

Systematiek van natuur- typen voor Vlaanderen:

3. Stilstaande wateren



foto: Yves Adams

Opdrachtgever:

AMINAL, afd. Natuur



Ministerie van de
Vlaamse Gemeenschap

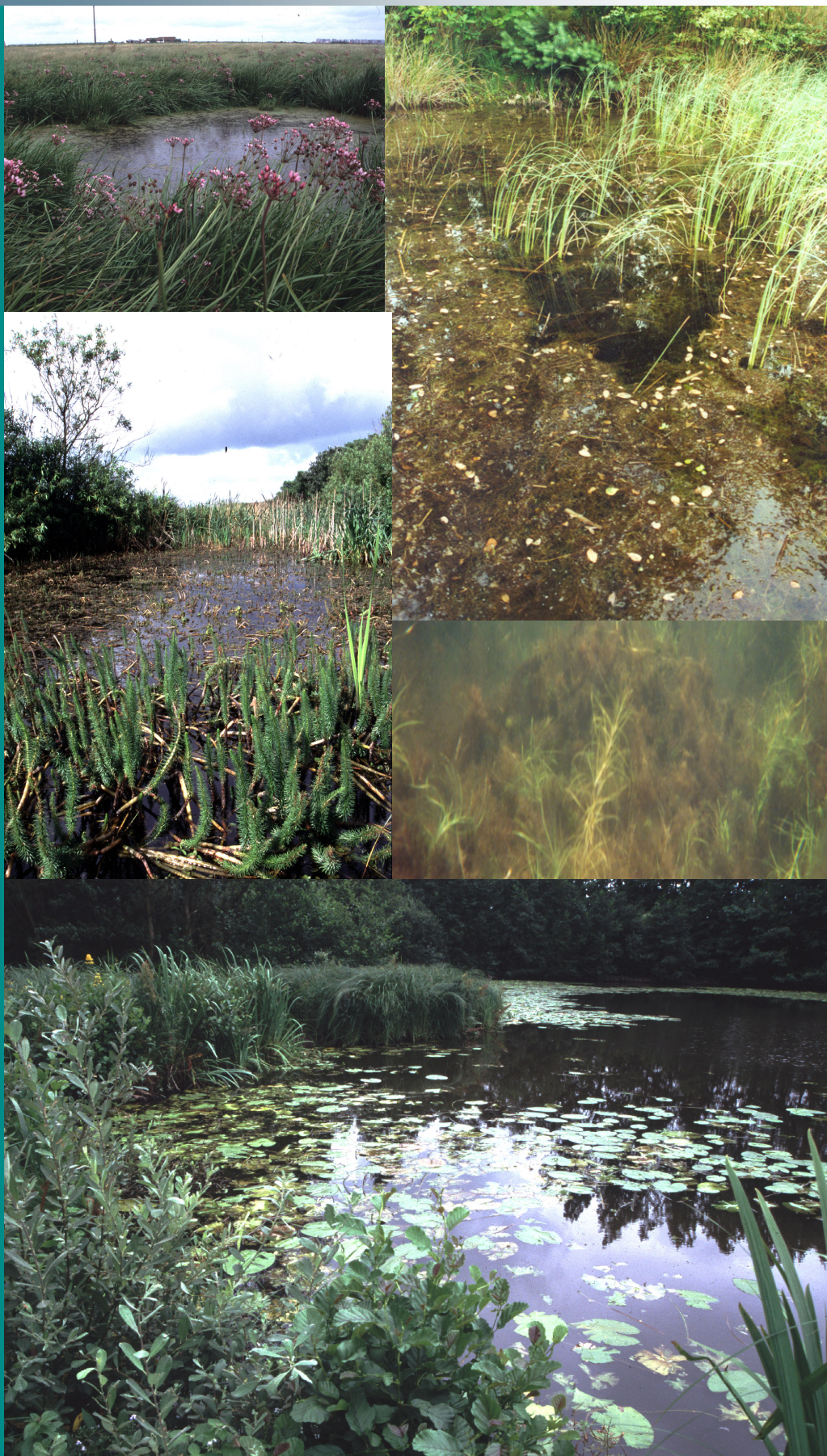
Uitvoerders:



HASKONING

Haskoning Belgium bvba
Hanswijkdries 80
2800 Mechelen

Opmaak van een systematiek natuurtypen in Vlaanderen Stilstaande wateren



6901256
1 februari 2003

Opmaak van een systematiek
natuurtypen in Vlaanderen:
Stilstaande wateren

Rapport

Opdrachtgever **AMINAL afdeling Natuur**



HASKONING BELGIUM BVBA

Hanswijkdries 80
2800 Mechelen
Telefoon (015) 40 56 00
Fax (015) 40 56 57
E-mail info@haskoning.be

Documenttitel **Opmaak van een systematiek natuurtypen in
Vlaanderen:
Stilstaande wateren**

Soort document Rapport | 1 februari 2003

Projectnaam

Projectnummer 6901256

Opdrachtgever **AMINAL afdeling Natuur**

Verantwoordelijk bij opdrachtgever K. Martens/H. De schrijver

Projectleider BVC

Mede auteurs ED, DVE

Adviesgroep Water en Ruimte

Hoofd adviesgroep Kris Eggermont

|.....

d.d. |.....

Inhoud

1	INLEIDING	1
2	DOELSTELLINGEN VAN DE STUDIE	2
3	OPZET VAN HET RAPPORT	3
4	UITGANGSPUNTEN	4
4.1	INLEIDING	4
4.2	STILSTAANDE WATEREN	4
4.3	BEPALENDE FACTOREN	4
4.3.1	Milieuvariabelen	4
4.3.2	Waterkwaliteit	5
4.4	VOORGESTELDE TYPEN	6
4.5	BESCHRIJVING	15
4.6	INDICATOREN	16
5	DISCUSSIE EN GEBRUIK VAN DE TYPOLOGIE	18
6	TYPOLGIE	22
6.1	ZANNICHELLIA-RUPPIA BRAKWATERTYPE	23
6.2	IONENARM (REGENWATER)	29
6.2.1	Veenmos-snavelzegge ionenarm watertype [Zuur, niet gebufferd water]	32
6.2.2	Drijvende waterweegbree-oeverkruid ionenarm type [Zwak zuur, zeer zwak gebufferd type]	39
6.2.3	Afgeleide subtypen	47
6.3	ZEER IONENRIJKE TYPEN	51
6.3.1	Paarbladig fonteinkruid – knopbies ionenrijk watertype [sterk gebufferd]	51
6.3.2	Vlottende bies - pilvaren ionenrijk watertype [zwak gebufferd]	54
6.4	IONENRIJK	57
6.4.1	Kikkerbeet - krabbescheer ionenrijk watertype [Eerder voedselarm, ondiep]	58
6.4.2	Hoornblad - watergentiaan ionenrijk watertype [Eerder voedselarm, diep]	61
6.4.3	Waterviolier - gewoon kranswier ionenrijk watertype [Eerder voedselrijk, ondiep]	64
6.4.4	Waterlelie - gele plomp ionenrijk watertype [Eerder voedselrijk, diep]	66
6.4.5	Kroos – schedefonteinkruid ionenrijk watertype [Voedselrijk]	68
7	LITERATUUR	71

FIGUREN

1. De voorgestelde typen ter opzichte van de belangrijkste parameters
2. Ligging van de verschillende watertypen in het landschap
3. Enkele voorbeelden van indicatoren van verschillende watertypen
4. Gedetailleerde vegetatieopbouw van het *Zanichellia-Ruppia* brakwatertype
5. Kenmerkende vegetatieopbouw van een *Zannichellia-Ruppia* brakwatertype
6. Verspreiding twee indicatorsoorten
7. Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van Brakke watertypen
8. Opdeling van de ionenarme zure watertypen op basis van zuurtegraad, geleidbaarheid en alkaniniteit
9. Veenmos-snavelzegge ionenarm watertype
10. Vegetatiegradiënt van een veenmos-snavelzegge ionenarm watertype
11. Verspreiding van twee indicatorsoorten: *Notonecta obliqua* (links) en *Corixa dentipes* (rechts)
12. Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van het veenmos - snavelzeggetype
13. Drijvende waterweegbree-oeverkruid ionenarm type
14. Vegetatiegradiënt van een drijvende waterweegbree-oeverkruid ionenarm type
15. Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van het drijvende waterweegbree – oeverkruid type
16. Knolrus-veenmos ionenarm type
17. Pitrus-wolfspoot ionenarm type
18. Paarbladig fonteinkruid – knopbies ionenrijk watertype
19. Vegetatiegradiënt van een paarbladig fonteinkruid – knopbies ionenrijk watertype
20. Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van het paarbladig fonteinkruid – knopbies type
21. Vlottende bies – pilvaren ionenrijk watertype
22. Vegetatiegradiënt van een vlottende bies – pilvaren ionenrijk watertype
23. Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van vlottende bies – pilvaren type
24. Kikkerbeet - krabbescheer ionenrijk watertype
25. Kenmerkende vegetatieopbouw van een kikkerbeet - krabbescheer ionenrijk watertype
26. Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van een kikkerbeet - krabbescheer ionenrijk watertype
27. Hoornblad - watergentiaan ionenrijk watertype
28. Kenmerkende vegetatieopbouw van een hoornblad – watergentiaan ionenrijk watertype
29. Verspreiding van een soort van diep, voedselarm water: *Cyamatia coleoptrata*

30. Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van hoornblad – watergentiaan type
31. Waterviolier – gewoon kranswier ionenrijk watertype
32. Kenmerkende vegetatieopbouw van een waterviolier – gewone kranswier ionenrijk watertype
33. Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van waterviolier – gewone kranswier ionenrijk watertype
34. Waterlelie – gele plomp ionenrijk watertype
35. Kenmerkende vegetatieopbouw van een waterlelie - gele plomp ionenrijk watertype
36. Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van waterlelie – gele plomp watertype
37. Kroos - schedefonteinkruid ionenrijk watertype
38. Kenmerkende vegetatieopbouw van een kroos – schede fonteinkruid ionenrijk watertype
39. Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van kroos – schede fonteinkruid type

TABELLEN

1. Voorgestelde typen stilstaande wateren
2. Chemische waterkwaliteit van het zannichellia-ruppia brakwatertype
3. Kenmerkende soorten van het zannichellia-ruppia brakwatertype
4. Indicatorsoorten van enkele watertypen
5. Chemische waterkwaliteit van het veenmos-snavelzegge ionenarm watertype
6. Kenmerkende soorten van het veenmos-snavelzegge ionenarm watertype
7. Chemische waterkwaliteit van het drijvende waterweegbree-oeverkruid ionenarm watertype
8. Kenmerkende soorten van het drijvende waterweegbree-oeverkruid ionenarm watertype
9. Samenvattende faunatabel van de ionenarme watertypen
10. Kenmerkende soorten van veenmos-knolrus ionenarm watertype
11. Kenmerkende soorten van pitrus-wolfspoot ionenarm watertype
12. Chemische waterkwaliteit van paarbladig fonteinkruid-knopbies ionenrijk watertype
13. Kenmerkende soorten van paarbladig fonteinkruid-knopbies ionenrijk watertype
14. Chemische waterkwaliteit van vlottende bies-pilvaren ionenrijk watertype
15. Kenmerkende soorten van vlottende bies-pilvaren ionenrijk watertype
16. Chemische waterkwaliteit van kikkerbeet-krabbescheer ionenrijk watertype
17. Kenmerkende soorten van kikkerbeet-krabbescheer ionenrijk watertypen
18. Chemische waterkwaliteit van hoornblad-watergentiaan watertype

- 19. Kenmerkende soorten van hoornblad-watergentiaan watertype
- 20. Chemische waterkwaliteit van waterviolier-gewoon kranswier ionenrijk watertype
- 21. Kenmerkende soorten van waterviolier-gewoon kranswier ionenrijk watertype
- 22. Chemische waterkwaliteit van waterlelie-gele plomp ionenrijk watertype
- 23. Kenmerkende soorten van waterlelie-gele plomp ionenrijk watertype
- 24. Chemische waterkwaliteit van kroos-schedefonteinkruid ionenrijk watertype
- 25. Kenmerkende soorten kroos-schedefonteinkruid ionenrijk watertype

1 INLEIDING

In het MINA-plan 2 is de actie 102 opgenomen die handelt over een mogelijke opmaak van een systematiek van de Vlaamse natuurtypen. In het kader van actie 102 is eerst een concept ontwikkeld voor de beschrijving van natuurtypes. Voorliggend werk maakt deel uit van een volgende fase, namelijk de concrete uitwerking van de Vlaamse natuurtypen, en handelt over het onderdeel stilstaande waters.

Een natuurtype is een bepaalde combinatie van biotische en abiotische kenmerken op een begrensde ruimtelijke schaal. Bij de beschrijving van de verschillende typen gaat aandacht naar de soortensamenstelling, structuur, minimale oppervlakte en milieuv variabelen. Speciaal belang moet gehecht worden aan het opstellen van ecologische normen. Deze normen specificeren de (abiotische) randvoorwaarden waaraan voldaan moet worden om de verschillende typen in optimale vorm te ontwikkelen.

Het opstellen van een ecologische normstelling en het toekennen van een natuurwaarde aan elk type maken van de natuurtypologie een beleidondersteunend pakket. Zo kunnen op basis van de natuurtypologie maatregelen getroffen worden ter bescherming van zeldzame en/of zeer waardevolle typen. Daarnaast kan bepaald worden welke typen ondervertegenwoordigd zijn of welke achteruitgegaan zijn t.o.v. enkel jaren geleden. Het is ook de bedoeling natuurtypologie in te zetten bij het opstellen van beheersplannen en gebiedsvisies.

Een bijkomend doel van deze typologie is het actualiseren van de BWK-typologie. De BWK-typologie wordt actueel ingezet voor de evaluatie van beheersplannen. Zij is echter niet tot dit doel opgesteld, waardoor een aangepaste typologie gewenst is. Deze typologie dient niet alleen de vegetatieve opbouw te incorporeren, maar ook de fauna elementen.

2 DOELSTELLINGEN VAN DE STUDIE

Voor verschillende vooraf afgebakende biotopen wordt een natuurtypologie opgesteld. Voorliggend rapport beschrijft de typologie voor stilstaand water. Het adviesbureau Haskoning is verantwoordelijk voor de uitwerking van deze opdracht.

Het opstellen van een ecologische typologie behelst een vereenvoudiging van de complexe relaties tussen soorten en milieuvariabelen. Zo wordt duidelijk welke factoren het meest bepalend zijn voor de aanwezigheid van verschillende levensgemeenschappen. Dit laat toe een weinig dimensionele, praktisch hanteerbare indeling op te stellen.

Een typologie moet voldoen aan volgende drie kenmerken: stabiliteit, herkenbaarheid en verscheidenheid. Onder stabiliteit wordt verstaan dat kenmerken binnen bepaalde grenzen mogen wijzigen, zonder dat het type verandert. Wel kunnen wijzigingen op een bepaalde lokatie er toe leiden dat het natuurtypologie op deze plaats verandert.

De herkenbaarheid van de typen is dusdanig gekozen dat in het veld zonder al te veel voorkennis kan geëvalueerd worden welk natuurtypologie aanwezig is. De herkenbaarheid draagt er tevens toe bij dat wanneer op een bepaalde lokatie wijzigingen optreden deze eenduidig kunnen gesitueerd worden.

De typologie dient tevens voldoende verscheiden te zijn zodat de indeling de natuurlijke variatie kan weerspiegelen.

Samenvattend kunnen volgende drie doelstellingen van de typologie aangegeven worden:

- het bekomen van een systematisch overzicht van wat er voorkomt aan natuur in Vlaanderen op een vereenvoudigde wijze;
- het aanreiken van bouwstenen voor het opstellen van beheersplannen, waarbij steeds gebiedsgerichte verfijningen noodzakelijk of gewenst zijn;
- het bepalen van grens-, richt- en streefwaarden inzake natuurgerichte milieukwaliteit. Dit impliceert een goede abiotische onderbouwing.

3 OPZET VAN HET RAPPORT

Dit rapport omvat een voorstel voor de Vlaamse natuurtypologie van stilstaande wateren. Dit voorstel maakt gebruik van een hybride systematiek. Abiotische kenmerken (o.m. watersamenstelling, voedselrijkdom) worden gebruikt als hoofdcriteria om de verschillende stilstaande watertypen te onderscheiden. Zij worden waar nodig aangevuld met fysische kenmerken (o.m. diepte).

De **waterkwaliteit** wordt gebruikt als eerste onderscheidend criterium omdat deze sterk bepaalt welke dier- en plantensoorten kunnen voorkomen. Beide zijn immers meer afhankelijk van de ionen aanwezig in het water dan van deze in de bodem. Naast de chemische samenstelling is de mate van grootte (diepte) van het waterlichaam (eventueel droogvallen) een belangrijke bepalende eigenschap voor het opnemen binnen de watertypen.

Voorliggend rapport is een neerslag van volgende fasen:

- analyse van de bestaande gegevens (o.m. literatuur en VLINA project);
- eerste voorstel en discussie over een eerste nota met de typologie;
- opstellen definitieve typologie;
- interviews met de deskundigen over deze typologie.

Uiteindelijk is gebruik gemaakt van een hybride methode om de opdeling op te stellen. Als eerste maakt de waterkwaliteit de belangrijkste parameterset, daarna fysische parameters als grootte en diepte.

4 UITGANGSPUNTEN

4.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden een aantal uitgangspunten beschreven die de basis gevormd hebben bij het opstellen van de typologie. Een eerste vereiste is een duidelijke definitie van stilstaande wateren en welke vormen ervan geschikt zijn om opgenomen te worden in de typologie.

De voorliggende typologie is gebaseerd op de factor waterkwaliteit. In paragraaf 4.3 wordt uiteengezet waarom deze factor zo bepalend is en dus aanvaardbaar is als basis voor de typologie. Verder wordt aangegeven hoe de waterkwaliteit varieert en welke processen daaraan ten grondslag liggen. Vervolgens wordt aangegeven hoe de precieze indeling in typen aangepakt is.

Tot slot wordt in dit hoofdstuk aangegeven welke kenmerken per type besproken worden. In een aparte paragraaf wordt aangegeven waarom de voorgestelde indicatorgroepen geselecteerd zijn.

4.2 STILSTAANDE WATEREN

Stilstaande wateren zijn plassen van uiteenlopende grootte en vorm waarvan het water (semi)stagnant is. De manier van watervoorziening kan sterk variëren: stagnerend regenwater, grondwater of oppervlaktewater. De zeer kleine en zeer tijdelijke plassen (bvb. karrenspoor) worden niet behandeld gezien de specifieke omstandigheden. Dit neemt niet weg dat deze zeer kleine plassen belangrijk zijn in de natuur als tijdelijk voortplantingsbiotoop, toevluchtsoord,...

De basiseenheid van deze typologie is het openwater lichaam zelf. Dit kan een grote oppervlakte zijn, maar ook een sloot. Er worden in deze typologie enkel andere types opgesteld wanneer de interne variatie te groot wordt op het vlak van bodemdiepte.

4.3 BEPALENDE FACTOREN

4.3.1 Milieuvariabelen

Soorten reageren op milieuvariabelen. Bij een bepaalde waarde/concentratie van een milieuvariabele voelt elke soort zich op zijn best, waardoor zowel reproductie als groei optimaal zijn. Dit uit zich dan ook in een optimum in de aanwezigheid van een bepaalde soort in een bepaald milieu. Indien te hoge of te lage concentraties aanwezig zijn, komt de soort in lagere aantallen of zelfs niet meer voor. In principe is nooit één parameter bepalend voor het optimum. Doorgaans is het een complex van variabelen en zelfs de aanwezigheid van andere soorten die het optimum bepalen. Zo spelen ook concurrentie en predatie een belangrijke rol.

Elk voorgesteld natuurtipe wordt beschreven door een complex van milieuvariabelen en het voorkomen van een bepaalde levensgemeenschap. Aangezien algemene natuurtipen beschreven worden, is binnen elk type nog ruime variatie mogelijk. Tevens leven alle organismen in een continuüm van veranderende milieukekenmerken, zodat er slechts zelden een optimum voor één locatie en dus type voorkomt. Overgangen tussen verschillende typen zijn vaak aanwezig, maar treden soms zeer geleidelijk op.

4.3.2 Waterkwaliteit

Om tot een typologie te komen die bruikbaar is voor heel Vlaanderen wordt de waterkwaliteit als voornaamste bepalende milieuvariabele genomen. Deze hangt sterk samen met de oorsprong van het water.

Oorsprong van het water

Regenwater is afkomstig van wolken die ontstaan zijn door verdamping. Verdamping gaat vooral door boven de zee omdat daar veel water aanwezig is. Regenwater is door het verdampingsproces per definitie arm aan opgeloste ionen. Tijdens de reis naar het land kunnen evenwel opspattende druppels zeewater bijgemengd worden in de waterdamp. De belangrijkste ionen in neerslagwater zijn bijgevolg natrium (Na) en chloride (Cl), die samen zeezout vormen. De concentraties blijven echter steeds laag. Door de beperkte aanwezigheid van opgeloste ionen is de elektrische geleidbaarheid (EC) laag. Deze blijft altijd (ver) onder 150 $\mu\text{S/m}$. Door de zwakke buffering is ook de pH van het regenwater laag (van nature ca. 5,7).

Menselijke activiteiten zorgen echter voor luchtverontreiniging. Deze verontreiniging beïnvloedt ook de samenstelling van regenwater zodat tegenwoordig nog andere ionen bijgemengd zijn in regenwater. Voornamelijk sulfaat (SO_4) en nitraat (NO_3) komen in hogere concentraties voor. Zowel sulfaat als nitraat zijn afkomstig van verbrandingsprocessen. Het veelvuldig gebruik van meststoffen is een bijkomende bron van stikstof. In intensieve landbouwgebieden verdampt eveneens ammoniak (NH_3) uit de meststoffen. Ammoniak in de atmosfeer wordt verder omgezet naar ammonium (NH_4). Van nature heeft regenwater dus een laag voedingstoffengehalte, door vermist en luchtverontreiniging is dit niet meer zo. Afhankelijk van de oorzaak werkt deze neerslag verzuring ofwel vermesting in de hand. Verzuring ontstaat wanneer in het regenwater overmaat aan zwavelzuur (H_2SO_4) en salpeterzuur (NO_3) of ammonium (NH_4) aanwezig zijn. Vermesting treedt op wanneer nutriënten als stikstof (NO_3 of NH_4) in overmaat aanwezig zijn.

Regen valt in Vlaanderen overvloedig, permanente plassen met een regenwaterachtige samenstelling zijn daarentegen niet veel te vinden. Vaak infiltreert dit regenwater onmiddellijk of wordt het opgenomen door planten en opnieuw verdampt. Indien het stagneert verdwijnen de ionenarme kenmerken meestal snel door menging met ander water of het oplossen van zouten nabij de bodemoppervlakte. Slechts in specifieke gevallen stagneren voldoende hoeveelheden regenwater om permanente stilstaande wateren te verwezenlijken met regenachtige waterkwaliteit. Typische stilstaande wateren met regenwaterinvloeden zijn de vennen in de heidegebieden van de Kempen.

Grondwater is regenwater dat gedurende bepaalde tijd doorheen de bodem heeft gestroomd. Het zure regenwater lost de ondergrondse (klei)mineralen op (bvb kalk, glauconiet). Hierdoor wordt het aangerijkt met bicarbonaat (HCO_3), calcium (Ca) of ijzer (Fe). Wanneer het grondwater uittreedt overheerst calcium (of aanverwante ionen zoals magnesium (Mg)) de overige kationen en kan bicarbonaat tot 90% van de anionensom uitmaken. Opgelost ijzer komt ook veelvuldig voor in grondwater. Zowel calcium als ijzer kunnen fosfaat aan zich binden en neerslaan. Tevens stimuleert ijzer de reductie van nitraten. Hierdoor verdwijnen deze nutriënten zodat ionenrijke, maar voedselarme situaties kunnen ontstaan. Door de hoge concentratie bicarbonaat wordt het water gebufferd tegen verzuring. Het matig voedselrijke karakter met bufferende eigenschappen geeft

specifieke ecologische eigenschappen aan plassen gevoed met schoon grondwater. Typische stilstaande wateren met sterke grondwaterinvloeden bevinden zich voornamelijk in valleien.

Door de invloed van de rivierprocessen zijn in deze valleien grotere verschillen in omvang maar vooral in de diepte kunnen ontstaan (wielen). De menselijke activiteiten hebben hiertoe nog meer bijgedragen o.a. door ontveningen en zandwinningen. Om deze typologie op te stellen zijn bij de grondwater beïnvloede stilstaande wateren ook enkele fysische kenmerken opgenomen in de typologie.

Een bijzondere situatie ontstaat als er in de bodem veel zouten aanwezig zijn. Het infiltrerende regenwater lost deze zouten op zodat in deze gebieden zout grondwater uittreedt. *Brak en zout water* hebben zeer hoge ionenconcentraties en meestal zijn natrium en chloride de bepalende ionen. In brak water is de concentratie chloride steeds hoger dan 300 mg Cl/l. Een voorbeeld van stilstaande waters met een brak karakter zijn poelen en krekens in de polders.

Doordat het oppervlaktewaterstelsel niet alleen regenwater afvoert maar ook aan de oppervlakte gekomen grondwater, is het *oppervlaktewater* doorgaans rijker aan opgeloste ionen dan regenwater. Door menselijke activiteiten is dit oppervlaktewater evenwel verontreinigd met nutriënten als nitraat, fosfaatvormen en kalium. Plassen die beïnvloed worden door overstromingen met oppervlaktewater hebben dus doorgaans een grotere voedselrijkdom.

Voedselrijkdom

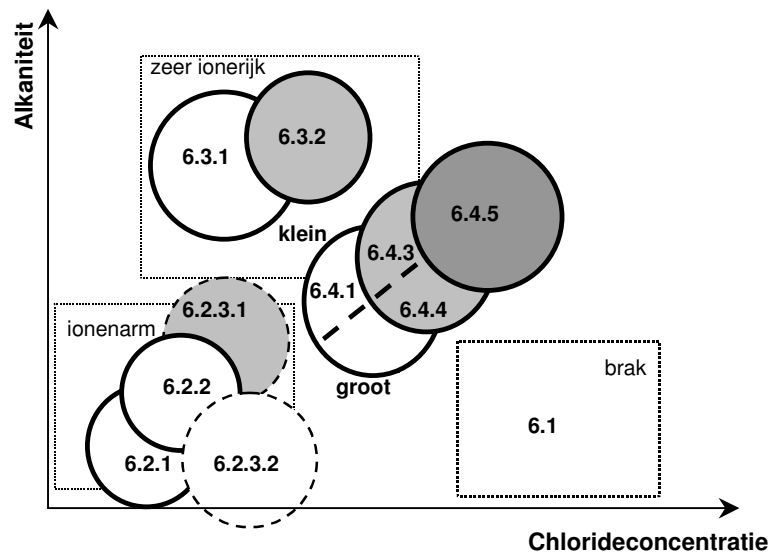
Zoals blijkt uit de bovenstaande uitleg, is voor de zoete wateren vooral voedselrijkdom een belangrijke bepalende factor voor al dan niet voorkomen van soorten en bijgevolg het typeren van watertypen. Naast deze zijn ook andere plaskenmerken bepalend. Zo is de dynamiek van groot belang opdat stabiele en soortenrijke gemeenschappen zich ontwikkelen. Dit hangt dan weer samen met de watervoorziening en de grootte van de plas.

4.4 VOORGESTELDE TYPEN

De hoofdopdeling is gebaseerd op basis van twee belangrijke basisaspecten van de waterkwaliteit die uit bovenstaande afgeleid kunnen worden: ionensamenstelling en de alkaniteit. Onder ionen worden alle in het water aanwezige, opgeloste ionen begrepen, terwijl onder nutriënten enkel stikstof- en fosforhoudende ionen gerekend worden. De opsplitsing volgens ionenrijkdom resulteert in een drie deling: brakwater (Na en Cl als dominante ionen), een voedselarme hoofdgroep met verdere opdeling gaande van niet gebufferd, zuur water (regenwater) tot zeer gebufferde (gevoed met grondwater) wateren en een hoofdgroep met voedselrijke omstandigheden.

Doordat bij een hoge voedselrijkdom enkel de zeer tolerante soorten overblijven kan over de verschillende waterkwaliteiten heen één (hyper)eutroof type beschreven worden. Deze nivellering van de typen ten gevolge van de toename in beschikbaarheid van voedingsstoffen is weergegeven in figuur 1. Zoals eerder vermeld hebben de mineralenrijke watertypen nog een belangrijke fysische component, zijnde de grootte en de diepte.

Figuur 1: De voorgestelde typen ten opzichte van belangrijkste milieuparameters (de nummers in de cirkels verwijzen naar het paragraafnummer in de beschrijving, de grijswaarde geeft de voedselrijkdom aan)



In de figuur 1 zijn referentiezones (vierkanten) aangegeven voor regenwater (ionenarm, calciumarm); grondwater (ionenrijk, calciumrijk, basisch) en zeewater (zeer ionenrijk, zeer chloriderijk).

In tabel 1 zijn de verschillende typen weergegeven. Tevens zijn reeds enkele typische kenmerken weergegeven. De aangegeven ecodistricten zijn deze waar het type optimaal ontwikkelt.

Tabel 1: Voorgestelde typen stilstaande wateren

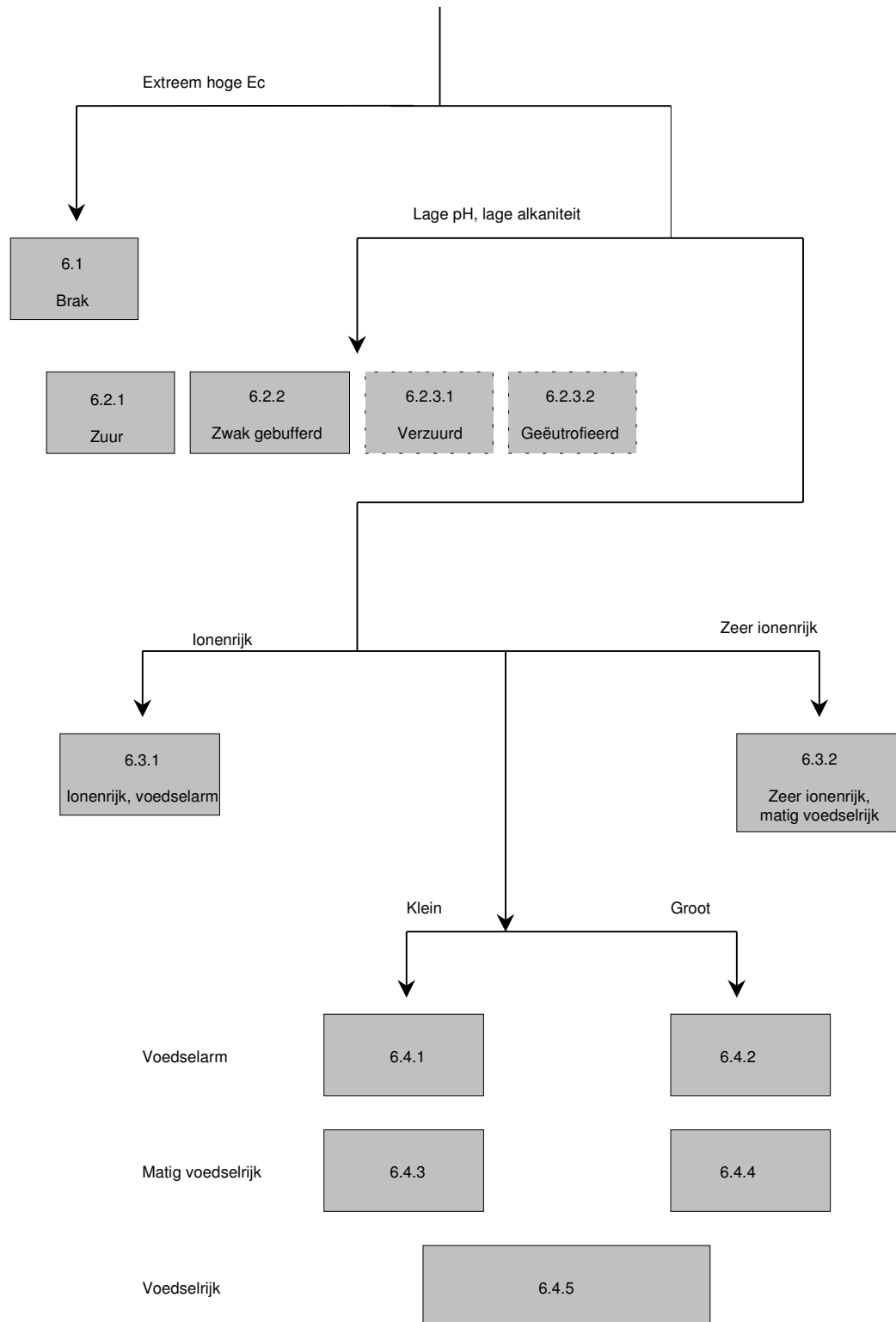
Nr.	Watertype	EC-range	pH-range	Voedselrijkdom	Ecodistrict ¹
6.1	Zannichellia-Ruppia brak	> 2000	6.5-8.3	matig-hoog	Polders, kust
6.2.1	Veenmos-snavelzegge ionenarm	< 100	4-6	Laag	Kempen, Vlaamse zandstreek
6.2.2	Drijvende waterweegbree-oeverkruid ionenarm	< 300	5-7	Matig	Kempen, Vlaamse zandstreek
6.2.3.1	Knolrus-veenmos ionenarm	> 150	3-4	Laag	Kempen, Vlaamse Zandstreek
6.2.3.2	Pitrus-wolfspoot ionenarm	> 150	5-7	Matig-hoog	Kempen, Vlaamse zandstreek
6.3.1	Paarbladig fonteinkruid-Knopbies ionenrijk	400-700	> 7,5	Laag	Duinen, leem
6.3.2	Vlottendebies-Pilvaren ionenrijk	500-800	> 7,5	Matig	Kempen, Vlaamse zandstreek, Leem, Maas
6.4.1	Kikkerbeet-krabbescheer ionenrijk	200-350	6-8	Matig-laag	Kempen, Vlaamse zandstreek, Leem
6.4.2	Hoornblad-watergentiaan ionenrijk	200-350	6-8	Matig-hoog	Kempen, Vlaamse zandstreek, Leem, Maas
6.4.3	Waterviolier-gewoon kranswier	250-750	6-8	Matig-laag	Kempen, Vlaamse zandstreek, Leem
6.4.4	Waterlelie-gele plomp	250-750	6-8	Matig-hoog	Kempen, Vlaamse zandstreek, Leem, Maas
6.4.5	Kroos-schedefonteinkruid	500-1250	6-8	Hoog	Kempen, Vlaamse zandstreek, Leem

Daarnaast speelt de omvang van de plas een grote rol. Diep, grote plassen bieden andere mogelijkheden voor ontwikkeling dan kleine, droogvallende plassen met eenzelfde waterkwaliteit.

