

# Achtergronddocument referenties en maatlatten waterflora

januari 2004

Expertteam macrofyten en fytoplankton

M.S. van den Berg (red.)

De inhoud van dit document bestaat uit bijdragen van de leden van de expertteams fytoplankton en macrofyten: Marcel van den Berg (RIZA), Hugo Coops (RIZA), Roelf Pot (R. Pot Onderzoeks & Adviesbureau), Wibe Altenburg (Altenburg & Wymenga), Rebi Nijboer (Alterra), Tom van den Broek (Royal Haskoning), Mirjam Fagel (Bureau Glazenmaker), Gertie Arts (Alterra), Ronald Bijkerk (Koeman & Bijkerk), Herman van Dam (AquaSense), Thomas Ietswaart (Royal Haskoning), Johan van der Molen (Alterra), Kirsten Wolfstein (RIZA), Dick de Jong (RIKZ) & Hans Hartholt (RIKZ).

Versie januari 2004



## Inhoudsopgave

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Inhoudsopgave .....                                                      | 3  |
| Voorwoord .....                                                          | 5  |
| 1 Inleiding .....                                                        | 7  |
| 2 Deelmaatlat 1: abundantie van groeivormen.....                         | 8  |
| 2.1 Opzet abundantie-deelmaatlat .....                                   | 8  |
| 2.2 Ondergedoken waterplanten.....                                       | 10 |
| 2.3 Drijfbladplanten .....                                               | 10 |
| 2.4 Emerse planten .....                                                 | 10 |
| 2.5 Drijvende macroalgen .....                                           | 11 |
| 2.6 Kroos .....                                                          | 11 |
| 2.7 Oeverplanten .....                                                   | 12 |
| 2.8 Gevolgen voor monitoring .....                                       | 13 |
| 3 Deelmaatlat 2: soortensamenstelling macrofyten .....                   | 14 |
| 3.1 Opzet deelmaatlat soortensamenstelling macrofyten.....               | 14 |
| 3.2 Gevolgen voor monitoring .....                                       | 17 |
| 4 Deelmaatlat soortensamenstelling fytobenthos.....                      | 18 |
| 4.1 Inleiding .....                                                      | 18 |
| 4.2 Meren .....                                                          | 19 |
| 4.3 Indicatorgetal.....                                                  | 20 |
| 4.4 Grenswaarden.....                                                    | 20 |
| 4.5 Brakke wateren.....                                                  | 22 |
| 4.6 Rivieren .....                                                       | 22 |
| 4.7 Sloten.....                                                          | 29 |
| 4.8 Gevolgen voor monitoring .....                                       | 33 |
| 5 Maatlat voor kust- en overgangswateren .....                           | 35 |
| 5.1 Inleiding .....                                                      | 35 |
| 5.1.1 MEP/GEP maatlatten .....                                           | 37 |
| 5.2 Beschutte kustwateren (K2) en overgangswateren (O2).....             | 38 |
| 5.2.1 Inleiding .....                                                    | 38 |
| 5.2.2 Deelmaatlat Kwelders en schorren.....                              | 39 |
| 5.2.2.1 Deelmaatlat Kwelder/schor areaal, Ka.....                        | 39 |
| 5.2.2.2 Deelmaatlat Kwelder/schor kwaliteit, Kk .....                    | 43 |
| 5.2.2.3 Kwelder/schor, Trend.....                                        | 46 |
| 5.2.2.4 Combinatie deelmaatlatten Kwelder .....                          | 46 |
| 5.2.3 Deelmaatlat Zeegras .....                                          | 46 |
| 5.2.3.1 Deelmaatlat Zeegras areaal, Za .....                             | 47 |
| 5.2.3.2 Deelmaatlat Zeegras kwaliteit, Zk .....                          | 48 |
| 5.2.3.3 Combinatie deelmaatlatten Zeegras .....                          | 51 |
| 5.2.4 Wieren Hardsubstraat .....                                         | 51 |
| 5.2.5 Deelmaatlat Wieren Zachsubstraat .....                             | 52 |
| 5.2.6 Combinatie deelmaatlatten kwelder, zeegras en wieren-Zachsub ..... | 53 |
| 5.3 Kustwateren met en zonder zoetwaterinvloed, K1 en K3.....            | 53 |
| 5.3.1 Inleiding .....                                                    | 53 |
| 5.3.2 Kwelders.....                                                      | 53 |
| 5.3.2.1 Deelmaatlat Kwelder/schor areaal, Ka.....                        | 54 |
| 5.3.2.2 Deelmaatlat Kwelder/schor kwaliteit, Kk .....                    | 54 |
| 5.3.3 Kwelder/schor, Trend.....                                          | 55 |
| 5.3.4 Combinatie deelmaatlat Kwelder/schor, K .....                      | 55 |

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Literatuur .....                                                 | 56  |
| 6 Aggregatie deelmaatlatten .....                                | 57  |
| 7 Validatie van de maatlatten .....                              | 60  |
| 8 Referenties.....                                               | 61  |
| BIJLAGEN.....                                                    | 64  |
| BIJLAGE 1.....                                                   | 65  |
| Methodiek referentiebepaling submerse waterplanten.....          | 65  |
| BIJLAGE M14: .....                                               | 69  |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 69  |
| BIJLAGE M20: .....                                               | 74  |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 74  |
| BIJLAGE M21: .....                                               | 79  |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 79  |
| BIJLAGE M23: .....                                               | 84  |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 84  |
| BIJLAGE M27: .....                                               | 89  |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 89  |
| BIJLAGE M30: .....                                               | 95  |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 95  |
| BIJLAGE M31: .....                                               | 99  |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 99  |
| BIJLAGE R5:.....                                                 | 102 |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 102 |
| BIJLAGE R6:.....                                                 | 104 |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 104 |
| BIJLAGE R10:.....                                                | 108 |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 108 |
| BIJLAGE R12:.....                                                | 112 |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 112 |
| BIJLAGE R14:.....                                                | 117 |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 117 |
| BIJLAGE R15:.....                                                | 120 |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 120 |
| BIJLAGE R16:.....                                                | 122 |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 122 |
| BIJLAGE R18:.....                                                | 125 |
| Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten ..... | 125 |

## Voorwoord

Dit Achtergrondsdocument geeft een toelichting op de referenties en maatlatten voor het kwaliteitselement waterflora die zijn beschreven in de Hoofdrapporten (van der Molen *et al.*, 2003/2004a,b,c). Het beschrijft de aanpak, de keuzes, de gebruikte gegevens en de onderbouwing van de referenties en maatlatten. De algemene uitgangspunten zijn in de Hoofdrapporten beschreven. Bij eventuele verschillen tussen Achtergrondsdocument en Hoofdrapport dient het hoofdrapport als uitgangspunt te worden genomen.

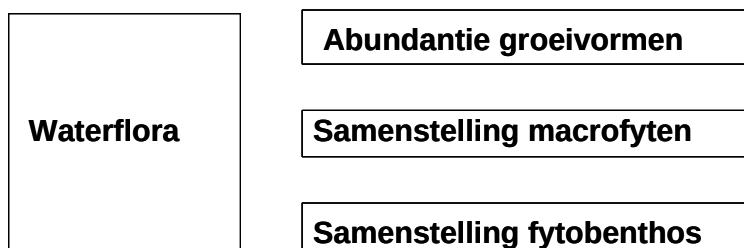
Dit Achtergrondsdocument heeft, net als de Hoofdrapporten, nog een voorlopige status. Het Achtergrondsdocument zal tot juni 2004 ongewijzigd blijven, maar zal dan worden aangevuld met de watertypen die nu nog niet zijn uitgewerkt en met verbeterde inzichten voor de typen die al wel gereed zijn. Bovendien zullen de maatlatten in die versie ook consequent geschaald worden ten opzichte van een referentiewaarde.



## 1 Inleiding

Voor de implementatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) in Nederland is onlangs een regionale ambtelijke en bestuurlijke overlegstructuur in het leven geroepen. Een van de taken van de verschillende produktteams is het beschrijven van de referentietoestand van de verschillende typen waterlichamen. De nationale interdepartementale werkgroep Doelstellingen Oppervlaktewater en de STOWA gaan deze taak ondersteunen door een deel van het instrumentarium centraal te ontwikkelen, namelijk de ecologische beoordeling van oppervlaktewateren. Voor het uitwerken van de beoordeling van de biologische kwaliteitselementen zijn daartoe expertgroepen van deskundigen geformeerd.

Dit achtergronddocument gaat in op de beoordeling van waterflora. Onder waterflora worden zowel de macroalgen, angiospermen en het fytobenthos bedoeld. De beoordeling van deze groepen is opgesplitst in drie deelmaatlaten (Figuur 1). De eerste deelmaatlat bestaat uit een beoordeling van verschillende groeivormen (functionele structuuronderdelen) van macrofyten. De tweede deelmaatlat bestaat uit de beoordeling van de soortensamenstelling van macrofyten. De derde deelmaatlat omvat de beoordeling van de soortensamenstelling van het fytobenthos. In dit rapport wordt ingegaan op de achterliggende keuzes en onderbouwing van de deelmaatlaten. Niet alle onderdelen hoeven voor alle watertypen te worden beoordeeld. In de eindbeoordeling wegen de 3 deelmaatlaten van figuur 1 even zwaar. Hoofdstuk 6 geeft een toelichting op de berekening van de Ecologische Kwaliteit ratio's (EKR) en de totstandkoming van het eindoordeel.



Figuur 1. Overzicht van de deelmaatlaten om de aanwezigheid en samenstelling van macrofyten en fytobenthos te beoordelen. Niet alle onderdelen hoeven voor alle categorieën beoordeeld te worden.

Voor overgangs- en kustwateren is een iets andere insteek gekozen dan voor de zoete wateren. Daarom worden deze maatlaten in een apart hoofdstuk gerapporteerd.

## 2 Deelmaatlat 1: abundantie van groeivormen

### 2.1 Opzet abundantie-deelmaatlat

Het voorkomen en de bedekking van verschillende groeivormen van macrofyten is een goede indicator voor de toestand van een waterlichaam. De relatie tussen waterplanten en waterkwaliteit is beschreven in Bloemendaal & Roelofs (1988), waarbij de classificatie van groeivormen in het systeem van Den Hartog & Segal (1964) als uitgangspunt is gebruikt.

Basaal in dit systeem is dat de groeivorm een aanpassing biedt om limiterende milieufactoren het hoofd te bieden. In zoete wateren zijn dit met name waterdiepte (fluctuaties), licht en koolstof. Planten met groene delen boven de waterspiegel hebben in principe voldoende licht en koolstof (uit de lucht), maar moeten sterk in de lengte groeien om de waterkolom te overbruggen en steunweefsel aanleggen om boven water te groeien. Ondergedoken waterplanten daarentegen, krijgen te weinig licht als het water troebel wordt, terwijl koolstof snel beperkend wordt door concurrentie met andere assimilerende organismen. De verhouding tussen de verschillende groeivormen weerspiegelt daarom de voedselrijkdom, hydromorfologie en het successiestadium van een watersysteem. Veranderingen veroorzaakt door pressoren, zoals kanalisatie, peilregulering, waterverharding en eutrofiëring, hebben invloed op deze verhouding. Anderzijds hebben groeivormen een sterke invloed op het functioneren van het ecosysteem, doordat er functionele verschillen zijn, bijv. als habitat en schuilplaats voor andere organismen, invloed op biochemische processen, enz.

Ten behoeve van de beoordeling worden vijf hoofdgroepen van groeivormen onderscheiden (Tabel 1.1), naar analogie van het voorgestelde beoordelingssysteem van De Lange en Van Zon (1977, 1981). Voor elk van deze groeivormen wordt per watertype aangegeven hoe de bedekking en / of het voorkomen over een waterlichaam in de referentie-situatie zou moeten zijn. Voor de meeste groeivormen zal het voldoende zijn óf het voorkomen aan te geven óf de bedekking. Bovendien worden per watertype alleen de relevante groeivormen aangegeven en kunnen groeivormen worden samengevoegd.

Tabel 1.1 De groeivormen waarvan het voorkomen en of de bedekking worden bepaald, de zgn. SNEFKO-parameters.

| Groeivorm          | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S submers          | Ondergedoken waterplanten die de waterkolom geheel of gedeeltelijk kunnen opvullen: Ceratophylliden, Myriophylliden, Isoetiden, Chariden, Vallisneriiden, Batrachiiden, Magnopotamiden, Parvopotamiden, Elodeiden.          |
| N drijfbladplanten | Wortelende waterplanten met op het water drijvende bladeren, met Nymphaeide als kenmerkende groep; de status van Stratiotiden en Hydrochariden (S of N) is nog niet bepaald en kan per watertype wisselend worden ingevuld. |
| E emergent         | Emerse planten, die beneden het gemiddelde laag waterpeil groeiend in open water.                                                                                                                                           |
| F flab             | Drijvende macroalgen ('floating algae beds')                                                                                                                                                                                |
| K kroos            | Begroeiing van kleine drijvende plantjes die nauwelijks structuur onder de waterspiegel vormen, en een aaneengesloten dek kunnen vormen: Lemniden, Salviniiden.                                                             |
| O oeverplanten     | Oeverplanten, die doorgaans boven het gemiddelde laag waterpeil groeien, ofwel de zone van aaneengesloten hoge                                                                                                              |



|  |                     |
|--|---------------------|
|  | helofytenvegetatie. |
|--|---------------------|

#### *Definitie voorkomen*

Het voorkomen van een groeivorm is het gebied binnen het waterlichaam waar de betreffende groeivorm voorkomt (uitgedrukt in percentage van het areaal). Voor een aantal groeivormen en watertypen wordt het voorkomen sterk bepaald door waterlichaam specifieke hydromorfologische omstandigheden. Indien het voorkomen modelmatig kan worden afgeleid heeft dit de voorkeur, maar meestal wordt zwaar geleund op deskundigenoordeel.

Als principiële grens van de te beoordelen (water)vegetatie wordt de gemiddelde hoogwaterlijn aangehouden, indien hiervan afgeweken wordt is dit nader gespecificeerd. Voor ieder watertype wordt aangegeven welk deel van een waterlichaam begroeid kan zijn en op welke wijze de laagwater- en hoogwaterlijn kunnen worden vastgesteld.

#### *Definitie bedekking*

De abundantie van de watervegetatie is voor alle watertypen uitgesplitst naar de eerder genoemde functionele structuuronderdelen – de groeivormen. Er is onderscheid gemaakt tussen ondergedoken vegetatie (S - submers), vegetatie van drijfbladplanten (N - nymphaeiden), emerse vegetatie beneden de laagwaterlijn (E - emers), oevervegetatie vooral tussen de laagwater- en hoogwaterlijn (O - oeverplanten), en drijvende kroosvegetatie (K - kroos). In de referentie wordt ook het fytobenthos beschreven (zie hst. 4), waarvan macrofytische draadalgen een onderdeel zijn. Het aandeel Flab (drijvende/zwevende draadwiervoorkomens) wordt als groeivorm beschreven vanwege de relevantie binnen de macrofytenvegetatie (F - Flab). De bedekking van een groeivorm is de bedekking die ontstaat na de verticale projectie van de groeivorm op de bodem in het gebied waar de groeivorm kan voorkomen (doorgaans de ondiepe zones < 3 m diep) en wordt uitgedrukt in een percentage.

#### *Voorbeeld 1:*

*In een poel kan in een referentie-situatie overal kroos voorkomen. Het voorkomen maakt dus niet uit en wordt niet apart beoordeeld. De bedekking is in een zeer slechte situatie hoger dan een bepaalde waarde, bijvoorbeeld 75 %. Een bedekking tot 10% wordt als heel goed beschouwd. De maatlat wordt dan lineair gevormd tussen 10% (zeer goed) en 75 % (slecht). Beneden de 10% bedekking is de waardering 1 (zeer goed) en boven de 75% bedekking is de waardering 0 (slecht).*

#### *Voorbeeld 2:*

*In een diep meer kan in grote delen geen vegetatie groeien, behoudens de losdrijvende soorten, wegens lichtgebrek op de bodem. Voor elk watertype kan worden vastgesteld wat de maximale diepte is waarop waterplanten kunnen voorkomen, afhankelijk van de typische waterkwaliteit van dit watertype (zie hst. 2.1). In de referentietoestand wordt verondersteld dat het begroeibare deel van het waterlichaam inderdaad begroeid is en heeft de verdere beschrijving alleen betrekking op dit deel van het waterlichaam.*

#### *Voorbeeld 3:*

*In natuurlijke wateren is de peilfluctuatie seizoensgebonden; normaliter is de waterstand in de zomer lager dan in de winter. De gemiddelde hoogwaterlijn moet dan worden vastgesteld in een zowel op principiële gronden als op pragmatische gronden bruikbare periode en duur. In veel gevallen zal de gemiddelde waterstand aan het begin van het groeiseizoen (maart - april) bepalend zijn voor de hoogwaterstand. In permanente wateren is de gemiddelde laagwaterlijn op dezelfde manier vast te stellen, maar dan op het hoogtepunt van het groeiseizoen of op het moment van de maximale biomassa (augustus). In niet-permanente*

*wateren zal de laagwaterlijn op een eerder moment moeten worden vastgesteld, of op principiële gronden moeten gebeuren op het moment dat de meest watergebonden vegetatie (S en N) zijn maximum biomassa heeft bereikt. Dat zal over het algemeen eerder in het seizoen zijn dan het moment waarop de amfibische vegetatie zijn maximale biomassa bereikt. Om de systematiek zo universeel mogelijk te houden kan voor alle typen in principe gelden dat de laagwaterlijn wordt vastgesteld in het seizoen waarin de ondergedoken waterplanten de maximale biomassa hebben bereikt. Afwijkingen van dit principe kunnen per watertype wel plaatsvinden, maar moeten dan verantwoord worden op grond van de natuurlijke dynamiek.*

## **2.2 Ondergedoken waterplanten**

Het voorkomen van ondergedoken waterplanten in natuurlijke omstandigheden is in sterke mate afhankelijk van de waterdiepte en eutrofiëring (Scheffer, 1998). Als het water van nature troebel of diep is, dan is het te verwachten areaal waterplanten kleiner dan als het water van nature helder of ondiep is. Daarmee is het areaal van waterplanten sterk afhankelijk van de morfologie van het waterlichaam en de natuurlijke troebeling. Voordat het bedekt areaal waterplanten kan worden berekend, moet dus een idee bestaan van de waterdiepte verdeling en achtergrondtroebeling van het waterlichaam.

Voor meren is om tot een referentie te komen voor het areaal ondergedoken waterplanten daarom een rekenmethode toegepast die uitgaat van de in figuur 2.1.1. aangegeven keten van relaties van nutriënten via fytoplankton en helderheid naar abundantie van ondergedoken waterplanten (zie ook Van den Berg et al. (2002); Van der Molen et al. (2002); Bijlage 1). De gebruikte methode is een combinatie van ruimtelijke referenties en modellering, en is een methode die volgens de kaderrichtlijn gebruikt mag worden. De relaties 1 tot en met 3 worden behandeld in het achtergrondrapport over fytoplankton. Voor rivieren is de relatie met troebelheid van ondergeschikt belang aan het belang van waterdiepte en andere factoren zoals stroomsnelheid en waterpeilwisselingen. Voor stromende wateren is daarom gekozen om per watertype een waterdiepte-range aan te geven op basis van expert judgement, literatuur en referentie gebieden buiten Nederland om te komen tot een referentie areaal voor ondergedoken waterplanten.

In stromende wateren is het areaal waar waterplanten kunnen voorkomen ingeschat op basis van de aanwezigheid van potentieel habitat. Dit is gebeurd op basis van deskundigenoordeel (met kennis van referentie-sites), dan wel op basis van referentiebeschrijving op basis van ecotopen (grote rivieren).

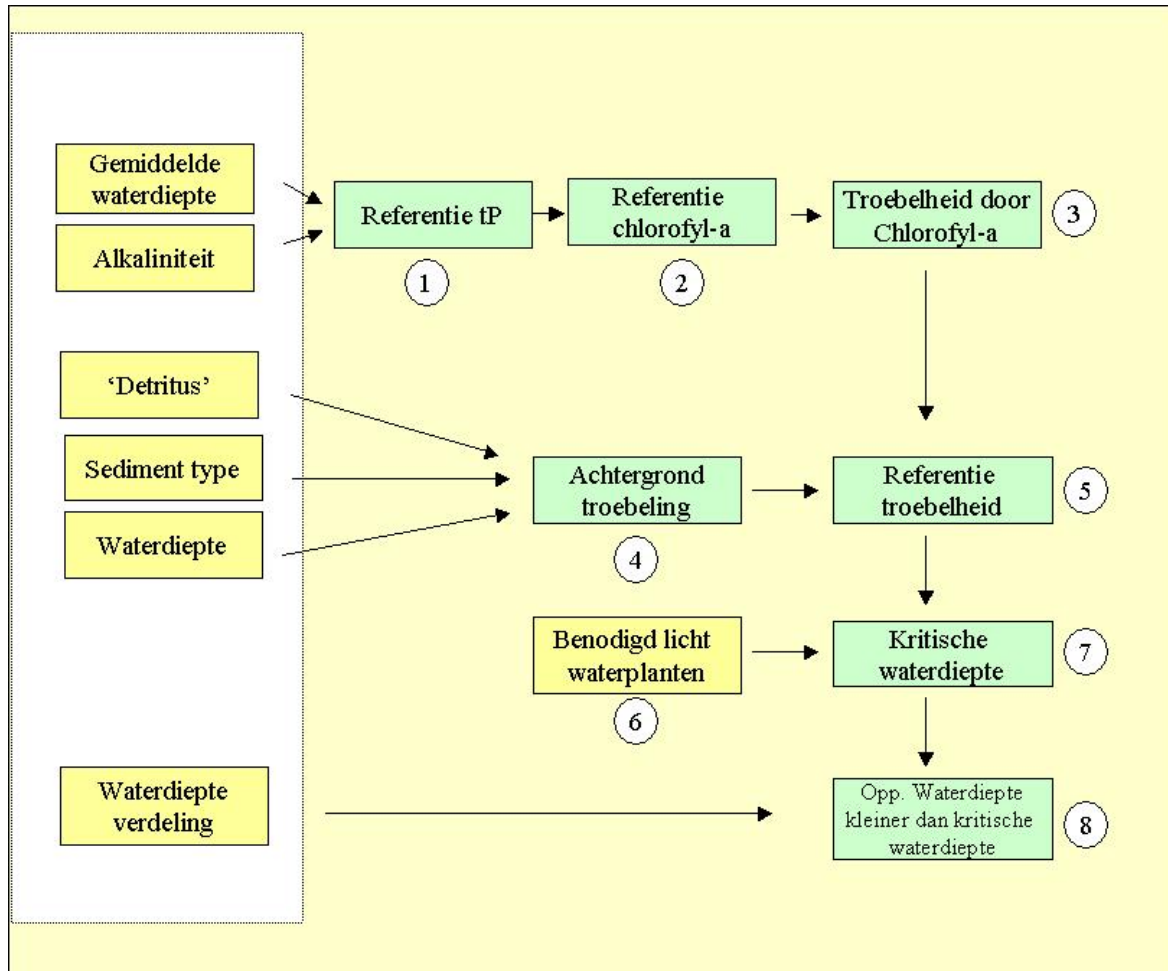
## **2.3 Drijfbladplanten**

Drijvende, wortelende waterplanten zijn in hoofdzaak nymphaeiden, zoals waterlelie en gele plomp. Het voorkomen van nymphaeide begroeiingen in enigerlei mate is kenmerkend voor veel watertypen, met name in de merentypen. Het voorkomen is doorgaans lokaal (beschutte hoeken, slootvakken). Zeer hoge bedekkingen worden echter in referentie-omstandigheden niet aangetroffen en duiden op een verminderde ecologische kwaliteit. In de rivieren kunnen nymphaeiden kenmerkend zijn voor de referentie. Er is hier echter onvoldoende kennis over referentievoorkomen en –bedekking om daarvoor een afzonderlijke deelmaatlat op te stellen; de deelmaatlaten S en N worden in dat geval samengevoegd.

## **2.4 Emerse planten**

Emerse vegetatie bestaat uit planten die in (ondiep) water wortelen, maar waarvan een groot deel van de stengels en bladeren boven het wateroppervlak uitsteken. In vooral kleinere en ondiepe wateren kunnen emerse macrofyten overal voorkomen, maar is veelal een lage

bedekking kenmerkend. Deze groep kan bij uitstek een rol vervullen in verlandingsprocessen. In bepaalde, vooral lijnvormige, watertypen geeft een hoge bedekking met emerse soorten een vergaande verlanding aan, waarmee het waterlichaam als zodanig zou verdwijnen indien niet middels beheer wordt ingegrepen. Een lage bedekking wordt echter wel als onderdeel van de referentie gezien, mede vanwege de betekenis van deze vegetatie als fauna-habitat.



Figuur 2.1.1. Overzicht van de gevolgde methode om doelstellingen af te leiden voor troebelheid, ondergedoken waterplanten en fytoplankton abundantie.

