffia arrhiza	- wortelloos kroos	72	Jb
Zannichellia palustris	- Zannichellia	72	Eb