¹ Volgens het Natuurrapport 2000

In onderstaand schema wordt de opdeling gevisualiseerd en worden alle criteria samenvattend aangegeven.

Schema 1: Opdeling van de voorgestelde typen stilstaande wateren



Plaats in het landschap

In figuur 2 is een overzicht van de landschapspositie van de verschillende typen weergegeven. In de infiltratiegebieden met zandige bodems komt het zuurwatertype voor. In deze gebieden sijpelt continu water weg zodat aanvulling enkel gebeurt door neerslag.

In zeer zwak gebufferde typen vormt neerslag de hoofdbron van water, en sijpelt water ook weg naar de diepere ondergrond. In een beperkte, maar wel fundamentele mate, kwel lokale geïnfiltreerd grondwater in het watertype. Hierdoor worden continu in geringe mate bufferende stoffen aangevoerd.

Zeer zwak gebufferde watertypen worden gevoed door lokaal geïnfiltreerd grondwater, waardoor het aandeel bufferende stoffen groter is. Dit in tegenstelling met sterk gebufferd water dat ofwel in de duinen (of –overgangen) voorkomt, waar de schelpen in het zand aanleiding geven tot hoge gehalten bufferende stoffen. Analoge situaties treden op in valleien waar kalk(zand)stenen aan de oppervlakte komen en kwelwater deze oplossen.

Het algemeenste en zowel nutriënten- als mineralenrijke type is het eutrofe type. Dit type komt van nature voor in riviervalleien maar kent vandaag de dag een algemene verspreiding ten gevolge van de algemene aanrijking aan nutriënten.

Het brakke type komt voor waar zee-invloed tot in het binnenland binnentreedt.

Intermezzo 1: verzuring, buffering en alkanisering

De zuurtegraad van water is een belangrijke parameter. Ze bepaalt immers in welke vorm bepaalde ionen voorkomen. Afhankelijk van de zuurtegraad bevinden deze zich in vaste (neergeslagen) dan wel in opgeloste vorm. Dit beïnvloedt rechtstreeks de beschikbaarheid van deze stoffen, aangezien enkel opgeloste vormen kunnen opgenomen worden door het biologisch leven in het water. Onrechtstreeks kunnen op de neergeslagen ionen andere ionen geadsorbeerd worden, waardoor de beschikbaarheid voor deze laatste ook daalt.

In water bestaan er echter processen die de zuurtegraad doen stijgen en andere die deze doen dalen. De *processen* die de zuurtegraad doen dalen produceren waterstof ionen, de andere consumeren deze. Bij verzuring heeft de eerste de overhand op de tweede, bij alkanisering heeft de tweede de overhand.

Wanneer de processen die verzuring creëren de overhand halen, uit zich dit daarom niet onmiddellijk in een directe daling van de zuurtegraad. Dit niet onmiddellijk dalen van de zuurtegraad noemt *buffering*. De stoffen die deze wijziging verhinderen zijn buffers. Er zijn slechts enkele die dit kunnen. Hoe meer van deze stoffen aanwezig, hoe groter de bufferende werking. Hoe groter de bufferende werking, hoe beter een systeem dus bestand is tegen verzuring.

De stof bij uitstek die bufferend werkt is bicarbonaat. Deze opgeloste vorm van koolstofdioxide heeft twee bufferende werkvelden. De eerste is gesitueerd rond een pH van 8,5 en een andere rond 6,5. Door de bufferende werking van bicarbonaat zal de pH in natuurlijke omstandigheden zeer zelden hoger dan 8,5 of lager dan 6,5 zijn. De bron van bicarbonaat wordt gevormd door kalksteen of schelpen die oplossen. Aangezien Vlaanderen in zeer beperkte mate zeer kalkrijke afzettingen kent, worden pH's rond 8,5 slechts zeer zelden bereikt. Enkel in de kustduinen, polders en op enkele zeer specifieke (kleinschalige) lokaties in het binnenland komen deze omstandigheden voor.

In de meeste wateren is bicarbonaat rond het tweede bufferpunt actief, rond een pH van 6,5. De pH, maar vooral de capaciteit om verzurende processen te bufferen, hangt sterk af van de aanwezige bicarbonaatconcentratie. Doordat vooral de concentratie aan bicarbonaat kan variëren, doet de pH hetzelfde. Vooral de capaciteit om verzurende processen te bufferen zal echter variëren. Hierdoor kunnen bepaalde watertypen verzuren en treden andere abiotische processen op. Deze veroorzaken dan weer een sneller gewijzigde biotische samenstelling.

Door externe factoren kan de buffering kunstmatig snel dalen of uitgeput geraken. Hierdoor zal de zuurtegraad eveneens dalen tot een volgend bufferpunt, welk gevormd wordt door de organische humuszuren. De pH stabiliseert zich dan rond 4,2. In Vlaanderen is deze situatie bestendig aangezien er de verzuring geen extreme vormen kent en de humuszuren blijvend geproduceerd worden. In Scandinavische landen met extreme verzuring en geringe concentraties humuszuren, kan de pH nog lager zakken.

Intermezzo 2: Beheer: criteria voor een goed watertype: helderheid en plantenrijkdom

Stilstaande wateren hebben vele vormen waarin ze voorkomen. Eén aspect van dit voorkomen kan alvast een eerste idee geven over de status van het type: de helderheid van de waterkolom gepaard met vegetatierijkdom. Voor alle typen kan een plas met een heldere waterkolom gecatalogeerd worden als een waardevol type. Heldere wateren herbergen veel vegetatie zodat ze veel schuilgelegenheid bieden voor allerlei organismen.

Een helder en door veel vegetatie gekenmerkt type kan zichzelf ook deels in standhouden (en zichzelf bedruipen zonder externe hulp). Doordat de vegetatie weelderig is, bufferen ze tot op een bepaalde hoogte ook wijzigingen in voedselrijkdom. Wanneer extra voedingsstoffen toestromen, zal dit de vegetatie tot extra groei stimuleren, zodat deze nutriënten opneemt. Hierdoor zal de voedselrijkdom opnieuw dalen. Dit leidt tot een buffering van het stilstaand water op het vlak van het negatieve proces 'eutrofiëring'. De successie zal wel sneller gaan.

Wanneer deze nutriënten blijven toestromen zal de groei niet meer volstaan om de nutriënten op te slaan. Hierdoor zullen ze beschikbaar blijven voor onder meer algen. Wanneer deze beginnen te groeien en bloeien, ontnemen ze alle licht zodat de vegetatie afsterft. Tevens zal door de extra productie van organisch materiaal de zuurstof beschikbaarheid in het water dalen. Tijdens de afbraak van het organisch materiaal wordt immers zuurstof geconsumeerd. Dit proces noemt eutrofiëring, en is negatief voor het biologisch leven in het water. Ingrepen zijn noodzakelijk, maar erg moeilijk éénduidig voor alle (of zelfs hoofdtypen) te bepalen. Een duidelijke stelregel is in elk geval dat de bron eerst aangepakt moet worden.

Intermezzo 3: definitie eutroof - oligotroof - mesotroof

Naast de chemische kwaliteit is de voedselrijkdom van groot belang. De belangrijkste parameters om de voedingstoestand van ecosystemen te beschrijven zijn stikstof en fosfor. Deze kunnen in een veelheid van vormen voorkomen. Vier zijn cruciaal als beschikbare vormen van fosfor en stikstof: de totale stikstof of fosfor hoeveelheid (=onafgezien de vorm waarin ze voorkomen), nitraat (NO_3) en ortho-fosfaat (HPO_4). Het omzetten van fosfor naar ortho-fosfaat is een traag verlopend proces. De verschillende fosforvormen 'verstopten' zich immers snel voor het biologisch leven in neerslagen (met o.m. ijzer en calcium) en andere moeilijk op te lossen vormen (op organische deeltjes).

In onderstaande tabellen is een overzicht gegeven van de belangrijkste definities.

Een eerste definitie combineert beide nutriënten (stikstof en fosfor).

Tabel I.1.1: Trofieniveaus naar Leentvaar (1979)

Trofieniveau	Totaal fosfaat (mg/l)	Totaal stikstof (mg/l)
Ultra tot oligotroof	<0,005	< 0,2
Oligo- tot mesotroof	0,005-0,01	0,2-0,4
Meso- tot eutroof	0,01-0,03	0,3-0,6
Eu- tot polytroof	0,03-0,1	0,5-1,5
Polytroof	>0,1	>1,5

De volgende definities splitsen op per element, en focussen zich op de opneembare vorm van het nutriënt.

**Tabel I.1.2. Trofieniveau voor P naar Stuijtzand (1993)
en voor N naar Vollenweider (1968)**

Trofieniveau P	PO ₄ -P (mg/l)	Trofieniveau N	Nitraat (mg/l)
Oligotroof	0,005-0,01	Oligotroof	0
Mesotroof	0,01-0,02	β-mesotroof	0-1
Licht eutroof	0,02-0,082	α-mesotroof	1-1,5
Eutroof	0,082-0,33	Eutroof	1,5-2
Sterk eutroof	0,33-1,31	Hypertroof	>2
Hypertroof	1,31-5,23		

Er bestaan dus verschillende definities voor dezelfde termen. In deze tekst zullen deze vooral gebruikt worden in functie van de ecologische ontwikkeling. Vooral de totale nutriënten voorraad is hiervoor van belang. De trofieniveau definitie van Leentvaar lijkt daartoe het meest geschikt. In principe hoeven deze voedingsstoffen niet in eenzelfde verhouding voor te komen, zodat individuele trofieniveaus nuttig zijn. In deze tekst worden deze dan aangeduid door de specifieke stof.

Intermezzo 4: Referentie

Natte broekbossen zijn buiten hoogvenen de natuurlijke eindstadia van de successie in de over het algemeen ondiepe Vlaamse oppervlaktewateren. Het behouden van open, ondiep water vergt dus op korte termijn veel ingrepen. Vele van de kenmerkende soorten in stilstaande wateren zijn eigenlijk pioniers.

De snelheid van de successie is sterk afhankelijk van de grootte van de wateren. In grotere wateren heeft de wind immers vrij spel en wordt de successie afgeremd. In kleine wateren verloopt deze successie relatief snel; van enkele tot 10 jaren. In grotere wateren kunnen relatief lange successiefasen optreden.

In onderstaande beschrijving van de typen wordt daarom telkens een recente verschijningsvorm van het type gegeven, die het type in een jonge successie-stadium weergeeft, en een andere vorm die een ouder successiestadium beschrijft. Successie in stilstaande wateren leidt er doorgaans toe dat organisch materiaal en dus ook nutriënten in het systeem zich opstapelen. Hierdoor zullen vele late successie stadia op elkaar gelijken (nutriëntenrijke en natte biotopen gekenmerkt door veel organisch materiaal).

In Vlaanderen is ten gevolge van de zure depositie en de toegenomen nutriënten in de atmosfeer de waterkwaliteit van het regenwater gewijzigd. Actueel bedraagt de hoeveelheid stikstof die jaarlijks neervalt tussen 20 en 70 kg per ha. Hierdoor zijn zelfs gebieden in natuurreservaten aangetast. Het vinden van echte referentielokaties voor onaangestaste ecosystemen zijn dus bijzonder moeilijk.

Veelal worden bijgevolg biotopen van voor de industriële of landbouwkundige revolutie als referentie genomen. Daarbij geldt zeker voor stilstaande wateren dat het natuurlijk systeem in vroegere tijden een ander gebruik kende dan vandaag de dag. Deze veelheid aan activiteiten zorgden voor andere systeemwerking dan vandaag geldt. In vele gevallen betekende het pre-industrieel ingrijpen van de mens dat de vroege successie stadia continu hersteld werden.

Zo werden in de Kempen vele vennen gebruikt of zelfs aangelegd om schapen te wassen of lagen visvijvers in Brabant door begrazing in veel opener bossen waardoor schaduw minder aanwezig was en de oevers frequenter begraasd werden. Doordat het beheer in de tweede helft van vorige eeuw weggevallen is, is de natuur op zich ook gewijzigd, zonder eventueel negatieve invloeden van buitenaf. Zo kunnen vennen ogenschijnlijk verzuren doordat het traditioneel 'omwoelen' van de bodem of het periodiek droogleggen weggevallen is.

Voor het beheer van stilstaande wateren kan dus enkel teruggegrepen worden naar de beschrijving van wateren in het verleden, of actueel goed ontwikkelde watertypen. Wanneer deze vergelijking gebeurt, dient steeds geëvalueerd te worden of de lokaal waargenomen daling van de natuurwaarden (bvb verzuring, dichtgroeien met riet, etc.) ook niet te wijten is aan een gewijzigd beheer, vooraleer externe factoren als verdroging, verzuring, etc. aan te duiden (en vervolgens foutief in te grijpen).

4.5 BESCHRIJVING

Elk type wordt beschreven aan de hand van een aantal kenmerken. De volgende kenmerken (zoals algemeen vastgelegd voor de typologieën van de verschillende biotopen) zijn opgenomen.

Algemene kenmerken

De algemene karakterisering van het type bevat een opsomming van de algemene (abiotische en biotische) kenmerken die het type visueel herkenbaar maken, ook voor niet-specialisten. De verschillende vormen die kunnen voorkomen (sloot, poel, vijver, kreek...) worden besproken.

Ontstaan en beheer

Hierin wordt aangegeven welke abiotische en biotische processen aan de basis liggen van het ontstaan van het type. Hieruit moet ook blijken onder welke omstandigheden het type eventueel opnieuw gevormd kan worden. Voor een deel hangt dit ook nauw samen met de graad van natuurlijkheid van het type. Indien het relevant is voor het type worden de verschillende successiestadie en de relatie tot de andere types aangegeven.

Milieukarakteristieken

Hieronder wordt aangegeven welke parameters een ingrijpende rol spelen bij het ontstaan en het optimaal in stand houden van het type. Voor een aantal fysisch en chemische variabelen worden ofwel de optimale waarden ofwel de grenswaarden opgegeven. Deze variabelen kunnen beperkt worden tot deze die een grote impact hebben. Uit deze bespreking moeten de gevoeligheden van het type t.o.v. eutrofiëring, verzuring, verdroging, overstroming, ...naar voren komen. De nu opgegeven waarden zijn afgeleid uit literatuur en moeten dus nog vergeleken en eventueel aangepast worden aan de Vlaamse situatie.

Flora en fauna

De biotische kenmerken worden aangegeven met typerende soorten van hogere planten, vogels, vissen en macro-invertebraten.

In voorliggend rapport is een weergave gegeven van de soorten die uit de literatuur gekend zijn. Deels is dit eveneens gebaseerd op typen uit het VLINA project. Aangezien deze typen de realiteit weerspiegelen en minder een geïdealiseerde typologie, dient dit voor een lokale typologie steeds bijgesteld te worden.

Indicatoren

Indicatoren kunnen zowel biotisch (soorten) als abiotisch (patronen, processen,...) van aard zijn. Op basis van deze kenmerken kan het type van de andere typen onderscheiden worden, m.a.w. de indicatoren zijn uniek voor het beschouwde type.

Voorkomen en verspreiding

De verspreiding van het type in Vlaanderen wordt aangegeven, eventueel via zeldzaamheidsklassen. Eén typerende locatie wordt gekozen als voorbeeld en indien mogelijk wordt aangegeven waar nog mogelijkheden bestaan om dergelijk type opnieuw te creëren. Voor elke type is een kaartje opgesteld waar het type kan voorkomen. Indien relevant geeft een dichtere arcering een hoger kans aan om het type in het desbetreffende ecodistrict aan te treffen.

Waarde

De natuurwaarde op zowel nationaal als internationaal vlak wordt aangegeven. Volgende criteria worden gehanteerd:

- biodiversiteit;
- spontaniteit;
- historiciteit;
- zeldzaamheid;
- kwetsbaarheid;
- vervangbaarheid;
- ontwikkelingsduur.

Beheer

Eenzijds worden de beheersmaatregelen die noodzakelijk zijn voor het in stand houden van het type besproken. Anderzijds komen de maatregelen die getroffen kunnen worden voor optimalisatie van het type aan bod. Het beheer omvat het inwendige en uitwendige beheer.

Relatie tot BWK-typen

In bijlage 1 is een samenvattende tabel gegeven waaruit de relatie tussen de actuele BWK typen en de voorgestelde natuurtypen af te leiden is.

4.6

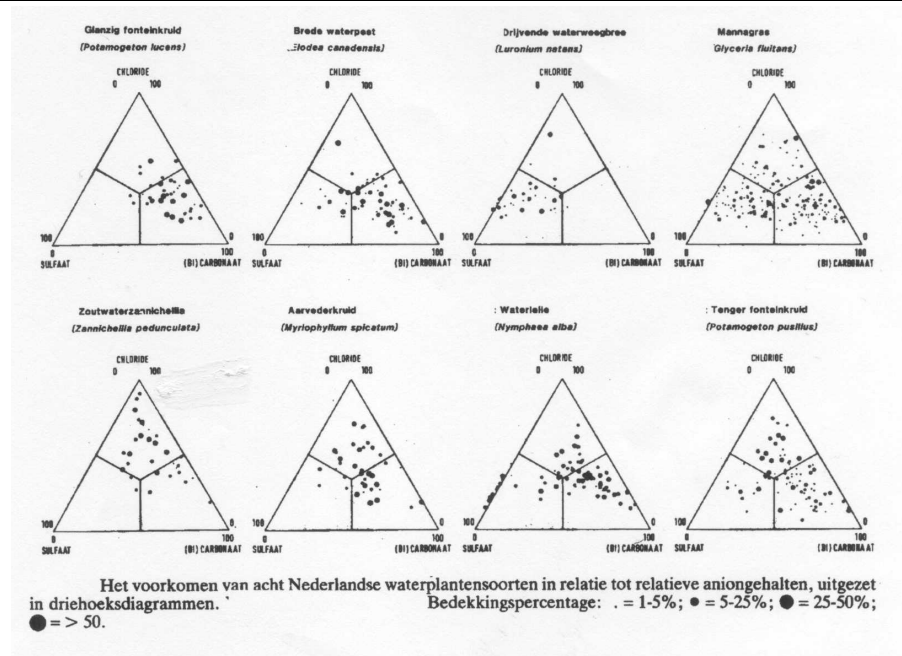
INDICATOREN

Aangezien *waterplanten* hoofdzakelijk op ionen en nutriënten in het water aangewezen zijn, zijn ze goede indicatoren voor het watertype. Ze staan aan de basis van de voedselketen en reageren direct op veranderingen in nutriënten en koolstofhuishouding van het milieu. Meerjarig soorten geven een idee over processen die zich over een langere periode afspelen. Het is echter wel mogelijk dat planten naijlen op de veranderende omgevingsfactoren. Verder bepalen planten de structuur van het ecosysteem en daarmee worden ontwikkelingsmogelijkheden voor andere organismen vastgelegd. Tenslotte is het feit dat waterplanten zonder optische hulpmiddelen herkend kunnen worden een belangrijk pluspunt als indicator. Een groot nadeel van waterplanten als indicator is dat ze niet altijd aanwezig zijn. De afwezigheid van planten in een watersysteem betekent niet automatisch een slechte waterkwaliteit. Een te lage temperatuur, de afwezigheid van verbreidingsmechanismen, ...vormen oorzaken van een arme vegetatiesamenstelling. In figuur 3 is een voorbeeld gegeven van enkele soorten en hun waarde als indicator van de waterkwaliteit.

De *macrofauna* geeft een goed idee over de samenstelling van het water, de aard van het bodemsubstraat, de belasting met organisch materiaal (zuurstofhuishouding), de zuurtegraad en de chlorideconcentratie. Macrofauna is een verzamelnaam voor ongewervelde waterdieren groter dan 0,5 mm. Volgende diergroepen binnen macrofauna worden telkens behandeld: slakken en tweekleppigen, kevers en wantsen, libellen en juffers. Deze eerste selectie is ingegeven door het feit dat de uiteindelijke typologie dient gebruikt te worden door beheerders ten velde. Hierdoor dienen duidelijke en eenvoudige indicators voor een type geselecteerd worden. Indien er belangrijke indicatoren uit andere groepen te vermelden zijn, zullen deze ook aan bod komen.

Omdat vele soorten in een continue milieugradiënt voorkomen, zijn deze soorten niet exclusief aan één type gebonden. Om dit telkens te illustreren zijn ook tabellen opgesteld waarin dat optimum schematisch weergegeven wordt.

Figuur 3: Enkele voorbeelden van indicatoren voor verschillende watertypen (naar Bloemendaal en Roelofs, 1988)



Ondanks het feit dat determinatie moeilijker is, wordt toch rekening gehouden met *diatomeeën*. Deze diergroep blijkt immers erg gevoelig te zijn voor wijzigingen in de waterkwaliteit en kunnen delen van de typologie ondersteunen. Gezien de moeilijkheden inzake identificatie heeft deze diergroep een beperkte waarde als indicator.

Ook *fytoplankton*, de verzameling van alle plantaardig zwevend materiaal in het water, is producent van organische stof in het water. Door de hoge productiesnelheid reageert het fytoplankton mogelijks nog sneller dan planten op veranderingen in het ecosysteem. Aangezien de determinatie ervan moeilijk is en de interpretatie van de gegevens meer ervaring en inzicht vergt, is dit een minder praktische indicator en wordt er geen prioriteit aan gegeven.

Aangezien *vogels* en *amfibieën* opereren op landschapsniveau, is het moeilijk deze te linken met één bepaald type plas. Andere factoren zoals het al dan niet aanwezig zijn van bossen, akkers in de nabije omgeving van de plas zijn belangrijk voor stabiele populaties. Wel kunnen plassen ingericht worden om het voorkomen van bepaalde soorten te bevorderen.

In Vlaanderen is het moeilijk natuurlijke vispopulaties terug te vinden. Meestal worden er vissen uitgezet of wordt er gevist. Daardoor is de relatie vispopulaties en waterkwaliteit nagenoeg onbestaande. Een beter beeld wordt bekomen indien de aanwezige biomassa vis, de leeftijdsverdeling, ... gekend zijn. Daarom wordt er wel getracht aan te geven welke soorten kunnen voorkomen. Uiteraard is de aanwezigheid van vissen belangrijk voor de evoluties in de plas: de aanwezige vegetatie wordt immers beïnvloed, larven en eitjes van andere organismen worden opgegeten, ...

5 DISCUSSIE EN GEBRUIK VAN DE TYPOLOGIE

Wat met opdelen van de natuur

De mens heeft slechts een beperkt instrumentarium ter beschikking om de veelheid van de omgeving waar te nemen. Zo neemt hij maar een beperkt deel van het zonnelicht waar, is hij beperkt door een geurvermogen (enkel zeer specifiek voor ammonium) en een gehoor. Elke poging om de natuur 'objectief' waar te nemen en deze waarnemingen dan nog op te delen is dus bij voorbaat een beperkte weergave van de werkelijkheid.

Toch maakt het handelen van de mens het noodzakelijk de werkelijkheid in te delen. Het is echter van fundamenteel belang te beseffen dat deze indeling door de menselijk soort is gebeurd, die beperkt is in z'n waarnemingen. Bij de interpretatie en inzet van de typologie moeten de doelstellingen waarvoor de typologie opgesteld wordt steeds in gedachte zijn.

Achtergrond voor de graad van detaillering van de typen

Onderstaande typologie is een evenwichtsoefening om een bruikbare typologie op te stellen in functie van natuurbeheer en gebiedsvisies, maar die toch flexibel genoeg is om lokaal aan te passen en verschillen te duiden.

Natuurbeheer kent een concrete en gebiedsspecifieke vraagstelling. Er dient echter steeds de reflectie te zijn naar het regionale, om te bepalen of deze of gene keuze verantwoord is, dan wel noozakelijk is. Zo kan zich een trilveen ontwikkeld hebben in de twee laatste vennen in een gebied, waardoor herstel van open water in het lokale gebied wenselijk is. Op Vlaamse schaal is een spontaan ontwikkeld trilveen echter dermate zeldzaam dat het uitgraven van deze vegetatie onverantwoord zou zijn.

In functie van natuurbeheer is het de bedoeling een instrument aan te reiken om het beheer in het veld stuurbaar te maken. Dit wil zeggen dat alle aspecten van het beheer typeerbaar zijn. Te beantwoorden vragen zijn:

- welke natuur is actueel aanwezig (beschrijvend);
- welke natuur is systeemeigen (potenties);
- welke actuele natuur is waardevol (behoud);
- hoe kan die natuur behouden worden (beheermaatregelen);
- wat is de reactie van het systeem op die maatregelen (effect bepaling);
- zijn de evoluties gewenst (monitoring);
- wat kan er gebeuren om de evoluties eventueel bij te sturen (beheermaatregelen).

Op regionale en op Vlaamse schaal is een typologie ook gewenst in functie van beleidsmatige evaluaties. Vragen op dit niveau zijn van een andere aard en situeren zich rond volgende aspecten:

- hoeveel van dit type is er nog aanwezig (oppervlakte);
- welke trends zijn er aanwezig (verschillen);
- welke maatregelen zijn gewenst (beleidsmatige krachtlijnen opstellen);
- welke maatschappelijke afwegingen kunnen er gebeuren (behoud waardevolle typen ten koste van);
- afbakenen van beschermingszones in het kader van internationale verdragen (o.a. habitatrichtlijn);
- opstellen gebiedsvisies (bv. bekkenbeheersplannen).

Deze vragen stellen duidelijk verschillende eisen aan de typologie. Het is duidelijk dat één typologie nooit alle vragen kan beantwoorden.

Onderstaande typologie is opgevat als een werkinstrument op streekniveau. Om te voldoen aan de eisen van beheerders worden -indien relevant- subtypen of varianten beschreven die gedetailleerdere analyses toelaten. De basistypologie kan ingezet worden op het niveau van grotere gebieden, zowel voor een beschrijving, het nagaan van potenties als het opvolgen van trends.

Onderstaande typologie moet dan ook opgevat worden als een abstractie van de actuele veldsituatie. Hierbij worden enerzijds ideale situaties gecreëerd, die zelden in het veld voorkomen. Tevens is er gebruik gemaakt van uitgestorven soorten, waarvan het evenwel niet ondenkbaar is dat mits een gepast beheer ze ooit terug in Vlaanderen verschijnen. Deze soorten zijn gemarkeerd met een †.

Aangeraden wordt als standaard werkwijze voor het opstellen van beheersplannen de typologie te herdefiniëren aan de lokale situatie. Het is immers eerder regel dan uitzondering dat een type zoals in deze bijdrage beschouwd in het veld ook voorkomt. Meestal komen mengvormen voor of ontbreken door bio-geografische fenomenen bepaalde differentiërende soorten. Deze lokale invulling van de typen zal dan ook toelaten de beheerdoelstellingen in te vullen of evoluties te kaderen (bvb. verzuring).

Deze natuurtypologie van de stilstaande wateren is geen vegetatietypologie

Vegetatiekundigen hebben in de wereld van de natuurvorsers de langste traditie om de wereld te bekijken als een samenleven van verschillende soorten. Elke plant reageert immers verschillend op abiotische factoren, maar op perceelsniveau (maar ook kleiner), komen deze factoren telkens in zulke verhouding terug dat ook planten in kenmerkende verhoudingen voorkomen. Dit steeds gezamenlijk voorkomen van verschillende planten in kenmerkende aantallen en dichtheden worden vegetatietypen genoemd. Afhankelijk van de school waarbinnen deze vegetatietypen ontwikkeld zijn, zijn dit hiërarchische gerangschikte groepen. Klassiek worden voor Vlaanderen het standaardwerk 'de vegetaties van Nederland' (Schaminée *et al* 1995) aangehaald. Even relevant is echter de Britse tegenhanger 'Vegetation of Great Britain' (Rodwell *et al* 1995). Beide zijn er vanuitgegaan dat planten door een gelijkaardige reactie op abiotische omstandigheden gemeenschappen vormen, maar elk gaat er vervolgens anders mee om.

Om duidelijk aan te geven dat onderstaande typen geen vegetatietypen zijn, zijn de verschillende associaties volgens Schaminée aangegeven op de illustraties van de ecologische opbouw van het watertype. In de termen van de Nederlandse vegetatietypen is de associatie het laagste niveau. Elk natuurstype wordt echter gekenmerkt door een vegetatie van iets dieper, ondiep water en oevermilieus. Hierdoor komen per definitie associaties van verschillende verbonden, orden of klassen voor.

Verschil tussen helofyten en echte waterplanten

De watertypen in dit werk worden in eerste instantie gekenmerkt door fysico-chemische eigenschappen die een kenmerkende flora en fauna herbergen. Voor de vegetatieve karakterisatie van de watertypen is gebruik gemaakt van zowel oever- als waterplanten.

Dit enerzijds omdat oeverplanten (helofyten) doorgaans het eenvoudigst waarneembaar zijn en ook het langst standhouden (in bvb. troebel water). Hierdoor ontstaat in sommige gevallen een overlap met de natuurtypen uit de moerassfeer. Anderzijds fluctueren de waterstanden van vele wateren zodat periodiek vegetaties uit de moerassfeer op de naakte waterbodem zich kunnen ontwikkelen.

Deze natuurtypologie van de stilstaande wateren is geen classificatie

Zoals eerder gesteld is neemt de mens de natuur waar met behulp van een beperkt waarnemingsvermogen. Daarbij stelt hij die waarneming op één ogenblik, op één plaats. Ecosystemen komen echter voor in een dynamische wereld. Dit is duidelijk zichtbaar in stilstaande wateren tijdens het verloop van de seizoenen of verschillende jaren. Deze fluctuaties zijn ook aanwezig in terrestrische milieus, maar zijn minder makkelijk waarneembaar. Toch zijn vegetaties op één lokatie zelden ‘verzadigd’ (d.w.z. het volledige plantenassortiment is aanwezig in ideale verhoudingen en stabiele aantallen) zodat ze gedurende het jaar en zeker tussen verschillende groeiseizoenen variëren in samenstelling.