## 2.5 Drijvende macroalgen

Draadwieren (flab) zijn een normaal verschijnsel in ondiepe wateren en kunnen wijdverbreid voorkomen. Bloei van draadwieren is echter een eutrofiëringsverschijnsel dat mede kan leiden tot het instorten van de onderwatervegetatie. Er wordt geen beoordeling van de soorten/groepensamenstelling van draadwieren gemaakt vanwege onvoldoende kennis op dit niveau.

## 2.6 Kroos

Kroos kan in alle niet-stromende en langzaam stromende wateren in lage abundanties voorkomen. Het ontstaan van kroosdekken is echter een indicator voor geëutrofiëerde omstandigheden. Bij hoge beschikbaarheid van voedingsstoffen (stikstof en fosfor) in de waterlaag, treedt geen groei-limitatie op van kroos en kunnen dikke pakketten van deze drijvende waterplantjes ontstaan in stilstaande en langzaam stromende wateren. Onder deze

kroosdekken heersen zuurstofarme tot zuurstofloze omstandigheden en is weinig licht aanwezig, waardoor andere waterplanten (vrijwel) ontbreken. De overmatige aanwezigheid van kroos leidt dan ook tot een soortenarme levensgemeenschap. Dergelijke levensgemeenschappen worden onder referentie-omstandigheden niet aangetroffen. Referentie-omstandigheden worden gekenmerkt door dominantie van wortelende waterplanten, zuurstofrijke omstandigheden en een relatief soortenrijke levensgemeenschap.

Wanneer groeilimitatie van kroos en het realiseren van de gewenste ecologische toestand bereikt moeten worden door (enkel) op nutriënten te sturen, lijkt een forse reductie van fosfor de belangrijkste noodzakelijke factor te zijn (Arts et al., 2002). Uit mesocosm experimenten en modelberekeningen blijkt dat de berekende kritische belasting waarboven een dominantie van kroos voorkomt, zowel voor stikstof als voor fosfor laag is, terwijl de bandbreedte groot is en deze sterk afhankelijk is van diepte, debiet en bodemtype van het betreffende kleine watersysteem (Arts et al., 2002). Door de grote invloed van helofyten en submerse waterplanten op de nutriëntenhuishouding in kleine watersystemen, hebben concentraties van nutriënten in het oppervlaktewater nauwelijks of geen relatie met de ecologische toestand van het systeem. Beter is het om de kwaliteitstoestand te formuleren in de vorm van een stikstof en fosfor belasting.

Concluderend kan gesteld worden dat onder referentie-omstandigheden kroos afwezig is of alleen in zeer lage abundanties en verspreid over het water voorkomt. Voor kleine watersystemen, zoals sloten, vennen en poelen, kan de maatlat voor kroos geijkt worden aan omslagpunten tussen kroos en ondergedoken waterplanten in deze kleine watersystemen en daarbij behorende trajecten van nutriëntenbelastingen.

## **2.7 Oeverplanten**

Het voorkomen van oeverplanten is met name afhankelijk van hydromorfologische condities in een watersysteem. Langs meren en laag-dynamische stromende wateren is het belangrijkste bestanddeel van de oevervegetatie doorgaans dominant riet; brede rietgordels langs wateren zijn een belangrijk element van natuurlijke wateren en bieden belangrijk biotopen voor moerasflora en -fauna. Veel pressoren leiden tot een directe impact op de oevervegetatie. Ter afbakening wordt hier geen aandacht besteed aan meer- en rivierbegeleidende wetlands, maar beperkt de deelmaatlat Oeverplanten zich tot de zone die direct aan het waterlichaam grenst en onder invloed van het oppervlaktewater staat.

De afleiding van het referentie-areaal van oeverplanten gebeurt op basis van het natuurlijke peilverloop. In de meeste watertypen is dit een afgeleide van het jaarlijkse patroon van neerslag, verdamping en rivieraanvoer, waardoor gemiddeld het hoogste peil in het vroege voorjaar optreedt, waarna het peil gedurende de zomermaanden zakt tot de laagste stand in het najaar. Hoewel een echt natuurlijk referentie voor veel watertypen niet bestaat (de oorsprong van deze typen is altijd naar menselijk handelen terug te voeren), kan op basis van historische en theoretische overwegingen wel een “natuurlijk peilverloop”, inclusief bandbreedte, worden bepaald:

- Het peil in veel wateren wordt sterk beïnvloed door de fluctuaties in de rivierwaterstand, die in gedempte vorm herkenbaar is in het peilverloop.
- In hydrologisch meer geïsoleerde wateren is de som van neerslag, verdamping, kwel en wegzijging bepalend voor het peilverloop.
- In polder-boezemsystemen kan de referentie wellicht het best gevonden worden in de (historische) situatie waarin de middelen voor peilbeheersing nog maar zeer beperkt aanwezig zijn.

In het algemeen kan gezegd worden dat een bandbreedte van het peil in de natuurlijke referentie in de orde van 0.5 – 1 m zal liggen, met het bovengenoemde gemiddelde verloop over een jaar. Van belang is ook, dat door klimatologische extremen grote verschillen tussen jaren kunnen optreden: in extreem droge jaren zal de waterstand gedurende een lange periode zeer laag zijn, terwijl natte jaren het tegenovergestelde effect zullen hebben. Over de frequentie van dergelijke klimatologische extremen valt hier weinig te zeggen, behalve dat de “natuurlijke referentie” met het oog op klimaatveranderingen wellicht aan veranderingen onderhevig is.

Voor oeverplanten is de gedurende de zomer droogvallende zone het gebied waar vestiging en verjonging optreedt. Daarnaast kan nog een zekere mate van vegetatieve (klonale) uitbreiding naar dieper water optreden, die gelimiteerd wordt door de waterdiepte en de afstand tot de ‘kloonkern’. Helofyten die zich hebben gevestigd op tijdens een uitzonderlijke laagwatersituatie droogvallende bodem, kunnen zich vervolgens vele tientallen jaren handhaven. In de referentiestaat zal daarom minimaal de zone tussen de gemiddelde laag- en de hoogwaterlijn grotendeels met helofyten begroeid zijn, aangevuld met een randzone onder de laagwaterlijn.

- Er wordt hier geen onderscheid gemaakt tussen verschillende helofytensoorten die kunnen domineren; naast Riet kunnen lisdodden en biezengrassen klonaal dominant optreden.
- Verondersteld wordt dat de relevante zone zuivere referentie voor 100% begroeid is met oeverplanten, maar dat door diverse oorzaken de begroeiing kan ontbreken op bepaalde plaatsen. De ondergrens voor de referentie wordt daarom op 80% gesteld.

In de maatlat wordt het te beoordelen areaal bepaald ten opzichte van het theoretische referentie-areaal:

$$O = A_{\text{oeverplanten}} / A_{\text{hoog,ref}} - A_{\text{laag,ref}} + A_{\text{rand}}$$

Waarin

$A_{\text{oeverplanten}}$  = actueel areaal begroeid met oevervegetatie beneden de actuele hoogwatergrens

$A_{\text{hoog,ref}}$  = hoogwatergrens in referentiesituatie

$A_{\text{laag,ref}}$  = laagwatergrens in referentiesituatie

$A_{\text{rand}}$  = zone waarin vegetatief uitgroeien plaatsvindt

Bijzondere gevallen doen zich voor in:

- wateren met sterk organische (veen) bodem waar oevervorming plaats kan vinden door kraggevorming. Het ontstaan van uitgebreide drijftil- en kraggebestanden, m.n. aan de zijde van wateren, is hier kenmerkend voor de referentie. Over de stuurvariabelen bij het ontstaan van kraggen ontbreekt voldoende kennis, maar het peilverloop en eutrofiëring lijken een bepalende rol te spelen.
- het zoetwatergetijdengebied, waar de vegetatiezonering van met name oeverplanten (biezen, riet, moerasruigtevegetatie) sterk bepaald wordt door de ligging in de getijdengradiënt. De ‘modelzonering’ van dergelijke gebieden wordt hier als uitgangspunt voor de maatlat genomen.

## 2.8 Gevolgen voor monitoring

Het invullen van de SNEFKO-tabel vereist dat bij monitoring van een waterlichamen informatie over voorkomen (areaal) en bedekking door de respectievelijke groeivormen wordt ingewonnen. Deze informatie dient bepaald te worden over een gedefinieerd deel van het waterlichaam: arealen tussen de hoog- en laagwatergrens en de begroeibare diepte dienen bekend te zijn. Bemonstering dient gebiedsdekkend te zijn of plaats te vinden op een deel dat representatief is voor het gehele (begroeibare deel van het) waterlichaam.

### 3 Deelmaatlat 2: soortensamenstelling macrofyten

#### 3.1 Opzet deelmaatlat soortensamenstelling macrofyten

Voor de deelmaatlat soortensamenstelling macrofyten zijn plantengemeenschappen (gedefinieerd in het standaardwerk 'De Vegetatie van Nederland', verder aangeduid als VvN, Schaminee et al., 1995a, 1995b, 1998) als uitgangspunt genomen (Tabel 3.1). De basis van dit systeem bestaat uit een zeer groot bestand van vegetatie-opnamen die in de afgelopen eeuw overal in Nederland zijn gemaakt. Voor een aantal typen zijn aanvullingen gemaakt op basis van de atlas van Plantengemeenschappen (Weeda et al., 2000). In principe kunnen vegetaties die tot het laagste niveau van de plantengemeenschappen herleidbaar zijn (associatie/sub-associatie) als het best ontwikkeld worden beschouwd. Als alle voor een watertype kenmerkende plantengemeenschappen goed ontwikkeld zijn, wordt hier gesteld dat de referentie is bereikt.

De achterliggende visie hierbij is dat de milieu-omstandigheden op een bepaalde plek tot uiting komen in de ter plaatse aanwezige plantengemeenschappen. Vanuit dit gezichtspunt kunnen in de referentiesituatie alle kenmerkende plantengemeenschappen goed ontwikkeld worden geacht, wat hier wordt geïnterpreteerd als zijnde dat alle kenmerkende soorten in een referentie-abundantie aangetroffen worden. Hierbij dient opgemerkt te worden dat in werkelijkheid nooit alle kenmerkende soorten voor die plantengemeenschappen zullen worden aangetroffen, omdat in VvN opnamen uit allerlei verschillende gebieden zijn samengebracht. Voor ieder watertype wordt uitgegaan van een lijst met kenmerkende plantengemeenschappen (associaties, subassociaties, rompgemeenschappen) die in principe is gebaseerd op de in het Handboek Natuurdoeltypen genoemde plantengemeenschappen (Bal et al., 2001) met aanvullend expert-oordeel (tabel 3.2).

Van de lijst met kenmerkende plantengemeenschappen (syntaxa) zijn alle in VvN genoemde kensoorten van de geselecteerde syntaxa en alle in het opnamemateriaal van VvN voorkomende begeleidende soorten met een presentie van tenminste 20% geselecteerd. Op basis van expert beoordeling zijn eventueel nog resterende soorten aan de lijst toegevoegd. Oeverplanten die via bovengenoemde werkwijze op de soortenlijst terechtkomen, blijven hier op staan en worden niet geschrapt.

Tabel 3.1. Kenmerkende plantengemeenschappen voor waterlichamen, systematiek volgens Vegetatie van Nederland, dln. 2 en 4 (Schaminee et al. 1995, 1998)

| Klasse                       | Associatie                                                                 |                                              |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Eendenkroos-klasse           | 1Aa1 <i>Wolffio-Lemnetum gibbae</i>                                        | Associatie van Bultkroos en Wortelloos kroos |
|                              | 1Aa2 <i>Lemno-Spirodeletum polyrhizae</i>                                  | Associatie van Veelwortellog kroos           |
| ( <i>Lemnetea minoris</i> )  | 1Ab1 <i>Riccieta fluitantis</i>                                            | Watervorkjes-associatie                      |
|                              | Rompgemeenschappen: 1RG01 <i>Lemna minor</i> ; 1RG02 <i>Lemna trisulca</i> |                                              |
| Ruppia-klasse                | 2Aa1 <i>Ruppia maritima</i>                                                | Associatie van Snavelruppia                  |
| ( <i>Ruppia</i> )            | 2Aa2 <i>Ruppia cirrhosa</i>                                                | Associatie van Spiraalruppia                 |
| Kranswieren-klasse           | 4Aa1 <i>Nitella translucens</i>                                            | Associatie van Doorschijnend glanswier       |
|                              | 4Ba1 <i>Nitellopsidetum obtusae</i>                                        | Associatie van Sterkranswier                 |
| ( <i>Charetea fragilis</i> ) | 4Ba2 <i>Charetea hispida</i>                                               | Associatie van Stekelharig kransblad         |
|                              | 4Ba3 <i>Charetea asperae</i>                                               | Associatie van Ruw kransblad                 |
|                              | 4Bb1 <i>Charetea vulgaris</i>                                              | Associatie van Gewoon kransblad              |
|                              | 4Bb2 <i>Lemno-Nitella capillaris</i>                                       | Associatie van Kleinhoofdig glanswier        |
|                              | 4Ca1 <i>Charetea canescens</i>                                             | Associatie van Brakwater-kransblad           |
|                              | Rompgemeenschappen: 4RG01 <i>Chara globularis</i>                          |                                              |
| Fonteinkruiden-klasse        | 5Aa1 <i>Ceratophyllum submersum</i>                                        | Associatie van Fijn hoornblad                |
|                              | 5Aa2 <i>Ranunculus baudotii</i>                                            | Associatie van zilte waterranonkel           |

| Klasse                                             | Associatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| (Potametea)                                        | 5Aa3 <i>Najadetum marinae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Associatie van Groot nimfkruid                       |
|                                                    | 5Ba1 <i>Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Associatie van Doorgroeid fonteinkruid               |
|                                                    | 5Ba2 <i>Potametum lucentis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Associatie van Glanzig fonteinkruid                  |
|                                                    | 5Ba3 <i>Myriophyllo-Nupharetum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp        |
|                                                    | 5Ba4 <i>Potameto-Nymphoidetum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Watergentiaan-associatie                             |
|                                                    | 5Bb1 <i>Stratiotetum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Krabbescheer-associatie                              |
|                                                    | 5Bb2 <i>Utricularietum vulgaris</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Associatie van Groot blaasjeskruid                   |
|                                                    | 5Bc1 <i>Potametum berchtoldii</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Associatie van Klein fonteinkruid                    |
|                                                    | 5Bc2 <i>Groenlandietum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Associatie van Paarbladig fonteinkruid               |
|                                                    | 5Bc3 <i>Ranunculetum circinati</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Associatie van Stijve watterranonkel                 |
|                                                    | 5Bc4 <i>Potametum obtusifolii</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Associatie van Stomp fonteinkruid                    |
|                                                    | 5Bc5 <i>Myriophyllo verticillati-Hottonietum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Associatie van Waterviolier en Kransvederkruid       |
|                                                    | 5Ca1 <i>Callitricho-Hottonietum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Associatie van Waterviolier en Sterrekroos           |
|                                                    | 5Ca3 <i>Callitricho-Myriophylletum alterniflori</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Associatie van Teer vederkruid                       |
|                                                    | 5Ca4 <i>Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Associatie van Vlottende watterranonkel              |
|                                                    | Rompgemeenschappen: 5RG01 <i>Myriophyllum spicatum</i> ; 5RG02 <i>Potamogeton crispus</i> ; 5RG03 <i>Potamogeton pectinatus</i> en <i>Zannichellia palustris</i> ; 5RG04 <i>Ceratophyllum demersum</i> ; 5RG05 <i>Potamogeton pusillus</i> en <i>Elodea nuttallii</i> ; 5RG06 <i>Elodea canadensis</i> ; 5RG07 <i>Potamogeton trichoides</i> ; 5RG08 <i>Callitriche platycarpa</i> |                                                      |
| Oeverkruid-klasse<br>(Littorelletea)               | 6Ab1 <i>Echinodoro-Potametum gramineae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Associatie van Ongelijkbladig fonteinkruid           |
|                                                    | 6Ab2 <i>Sparganietum minimi</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Associatie van Kleinste egelskop                     |
|                                                    | 6Ac1 <i>Pilularietum globuliferae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Pilvaren-associatie                                  |
|                                                    | 6Ac2 <i>Scirpetum fluitantis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Associatie van Vlottende bies                        |
|                                                    | 6Ac4 <i>Samolo-Littorelletum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Associatie van Waterpunge en Oeverkruid              |
|                                                    | 6Ad1 <i>Littorello-Eleocharitetum acicularis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Naaldwaterbies-associatie                            |
| Riet-klasse<br>(Phragmitetea)                      | Rompgemeenschappen: 6RG01 <i>Littorella uniflora</i> ; 6RG02 <i>Potamogeton polygonifolius</i> ; 6RG03 <i>Eleocharis multicaulis-Sphagnum</i> ; 6RG04 <i>Juncus bulbosus-Sphagnum</i>                                                                                                                                                                                              |                                                      |
|                                                    | 8Aa1 <i>Eleocharito palustris-Hippuridetum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Lidsteng-associatie                                  |
|                                                    | 8Aa2 <i>Polygono-Veronicetum anagallis-aquaticae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper    |
|                                                    | 8Aa3 <i>Apietum nodiflori</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Associatie van Groot moerasscherm                    |
|                                                    | 8Aa4 <i>Glycerietum plicatae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Associatie van Stomp vlotgras                        |
|                                                    | 8Ab1 <i>Rorippo-Oenanthetum aquaticae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Watertorkruid-associatie                             |
|                                                    | 8Ab2 <i>Sagittario-Sparganietum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Associatie van Egelskop en Pijlkruid                 |
|                                                    | 8Ba1 <i>Cicuto-Calletum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Associatie van Slangewortel en Waterscheerling       |
|                                                    | 8Ba2 <i>Cicuto-caricetum pseudocyperii</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Associatie van Waterscheerling en Cyperzegge         |
|                                                    | 8Bb1 <i>Scirpetum lacustris</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Mattenbies-associatie                                |
|                                                    | 8Bb2 <i>Scirpetum tabernaemontani</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Associatie van Ruwe bies                             |
|                                                    | 8Bb3 <i>Alismo-Scirpetum maritimi</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Associatie van Heen en Grote waterweegbree           |
|                                                    | 8Bb4 <i>Typho-Phragmitetum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Riet-associatie                                      |
|                                                    | 8Bc2 <i>Caricetum gracilis</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Associatie van Schepre zegge                         |
|                                                    | 8Bd1 <i>Cladietum marisci</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Galigaan-associatie                                  |
|                                                    | 8Bd2 <i>Caricetum paniculatae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Pluimzegge-associatie                                |
|                                                    | 8Bd3 <i>Caricetum elatae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Associatie van Stijve zegge                          |
|                                                    | Rompgemeenschappen: 8RG01 <i>Glyceria maxima</i> ; 8RG02 <i>Rorippa amphibia</i> ; 8RG03 <i>Typha latifolia</i> ; 8RG04 <i>Acorus calamus</i> ; 8RG05 <i>Glyceria fluitans</i> ; 8RG06 <i>Equisetum fluviale</i> ; 8RG07 <i>Juncus subnodulosus</i> ; 8RG08 <i>Carex acutiformis</i> ; 8RG09 <i>Phalaris arundinacea</i>                                                           |                                                      |
|                                                    | 10Aa1 <i>Sphagnetum cuspidato-obesi</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Waterveenmos-associatie                              |
| Klasse der<br>hoogveenslenken<br>(Scheuchzerietea) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |
| Tandzaad-klasse<br>(Bidentetea<br>tripartitae)     | 29Aa1 <i>Polygono-Bidentetum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Associatie van Waterpeper en Tandzaad                |
|                                                    | 29Aa2 <i>Rumicetum maritimi</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie          |
|                                                    | 29Aa3 <i>Chenopodietum rubri</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Associatie van Ganzevoeten en Beklierde duizendknoop |
|                                                    | 29Aa4 <i>Eleocharito acicularis-Limoselletum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Slijkgroen-associatie                                |
|                                                    | Rompgemeenschappen: 29RG01 <i>Ranunculus sceleratus</i> ; 29RG02 <i>Catabrosa aquatica</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |

Tabel 3.2. Kenmerkende plantengemeenschappen per watertype

|        | M1 | M2 | M8 | M9 | M14 | M20 | M21 | M23 | M27 | M30 | M31 | M32 | R5 | R6 | R7 | R8 | R10 | R12 | R14 | R15 | R16 | R18 |
|--------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1Aa1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 2Aa1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 2Aa2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 3Aa2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 4Aa1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 4Ba1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 4Ba2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 4Ba3   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 4Bb1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 4Bb3   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 4Ca1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 4RG01  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Aa1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Aa2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Aa3   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Ba1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Ba2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Ba3   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Ba4   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Bb1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Bb2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Bc1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Bc2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Bc3   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Bc4   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Bc5   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Ca1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Ca3   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5Ca4   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5RG01  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5RG02  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5RG03  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5RG04  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5RG06  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5RG08  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 6Ab1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 6Ab2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 6Ac1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 6Ac2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 6Ac4   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 6Ad1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 6RG02  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Aa1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Aa2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Aa3   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Aa4   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Ab1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Ab2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Ba1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Ba2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Bb1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Bb2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Bb3   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Bb4   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Bc2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Bd1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Bd2   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8Bd3   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8RG02  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8RG04  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8RG06  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8RG09  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 9Aa1   |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 10Aa1  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 10Ab1  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 29Aa1  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 29Aa2  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 29Aa3  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 29Aa4  |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 29RG01 |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |

Alle soorten worden gewogen naar kenmerkendheid (kensoorten), en naar hun indicatie voor ten hoogstens twee milieufactoren. De weging naar milieufactoren wordt per watertype



uitgewerkt in ten hoogstens twee milieufactoren. Ook kan een rol spelen of soorten nog een status hebben als doelsoort of rode lijst-soort, of als invasieve soort dienen te worden beschouwd. Bij de weging wordt uitgegaan van de abundantie van de soort. Voor de Kaderrichtlijn Water beoordeling worden drie klassen van abundantie gebruikt, die gerelateerd zijn aan de Tansleyschaal en de Stowa bedekkingsklassen indeling (Tabel 3.3).

Tabel 3.3. Omschrijving van de abundantieklassen gebruikt voor weging van soorten en de relatie met andere maten voor abundantie of bedekkingen.

| Abundantieklasse | Omschrijving                         | Tansley-code | STOWA-bedekkingsklasse |
|------------------|--------------------------------------|--------------|------------------------|
| 1                | Zeldzaam of schaars voorkomen        | R, O, LF     | 1-3                    |
| 2                | Frequent en/of plaatselijk voorkomen | F, LA        | 4-6                    |
| 3                | Algemeen of (co)dominant voorkomen   | A, CD, D     | 7-9                    |

In de kolom van de waardering van de hoogste abundantieklasse mogen nullen staan, in de kolommen met lagere bedekkingswaarden mag dat niet. De verschillen in weegfactoren kunnen oplopen tot ten hoogste een factor 4. De weging resulteert in een abundantie-afhankelijke score per plantensoort. Aan de lijst van plantensoorten met bijbehorende scores en totale score in de referentiesituatie worden waterlichamen getoetst. In de bijlagen van dit rapport is per watertype een korte toelichting gegeven op de keuze van de gemeenschappen en soorten, en de toekenning van de score.

### 3.2 Gevolgen voor monitoring

Voor de monitoring van de soortensamenstelling dient een compleet beeld van de soortensamenstelling van het waterlichaam te worden verkregen. Een gebiedsdekkende inventarisatie, met grove inschatting van abundanties (Tansley-schaal) voldoet hiervoor; in grote wateren is een representatieve steekproef een alternatief. Hogere waterplanten en kranswieren dienen op soortniveau te worden gemonitord.