Wanneer bij stilstaande wateren daarbij nog rekening gehouden wordt met de per definitie mobiele fauna, dan ontstaat op één plaats een continu variërend watertype. Vanuit ecologisch oogpunt gezien zou het wenselijk kunnen zijn deze continue gradiënten zo gedetailleerd mogelijk weer te geven.

Classificatie gaat met deze continue gradiënt zeer voorzichtig om, waardoor een veelheid aan typen ontstaat. Waarbij elk type gekenmerkt wordt door verschillende parametersets en –waarden. Tevens wordt elke type gekenmerkt door een veelheid aan verbanden met andere typen. Deze verbanden worden weergegeven in netwerken. Hierbij wordt elke overgang gekarakteriseerd door een kenmerkende parameter-combinatie. Deze methode is uitermate geschikt voor gedetailleerde gebiedsbeschrijvingen en trendanalyses. Het grootste nadeel is de onoverzichtelijkheid van de relaties wanneer deze toegepast worden over een groot gebied als Vlaanderen. Tevens ontbreken in de actuele datasets echte referentiegebieden of gegevens van analoge ‘oude’ (uit de referentietijd stammende) opnamen. Hierdoor kunnen de actuele netwerkverbanden niet getoetst worden op hun relevantie op historische en vlaamse schaal.

In dit rapport is dan ook gewerkt met de eerder kunstmatig ogende typologische benadering. Hierdoor kunnen duidelijke typen onderscheiden worden, die een eerder idealistisch beeld weergeven van de werkelijkheid. Op de schaal waarop deze typen opereren lijkt dit meer dan gedetailleerd genoeg. Nadeel is wel dat voor echte ingrepen ten velde een verdere detaillering noodzakelijk is. Dit is echter ook op te vatten als een voordeel, want elke beheerder wordt verplicht om na te gaan wat het uiteindelijke streefdoel van de ingezette energie wordt.

Fauna als onderscheidend element

In dit rapport is duidelijk gekozen om ook de fauna als onderscheidend element te behouden op een analoog niveau als de vegetatie. Aangezien natuurtypen het hele natuurgamma dienen te omvatten, wordt een poging ondernomen om dit zo omvattend mogelijk te beschrijven.

Specifiek voor stilstaande wateren kan tevens aangegeven worden dat zowel vegetaties relatief soortenarm (of beter uniform) kunnen zijn en dat fauna een belangrijker (of beter bekend) onderdeel vormt in stilstaande wateren (in vergelijking met terrestrische milieus).

Omdat het voorkomen van vele soorten een gradiënt tussen verschillende typen vormt, zijn naast de samenvattende indicatorsoorttabellen ook tabellen weergegeven waarin het optimum van de verschillende soorten aangegeven staat.

6 TYPOLOGIE

Bij het tot stand komen van deze tekst is tenzij individueel gerefereerd gesteund op volgende rapport en teksten:

VLINA, 2000. Verslag van VLINA project 97/02: Ecologische typologie en onderzoek naar een geïntegreerde evaluatiemethode voor stilstaande wateren op regionale schaal: hoekstenen voor ontwikkeling, herstel en opvolging van natuurwaarden

Schaminée, Weeda en Westhoff, 1995. De Vegetatie van Nederland. Deel 2.

Lyon en Roelofs, 1986. Waterplanten in relatie tot de waterkwaliteit en bodemgesteldheid.

In verband met beheer en behaalde resultaten kan verwezen worden naar:

Brouwer, Bobbink, Roelofs en Verheggen, 1996. Effect gerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring van oppervlaktewateren.

Brouwer, Verheggen en Roelofs, 2000. Effect gerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring van oppervlaktewateren.

6.1 ZANNICHELLIA - RUPPIA BRAKWATERTYPE

Voorafgaande opmerking

Bij het tot stand komen van deze typologie zijn specifieke doelstellingen nagestreefd. Hierdoor is deze typologie niet zomaar vertaalbaar voor andere doelstellingen. In hoofdstuk 5 zijn deze uiteengezet. Dit houdt in dat vooral in detailsituaties de typologie bijgesteld moet worden. Wanneer bijvoorbeeld in een reservaat beheersmaatregelen moeten worden uitgedacht, kan onderstaand als inspiratie gelden maar moet ook de lokale variatie binnen deze typen onderzocht worden. Op deze wijze kunnen aan de lokale systeemwerking aangepaste ingrepen verantwoord gebeuren.

Algemene kenmerken

De brakke wateren worden gevoed met brak tot zout (grond)water. Door verdamping kan de zoutconcentratie gedurende het jaar vrij sterk variëren: in de winter is er een sterke verdunning door neerslagwater terwijl door verdamping tijdens de zomerperiode een verhoogde concentratie zout ontstaat.

De begroeiingen zijn zeer soortenarm omdat weinig soorten aan zulke extreme omstandigheden zijn aangepast. Daarom zijn er ook nauwelijks overgangen met andere types.

Het type kan voorkomen in plassen die in contact staan met brak grondwater vanuit dieper gelegen zoute bodemlagen, in plassen op zoute veenlagen, in kreken of in zones die door brakke kwel vanuit zeekanalen of de Schelde gevoed zijn.

Typische vormen van deze watertypen zijn kreken en poelen in laag gelegen polders.

Prototype: Dievangatkreek; diverse poelen in de Uitkerkse polder

Figuur 4 geeft een typisch beeld weer van een *Zannichellia-Ruppia* brakwatertype.

Ontstaan en beheer

Bij de verschillende overstromingen tijdens de Duinkerke transgressies (9-de tot 12-de eeuw) kwam het zeewater ver landinwaarts. Verschillende kreken met variërende breedte en diepte schuurden een bedding uit in de aanwezige ondergrond. Het zoute water heeft een blijvende stempel gedrukt op het gebied: er is nog steeds zout grondwater aanwezig dat op laaggelegen plekken aan het oppervlak komt. Veel laagten zijn voormalige ontveningen. Ook de overgebleven kreken herbergen het brakke watertype.

Door meer recente, menselijke ingrepen komt brakke kwel ook elders voor. Door het graven van zeekanalen komt brak water dieper het land in. Eventueel kan kwel vanuit deze kanalen optreden in aangrenzende terreinen, zodat ook hier brak grondwater voorkomt. De Schelde is in haar benedenloop voor een deel beïnvloed door zout water. Deze zoute invloed is door toedoen van de mens toegenomen. Langsheen de Zeeschelde, maar in de toekomst ook landinwaarts treedt dus ook langs de Schelde zoute kwel uit. Door het onttrekken van grondwater in de duinen verkleinen de zoetwaterlenzen zodat de polders meer onder invloed van zoute kwel vanuit de zee komen te staan.

Subtypen

In het brakke watertypen zijn drie subtypen te onderscheiden:

* zeer zout, marien

Deze wateren worden gekenmerkt door enkele planten die de zeer hoge zoutconcentraties kunnen verdragen. Het betreffen voornamelijk de ruppia's. Deze soorten vereisen een slibvrije bodem, wat verzekerd wordt door lichte golfslag of ruiming.

* Brak

Deze typen vormen de hoofdmoot van de watertypen met verhoogde chloride concentraties. Kenmerkende waterplanten zijn fijn hoornblad (*Ceratophyllum submersum*), tenger fonteinkruid (*Potamogeton pussilus*), stomphoekig sterrenkroos (*Callitriche obtusangula*) en zilte waterranonkel (*Ranunculus baudotii*).

Vooraf oeverplanten kunnen bijdragen tot het onderscheiden van twee voorgaande typen. Tot deze soorten behoren onder meer zilt torkruid (*Oenanthe lachenallii*) en kweldergrassen (*Puccinella* sp.).

In erg zoute wateren is de soortenrijkdom geringer, maar wel meer typisch. Een voorbeeld van een vegetatiegradiënt is weergegeven in figuur 5. De watervegetaties betreffen associaties van het *Ruppium maritima* of RG *Potamogeton pectinatus*. Op de oever kunnen allerlei zilte vegetaties voorkomen, zoals *Chenopodium rubri subassociatie spargularietosum*.

* Zoet water met een accent brak.

De vegetatie van dit type sluit aan bij het voorgaande type, maar wordt gedomineerd door *Zannichellia palustris pedicellata*. Begeleidende soorten kunnen aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*) of glanzig fonteinkruid (*Potamogeton lucens*) zijn.

Een kenmerkende vegetatieopbouw is weergegeven in figuur 5. Open water wordt afhankelijk van de voedselrijkdom ingenomen door drijvende planten uit de associatie van het *Wolffio-lemnetum gibbae*, dat domineert bij hoge concentraties nutriënten. In ondiepere en heldere wateren ontwikkelt zich op de bodem het *Charetum canescentis* of in het water *Ruppium maritima*.

Op droogvallende plaatsen of op oevers komen associaties van het *Ranunculetum baudotii* en op nog drogere plaatsen *Scirpetum tabernaemontani*.

Successie

Indien verlanding optreedt ontstaat een brakke ruigte met ruwe bies (*Scirpus lacustris*), heen (*Scirpus maritimus*), riet (*Phragmites australis*), moerasmelkdistel (*Sonchus palustris*) en zilte rus (*Juncus gerardi*). Deze typen graslanden krijgen vorm in het type “binnendijkse zilte vegetaties”. Deze worden besproken bij de typologie van de graslanden.

Bij beweiding van de oevers domineren laagblijvende planten zoals: zilte greppelrus (*Juncus bufonius* sp. *ambiguus*), zilte schijnspurrie (*Spergularia salina*), stomp kweldergras (*Puccinellia distans*), gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*),... Deze pioniermilieus/graslanden worden verder besproken worden bij de typologie van de graslanden onder de type “binnendijkse zilte vegetaties”.

Milieukarakteristieken

Brak water heeft chlorideconcentraties hoger dan 300 mg/l. Dit uit zich onder meer in een hoge geleidbaarheid van het water. Aangezien brakke wateren doorgaans op plaatsen met mineralenrijke bodems (jonge afzettingen) voorkomen, is de concentratie van de andere ionen sowieso hoog. Echte voedsel- of ionenarme situaties komen hierdoor zeer zelden voor.

Tabel 2: Chemische waterkwaliteit van het Zannichellia - Ruppia brakwatertype

Parameter	Waarde (in mg/l tenzij anders vermeld)
Cl	>300
EC	>2000 µS/cm
pH	6,5-8,3
Ortho-P	< 0,6
NO ₃	< 0,67
NH ₄	< 0,4
Ca	>100

Zoals tevoren aangegeven wordt er geen onderscheid gemaakt naar voedselrijkdom omdat de eerder voedselarme varianten zeer zeldzaam voorkomen.

Bedreigingen:

Eutrofiëring. Door aanrijking komen er meer algen voor, deze ontnemen veel licht. Troebel water, bvb door waterreactie of vissen, is om dezelfde reden negatief voor de ontwikkeling van vegetatierijke watertypen. Bij eutrofiëring kan er ook een dominantie van klein kroos (*Lemna minor*), bultkroos (*Lemna gibba*) en darmwieren (*Enteromorpha spp*) optreden. Zo'n kroosdek is weinig soortenrijk en bestaat uit één laag. Daaronder kunnen andere groene planten zich nog nauwelijks handhaven. Bultkroos is zelfs in staat zichzelf te verheffen boven het wateroppervlak en verdrukt daarbij andere krozen waardoor nog een soortenarmere vegetatie ontstaat.

Bij een overmaat aan slib (sapropelium) wordt het milieu ongeschikt voor *Ruppia*-begroeiingen. Schonen is dan een te overwegen maatregel om het type te behouden.

Ontzilting: In verzoet water is er een grote concurrentiedruk van andere planten en treedt er een dominantie van schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*) op. Ook andere planten worden bevoordeeld in zoeter water.

Verzilting: Bij te hoge zoutconcentraties is het aantal soorten dat kan voorkomen zeer beperkt tot geen. Eventueel kan zoet water ingelaten worden om de verzilting in te perken. Met het inlaten van vreemd water moet zeer voorzichtig omgesprongen worden.

Flora en fauna

– Flora

De voorkomende soorten zijn vertegenwoordigers van het Kranswierenklasse, Ruppia-verbond en Fonteinkruidenklasse (de orde van de gesteelde *Zannichellia*) (Schamineé *et al.* 1995). Het zijn soortenarme, eenlagige begroeiingen, het aandeel vaatplanten varieert sterk. In tabel 3 zijn de kenmerkende soorten opgenomen.

Bij hogere voedselrijkdom zijn volgende soorten in groter aantal aanwezig: heen (*Scirpus maritimus*), fijn hoornblad (*Ceratophyllum submersum*), groot nimfkruid (*Najas marina*) †, stomphoekig sterrekroos (*Callitriche obtusangula*) en puntkroos (*Lemna trisulca*).

Tabel 3: Kenmerkende soorten van het Zannichellia - Ruppia brakwatertype

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Zout	Brak	Zoeter
<i>Callitriche obtusangula</i>	stomphoekig sterrekroos		X	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	grof hoornblad		X	
<i>Ceratophyllum submersum</i>	fijn hoornblad		X	
<i>Lemna trisulca</i>	puntkroos		X	
<i>Nasturtium microphyllum</i>	slanke waterkers		X	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	schedefonteinkruid		X	
<i>Ranunculus baudotii</i> (PB)	zilte waterranonkel		X	
<i>Ruppia cirrhoza</i>	spiraalruppia	X		
<i>Ruppia maritima</i> (†)	snavelruppia	X		
<i>Scirpus maritimus</i>	heen		X	
<i>Zannichellia palustris</i>	gesteelde zannichellia			X
Soorten uit tabel 17				X

Opmerking: †: uitgestorven in Vlaanderen, PB Potentieel bedreigd (Rode lijst hogere planten in Vlaanderen)

Macrofauna:

Slakken en tweekleppigen:

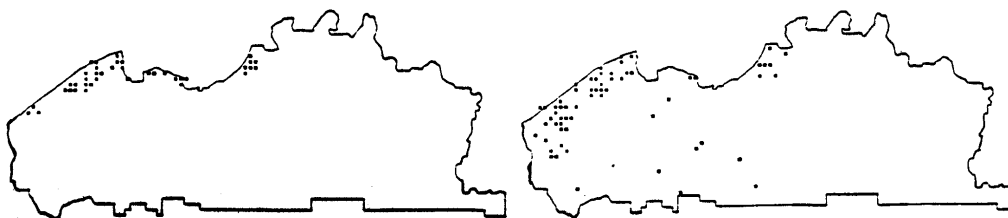
opgezwollen brakwaterhoortje (*Hydrobia ventrosa*), wadslakje (*Hydrobia ulvae*), puntige blaashoren (*Physella acuta*); brakwatermossel (*Mytilopsis leucophaeata*).

Kevers en wantsen:

Agabus compressus, *Distichius circumflexus*, *Gyrinus caspius*, *Gyrinus paykulli*, *Caelambus parallellogrammus*, *Halipus apicalis*, *Enahius halophilus*.

Gerris thoracicus, *Corixa panzeri*, *Sigara stagnalis*, *Sigara falleni*, *Sigara lateralis*, *Corixa selecta*, *Corixa affinis*.

Figuur 6. Verspreiding twee indicatorsoorten: *Sigara stagnalis* (links) en *Corixa panzeri* (rechts) (Bosmans , 1994)



Vissen:

Voor vissen is overleven in dit type niet evident. De zomerpieken in de zoutconcentratie zijn immers fataal voor vele zoetwatersoorten en lage concentraties in de winter zijn dan weer nefast voor de zeevissen. Eén van de vissen die het best bestand is tegen deze fluctuaties is de brakwatergrondel.

Indicatoren

Ruppia's, zilte waterranonkel, fijn hoornblad, stomp sterrekroos;
Sigara stagnalis *Corixa panzeri*, brakwatergrondel.

Voorkomen en verspreiding

Het brakke water type is aangewezen op de kuststrook en polders. Door aanvoer van zout water in zeekanalen en de Schelde kan ook verder landinwaarts zoute kwel optreden. Gezien de beperkte oppervlakte van verspreiding is het vrij zeldzaam in Vlaanderen.

Waarde

Vegetatief goed ontwikkelde brakke wateren hebben een grote natuurwaarde (bv door de aanwezigheid van soorten uit de Rode lijst). Ze kunnen de biodiversiteit in een gebied verhogen doordat ze het enige zilte element in het gebied zijn. Het zilt grondwater manifesteert zich immers eerst (enkel) in de laagst gelegen delen.

Ze worden echter allen gekenmerkt door een verwantschap met een door de mens gemaakt landschap. Enkele vormen (wielen, kreken) zijn er ondanks de mens, andere dankzij (poelen, kanalen).

Voor dit natuurtype is historiciteit een belangrijk gegeven. De mate waarin brak water (nog) aanwezig is, ontleent het immers aan de voorgaande historiek. Wanneer water ooit in verbinding stond met de zee, dan is het water actueel een tijdelijke fase in een evolutie naar zoet water. Wanneer het water via grondwater verzilt, dan zal zich een evenwicht instellen met de aanvoer via regenwater. De historiek van het landschap is hiervoor van groot belang (aard van het evenwicht, te verstrijken tijd tot het evenwicht).

Specifieke waarde in Vlaanderen ontleent dit type aan het milder klimaat dat in de polders aanwezig is. Door de nabijheid van de zee, is het klimaat meer atlantisch zodat zilte wateren ook soorten bevatten die gebonden zijn aan minder extreem klimaat. Zo zijn de eerste waarnemingen van de vuurlibell (*Crocothemis*

erythraea) in de polders verricht en zijn enkele zuidelijke waterwantsen gebonden aan de brakke wateren.

Beheer

Hoe dit type beheert moet worden is in sterke mate afhankelijk van de zoutconcentraties. Fundamenteel is immers de spontane zoutbalans en hoe het zout in het systeem gekomen is. Het heeft geen zin zilte wateren na te streven op lange termijn, wanneer verzoeting verwacht wordt. Welk proces actief is, verzilting of verzoeting, dient gebiedsgewijs geëvalueerd te worden.

Zoals eerder gesteld zijn deze natuurtypen van nature mineralenrijk, maar blijft de aanvoer van nutriënten minder gewenst. Deze aanvoer beperken gebeurt door uitwendig beheer. Wanneer dit gebeurt is, kan overwogen worden het minerale substraat te herstellen. Hierbij dient evenwel goed geëvalueerd worden of andere natuurwaarden niet verloren gaan. In diverse kreken hebben zo bijvoorbeeld bijzondere verlandingsgemeenschappen ontwikkeld.

6.2 IONENARM (REGENWATER)

Inleiding

Deze groep omvat twee typen. Gezien de geringe beschikbaarheid van bufferende stoffen (vooral bicarbonaat), zijn deze watertypen erg gevoelig voor externe invloeden. Deze typen kwamen in Vlaanderen ooit op grote schaal voor maar zijn grotendeels verdwenen. Om de nieuw ontstane vormen ook te kunnen kaderen worden twee extra subtypen beschreven, die op te vatten zijn als successie stadia van de eerste twee ten gevolge van vooral externe factoren.

Beheer

Ruwweg kan aangegeven worden dat beheer zich voor de eerste twee typen vooral dient te fixeren op de effecten van buitenaf (bvb instellen buffer tegen uitspoeling van akkers, hoeden voor verdroging, ...). Dit houdt echter niet in dat alle externe invloeden geweerd moeten worden. In sommige gevallen is net een beperkte toestroming van bemest en gebufferd water van belang om het gebufferde evenwicht te behouden (o.a. biezenuilen, De Blust & Sloodmakers, 2000). Weerom geldt de opmerking dat vooraleer ingrepen uit te voeren, eerst de systeemwerking dient ontrafeld te worden zodat maatregelen op maat kunnen uitgedokterd worden.

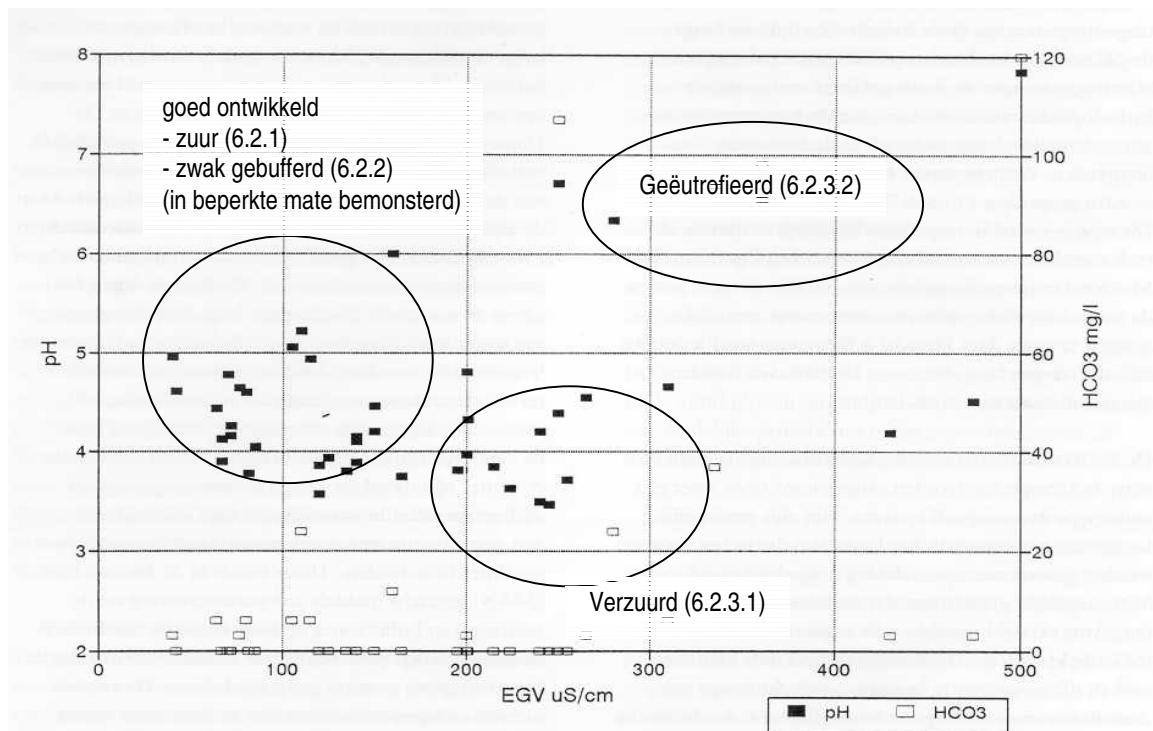
De twee subtypen lenen zich in principe tot herstelmaatregelen. In elk geval dient de oorzaak eerst weggenomen te worden vooraleer het stilstaand water zelf aangepakt wordt. In Nederland is geëxperimenteerd met bekalken en inlaten van meer gebufferd oppervlakte- of grondwater. Dit dient zeer zorgvuldig te gebeuren, want het is slechts in een zeer klein aantal succesvol gebleken, vooral dan nog op korte termijn. Deze ingrepen dienen dus zeer goed overwogen te worden. Volgende vuistregels gelden alvast:

- bekalken in verzuurde vennen ten behoeve van anti-beschimmeling van amfibie-eieren, lijkt verantwoord (de dosis is steeds laag, maximaal honderd kg per ha);
- herstel van geëutrofieerde (maar ook verzuurde) vennen door baggeren van slib is een moeilijke opgave. In veel gevallen wordt vooral de zaadbank bloot gelegd, maar ontwikkeld zich door de geëutrofieerde toestand vooral knolrus, waardoor na enkele jaren de waardevolle zaadbank in feite veranderd is in een zaadbank van knolrus, een gedetailleerde analyse van de actuele water- en bodemkwaliteit, evenals correct inschatten van de bronnen van water is een fundamentele stap vooraleer te baggeren;
- de oorspronkelijke of doelsoorten moeten nog in het gebied aanwezig zijn.

In figuur 8 zijn deze vier typen weergegeven tegenover de belangrijkste abiotische parameters.

Uit figuur 8 is af te leiden dat ionen watertypen van nature een lage pH (zwarte blokjes in figuur 8) hebben en een geringe buffering (lage concentratie bicarbonaat, wit blokjes in figuur 8). Wanneer systeemvreemde processen optreden, dan verzuurt het systeem (dalende pH) of eutrofieert het (stijgende pH en alkaliniteit).

Figuur 8: Opdeling van de vier ionenarme watertypen op basis van de zuurtegraad (pH, zwart), geleidbaarheid (Ec) en alkaniteit (HCO_3 , wit) (naar de Mars, 1998)



Niet alleen is het mogelijk door middel van de EC en de pH de typen min of meer in te delen, individuele planten blijken sterke voorkeuren te hebben voor de verschillende typen. In de tabel hieronder zijn enkele indicatorsoorten weergegeven. Om het onderscheid tussen de verschillende typen weer te geven zijn ook soorten van sterker gebufferde wateren aangeduid.

Tabel 4: Indicatorsoorten van enkele watertypen (Brauwert et al, 1996)

Nederlandse Naam	Wetenschappelijke naam	Veenmos-snavelzegge	Drijvende waterweegbr ee-oeverkruid	Pilvaren-vlottende bies	Paarbladig fonteinkruid-Knopbies
Waterkwaliteit		Zuur	Zeer zwak gebufferd	Zwak gebufferd	Sterk gebufferd
Type		6.2.1	6.2.2.	6.3.2	6.3.1
klein blaasjeskruid (B)	<i>Utricularia minor</i>	+	+		
Knolrus	<i>Juncus bulbosus</i>	++	++	++	++
Waternavel	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	++	++	++	++
veelstengelige waterbies	<i>Eleocharis multicaulis</i>	+-	++	+	
drijvend fonteinkruid	<i>Potamogeton natans</i>		++	++	
gesteeld glaskroos (B)	<i>Elatine hexandra</i>		+	++	
loos blaasjeskruid (PB)	<i>Utricularia australis</i>			+	
Moerashertshooi (PB)	<i>Hypericum elodes</i>		+	++	
Oeverkruid (B)	<i>Littorella uniflora</i>		++	++	
Pilvaren (PB)	<i>Pilularia globulifera</i>		+	+	
Naaldwaterbies (PB)	<i>Eleocharis acicularis</i>			++	
vlottende bies	<i>Scirpus fluitans</i>		+	++	
Weegbreefonteinkruid (B!)	<i>Potamogeton coloratus</i>				++

Opmerking: ++ Preferentieel in dit type voorkomend

+ Sporadisch in dit type voorkomend

B!: sterk bedreigd, B bedreigd PB Potentieel bedreigd (Rode lijst hogere planten in Vlaanderen)

6.2.1 Veenmos - snavelzegge ionenarm watertype [Zuur, niet gebufferd water]

Voorafgaande opmerking

Bij het tot stand komen van deze typologie zijn specifieke doelstellingen nagestreefd. Hierdoor is deze typologie niet zomaar vertaalbaar voor andere doelstellingen. In hoofdstuk 5 zijn deze uiteengezet. Dit houdt in dat vooral in detailsituaties de typologie bijgesteld moet worden. Wanneer bijvoorbeeld in een reservaat beheersmaatregelen moeten worden uitgedacht, kan onderstaand als inspiratie gelden maar moet ook de lokale variatie binnen deze typen onderzocht worden. Op deze wijze kunnen aan de lokale systeemwerking aangepaste ingrepen verantwoord gebeuren.

Algemene kenmerken

Wateren van dit type zijn doorgaans relatief ondiep (< 4 m) met glooiende oevers. Soms gaat het om diepere ontveningsputten die dan meestal steilere oevers hebben. Dit watertype komt voor in typische heide- en hoogveenvennen op meestal overwegend zandige bodems. De kalkarme zandbodem van de vennen biedt geen buffering tegen verzuring van het water. Doorgaans bevinden deze zich in infiltratiegebieden, waar regenwater lokaal toestroomt of net lang genoeg opgehouden wordt om water gedurende de meeste tijd van het jaar boven het maaiveld te houden. Traditioneel krijgen deze wateren de naam 'ven', in één adem wordt dan ook bedoeld dat deze niet in contact staan met het grondwater. Dit is evenwel zelden het geval.

Het water in deze wateren is (zwak) zuur, zeer voedselarm en helder, maar bruin gekleurd. Het komt voor in plassen die enkel met regenwater gevoed worden. Doordat ze volledig geïsoleerd zijn binnen het hydrologisch systeem kunnen ze periodiek droogvallen.

De vennen kunnen gedeeltelijk verland zijn, meestal is er veel organisch materiaal aanwezig op de bodem van het ven. In een relatief zuur milieu wordt de afbraak van het organisch materiaal immers afgeremd zodat een geleidelijke ophoping ervan plaatsvindt. Veenmossen komen meestal veelvuldig voor in het ven en behoren tot de startfase van verlanding.

Prototype: Hangven in de Kalmthoutse heide, Breedven in de Mechelse heide

Figuur 9 geeft een typisch beeld weer van een veenmos-snavelzegge ionenarm watertype.

Ontstaan en beheer

Deze plassen komen voor in laagten op slecht doorlatende bodemlagen. Slecht doorlatende lagen kunnen leem- en kleilagen zijn, die overal in (dek)zanden kunnen voorkomen. Ook compacte veenlagen die ontstaan zijn door samendrukking van veen door overstuiving kunnen een moeilijk doorlatende laag vormen. Onder invloed van bepaalde bodemprocessen kan een harde laag ontstaan van ijzeroxide en humus. Ook deze harde laag kan fungeren als bodem voor het ven.

Het ionenarme karakter van het water hangt samen met het aandeel regenwater in de voeding van de plas. Door de slecht doorlatende bodemlagen en de meestal hoge positie in het landschap (infiltratiegebied) wordt toevoer van grondwater verhinderd. Soms wordt de plas ook gevoed met oppervlakkig afstromend

oppervlaktewater of zeer jong grondwater. In arme zandgebieden bevat dit oppervlakkig water weinig ionen door de ionenarme samenstelling van de zandbodems.

Het zure, voedselarme watertype komt voor in komvormige laagten op kalkarme zandgronden. Deze kunnen op een natuurlijke manier ontstaan zijn door erosie, verstuiwing van zand of door de wind. Door ontvening of turfwinning zijn kunstmatige vennen ontstaan die een zelfde watertype kunnen herbergen.

Successie

Onder natuurlijke omstandigheden treedt er veenvorming en dus verlanding op. Wegens de lage primaire productie (omwille van de beperkte voedselrijkdom) verlopen de processen zeer traag. Bij verlanding zijn volgende soorten betrokken: verschillende veenmossen (*Sphagnum spp*), snavelzegge (*Carex rostrata*), veenpluis (*Eriophorum angustifolium*), witte snavelbies (*Rhynchospora alba*). Vervening treedt enkel op indien het organisch materiaal niet afgebroken kan worden door de lage pH en het lage nutriëntengehalte. De gevormde veenlaag wordt na lange tijd geïsoleerd van het venwater. Hierdoor ontstaat er een zeer voedselarme situatie en zijn de aanwezige planten aangewezen op de atmosfeer voor opname van voedingsstoffen. Met de huidige hoge stikstof- en fosfaatdepositie is dit milieu niet meer zo voedselarm met negatieve effecten als gevolg (vergrassing etc.).

Milieukarakteristieken

Doordat de watersamenstelling in grote mate bepaald wordt door de kenmerken van regenwater, zijn weinig ionen in oplossing. Hierdoor is de geleidbaarheid laag, evenals de pH.

Tabel 5. Chemische waterkwaliteit van het veenmos - snavelzegge ionenarm watertype

Parameter	Waarde (in mg/l tenzij anders vermeld)
Cl	>30
EC	>100 µS/cm
pH	4,3-5,5
Ortho-P	< 0,03
NO ₃	< 0,18
NH ₄	< 0,06
HCO ₃	<20
Ca	1-20

Dit type komt overwegend voor op organische bodems met een weinig substraat. Door de lage pH en het lage voedingsstoffengehalte wordt organische stof zeer traag afgebroken en accumuleert op de bodem van de plas.

Bedreigingen:

Verzuring door zure regen heeft als gevolg dat veenmossen en knolrus de dominerende soorten worden. Typisch voor verzuurde systemen is helder, niet verkleurd water doordat bij zulke lage pH's aluminium in oplossing gaat en

organische stof neerslaat. De verzuring begint op het ogenblik dat de aanwezige buffermechanismen in het water (bicarbonaat maar vooral humuszuren) en de bodem (carbonaat) uitgeput zijn (zie intermezzo 1). De verzuring treedt des te sneller op naarmate het ven meer droogvalt en er meer organische stof aanwezig is op de venbodem. Bij de afbraak van de drooggevalle organische stof komen immers ook zuren vrij.

Een mogelijke oplossing voor de verzuring is het verwijderen van het geaccumuleerd strooisel. Dit is slechts in beperkte gevallen succesvol toe te passen. Indien er geen goede buffering voorzien wordt, leidt het verwijderen van het strooisel snel tot een verarming van de aanwezige zaadbank.

Ook een beperkte inlaat van gebufferd water (grondwater of oppervlaktewater) gaat verzuring tegen. Dit water bevat doorgaans meer bicarbonaat uit de bodem of andere bufferende stoffen door nabije landbouwactiviteiten. Het inlaten van eutroof water vormt echter tegelijk een bedreiging voor het watertype. Het beheersen van de hydrologie en buffering zijn de belangrijkste randvoorwaarden voor het behouden van het type.

Verzuring en eutrofiëring tasten eveneens de vitaliteit van de aanwezige zaadbank aan, en hierdoor de kansen op volledig herstel.

Eutrofiëring kan het gevolg zijn van de verhoogde atmosferische depositie, de inlaat van voedselrijk grond- of oppervlaktewater of door de invloed van meststoffen afkomstig van aangrenzende landbouwactiviteiten. Soms is eutrofiëring het gevolg van een groep vogels die het ven als verblijfplaats heeft uitgekozen. Ook door verdroging gaat de aanwezige organische stof mineraliseren, een proces waarbij voedingsstoffen vrijkomen in het milieu.

Onder invloed van de hoge concentraties aan voedingsstoffen gaat de vegetatie wijzigen. Bij een lichte aanrijking gaat vensikkelmos de plaats van de verschillende veenmossen innemen. De nieuwkomers in het water zijn schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*), wateraardbei (*Comarum palustre*) en mannagras (*Glyceria fluitans*). Bij verdere eutrofiëring gaan pitrus (*Juncus effusus*), stijve zegge (*Carex elata*), scherpe zegge (*Carex acuta*), kleine en grote lisdodde (*Typha angustifolia* en *T. latifolia*) en riet (*Phragmites australis*) domineren. Zonder beheer komt er opslag van wilgen en ontstaat uiteindelijk een broekbos.

Verdroging kan optreden als gevolg van drainagemaatregelen voor land- en bosbouw of door waterwinningen in de buurt. Zelfs het aanplanten of verbossen van het gebied waarvan het afstromend regenwater het ven bevoorraadt, kan leiden tot een lagere nuttige neerslag voor het ven. Verdroging gaat gepaard met het vergroten van de peilfluctuaties en mineralisatie van de aanwezige organische stof. Mogelijke gevolgen van verdroging zijn het massaal voorkomen van pijpestrootje en pitrus of de ontwikkeling tot bos.

Flora en fauna

– Flora

De vegetatie is meestal laagblijvend en vrij open met verschillende drijftillen (begin van hoogveenvorming). De vegetaties behoren tot de Scheuchzerietta (Klasse der hoogveenslenken). Door het relatief dynamische kenmerk van deze watertypen kunnen oeverplanten tot ver in het water doordringen (o.m. witte snavelbies, pitrus, watervanille).

Tabel 6: Kenmerkende soorten van het veenmos - snavelzegge ionenarm watertype

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
Oever	
<i>Andromeda polyfolia</i> (B)	lavendelheide
<i>Eriophorum vaginatum</i> (B)	eénarig wollegras
<i>Juncus effusus</i>	pitrus
<i>Molinia caerulea</i>	pijpestrootje
<i>Myrica gale</i>	wilde gagel
<i>Narthecium ossifragum</i> (PB)	beenbreek
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	waternavel
Open water	
<i>Carex rostrata</i>	snavelzegge
<i>Eleocharis multicaulis</i>	veelstengelige waterbies
<i>Equisetum fluviatile</i>	holpijp
<i>Eriophorum angustifolium</i> (PB)	veenpluis
<i>Drepanocladus fluitans</i>	vensikkelmos
<i>Juncus bulbosus</i>	knolrus
<i>Potamogeton polygonifolius</i> (PB)	duizendknoopfonteinkruid
<i>Ranunculus ololeucos</i> (B!)	witbloemige waterranonkel
<i>Rhynchospora alba</i> (B)	witte snavelbies
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	waterveenmos
<i>Sphagnum denticulatum</i>	geoord veenmos
<i>Sphagnum flexuosum</i>	
<i>Sphagnum recurvum</i>	
<i>Utricularia minor</i> (B)	klein blaasjeskruid

Opmerking: B!: sterk bedreigd, B bedreigd PB Potentieel bedreigd (Rode lijst hogere planten in Vlaanderen)

In figuur 10 is een vegetatiegradiënt weergegeven. In het water komen weinig hogere planten voor. Enkel drijvende veenmossen of vensikkelmos komen er voor. Meer naar de oever komen soorten als witte snavelbies en kleinste egelskop voor (*Sphagno rhynchosporium*). Deze mengen zich met veenpluis en snavelzegge vegetaties (*Carex rostrata*). Op de drogere oevers, maar nog steeds met hoge waterstanden ontwikkeld zich venige dopheide, het *Ericetum tralicis sphagnetosum*.

Wanneer deze vegetatie zich blijvend kan ontwikkelen, vormt zich een dikke organische laag, waarbij de vegetatie vaste voet krijgt. Dit is een eerste stap in de richting van hoogveenvorming. Lokaal zullen bulten boven de grondwatertafel uitgroeien met kenmerkende planten, zoals beschreven in type 'E1:

gemeenschappen van hoogevenen en slenken met witte snavelbies en slank veenmos. Op de venige oevers en zeker bij een zeker maaibeheer ontwikkelt zich een kleine zeggevegetatie (*Caricion nigrae*), op de overgang met de natte heiden.

– Macrofauna

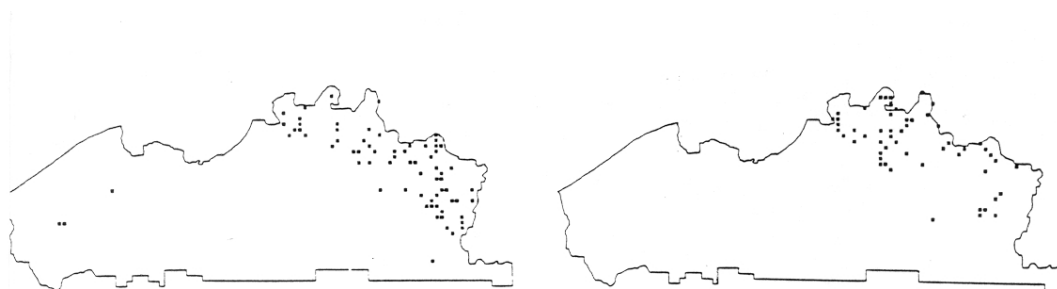
Door de relatief lage pH ontbreken vrijwel alle *Mollusca* (slakken en tweekleppigen), *Tricladidada* (platwormen), *Hirundinea* (bloedzuigers) en *Crustacea* (schaaldieren). Soorten aangepast aan een relatief lage pH worden in kleine aantallen aangetroffen.

Kevers en wantsen:

Hydroporus melanarius, *Hydroporus neglectus*.

Ilybius aenescens, *Notonecta obliqua*, *Sigara scotti*, *Sigara fossarum*, *Corixa dentipes*, *Cymatia bondsdorfii*.

Figuur 11: Verspreiding van twee indicatorsoorten: *Notonecta obliqua* (links) en *Corixa dentipes* (rechts) (Bosmans, 1994)



Libellen en juffers:

vinglazenmaker (*Aeshna juncea*), koraaljuffer, gewone vuurjuffer (*Pyrrhosoma nymphula*), noordse venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*), venwitsnuitlibel (*Leucorrhinia dubia*), geelvlekvenwitsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*), tangpantserjuffer (*Lestes dryas*), viervlek (*Libellula quadrimaculata*), zwarte heidelibel (*Sympetrum danae*), watersnuffel (*Enallagma cyathigerum*), maanwaterjuffer (*Coenagrion lunulatum*), hoogveenglanslibel (*Somatochlora arctica*).

Waterspin (*Argynoneta aquatica*)

Vissen:

Door de aanwezigheid van zuur water komen zelden of nooit vissen voor. Enkel het amerikaans hondvisje, zonnebaars en noord-amerikaanse dwergmeerval zouden aangepast zijn.

Vogels

geoorde fuut, dodaars, wintertaling

Amfibieën/ Reptielen:

Heikikker (*Rana arvalis*)

Indicatoren

veenpluis, snavelzegge, veelstengelige waterbies, duizendknoopfonteinkruid,

vensikkelmos, *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum denticulatum*, *Sphagnum flexuosum*, *Sphagnum recurvum*

vinglazenmaker, maanwaterjuffer en hoogveenglanslibel

Voorkomen en verspreiding

Dit watertype komt voor in kleine wateren op zandige bodem of in de ondiepe zones van grote plassen op zandige bodem (zie figuur 12). Deze voorwaarden komen in de Kempen en de Vlaamse zandstreek voor. Tegenwoordig zijn er niet veel vennen meer die niet verruigd, verzuurd of niet geëutrofeerd zijn. In het westen van het land is meer grond 'ontgonnen' en in gebruik als landbouwgronden. Hierdoor neemt de kans een (goed) ontwikkeld watertype tegen te komen af naar het westen.

Internationaal is dit type wijd verbreid in koele, neerslagrijke gebieden.

Waarde

Goed ontwikkelde zure wateren hebben een grote natuurwaarde. Door de geringe beschikbaarheid van voedingstoffen en basen kunnen enkel specialisten overleven in deze wateren. Voor planten genereert dit een geringe soortenrijkdom, maar voor de ongewervelden zijn ze van groot belang. Vele predatoren die in andere wateren door vissen weggeconcentreerd worden overleven in deze wateren.

In vele gevallen zijn ze een relict van een groter hoogveenlandschap dat helemaal ontgonnen is door de mens. In een volgende fase pleegde de toenmalige landbouw rooibouw in de heiden. Ze hebben dus allen een historische band met de mens. Slechts in enkele gevallen zijn ze bewust aangelegd door de mens om voldoende drenkplaatsen voor het vee op de plateaugronden te hebben.

Goed ontwikkelde vormen zijn zeer zeldzaam, aangezien ze zeer kwetsbaar zijn voor externe invloeden. Noch op het vlak van ionenbuffering (verzuring, vermesting), noch op vochtvoorziening heeft dit type enige capaciteit om deze invloeden te neutraliseren.

Gezien het feit dat voor een succesvol herstel nabije bronpopulaties aanwezig moeten zijn, en de lage primaire productie ontwikkelen deze wateren zich zowel moeilijk als traag.

Beheer

Het belangrijkste beheer bestaat erin de isolatie te optimaliseren. Dit kan enerzijds inhouden negatieve invloeden te weren, maar ook ingrepen of invloeden mogelijk te laten. Zo kan het wenselijk zijn in de directe omgeving van een ven het

opgeschoten bos te kappen, zodat er meer invloed van wind en meer nuttige neerslag is.

In de inleiding voor de type zijn enkele stelregels voor het beheer geformuleerd.

6.2.2 Drijvende waterweegbree - oeverkruid ionenarm type [Zwak zuur, zeer zwak gebufferd type]

Voorafgaande opmerking

Bij het tot stand komen van deze typologie zijn specifieke doelstellingen nagestreefd. Hierdoor is deze typologie niet zomaar vertaalbaar voor andere doelstellingen. In hoofdstuk 5 zijn deze uiteengezet. Dit houdt in dat vooral in detailsituaties de typologie bijgesteld moet worden. Wanneer bijvoorbeeld in een reservaat beheersmaatregelen moeten worden uitgedacht, kan onderstaand als inspiratie gelden maar moet ook de lokale variatie binnen deze typen onderzocht worden. Op deze wijze kunnen aan de lokale systeemwerking aangepaste ingrepen verantwoord gebeuren.

Algemene kenmerken

Stilstaande waters gevoed door regenwater zijn gelegen waar het neerslagwater zich in een kom kan verzamelen en waaronder zich een ondoorlatende bodemlaag bevindt. Verdamping en infiltratie zijn belangrijke processen in de plassen gevoed door regenwater. Verdamping is sterk afhankelijk van het seizoen, waardoor er sterk variërende waterstanden mogelijk zijn. Periodiek kunnen deze plassen of delen ervan droogvallen. Het zijn voornamelijk ondiepe, grote plassen met zeer flauwe taluds. De golfwerking in grote plassen zorgt voor permanente minerale bodem. Door de mens is dit watertype ook ontstaan in verschillende zandwinningsputten. Het natuurlijke ondiepe profiel bestaat dan wel niet meer.

Soms is het mogelijk dat grondwater de plas voedt maar dan betreft het grondwater dichtbij het oppervlak dat nog niet lang in contact staat met de bodem. De samenstelling lijkt dan nog veel op deze van regenwater. In het water zijn echter wel reeds ionen opgelost zodat een bufferende werking ontstaat.

De bufferende kwaliteiten van het systeem kunnen ook te wijten zijn aan de iets voedselrijkere (leemhoudend, mineralenrijk) bodem of aan menselijke activiteiten. Vroeger was dit bijvoorbeeld het wassen van schapen in vennen, ... Ook nabije (extensieve) landbouwactiviteiten kunnen voor een buffering zorgen.

Gezien de lage ionenconcentraties is de primaire productie laag. Hierdoor is de hoeveelheid organisch materiaal beperkt. De zuurstofconsumptie zal daarom ook laag zijn.

Prototype: Zwart water in het Turnhouts vennengebied, Heuvelsven in het oostelijk vennengebied van Limburg

Figuur 13 geeft een typisch beeld weer van een waterweegbree-oeverkruid ionenarm watertype.

Ontstaan en beheer

Vroeger kwam dit zwak gebufferd, voedselarm watertype vaker voor: in vennen aan de windgeëxposeerde zijde of in regenwatergevoede plassen op leemhoudende humusarme zandgronden ofwel door aanwezigheid van ionenrijker grondwater of door menselijke activiteiten,... Door de verhoogde atmosferische depositie zijn de meeste waters verzuurd of aangerijkt.

Enkel indien het regenwater gemengd wordt met meer gebufferd, voedselarm water (grondwater /oppervlaktewater) kan het type stand houden. Op

kalkhoudende zandgronden kan het type ook voorkomen, het gevaar voor verzuring is reëel bij uitputting van de bufferingsmechanismen.

Het type kan opnieuw bekomen worden door uitbaggeren van ondiep water waar type ooit voorkwam, maar dit blijkt moeilijk omwille van atmosferische depositie van nutriënten en verzurende stoffen. Inlaat van beekwater (eventueel via bezinkingsbekken om aanvoer voedingsstoffen te beperken) kan nodig zijn om de verzuring in te perken. Ook nieuw gegraven plassen kunnen succesvol zijn. Dit is evenwel enkel duurzaam als ook de oorzaak van de verzuring verwijderd wordt. Dit laatste is niet altijd evident.

Milieukarakteristieken

Het water in deze typen heeft zoals het voorgaande type weinig ionen in oplossing, waardoor de geleidbaarheid laag blijft. Door allerhande processen is dit type zeer zwak gebufferd, wat zich uit in hogere concentraties bicarbonaat en calcium t.o.v. het vorige type. In absolute zin zijn dit evenwel nog lage concentraties.

Tabel 7: Chemische waterkwaliteit van het Drijvende waterweegbree-oeverkruid ionenarm type

Parameter	Waarde (in mg/l tenzij anders vermeld)
Cl	>30
EC	>300 µS/cm
pH	5-7
Ortho-PO ₄	< 0,03
NO ₃	< 0,18
NH ₄	< 0,06
HCO ₃	5-80
Ca	10-40

Humusarme, leemhoudende of ionenrijke zandbodem als substraat is een vereiste voor het voorkomen van de meeste soorten. Ofwel is bijmenging met voedselarm grond- of oppervlaktewater noodzakelijk voor de buffering van het systeem.

Bedreigingen:

Verzuring is evengoed een bedreiging, ondanks het feit dat dit type beter gebufferd is. Enkel bij aanvoer van grondwater of oppervlaktewater is blijvende buffering verzekerd. Treedt er verzuring op dan leidt dit tot het verdwijnen van de meeste soorten van de Oeverkruidklasse en een dominantie van veenmossen en/of Knolrus is het gevolg. Door verzuring wordt de afbraak van organische stof belemmerd, ophoping ervan is zeer nefast voor de in dit watertype aanwezige plantensoorten.

Bij een voortgezette ophoping van organisch materiaal verdwijnen de typische soorten (waterlobelia, biesvaren, oeverkruid) en komt meer veelstengelige waterbies of knolrus voor.

Eutrofiëring kan het gevolg zijn van de verhoogde atmosferische depositie, de inlaat van voedselrijk grond- of oppervlaktewater of door de invloed van

meststoffen afkomstig van aangrenzende landbouwactiviteiten. Soms is eutrofiëring het gevolg van een groep vogels die het ven als verblijfplaats heeft uitgekozen.

Het voorkomen van tenger fonteinkruid, aarvederkruid, grof hoornblad wijzen op een aangerijkt systeem. In vennen met voortschrijdende eutrofiëring vertroebelt het water door toename van algen. Door lichtgebrek verdwijnen ondergedoken waterplanten, waterlelie en gele plomp kunnen zich nog handhaven. In het ondiep water gaan riet en lisdodde overheersen (Schaminée *et al.* 1995).

Flora en fauna

– Flora

De specifieke flora van het open water is eerder beperkt. Veelal betreft het planten die op de oever groeien maar tijdens grote delen van het jaar ook onder water leven. Vele hebben zich aan dit sterk fluctueren aangepast en zijn er sterk afhankelijk van. Deze oevervegetatie wordt gekenmerkt door vertegenwoordigers van de Oeverkruidklasse (Schaminée *et al.* 1995). Dit zijn onder meer Waterlobelia, Oeverkruid en biesvarens. Deze oevervegetaties worden in detail beschreven in het deel over heiden onder het type 'C2: Amfibische vegetaties in voedselarm, zeer zwak gebufferd water'.

Tabel 8: Kenmerkende soorten van het drijvende waterweegbree-oeverkruid ionenarm type

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
Oever	
<i>Apium inundatum</i> (B!, HL)	ondergedoken moerasscherm
<i>Molinia caerulea</i>	pijpestrootje
Open water	
<i>Equisetum fluviatile</i>	holpijp
<i>Eriophorum angustifolium</i> (PB)	veenpluis
<i>Hypericum elodes</i> (PB)	moerashertshooi
<i>Isoetes echinospora</i> (B)	kleine biesvaren
<i>Isoetes lacustris</i> (B)	grote biesvaren
<i>Juncus bulbosus</i>	knolrus
<i>Littorella uniflora</i> (B)	oeverkruid
<i>Lobelia dortmanna</i> (B!!)	waterlobelia
<i>Luronium natans</i> (PB, HL)	drijvende waterweegbree
<i>Lythrum portula</i>	waterpostelein
<i>Potamogeton gramineus</i> (B!)	ongelijkbladig fonteinkruid

Opmerking: B!! zeer sterk bedreigd, B! sterk bedreigd, B bedreigd, PB Potentieel bedreigd (Rode lijst hogere planten in Vlaanderen)

HL: Soort opgenomen in de bijlage II van de habitatrichtlijn

In figuur 14 is een kenmerkende vegetatiegradiënt weer gegeven. Jonge wateren met veel minerale bodem worden gekenmerkt door vegetaties met een wortelstelsel dat zorgt voor actieve beluchting van de bodem. Deze vegetaties bestaan in Vlaanderen vooral uit oeverkruid, in het verleden ook door waterlobelia. Op de oever wordt dit gevormd door vegetaties van veelstengelige

waterbies (*Eleocharetum multicaulis*). Zeer zelden nog, maar mogelijks te ontwikkelen komt op de frequent droogvallende oever de draadgentiaan vegetaties nog voor (*Cicendietum filiformis*). Hoger op de oevers komt natte of vochtige heide voor.

In oudere wateren neemt ook de voorraad nutriënten toe. Hierdoor wordt het open water ingepalmd door waterlelies (*Nymphaeion*). Op enkele door wind geëxposeerde stukjes oever kan de oeverkruid associatie standhouden, elders rukken vegetaties van draadzegge (*Caricetum lasiocarpae*) op. De drogere oevers worden gekenmerkt door kleine zeggevegetaties op veenbodems (*Caricion nigrae*), nog hoger door vochtige heiden.

– Macrofauna:

Waterspin (*Argyroneta aquatica*)

Kevers en wantsen:

Glaenocoris propinqua, *Gyrinus suffriani*, *Dytiscus semisulcatus*, *Graphoderus zonatus*.

Sigara distincta, *Sigara scotti*, *Notonecta obliqua*, *Notonecta lutea*, *Sigara semistriata*.

Libellen en juffers

speerwaterjuffer (*Coenagrion hastulatum*), noordse witsnuitlibel (*Leucorrhinia rubicunda*), tengere pantserjuffer (*Lestes sponsa*).

Indicatoren

waterlobelia, oeverkruid, drijvende waterweegbree;

speerwaterjuffer, noordse witsnuitlibel, tengere pantserjuffer

Voorkomen en verspreiding

Goed ontwikkelde vegetaties zijn van dit type zeer zelden te vinden, de meeste waters zijn verzuurd en vermest ten gevolge van atmosferische depositie. In figuur 15 is weergegeven in welke mate per ecodistrict de kans bestaat dit natuurtipe aan te treffen.

Het type kan opnieuw bekomen worden door het uitbaggeren van vennen, waar het ooit voorkwam. Dit dient evenwel met veel omzichtigheid te gebeuren aangezien de oorzaken van de achteruitgang meestal niet zo eenvoudig tenietgedaan kunnen worden. Het is noodzakelijk een blijvende buffering te voorzien voor het behouden van het type.

Waarde

Goed ontwikkelde zeer zwak gebufferde wateren hebben een grote natuurwaarde (o.m. aanwezigheid van twee soorten opgenomen in de habitatrictlijn). Door de geringe beschikbaarheid van voedingstoffen en basen kunnen enkel specialisten overleven in deze wateren. Voor planten genereert dit een geringe soortenrijkdom, maar voor de ongewervelden zijn ze van groot belang. Vele predatoren die in andere wateren door vissen weggeconcentreerd worden overleven in deze wateren.

In vele gevallen zijn ze een relict van een groter hoogveenlandschap dat helemaal ontgonnen is door de mens. In volgende fase kende dit landschap intensief gebruik door de mens. Ze hebben dus allen een historische band met de mens. Slechts in

enkele gevallen zijn ze bewust aangelegd door de mens om voldoende drinkplaatsen voor het vee op de plateaugronden te hebben.

Goed ontwikkelde vormen zijn zeer zeldzaam, aangezien ze zeer kwetsbaar zijn voor externe invloeden. Vooral op het vlak van ionenbuffering (verzuring, vermesting) heeft dit type een beperkte capaciteit om deze invloeden te neutraliseren. Tevens zijn ze sterk afhankelijk van het voldoende aanvoer van buffers om hun status te handhaven. Dit kan kwel uit een lokaal systeem zijn, maar even goed insijpeling van omliggende (extensief) uitgebate weide of zwem- of wasactiviteiten (bvb schapen).

Gezien het feit dat voor een succesvol herstel nabije bronpopulaties aanwezig moeten zijn, en de lage primaire productie ontwikkelen deze wateren zich zowel moeilijk als traag.

Voor dit type heeft Vlaanderen een internationale verantwoordelijkheid. Dit type is dan ook opgenomen in de lijst van beschermde habitats van de habitatrichtlijn.

Beheer

Het belangrijkste beheer bestaat erin de evenwichtsoefening tussen voldoende isolatie en toch nog aanvoer van buffers te optimaliseren. Dit kan enerzijds inhouden negatieve invloeden te weren, maar ook ingrepen of invloeden mogelijk te laten. Zo is het van groot belang na te gaan welke menselijke activiteiten in het verleden een cruciale rol speelden in het tot stand komen van dit type (aanvoer oppervlaktewater, wassen schapen, zwemmen, etc.).

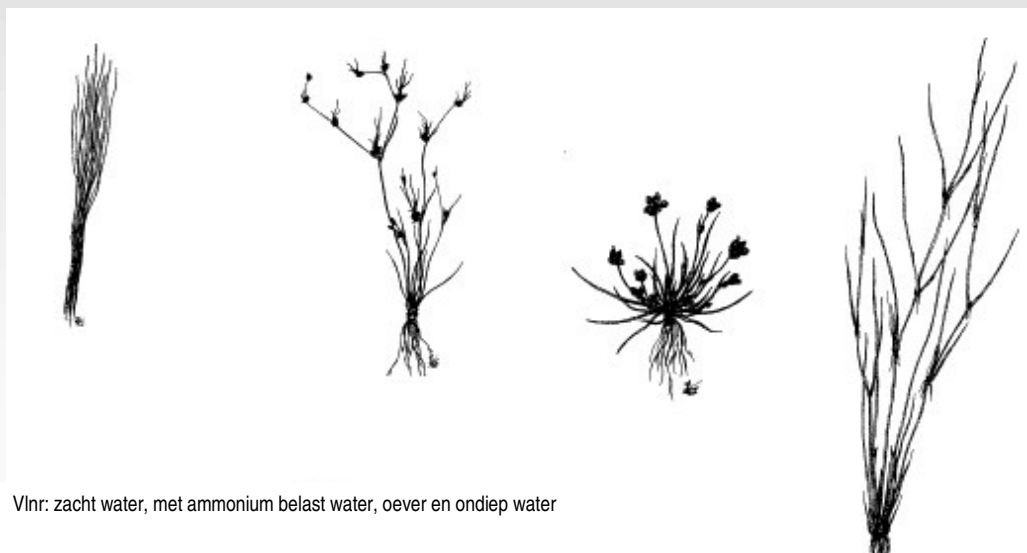
Intermezzo 5: Knolrus

In niet sterk gebufferde wateren speelt knolrus een prominente rol. Deze plant kan in vele milieus overleven. Ze is vooral resistent tegen verzuring en is snelgroeiend. Deze plant kan ook koolstofdioxide (en niet enkel bicarbonaat zoals oeverkruid) als koolstofbron gebruiken. Dit is van groot belang bij verzuurde en vermeste wateren. In deze vennen is alle bicarbonaat verdwenen en is koolstofdioxide de belangrijkste koolstofbron. Hierdoor heeft knolrus dus een concurrentieel voordeel. Tevens gebruikt knolrus ammonium die de belangrijkste stikstofvorm wordt in deze aangetaste wateren.

Een veel voorkomende beheersmaatregel in gebufferde wateren is het wegnemen van een organische sliblaag. Hierdoor komt een nieuwe zaadbank vrij en komt voor korte tijd een nieuwe bodemlaag aan de oppervlakte. Hierdoor is er een beperkte bufferwerking en kiemen alle (aanwezige) kenmerkende planten. Doordat de organische laag echter verwijderd is, is de totaal beschikbaar hoeveelheid ionen om te bufferen laag. Wanneer de oorzaak van verzuring of vermesting niet voldoende weggenomen is, dan zal na korte tijd opnieuw de pH dalen. Hiervan zal vooral knolrus profiteren. De plant is samen met de andere planten gekiemd, maar zal langer kunnen overleven, waardoor de oude, kenmerkende en gevarieerde zaadbank helemaal vervangen wordt door een zaadbank van knolrus.

Toch kan mits enige ervaring de vorm van knolrus ons veel leren over de status van het stilstaand water. Hieronder zijn vier kenmerkende groeivormen van knolrus gegeven.

Figuur I.5.1: Groeivormen van Knolrus (Brouwer et al. 1996).



Vlnr: zacht water, met ammonium belast water, oever en ondiep water

Samenvattende fauna tabel

Zoals in de inleiding gesteld bestaat de natuur uit een continue overgang tussen verschillende extremen. Hierdoor ontstaat een veelheid aan gradiënten. Dit rapport trekt tussen deze verschillende vormen harde scheidingslijnen. In bovenstaande tekst zijn per type kenmerkende en indicatorsoorten weergegeven. Van deze soorten is bekend dat ze preferentieel voorkomen in dat type. In onderstaande tabel wordt nogmaals duidelijk aangegeven dat deze soorten ook nog, maar dan in minder mate, kunnen voorkomen in andere typen.

In tabel 4 is een analoog te vinden voor onderstaande tabel. Tabel 4 geeft echter enkel plantensoorten weer, in onderstaande tabel worden enkele belangrijke macrofauna elementen vermeld.

Tabel 9: Samenvattende faunatabel van de ionenarme watertypen

Naam	Veenmos-snavel-zegge	Pitrus-wolfspoot	Knolrus-veenmos	Drijvende waterweegbree-oeverkruid
Watertype	Verzuurd	Aangerijkt	Zuur	Zeer zwak gebufferd
Nummer	6.2.1	6.2.3.2	6.2.3.1	6.2.2
Waterwantsen				
<i>Notonecta obliqua</i>	+	+	+	+
<i>Corixa dentipes</i>	+++	+	+	+
<i>Hesperocorixa castanea</i>	+	+	++	+
<i>Sigara scotti</i>	++	+	++	++
<i>Sigara semistriata</i>	+	++	+	++
<i>Sigara lateralis</i>	+	+	+	++
<i>Cymatia coleoptra</i>				+
<i>Glaenocoris propinqua</i>	+		+	
<i>Callicorixa praeusta</i>		++	+	
Waterkevers				
<i>Hebrus pusillus</i>			++	
<i>Hydroporus melanarius</i>			++	+
<i>Hydroporus neglectus</i>			++	+
<i>Coelambus novemlineatus</i>			++	+
<i>Acilus canaliculatus</i>			++	+
<i>Clybius caenescens</i>				
<i>Graphoderus zonalis</i>				
<i>Berosus leudus</i>			+	
<i>Bidessus unistriatus</i>	++		+	
<i>Hydroporus erythrocephalus</i>	++			
Libellen				
Venglazenmaker			+	
Venwitsnuitlibel			+	

Naam	Veenmos-snavel-zegge	Pitrus-wolfspoot	Knolrus-veenmos	Drijvende waterweegbree-oeverkruid
Watertype	Verzuurd	Aangerijkt	Zuur	Zeer zwak gebufferd
Nummer	6.2.1	6.2.3.2	6.2.3.1	6.2.2
Zwarte heidelibel	+	+	+	
Warersnufel	+	+	+	
Gewone pantserjuffer	+	+	+	
Maanwaterjuffer			+	
Hoogveenglanslibel			+	
Speerwaterjuffer				+
Noordse witsnuitlibel				+
Gevlekte witsnuitlibel				+
Gevlekte glanslibel				+
Tengere pantserjuffer				+

Opmerking: ++ Preferentieel in dit type voorkomend
 + Sporadisch in dit type voorkomend

6.2.3 Afgeleide subtypen

Bovenstaande typen komen nog zeer zelden voor in hun optimale vorm. Ze worden gekenmerkt door hoge natuurwaarden, zodat ze op te vatten zijn als beheersdoelen. In werkelijkheid zal het aangetroffen watertype eerder aanleunen bij onderstaande twee extra typen.

Zowel voor de beheerders als voor de beleidsverantwoordelijke is het zeer nuttig deze ‘gedegradeerde’ typen verder op te delen in functie van natuuropbouw, oorzaak van achteruitgang maar ook mogelijkheden tot herstel.

1. Knolrus - veenmos ionenarm type [Verzuurd type]

Algemene kenmerken

De meeste stilstaande waters gevoed door regenwater zijn gelegen waar het neerslagwater zich in een kom kan verzamelen en waaronder zich een ondoorlatende bodemlaag bevindt. Verdamping en infiltratie zijn belangrijke processen in deze plassen gevoed door regenwater. Verdamping is sterk afhankelijk van het seizoen, waardoor er sterk variërende waterstanden mogelijk zijn. Periodiek kunnen deze plassen of delen ervan droogvallen.

Regenwatergevoede plassen gaan over naar het verzuurde type door hydrologische isolatie of door uitputting van de bufferende werking. Buffering kan verzorgd worden door opgeloste ionen in het water. Deze kunnen afkomstig zijn van de bodem of van ionenrijk (grond)water. Deze buffering is in zandige afzettingen van de Kempen of de zand-leemstreek evenwel onvoldoende om grote hoeveelheden zuren te compenseren.

Door de zeer lage pH gaan knolrus en veenmossen overheersen. Figuur 16 geeft een typisch beeld weer van een knolrus-veenmos ionenarm type.