## 4 Deelmaatlat soortensamenstelling fyto­benthos

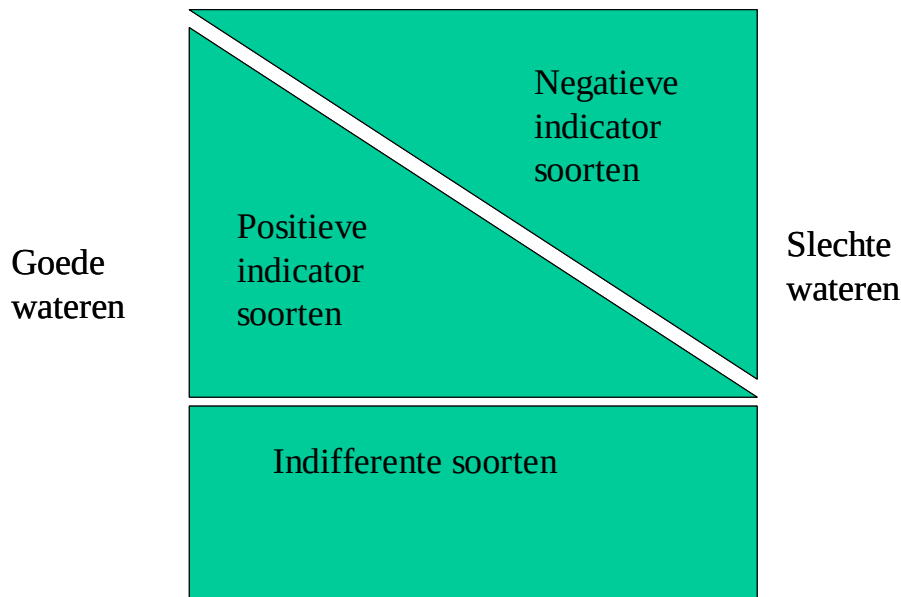
### 4.1 Inleiding

Eén van de organismengroepen die onderdeel zijn van de beschrijving van de watertypen van de Kaderrichtlijn Water wordt aangeduid met de term fyto­benthos. Hieronder worden in het algemeen alle vastzittende micro- en macroalgen gerekend. Ze komen in praktisch alle zoetwaterbiotopen voor, zowel in stromende en stilstaande wateren, bijvoorbeeld sloten, vennen en diepe meren. Het fyto­benthos is echter maar in een beperkt aantal systemen onderzocht. Alleen de groep Bacillariophyceae (in Nederland bekend onder de namen kiezelalgen, kiezelwieren of diatomeeën) zijn in een aantal watertypen in redelijke mate onderzocht. Om toch een bijdrage te kunnen leveren aan de KRW typen beschrijvingen, wordt daarom op de benthische diatomeeën geconcentreerd. De deelmaatlat fyto­benthos maakt onderdeel uit van de maatlat voor het kwaliteitselement macrofyten.

Diatomeeën vormen vaak een bruine slijm­laag op submerse waterplanten, stenen en waterbodem. Ze kunnen worden ingedeeld naar de aard van het substraat waarop zij zitten: epifytisch (op planten), epilithisch (op stenen) of epibenthisch (op de bodem, waarbij ‘epipelisch’ op slib levende en ‘epipsammisch’ aan zandkorrels aangehechte organismen betekent). Algemeen wordt het term ‘perifyton’ gebruikt voor op substraat levende microorganismen. Diatomeeën vormen het grootste deel van het microfyto­benthos en kunnen als representatief voor dit kwaliteitselement beschouwd worden. Ze zijn praktisch het hele jaar - in veranderende populatiedichtheden - aanwezig. Zij staan bekend als goede indicatoren voor de waterkwaliteit (eutrofiering, verzuring, klimaatveranderingen), omdat zij overal voorkomen en gevoelig zijn voor vele milieuparameters waarvan de belangrijkste zijn zoals elektrolyt- en zoutgehalte, zuurgraad (pH), nutriënten (Si:P ratio), stroomsnelheid, licht, temperatuur, substraat, begrazing en fysieke verstoring (Smit, 1990; ten Cate et al., 1993; van Dam, 1994).

Voor de deelmaatlat soortensamenstelling van fyto­benthos is een benadering gekozen op basis van indicatorsoorten. Indicatorsoorten kunnen indicatief zijn voor de aanwezigheid van een significante menselijke beïnvloeding (negatieve indicatoren), of indicatief voor de afwezigheid van een significante menselijke beïnvloeding (positieve indicatoren). Sommige positieve indicatoren kunnen direct gekoppeld worden aan een ecologisch kwaliteitsniveau, omdat zij indicatief zijn voor een mate van ongestoordheid. Soorten die niet aan één van beide indicator­groepen kunnen worden toegekend, doen niet mee in de beoordeling (indifferente soorten). Uitgangspunt voor de beoordeling is dat in goede wateren geen of weinig negatieve indicatoren vóórkomen en veel positieve indicatoren en dat in slechte wateren het tegenovergestelde te zien is (zie figuur 4.1.1). De maatlat is gebaseerd op de aanwezigheid, of het relatieve voorkomen van indicatorsoorten.

De score voor de positieve en negatieve indicatoren wordt gemiddeld tot een oordeel over de soortensamenstelling van het fyto­benthos (hoofdstuk 6). Niet voor alle watertypen blijkt het echter mogelijk zowel positieve als negatieve indicatoren aan te wijzen. Met name voor brakke wateren en kust- en overgangswateren is het moeilijk om positieve indicatoren met enige zekerheid aan te wijzen. Sommige watertypen hebben daarom alleen een maatlat voor negatieve soorten.



Figuur 4.1.1 Overzicht van het principe van beoordelen van fytoplankton en fytobenthos samenstelling.

## 4.2 Meren

### *Inleiding*

Grote en matig grote meren zijn, wat betreft de benthische diatomeeën, schaars bemonsterd in Nederland. De meeste studies naar het voorkomen van benthische diatomeeën zijn geconcentreerd op de soortensamenstelling van de gemeenschap en de procentuele kwantitatieve verhouding van deze soorten (relatieve abundantie) op de monsterlocatie. Daartoe zijn vaak submerse delen van dode of levende rietstengels gebruikt of stenen afgeborsteld. In het kader van de beoordeling van de ecologische toestand voor de KRW is een voorjaarsbemonstering noodzakelijk. Er is weinig bekend over de absolute abundantie (hoeveelheid in cellen, biovolume of biomassa per oppervlakte eenheid). Daarom kan er geen richtlijn worden gegeven over de abundantie in vorm van absolute getallen van indicator soorten in referentiesituaties of andere ecologische toestanden.

Er kunnen voor elk KRW-type wel lijsten van positieve en negatieve indicatoren van diatomeeëntaxa worden opgesteld. Bij de selectie van de soorten in deze lijsten is uitgegaan van autecologische informatie over trofie, saprobie, zuurgraad en zoutgehalte volgens de indexwaarden uit van Dam et al. (1994). Daarbij is van 95% van de in Nederland voorkomende diatomeeën de indicatorwaarde bekend (Van Dam et al. 1994). Daarnaast zijn er op basis van deskundigenoordeel en de literatuur (Hofmann 1994) taxa toegevoegd, die als goede indicatoren bekend staan.

### *Methode*

De referentietoestand wordt bepaald door de aanwezigheid van een minimale relatieve abundantie van respectievelijk positieve indicatoren en een maximale van negatieve indicatoren. Met slechter wordende ecologische toestand neemt het percentage positieve indicatoren af en dat van negatieve indicatoren toe (zie ook figuur 4.1). Van veel benthische diatomeeën is hun voorkeur ten aanzien van een aantal parameters, zoals trofie, saprobie en

zuurstofhuishouding beschreven (zie Van Dam et al, 1994, zie tabel 4.2.1). Aan elk watertype is op basis van de fysisch-chemische beschrijving de te verwachte waarde ten aanzien van deze parameters gekenmerkt. Zo wordt elk watertype gekoppeld aan een lijst met soorten.

Tabel 4.2.1: Classificatie van de ecologische indicatiewaarden van diatomeeën (Van Dam et al. 1994)

| Parameter   | 4.3 Indicatorgetal | 4.4 Grenswaarden                      |
|-------------|--------------------|---------------------------------------|
| pH          | 1                  | acidobiont                            |
|             | 2                  | acidofiel                             |
|             | 3                  | circumneutraal                        |
|             | 4                  | alkalifiel                            |
|             | 5                  | alkalibiont                           |
| Zoutgehalte |                    | Cl <sup>-</sup> (mg/l)                |
|             | 1                  | zoet                                  |
|             | 2                  | zoet-brak                             |
|             | 3                  | brak-zoet                             |
|             | 4                  | brak                                  |
|             | 5                  | brak-marien                           |
|             | 6                  | marien-brak                           |
| Trofie      | 1                  | Oligotrafent (△ oligotroof)           |
|             | 2                  | oligo-mesotrafent                     |
|             | 3                  | mesotrafent                           |
|             | 4                  | meso-eutrafent                        |
|             | 5                  | Eutrafent (△ eutroof)                 |
|             | 6                  | hypereutrafent                        |
|             | 7                  | indeifferent                          |
| Saprobie    |                    | O <sub>2</sub> -verzadiging (%)       |
|             | 1                  | oligosaproob                          |
|             | 2                  | β-mesosaproob                         |
|             | 3                  | α-mesosaproob                         |
|             | 4                  | α-meso-/polysaproob                   |
|             | 5                  | polysaproob                           |
|             |                    | BOD <sub>5</sub> <sup>20</sup> (mg/l) |
|             |                    | > 85                                  |
|             |                    | 70- 85                                |
|             |                    | 25 – 70                               |
|             |                    | 10 – 25                               |
|             |                    | < 10                                  |
|             |                    | < 2                                   |
|             |                    | 2 - 4                                 |
|             |                    | 4 -13                                 |
|             |                    | 13- 22                                |
|             |                    | > 22                                  |

Zo wordt een watertype met een saliniteit van 0- 0,3 g/l gekoppeld aan soorten die een indicator getal voor zoutgehalte hebben van 1 of 2 (zie tabel 4.2.1). Een gebufferd meer van neutraal tot alkalisch karakter krijgt voor de zuurgraad een indicatorgetal van 3 tot 5 (circumneutraal tot alkalibiont =  $\geq 7$ ). De keuze voor de overige indexwaarden bij de typen is op vergelijkbare wijze uitgevoerd. De trofie-indexen zijn gebaseerd op nutriëntengehaltes uit de beschrijvingen van de KRW-typen. Deze kunnen worden vertaald naar een trofiestatus. Volgens van Dam et al. (1994) staat een indicatorgetal voor trofie van 3 tot 4 voor een mesotrofe of meso-eutrofe toestand. Een waarde van 2 voor saprobie betekent een β-mesosaprobe toestand met een zuurstofverzadiging van 70-85% en een BOD<sub>5</sub><sup>20</sup> van 2-4 mg/l. In de soortenlijsten werd vervolgens naar diatomeeënsoorten gezocht, die aan de waarden voldoen. Zij werden als goede positieve indicatoren gekozen voor deze watertype (zie tabel 4.2.2). De overige taxa en soorten zijn op vergelijkbare wijze toegedeeld aan passende watertypen.

Tabel 4.2.2 Voorbeeld van indicatorgetallen van positieve indicatorsoorten (van Dam et al. 1994) voor een eutroof en zoet Meer type.

|                                  | Saliniteit | pH | O <sub>2</sub> behoefte | Saprobie | Trofie |
|----------------------------------|------------|----|-------------------------|----------|--------|
| <i>Gomphnema affine</i>          | 2          | 4  | 1                       | 2        | 4      |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i> | 2          | 3  | 3                       | 2        | 4      |

Voor de negatieve indicatoren is ervan uitgegaan, dat ze typisch zijn voor hypereutrafente wateren. Voor deze soorten gelden de indicatorgetallen van 6 voor trofie (hypereutrafent) en saprobie van 5 (polysaproob,  $BOD_5^{20}$  van  $>22$  mg/l). Net als bij positieve indicatoren moet het indicatiegetal voor zuur 3, 4 of 5 zijn en het indicatiegetal voor zout 1 of 2.

De procentuele abundanties (in aantal individuen) van positieve en negatieve soorten leiden tot een indeling in een klasse en die erbij behorende EKR (Tabel 4.2.3). De deelmaatlat fyto-benthos wordt gevormd door een middeling van de EKR's voor positieve en negatieve indicatoren. De deelmaatlat wordt vervolgens gemiddeld met deelmaatlaten voor beoordeling van de waterflora.

Tabel 4.2.3. Positieve en negatieve indicatoren aanwezig in referentie met hun relatieve abundantie in referentie omstandigheden en bijbehorende Ecologische Kwaliteitsratio (EKR).

| Groep van soorten        | Klassen(grens)                       | Aandeel in<br>abundantie (%) | EKR   |
|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-------|
| Positieve<br>indicatoren | Klasse zeer goed                     | 70                           | 1     |
|                          | Klassengrens zeer goed-goed          | 50                           | 0,71  |
|                          | Klassengrens goed-matig              | 30                           | 0,43  |
|                          | Klassengrens matig-<br>ontoereikend  | 10                           | 0,14  |
|                          | Klassengrens ontoereikend-<br>slecht | 5                            | 0,071 |
| Negatieve<br>indicatoren | Klasse zeer goed                     | 5                            | 1     |
|                          | Klassengrens zeer goed-goed          | 10                           | 0,5   |
|                          | Klassengrens goed-matig              | 30                           | 0,2   |
|                          | Klassengrens matig-<br>ontoereikend  | 50                           | 0,1   |
|                          | Klassengrens ontoereikend-<br>slecht | 70                           | 0,07  |

De gepresenteerde grenswaarde voor abundanties van negatieve en positieve soorten zijn gebaseerd op expert judgement. Het aandeel in de abundantie op de grens van goed en matig (30%, de doelstelling voor natuurlijke wateren) is zo gekozen, dat positieve soorten ruim aanwezig zijn en negatieve soorten niet domineren, terwijl er voldoende ruimte is voor natuurlijke variaties in de samenstelling. Na uitgebreide toepassing en validatie kunnen deze

fracties zonodig worden aangepast. De methode werd getoetst aan data afkomstig uit het Markermeer en het Volkerak

#### **4.5 Brakke wateren**

In brakke wateren is het zoutgehalte voor de soortensamenstelling van alle organismen de belangrijkste variabele. De recente analyse van de fyto-benthos-soortensamenstelling in brakke wateren (STOWA, 2001) bevestigt dit beeld. Voor de constructie van de KRW-maatlat is gebruik gemaakt van het STOWA-systeem voor brakke wateren (STOWA, 2001). In dat systeem is gebruik gemaakt van indicatoren met algemene en specifieke kenmerkende soorten voor brak water. De relatieve abundantie van deze soorten wordt gebruikt als maat voor de kenmerkendheid.

#### **4.6 Rivieren**

##### *Algemeen*

Stromende wateren zijn, wat betreft de benthische diatomeeën, schaars bemonsterd in Nederland. Daarbij komt dat er weinig of geen locaties zijn die als referentie kunnen worden beschouwd en waarvoor de soortensamenstelling als leidraad kan dienen voor de beschreven KRW typen. De meeste studies naar het voorkomen van benthische diatomeeën zijn geconcentreerd op de soortensamenstelling van de gemeenschap en de kwantitatieve verdeling van deze soorten op de monsterlocatie. Over de abundantie van benthische diatomeeën (in cellen of hoeveelheid chlorofyl-a per oppervlakte eenheid) is weinig bekend. Het is dan ook op dit moment onmogelijk om richtlijnen te geven over de abundantie van indicator soorten onder referentiecondities of andere ecologische toestanden. Zoals de REFCOND Guidance (Anonymous 2003) aangeeft, zou voor elke KRW type een taxonlijst moeten worden samengesteld, waarvan zeker is dat een groot deel van de gevonden taxa onder referentieomstandigheden op deze lijst voorkomen. Taxa die niet op de taxonlijst van een watertype voorkomen, maar wel worden gevonden op een referentie-locatie, zouden een lage abundantie moeten hebben en niet indicatief zijn voor verstoring. De Goede Ecologische Toestand (GET) wordt dan gekarakteriseerd door een kleiner aantal taxa dat deel uitmaakt van de taxonlijst voor de referentiesituatie. De Matige Ecologische Toestand heeft een nog kleiner aantal referentie taxa. Daarbij komt dat er taxa worden gevonden die als verstoringindicatoren aangemerkt zijn (Anonymous 2003). Deze benadering vraagt dus voor elk KRW type om twee taxonlijsten, één lijst met positieve indicatoren en één met negatieve indicatoren. Afhankelijk van de toestand op de maatlat (van zeer goede tot zeer slechte ecologische toestand) komt een vastgesteld deel van elk van deze taxonlijsten op de bemonsteringslocatie voor (Figuur 4.1.1 bij fytoplankton). Het lijkt met de bestaande expertise wel mogelijk om een aantal indicatortaxa voor zowel goede als slechte omstandigheden te benoemen, maar er bestaat te weinig kennis om voor elk type een taxonlijst op te stellen waarbij ervan kan worden uitgegaan dat een groot deel van die lijst ook in referentie situaties voorkomt. De REFCOND Guidance geeft aan dat als er weinig of geen data van referentieomstandigheden beschikbaar is, af te gaan op expert judgement. In het geval van de Nederlandse stromende wateren is daarom uitgegaan van autecologische informatie van taxa waarvan bekend is dat die in Nederland voorkomen. Daarnaast is op basis van expert judgement een aantal taxa toegevoegd, die als goede indicatoren bekend staan, en gerapporteerd zijn op locaties die sterk lijken op referentiecondities. Vervolgens zijn criteria opgesteld die aangeven welk deel van een positieve of negatieve taxonlijst voor zou moeten komen, afhankelijk van de toestand op de maatlat. Het is op dit moment niet duidelijk of deze criteria werkbaar zijn en in de praktijk toepasbaar blijken. Hiervoor zal tijdens pilot studies nog veel afstemming moeten plaatsvinden.

### Methode

Er is uitgegaan van een dataset met indexwaarden voor 3031 benthische diatomeeën taxa zoals die gebruikt worden voor diverse Europese indexsystemen. De dataset is beschikbaar in OMNIDIA, een software programma voor het invoeren en beheer van diatomeeën data en het berekenen van diverse indexwaarden (Lecointe et al. 2003). In eerste instantie zijn de classificaties die binnen deze systemen worden gebruikt, gekoppeld aan de fysisch-chemische beschrijvingen van de stromend watertypen (Verdonschot et al. 2003). Daarna zijn taxa aan de (referentie toestand van de) typen toegedeeld. Op deze wijze zijn voor de stromend water typen lijsten samengesteld van taxa die als positieve indicatoren kunnen dienen. Negatieve indicatoren zijn geselecteerd uit die taxa die kenmerkend zijn voor eutrofe omstandigheden waarbij stroming als belangrijkste fysische paramater ontbreekt.

### Selectie van indexwaarden bij typen beschrijvingen

Het aantal fysisch-chemische parameters dat wordt gebruikt voor het definiëren van de KRW-typen is groter dan het aantal parameters dat onderdeel uitmaakt van de beschrijving van de autecologie van diatomeeën taxa. Er moest derhalve een keuze worden gemaakt voor een aantal parameters. De parameters die zijn gebruikt voor het onderscheiden van typen zijn: pH, trofie en stroomsnelheid. Er is gekozen voor de indexwaarden voor pH volgens de classificaties van Hustedt (Hustedt 1938) en Van Dam (Van Dam et al. 1994). De stroomsnelheid is volgens Denys zoals opgenomen in OMNIDIA (Lecointe et al. 2003). Diverse trofie-indicatoren zijn in ogenschouw genomen. (Naumann 1932; Steinberg & Schiefele 1988; Van Dam et al. 1994; Hofmann 1994), zie vooruitleg in de tabellen 4.4.7-12.

De fysisch-chemische beschrijving van de watertypen is vertaald in indexwaarden van de gekozen classificaties. Tabel 4.4.1 laat zien welke waarden zijn toegekend aan de verschillende watertypen. Dit wordt geïllustreerd met behulp van het volgende voorbeeld: Volgens de pH classificatie van Hustedt komt een indexwaarde van 7 overeen met een pH waarden van rond de 7 tot net daaronder. KRW-type R5 is gedefinieerd met een pH van 4,5 tot 7,5. Voor dit type is daarom een keuze gemaakt voor een pH (Hustedt) van 7. De keuze voor de overige indexwaarden bij de typen is op vergelijkbare wijze uitgevoerd. De trofie-indexen zijn gebaseerd op meerdere parameters van de KRW-typen omschrijvingen. Er is hier gekozen voor concentraties ammonium, nitraat en fosfaat.

Tabel 4.4.1 Vertaling van chemische typen beschrijving in indexwaarden voor verschillende indexsystemen. Voor een verklaring van de index-codering en getallen zie tabellen 4.4.3-9.

| Type | pH (Hustedt) | pH(van Dam) | C | HOT | SHE | T   | TRO |
|------|--------------|-------------|---|-----|-----|-----|-----|
| R5   | 7            | 2           | 3 | 1.0 | 7.0 | 6.0 | 1.0 |
| R6   | 5            | 4           | 3 | 2.0 | 6.0 | 5.0 | 2.0 |
| R7   | 5            | 4           | 3 | 2.0 | 7.0 | 6.0 | 2.0 |
| R8   | 5            | 4           | 3 | 2.0 | 6.0 | 5.0 | 2.0 |
| R10  | 7            | 2           | 3 | 1.0 | 7.0 | 6.0 | 1.0 |
| R12  | 8            | 1           | 3 | 1.0 | 7.0 | 6.0 | 1.0 |
| R14  | 5            | 4           | 2 | 1.0 | 7.0 | 6.0 | 1.0 |
| R15  | 6            | 3           | 2 | 1.0 | 7.0 | 6.0 | 1.0 |
| R16  | 6            | 3           | 2 | 2.0 | 7.0 | 6.0 | 2.0 |
| R18  | 4            | 5           | 2 | 1.0 | 7.0 | 6.0 | 1.0 |

Toedelen van taxa aan typen op basis van autecologie

Om taxa toe te delen aan de watertypen is een vergelijking gemaakt tussen de set van indexwaarden voor elk taxon en de indexwaarden die passen bij de watertypen (Tabel 4.4.1). De procedure die is gevolgd wordt uitgelegd aan de hand van een voorbeeld.

Van *Amphora libyca* is de volgende informatie bekend:

|                                    | PH(Hustedt) | PH (van Dam) | C | HOT | SHE | T | TRO |
|------------------------------------|-------------|--------------|---|-----|-----|---|-----|
| <i>Amphora libyca</i><br>Ehrenberg | 4           | 4            | 4 | 6   | 6   | 2 | 5   |

Er is vervolgens gekeken of één of beide van pH indexwaarden (Hustedt of Van Dam) past bij één van de typebeschrijvingen. Dit is het geval voor R6, R7, R8, R14 en R18. De C (stroomsnelheid) index waarde is in dit geval 4. Dit betekent dat deze soort geen voorkeur heeft voor stilstaande of stromende wateren. In zo'n geval is deze indexwaarde niet onderscheidend. Indien C een andere waarde heeft, moet deze overeenstemmen met één van de waarden die staan vermeld in Tabel 4.4.1. Tenminste één van de trofie-indexwaarden (HOT, SHE, T of TRO) moet ook overeenstemmen met de waarden voor het taxon. In dit geval is dat het geval voor zowel R6 als R8. In dit geval lijkt *A. libyca* een goede indicator te zijn voor type R6 en R8. De overige taxa uit de dataset zijn op identieke wijze toegedeeld aan passende watertypen.

Selectie van taxa voor de lijst van negatieve indicatoren

Voor het selecteren van negatieve taxa zijn voor de diverse indexen waarden gekozen die overeenkomen met eutrofe omstandigheden waarbij stroming als belangrijkste fysische paramater ontbreekt. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen de watertypen. De waarden die voor de indexen zijn gebruikt voor het selecteren van taxa staat uiteengezet in 4.4.2.

Tabel 4.4.2 Waarden bij indexen voor het selecteren van negatieve taxa.

| pH(Hustedt) | pHvan Dam) | C      | HOT | SHE | T  |
|-------------|------------|--------|-----|-----|----|
| < 4 of >9   | 6          | 0 of 5 | >4  | <5  | >3 |

Selectie van taxa die gevonden zijn in NL stromende wateren

Uit de set met taxa die toe te delen waren aan één van de KRW-typen als positieve of negatieve taxa, is een selectie gemaakt van taxa die gevonden zijn in stromende wateren in Nederland. Hierbij is uitgegaan van data verzameld in de regio's Overijssel, West-Brabant en Zuid-Limburg. De overgebleven taxa hebben volgens de Europese literatuur een autecologie die past bij de typebeschrijving op basis van pH, stroming en trofie en zijn in Nederlandse stromende wateren waargenomen. Op deze wijze zijn alleen taxa geselecteerd waarvoor genoeg autecologische data beschikbaar is. Het kan zijn dat meerdere taxa onder de referentiecondities voorkomen. Hierover is echter te weinig data beschikbaar. Extra veldstudies zouden hier mogelijk uitsluitsel over kunnen geven, al zal het moeilijk blijven om daadwerkelijk referentiecondities te kunnen bemonsteren.

Toevoegingen

De datasets van diatomeeën waarnemingen die gebruikt is voor deze selectie bestaan uit data die vergaard zijn in drie regio's in Nederland: Overijssel, Zuid-Limburg en West-Brabant. In de datasets van Overijssel en West-Brabant kon op basis van de fysisch-chemische omstandigheden geen monsters worden geselecteerd die als representatief voor een KRW type zouden kunnen worden opgevat. Door Zuiveringsschap Zuid-Limburg zijn drie monsters van



twee verschillende locaties uit de dataset uit die regio geselecteerd die min of meer als referentie kunnen worden beschouwd. Het bleek dat deze monsters het meest met de typen R5 en R10 overeenkwamen. Uit deze monsters zijn een aantal taxa aangewezen die als goede indicator voor dat type water kunnen worden beschouwd. Deze taxa zijn toegevoegd aan de selectie.

#### Maatlat

De taxonlijsten met positieve indicatoren zijn de basis voor het omschrijven van referentie omstandigheden. De relatieve abundantie van positieve taxa is een maat voor de ecologische toestand. Omdat er niet altijd positieve taxa kunnen worden gevonden (of in heel lage abundanties) wordt ook gebruik gemaakt van de lijst van negatieve indicatoren.