Ontstaan en beheer

Dit type ontstaat door verzuring van voedselarme wateren. Verzuring kan optreden door zure regen bij hydrogeologisch geïsoleerde plassen of doordat de bufferende werking van de plas uitgeput is. Het bufferend vermogen van de plassen hangt af van het gehalte aan opgeloste ionen in het water. Deze kunnen afkomstig zijn van de bodem of door menging met ionenrijker water (grond- of oppervlaktewater).

Flora en fauna

– Flora

De flora van deze watertypen is een degradatie van de soorten uit tabel 6 en 8. De vegetaties zijn dan ook relatief soortenarm en beperken zich tot de oeverplanten. Voornamelijk knolrus, waterveenmos en pijpestro kunnen gaan domineren. Deze vegetaties zijn op te vatten als een rompgemeenschap van de Klasse der hoogveenslenken (Schaminée et al., 1995).

Tabel 10: Kenmerkende soorten van het knolrus-veenmos ionenarm type

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Molinia caerulea</i>	pijpestrootje
<i>Eleocharis multicaulis</i>	veelstengelige waterbies
<i>Eriophorum angustifolium</i> (PB)	veenpluis
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	waternavel
<i>Juncus bulbosus</i>	knolrus
<i>Juncus effusus</i>	pitrus
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	waterveenmos

Opmerking: PB Potentieel bedreigd (Rode lijst hogere planten in Vlaanderen)

– Fauna

Door de lage pH ontbreken vrijwel alle taxa met een kalksketel (*Mollusca* en *Crustaceae*).

Kevers en wantsen

Berosus luridus, *Bidessus unistriatus*, *Hydroporus erythrocephalus*, *Helochaeres punctatus*.

Hesperocorixa castanea, *Sigara scotti*.

Libellen en juffers

platbuik (*Libellula depressa*), watersnuffel (*Enallagma cyathigerum*), zwarte heidelibel (*Sympetrum danae*), gewone pantserjuffer (*Lestes sponsa*),

2. Pitrus - wolfspoot ionenarm type [Aangerijkt, zuur type]

Algemene kenmerken

Dit watertype komt eveneens voor op plaatsen waar neerslagwater of oppervlakkige afstroming verzameld boven een ondoorlaatbare bodemlaag. De bodem is kalkarm zand of veen.

De plassen worden hoofdzakelijk gevoed met regenwater maar er is een degradatie door bemesting. De aanvoer van de nutriënten vindt plaats via de atmosfeer ('droge depositie') of via het grond- en oppervlaktewater. De droge depositie vindt vooral plaats in de onmiddellijke omgeving van intensieve landbouwgebieden. Via het grondwater kunnen ook nutriënten in het systeem stromen. Via kleine grachten of oppervlakkig over het maaiveld kunnen meststoffen aangevoerd worden naar de plassen.

Het visuele aspect wordt meer bepaald door 'ruigte'kruiden (o.a. pitrus) en minder door veenmossen.

Figuur 17 geeft een typisch beeld weer van een pitrus-wolfspoot ionenarm type.

Ontstaan en beheer

Dit watertype ontstaat uit één van beide voorgaande watertypes door inspoeling van nutriënten door naburige landbouwactiviteiten of door contact met voedselrijk grond- of oppervlaktewater. Door de aanrijking zijn er meer ruigtekruiden aanwezig. Het visuele aspect wordt meer bepaald door de dominantie van o.a. pitrus (*Juncus effusus*).

Flora en fauna

– Flora:

Zowel pitrus, knolrus, veelstengelige waterbies als pijpestro kunnen dit watertype domineren ten gevolge van vermesting. Deze soorten komen voor in niet te sterk zure omstandigheden onder invloed van een lichte tot sterke bemesting. Ook ander planten (zwart tandzaad, veerdelig tandzaad, klein kroos) duiden op een aanrijking met nutriënten. Deze vegetaties zijn op te vatten als een rompgemeenschap van de Klasse der hoogveenslenken (Schaminée et al., 1995).

Tabel 11: Kenmerkende soorten van het pitrus - wolfsfoot ionenarm type

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
Oever	
<i>Bidens frondosa</i>	zwart tandzaad
<i>Bidens tripartita</i>	veerdelig tandzaad
<i>Comarum palustris</i>	wateraardbei
<i>Lycopus europaeus</i>	wolfsfoot
<i>Lysimachia vulgaris</i>	grote wederik
<i>Molinia caerulea</i>	pijpestrootje
<i>Peucedanum palustre</i>	melkeppe
<i>Phragmites australis</i>	riet
Open water	
<i>Drepanocladus fluitans</i>	vensikkelmos
<i>Equisetum fluviatile</i>	holpijp
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	waternavel
<i>Juncus bulbosus</i>	knolrus
<i>Juncus effusus</i>	pitrus
<i>Potamogeton natans</i>	drijvend fonteinkruid

— Fauna

Door de lage pH ontbreken vrijwel alle taxa met een kalkskelet (*Mollusca* en *Crustaceae*). Door de hoge nutriëntenrijkdom komen ook soorten voor die in organische lagen overleven.

Kevers en wantsen

Berosus luridus, *Bidessus unistriatus*, *Hydroporus erythrocephalus*, *Helochaeres punctatus*.

Hesperocorixa castanea, *Sigara scotti*, *Callicorixa praeusta*, *Hesperocorixa sahlbergii*, *Sigara falleni*.

Libellen en juffers

platbuik (*Libellula depressa*), watersnuffel (*Enallagma cyathigerum*), zwarte heidelibel (*Sympetrum danae*), gewone pantserjuffer (*Lestes sponsa*).

6.3 ZEER IONENRIJKE TYPEN

6.3.1 Paarbladig fonteinkruid – knopbies ionenrijk watertype [sterk gebufferd]

Voorafgaande opmerking

Bij het tot stand komen van deze typologie zijn specifieke doelstellingen nagestreefd. Hierdoor is deze typologie niet zomaar vertaalbaar voor andere doelstellingen. In hoofdstuk 5 zijn deze uiteengezet. Dit houdt in dat vooral in detailsituaties de typologie bijgesteld moet worden. Wanneer bijvoorbeeld in een reservaat beheersmaatregelen moeten worden uitgedacht, kan onderstaand als inspiratie gelden maar moet ook de lokale variatie binnen deze typen onderzocht worden. Op deze wijze kunnen aan de lokale systeemwerking aangepaste ingrepen verantwoord gebeuren.

Algemene kenmerken

Plassen onder invloed van (zeer) basenrijk, voedselarm (grond)water. Dit is bijvoorbeeld het geval voor de meeste duinplassen of plassen op kalkrijke zandafzettingen. Door de hoge calciumconcentraties zijn de watertypen van nature arm aan fosfaat. Beide ionen vormen immers onoplosbare complexen.

Prototype: grachtjes in het Torfbroek, enkele duinplassen (Fonteintjes)

Figuur 18 geeft een typisch beeld weer van een paarbladig fonteinkruid – knopbies ionenrijk watertype.

Ontstaan en beheer

De duinplassen ontstaan wanneer de eroderende werking van de wind op het duinzand, het grondwaterniveau bereikt. Soms ontstaan slechts periodieke, eerder moerasachtige plassen. Indien deze dieper uitgeschuurd worden, ontstaan permanente plassen.

In het binnenland ontstaan deze watertypen wanneer zeer kalkrijke (zand)afzettingen aangesneden worden door het grondwater. Doorgaans komen deze het duidelijkst tot uiting in kleine grachtjes die het moerasgebied doorsnijden (o.m. in het Torfbroek).

Milieukarakteristieken

De hoge concentraties aan calcium en bicarbonaat leiden tot een hoge pH en lage concentraties fosfaat. Door het alkalisch milieu treedt denitrificatie moeilijker op.

Tabel 12: Chemische waterkwaliteit van het paarbladig fontienkruid-knopbies ionenrijk type

Parameter	Waarde (in mg/l tenzij anders vermeld)
EC	>500 μ S/cm
pH	>7,5
P-PO ₄	< 0,06
NO ₃	< 0,25
NH ₄	< 0,07
HCO ₃	50-200
Ca	80-200

Flora en fauna

– Flora:

In het water zelf komen soorten uit de associatie van paarbladig fonteinkruid (Schaminée et al. 1995) voor.

Tabel 13: Kenmerkende soorten van paarbladig fonteinkruid-knopbies ionenrijke watertype

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Elodea nuttallii</i>	smalle waterpest
<i>Groenlandia densa</i>	paarbladig fonteinkruid
<i>Myriophyllum spicatum</i>	aarvederkruid
<i>Nitella capilaris</i>	
<i>Potamogeton alpinus</i> (B!!)	rossig fonteinkruid
<i>Potamogeton obtusifolium</i>	stomp fonteinkruid
<i>Potamogeton coloratus</i> (B!)	weegbreefonteinkruid †
<i>Utricularia australis</i> (PB)	loos blaasjeskruid
<i>Utricularia vulgaris</i> (B!)	groot blaasjeskruid

Opmerking: B!! zeer sterk bedreigd, B! sterk bedreigd, PB Potentieel bedreigd (Rode lijst hogere planten in Vlaanderen)

In figuur 19 is een vegetatiegradiënt weergegeven van een kenmerkende sterk gebufferde plas, omgeven door vegetaties van kalkrijke moerassen (type C3 Basenrijk laagveen). Deze opbouw is steeds zeer zeldzaam geweest en komt in deze vorm bijna niet meer voor in Vlaanderen.

Op minerale bodems komen vegetaties van de associatie van paarbladig fonteinkruid voor evenals de associatie van moerasweegbree-ongelijkbladig fonteinkruid. Op de oever komen vegetaties van waterpunge en oeverkruid, en hogerop van zwarte knopbies voor.

In oudere wateren domineren ruigte soorten, zoals riet of lisdodde (verbond van *Typho-Phragmitum*), de oevers. In het diepere water domineren uiteindelijk soorten als waterlelie of gele plomp (*Nymphaeion*).

– Fauna

Slakken

Nautilus schijfhoornslak (*Gyraulus crista*), Witte schijfhoornslak (*Gyraulus albus*), Ovale poelslak (*Lymnaea peregra*), Moeraspoelslak (*Lymnaea palustris*).

Voorkomen en verspreiding

Dit type kent gezien zijn specifieke watersamenstelling een beperkte verspreiding in Vlaanderen. Vooral de kustduinen en de valleien van de leemstreek voldoen aan de randvoorwaarden om sterk gebufferd en ionenrijk grondwater te leveren. In figuur 20 is dit weergegeven. Sporadisch kwam dit type zelfs voor in kempische beekvalleien waar aangerijkte kwel aanleiding gaf tot de geschikte abiotische omstandigheden voor dit mineralenrijke type.

Waarde

Deze natuurtypen hebben een zeer hoge natuurwaarde. Voor het geval van duinplassen zijn ze spontaan ontstaan, andere hebben een helpende hand van de mens gekregen.

Gezien de specifieke voorwaarden aan het omgevende milieu stelt is het type steeds zeldzaam geweest en is het moeilijk vervangbaar.

Dit type kent een internationale bescherming door de opname in de habitatrichtlijn als 'kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische Chara spp vegetaties'.

Beheer

Het beheer zal erin bestaan de mogelijkheden voor optimale ontwikkeling te stimuleren. Deze maatregelen zorgen voor voldoende aanvoer van sterk gebufferd en niet te nutriëntenrijk (grond)water.

6.3.2 Vlottende bies - pilvaren ionenrijk watertype [zwak gebufferd]

Voorafgaande opmerking

Bij het tot stand komen van deze typologie zijn specifieke doelstellingen nagestreefd. Hierdoor is deze typologie niet zomaar vertaalbaar voor andere doelstellingen. In hoofdstuk 5 zijn deze uiteengezet. Dit houdt in dat vooral in detailsituaties de typologie bijgesteld moet worden. Wanneer bijvoorbeeld in een reservaat beheersmaatregelen moeten worden uitgedacht, kan onderstaand als inspiratie gelden maar moet ook de lokale variatie binnen deze typen onderzocht worden. Op deze wijze kunnen aan de lokale systeemwerking aangepaste ingrepen verantwoord gebeuren.

Algemene kenmerken

Dit type ontwikkeld zich actueel het beste in vijvers in Kempische beekvalleien die gevoed worden door aangerijkt beekwater en lokale kwel. De aanvoer van oppervlaktewater zorgt voor een aanrijking van zowel nutriënten als mineralen. Typische vertegenwoordigers zijn te vinden in het Midden Limburgs vijvergebied. Vroeger was het type ook verspreid in de kempische vennen. Actueel is met de Kraenepoel in Oost-Vlaanderen een goede vertegenwoordiger te vinden.

Prototype: Vijvers in het Midden Limburgs vijvergebied en de Kraenepoel

Figuur 21 geeft een typisch beeld weer van een vlottende bies – pilvaren ionenrijk watertype.

Ontstaan en beheer

Zwak gebufferde plassen hebben hun ontstaan te danken aan ondiepe waterondoorlatende lagen. Hierdoor is niet alleen een relatief stabiele waterstand verzekerd, maar kan er ook een aanvoer van basen zijn. Dit is vooral het geval wanneer deze lagen leem bevatten.

Vele wateren van dit type hebben hun ontstaan echter te danken aan de mens. Het gaat immers over visvijvers die in de valleien aangelegd zijn. De aanleg gebeurde door de graslanden in de vallei te omwallen met een dijkje en water aan te voeren. De oudste vijvers werden vooral in de valleiflanken aangelegd, om de productieve graslanden in de valleibodem niet te verliezen. Hierdoor ontstaan relatief ondiepe plassen. Aangezien de waterhuishouding per definitie kunstmatig is, moet de watermassa geregeld aangevuld worden. Het betreft dan oppervlaktewater.

De viskweek bracht met zich mee dat deze vijvers periodiek drooggelegd werden en dat pioniervegetaties zich konden ontwikkelen. Deze planten kunnen nog lange tijd onder het wateroppervlak bestaan (bvb. *Elatine sp.*)

Milieukarakteristieken

De concentraties bicarbonaat in deze watertypen zijn relatief hoog. Het water is eveneens aangerijkt met nutriënten.

Tabel 14: Chemische waterkwaliteit van het vlottende bies - pilvaren ionenrijk watertype

Parameter	Waarde (in mg/l tenzij anders vermeld)
EC	500-800 µS/cm
pH	>7,5
Otho-PO ₄	< 0,25
NO ₃	< 0,45
NH ₄	< 0,45
HCO ₃	50-200
Ca	15-70

Flora en fauna

— Flora

De vegetatie van dit watertype sluit aan bij het verbond van waternavel en stijve moerasweegbree, (Schaminée et al., 1995)

Tabel 15: Kenmerkende soorten van het vlottende bies - pilvaren ionenrijk watertype

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
Oever	
<i>Lythrum salicaria</i>	grote kattestaart
<i>Phragmites australis</i>	riet
<i>Phalaris arundinacea</i>	rietgras
<i>Solanum dulcamara</i>	bitterzoet
<i>Typha latifolia</i>	grote lisdodde
Open water	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	schedefonteinkruid
<i>Pilularia globulifera</i> (PB)	pilvaren
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	grote waterweegbree
<i>Callitriche platycarpa</i>	gewoon sterrekroos
<i>Riccia fluitans</i>	watervorkje
<i>Rumex maritimus</i>	goudzuring
<i>Eleocharis acicularis</i> (PB)	naaldwaterbies
<i>Sparganium erectum</i>	grote egelskop
<i>Echinodorus repens</i> (B)	kruipende moerasweegbree
<i>Elatine hexandra</i> (B)	gesteeld glaskroos
<i>Elatine triandra</i> (B)	drietallig glaskroos
<i>Eleocharis palustris</i>	gewone waterbies
<i>Scirpus fluitans</i>	vlottende bies
<i>Utricularia australis</i> (PB)	loos blaasjeskruid

Opmerking: B bedreigd, PB Potentieel bedreigd (Rode lijst hogere planten in Vlaanderen)

In figuur 22 is een kenmerkende vegetatiegradiënt weergegeven. In de watermassa kunnen zich vegetaties met *Nitellion* vestigen, in ondiepere delen tevens ongelijkbladig fonteinkruid en moerasweegbree. Op de overgang naar de oever komt een mengeling van oeverkruid-naaldwaterbies en pilvaren vegetaties voor.

In oudere wateren overgroeien ruigte soorten de oevers, zoals riet of lisdodde (verbond van *Typho-Phragmitum*). In het diepere water domineren uiteindelijk soorten als waterlelie of gele plomp (*Nymphaeion*).

– Fauna

Slakken

Puntige blaashoornslak (*Physella acuta*)

Kevers en Waterwantsen

Halipus fulvus, *Sigara praeusta*, *Sigara falleni*, *Sigara sahlbergi*, *Hydrometa gracilentia*.

Indicatoren

naaldwaterbies, vlottende bies, pilvaren, ongelijkbladig fonteinkruid

Voorkomen en verspreiding

Deze watertypen kwamen voornamelijk voor in de leemstreek en zand(leem)streek, evenals in de Kempen. Door de intensivering van het landgebruik zijn deze typen echter teruggedrongen tot reservaten. In figuur 23 is weergegeven welke de ecoregio's zijn met mogelijkheden tot het voorkomen van dit watertype.

Waarde

Goed ontwikkelde natuurtypen hebben een grote waarde. Deze wateren balanceren immers niet alleen op de overgang tussen zwak en sterk gebufferd maar ook op de gradiënt tussen voedselarm en voedselrijk.

Dit watertype kent internationale bescherming door opname in de habitatrichtlijn als 'oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot het (Littorelletea) en/of Isoëto-Nanojunctetea'.

Beheer

Het beheer zal er in bestaan voldoende aanvoer van bufferende stoffen te verzekeren, zodat de specifieke waterkwaliteit behouden wordt. Wanneer dit gebeurt via het oppervlaktewater dient voorkomen te worden dat eveneens aanvoer gebeurt van (te veel) nutriënten. Dit kan bvb. door vooral 's winters water aan te voeren.

Omdat vele plassen elk een afzonderlijke geschiedenis en landschapsecologische positie innemen, is het van belang de lokale systeemwerking te doorgronden.

6.4 IONENRIJK

Dit watertype is veruit het algemeenste watertype in Vlaanderen. Hierdoor zijn ook andere parameters van belang om bijkomende typen te onderscheiden. Zoals in de andere typen is dit de voedselrijkdom. Bijkomend is er ook gebruik gemaakt van de grootte, of in direct verband hiermee, de diepte. De ondiepe en kleine watertypen kunnen ook als lijnvormige sloten in het landschap voorkomen. Door het ondiepe karakter is er overlap met de moerastypen.

Voorafgaande opmerking

Bij het tot stand komen van deze typologie zijn specifieke doelstellingen nagestreefd. Hierdoor is deze typologie niet zomaar vertaalbaar voor andere doelstellingen. In hoofdstuk 5 zijn deze uiteengezet. Dit houdt in dat vooral in detailsituaties de typologie bijgesteld moet worden. Wanneer bijvoorbeeld in een reservaat beheersmaatregelen moeten worden uitgedacht, kan onderstaand als inspiratie gelden maar moet ook de lokale variatie binnen deze typen onderzocht worden. Op deze wijze kunnen aan de lokale systeemwerking aangepaste ingrepen verantwoord gebeuren.

Bedreigingen

Deze plassen staan vaak in contact met oppervlaktewater, waardoor ze door vervuiling bedreigd worden. Het in- en uitspoelen van meststoffen en aanvoer van huishoudelijke en industriële afvalwater geeft kans op een verhoogde aanvoer van voedingsstoffen. Eutrofiëring van de plas zal dan optreden. Dit veroorzaakt een versnelde plantengroei met een veranderende vegetatiestructuur als gevolg. Door de aanrijking kan er algenbloei optreden waardoor het zuurstofgehalte in het water laag wordt. Dit is voor verschillende organismen zeer nadelig.

Inrichting als recreatieoord

Door hun grootte en ligging bieden deze wateren kansen tot allerlei recreatievormen. Eén van de ingrijpendste is het exploiteren als visvijver. Ondoordacht uitzetten van hoge dichtheden van vissen (doorgaans bodemwoelers) leidt tot troebel water en het verdwijnen van onderwatervegetaties. Alle (intensieve) recreatie vormen leiden door overbetreiding tot aftakeling van de oevervegetaties. Grotere en diepe plassen worden frequent uitgebaad als recreatieplas met de mogelijkheid tot varen, kleinere plassen kennen vooral een functie als visvijver.

Waarde

Veel van onderstaande typen hebben zich ontwikkeld op lokaties waar van nature hoge ionen- en nutriëntenrijkdom aanwezig is. Dit is bijvoorbeeld het geval in rivier of beekvalleien, waar de jaarlijkse overstromingen in het verleden bijdroegen tot een aanrijking van het volledige valleigebied.

Andere gebieden werden in het verleden echter gekenmerkt door een geringe beschikbaarheid van ionen of nutriënten. Hierdoor werden de stilstaande wateren gekenmerkt door typen die behoren tot vorige paragrafen. Door de menselijke activiteiten (landbouw, industrie, bewoning), wijzigde het landschap waardoor vooral de watertypen van ionenrijke en nutriëntenrijke type de overhand kregen. Hierdoor hebben deze laatste een negatieve bijklank, aangezien deze niet natuurlijk zijn. De waarde kan dan ook eerder beperkt zijn.

Toch wordt er op gewezen dat ionen- of nutriëntenrijk niet per definitie negatief is. Zoals in eerdere intermezzo uiteengezet, zijn wateren met een heldere

waterkolom en rijk aan vegetatie waardevol, die de moeite lonen om beschermd te worden. Meer nog, de vegetaties van het magnopotamion of hydrocharition in van nature eutrofe meren zijn opgenomen in de habitatrichtlijn. Dit zijn de typen 6.4.1 ‘Kikkerbeet-krabbescheer’, evenals 6.4.3. ‘waterviolier-gewoon kranswier’.

6.4.1 Kikkerbeet - krabbescheer ionenrijk watertype [Eerder voedselarm, ondiep]

Algemene kenmerken:

Dit type wordt gevoed door zoet, voedselarm, ionenrijk of basenrijk grondwater. Deze condities worden bekomen als grondwater door de bodem reist en aangerijkt wordt met kalk, bicarbonaat, ijzer en magnesium.

Doordat het water helder is, kan vrijwel de gehele waterbodem bedekt zijn met ondergedoken waterplanten. In iets voedselrijkere plassen kan men ook planten met drijvende bladeren terug vinden.

Prototype: De Stadswallen van Damme of het Molsbroek in Lokeren

Figuur 24 geeft een typisch beeld weer van een kikkerbeet – krabbescheer ionenrijk watertype.

Ontstaan en beheer

Deze plassen of sloten kunnen op een natuurlijke wijze ontstaan door de rivierdynamiek. Het kunnen bijvoorbeeld de ondiepe zones van oude meanders zijn die afgesloten zijn van de rivier. Ook de mens heeft een handje toegestoken door het ontwateren van natuurlijke komgronden in de valleien door het graven van grachten. Na de oorlog zijn bomkraters achtergebleven in de riviervalleien, ook deze putten hebben zich gevuld met water en kunnen dit watertype herbergen.

Milieukarakteristieken

De concentratie van de ionen in oplossingen bevindt zich in het midden tussen de zeer ionenrijke watertypen en de ionenarme typen. Een belangrijke parameter is de waterdiepte. Die is bij deze beperkt tot 1 meter.

Tabel 16: Chemische waterkwaliteit van het kikkerbeet - krabbescheer ionenrijk watertype

Parameter	Waarde (in mg/l tenzij anders vermeld)
EC	200-350 μ S/cm
pH	6-8
Otho-PO ₄	< 0,15
NO ₃	< 0,25
NH ₄	< 0,07
HCO ₃	50-150
Ca	30-100

Flora en fauna

– Flora:

Vertegenwoordigers van dit watertype komen voornamelijk uit de Fonteinkruid klasse, meer bepaald het Kikkerbeet-verbond (Schamineé *et al.* 1995).

Tabel 17: Kenmerkende soorten van het kikkerbeet - krabbescheer ionenrijk watertype

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Ceratophyllum demersum</i>	grof hoornblad
<i>Ceratophyllum submersum</i>	fijn hoornblad
<i>Hydrocharus morsus-ranae</i>	Kikkerbeet
<i>Iris pseudacorus</i>	gele lis
<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Waterdrieblad
<i>Myriophyllum verticillatum</i> (B)	Kransvederkruid
<i>Oenanthe aquatica</i>	Watertorkruid
<i>Potamogeton acutifolius</i> (B)	spits fonteinkruid
<i>Potamogeton berchtoldii</i> †	klein fonteinkruid
<i>Potamogeton crispus</i>	Gekroesd fonteinkruid
<i>Ranunculus lingua</i> (B!)	grote boterbloem
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Blaartrekkende boterbloem
<i>Riccia fluitans</i>	Watervorkje
<i>Sparganium emersum</i>	kleine egelskop
<i>Stratoides aloides</i> (B)	Krabbescheer

Opmerking: † uitgestorven in Vlaanderen, B! sterk bedreigd, B bedreigd (Rode lijst hogere planten in Vlaanderen)

– Fauna:

Slakken en tweekleppigen:

grote diepslak (*Bithynia tentaculata*), vlakke schijfhoren (*Hippeutis complanatus*).

Kevers:

Laccornis oblongus

Vissen

bittervoorn, grote en kleine modderkruiper, snoek, ruisvoorn.

Vogels

snor, grote karekiet, kraakeend, purperreiger, waterral, woudaapje, blauwborst.

Indicatoren

kikkerbeet, kransvederkruid, gekroesd fonteinkruid, watervorkje.

Voorkomen en verspreiding

Deze plassen komen voor op zandleem en leemgronden in de grotere riviervalleien of in het Krekengebied.

6.4.2 Hoornblad - watergentiaan ionenrijk watertype [Eerder voedselarm, diep]

Algemene kenmerken

Dit type wordt gevoed door zoet, voedselarm, ionenrijk of basenrijk grondwater. Deze condities worden bekomen als grondwater door de bodem reist en aangerijkt wordt met kalk, bicarbonaat, ijzer en magnesium.

Doordat het water helder is, kan vrijwel de gehele waterbodem bedekt zijn met ondergedoken waterplanten. In iets voedselrijkere plassen kan men ook drijfbladplanten terug vinden.

Meestal zijn er verschillende vegetatiegordels terug te vinden en is er open water aanwezig. Dit type handelt over het diepe, open water. Door de matige voedselrijkdom wordt de plantengroei beperkt. In de zomer zijn de nutriënten concentraties in het water laag doordat ze vastgelegd zijn door de planten, in de winter komen ze terug vrij.

Prototype: Vele E10 plassen (o.m.Brasschaat), Schulens meer.

Figuur 27 geeft een typisch beeld weer van een hoornblad – watergentiaan ionenrijk watertype.

Ontstaan en beheer

Deze plassen zijn op een natuurlijke wijze ontstaan door de rivierdynamiek. Het kunnen oude meanders zijn die afgesloten zijn van de rivier of wielen. Ook de mens heeft een handje toegestoken door uitbaten van zandwinningen.

Successie:

De successie start met verlanding en dunne drijftilvorming vanaf de oevers. De vorming van een dun drijftil wordt bevorderd als een deel van de op de bodem afgezette vegetatiemat door gasontwikkeling gaat drijven. Dit gebeurt voornamelijk onder matig voedselrijke omstandigheden omdat het afgezette materiaal relatief lichter weegt. Op de drijftillen kunnen zeer zeldzame vegetaties ontstaan, gedomineerd door kleine zegges en slaapmossen. Indien er op het drijftil een neerslaglens blijft staan krijgt de vegetatie een zuurminnend karakter. Deze successie treedt nauwelijks nog op in Vlaanderen.

Milieukarakteristieken

De concentraties van de ionen in oplossing bevindt zich in het midden tussen de zeer ionenrijke watertypen en de ionenarme typen. Een belangrijke parameter is de waterdiepte. Deze is minimaal 1,5 meter.

Tabel 18: Chemische waterkwaliteit van het hoornblad - watergentiaan ionenrijk type

Parameter	Waarde (in mg/l tenzij anders vermeld)
EC	200-350 μ S/cm
pH	6-8
Otho-PO ₄	< 0,15
NO ₃	< 0,25
NH ₄	< 0,07
HCO ₃	50-150
Ca	30-100

Flora en fauna

— Flora

Vertegenwoordigers van dit watertype komen voornamelijk uit de Fonteinkruid-klasse, meer bepaald het Waterlelie verbond (Schamineé *et al.* 1995). Vooral soorten die voedselarmere situaties aanduiden zijn geselecteerd.

Tabel 19: Kenmerkende soorten van het hoornblad - watergentiaan ionenrijk watertype

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Azolla filiculoides</i>	grote kroosvaren
<i>Ceratophyllum demersum</i>	grof hoornblad
<i>Ceratophyllum submersum</i>	fijn hoornblad
<i>Lemna minor</i>	klein kroos
<i>Nymphoides peltata</i> (B!)	watergentiaan
<i>Potamogeton praelongus</i> †	langstengelig fonteinkruid
<i>Potamogeton lucens</i> (B!)	glanzig fonteinkruid
<i>Riccia fluitans</i>	watervorkje

Opmerking: † uitgestorven, B! sterk bedreigd (Rode lijst hogere planten in Vlaanderen)

— Fauna:

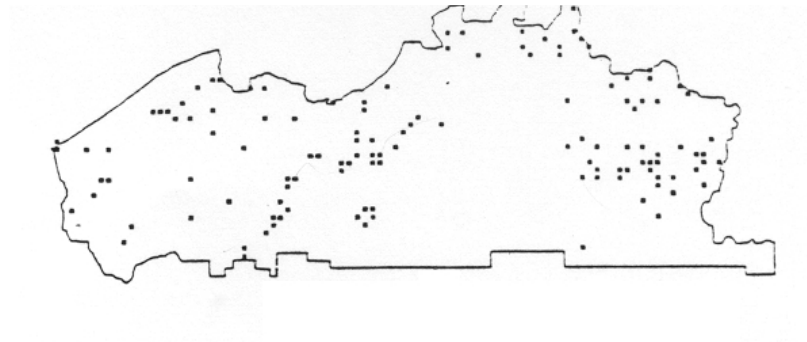
Slakken en tweekleppigen:

grote diepslak (*Bithynia tentaculata*), vlakke schijfhoren (*Hippeutis complanatus*), puntige blaashoornslak (*Physa acuta*).

Kevers en wantsen:

Sigara falleni, *Sigara striata*, *Plea minutissima*, *Cymatia coleoptrata*.

**Figuur 29: Verspreiding van een soort van diep, voedselarm water:
Cyamatia coleoptrata (Bosmans, 1994)**



Vissen

bittervoorn, grote en kleine modderkruiper, snoek, ruisvoorn.

Vogels

krakeend

Indicatoren

watergentiaan, hoornblad (grof en fijn), watervorkje

Voorkomen en verspreiding

Deze plassen komen van voor op zandleem en leemgronden, in het Krekengebied en in laagveengebieden. In figuur 30 is dit weergegeven.

6.4.3 Waterviolier - gewoon kranswier ionenrijk watertype [Eerder voedselrijk, ondiep]

Algemene kenmerken:

Deze plassen worden gevoed door ionenrijk, relatief voedselrijk, meestal helder en zuurstofrijk water. Kwel kan aan deze voorwaarden voldoen, maar helder en zuiver stromend kan analoge condities realiseren.

Prototype: De Zichten (Holsbeek)

Figuur 31 geeft een typisch beeld weer van een waterviolier – gewoon kranswier ionenrijk watertype.

Ontstaan en beheer

De plassen verschillen in ontstaanswijze niet van deze van het matig ionenrijke watertype.

Door de relatief hoge productie van organisch materiaal en de accumulatie ervan stijgt de waterbodem snel, waardoor relatief snel de overgang naar moerassen kan optreden. Door toedoen van de mens wordt telkens een nieuwe pioniersvegetatie hersteld.

Milieukarakteristieken

De concentraties van de ionen in oplossingen bevindt zich in het midden tussen de zeer ionenrijke watertypen en de ionenarme typen. Een belangrijke parameter is de waterdiepte. Die is bij deze beperkt tot 1 meter.

De voedingsstoffenbalans wordt bepaald door de samenstelling van het infiltrerend water: vrij hoge voedingsstoffengehalten, relatief hoge basenrijkdom, relatief hoge Cl-gehalten zijn mogelijk.

Tabel 20: Chemische waterkwaliteit van het waterviolier - gewoon kranswier ionenrijk type

Parameter	Waarde (in mg/l tenzij anders vermeld)
EC	200-350 μ S/cm
pH	6-8
Otho-PO ₄	< 0,25
NO ₃	< 0,45
NH ₄	< 0,2
HCO ₃	50-150
Ca	30-100

Flora en fauna

– Flora:

Vertegenwoordigers van dit watertype komen voornamelijk uit de Fonteinkruid klasse, meer bepaald het verbond de kleine fonteinkruiden (Schamineé *et al.* 1995). Vooral soorten die voedselrijkere situaties aanduiden zijn geselecteerd.

Tabel 21: Kenmerkende soorten van het het waterviolier - gewoon kranswier ionenrijk type

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	grote waterweegbree
<i>Callitriche platycarpa</i>	gewoon sterrekroos
<i>Chara vulgaris</i>	gewoon kranswier
<i>Hottentia palustris</i>	waterviolier
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	klein fonteinkruid
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	stomp fonteinkruid
<i>Rorippa amphibia</i>	gele waterkers
<i>Sagittaria sagittifolia</i> (PB)	pijlkruid
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	mattenbies
<i>Sparganium erectum</i>	grote egelskop

Opmerking: PB Potentieel bedreigd (Rode lijst hogere planten in Vlaanderen)

– Fauna:

Slakken en tweekleppigen

Myxas glutinosa, *Nautilus* schijfhoornslak (*Gyraulus cristata*), witte schijfhoornslak (*Gyraulus alba*), Glanzige schijfhoornslak (*Segmentina nitida*).

Kevers en wantsen

Agabus congener, *Rhantus exsolet*;

Corixa punctata, *Sigara lateralis*, *Arctocorisa germari*, *Cymatia bonndorffi*, *Callicorixa praeusta*, *Hesperocorixa moesta*, *Ranatra linearis*, *Sigara semistriata*.

Libellen en juffers:

vroege glazenmaker (*Aeshna isosceles*), paardenbijter (*Aeschna mixta*), grote roodoogjuffer (*Erythromma najas*), variabele waterjuffer (*Coenagrion pulchellum*).

Kokerjuffers

Cyrtus insolutus, *Holocentropus picicornis*, *Tricholeiochiton fagesii*.

Bloedzuigers:

Erpobdella nigricollis, *Haementeria costata*.

Vissen:

snoek, zeelt, ruisvoorn, kroeskarper.

Vogels:

grote karekiet, zwarte stern, krooneend, tafeleend, purperreiger, woudaapje, bruine kiekendief.

Indicatoren

waterviolier, gewoon kranswier

Voorkomen en verspreiding

In alle ecodistricten kan dit type voor komen, met een voorkeur voor de riviervalleien (zie figuur 33).

6.4.4 Waterlelie - gele plomp ionenrijk watertype [Eerder voedselrijk, diep]

Algemene kenmerken

Deze plassen worden gevoed door ionenrijk, relatief voedselrijk, meestal helder en zuurstofrijk water. Kwel kan aan deze voorwaarden voldoen. Kwel is de grondwaterstroming die optreedt als gevolg van peilverschillen met een hoger gelegen infiltratiegebied.

Prototype: Schelde- en Leiemeanders (bvb Damvallei).

Figuur 34 geeft een typisch beeld weer van een waterlelie – gele plomp ionenrijk watertype.

Ontstaan en beheer

De plassen verschillen in ontstaanswijze niet van deze van het matig ionenrijk watertype (cf. 6.4.2).

Successie

Verlanding, voornamelijk door moerasvorming vanuit de oevers, drijftilvorming door het afscheuren van plantendelen. In de actuele situatie is dit proces zeldzaam. Door ophopen van organisch materiaal kan de plas verondiepen. Het proces van verlanding gaat relatief snel door de hoge voedselrijkdom.

Milieukarakteristieken

De concentraties van ionen in oplossingen bevindt zich in het midden tussen de zeer ionenrijke watertypen en de ionenarme typen. Een belangrijke parameter is de waterdiepte. Deze is minimaal 1,5 meter.

De voedingsstoffenbalans wordt bepaald door de samenstelling van het infiltrerend water: vrij hoge voedingsstoffengehalten, relatief hoge basenrijkdom, relatief hoge Cl-gehalten zijn mogelijk.

Tabel 22: Chemische waterkwaliteit van het waterlelie - gele plomp ionenrijk watertype

Parameter	Waarde (in mg/l tenzij anders vermeld)
EC	200-350 μ S/cm
pH	6-8
O _{tho} -PO ₄	< 0,25
NO ₃	< 0,45
NH ₄	< 0,2
HCO ₃	50-150
Ca	30-100

Flora en fauna

– Flora:

Vertegenwoordigers van dit watertype komen voornamelijk uit de Fonteinkruid klasse, meer bepaald het waterlelie-verbond (Schamineé *et al.* 1995). Vooral soorten die voedselrijkere situaties aanduiden zijn geselecteerd.

Tabel 23: Kenmerkende soorten van het waterlelie - gele plomp ionenrijk watertype

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Elodea nuttallii</i>	smalle waterpest
<i>Lemna gibba</i>	bultkroos
<i>Lemna minor</i>	klein kroos
<i>Nuphar lutea</i>	gele plomp
<i>Nymphaea alba</i>	witte waterlelie
<i>Spirodella polyrhiza</i>	veelwortelig kroos

– Fauna:

Slakken en tweekleppigen

Myxas glutinosa

Kevers en wantsen

Agabus congener, *Oulimnius major*, *Spercheus emarginatus*, *Rhantus exoletus*, *Sigara striata*, *Sigara falleni*, *Arctocoris germari*, *Cymatia bonndorffi*, *Callicorixa praeusta*, *Hesperocorixa moesta*, *Ranatra linearis*, *Sigara semistriata*.

Libellen en juffers:

vroege glazenmaker (*Aeshna isosceles*), paardenbijter (*Aeschna mixta*), grote roodoogjuffer (*Erythromma najas*), variabele waterjuffer (*Coenagrion pulchellum*).

Vissen:

snoek, zeelt, ruisvoorn, kroeskarper.

Vogels:

grote karekiet, zwarte stern, krooneend, kafeleend, purperreiger, woudaapje, bruine kiekendief.

Indicatoren

gele plomp, witte waterlelie

Voorkomen en verspreiding

In alle ecodistricten komt dit type voor, met een voorkeur voor de valleien van de grote rivieren (zie figuur 36).

6.4.5 Kroos – schedefonteinkruid ionenrijk watertype [Voedselrijk]

Algemene kenmerken

Bij deze plassen is er aanvoer van voedselrijk, hard en calciumrijk (oppervlakte)water. Het zijn vaak vijvers gevoed met rivierwater of er is bijmenging door de inlaat van eutroof water. Soms staan de plassen ook onder invloed van overstromingen. De waterstanden in de plas kunnen zeer snel wisselen onder invloed van de rivier en tijdens de periodieke overstromingen is er stroming in de plas. Tijdens inundatie wijzigt de samenstelling van het water en wordt het aangerijkt met voedingsstoffen. Rivieren vervoeren eveneens veel slibdeeltjes die in de plassen worden afgezet. Daarnaast brengen rivieren zaden, sporen en individuen vanuit het achterland mee. Door de overstromingen en het aanwezige slib kan het water tijdelijk vertroebeld zijn, worden waterplanten weggespoeld. De meeste kenmerkende soorten zijn aangepast aan deze dynamiek.

Figuur 37 geeft een typisch beeld weer van een kroos – schedefonteinkruid ionenrijk watertype.

Ontstaan en beheer

Door de dominantie van soorten uit eutrofe milieus, kennen ze allen één uniforme ontstaansreden: de aanvoer van nutriënten. Op welke manier (oppervlaktewater, depositie, rechtstreekse mestgift) deze het oppervlaktewater bereikt is echter divers. Dit type is dus meestal een evolutie uit andere (voedselarmere) typen. Hierdoor is de oorspronkelijke ontstaansreden eveneens divers. Het kunnen even goed vennen of oude rivierarmen zijn.

Successie

In de wat beschutte delen van de plas treedt verlanding op via Rietvegetaties. Bij sterk vervuild water wordt deze zone gedomineerd door Liesgras. De Rietzone kan verruigen tot het Moerasspireaveverbond en het uiteindelijke resultaat is een wilgenvloedbos met afhankelijk van de overstromingsfrequentie een meer of minder soortenrijke ondergroei.

In ondiepe zones verloopt successie via het Watertorkruidverbond of Vlotgras-Egelskop-verbond naar het Grote zeggeverbond (Schaminée *et al.*, 1995).

Op zeer beschutte plaatsen kan een dikke sapropeliumlaag gevormd worden. Verlanding verloopt verder via drijfzomen of drijftillen met pluimzegge tot moerasbos met els of wilgen als eindstadium.

Milieukarakteristieken

De concentraties van de ionen in oplossingen bevindt zich in het midden tussen de zeer ionenrijke watertypen en de ionenarme typen. Deze typen worden bepaald door de beschikbaarheid van nutriënten.

Tabel 24: Chemische waterkwaliteit van het kroos-schedefonteinkruid ionenrijk watertype

Parameter	Waarde (in mg/l tenzij anders vermeld)
EC	500-1250 μ S/cm
pH	7-9
Otho-PO ₄	0,66-0,99
NO ₃	< 0,66
NH ₄	< 1
HCO ₃	50-150
Ca	30-100

Flora en fauna

– Flora

De vegetaties behoren tot de afgeleiden van de voorgaande vier typen. Deze worden vegetatiekundig geklasseerd onder de rompgemeenschappen van de Klasse der Fonteinkruiden. De vegetaties variëren van monotone kroosgemeenschappen tot relatief soortenrijke vegetaties, bestaande uit soorten die op voedselrijke omstandigheden wijzen.

Tabel 25: Kenmerkende soorten van het kroos-schedefonteinkruid ionenrijk watertype

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Callitriche platycarpa</i>	gewoon sterrekroos
<i>Elodea nuttallii</i>	smalle waterpest
<i>Glyceria fluitans</i>	mannagras
<i>Lemna gibba</i>	bultkroos
<i>Lemna minor</i>	klein kroos
<i>Potamogeton pectinatus</i>	schedefonteinkruid
<i>Spirodella polyrhiza</i>	veelwortelig kroos
<i>Wolffia arrhiza</i>	wortelloos kroos

– Fauna:

Slakken en tweekleppigen:

Puntige blaashoornslak (*Physa fontinalis*), Erwtmossels (*Sphaerium solidum*, *Sphaerium rivicola*).

Kevers en wantsen

Staafwants (*Ranatra linearis*), *Naucoris maculatus*, *Corixa panzeri*, *Peltodytes caesus*, *Haliphus fluviatilis*.

Vissen

brasem (dominantie), blankvoorn, snoekbaars, paling, kopvoorn, kopvis, winde, alver, kroeskarper, serpeling, driedoornige stekelbaars, franjestaart.

De meeste soorten zijn typische riviersoorten, dit duidt al direct de belangrijke functie als refugium van de plassen aan.

Vogels

zwemeenden, duikeenden, ganzen, zwanen, plevieren, snippen, wulpen, ruiters, strandlopers, kemphaan.

Indicatoren

kroos, schedefonteinkruid

Voorkomen en verspreiding

In alle ecodistricten komt dit type voor (zie figuur 39).

7 LITERATUUR

Awater, R.C.H.M., Cuppen H., Klink, A.G., 1990. De meetlat, Een biologisch beoordelingssysteem voor het oppervlaktewater in Gelderland. Provincie Gelderland, Dienst Milieu en Water, afdeling Water.

Bloemendaal, F.H.J.L. & Roelofs, J.G.M. (1988). Waterplanten en waterkwaliteit. KNNV, Utrecht.

Bosmans R., 1994. Een gedocumenteerde rode lijst van de water- en oppervlaktekevers van Vlaanderen, met inbegrip van enkele case-studies. Laboratorium voor Ecologie, Zoögeografie en Natuurbehoud, in opdracht van het Instituut voor Natuurbehoud.

Bosmans, R., Van Stalle, J. 1983. Distribution of Noterinae, Laccophilinae and Dystiscinae (Coleoptera: Dystiscidae) in east and west Flanders. *Annls. Soc. R. zool. Belg.* 1: 55-67.

Brouwer, E.; Bobbink, R., Roelofs, J.G.M., Verheggen, G.M., 1996. Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring van oppervlaktewateren. Eindrapport monitoringsprogramma tweede fase, Vakgroep Oecologie, KUN.

Clays, S., Zoute kwel en haar planten, onderzoek naar zilte vegetaties in het westelijk deel van de Uitkerkse polder bij Wenduine. In *Euglena*, jaargang 18, n3, juli-aug 1999, pag 19-26

Dams, R. & Moens, 1994. Verzuring. in Verbruggen, A (red). 1994 MIRA. p207-233

De Knijf, G.; Anselin A., 1996. Een gedocumenteerde rode lijst van de libellen van Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut Voor Natuurbehoud, 4, 1-90

Den held, A.J.; Clausman P.H.M.A., 1985. Vegetatie onderzoek van de provincie Zuid-Holland Deelrapport III: Vegetatietypologie van Zuid-Holland, Deel A: Watervegetaties. Planologische Dienst van Zuid-Holland

Giles, N., 1992. "Wildlife after gravel; Twenty years of practical research by the Game Conservancy and ARC". Published by Game Conservancy Limited-Hampshire, UK, 135p.

Gittenberger, E.; Janssen, A.W.; Kuijper, J.G.J.; Meijer, T.; Van der Velde, G.; De Vries, J.N.; 1998. De Nederlandse zoetwatermollusken, recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. Nationaal Natuurhistorisch museum naturalis, KNNV uitgeverij, European invertebrate survey, Nederland.

Jaarsma, N. G.; Verdonschot, P.F.M. 2000. Biodiversiteit van wateren in Flevoland. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 034. 106 blz

Keirens, G. 1984. Verspreiding en bitoepbeschrijving van de Belgische Hydroporinae (Coleoptera: Dytiscidae). Ongepubliceerde eindverhandeling RUG.

Mercken, L. 1983. Verspreiding en oecologie van water- en oppervlaktewantsen (Hemiptera: Heteroptera) in Noordoost Limburg. Ongepubliceerde eindverhandeling RUG.

Rodwell, J.S., 1995. British Plant Communities, volume 4: Aquatic communities, swamps and tall-herb fens. Cambridge university press.

Schaminée, J.H.J.; Weeda, E.J.; Westhoff, V., 1995. De vegetatie van Nederland, Deel 2 Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala Leiden.

Reeks indicatorssorten: deel vennen, deel laagveenmoerassen,

Passarge, H. 1992. Mitteleuropäische Potamongetonetea I. Phytocoenologia 20: 489-527.

Passarge, H. 1994. Mitteleuropäische Potamongetonetea II. Phytocoenologia 24: 337-367.

Provinciale waterstaat, 1986. Hydrobiologisch onderzoek van kleine wateren in Zuid-Holland. Provincie Zuid-Holland, Dienst Water en Milieu.

Van Leerdam. A.; Fellingier, M.; Polak, S.; Specken, B., Houwers, R., 1996. Typologie en ecologische normdoelstelling in de provincie Utrecht, werkdocument Meren en plassen. Iwaco in opdracht van Dienst Waterkwaliteitsbeheer-Provincie Utrecht.

Vanstalle, J & Bosmans, R. 1981. Het voorkomen van schrijvertjes (Coleoptera: Gyrinidae) in Oost- en West-Vlaanderen. Biol. Jb. Dodonaea 49: 184-189.

Vanstalle, J. & Bosmans, R. 1981. The distribution of Haliplidae (Coleoptera) in the Belgian provinces of East- and West-Flanders. Dodonaea 50: 149-167

Verhoeven, J.T.A 1980. The ecology of *Ruppia* dominated communities in Western Europe. II. Synecological classification. Structure and dynamics of the macroflora and macrofauna communities. Aquatic Botany, 8: 1-85

BIJLAGEN

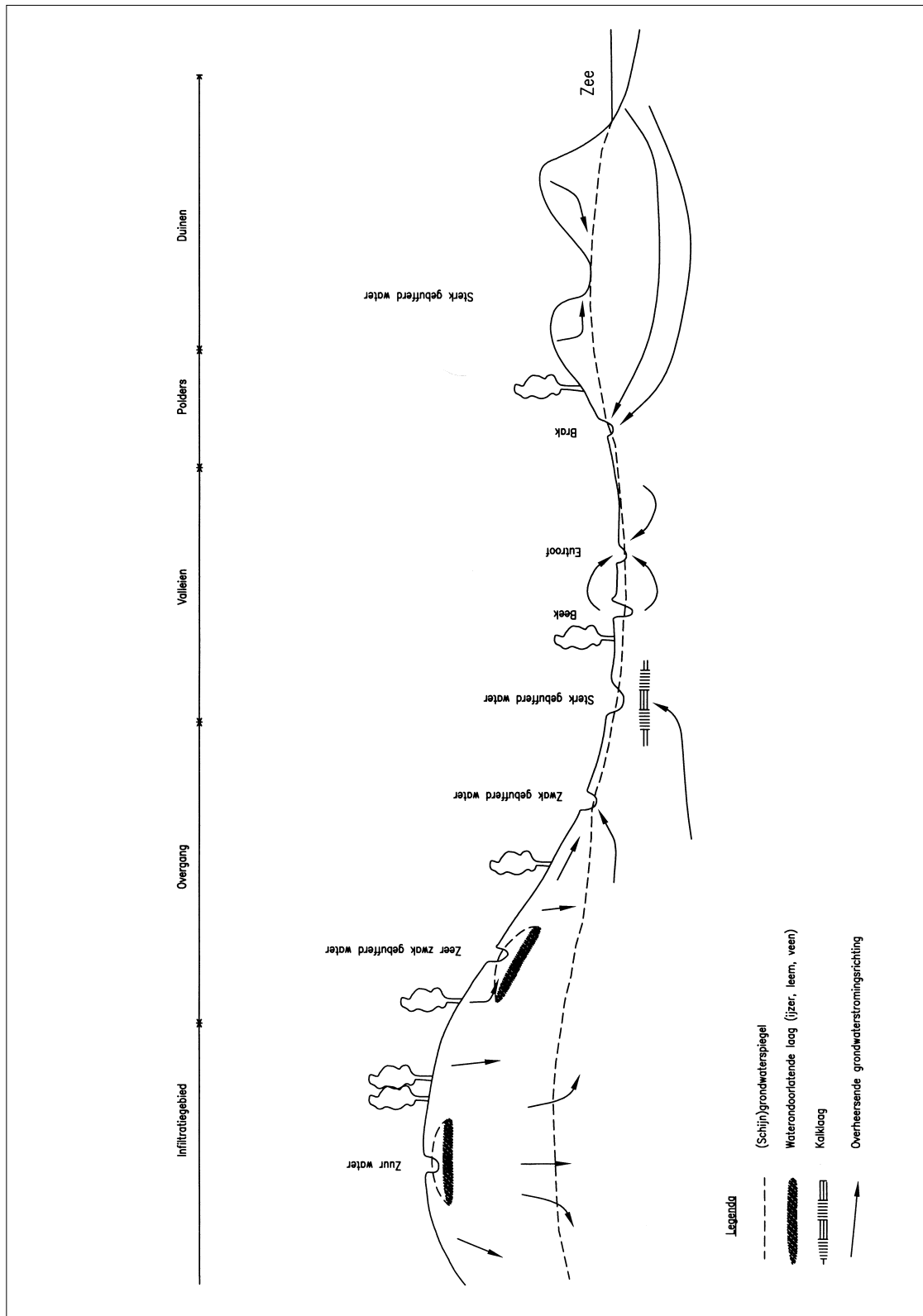
BIJLAGE 1

SAMENVATTENDE TABEL MET RELATIES TUSSEN BWK EN VOORGESTELE TYPOLOGIE

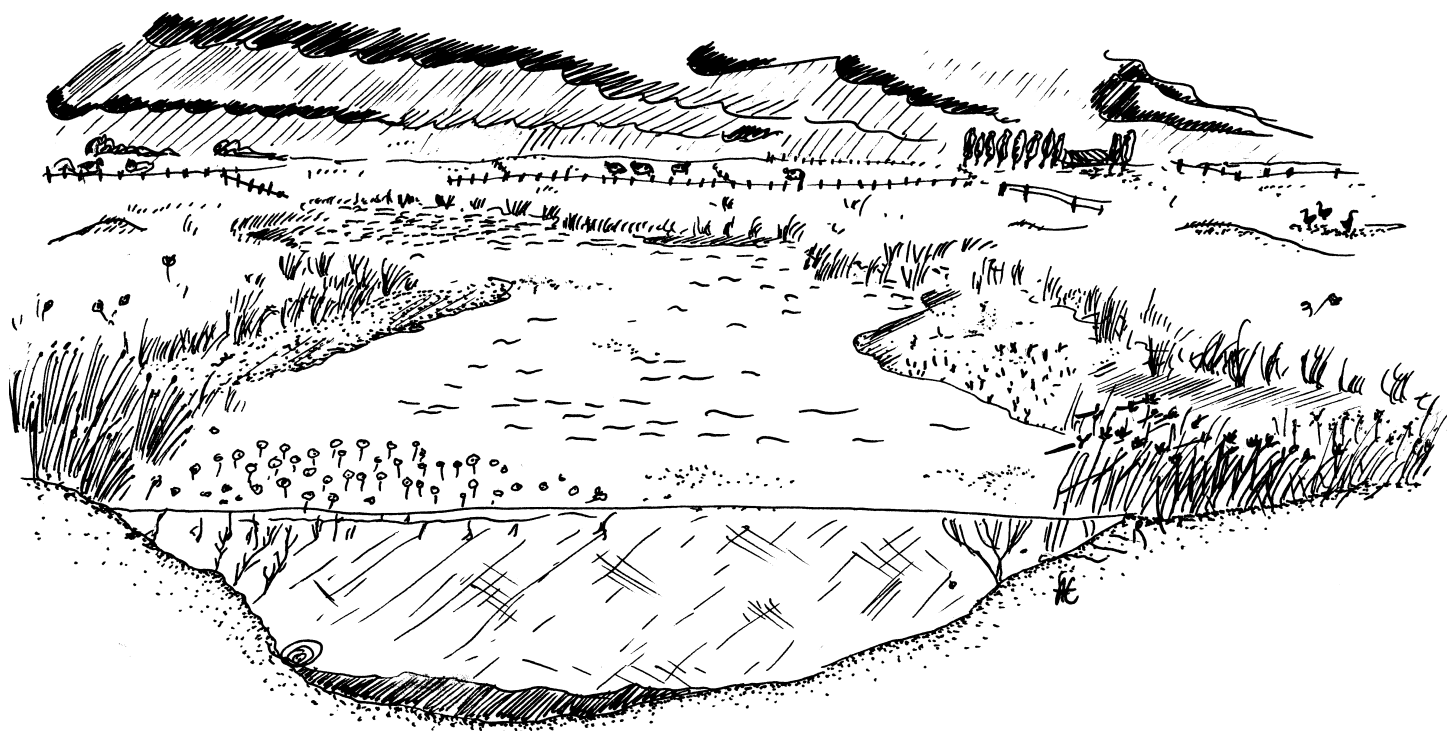
Bijlage 1: Conversietabel

Natuurtype BWK		6.1	6.2.1	6.2.2	6.2.3.1	6.2.3.2	6.3.1	6.3.2	6.4.1	6.4.2	6.4.3	6.4.4	6.4.5
Kn	weidepoel	X					X	X	X		X		X
Ah	brak water	X											
Ae°	hypertrofe plas												X
Ae	eutrofe plas								X	X	X	X	
Ae*	vegetatierijke eutrofe plas								X	X	X	X	
Aev	natuurlijke plas												
Aer	recent gegraven plas												
Ao	oligotrofe tot mesotrofe plas		X	X	X	X		X					
Aoo	oligotrofe plas (excl littorellion)		X		X	X							
Aom	mesotrofe plas (incl littorellion)			X				X					
Ap	diep of zeer diep water									X		X	
App	met steile oevers									X		X	
Apo	met zachte oevers									X		X	
Am	viskweekvijver	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Ad	bezinkingsbekken	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Opname in habitatrichtlijn				X			X	X	X		X		

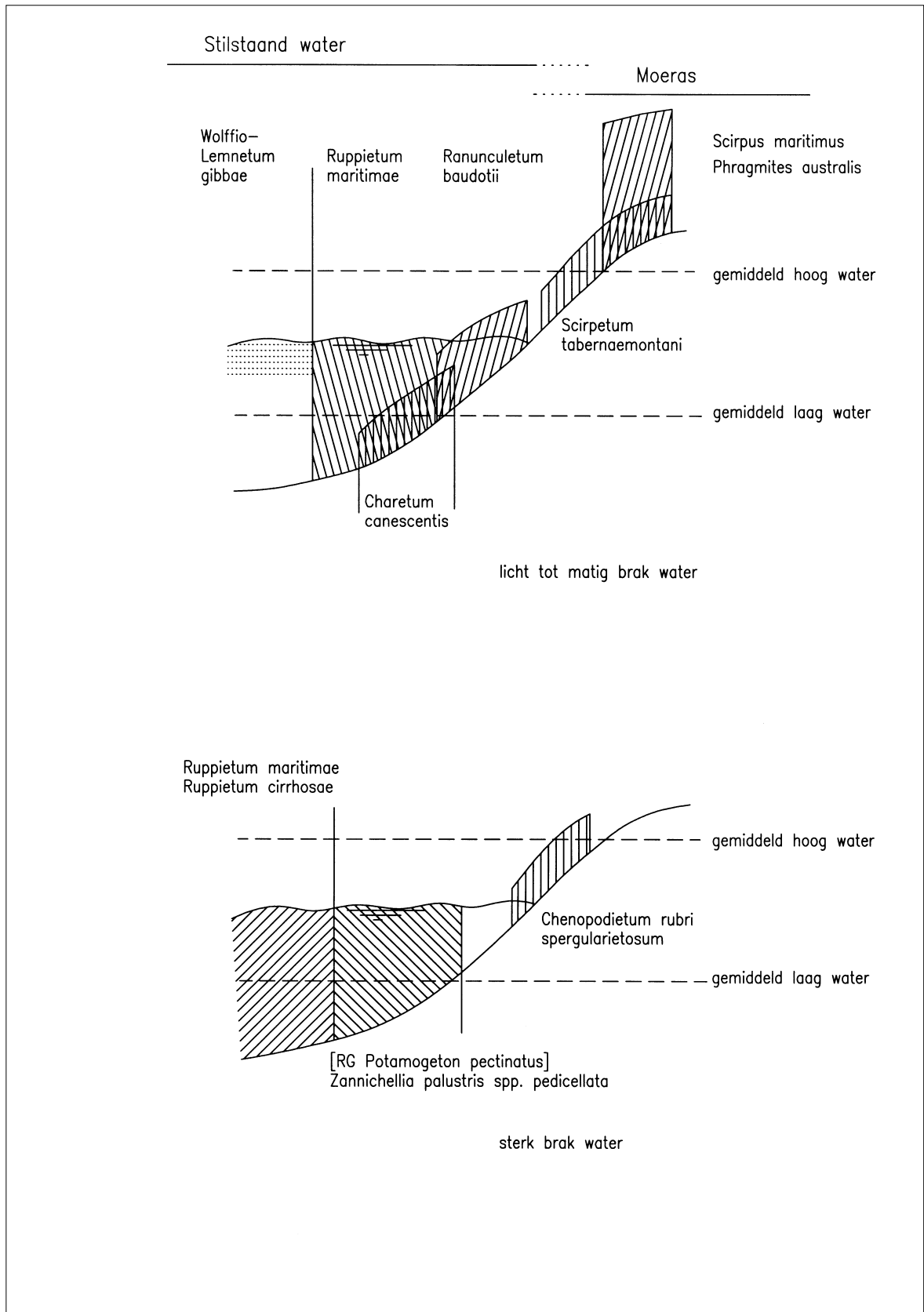
Figuur 2: Ligging van de verschillende watertypen in een landschap



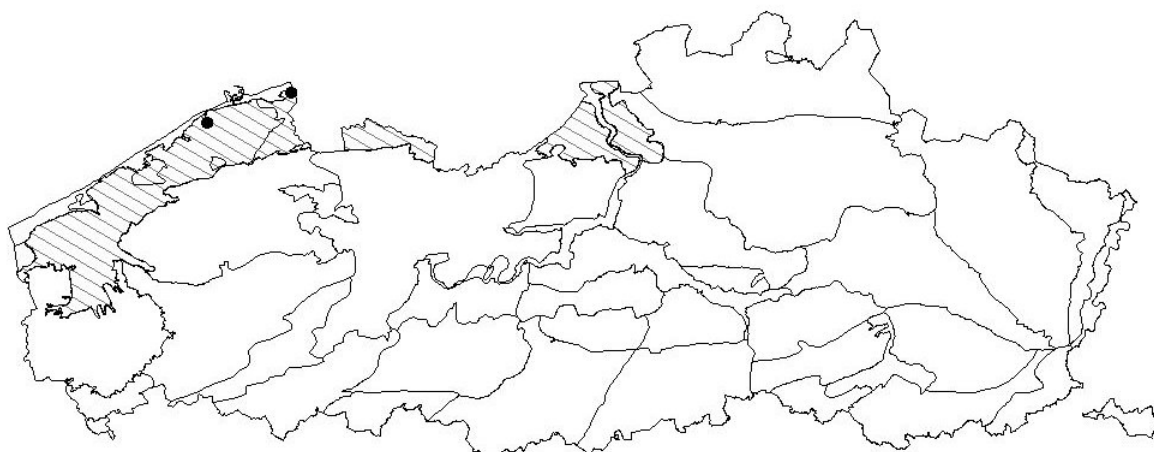
Figuur 4: Zannichellia-Ruppia brakwatertype



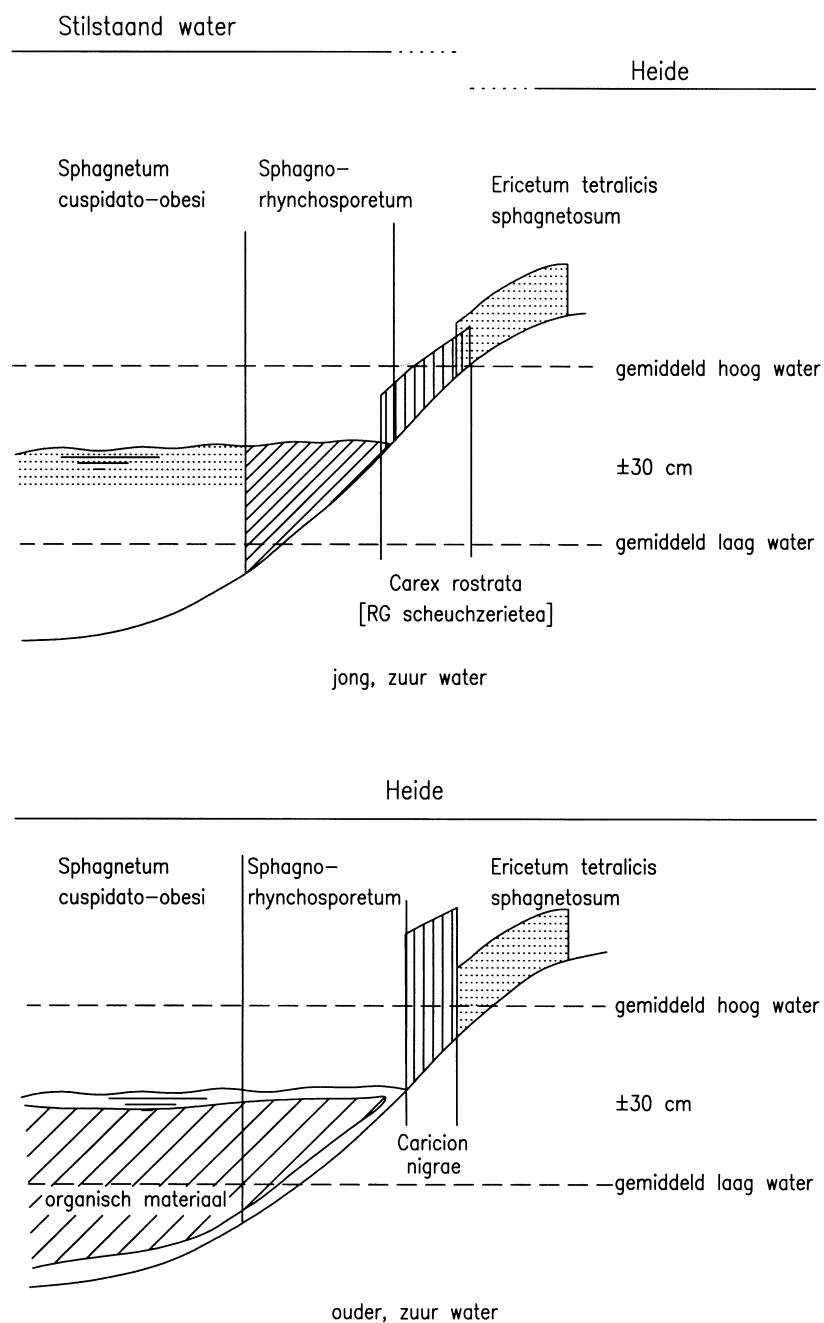
Figuur 5: Kenmerkende vegetatieopbouw van een Zannichellia-Ruppia brakwatertype