De referentiecondities worden gekenmerkt door de relatieve abundantie van positieve taxa (Tabel 4.4.4) dat in een monster aanwezig is, van ten minste 70% (Tabel 4.4.3). Het aandeel negatieve indicatoren (Tabel 4.4.5) is in dat geval niet hoger dan 10%. In Tabel 4.4.3 staat verder uiteengezet welke verhouding aan positieve en negatieve indicatoren kenmerkend zijn voor de tussenliggende ecologische niveaus. Idealiter zou met behulp van pilot studies een validatie van deze grenzen moeten worden uitgevoerd.

De toedeling aan een klasse op basis van positieve of negatieve taxa leidt naar een score volgens Tabel 4.4.3. De score is gebaseerd op het deskundigen oordeel, waarbij het aandeel in de abundantie op de grens van goed en matig (30%, de doelstelling voor natuurlijke wateren) zo is gekozen, dat positieve soorten ruim aanwezig zijn en negatieve soorten niet domineren, terwijl er voldoende ruimte is voor natuurlijke variaties in de samenstelling. De scores op basis van de positieve en negatieve taxa worden gemiddeld zoals weergegeven in hoofdstuk 5. Dit leidt tot de deelmaatlat-score voor fyto benthos dat een onderdeel vormt van de maatlat macrofyten/fyto benthos.

Tabel 4.4.3    Positieve en negatieve indicatoren aanwezig in referentie met hun relatieve abundantie in referentie omstandigheden en bijbehorende Ecologische Kwaliteitsratio (EKR).

| Groep van soorten        | Klassen(grens)                       | Aandeel in<br>abundantie (%) | EKR  |
|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------|
| Positieve<br>indicatoren | Klasse zeer goed                     | 80                           | 1,00 |
|                          | Klassengrens zeer goed-goed          | 70                           | 0,88 |
|                          | Klassengrens goed-matig              | 50                           | 0,63 |
|                          | Klassengrens matig-<br>ontoereikend  | 30                           | 0,38 |
|                          | Klassengrens ontoereikend-<br>slecht | 10                           | 0,13 |
| Negatieve<br>indicatoren | Klasse zeer goed                     | 5                            | 1,00 |

|                                      |    |      |
|--------------------------------------|----|------|
| Klassengrens zeer goed-goed          | 10 | 0,50 |
| Klassengrens goed-matig              | 30 | 0,17 |
| Klassengrens matig-<br>ontoereikend  | 50 | 0,10 |
| Klassengrens ontoereikend-<br>slecht | 70 | 0,07 |

### Voorbeeld

In een monster genomen uit de Aalsbeek in Zuid Limburg (OAALS050) van het type R5 (Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand) is de relatieve abundantie van taxa die als positieve indicatoren aangemerkt zijn in Tabel 4.4.4 gezamenlijk 51,5 %. Dit is voornamelijk het gevolg van een hoge abundantie (32%) van *Achnanthes oblongella*, een indicator voor oligotrofe, zuurstofrijke condities. Negatieve taxa (Tabel 4.4.6) maken 7 % uit van het monster. Op basis van de positieve taxa komt het monster in klasse 'goed', op basis van de negatieve taxa in klasse 'zeer goed' (Tabel 4.4.3). Het gemiddelde van beide scores wordt de deelmaatlatscore. Het gemiddelde wordt berekend, zoals voorgeschreven in hoofdstuk 5.

Tabel 4.4.4 Lijst van benthische diatomeeën taxa die als positieve indicatoren kunnen worden gebruikt voor de KRW-typen. De selectie is gemaakt op basis van autecologische informatie over pH, stroomsnelheid en trofie. De laatste drie kolommen geven aan in welke dataset (Overijssel, Limburg of West-Brabant) deze taxa voorkomen. De taxa met een waarde 2 in de kolom Limburg zijn door dhr B. Pex aangewezen als positieve indicatoren.

| DONAR Code | Naam                                | R05 | R06 | R07 | R08 | R10 | R12 | R14 | R15 | R16 | R18 | Over-ijssel | Limburg<br>(2=Pex) | West<br>Brabant |
|------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|--------------------|-----------------|
| AMRACOPU   | Amphora copulata                    | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  | 1               |
| ACHNMisc   | Achnanthes minutissima var. scotica | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 2                  |                 |
| ACHNEXIG   | Achnanthes exigua                   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           |                    |                 |
| ACHNLATE   | Achnanthes laterostrata             | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   |             |                    | 1               |
| AMRAMONT   | Amphora montana                     | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 1                  |                 |
| AMRAOVAL   | Amphora ovalis                      | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  | 1               |
| ANOMSERI   | Anomoeoneis serians                 | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 1                  | 1               |
| AUSEGRAN   | Aulacoseira granulata               | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 1                  | 1               |
| CYLAAMCE   | Cymbella amphicephala               | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   |             | 1                  |                 |
| CYLAASPE   | Cymbella aspera                     | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1           |                    |                 |
| CANEBACI   | Caloneis bacillum                   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| NAVICOCC   | Navicula cocconeiformis             | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1           |                    |                 |
| CYLAGRAC   | Cymbella gracilis                   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| CYLAMICE   | Cymbella microcephala               | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1           | 1                  |                 |
| CYLAMINU   | Cymbella minuta                     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1           |                    |                 |
| CCNEPEDI   | Cocconeis pediculus                 | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  | 1               |
| CYLASUAE   | Cymbella subaequalis                | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1           |                    |                 |
| NAVICObi   | Navicula contenta var. biceps       | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1           |                    |                 |
| DIATTENU   | Diatoma tenuis                      | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  | 1               |
| DINEOCUL   | Diploneis oculata                   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| DINEOVAL   | Diploneis ovalis                    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   |             | 1                  |                 |

| DONAR Code | Naam                                 | R05 | R06 | R07 | R08 | R10 | R12 | R14 | R15 | R16 | R18 | Over-ijssel | Limburg<br>(2=Pex) | West<br>Brabant |
|------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|--------------------|-----------------|
| DENTTENU   | Denticula tenuis                     | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 1                  |                 |
| EUTIBILU   | Eunotia bilunaris                    | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 2                  |                 |
| EUTIIIMPL  | Eunotia implicata                    | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 2                  |                 |
| EUTIPECT   | Eunotia pectinalis                   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |             |                    | 1               |
| EUTISUDE   | Eunotia sudetica                     | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 1                  |                 |
| EUTITENE   | Eunotia tenella                      | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 1                  |                 |
| FRLACove   | Fragilaria construens f. venter      | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1           | 1                  | 1               |
| FRLALEPT   | Fragilaria leptostauron              | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             |                    | 1               |
| FRUSRHsa   | Frustulia rhomboides var. saxonica   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 1                  | 1               |
| GONEACUM   | Gomphonema acuminatum                | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| GONEMIPU   | Gomphonema micropus                  | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| GONEANTU   | Gomphonema angustum                  | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1           |                    |                 |
| GONEGRAC   | Gomphonema gracile                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| GONETRUN   | Gomphonema truncatum                 | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  | 1               |
| NAVIANGU   | Navicula angusta                     | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 1                  |                 |
| NAVIBALU   | Navicula bacillum                    | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           |                    |                 |
| NEIDBISU   | Neidium bisulcatum                   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| NAVICRTE   | Navicula cryptotenella               | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           |                    | 1               |
| NEIDAFFI   | Neidium affine                       | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| NEIDPROD   | Neidium productum                    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           |                    |                 |
| NITZHEUF   | Nitzschia heufleriana                | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           |                    | 1               |
| NAVILAEV   | Navicula laevis                      | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1           |                    |                 |
| NAVIPUmu   | Navicula pupula var. mutata          | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1           |                    |                 |
| NITZRECT   | Nitzschia recta                      | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1                  | 1               |
| NAVISOmu   | Navicula soehrensii var. muscicola   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           |                    |                 |
| PINNACRO   | Pinnularia acrosphaeria              | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| PINNAPPE   | Pinnularia appendiculata             | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           | 1, 2               |                 |
| PINNBORE   | Pinnularia borealis                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1           | 1                  | 1               |
| PINNGILI   | Pinnularia gibba var. linearis       | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 1                  |                 |
| PINNANGL   | Pinnularia anglica                   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   |             |                    | 1               |
| PINNINRU   | Pinnularia interrupta                | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| PINNNOLO   | Pinnularia nodosa                    | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1           |                    |                 |
| ACHNOBLO   | Achnanthes oblongella                | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 2                  |                 |
| PINNSUCA   | Pinnularia subcapitata               | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |             |                    | 1               |
| PINNSUel   | Pinnularia subcapitata var. elongata | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 1                  |                 |
| ACHNVENT   | Achnanthes ventralis                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |             | 2                  |                 |
| SURILINE   | Surirella linearis                   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1           | 1                  |                 |
| STNETHER   | Stauroneis thermicola                | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1           | 1                  | 1               |
| TABEFENE   | Tabellaria fenestrata                | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 1           | 1                  |                 |

Tabel 4.4.5

Lijst van benthische diatomeeën taxa die als negatieve indicatoren kunnen worden gebruikt voor de KRW-typen. De selectie is gemaakt op basis van autecologische informatie over pH, stroomsnelheid en trofie.

| DONAR Code | naam                                 |
|------------|--------------------------------------|
| ANOMSPHA   | Anomoeoneis sphaerophora             |
| CYLANALI   | Cymbella naviculiformis              |
| CYLASILE   | Cymbella silesiaca                   |
| CYLASINU   | Cymbella sinuata                     |
| FRLACaca   | Fragilaria capucina var. capitellata |

| DONAR Code | naam                               |
|------------|------------------------------------|
| FRLACAg    | Fragilaria capucina var. gracilis  |
| FRLACAr    | Fragilaria capucina var. rumpens   |
| GONECLAV   | Gomphonema clavatum                |
| GONEMINU   | Gomphonema minutum                 |
| GONEPARV   | Gomphonema parvulum                |
| GONEPAsa   | Gomphonema parvulum f. saprophilum |
| GONEPSAU   | Gomphonema pseudoaugur             |
| HANTAMPH   | Hantzschia amphioxys               |
| NAVIATex   | Navicula atomus var. excelsa       |
| NAVICRCE   | Navicula cryptocephala             |
| NAVIFOLI   | Navicula fossalis                  |
| NAVIINTE   | Navicula integra                   |
| NAVIMUTI   | Navicula mutica                    |
| NAVIMUve   | Navicula mutica var. ventricosa    |
| NAVIPROT   | Navicula protracta                 |
| NAVIPUPU   | Navicula pupula                    |
| NAVIRADI   | Navicula radiosa                   |
| NAVISAPR   | Navicula saprophila                |
| NAVISELU   | Navicula seminulum                 |
| NITZACID   | Nitzschia acidoclinata             |
| NITZANTA   | Nitzschia angustata                |
| NITZARCH   | Nitzschia archibaldii              |
| NITZDUBI   | Nitzschia dubia                    |
| NITZGRLI   | Nitzschia gracilis                 |
| NITZHANT   | Nitzschia hantzschiana             |
| NITZINME   | Nitzschia intermedia               |
| NITZPALE   | Nitzschia palea                    |
| NITZPAdb   | Nitzschia palea group debilis      |
| NITZPSFO   | Nitzschia pseudofonticola          |
| NITZSUPR   | Nitzschia supralitorea             |
| NITZUMBO   | Nitzschia umbonata                 |
| STNEANCE   | Stauroneis anceps                  |
| STNELEGU   | Stauroneis legumen                 |
| STNEPHOE   | Stauroneis phoenicenteron          |
| SURIAMPH   | Surirella amphioxys                |
| SURIROBU   | Surirella robusta                  |

Tabel 4.4.6 Overzicht van de pH classificatie volgens Hustedt, 1939. (pH Hustedt)

|                                  |                                        |
|----------------------------------|----------------------------------------|
| 0 unknown                        | 6 circumneutral (= neutrophilous)      |
| 1 irrelevant                     | 7 circumneutral to acidophilous        |
| 2 alkalibiontic                  | 8 acidophilous                         |
| 3 alkalibiontic to alkaliphilous | 9 acidophilous to acidobiontic         |
| 4 alkaliphilous (=basiphilous)   | 10 acidobiontic                        |
| 5 alkaliphilous to circumneutral | 11 indifferent (= no apparent optimum) |

Tabel 4.4.7 Overzicht van de pH classificatie volgens Van Dam et al, 1994 (pH van Dam)

| Code en naam:   | Omschrijving:                         |
|-----------------|---------------------------------------|
| 1 acidobiontic  | optimal occurrence at pH <5.5         |
| 2 acidophilous  | mainly occurring at pH<7              |
| 3 circumneutral | mainly occurring at pH-values about 7 |
| 4 alkaliphilous | mainly occurring at pH>7              |
| 5 alkalibiontic | exclusively occurring at pH>7         |

| Code en naam: | Omschrijving:       |
|---------------|---------------------|
| 6 indifferent | no apparent optimum |

Tabel 4.4.8 Omschrijving van stromingsindicatorwaarde (Current afgekort tot C).

|               |                |
|---------------|----------------|
| 0 unknown     | 3 rheophilous  |
| 1 irrelevant  | 4 indifferent  |
| 2 rheobiontic | 5 limnophilous |

Tabel 4.4.9 Omschrijving van trofie-indicatorwaarden 'Trophic conditions (Naumann 1932) (T)'

|                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| 0 unknown                  | 5 mesotrophic to oligotrophic |
| 1 irrelevant               | 6 oligotrophic                |
| 2 eutrophic                | 7 oligotrophic to dystrophic  |
| 3 eutrophic to mesotrophic | 8 eutrophic to oligotrophic   |
| 4 mesotrophic              | 9 eutrophic to dystrophic     |

Tabel 4.4.10 Omschrijving trofie status 'Trophic state (Van Dam et al. 1994) (TRO)'

|                                                |
|------------------------------------------------|
| 1 oligotraphenic                               |
| 2 oligo-mesotraphenic                          |
| 3 mesotraphenic                                |
| 4 meso-eutratrphenic                           |
| 5 eutratrphenic                                |
| 6 hypereutratrphenic                           |
| 7 oligo- to eutratrphenic (hypereutratrphenic) |

Tabel 4.4.11 Omschrijving trofie status 'Trophic Conditions' (Steinberg & Schiefele 1988) (SHE)'

|                          |
|--------------------------|
| 1 resistant to pollution |
| 2 considerable tolerant  |
| 3 tolerant               |
| 4 rather sensible        |
| 5 eutrophic              |
| 6 very sensitive         |
| 7 oligotrophic           |

Tabel 4.4.12 Omschrijving trofie status 'Trophic conditions (Hofmann 1994) (HOT)'

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| 0 Unknown               | 5 eutraphentic |
| 1 Oligotrphentic        | 6 tolerant     |
| 2 Oligo-β-mesotrphentic | 7 indifferent  |
| 3 Oligo-α-mesotrphentic | 8 saprotroph   |
| 4 α-meso-eutrphentic    |                |

#### 4.7 Sloten

In brakke sloten wordt de ontwikkeling van het fyto bentos vooral door het chloride gehalte en de variaties daarin bepaald. De brakke sloten worden samen met de overige brakke wateren besproken (typen M30-31). In de sloten met min of meer zoet water is de samenstelling van

de vegetatie sterk afhankelijk van het bodemtype (zand, klei of veen), voor de macrofauna is de bodemsamenstelling al veel minder van belang en voor het fytobenthos geldt dat nog minder. Wel is het zo dat sommige chemische typen (bijvoorbeeld zure en voedselarme sloten) alleen op zand- en veengrond en niet op kleigrond voorkomen (met uitzondering van katteklei). De samenstelling van het fytobenthos in sloten is primair afhankelijk van de chemische samenstelling van het water; naast het chloridegehalte zijn vooral de zuurgraad en de concentraties van voedingsstoffen (stikstof en fosfaat), de zuurstofhuishouding en het al of niet droogvallen van belang. Sloten zijn voor het merendeel kunstmatige wateren, die voor hun bestaan afhankelijk zijn van menselijk ingrijpen. Ecologisch optimaal ontwikkelde sloten worden in stand gehouden met een minimum aan beheer. Dat zijn vooral sloten in natuurgebieden en in gebieden met extensieve landbouw en een neven- of hoofdfunctie natuur. Voor sloten in intensief landbouwgebied is het maximaal ecologisch potentieel vaak niet haalbaar. Intensief agrarisch gebruik van de omgeving leidt tot inspoeling van meststoffen (directe eutrofiëring) inlaat van gebiedsvreemd water (directe of interne eutrofiëring) en daardoor een sterke groei van waterplanten. Dit leidt tot een sterke groei van drijvende macroscopische algen en/of kroos, waaronder zuurstofarmoede heerst en accumulatie van organisch afbreekbaar materiaal (slib). Ook verdroging leidt vaak tot eutrofiëring, door mineralisatie van het organische materiaal. Bestrijdingsmiddelen kunnen eveneens een negatief effect op de zuurstofhuishouding hebben. Lagere zuurstofgehalten in sloten hebben grote invloed op de mineralenhuishouding (o.a. fosfaatbeschikbaarheid, sulfaatreductie, denitrificatie) en de fauna (functionele groepen). Aspecten van de zuurstofhuishouding zijn daardoor bij uitstek geschikt om het ecologisch functioneren van sloten aan te geven. De zuurstofhuishouding is tegelijkertijd oorzaak en gevolg van een hele reeks van versturende menselijke beïnvloeding van het slootecosysteem van allerlei verschillende typen. Naar het fytobenthos van sloten is in verhouding veel onderzoek verricht, maar de basisgegevens zijn slecht toegankelijk. Binnen het fytobenthos zijn twee belangrijke groepen: de macroscopische draadalgen (flab), die vaak met het blote oog zichtbaar zijn en de microscopische algen, met daarin kiezelwieren (of diatomeeën) en andere algengroepen, met vooral de groenwieren.

### *Draadalgen*

Draadalgen in sloten behoren vooral tot de groenwieren, maar ook andere algengroepen, zoals geelgroene algen, goud-, bruin-, rood- en blauwwieren of cyanobacteriën komen voor. Ze leven op de oppervlakten van planten en op de waterbodem. Massale ontwikkeling van draadwieren in de waterkolom is met het blote oog zichtbaar. Er is sprake van een sterke seizoensperiodiciteit: in het voorjaar ontwikkelen zich de meeste soorten en is de biomassa het hoogst; in de zomer verdwijnen veel soorten, o.a. door beschaduwning door water- en oeverplanten. Daarnaast is er een relatie tussen de soortensamenstelling en de concentraties van voedingsstoffen (vooral fosfaat), het zoutgehalte, de hardheid en de zuurgraad van het water. Vooral bij lage concentraties van fosfaat komen bijzondere soorten draadwieren voor. In sterk eutrofe wateren worden de hogere waterplanten soms geheel door draadalgen zoals waternetje en darmwier verdrongen (ook in de zomer). Op nog sterker belaste plaatsen maken de draadalgen weer plaats voor kroos en/of kroosvarens. Daarin komt het groenwiertje *Ectogeron elodeae* ('*Chlorochytrium lemnae*') regelmatig voor.

In het boek 'Bentische zoetwateralgen in Nederland' (Simons et al., 1999) staan veel ecologische gegevens met betrekking tot draadalgen. Er is getracht om hieruit en met de persoonlijke ervaringen van dr. J. Simons positieve en negatieve indicatoren te selecteren en maatlaten te construeren voor de verschillende typen sloten. Doordat van sommige gebieden en typen sloten zijn veel gegevens beschikbaar en van andere gebieden en typen niet of

nauwelijks is dat niet goed gelukt. Omdat het bovendien vaak lastig is om draadalgen correct te identificeren en te kwantificeren is er voorlopig vanaf gezien om maatlatten voor de taxonomische samenstelling van draadalgen op te nemen.

#### *Kiezelwieren*

Diatomeeën zijn eencellige algen, waarvan de afzonderlijke cellen alleen met het microscoop zichtbaar zijn. Bij veel soorten zijn de individuen gerangschikt in kolonies, bijvoorbeeld ketens (draden). Ze bedekken de submerse delen van waterplanten en oeverplanten vaak met een bruin slijmerig laagje (epifytische diatomeeën). Ook leven ze in de bovenste modderlaag van de slootbodem (epipelische diatomeeën). Al in de late winter en het vroege voorjaar, als de hogere waterplanten zich nog niet hebben ontwikkeld, maar er wel voldoende licht en voedingsstoffen aanwezig zijn, kunnen de epifytische en vooral de epipelische diatomeeën zich massaal ontwikkelen. Door de oververzadiging met zuurstof door de sterke fotosynthese ontstaan tussen de kolonies zuurstofbelletjes waarmee ze naar het wateroppervlak van de sloot worden getild en daar dan als bruine vlokken zichtbaar zijn.

In Nederland zijn diverse onderzoeken aan diatomeeën uit sloten verricht. Daar er in de diatomeeënbegroeiing van verschillende substraten kan verschillen zijn zoveel mogelijk de diatomeeën van rietstengels bemonsterd, met name in de voorjaarsperiode (april-mei) en de (na)zomer (augustus-september). Op die manier worden de diatomeeën voor de beoordeling met het STOWA-systeem voor de waterkwaliteit van sloten ook zoveel mogelijk bemonsterd (STOWA 1993a).

Van diatomeeën worden meestal geen absolute aantallen bepaald. Onder de microscoop worden enkele honderden exemplaren tot op de soort gedetermineerd en geteld, waarna het procentuele aandeel (relatieve abundantie) van elke soort wordt berekend.

#### *Basisgegevens*

Voor het opstellen van het STOWA-systeem zijn 595 monsters uit 302 sloten gebruikt (STOWA 1993b), voornamelijk uit Holland, Utrecht en Overijssel, maar nauwelijks uit andere gebieden. De basisgegevens voor dit onderzoek worden in de rapporten niet gepresenteerd. Omdat ook geen referentiesloten zijn aangewezen in het STOWA-onderzoek is in eerste instantie geen gebruik gemaakt van deze gegevens.

Van de genoemde provincies zijn de diatomeeëngegevens ook afzonderlijk bewerkt: voor Overijssel door Maasdam e.a. (1993), voor Zuid-Holland door Smit (1990) en voor Utrecht door Fellingier e.a. (1996). Door de laatste auteurs zijn concrete sloten of typen als referenties aangewezen en getracht is de basisgegevens (diatomeeën, fysisch-chemische en overige omgevingsvariabelen) hiervan te achterhalen. Van Zuid-Holland zijn deze verkregen van de auteur en van Utrecht van de DWR (K. Everards), het Waterschap Vallei & Eem (F. de Bles) en Royal Haskoning (T. van den Broek). De gegevens van Utrecht zijn helaas nog niet compleet. De gegevens van Overijssel zijn door J. van der Molen (Alterra) verstrekt. Voor Overijssel zijn geen referentiesloten of typen aangewezen en daar is nagegaan of de begeleidende fysisch-chemische gegevens voldeden aan de richtwaarden uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal e.a. 2001). Voorts zijn ongepubliceerde gegevens van adviesbureaus als AquaSense en Koeman & Bijkerk beschikbaar.

De aldus bijeengebrachte gegevens zijn van zeer verschillende formats: voor de naamgeving zijn zeer verschillende afkortingen en nummers gebruikt. Bovendien zijn er tussen de verschillende datasets verschillen in naamgeving doordat deze in de afgelopen 20 jaar sterk is

veranderd. Er was onvoldoende tijd beschikbaar om de gebruikte namen te harmoniseren en op basis daarvan diversiteitsindices (bijvoorbeeld aantallen soorten) en vergelijkbare indicatiegetallen voor bijvoorbeeld zoutgehalte, trofie en zuurgraad te berekenen volgens lijsten als Van Dam e.a. (1994). Bovendien corresponderen de door vroegere onderzoekers onderscheiden sloottypen meestal niet (geheel) met de hier gebruikte typenindeling.

#### *Indicatorsoorten*

Daarom zijn op grond van deskundigenoordeel typen met indicatorsoorten omschreven. Het maximaal ecologisch potentieel ontwikkelt zich bij nutriëntengehaltes die ongeveer voldoen aan de door Bal e.a. (2001) opgegeven trajecten voor de fysisch-chemische kwaliteits-elementen. Daarbij ontbreken helaas indicatoren voor de zuurstofhuishouding, zoals het zuurstofgehalte of het zuurstofverzadigingspercentage en het biochemisch zuurstofverbruik, die voor de diatomeeën van groot belang zijn.

De negatieve indicatoren zijn vooral de soorten die geassocieerd zijn met een slechte zuurstofhuishouding, zoals die ontstaat bij verontreiniging van sloten met organisch afbreekbaar materiaal (zoals drijfmest) of bij een gesloten kroosdek door eutrofiëring, bijvoorbeeld veel *Nitzschia*-soorten (o.a. *N. palea*), *Gomphonema parvulum* en *Navicula seminulum*. In zure wateren is *Eunotia exigua* een negatieve indicator. Vooral in verzuurde sloten kan deze massaal aanwezig zijn. Negatieve indicatoren kunnen ook bij het maximaal ecologisch potentieel wel aanwezig zijn, maar de aantallen zijn dan slechts gering (< 5-10% van het totaal).

De belangrijkste positieve indicator is *Achnanthes minutissima*. Het is de algemeenste zoetwaterdiatomee ter wereld, die zich massaal in allerlei watertypen kan ontwikkelen, mits de zuurstofgehalten niet te laag zijn en het water niet sterk zuur is. In meer bijzondere omstandigheden kan die rol (gedeeltelijk) worden overgenomen door andere soorten uit zuurstofrijk water, zoals *A. pusilla*, *Anomoeoneis vitrea* en *Cymbella microcephala*.

Naast de positieve indicatoren zijn er zeldzaamheidsindicatoren. De aanwezigheid van één of enkele individuen van deze soorten geeft aan dat we met een maximaal ecologisch potentieel hebben te maken. Het betreft vaak grotere *Cymbella*- en *Pinnularia*-soorten. Sommige van deze soorten kunnen zich overigens ook massaal ontwikkelen. Behalve indicatorsoorten zijn er ook soorten die bij maximaal ecologisch potentieel abundant kunnen zijn, maar daarnaast ook voorkomen in meer beïnvloede sloten (behalve de sterkst verontreinigde), zoals *Achnanthes lanceolata* en *Fragilaria capucina* var. *capucina*. In de nazomer en herfst worden draadalgen en waterplanten in vele typen van wateren vaak bedekt door de 'luisdiatomee' *Cocconeis placentula*. Dat geldt zowel sloten die in het voorjaar een maximaal ecologisch potentieel hebben als voor veel sloten die dat niet hebben. Daarom is voor een goede beoordeling van de kwaliteit van sloten met diatomeeën een voorjaarsbemonstering noodzakelijk. In wateren met hoge concentraties aan organisch afbreekbaar materiaal en zeer lage zuurstofgehalten gedijt *C. placentula* niet.

#### *Maatlatten*

Voor het omschrijven van het maximaal ecologisch potentieel zijn de gegevens gebruikt uit de genoemde bestanden, met betrekking tot de relatieve hoeveelheden van alleen de negatieve indicatoren. Voor het aangeven van de (voorlopige) grenzen tussen goed, matig, ontoereikend en slecht is globaal nagegaan wat ongeveer de hoeveelheden van de negatieve indicatorsoorten zijn in de beknopte tabellen en/of typeomschrijvingen in de genoemde rapporten. Door alleen naar de abundanties van negatieve indicatoren te kijken wordt de problematiek van massale ontwikkeling van *Achnanthes minutissima* en *Cocconeis placentula* omzeild. Wateren waarin deze soorten een relatieve abundantie van meer dan ca 80%



bereiken hebben daardoor altijd een voldoende waterkwaliteit. Voor het vaststellen van de grenzen tussen de klassen is oriënterend gebruik gemaakt van de getallen die genoemd worden voor de afgrenzing van saprobieklassen met diatomeeën in het STOWA-beoordelingssysteem voor sloten en de grenzen tussen hoge en lage niveau's voor diatomeeën in het Werkdocument ecologische normdoelstelling Utrechtse sloten. Daarbij is er van uitgegaan dat de negatieve indicatoren voornamelijk de polysaprobe soorten betreffen in de STOWA-formule voor saprobie. Hoewel de negatieve indicatoren voor de verschillende typen kunnen verschillen zijn de klassengrenzen in beginsel gelijk.

Tabel 4.4.3. Negatieve indicatoren aanwezig in referentie met hun relatieve abundantie in referentie omstandigheden en bijbehorende Ecologische Kwaliteitsratio (EKR).

| Groep van soorten     | Klassen(grens)                   | Aandeel in abundantie (%) | EKR  |
|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|------|
| Negatieve indicatoren | Klasse zeer goed                 | 10                        | 1,00 |
|                       | Klassengrens zeer goed-goed      | 20                        | 0,50 |
|                       | Klassengrens goed-matig          | 30                        | 0,33 |
|                       | Klassengrens matig-ontoereikend  | 70                        | 0,14 |
|                       | Klassengrens ontoereikend-slecht | 90                        | 0,11 |

De score is gebaseerd op het deskundigen oordeel, waarbij het aandeel in de abundantie op de grens van goed en matig (30%, de doelstelling voor natuurlijke wateren) zo is gekozen, dat positieve soorten ruim aanwezig zijn en negatieve soorten niet domineren, terwijl er voldoende ruimte is voor natuurlijke variaties in de samenstelling. Met meer gegevens kunnen de klassengrenzen mogelijk beter worden onderbouwd.

#### 4.8 Gevolgen voor monitoring

Omdat monitoring van fytobenthos nog in de kinderschoenen staat, zal voor veel watertypen één en ander veranderen. Wat betreft de methoden bestaan er verschillen tussen de rivieren en meren. Voor Rivieren bestaat er al een CEN protocol (PrEN 13946 en PrEN14407). Voor rivieren zijn stenen daarbij het meest geschikte substraat om te bemonsteren. Voor meren lijkt een vergelijkbare methode als rivieren voor de hand liggend, maar moet voor een ander substraat gekozen worden. Rietstengels zijn daarbij het meest geschikt.

Voor meren kan het volgende opgemerkt worden:

##### *Frequentie en tijdstip van bemonstering*

De sterkste ontwikkeling van de diatomeeën, zowel van de biomassa als het aantal soorten vindt plaats in het vroege voorjaar (februari-april). Begrazing vindt dan nog niet plaats. Vanaf augustus kunnen op sommige locaties problemen met de bemonstering optreden vanwege verminderde lichtinval door blauwalgenbloei. Het optimale bemonsteringsmoment

zal daarom in de maand mei of in juni liggen. De incubatietijd zal tenminste vier weken zijn, om een beeld van de algemene waterkwaliteit te kunnen geven. In die tijd hebben alle soorten een kans om zich te vestigen en eventueel aan te passen aan nieuwe omstandigheden. De monsters kunnen tot de determinatie in formaldehyde worden geconserveerd.

#### *Analyse methode*

In het algemeen worden de monsters van benthische diatomeeën na een behandeling met een actieve stof zoals  $H_2O_2$  (oxidatie) op permanente microscoop-preparaten gebracht. Meestal worden van diatomeeën geen absolute aantallen bepaald maar 200 exemplaren tot op de soort gedetermineerd en geteld, waarna het procentuele aandeel (= relatieve abundantie) van elke soort wordt berekend. Momenteel is er een CEN protocol in ontwikkeling voor het determineren en tellen van benthische diatomeeën uit riviermonsters (prEN 14407), dat kan worden overgenomen voor meren. De determinatie literatuur die wordt gebruikt voor het op naam brengen van soorten, is algemeen geaccepteerd in Europa, maar de taxonomie van diatomeeën is nog altijd in beweging. Hierbij wordt geadviseerd om aan te sluiten bij de codering van taxonnamen die is ontwikkeld in Frankrijk. Deze codering wordt op dit moment het meest gebruikt in Europa en biedt daarom de beste mogelijkheid om aansluiting te blijven houden met de nieuwste taxonomische inzichten en de daaraan gekoppelde autecologische informatie.

## 5 Maatlat voor kust- en overgangswateren

### 5.1 Inleiding

Voor de kust- en overgangswateren zijn angiospermen en macrofyten de biologische kwaliteitselementen die onder waterflora vallen.

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke (deel)maatlaten hier kunnen worden onderscheiden en welke Referentie (REF) en Goede Ecologische Toestand (GET) hierbij horen. Tevens wordt aangegeven hoe de deelmaatlaten moeten worden gecombineerd tot één maatlat waterflora per watertype/waterlichaam.

Het inpolderen van kwelders/schorren en andere ingrepen heeft duidelijke invloed op de huidige toestand. Het betreft met name de referenties voor de arealen van schorren/kwelders en vermoedelijk ook die voor zeegrassen. In dit hoofdstuk staat daarom ook een voorstel voor de MEP/GEP maatlaten voor deze deelmaatlaten.

Bij hogere planten en grote wieren moet gedacht worden aan kwelders/schorren, zeegrassen en grote wieren. Deze komen met name voor in K2 – **beschut gelegen kustwater** - en O2 – **overgangswater**. K1 en K3, de kustwateren aan de buitenzijde van de kust, bevatten amper geschikte groeimogelijkheden voor hogere planten en grote wieren. Omdat er bij K2 en O2 respectievelijk K1 en K3 grote overeenkomsten zijn in de keuze van de deelmaatlaten en de wijze waarop REF en GET worden bepaald worden de deelmaatlaten volgens deze 'clustering' beschreven.

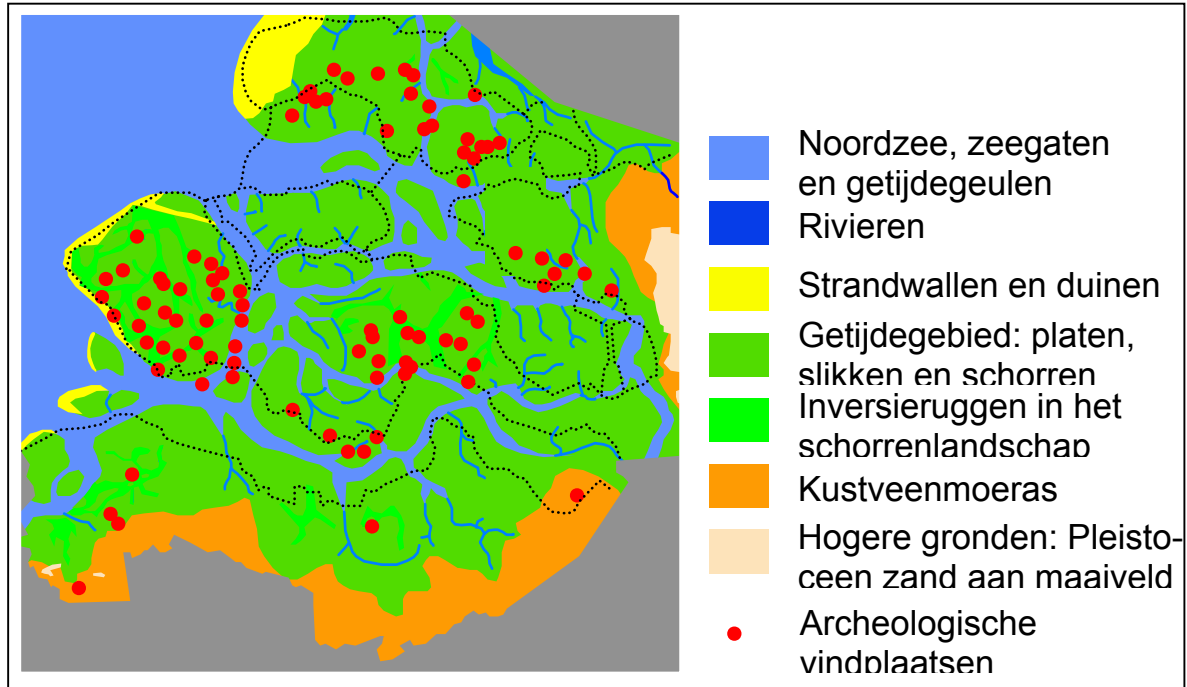
Als referentie voor de watertypen K en O wordt de situatie zonder enige vorm van bedijking beschouwd. Immers bedijkingen beperken de natuurlijke ontwikkelingsmogelijkheden van een bepaald waterlichaam binnen K en O, met name ten aanzien van overstroombaar oppervlak en beweeglijkheid van de geulen, platen, slikken en schorren.

Voor de K- en O-typen betekent dit dat er teruggedaan moet worden naar de periode voor de eerste bedijkingen, dus voor ca 1000 na Christus. Uit die periode zijn amper geschreven bronnen beschikbaar. Een van de bronnen is een korte karakteristiek door Plinius de oudere (Historia naturalis; 1<sup>e</sup> eeuw nC), die hier kort wordt weergegeven:

"Tweemaal per etmaal, aanvloeiende van alom, woelen de golven over de onmetelijke vlakte, tweespalt stichtend in de eeuwige orde der natuur: mengende land en zee. Daar, op hoge heuvelen en op terpen, tot boven vloedpeil aangedragen, huist een ellendig volk. Als het water het land overdekt, schijnen de hutten te dobberen op de vloed; als deze zich terugtrekt, zijn ze als gestrand. Op de vissen welke wegvluchten met de wateren, wordt rondom die hutten jacht gemaakt. Dit volk kent geen vee; kan zich niet voeden met melk, zoals de naburen; kent zelfs niet de strijd tegen wilde dieren: want tot ver weg zijn de vlakten ontbloot van struikgewas. Met banden uit zeegras en biezen gevormd vlechten zij visnetten. Met slijk, gedolven met handen en meer door de wind dan door de zon gedroogd, koken ze hun spijzen en verwarmen ze hun door de noordenwind verkleumd ingewand. Geen andere drank hebben zij dan het regenwater der putten onder de afdrup hunner woningen."

Uit deze korte beschrijving kunnen enkele zaken worden afgeleid. Er was op veel plaatsen getij dat het land binnen drong. Men woonde er, dus er waren delen die ver boven Hoogwaterstormtij lagen. Omdat men zoet water ontleende aan 'opvangbasins' woonde men naar het lijkt vooral in de buurt van de aan getij onderhevige delen. Men gebruikte 'slijk' als brandstof, wat betekent dat er vermoedelijk veen dicht onder of aan de oppervlakte lag. Er groeide zeegras en biezen, dus er waren waarschijnlijk zoute, brakke en zoete delen. Er waren geen struiken en bomen, dus vermoedelijk kwam er overal waar men woonde nog wel eens getij of men had alle houtige gewassen reeds gebruikt voor woningbouw en brandstof.

Naast deze geschreven bron is er archeologische en geologische informatie beschikbaar die hier bij aansluit, zie bijvoorbeeld figuur 5.1. De hier afgebeelde reconstructie voor zuidwest Nederland toont dat de waterlichamen zoals die tegenwoordig aanwezig zijn kort voor de bedijkingen ook al min of meer op deze plaats aanwezig waren.



Figuur 5.1. Geologische reconstructie Zuidwest Nederland rond ca 1000 na Christus. Bron: Powerpoint presentatie NITG, De ontstaansgeschiedenis van het Zeeuwse kustlandschap, 1997, door P. C. Vos (NITG-TNO) en R. M. van Heeringen (ROB)

Aan de hand van paleageografische reconstructies van Zagwijn (1986) voor heel Nederland en Vos (2002) voor zuidwest Nederland is het mogelijk een globale reconstructie te maken van de arealen kwelders/schorren.

Ook in noord Nederland zijn sinds de bedijkingen grote veranderingen opgetreden, zoals het door inpoldering verdwijnen van de Middelzee en het insnijden van de Zuiderzee.

Vanuit deze informatie kan de volgende zeer globale karakteristiek worden afgeleid:

- er is in de referentiesituatie niet sprake van de scherp afgegrensde waterlichamen zoals die er nu zijn; er was veel uitwisseling tussen de waterlichamen. Sommige bestonden nog niet (bijv. de Westerschelde) en andere zijn sindsdien verdwenen.
- door de overal aanwezige veenlagen, waar de geulen zich in moesten graven, zal de beweeglijkheid van de geulen beperkt zijn geweest, maar zullen er langs de geulen brede overstromingsgebieden hebben gelegen;
- het lijkt aannemelijk dat er veel zoute en brakke schorren, slikken en platen zijn geweest, overgaand naar zoete delen die niet onder invloed van het getij stonden;
- ‘op beschut gelegen, droogvallende delen in de geulen tussen de schorren zullen zeegrassen en wieren hebben gegroeid;

- ‘door de natuurlijkheid van de processen en de grote ruimte waarin deze zich afspeelden zullen alle stadia in de (vaak cyclische) ontwikkelingen binnen schorren, slikken platen in ruime mate aanwezig zijn geweest;

- arealen van kwelders en schorren kunnen globaal gereconstrueerd worden.

- arealen en mate van variatie zijn er niet uit te bepalen, maar het lijkt wel aannemelijk dat qua soorten de toen voorkomende soorten ook nu nog voorkomen, behoudens enkele nieuwe soorten. Een belangrijke nieuwkomer is Engels slijkgras, *Spartina anglica*, waarvan de introductie grote invloed heeft gehad op de schorontwikkeling in zuidwest Nederland in de afgelopen eeuw.

### 5.1.1 MEP/GEP maatlatten

Voor de uitwerking van de MEP/GEP maatlatten wordt de aanwezigheid van dijken langs de waterlichamen als een gegeven beschouwd bij de bepaling van ‘referenties’ voor de waterlichamen binnen K en O, de MEP’s en de GEP’s. Deze dijken vormen een kunstmatige harde begrenzing van het waterlichaam, die er van nature niet voorkomt, maar het wordt niet realistisch geacht dat deze ooit zullen worden verwijderd. In zuidwest Nederland is door de bedijking de beweeglijkheid van de hoofdgeulen en het daaraan grenzende potentieel overstromingsgebied sterk ingeperkt. Hoe sterk is moeilijk te zeggen. Door de ligging van de geulen in een harde veenlaag werd de beweeglijkheid (het meanderend vermogen) van de geulen van meet af aan al sterk ingeperkt, zeker qua snelheid. Omdat verder de bedijking over het algemeen al eeuwen globaal op de huidige plaats ligt, en op cruciale punten soms al vanaf het begin in de late middeleeuwen, hebben de meeste ontwikkelingen in het waterlichaam zich binnen de beperkingen ten gevolge van de bedijking verder natuurlijk kunnen voltrekken. Binnen de randvoorwaarden van een ‘kunstmatige valleibegrenzing’ zijn de ontwikkelingen verder min of meer natuurlijk.

Verder is zowel in noord als zuidwest Nederland, door de harde begrenzing en de inpolderingen enerzijds en de stijgende zeespiegel anderzijds, de contactzone tussen zee en land steeds smaller geworden (ook wel ‘*coastal squeezing*’ genoemd). Dit heeft belangrijke consequenties op diverse biologische kwaliteitselementen.

Bij de beschrijving voor MEP en GEP worden de oude inpolderingen als gegeven beschouwd, omdat de directe effecten als regel zijn uitgewerkt. Alleen relatief recente bedijkingen die ook in de huidige situatie nog effecten hebben op het functioneren van het waterlichaam worden meegenomen als ‘inbreuken’ op de ontwikkelingen; bijvoorbeeld in de westelijke Waddenzee de afsluiting van de Zuiderzee en de aanleg van het Noord-Hollands kanaal, en in de zuidwestelijke wateren de aanleg van de deltadammen en –keringen. Bij de Westerschelde kan in dit verband ook worden gedacht aan enkele relatief recente grote inpolderingen, Zuid Sloe, Braakman en Ossendrecht, waardoor met name in het zoute deel veel schor is verdwenen en in beperktere mate ondiepe geulen en slik.

Bij de beschrijving van de MEP’s en GEP’s voor de parameters is in eerste instantie gekeken of er één algemene MEP te beschrijven was voor alle waterlichamen samen binnen een bepaald watertype. Deze algemene MEP is zo veel mogelijk gebaseerd op wat van de ‘echte referentie’ afgeleid kan worden. Daarop gebaseerd is per waterlichaam een MEP en vervolgens een GEP beschreven. Indien een waterlichaam voor de betreffende parameter erg afwijkend van de ‘echte referentie’ is geworden, wordt nog maar in zeer beperkte mate rekening gehouden met de ‘echte referentie’. Er wordt dan primair gekeken naar wat de potentie van het waterlichaam is, terwijl er daarnaast rekening gehouden is met hoe de betreffende parameter minimaal zou moeten functioneren binnen het betreffende

waterlichaam wil dat waterlichaam voor die parameter op minimaal niveau goed functioneren. In zo'n geval wordt in feite eerst de GEP opgesteld en daaruit een MEP afgeleid.

Omdat bij het opstellen van de MEP's en GEP's altijd informatie over de huidige situatie onontbeerlijk was, is tevens waar mogelijk ook de huidige situatie reeds beschreven. Daarmee kunnen bij in veel gevallen de waterlichamen meteen gepositioneerd worden in de deelmaatlatten.

Voor de MEP/GEP maatlatten is de indeling in waterlichamen relevant. Deze is globaal conform de grote wateren. De Waddenzee is daarnaast in enkele gevallen ook gesplitst in een westelijke en een oostelijke Waddenzee, omdat de westelijke Waddenzee een andere historie heeft dan de oostelijke Waddenzee: de westelijke Waddenzee was een Overgangswater (O2) dat na sluiting van de Afsluitdijk het karakter heeft gekregen van een beschut kustwater (K2), terwijl de oostelijke Waddenzee altijd een beschut kustwater (K2) is geweest. Dit leidt tot belangrijke verschillen in de mogelijkheden voor planten.

## **5.2 Beschutte kustwateren (K2) en overgangswateren (O2)**

### **5.2.1 Inleiding**

Bij de watertypen K2 en O2 wordt globaal gedacht aan K2) Oosterschelde (inclusief Markiezaat) voor 1970, Veerse gat/Zandkreek voor 1960, Oostelijke Waddenzee en westelijke Waddenzee na 1930; O2) aan Eems/Dollard, westelijke Waddenzee voor 1930, Westerschelde, Haringvliet voor 1970, Grevelingen voor 1970, Krammer/Volkerak voor 1970 en Nieuwe Maas.

Binnen de watertypen K2 en O2 worden de volgende categorieën waterflora onderscheiden:

- 1) Kwelders/schorren
- 2) Zeegras
- 3) Wieren op hardsubstraat (verder: wieren hardsub)
- 4) Groenwieren op zachsubstraat (verder: wieren zachsub)

Voor deze categorieën moet gekeken worden naar abundantie (mate van voorkomen) en soortensamenstelling.

Voor de zoete watertypen worden globaal de volgende deelmaatlatten onderscheiden (lit 1):

A. totaal begroeid areaal,  
S. voorkomen/bedekking submerse vegetatie  
N. voorkomen/bedekking drijfbladplanten  
E. voorkomen/bedekking emerse planten  
K. voorkomen/bedekking kroos  
F voorkomen/bedekking draadwier/flab  
O. overige kenmerken  
Samenstelling macrofyten

Voor de kust- en overgangswateren zou dit als volgt kunnen worden vertaald:

A. totaal begroeid areaal: dit is het totaal begroeid areaal, opgebouwd uit de hierna volgende deelarealen per plantengroep. Omdat de omvang van deze deelarealen sterk kan variëren per waterlichaam, afhankelijk van de lokale omstandigheden, zoals mate van beschutting en helderheid water, is het vaststellen van een referentie voor het totale begroeide areaal al helemaal weinig zinvol. Deze deelmaatlat wordt dan ook verder niet uitgewerkt.

S. voorkomen/bedekking submerse vegetatie: hieronder zou een deel van het areaal wieren hardsub en zachsub kunnen worden gerekend, namelijk de wieren onder de laagwaterlijn (sublitoraal).

N. voorkomen/bedekking drijfbladplanten: dit is voor kust- en overgangswateren niet relevant, of het zou fucus-soorten moeten betreffen uit het litorale deel van het hardsub.

E. voorkomen/bedekking emerse planten: hieronder zou het areaal kwelder en schor kunnen worden gerekend.

K. voorkomen/bedekking kroos: hieronder zouden de wieren in het zachsub kunnen worden gerekend die los rondrijven (met name zeesla).

F voorkomen/bedekking draadwier/flab: dit is voor kust- en overgangswateren niet relevant, of het zou de groenwieren in het zachsub moeten betreffen die als een verstikkende laag op de ondergrond liggen.

Samengevat, de indeling voor zoete wateren voldoet niet erg goed voor de kust- en overgangswateren. Daarom wordt een aantal andere deelmaatlaten voorgesteld, gericht op areaal of kwaliteit.

### **5.2.2 Deelmaatlat Kwelders en schorren**

Kwelders en schorren zijn de met hogere planten begroeide hoogste delen van zoute en brakke getijden wateren. Kwelders en schorren zijn twee regionale namen voor hetzelfde fenomeen. In Friesland/Groningen wordt gesproken van kwelder, In Noord-Holland en Zeeland van schor. In Zuid-Holland wordt daarnaast nog de term gors gebruikt, zowel in de zoete als de brakke en zoute gebieden. Hier worden beide namen als synoniemen door elkaar gebruikt. Kwelders maken een onlosmakelijk onderdeel uit van watertypen in de K en O reeks. Ze worden dagelijks overspoeld door het getijdenwater, en er is op deze manier sprake van een wisselwerking tussen de kwelder en het water. Enerzijds fungeren de schorren als een 'sink', doordat veel anorganisch en organisch slib in het gebied bezinkt, inclusief de daaraan eventueel gebonden toxische stoffen. Op deze wijze komen veel toxische stoffen in verhoogde concentraties in schorbodems voor, zoals in diverse schorren in de Westerschelde is gebleken. Anderzijds worden ook, met name organische, stoffen vanuit het schor naar de rest van het waterlichaam gebracht, waar ze weer ten goede komen aan de voedselkringloop. Voor kwelders worden 2 deelmaatlaten ontwikkeld, voor totaal areaal en voor kwaliteit van de vegetatie.