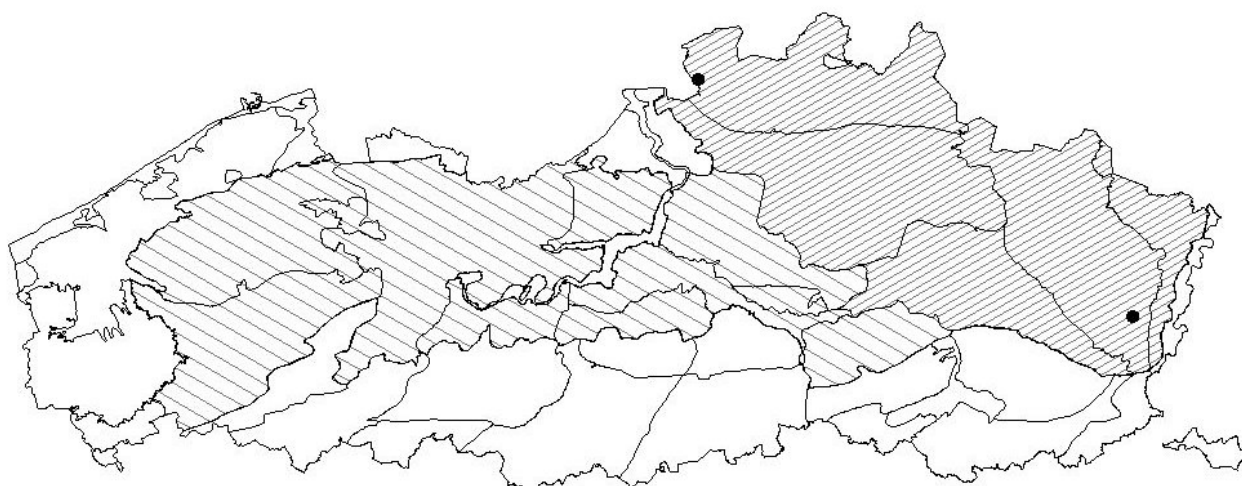
Figuur 7: Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van Brakke watertypen



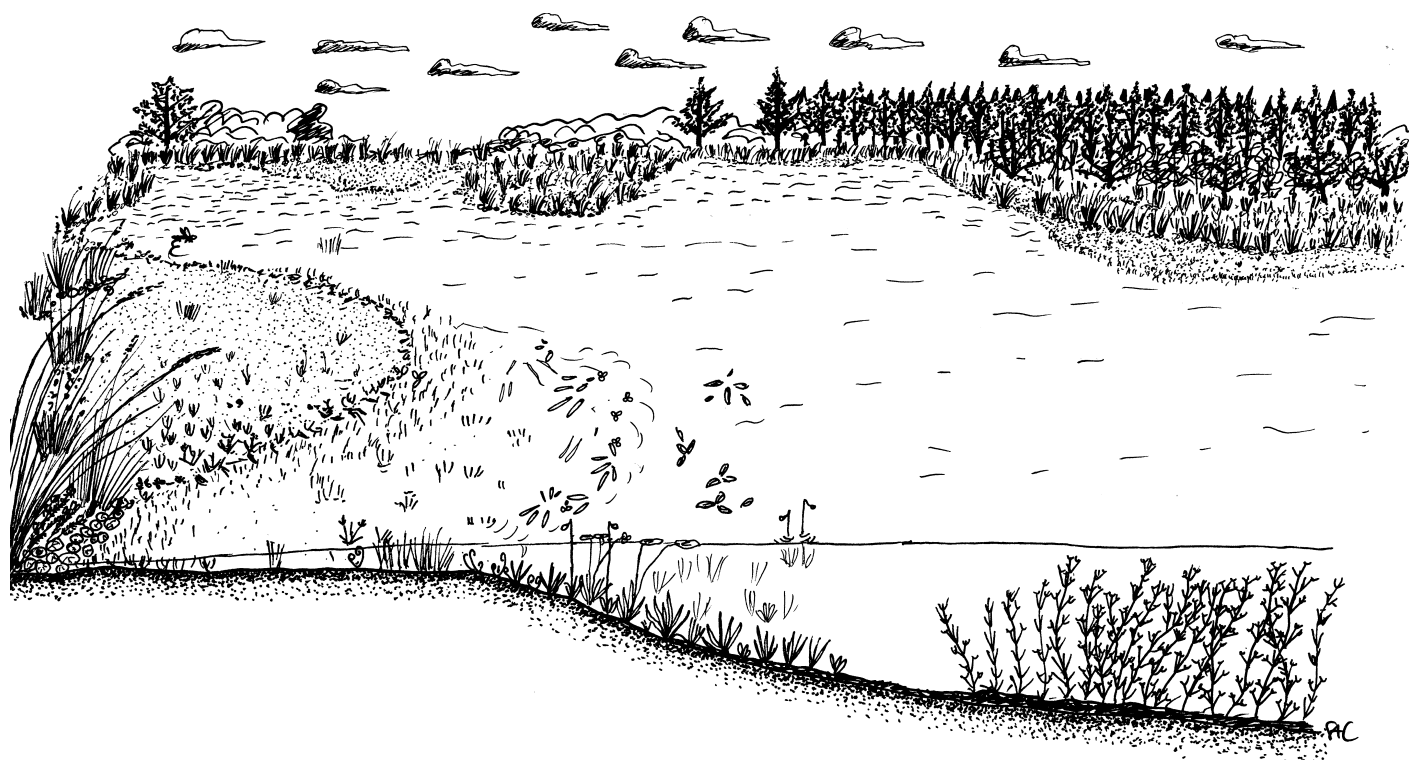
Figuur 10: Vegetatiegradiënt van een veenmos-snavelzegge ionenarm watertype



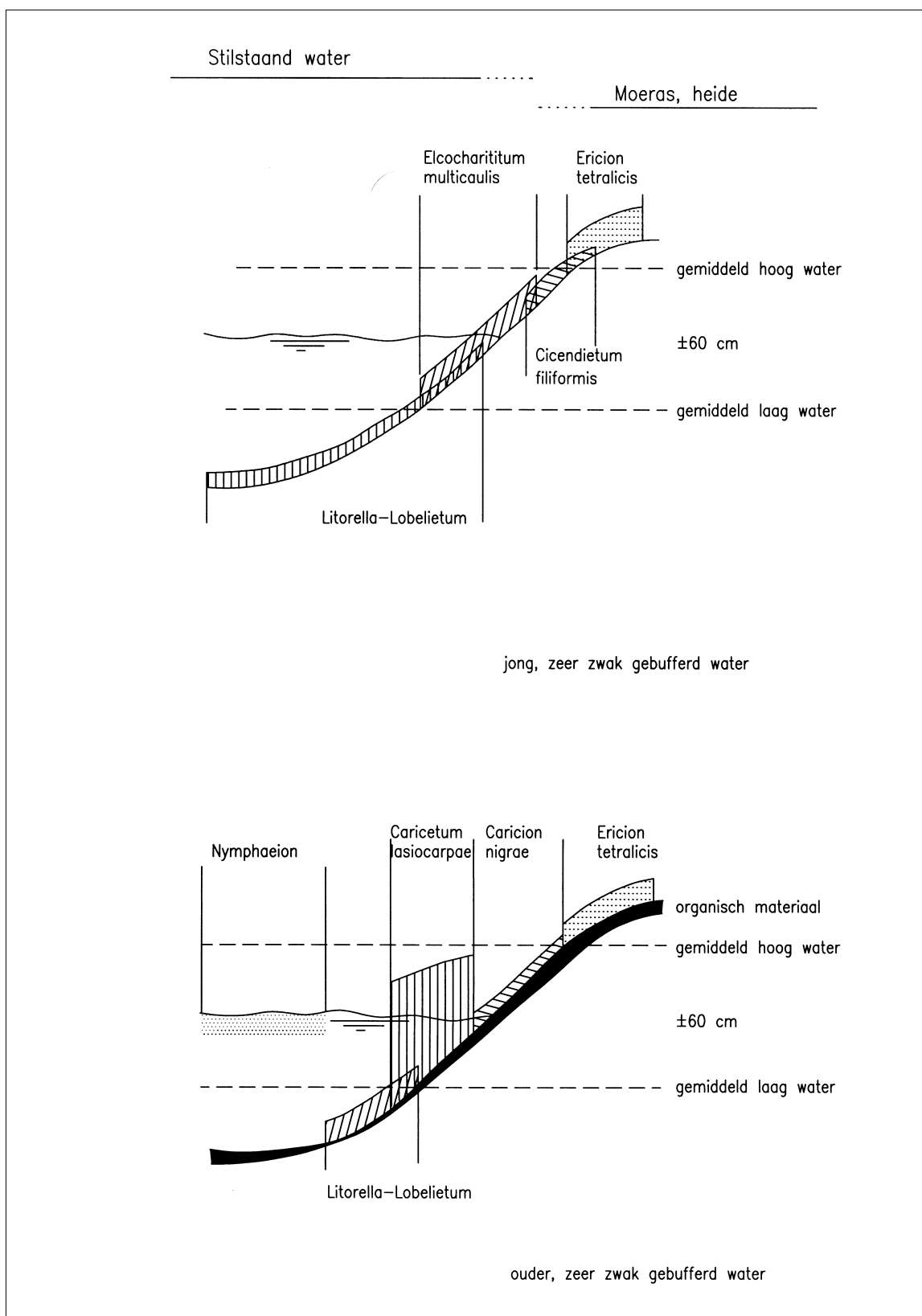
**Figuur 12: Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van het
veenmos - snavelzeggetype**



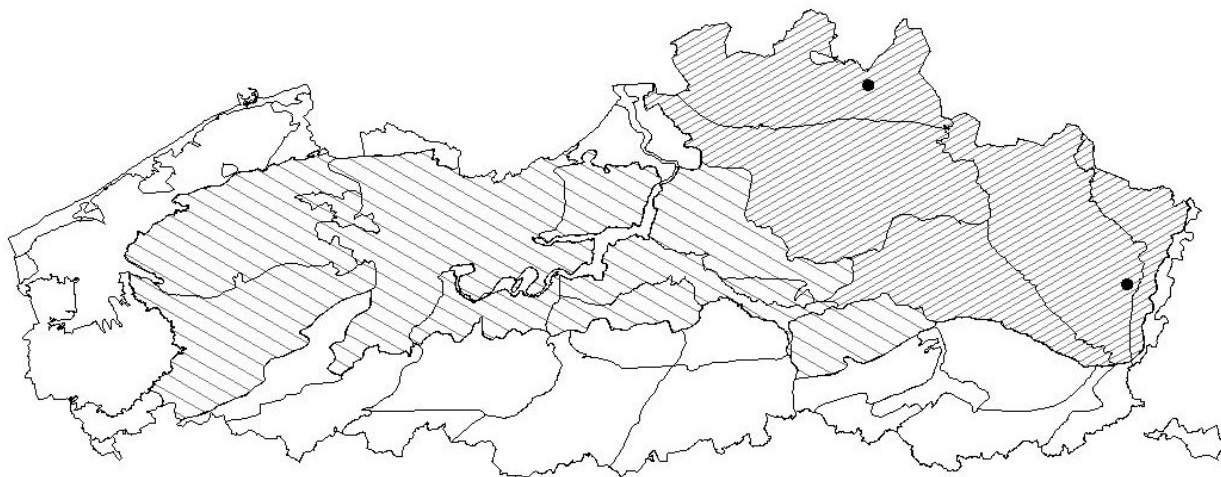
Figuur 13: Drijvende waterweegbree-oeverkruid ionenarm type



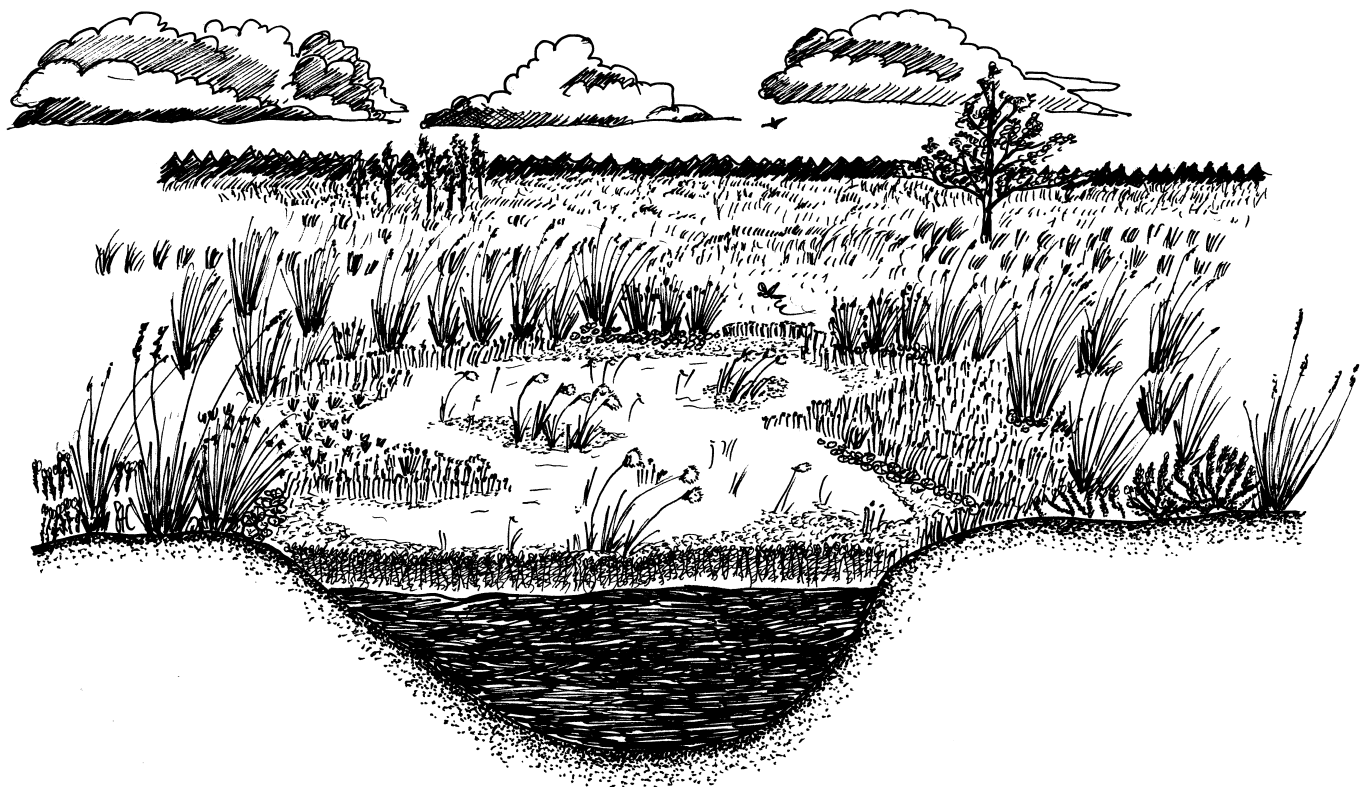
Figuur 14: Vegetatiegradiënt van een drijvende waterweegbree-oeverkruid ionenarm type



Figuur 15: Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van het drijvende waterwegbree – oeverkruid type



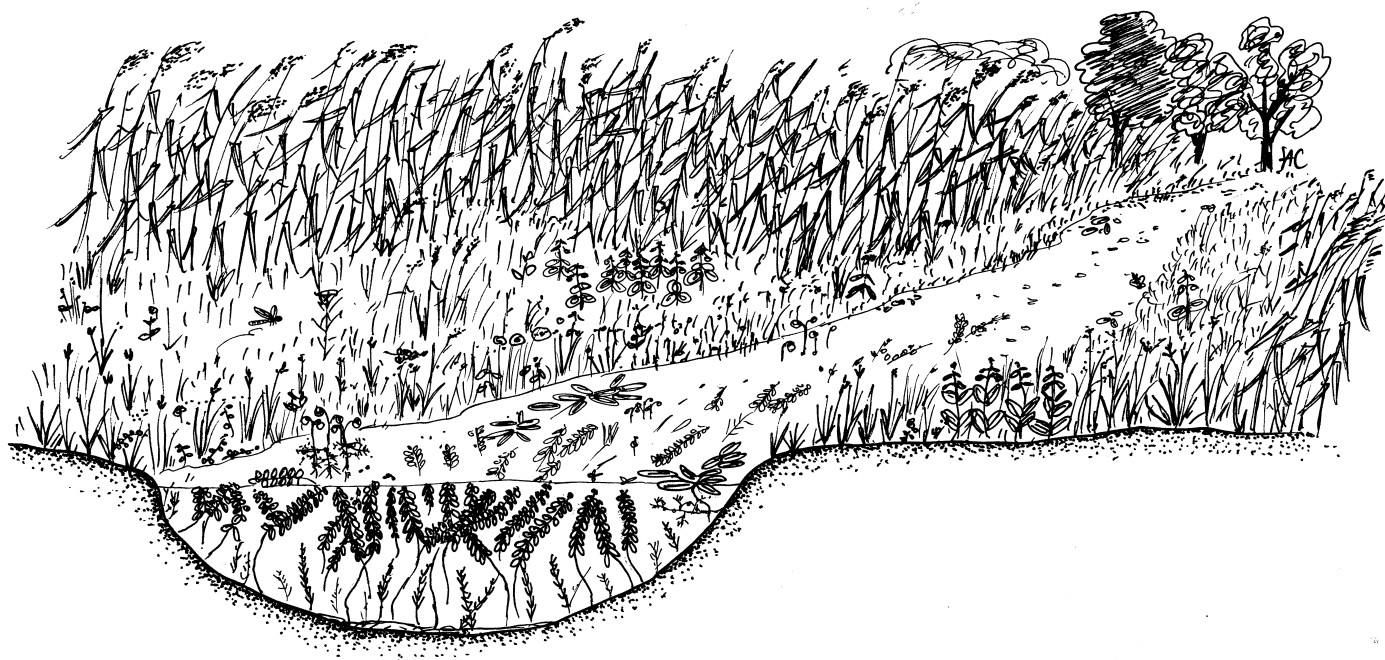
Figuur 16: Knolrus-veenmos ionenarm type



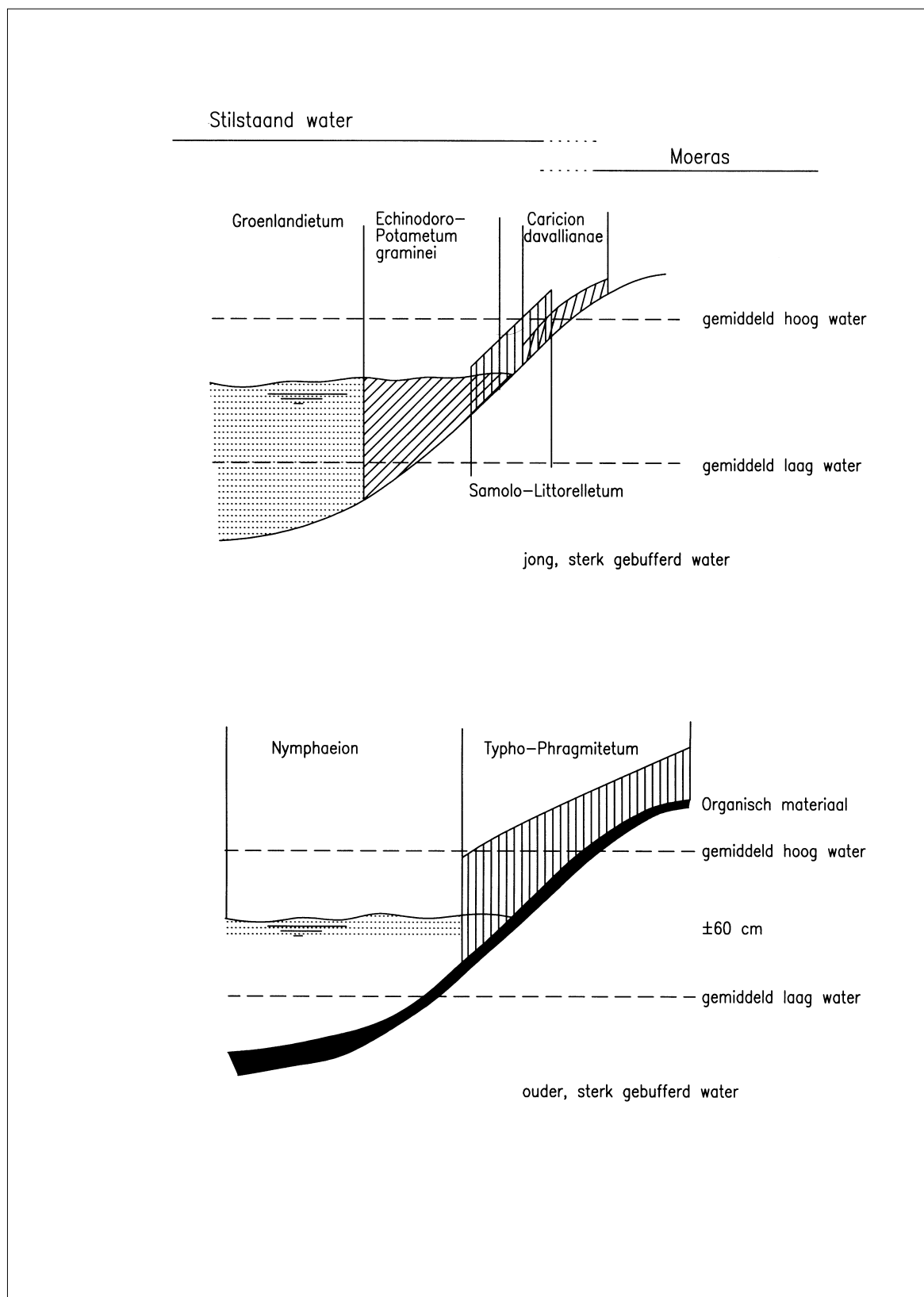
Figuur 17: Pitrus-wolfspoot ionenarm type



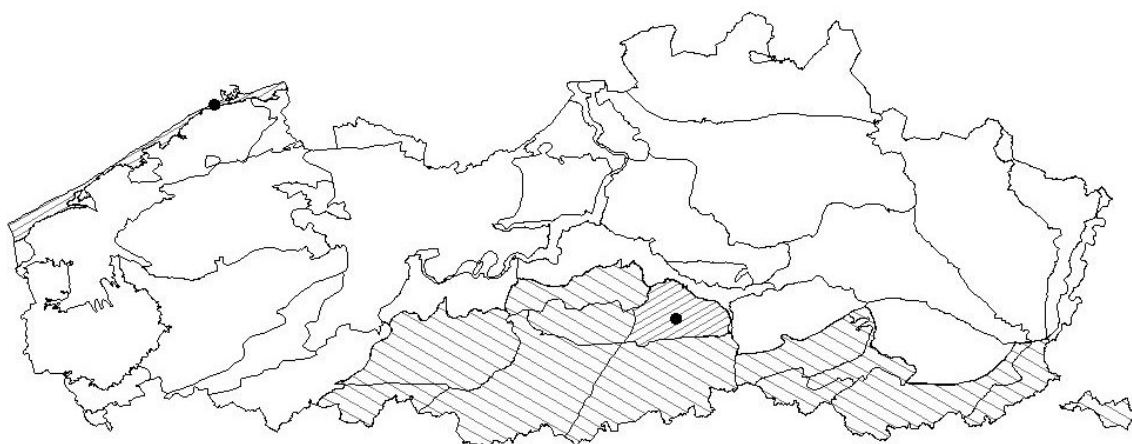
Figuur 18: Paarbladig fonteinkruid – knopbies ionenrijk watertype



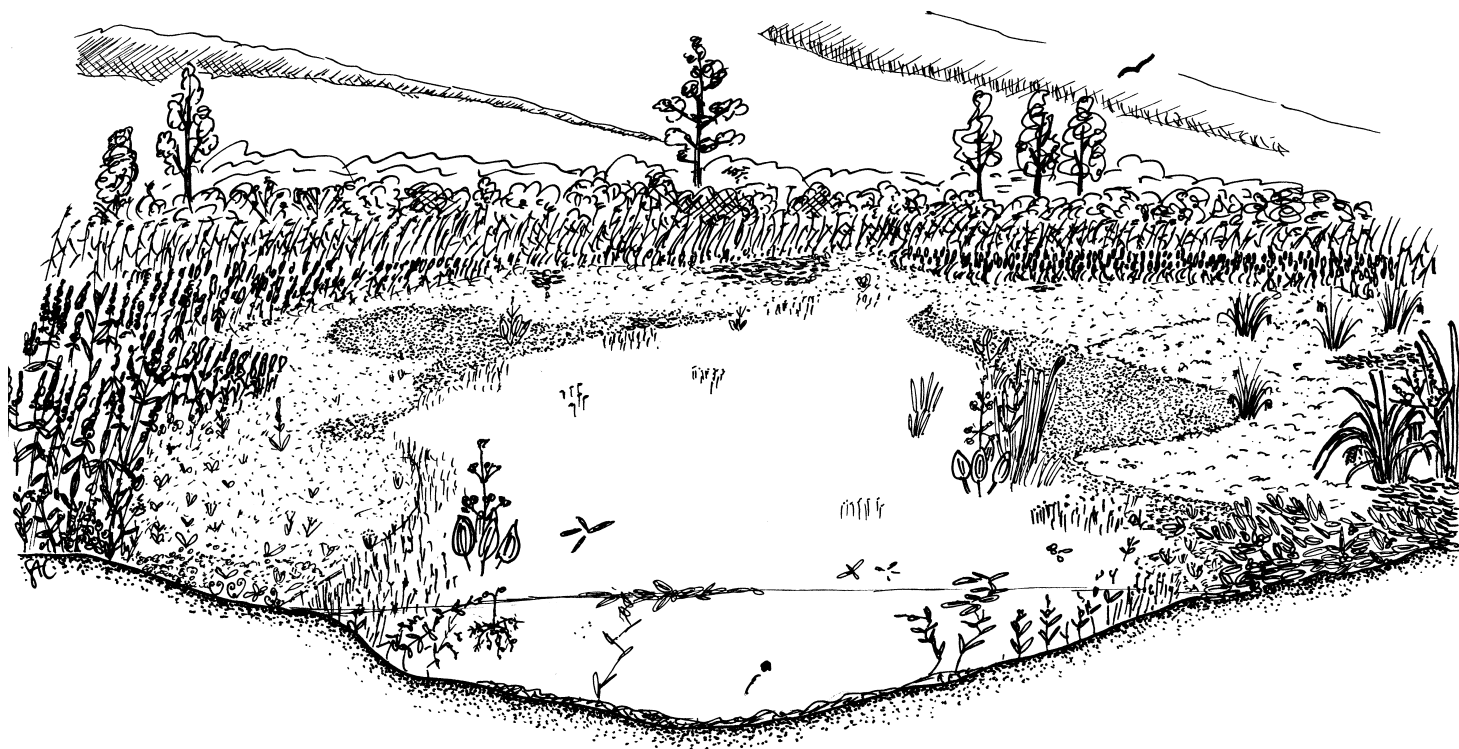
Figuur 19: Vegetatiegradiënt van een paarbladig fonteinkruid – knopbies ionenrijk watertype



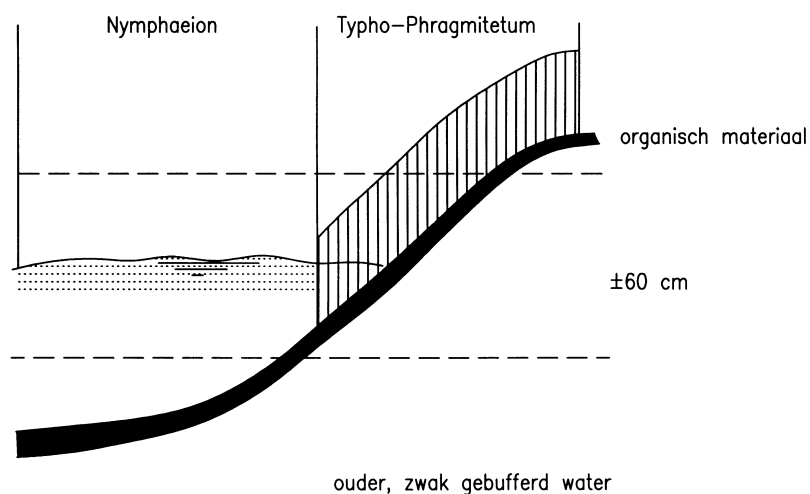
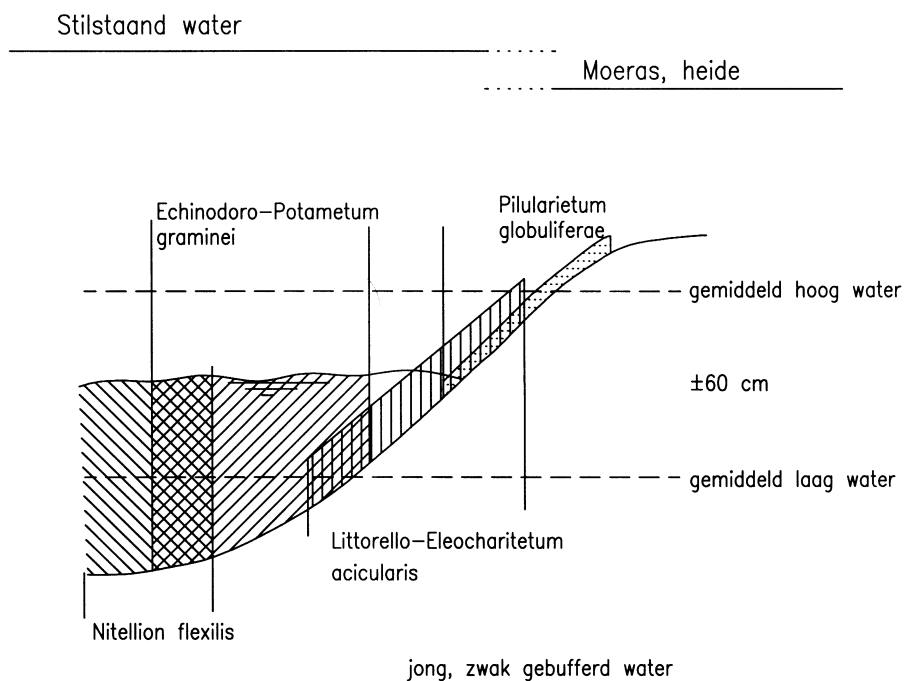
Figuur 20: Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van het paarbladig fonteinkruid – knobies type



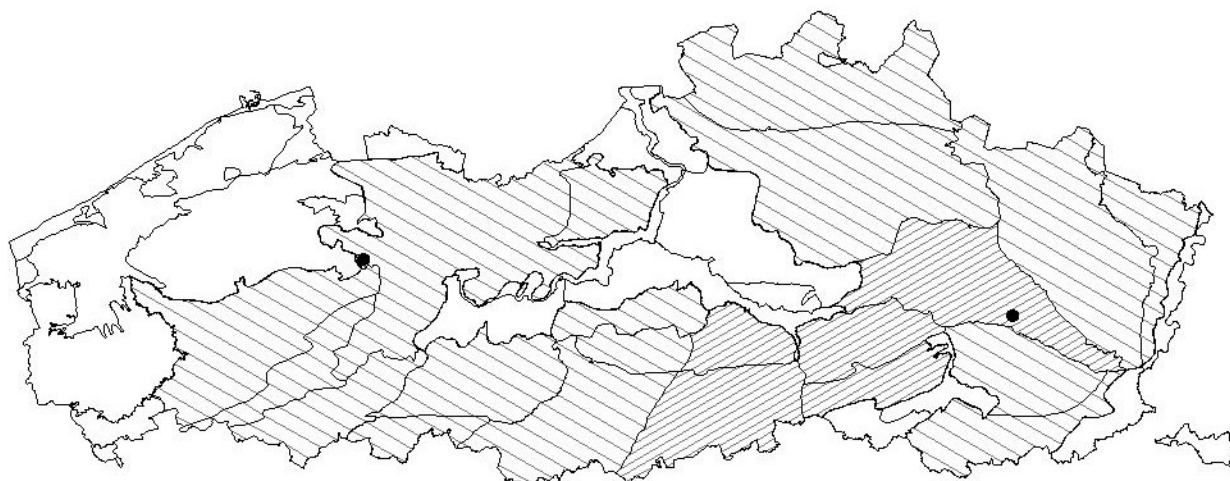
Figuur 21: Vlottende bies – pilvaren ionenrijk watertype



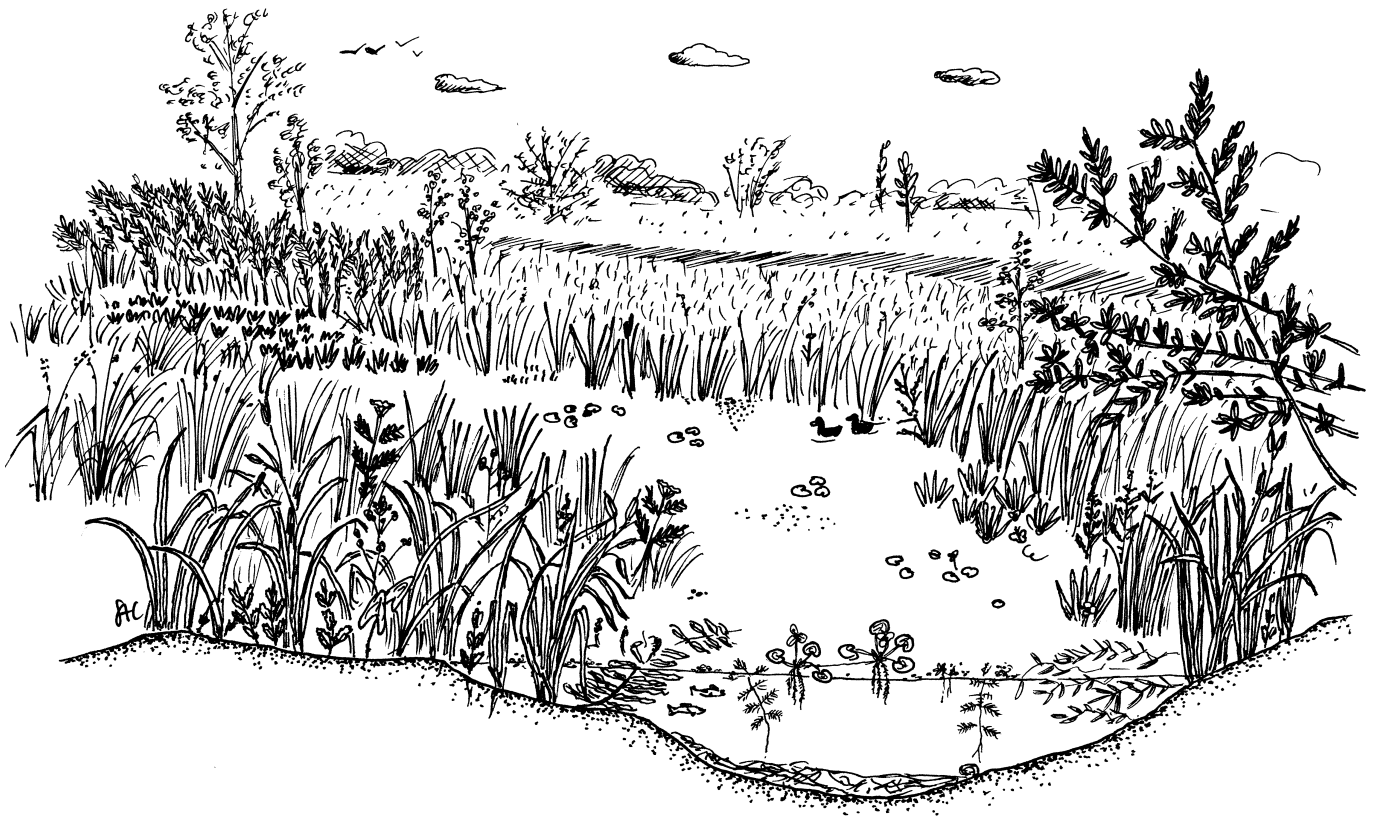
Figuur 22: Vegetatiegradiënt van een vlottende bies – pilvaren ionenrijk watertype



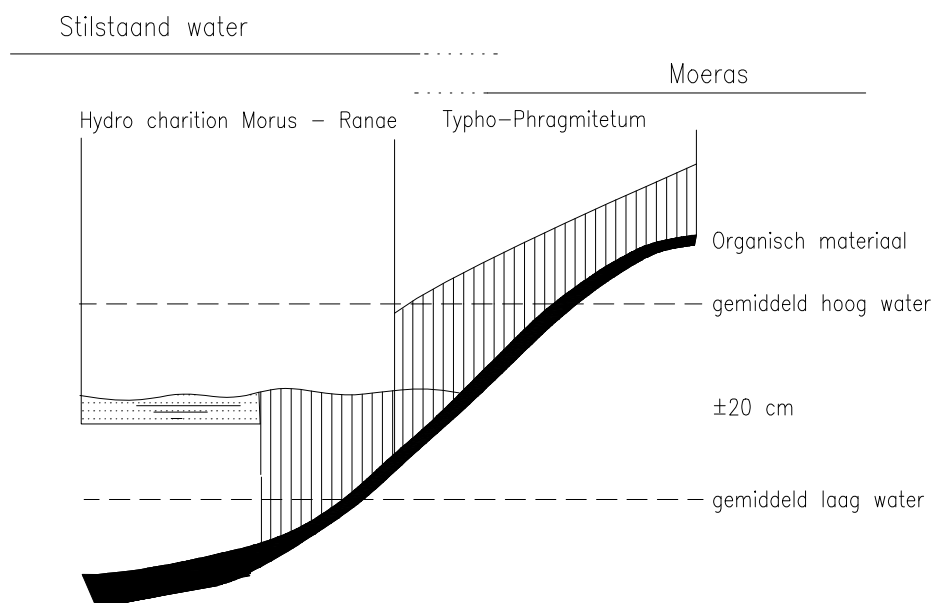
Figuur 23: Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van vlottende bies – pilvaren type



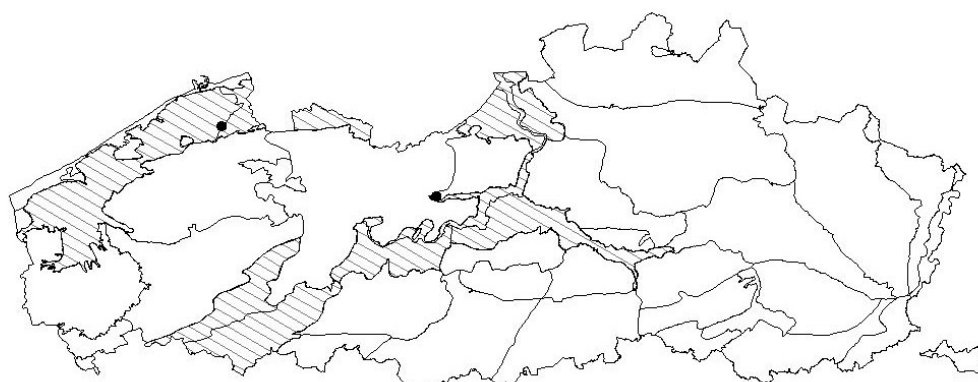
Figuur 24: Kikkerbeet - krabbescheer ionenrijk watertype



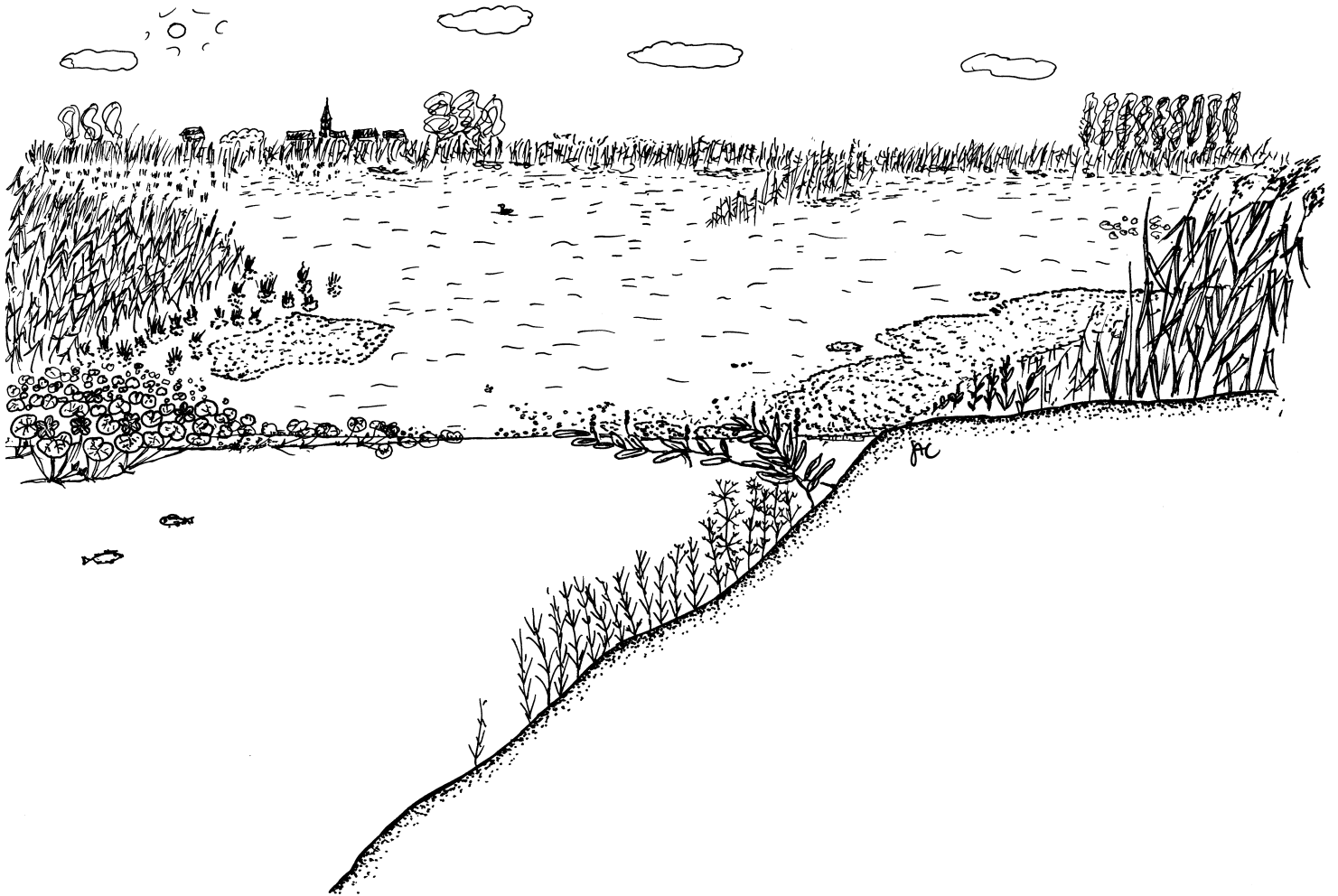
Figuur 25: Kenmerkende vegetatieopbouw van een kikkerbeet - krabbescheer ionenrijk watertype



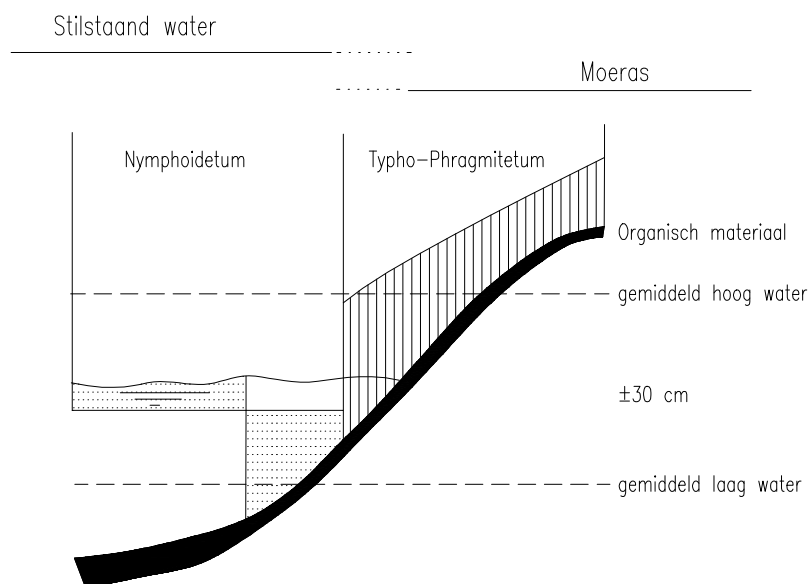
Figuur 26: Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van een kikkerbeet - krabbescheer ionenrijk watertype



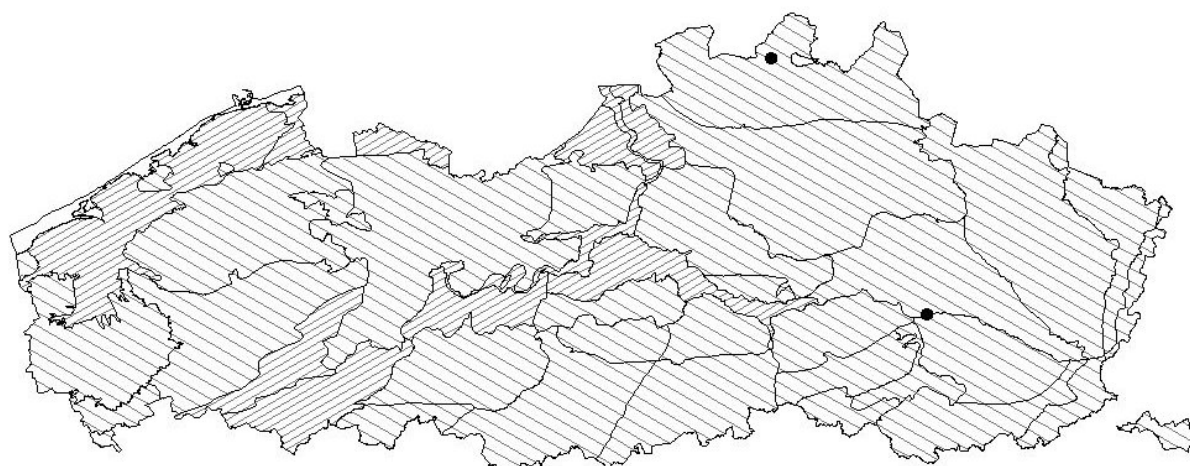
Figuur 27: Hoornblad - watergentiaan ionenrijk watertype



**Figuur 28: Kenmerkende vegetatieopbouw van een hoornblad –
watergentiaan ionenrijk watertype**



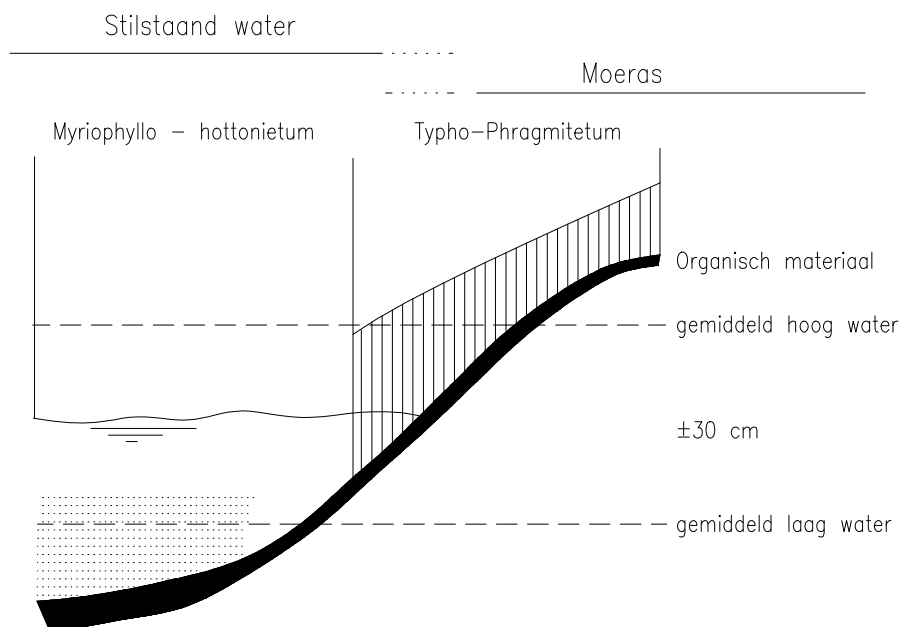
**Figuur 30: Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van
hoornblad – watergentiaan type**



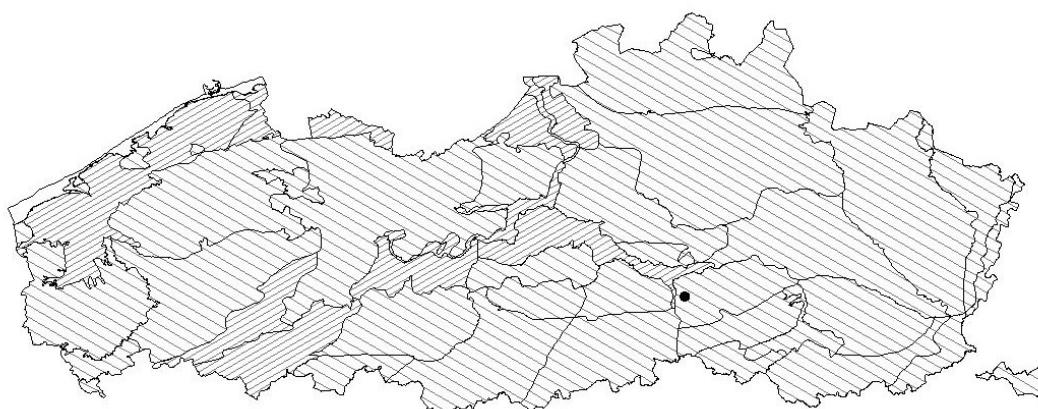
Figuur 31: Waterviolier – gewoon kranswier ionenrijk watertype



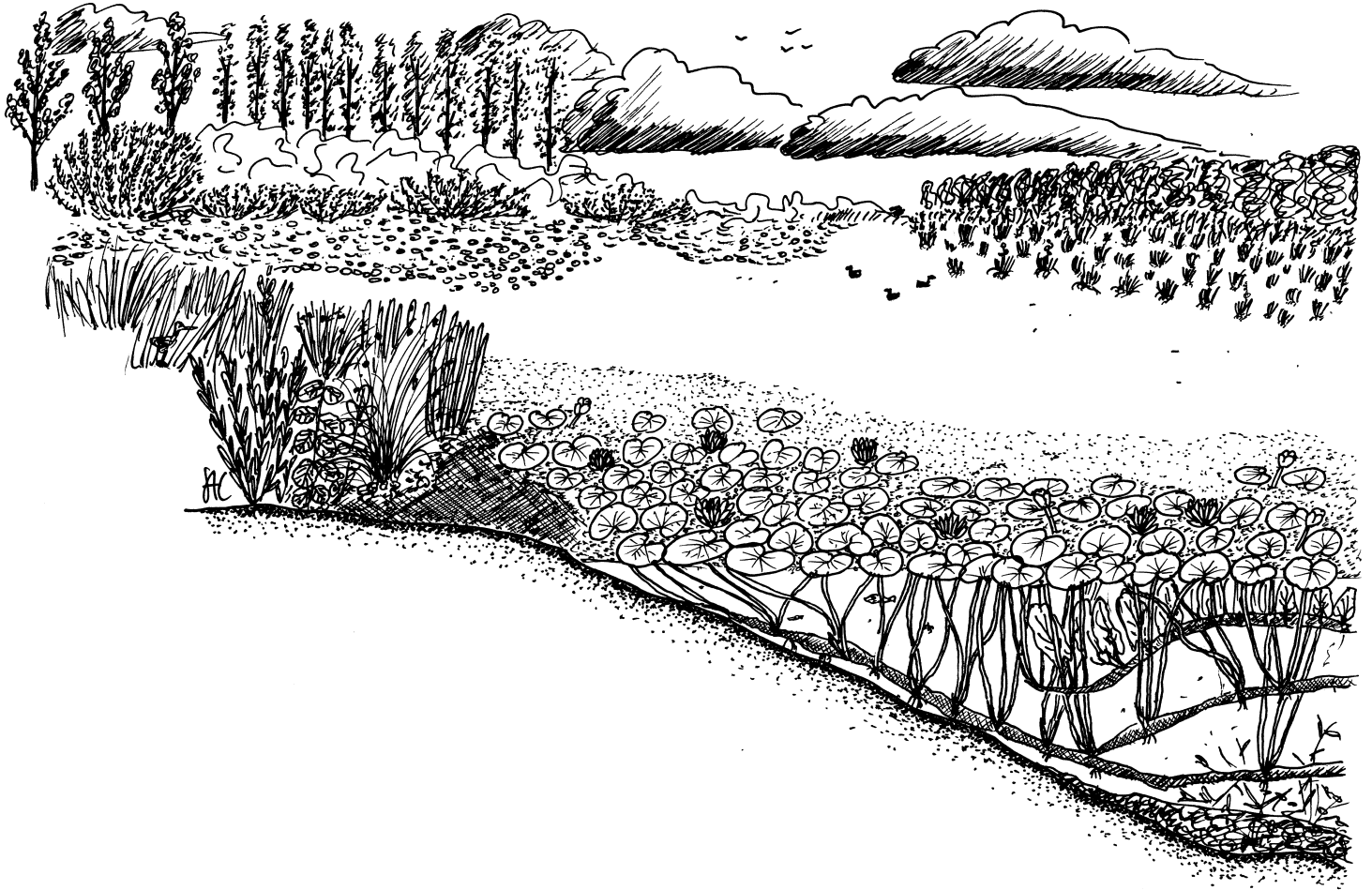
Figuur 32: Kenmerkende vegetatieopbouw van een waterviolier – gewone kranswier ionenrijk watertype



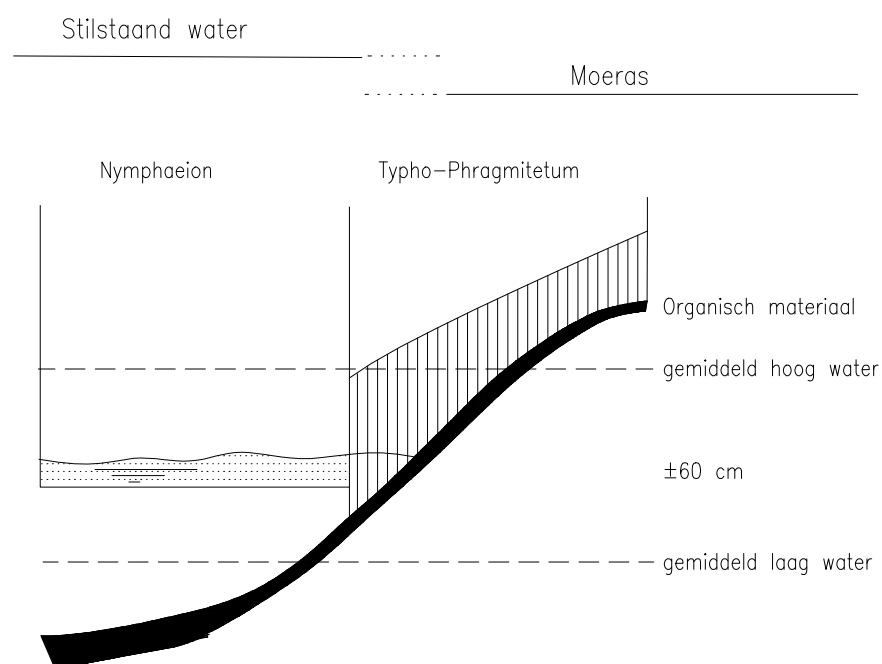
Figuur 33: Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van waterviolier – gewone kranswier ionenrijk watertype



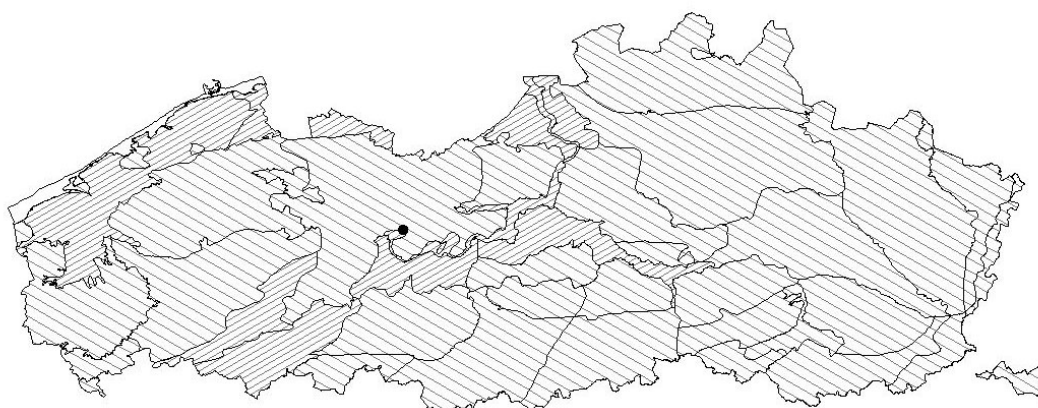
Figuur 34: Waterlelie – gele plomp ionenrijk watertype



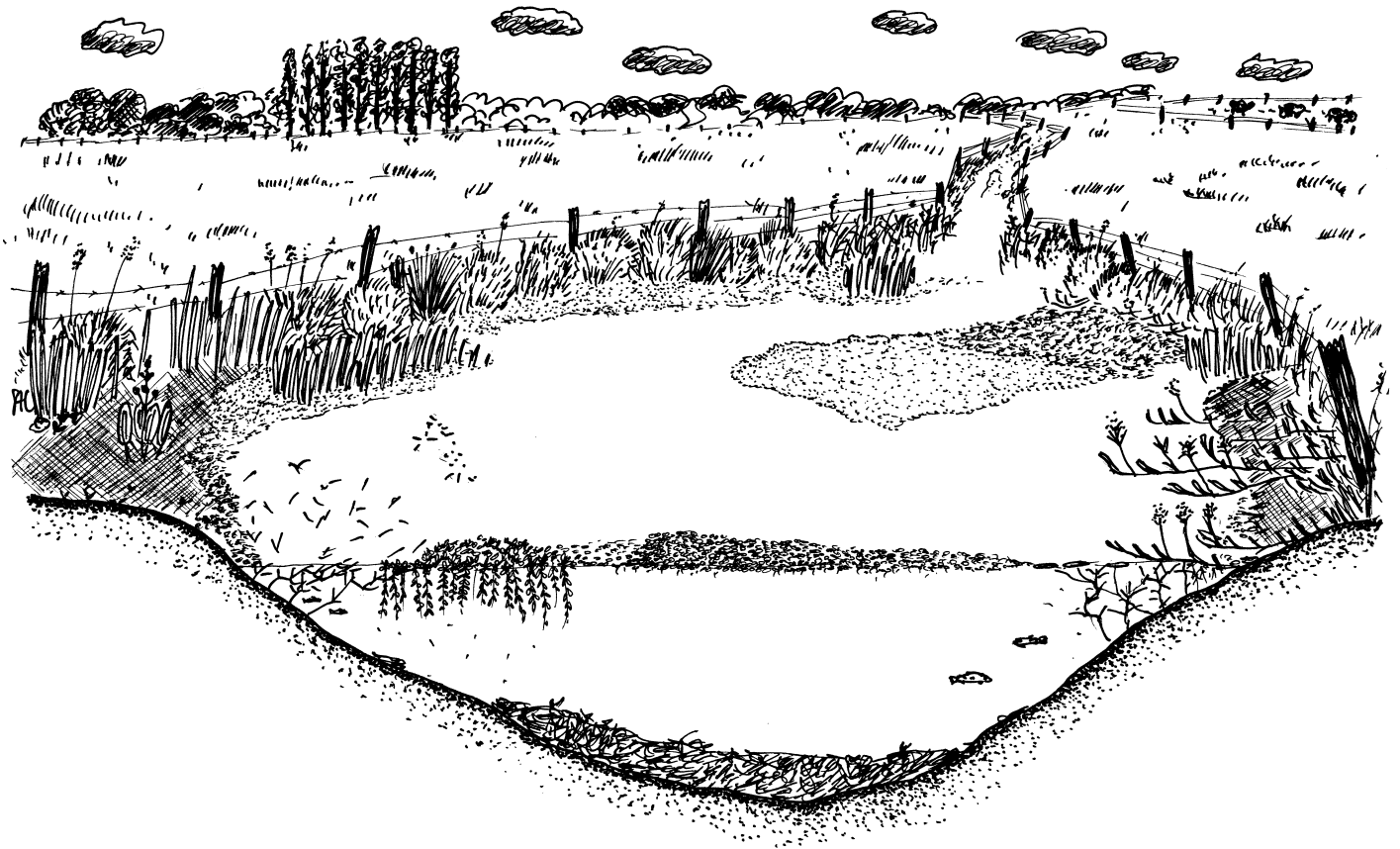
Figuur 35: Venmerkende vegetatieopbouw van een waterlelie - gele plomp ionenrijk watertype



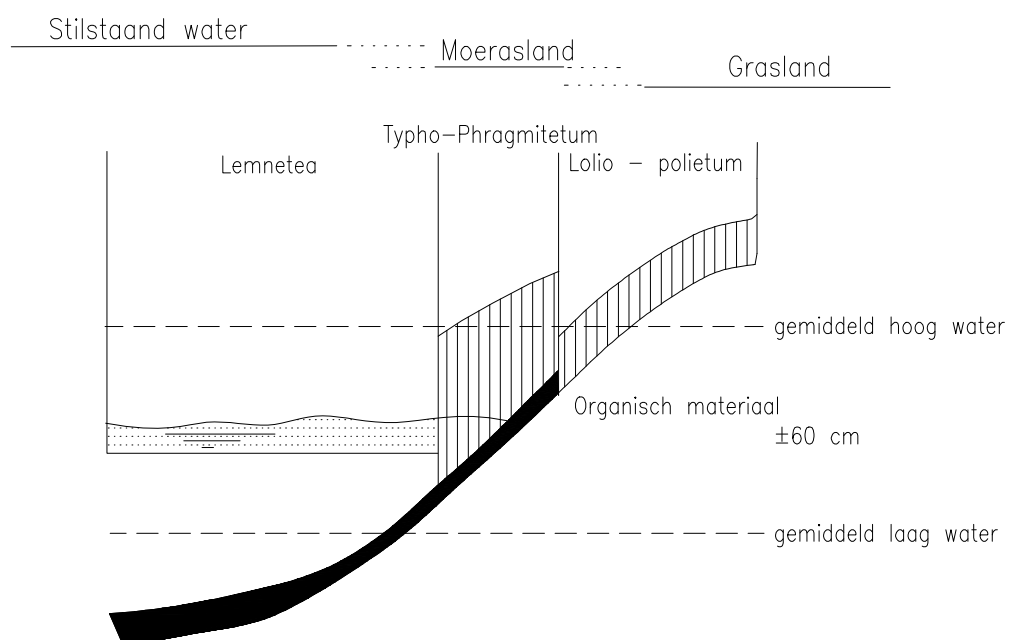
Figuur 36: Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van waterlelie – gele plomp watertype



Figuur 37: Kroos - schedefonteinkruid ionenrijk watertype



Figuur 38: Kenmerkende vegetatieopbouw van een kroos – schede fonteinkruid ionenrijk watertype



**Figuur 39: Ecodistricten met mogelijkheid tot het voorkomen van
kroos – schede fonteinkruid type**