#### **5.2.2.1 Deelmaatlat Kwelder/schor areaal, Ka**

In de watertypen K2 en O2 vormen kwelders en schorren een kenmerkend fenomeen. Van oudsher bestonden de lage delen van Nederland, voor zover ze werden overspoeld met zout/brak getijdenwater, voor een belangrijk deel uit dit ecosysteemtype.

Er zijn drie momenten in de tijd belangrijk voor de referenties voor schorren en kwelders van O2, namelijk het jaar 0, 1000 en nu. Daarvan zijn voor een ongestoorde referentie het jaar 0 en 1000 het meest relevant. De arealen kwelders en schorren in de referentiesituatie kunnen gekwantificeerd worden aan de hand van reconstructies van de Nederlandse kustontwikkeling (Vos *et al.*, 2002, Zagwijn, 1986). Voor de Eems-Dollard zijn geen bruikbare gegevens beschikbaar.

Rond het jaar 0 bestaat het zuidwesten van Nederland uit een grotendeels gesloten kust, met daarachter een dik pakket laagveen. De Schelde snijdt door dit veenpakket heen en kent in de buurt van de kust een kwelderoppervlak van grofweg 3000 ha. Rond 200 na Christus vindt er in het zuidwesten van Nederland een grote kustdoorbraak plaats, veroorzaakt door het afgraven van veen. Dit leidt in eerste instantie tot een intergetijdegebied, wat meteen gaat

opslibben. Rond het jaar 1000 zijn er volop kwelders gevormd, die rond de Schelde (toen nog op de plek van de Oosterschelde) veel meer dan 15.000 ha beslaan. Dit is een landschap wat zonder menselijk ingrijpen geleidelijk zou veranderen in het veenlandschap zoals dat rond het jaar 0 bestond. Door inpolderingen is de situatie van rond het jaar 1000 vastgelegd. De huidige situatie met dijken heeft veel invloed op het areaal kwelders, en is daarmee slecht bruikbaar voor het vaststellen van een natuurlijke referentie. Voor de referentie wordt daarom uitgegaan van de situatie 1000 na Chr. (15.000 ha kwelders/ schorren - tabel 5.2.1), waarbij verondersteld wordt dat de Schelde representatief is voor alle gebieden die van nature tot het type O2 behoren.

De referentie voor het areaal van K2 is een functie van de grootte van het getijdegebied en daarom is onderscheid gemaakt naar Waddenzee en Oosterschelde. Er zijn twee momenten in de tijd belangrijk voor de referenties voor schorren en kwelders voor de Waddenzee en de Oosterschelde, namelijk het jaar 1000 en nu. De arealen kwelders en schorren in de referentiesituatie zijn gekwantificeerd aan de hand van reconstructies van de Nederlandse kustontwikkeling (Vos *et al.*, 2002; Zagwijn, 1986). In het jaar 1000 is in het Waddengebied een groot areaal kwelders aanwezig, voor de hele Waddenzee meer dan 30.000 ha. De Oosterschelde beslaat een veel kleiner gebied, het kwelderareaal is daar groter dan 15.000 ha. Door inpolderingen is de situatie van rond het jaar 1000 vastgelegd. De huidige situatie met indijkingen heeft veel invloed op het areaal kwelders, en is daarmee slecht bruikbaar voor het vaststellen van een natuurlijke referentie (tabel 5.2.1).

Er zijn nog onvoldoende gegevens om andere klassengrenzen dan de ZGET wetenschappelijk te onderbouwen voor het areaal kwelders/schorren. In aansluiting op de KRW omschrijving voor het GET 'geringe afwijking ten opzichte van de onverstoorte staat' en om aan te geven dat deze situatie momenteel lang niet wordt gehaald, is de grens van GET-matig op tweederde van de grens ZGET-GET gelegd. De overige klassen zijn nog niet ingevuld.

Tabel 5.2.1 Deelmaatlat Kwelder/schor areaal voor type O2 en K2.

|                                              | ZGET     | GET      | Matig | ontoereikend | slecht |
|----------------------------------------------|----------|----------|-------|--------------|--------|
| Deelmaatlat Kwelder/schor<br>O2: Areaal (ha) | ≥ 15.000 | ≥ 10.000 |       |              |        |
| K2                                           |          |          |       |              |        |
| Areaal Waddenzee (ha)                        | ≥ 30.000 | ≥ 20.000 |       |              |        |
| Areaal Oosterschelde (ha)                    | ≥ 15.000 | ≥ 10.000 |       |              |        |
|                                              | 1        | 0,8      | 0,6   | 0,4          | 0,2    |
|                                              |          |          |       |              | 0      |

#### MEP/GEP maatlat:

Het inpolderen van kwelders/schorren en andere ingrepen hebben duidelijke invloed op de huidige toestand. Het betreft met name de referenties voor de arealen van schorren/kwelders en vermoedelijk ook die voor zeegrassen. Hieronder volgt een voorstel voor de uitwerking van de MEP/GEP maatlaten voor deze onderdelen. De Waddenzee is in dit subhoofdstuk in enkele gevallen gesplitst in een westelijke en een oostelijke Waddenzee, omdat de westelijke Waddenzee een andere geschiedenis heeft dan de oostelijke Waddenzee: de westelijke Waddenzee heeft eigenschappen van een overgangswater, zeker voor sluiting van de Afsluitdijk, terwijl de oostelijke Waddenzee altijd een beschut kustwater (K2) is geweest. Dit leidt tot belangrijke verschillen in de mogelijkheden voor planten.



Op basis van historische gegevens kunnen arealen worden voorgesteld die als MEP en GEP kunnen worden gebruikt. In Dijkema & van Duin (2003) wordt dit nader uitgewerkt, hetgeen hier wordt samengevat. In hun document wordt gesproken van referenties, maar in het licht van de KRW moet dat worden gezien als MEP en GEP.

In de loop van de eeuwen zijn veel kwelders ingepolderd. Globaal tot in de 19<sup>e</sup> eeuw werden ingepolderde schorren weer 'vervangen' door nieuw gegroeide schorren, vaak in de luwte van nieuw ontstane dijkhoeken of in eenzijdig afgedamde getijden geulen. Wel nam het tempo waarin nieuwvorming optrad geleidelijk af. Vanaf globaal medio/eind 19<sup>e</sup> eeuw stagneerde de natuurlijke schorvorming grotendeels door gebrek aan geschikte, beschutte locaties. Daarnaast waren sommige waterlichamen sediment armer geworden door minder rivierinvloed of door verandering van een sedimentatiebekken in een erosiebekken. Toen ging de mens geleidelijk zelf actief ingrijpen; in het noorden vooral door de aanleg van landaanwinningswerken (vastelandzijde) en stuifdijken (eilanden) en in het zuidwesten door landaanwinningswerken op bescheiden schaal (bv Zuidslope) en vooral door de aanplant van *Spartina x townsendii*, een nieuw ontstane hybride tussen een Amerikaanse *Spartina* soort en de Europese *Spartina*, afkomstig uit Engeland. Door deze activiteiten konden in de 20<sup>e</sup> eeuw alsnog grote arealen kwelder en schor ontstaan, die echter, in tegenstelling tot daarvoor, voor het grootste deel niet meer werden ingepolderd als gevolg van gewijzigd inzicht in de betekenis van schorren en kwelders.

Op basis van de globale referentie en de huidige mogelijkheden in de waterlichamen, kunnen globale waarden voor MEP en GEP per watertype opgesteld worden. Omdat de omstandigheden voor kwelder/schorvorming binnen ieder waterlichaam sterk verschillen, zal vervolgens een afzonderlijke MEP en GEP per waterlichaam worden aan gegeven. Daarbij wordt waar relevant ook rekening gehouden met de ecologische eis voor een benodigd minimum areaal in verband met voldoende mogelijkheden voor natuurlijke processen (en kwetsbaarheid). Als minimum areaal voor kwelders in een waterlichaam van enige omvang wordt 500 ha aangehouden, omdat dit de mogelijkheid biedt voor de aanwezigheid van zowel enkele grotere schorren (>100 ha) als meerdere kleinere schorren (<100 ha), waardoor allerlei ontwikkelingsstadia van opbouw en afbraak naast elkaar mogelijk zijn. Ook één groot schor van deze minimum omvang biedt in principe de ruimte voor meerdere ontwikkelingsstadia naast elkaar, maar eigenlijk is dat minder gunstig vanuit kwetsbaarheid.

In tabel 5.2.2 is een en ander samengevat, waarbij tabel 5.2.2a een algemene MEP en GEP per watertype geeft en tabel 5.2.2b de uitwerking naar waterlichaam.

Tabel 5.2.2.a. Indicatie MEP en GEP areaal kwelders/schorren per watertype

| Watertype             | MEP (in % totaal areaal getijden gebied) | GEP (in % totaal areaal getijden gebied) |
|-----------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| K2, beschut kustwater | 5                                        | 3,5                                      |
| O2, overgangswater    | 10                                       | 7,5                                      |

Motivatie bij tabel 5.2.2.a:

1. Aanwezige arealen in verleden en heden in de watertypen.
2. In K2 is als regel minder sediment in beweging dan in O2 terwijl O2 vaak beschutter ligt dan K2; daardoor zal gemiddeld genomen in K2 minder kweldervorming kunnen optreden dan in O2.

Tabel 5.2.b. MEP en GEP kwelders/schorren areaal per waterlichaam  
(% huidig areaal tov totaal areaal waterlichaam)

| Water-<br>Type | Waterlichaam                                    | MEP<br>ha | GEP<br>ha | Huidig areaal ha | Huidig areaal<br>% | Opmerking/<br>toelichting |
|----------------|-------------------------------------------------|-----------|-----------|------------------|--------------------|---------------------------|
| K2             | Waddenzee-oost eilandkwelders<br>vasteland      | 5000      | 3500      | 2852<br>2460     | 5,9                | 1/4                       |
| K2             | Waddenzee-west<br>eilandkwelders<br>vasteland   | 1000      | 500       | 295<br>71        | 0,2                | 1/3/5                     |
| K2             | Waddenzee-totaal<br>eilandkwelders<br>vasteland | 6000      | 4000      | 3147<br>2531     | 2,3                | 9                         |
| K2             | Oosterschelde                                   | 1000      | 500       | 523              | 1,5                | 2/3/6                     |
| O2             | Eems-Dollard                                    | 1000      | 750       | 740              | 7,4                | 1/7                       |
| O2             | Westerschelde                                   | 3100      | 2300      | 2513             | 8,1                | 2/8                       |

Opmerkingen/toelichtingen bij Tabel 5.2b:

1. inclusief pioniervegetatie bedekking >5%.
2. inclusief alle pioniervegetaties.
3. om de cyclische processen van opbouw en afbraak voldoende ruimte te geven en om ruimte te hebben voor zowel grotere als kleinere schorren/kwelders om de kwetsbaarheid te verkleinen wordt gesteld dat een minimum areaal van 500 ha noodzakelijk is. Voor de Waddenzee, met sterk verschillende kweldertypen langs de vaste landkust en op de eilanden (resp. kleirijk en zandig) betekent dit 500 ha per kweldertype.
4. vergeleken met de 'referentie' zoals berekend door Dijkema (Dijkema 1987 en Dijkema & van Duin 2003) op basis van wat in voorbije eeuwen aanwezig was, is MEP minder. Met name bij de vastelandkwelders was er vroeger veel meer areaal. Toch is deze lagere MEP (en GEP) gekozen om aan te sluiten bij de algemene MEP/GEP.

Er zijn relatief veel eilandkwelders vergeleken met de vastelandkwelders.

5. volgens de algemene MEP/GEP per watertype zou dat resp. 7750 en 5400 ha moeten zijn. De westelijke Waddenzee moet echter worden beschouwd als het meest zeewaartse deel van een waterlichaam type O2, lopend van de zuidzijde van de Zuiderzee tot de Noordzee. In het algemeen is er in dit meest zeewaarts gelegen deel relatief gezien minder ruimte voor kwelders dan in het meer rivierwaarts gelegen deel. Verder is door de vergroting van het getijverschil en de grootschalige inpolderingen o.a. tbv het Noord-Hollands Kanaal nog erg weinig hoog wad beschikbaar voor kweldervorming. Aanpassing van de morfologie is nog steeds bezig en verwacht mag worden dat de algemene MEP/GEP nooit gehaald zullen worden. Daarom is hier gekozen voor het minimum areaal. Dit ligt boven het actueel aanwezige areaal, maar verwacht mag worden dat bij voortschrijding van de morfologische aanpassingen dit op termijn van 50 á 100 jaar wel een haalbaar areaal is. Op de kortere termijn kan het minimum areaal bereikt worden door gerichte maatregelen.
6. volgens de algemene MEP/GEP zou dit resp. 1750 en 1200 ha moeten zijn. De Oosterschelde is echter al heel lang een sedimentexporterend systeem, en daardoor een uitruimend systeem, waardoor er minder ruimte is voor schorvorming. Dit is door de aanwezigheid van de Stormvloedkering niet veranderd. Daarom is hier gekozen voor het minimum areaal. De morfologische ontwikkelingen in het gebied zijn echter

zodanig dat verwacht moet worden dat op (korte) termijn ook dit minimum areaal zonder maatregelen niet meer gehaald zal worden.

7. Dit betreft alleen het Nederlandse deel. In feite moet dit samen met het Duitse deel worden bekeken. De verdeling van kwelders binnen de Eems/Dollard moet als erg eenzijdig worden beschouwd; alles ligt in het rivierwaarts gelegen, brakke deel, terwijl zoute kwelders ontbreken.
8. de verdeling binnen de Westerschelde moet als erg (te) eenzijdig in het brakke gebied worden beschouwd.
9. indien de Waddenzee als één waterlichaam wordt beschouwd, ipv een oostelijk en een westelijk deel, is volgens de algemene norm MEP = 12500 ha en GEP = 8750 ha; het zeer grote tekort in het westen wordt niet opgeheven door het grote areaal in het oosten. Het is echter logischer rekening te houden met de beperkte mogelijkheden voor kwelders in het westen. Dat is hier gedaan door de afzonderlijke waarden voor MEP en GEP voor oost en west op te tellen.

Uit tabel 1b blijkt dat in 4 van de 5 waterlichamen het huidig oppervlak kwelder boven de GEP ligt (soms zelfs boven de MEP), en in één waterlichaam ligt het areaal net onder GEP. In figuur 3 is dit uitgewerkt als deelmaatlat Ka per waterlichaam in K2 en O2. Hierin is de grens tussen MEP en GEP gelegd halverwege MEP – GEP; bijvoorbeeld bij Westerschelde op 2700 ha. Indien een areaal groter is dan de waarde van MEP, blijft het waterlichaam in de hoogste klasse, omdat MEP niet een boven limiet is.

Tabel 5.2.3 Deelmaatlat Kwelder-areaal, Ka, per waterlichaam in K2 en O2

| Waterlichaam/<br>watertype | MEP       | GEP      | Matig                | Ontoereikend           | Slecht               |
|----------------------------|-----------|----------|----------------------|------------------------|----------------------|
| K2/O2                      | 5/10      | 3,5/5    | <25% fout tov<br>GEP | 25-50% fout tov<br>GEP | >50% fout tov<br>GEP |
| Waddenzee delen            | 5000/1000 | 3500/500 |                      |                        |                      |
| ##:oost; \$\$: west        | ##        |          |                      | \$\$                   |                      |
| Waddenzee-totaal           | 6000      | 4000     |                      |                        |                      |
|                            | ##        |          |                      |                        |                      |
| Oosterschelde              | 1000      | 500      |                      |                        |                      |
|                            |           | ##       |                      |                        |                      |
| Eems/Dollard               | 1000      | 750      |                      |                        |                      |
|                            |           | ##       |                      |                        |                      |
| Westerschelde              | 3100      | 2300     |                      |                        |                      |
|                            |           | ##       |                      |                        |                      |

Bij dit alles moet bedacht worden dat een belangrijk deel van het areaal door menselijk beheer in stand wordt gehouden. Indien zuiver naar de echte natuurlijke mogelijkheden binnen een waterlichaam wordt gekeken dan ontstaat een ander beeld. Hier is daar niet voor gekozen, omdat de menselijke beheersinspanning op dit terrein wordt beschouwd als integraal onderdeel van het gebruik en beheer van de waterlichamen.

#### 5.2.2.2 Deelmaatlat Kwelder/schor kwaliteit, Kk

Naast het areaal aan kwelders/schorren is ook de kwaliteit ervan van belang. Dit houdt in dat de vegetatie 'inhoud' evenwichtig moet zijn. Er mag niet sprake zijn van overheersing van een of enkele soorten, vegetatietypen of vegetatiezones.

Binnen een schor/kwelder speelt slechts een beperkt aantal plantensoorten een rol, die bovendien voor een deel voornamelijk als dominante soorten een aantal belangrijke vegetatietypen kenmerken. Daarnaast zijn er ook lokale verschillen in de kwelders (zandig –

kleirijk, zout – brak, zuidelijk – noordelijk), die het aantal soorten dat daadwerkelijk in een schor of een waterlichaam wordt aangetroffen nog verder beperken. Daarom wordt hier niet gewerkt met soorten, maar met vegetatiezones.

In principe kan een kwelder worden beschouwd als opgebouwd uit een aantal zones, gaande van de pionierzone in de laagste delen via de lage en middelhoge kwelder naar de hoge kwelder. Deze zones representeren niet alleen een hoogtezonering binnen een kwelder, maar ook een leeftijdsontwikkeling. Een kwelder begint als pioniervegetatie; door opslibbing transformeert dit naar laag, middelhoog en hoog, waarbij de vegetatie mee evolueert. Als een kwelder (erg) hoog is geworden zal veelal weer erosie optreden van (een deel van) de kwelder, waarna de cyclus opnieuw begint. In een normale situatie is er dan ook min of meer sprake van een cyclisch proces van opbouw en afbraak.

Aan het eind van de hoge zone worden er 2 climax-vegetaties onderscheiden, resp. riet (mn in matig brakke gebieden als climax van de brakke vegetatiezone) en strandkweek (mn in zoute en sterk brakke gebieden als climax van de hoge zoute vegetatiezone), die beide sterk kunnen domineren als een kwelder of schor in zijn eindfase komt. In een situatie met beperkte stijging in het niveau van gemiddeld zeeniveau (zoals in Nederland het geval is) is zo'n climax vegetatie een eindpunt in de ontwikkeling. Beide climax-vegetaties leveren een soortenarm systeem op, waarvan de strandkweek-climax ecologisch erg arm is, zodat vooral een grootschalig voorkomen van deze climax vanuit natuurbeheer niet gewenst is.

Een specifieke kwelder kan in het begin, het midden of het eind van de cyclus verkeren, maar binnen de gezamenlijke kwelders in een waterlichaam als geheel moet er een zekere evenwichtigheid zijn in de aandelen van de diverse zones. Sterke oververtegenwoordiging van een zone, of een climax-vegetatietype, duidt als regel op verstoring van de natuurlijke processen in het waterlichaam. Het is aannemelijk dat er in de echte referentie binnen een waterlichaam sprake was van zo'n evenwicht binnen de zoneringen, omdat er voldoende ruimte was voor het doorlopen van de cycli.

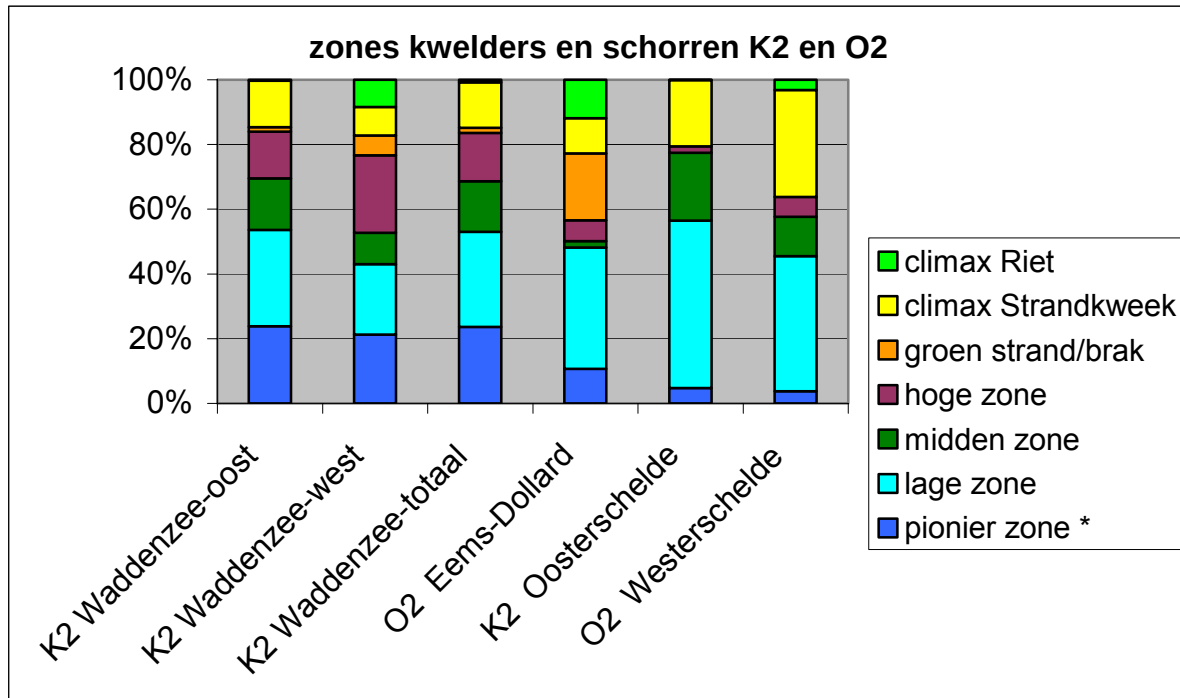
Op basis hiervan kan de volgende deelmaatlat voor de kwelderkwaliteit worden beschreven. Aangenomen wordt dat binnen een waterlichaam in een evenwichtige situatie het aandeel van iedere zone (pionier, laag, midden, hoog+strandkweek, brak+riet) niet meer is dan 35% van het totaal areaal. Verder wordt aangenomen dat in een evenwichtige situatie het aandeel climaxvegetatie maximaal de helft is van de bijbehorende zone, d.w.z. riet is maximaal 50% van de zone brak+riet en strandkweek is maximaal 50% van de zone hoog+strandkweek. 'Overtreding' van deze aannamen betekent een min-punt. Maximaal zijn voor de wadgebieden 7 minpunten mogelijk (hier doet ook de zone brak mee) en voor de Deltawateren 6 minpunten (hier doet de zone brak niet mee). Voorgesteld wordt de scores als volgt te beoordelen: REF 0 minpunten, GET 1-2 minpunten, en de andere deelmaatlatklassen worden verder verdeeld cf. figuur 4. Op deze manier kan voor ieder waterlichaam worden beoordeeld hoe de deelmaatlatscore is.

Tabel 5.2.4 Deelmaatlat Kwelder-kwaliteit, Kk, in K2 en O2 op basis van vegetatiezones

| REF      | GET        | Matig      | Ontoereikend | Slecht     |
|----------|------------|------------|--------------|------------|
| 0 minnen | 1-2 minnen | 3-4 minnen | 5 minnen     | 6-7 minnen |

Om te toetsen hoe de situatie in de huidige waterlichamen is zijn voor alle kwelders op basis van de meest recente vegetatiekaarten (uit het MWTL-programma van Rijkswaterstaat) de arealen per zone berekend en vervolgens gesommeerd per waterlichaam; zie figuur 5.2. Hieruit blijkt dat in diverse waterlichamen het aandeel climax-vegetaties erg hoog is, 20-

40%., terwijl in andere het areaal pionier/laag erg hoog is. Dit duidt op onevenwichtigheid in de processen.



Figuur 5.2 Relatief aandeel kwelderzones per waterlichaam op basis van de meest recente vegetatiekarteringen in MWTL.  
Waddenzee ingedeeld c.f. zone indeling TMAP, incl een brakke zone; Delta ingedeeld c.f. de indeling in SALT97.

In onderstaande tabel 5.2.5 zijn deze percentages nader uitgewerkt tot deelmaatlatscores per waterlichaam en in figuur 6 zijn ze uitgezet in de deelmaatlat. Hieruit blijkt dat diverse waterlichamen onder de GET scoren qua kwelder-kwaliteit.

Tabel 5.2.5. Afwijking kwaliteit vegetatie kwelders/schorren tov REF/GET.

|                     | Pionier | laag | midden | hoog+strk | brak+riet | strk>hoog | riet>brak | maximaal | tekort |
|---------------------|---------|------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|
| Eems-dollard        | 1       | 1    | 0      | 1         | 1         | 0         | 1         | 7        | 2      |
| waddenzee-O-eiland  | 1       | 1    | 1      | 0         | 0         | 1         | 1         | 7        | 1      |
| waddenzee-O-kwelder | 1       | 1    | 0      | 1         | 0         | 0         | 1         | 7        | 2      |
| waddenzee-W-eiland  | 1       | 1    | 1      | 1         | 1         | 1         | 1         | 7        | 0      |
| waddenzee-W-kwelder | 1       | 1    | 0      | 1         | 0         | 0         | 1         | 7        | 2      |
| waddenzee-W-vastNH  | 0       | 1    | 0      | 1         | 1         | 0         | 0         | 7        | 3      |
| Oosterschelde       | 0       | 0    | 1      | 1         | 0         | 0         | 0         | 6        | 3      |
| westerschelde       | 0       | 1    | 0      | 1         | 0         | 0         | 1         | 6        | 4      |

Tabel 5.2.6. Deelmaatlat Kwelderkwaliteit Kk, per waterlichaam in K2 en O2

|                        | REF      | GET        | Matig      | Ontoereikend | Slecht     |
|------------------------|----------|------------|------------|--------------|------------|
| K2/O2                  | 0 minnen | 1-2 minnen | 3-4 minnen | 5 minnen     | 6-7 minnen |
| Waddenzee –oost /-west |          | ##         |            |              |            |
| Waddenzee-totaal       |          | ##         |            |              |            |
| Oosterschelde          |          |            | ##         |              |            |
| Eems/Dollard           |          | ##         |            |              |            |
| Westerschelde          |          |            | ##         |              |            |

### 5.2.2.3 Kwelder/schor, Trend

Een belangrijk aspect bij de deelmaatlaten areaal en kwaliteit van kwelders/schorren en van zeegras is dat de huidige situatie nog net goed kan zijn, maar dat de trend zodanig negatief is dat verwacht kan worden dat binnen een of twee meetperiodes de score als nog onder de goede toestand valt. Omdat ingrijpen om dat te voorkomen, zowel bij areaal als bij kwaliteit, een langjarig proces is, is het aan te raden deze negatieve trend aanvullend mee te nemen bij de beoordeling van kwelders.

### 5.2.2.4. Combinatie deelmaatlaten Kwelder

Voor het samenvoegen van de deelmaatlaten kwelder-areaal en kwelder-kwaliteit zijn er verschillende mogelijkheden, gebaseerd op verschillende uitgangspunten:

- 1) er moet eerst voldoende areaal zijn en dan wordt de kwaliteit pas belangrijk;
- 2) liever een kleiner, maar kwalitatief goed areaal, dan een groot, maar kwalitatief eenzijdig areaal, dus kwaliteit prevaleert;
- 3) areaal en kwaliteit zijn allebei belangrijk.

Voor alle drie zijn argumenten pro en contra aan te voeren, die alle even geldig zijn.

Hier wordt voorgesteld om zowel areaal als kwaliteit als belangrijk te nemen en bij combinatie de laagste score te laten gelden. In hoofdstuk 6 wordt nader ingegaan op de aggregatie.

De waterlichamen worden in de deelmaatlat Ka en Kk geplaatst waarna bij de combinatie tot deelmaatlat K de laagste score wordt overgenomen. Er wordt niet binnen een scoreklasse nog nader onderscheid gemaakt. Dus de eindscore is het klassengemiddelde.

Een mogelijk gebruik van de trend als die niet goed is, is het aftrekken van 0,05 van het klassengemiddelde; bv. als de kwelderscore binnen GET valt wordt de score dan. 0,65 ipv 0,7; hij blijft dan binnen de klasse van GET, maar lager dan het klassengemiddelde, en wordt daarmee zichtbaar.

### 5.2.3 Deelmaatlat Zeegras

Zeegrassen bestaan uit 2 soorten, Klein en Groot zeegras (resp. *Zostera noltii* en *Z. marina*, in twee ondersoorten). Ze vormen een karakteristieke vegetatie op beschutte delen van het midden litoraal (Klein zeegras, Smalbladig Groot zeegras) en ondiepe sublitoraal/laag litoraal (Breedbladig Groot zeegras) in zowel zoute kustwateren als sterk brakke overgangswateren.

De ondergrens voor hun voorkomen qua zoutgehalte ligt ongeveer bij 10g Cl/l en de bovengrens ongeveer bij 16,5-17g Cl/l.

Daarnaast wordt het voorkomen oa bepaald door waterdynamiek (golven en stroomsnelheid), helderheid van het water (ondergrens qua diepte) en eutrofiëring (epifyten, overwoekering door macroalgen en verstikking door wierhopen) en (meestal) indirect door toxische stoffen.

Voor meer informatie zie oa [www.zeegras.nl](http://www.zeegras.nl) en Wijgengangs & de Jong (1999).

Bij zeegrassen worden 2 deelmaatlaten voorgesteld, resp. voor areaal en kwaliteit.

### 5.2.3.1. Deelmaatlat Zeegras areaal, Za

Hoewel er uit een referentiesituatie zonder bedijking niets bekend is over zeegrassen, is het uiterst waarschijnlijk dat deze soorten ruimschoots in Nederland voorkwamen. Al van lang geleden zijn er meldingen over het gebruik van 'wier' (= Groot zeegras) voor allerlei doeleinden zoals dijken (bv op Wieringen) en matrassen. Omdat uit meer recent gebruik (rond 1900) bekend is dat hiervoor mn Breedbladig Groot zeegras uit het laag litoraal/sublitoraal werd gebruikt, kwam die soort in elk geval al voor, maar de andere soorten zullen zeker ook aanwezig zijn geweest, omdat de potentiële groeigebieden ruim voorhanden geweest moeten zijn. Onbekend is dus hoeveel in de onbedijkte referentiesituatie aanwezig was, maar wel is bekend dat in de periode 1870-1920 100-150 km<sup>2</sup> Breedbladig Groot zeegras voorkwam op de overgang van Zuiderzee naar Waddenzee. Van de andere waterlichamen en de andere soorten is verder niets kwantitatiefs bekend uit een verder verleden. Meer recent is van de Oosterschelde bekend dat er in 1977 zo'n 1000ha Klein zeegras en 350ha litoraal Groot zeegras aanwezig was. Maar dat was in een Oosterschelde die op diverse manieren door de mens werd beïnvloed, vooral voor parameters die ook voor zeegras relevant zijn, bv. getijslag, helderheid en zoutgehalte.

Arealen zeegras voor de referentiesituatie worden geschat op basis van relevante milieufactoren. Daarbij wordt met de belangrijkste milieufactoren, droogvalduur, waterdynamiek (stroomsnelheid en golven) en zoutgehalte, bepaald waar potentieel zeegrassen kunnen voorkomen. Dit is een habitatgeschiktheidsformule op typeniveau die wordt toegepast voor een waterlichaam. Dit levert een potentiekaart op per waterlichaam. Deze arealen zijn nog niet berekend.

#### *MEP/GEP maatlat:*

In diverse waterlichamen waarin zeegrassen kunnen voorkomen, zijn de afgelopen jaren/decennia voor zeegras ongunstige ontwikkelingen geweest die het actuele areaal sterk hebben beïnvloed. Daarom is een MEP bepaald met behulp van het potentieel areaal in een waterlichaam op basis van relevante milieufactoren. Daarbij wordt met de belangrijkste milieufactoren, droogvalduur, waterdynamiek (stroomsnelheid en golven) en zoutgehalte, bepaald waar potentieel zeegrassen kunnen voorkomen. Dit levert een potentiekaart op per waterlichaam. Deze wordt vergeleken met de actuele verspreiding in een periode waarin de situatie nog (aardig) optimaal was (indien hierover voldoende informatie beschikbaar was). Dat geeft een idee over de grootte van de speling tussen potentiekaart en een goede actuele situatie (je zou kunnen zeggen de betrouwbaarheid). Op basis hiervan wordt de MEP en GEP bepaald. Omdat de omstandigheden per waterlichaam zeer sterk kunnen verschillen (denk bijv. aan grote verschillen in helderheid en waterdynamiek) is een algemene MEP en GEP per watertype weinig relevant en is alleen een MEP/GEP per waterlichaam bepaald. In tabel 5.2.7 is het resultaat samengevat.

Tabel 5.2.7. Actueel areaal zeegras, optimaal en in 2002, en MEP en GEP per waterlichaam in K2 en O2. Actueel zeegrasveld: bedekking >5%

| Water-type | Waterlichaam     | Actueel optimale situatie | Actueel 2002 | Potentiekaart | MEP | GEP |
|------------|------------------|---------------------------|--------------|---------------|-----|-----|
| K2         | Waddenzee-west   |                           |              |               |     |     |
| K2         | Waddenzee-oost   | 250                       | 150          | 850           | 250 | 150 |
| K2         | Waddenzee-totaal | 250                       | 150          | 850           | 250 | 150 |
| K2         | Oosterschelde    | 660                       | 88           | 560           | 550 | 400 |
| O2         | Eems-Dollard     | 100                       | 70           | 110           | 100 | 50  |
| O2         | Westerschelde    | 3                         | 3            | 60            | 3   | 2   |



Nadere motivatie:

Waddenzee: beide soorten, maar de potentiëkaart geeft een overschatting in een deel van het gebied, waar geen meldingen van zeegras bekend zijn. Daarom is dit weggelaten bij de bepaling MEP en GEP.

Oosterschelde: beide soorten, daarom is een hogere stabiele populatie mogelijk.

Eems-Dollard: mn Groot zeegras; deze soort kan grote fluctuaties per jaar vertonen ivm gedeeltelijk eenjarige groeiwijze.

Westerschelde: hoog dynamisch, daarom eigenlijk alleen in beschutte (haven)gebieden mogelijk. Zeer troebel, daarom alleen mogelijk in een smalle zone in het litoraal in concurrentie met pionierschor.

De deelmaatlat voor zeegras-areaal is weergegeven in figuur 5.2.8. Daarin is tevens de actuele situatie voor ieder waterlichaam aangegeven.

Tabel 5.2.8 Deelmaatlat Zeegras-areaal, Za, per waterlichaam in K2 en O2

| waterlichaam        | MEP                | GEP                | Matig                | Ontoereikend           | Slecht               |
|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|                     | Zie tabel<br>5.2.7 | Zie tabel<br>5.2.7 | <25% fout tov<br>GEP | 25-50% fout tov<br>GEP | >50% fout tov<br>GEP |
| Waddenzee-oost/west |                    | ##                 |                      |                        |                      |
| Waddenzee-totaal    |                    | ##                 |                      |                        |                      |
| Oosterschelde       |                    |                    |                      |                        | ##                   |
| Eems-Dollard        |                    | ##                 |                      |                        |                      |
| Westerschelde       |                    | ##                 |                      |                        |                      |

Hier vallen Eems-Dollard, Westerschelde en Waddenzee binnen GEP en Oosterschelde binnen zeer slecht.

Omdat het areaal zeegras, zeker van het deels eenjarige Groot zeegras, van jaar tot jaar kan verschillen als gevolg van klimatologische variaties (mn voorjaar (kieming zaden) en winter (vorst → mate van overleving), is het noodzakelijk om een periode van meerdere jaren te beschouwen voor de deelmaatlat areaal. Voorgesteld wordt om het gemiddelde van 4 achtereenvolgende meetjaren te gebruiken. In het monitorprogramma worden in de Waddenzee alle gebieden 1x/jaar gekarteerd en in de Oosterschelde 1x/2jaar (een gebied wordt jaarlijks gekarteerd als controle). In de Westerschelde wordt het zeegras 1x/6 jaar gekarteerd, samen met het aangrenzende schor. Dit betekent dat voor alle gebieden, behalve de Westerschelde een maatlat kan worden bepaald op basis van de beschikbare data.

#### 5.2.3.2. Deelmaatlat Zeegras kwaliteit, Zk

Een zeegrasveld wordt hier gedefinieerd als een gebied waarin zeegras een bedekking heeft van minimaal 5%, onafhankelijk van de soort. Nadere kwaliteitsparameters zouden kunnen zijn 1) aanwezigheid 1 of 2 soorten, 2) de gemiddelde bedekking binnen de velden, 3) de verdeling in bedekkingsklassen, 4) trend in areaalontwikkeling, 5) bloei, 6) verhouding een-/meerjarig bij Groot zeegras (een stressparameter bij Groot zeegras, Klein zeegras is altijd meerjarig), 7) mate van begroeiing met epifyten. Hiervan zijn 1, 2, 3 en 4 opgenomen in het huidige monitorprogramma, de andere niet.

Ad 1, soorten: in alle watertypen en watersystemen kunnen beide soorten voorkomen, soms samen, maar meestal min of meer gescheiden in verband met iets afwijkende



groeivoorwaarden. Als kwaliteitsparameter kan worden genomen dat in de referentie beide soorten moeten voorkomen; in de GET is 1 soort voldoende.

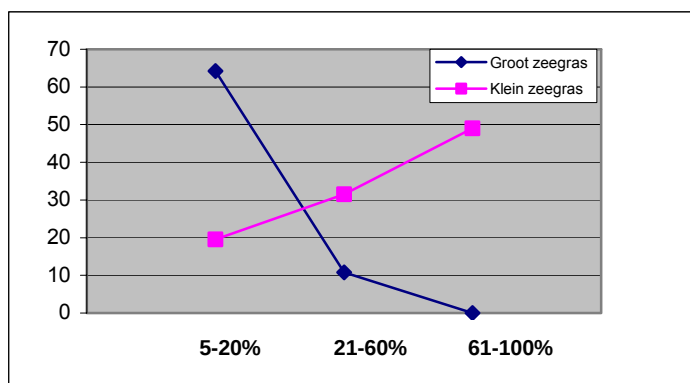
Ad 2/3, bedekking: de bedekking van zeegras is niet voor beide soorten gelijk; in principe kan Klein zeegras in veel grotere bedekkingen voorkomen (tot 100% bedekking) dan Groot zeegras (maximaal zo'n 50-60%). Dit hangt waarschijnlijk samen met de grootte van de planten: Klein zeegras is kort (1-2 dm), Groot zeegras kan lang worden (1-3m), waardoor de planten van Groot zeegras 'elkaar in de weg' zitten bij grote bedekkingen.

Een kwaliteitsparameter die hieruit kan worden afgeleid is dat de in een waterlichaam aanwezige zeegrasvelden ook de hogere bedekkingen moeten bevatten met een zeker minimum aandeel, rekening houdend met de soort. In tabel 5.2.9 zijn de relatieve aandelen van de soorten in de actuele situatie voor verschillende jaren per waterlichaam per soort weergegeven en in figuur 5.3 is dit samengevat.

Tabel 5.2.9 Relatief areaal zeegrassen per bedekkingsklasse

| Relatief areaal per bedekkingsklasse | Groot zeegras     | Klein zeegras     |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Bedekkingsklassen(%)                 | 5-20/21-60/60-100 | 5-20/21-60/60-100 |
| OS 1977 #                            | 75 / 25 / 0       | 40 / 60 / 0       |
| OS 1984 \$                           |                   | 27 / 44 / 29      |
| OS 2002 \$                           |                   | 30 / 57 / 14      |
| Waddenzee 1999                       | 100 / 0 / 0       | 12 / 19 / 69      |
| Waddenzee 2002                       | 0 / 0 / 0         | 50 / 30 / 20      |
| Eems 1999 GZ                         | 64 / 36 / 0       |                   |
| Eems 2002 GZ                         | 93 / 7 / 0        |                   |

**#:** bij de kartering is de klasse 60-80% nauwelijks gekarteerd en als onderdeel meegenomen in de klasse 20-60%, omdat de kartering grof is uitgevoerd, hoewel, zeker bij Klein zeegras, hoge bedekkingen wel regelmatig voorkwamen  
**\$:** vanaf 1984 zijn de soorten niet afzonderlijk in kaart gebracht. Uit de velddata is bekend dat het grootste deel Klein zeegras betreft, incidenteel samen met Groot zeegras. Groot zeegras komt in die periode nog maar weinig afzonderlijk voor en vnl. in lagere bedekkingen.



Figuur 5.3. Relatief aandeel per bedekkingsklasse voor Groot en Klein zeegras voor alle waterlichamen samen

Op basis van deze data wordt de volgende REF en GET voorgesteld voor beide soorten zeegras: voor de beide soorten is een optimale areaalverdeling over de bedekkingsklassen gemaakt, zie tabel 5 linker deel. Op basis hiervan kan de gemiddelde bedekking in REF en GET worden berekend voor beide soorten, zie tabel 5.2.10 rechter deel.

Tabel 5.2.10 REF en GET voor kwaliteit van zeegrasbedekking voor alle waterlichamen in K2 en O2. Linkerdeel tabel geeft een 'ideaal' verdeling per bedekkingsklasse weer; het rechterdeel de gemiddelde bedekking over alles.

| bedekkingsklassen (%) | REF  |       |        | GET  |       |        | REF                  | GET                  |
|-----------------------|------|-------|--------|------|-------|--------|----------------------|----------------------|
|                       | 5-20 | 21-60 | 60-100 | 5-20 | 21-60 | 60-100 | gemiddelde bedekking | gemiddelde bedekking |
| Groot zeegras         | 50   | 40    | 10     | 70   | 30    | 0      | 30                   | 20                   |
| Klein zeegras         | 10   | 40    | 50     | 30   | 50    | 20     | 60                   | 40                   |

De deelmaatlat voor zeegras-bedekking, Zkb wordt gebaseerd op de gemiddelde bedekking per soort en ziet er uit als weergegeven in figuur 5.2.11. Voor een waterlichaam worden beide deelmaatlaten per soort samengenomen, waarbij de laagste telt.

Tabel 5.2.11. Deelmaatlat Zeegras-kwaliteit mbt bedekking, Zkb, in K2 en O2 en indicatie waar de waterlichamen liggen.

|               | REF | GET | Matig  | Ontoereikend | Slecht |
|---------------|-----|-----|--------|--------------|--------|
| Groot zeegras | 30  | 20  | 10     | 5            | 0      |
| Klein zeegras | 60  | 40  | 30     | 20           | 0      |
|               |     | WS  | OS, ED | WZ           |        |

Omdat net als bij areaal, ook bij bedekking jaarlijkse fluctuaties normaal zijn als gevolg van mn klimatologische omstandigheden, is het belangrijk de bedekking uit te rekenen over een aantal jaren. Evenals bij areaal wordt voorgesteld een periode van 4 meetjaren hiervoor te nemen.

Ad 4), trend: zoals reeds hiervoor is aangegeven zijn er door klimatologische (en ogenschijnlijk ook toevallige) omstandigheden forse schommelingen mogelijk in het areaal en de bedekking van zeegrassen, zeker bij Groot zeegras, waarvan een deel van de populatie eenjarig is. Toch zijn er vaak trends aan te geven, die de laatste decennia in de meeste zeegrasgebieden helaas negatief is, dwz areaal en meestal ook bedekking nemen geleidelijk af. Een dergelijke negatieve trend over meerdere jaren is een negatief teken; er is iets mis in het waterlichaam waardoor zeegrassen het niet goed doen. Enerzijds, kan dit betekenen dat in gebieden die al slecht op een of beide deelmaatlaten scoren, de score nog slechter wordt; anderzijds komen andere gebieden die nu nog geen scoreprobleem hebben hierdoor mogelijk in de toekomst in de problemen. Het lijkt daarom goed een negatieve trend mee te nemen in de deelmaatlat zeegras. Als periode waarover de trend gemeten wordt, wordt gekozen voor minimaal 4 meetjaren.

Tabel 5.2.12. Deelmaatlat zeegrassen-kwaliteit mbt trend, Zkt en indicatie waar de waterlichamen op de deelmaatlat zijn gesitueerd.

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Positief/neutraal | negatief |
| ED Wz             | Ws Os    |

Ad 5/6/7: de kwaliteitsparameters 5) bloei (mn bij Groot zeegras belangrijk), 6) verhouding een-/meerjarig bij Groot zeegras (een stressparameter bij Groot zeegras, Klein zeegras is altijd meerjarig) en 7) mate van begroeiing met epifyten zijn in principe indicatoren voor stress (mn 5 en 6, algemene stress en zout stress) en gezondheid van de populatie (mn 7, eutrofiëring stress). Geen van deze parameters wordt momenteel systematisch gemeten. Uit werkzaamheden in het verleden is gebleken dat systematische meting in het veld van parameter 6 (een-/meerjarigheid) erg lastig is, evenals bloei. Epifytenbegroeiing vergt veel werk. Ook zijn er (nog) geen eenduidige relaties bekend tussen de parameterwaarden en de mate van stress. Het is meer een globale correlatie. In verband hiermee worden deze 3 parameters hier verder buiten beschouwing gelaten.

### **5.2.3.3. Combinatie deelmaatlaten Zeegras**

Voor het samenvoegen van de deelmaatlaten zeegras-areaal en zeegras-kwaliteit zijn er de zelfde mogelijkheden al bij kwelders:

- 1) er moet eerst voldoende areaal zijn en dan wordt de kwaliteit pas belangrijk;
- 2) liever een kleiner, maar kwalitatief goed areaal, dan een groot, maar kwalitatief slecht areaal, dus kwaliteit prevaleert;
- 3) areaal en kwaliteit zijn op vergelijkbare wijze belangrijk.

Ook hier zijn voor alle drie argumenten pro en contra aan te voeren, die alle even geldig zijn. Hier wordt voorgesteld om zowel areaal als kwaliteit als belangrijk te nemen en bij combinatie de laagste score te laten gelden. In hoofdstuk 6 wordt nader ingegaan op de aggregatie.

De waterlichamen worden in de deelmaatlat Za en Zk geplaatst waarna bij de combinatie tot deelmaatlat Z de laagste score wordt overgenomen. Er wordt niet binnen een scoreklasse nog nader onderscheid gemaakt. Dus de eindscore is wordt het klassegemiddelde.

Een mogelijk gebruik van de trend als die niet goed is, is het aftrekken van 0,05 van het klassengemiddelde; bv. als de kwelderscore binnen GET valt wordt de score dan. 0,65 ipv 0,7; hij blijft dan binnen de klasse van GET, maar lager dan het klassengemiddelde, en wordt daarmee zichtbaar.

### **5.2.4 Wieren Hardsubstraat**

Wieren op hardsubstraat in zoute en brakke getijden wateren komen in Nederland voor op verschillende typen substraat, veen- en kleibanken, steenglooïngen, palenrijen van hoofden/kribben en wrakken (hout/ijzer). Daarvan is alleen het substraattypen veen- en kleibanken natuurlijk, maar dit is tevens het armst aan begroeiing; als regel komt er weinig of geen wier op voor, soms wat groenwieren zoals darmwier. De andere typen hardsubstraat zijn kunstmatig. In de watertypen K2 en O2 spelen wrakken een zeer ondergeschikte rol, en de wrakken die er zijn liggen als regel te diep voor wierbegroeiing van betekenis.

Steenglooïngen daarentegen kunnen een rijke wierbegroeiing hebben van ruwweg GHW-doodtij tot diep onder GLW, afhankelijk van de helderheid van het water, de aard van het substraat en de hydrodynamiek. Hoewel glooïngen dus kunstmatig zijn worden ze inmiddels als regel beschouwd als een pseudo-natuurlijk en verrijkend onderdeel van de getijden wateren.

Desondanks is er voor gekozen deze categorie niet mee te nemen als maatlat. Voor het overgrote deel betreft het kunstmatige fenomenen, die niet gekoppeld kunnen worden aan het functioneren van het waterlichaam in een natuurlijke of zo natuurlijk mogelijke staat. Het is niet logisch om een REF/GET te bepalen voor kunstmatige harde substraten; bijvoorbeeld om dat dit eventueel zou kunnen betekenen dat er harde substraten in de vorm van dijkglooïngen of wrakken in een waterlichaam moeten worden toegevoegd om de REF/GET te halen.

Veen- en kleibanken zijn dermate arm begroeid en komen als regel zeer beperkt voor, dat het ontwikkelen van een REF/GET hiervoor weinig zinvol wordt geacht, omdat het weinig toevoegt aan de andere deelmaatlaten.

### 5.2.5 Deelmaatlat Wieren Zachtsubstraat

Op zachte substraten (slikken en platen) komen naast zeegrassen ook wieren voor. Dit betreft mn groenwieren en in zeer beperkte mate roodwieren (bv *Gracilaria verrucosa*) en bruinwieren (mn *Fucus*-soorten). De mate waarin en waar wieren voorkomen wordt sterk bepaald door hydrodynamiek, helderheid water en eutrofiëringsgraad. Daarbij zijn er complexe interacties; bv 1) in de Oosterschelde is door de toegenomen helderheid en afgenomen hydrodynamiek de wierbegroeiing toegenomen ondanks de afgenomen eutrofiëringsgraad en 2) in de Waddenzee was er lokaal sprake van sterke toename van groenwieren als gevolg van toegenomen eutrofiëring ondanks afgenomen helderheid, en hoewel de eutrofiëring weinig is afgenomen en de helderheid weer toegenomen is de wierbegroeiing weer verminderd.

Uit de referentiesituatie is er niets bekend. Uit meer recente periode is als regel eveneens weinig bekend, behalve dat er allerlei soortenlijsten zijn, soms samengenomen tot een veelheid aan 'vegetatietypen'. Concrete data over mate van voorkomen zijn er weinig. Een bijkomend probleem is dat de kennis over wiersoorten in Nederland beperkt is tot een zeer kleine groep mensen. Dat betekent dat voor een monitorprogramma al snel wordt teruggevallen op de meest algemene, maar ook minst interessante, soorten of op totaal biomassa/areaal. Arealen zijn lastig te bepalen aangezien veel wieren los rondzwerven en de locatie dus erg variabel is.

Wel zijn er in de jaren '80 in de Waddenzee problemen geweest met groenwieren, toen die dar door de eutrofiëring sterk waren toegenomen en op diverse plaatsen ophoopten en zo grote sterfte veroorzaakten in de ondergrond (zwarte vlekken kwamen oa hierdoor). Ook in de Oosterschelde is er lokaal sprake van enige 'overlast' door grote hoeveelheden opgehoopte groenwieren, bv tegen sommige schorranden met een geleidelijke overgang (bv Rattekaai) en in rustige uithoeken (bv Krabbenkreek-oost, Zandkreek-zuid).

In verband hiermee wordt voorgesteld om als maat voor wieren zachtsub alleen de mogelijke overlast te gebruiken. Uitgangspunt is dat in een gezond waterlichaam de overlast lokaal wel kan voorkomen, dat hoort er bij, maar dat dit niet op grotere schaal mag voorkomen.

De deelmaatlat wordt dan het areaal wierophoppingen in het litoraal en langs de schorranden. Op enige schaal komt dit van nature voor, maar boven een bepaald percentage kan dit als niet goed worden aangemerkt. Er is weinig hard materiaal uit het verleden; de beschikbare data zijn vooral afkomstig van (niet gebiedsdekkende) verkenningen en vaak niet of matig gerapporteerd. Voorgesteld wordt om de volgende percentages te gebruiken: In de REF is er in max 1% van het areaal intergetijdengebied sprake van wierophoppingen en in GET max 2%. Alles wat meer is kan als onder GET worden beschouwd. Bij de wierophoppingen worden ook de schorranden meegenomen, wieren op dijkglolingen niet. Op deze wijze ontstaat een deelmaatlat Wieren-zachtsub, W, zoals die in tabel 5.2.13 is weergegeven. Daarin is tevens een indicatie gegeven waar de waterlichamen ongeveer liggen op de deelmaatlat.

Tabel 5.2.13 Deelmaatlat Wieren-zachtssub, W, en een indicatie waar de waterlichamen liggen op de deelmaatlat.

| REF      | GET | matig | ontoereikend | slecht |
|----------|-----|-------|--------------|--------|
| 1%       | 2%  | 3%    | 4%           | 5%     |
| Ws ED Wz | Os  |       |              |        |
| 1        | 0,8 | 0,6   | 0,4          | 0,2    |
|          |     |       |              | 0      |

### 5.2.6 Combinatie deelmaatlaten kwelder, zeegras en wieren-Zachtssub

In het voorgaande zijn drie deelmaatlaten voor kwelder, K, zeegras, Z, en wier, W. Deze moeten per water worden gecombineerd tot een maatlat waterflora. Voorgesteld wordt om dit te doen volgens het principe dat de laagste waarde bepalend is voor de score in de maatlat waterflora, P. In hoofdstuk 6 wordt nader ingegaan op de aggregatie.

De score voor trend kan zichtbaar gemaakt worden in de eindscore. Bijvoorbeeld als de scores voor Kwelder, Zeegras en Wier resp. 0,65, 0,9 en 0,5 zijn en de trend is negatief, dan wordt de eindscore niet 0,5 maar 0,45.

## 5.3 Kustwateren met en zonder zoetwaterinvloed, K1 en K3

### 5.3.1 Inleiding

K1 en K3, de kustwateren aan de buitenzijde van de kust bevatten amper geschikte groeimogelijkheden voor hogere planten en wieren.

Hogere planten komen alleen voor in de vorm van sluffers, achter de duinen gelegen zoutvegetaties overgaand in zoete vegetaties die via een opening in het duin in directe verbinding staan met de zee. Zeegras en wier op zacht substraat komt in deze watertypen niet voor als gevolg van de grote hydrodynamiek. Alleen wieren op hardsubstraat komen lokaal voor op havendammen en paal- en strandhoofden. Omdat dit echter kunstmatige substraten zijn worden deze hier niet verder meegenomen. Dat betekent dat alleen voor kwelders een deelmaatlat, K, wordt gemaakt, die meteen staat voor de deelmaatlat waterflora, P.

### 5.3.2 Kwelders

Sluffers vormen een natuurlijk onderdeel van bewegende duinkusten zoals die langs K1 en K3 voorkomen. Het zijn openingen in de duinen waardoor het zeewater periodiek binnendringt, zodat er een overgang is van zoute kwelderachtige vegetaties naar zoete duinvalleivegetaties. Hun natuurlijk bestaan is afhankelijk van de beweging van de duinkust. In een geheel stabiele of vastgelegde kust is de bestaansmogelijkheid zeer beperkt. Dit komt tot uiting doordat de meeste sluffers dan verdwijnen, tenzij de mens er periodiek voor zorgt dat de opening naar zee open blijft. In feite kunnen sluffers alleen bestaan in een kustwaterlichaam waarin de natuurlijke hydromorfologische processen van aangroei en afslag aanwezig zijn. Doordat ze deze hydromorfologische processen moeten volgen leiden ze een min of meer 'zwervend bestaan' langs de kust.

Sluffers in K1 en K3 betreffen (van noord naar zuid): Slufter Texel (K3), Kerf Schoorl (K1), 'slufter' Oostvoorne/Westplaat (K1), Kwade Hoek (K1), slufter Neeltje Jans-buiten (K1), Verdrongen Zwarte Polder (K1) en Zwin (K1). De meest natuurlijke slufter die er momenteel nog is, is bij de Kwade Hoek op Goeree, hoewel de mens ook hier door grootschalige ingrepen in de omgeving waarschijnlijk wel een sturende invloed heeft gehad op de globale hydromorfologische processen. De meeste sluffers behoeven periodiek 'onderhoud' om open te blijven. De slufter Neeltje Jans bevat nauwelijks vegetatie van betekenis omdat deze erg

open is; deze wordt verder niet meegenomen. Van de Kerf Schoorl zijn geen gegevens uit MWTL beschikbaar; deze moeten nog verzameld worden.

De kust van Nederland is qua hydromorfologische processen min of meer vastgelegd, behoudens beperkte uitzonderingen.

#### 5.3.2.1. Deelmaatlat Kwelder/schor areaal, Ka

Hoewel in de huidige vastgelegde duinkust sluffers weinig bestaansmogelijkheden hebben horen ze er in een goed functionerend kustwaterlichaam wel degelijk bij. Het aantal sluffers per lengte kust is moeilijk aan te geven, omdat dit varieert met de ontwikkeling van de kust. Omdat het aantal sluffers ook sterk gerelateerd is met morfologische ingrepen aan de kust is dit een deelmaatlat die veel zegt over de mate van verandering van de kustlijn.

Hier wordt gesteld dat in de huidige toestand over de lengte kust die hier in het geding is er in maximaal 2 sluffers aanwezig kunnen zijn; Een toespitsing op areaal in ha is weinig zinvol, omdat de grootte van een sluffer afhangt van de lokale situatie. In een onverstoorde kust is het mogelijk dat er meer sluffers aanwezig zijn.

#### 5.3.2.2 Deelmaatlat Kwelder/schor kwaliteit, Kk

Naast de aanwezigheid is ook de kwaliteit van de vegetatie van belang. De vegetatie van een sluffer wordt gekenmerkt door een overgang van zoute naar zoete vegetaties. Beide moeten dus aanwezig zijn (naast duinvegetaties of dijkvegetaties). Harde getallen voor een referentie zijn niet te geven omdat de verhouding sterk wordt bepaald door de ontwikkelingsgeschiedenis en de fase in de ontwikkeling. Een sluffer zal van nature of dicht gaan en duinvallei worden, en zo verzoeten (groeierende kust), of steeds verder opengaan en strand worden, en zo verzouten (terugtrekkende kust). Hier wordt ervoor gekozen dat een sluffer in de REF minimaal 25% en maximaal 75% zoutvegetatie moet bevatten. Deze waarde kan ook voor de GET worden gebruikt. Indien de hoeveelheid zoutvegetatie buiten deze range ligt komt de deelmaatlat Kk onder de GET, zonder verdere onderverdeling.

Een tweede aspect is de ontwikkeling van de climaxvegetatie Strandkweek. Deze mag niet domineren in een sluffer. Daarom wordt aanvullend aan het vorige criterium het volgende geformuleerd: in een REF en GET mag het aandeel climaxvegetaties van Strandkweek in de totale vegetatie niet meer dan 35% bedragen. Naarmate het aandeel hiervan groter wordt zakt de score op de schaal.

In tabel 5.2.15 is dit nader weergegeven.

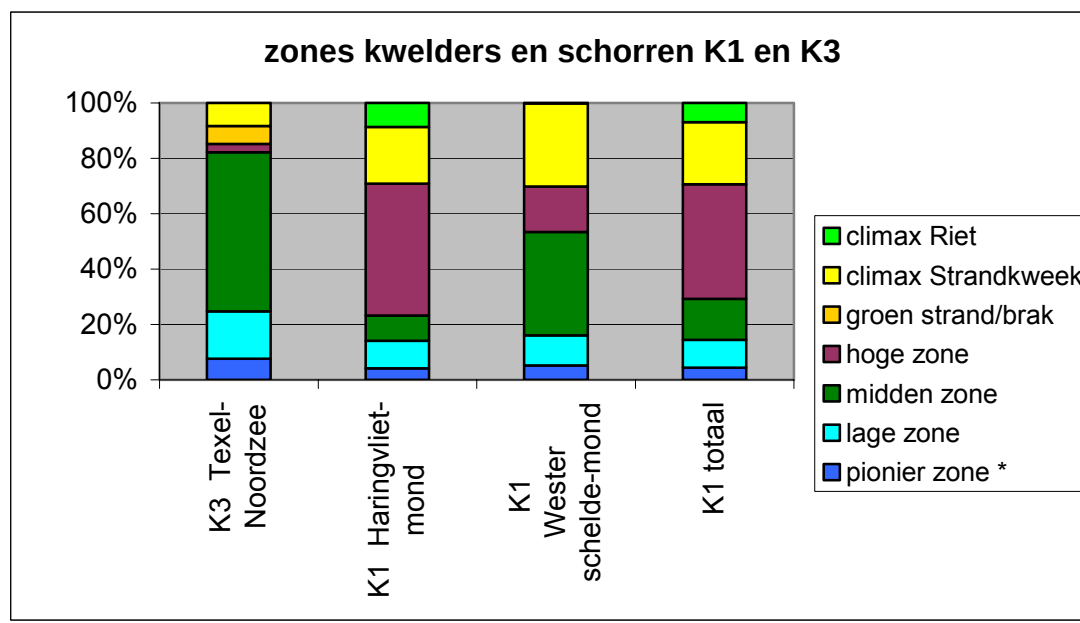
Tabel 5.2.14. Deelmaatlat Kwelder-kwaliteit in K1 en K3. Tevens is aangegeven waar de waterlichamen, gegroepeerd per watertype op de deelmaatlat liggen.

| REF = GET                                    |     | Matig                                                  | Ontoereikend                  | Slecht                      |
|----------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 25%<zoutvegetatie<100%<br>+ Strandkweek <35% |     | zoutvegetatie <25%<br>of >75%<br>of strandkweek 35-50% | idem<br>of strandkweek 50-65% | idem<br>of strandkweek >65% |
| K3                                           | K1  |                                                        |                               |                             |
| 1                                            | 0,8 | 0,6                                                    | 0,4                           | 0,2                         |
|                                              |     |                                                        |                               | 0                           |

In figuur 5.4 is voor de betreffende kwelders (met uitzondering van de Kerf Schoorl) de vegetatiezonering weergegeven. Hieruit kan worden afgeleid dat in alle waterlichamen en watertypen de score binnen REF/GET valt. In K1, mn de Westerschelde-mond is de situatie echter op de grens.

### 5.3.3 Kwelder/schor, Trend

Een belangrijk aspect bij de deelmaatlat kwaliteit is dat de huidige situatie nog net goed kan zijn, maar dat de trend zodanig negatief is dat verwacht kan worden dat binnen een of twee meetperiodes de score als nog onder GET valt. Omdat ingrijpen om dat te voorkomen een langjarig proces is, kan deze negatieve trend mee worden genomen in de score voor kwelders. Bij de opstelling van de deelmaatlatscore voor kwelders kan deze trend zodanig worden verwerkt dat deze een waarschuwing laat zien.



Figuur 5.4. Relatief aandeel kwelderzones per waterlichaam op basis van de meest recente vegetatiekarteringen in MWTL. (Elymus = Strandkweek)

### 5.3.4 Combinatie deelmaatlat Kwelder/schor, K

Bij gebruik van beide deelmaatlaten Kwelder-areaal, Ka, en Kwelder-kwaliteit, Kk, moeten ze worden gecombineerd tot een deelmaatlat kwelder en daarmee tot een maatlat waterflora K1 en K3.

## Literatuur

Dijkema, K S & W E van Duin (2003). De Kaderrichtlijn Water in KWELDERS EN SCHORREN: ontwikkeling van maatlatten en van de gewenste ecologische toestand (GET). Alterra.

Wijgergangs, L J M & D J de Jong, 1999. Een ecologisch profiel van zeegras en de verspreiding in Nederland. KUN/RIKZ.

[www.zeegras.nl](http://www.zeegras.nl). Zeegras-site onder auspiciën van Rijkswaterstaat, RIKZ en MD.

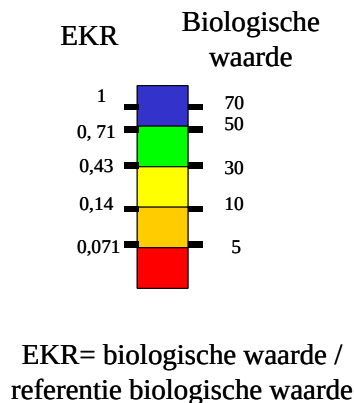


## 6 Aggregatie deelmaatlatten

### Inleiding

De beoordeling voor macrofyten en fytobenthos wordt gebaseerd op maximaal 16 (sub)deelmaatlatten. Per watertype is aangegeven welke (sub) deelmaatlatten nodig zijn voor een goede beoordeling. In de beoordeling voor het kwaliteitselement macrofyten en fytobenthos is het uitgangspunt dat de beoordeling van samenstelling even zwaar weegt als abundantie en fytobenthossamenstelling net zo zwaar weegt als macrofytensamenstelling. Dit is lijn met de normatieve beschrijving in de richtlijn.

### Maatlat



Figuur 6.1 De maatlat met de biologische waarde en de bijbehorende berekening van de niet getransformeerde Ecologische Kwaliteitsratio (EKR).

Elke biologische maatlat bestaat uit twee reeksen getallen die de verdeling van de klassengrenzen aangeven op de maatlat. De eerste reeks bestaat uit de waarden van de biologische indicator, bijvoorbeeld uitgedrukt in een percentage van de samenstelling. De andere reeks bestaat uit de ecologische kwaliteitsratio. De EKR is de ratio tussen de geobserveerde indicatorwaarde gedeeld door de indicatorwaarde in de referentie-conditie, waarbij 1 de referentietoestand weerspiegelt en 0 de slechtste toestand (zie figuur 6.1). Om op basis van de subdeelmaatlatten via de deelmaatlatten tot een eindoordeel te komen kunnen verschillende werkwijzen worden toegepast, bijvoorbeeld:

1. Het overnemen van de laagste beoordeling van één van de deelmaatlatten, ook wel bekend als het 'one out – all out' principe. Dit is feitelijk het meest in lijn met de normatieve omschrijving in de Kaderrichtlijn, die voorschrijft dat in de Goede Ecologische Toestand (GET) de abundantie *en* samenstelling maximaal een lichte afwijking mogen vertonen van de referentie-situatie of Zeer Goede Ecologische Toestand (ZGET). Voor de waterflora zou dat betekenen dat een middeling wel zou mogen voor de subdeelmaatlatten - b.v. van de subdeelmaatlatten S, N, E, F, K, O tot de deelmaatlat SNEFKO -, maar dat de laagste beoordeling voor de deelmaatlatten SNEFKO (groeivormen), soortensamenstelling macrofyten en soortensamenstelling fytobenthos de eindbeoordeling vormt.
2. Rekenkundige middeling van de maatlatten na transformatie naar een 0 tot 1 schaal met gelijke klassenbreedte. Een nadeel van deze methode zou kunnen zijn dat uit de getransformeerde EKR niet meer direct de afstand tot de referentie is te herleiden. Daar staat tegenover dat na transformatie alle (sub)deelmaatlatten goed met elkaar zijn te

vergelijken. De tekst van de Kaderrichtlijn of de Guidance on classification (in prep.) geeft nog geen uitsluitel op dit gebied, maar vooralsnog wordt deze optie niet uitgesloten.

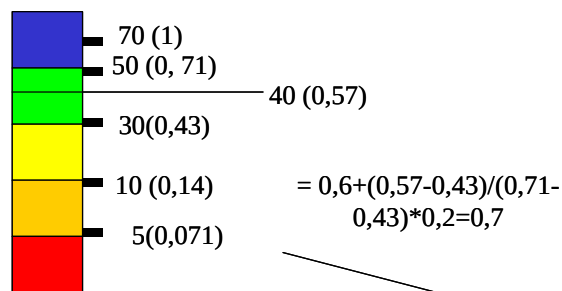
De methode van aggregatie voor de maatlatten voor kust- en overgangswateren moet nog nader worden bekeken.

#### Motivatie keuze voor verwerking van de (sub)deelmaatlatten

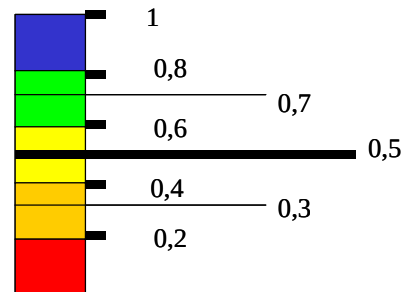
Een belangrijkste nadeel van optie 1 is dat de kans op het niet halen van doelstellingen oploopt met het aantal deelmaatlatten waarvoor de minimale beoordeling geldt. Het ‘one out - all out’ principe geldt immers op het niveau van kwaliteitselement macrofyten en fyto benthos (‘waterflora’, zie nationale standpunten in te brengen in WG2A van de Common Implementation Strategy). Er zijn biologische redenen om het principe op iedere deelmaatlat van toepassing te verklaren, maar het is ook te beargumenteren dat een middeling beter is. De algehele toestand kan immers goed zijn, terwijl enkele deelmaatlatten tijdelijk niet goed scoren. Optie 2 voldoet hieraan en lijkt tevens te voldoen aan de eisen van de richtlijn, mits het geen probleem is dat de EKR een transformatie ondergaat.

#### Subdeelmaatlat fyto benthos

##### positieve soorten

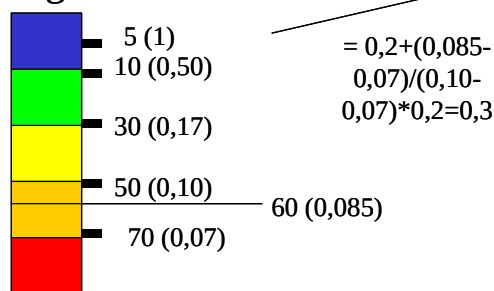


#### Deelmaatlat fyto benthos



#### Subdeelmaatlat fyto benthos

##### negatieve soorten

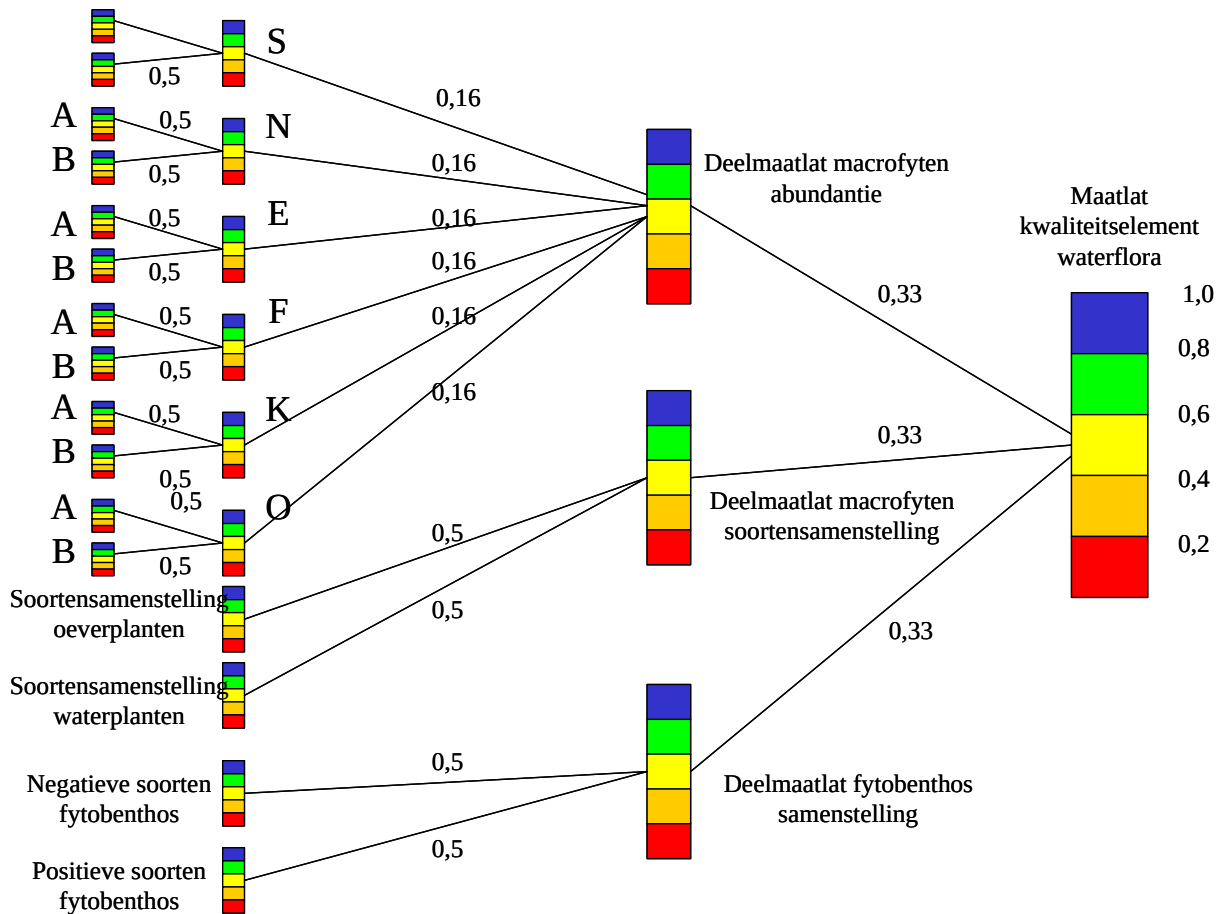


Figuur 6.2. Transformatie en middeling van deelmaatlatten naar een eindoordeel met als voorbeeld de (sub)deelmaatlat fyto benthos. Voor de subdeelmaatlatten zijn de grenzen in waarden weergegeven (negatieve en positieve soortensamenstelling in percentage) en tussen haakjes de berekende EKR. Voor de deelmaatlat fyto benthos zijn alleen de getransformeerde EKR waarden gepresenteerd. Verdere uitleg zie tekst.

#### Uitleg samenvoeging maatlatten

Voordat (sub)deelmaatlatten kunnen worden gemiddeld moeten deze worden getransformeerd naar een lineaire schaal tussen 0 en 1. Dit wordt gedaan door alle klassenondergrenzen te

transformeren in vijf gelijke delen tussen 0 en 1. Vervolgens wordt de lineaire afstand van toetswaarde bepaald ten opzichte van de klassenondergrens en bij de ondergrens opgeteld (figuur 6.1). De beoordelingen op de getransformeerde maatlatten kunnen nu rekenkundig gemiddeld worden. De weging die een (sub)deelmaatlat krijgt is weergegeven in figuur 6.2. Uit de figuur blijkt dat alle deelmaatlatten in principe altijd even zwaar wegen. Voor sommige watertypen is hiervan afgeweken. Dat kan voorkomen als geacht wordt dat een bepaalde maatlat minder belangrijk is voor de ecologische kwaliteit. Zo zijn ondergedoken waterplanten (S) voor een aantal riviertypen minder zwaar gewogen dan de oeverplanten (O), omdat ondergedoken waterplanten in referentie omstandigheden een kleinere ecologische rol spelen.



Figuur 6.3 Overzicht van alle (sub)(deel) maatlatten van het kwaliteitselement waterflora. De S, N, E, F, K, O staan voor de abundantie van de verschillende groeivormen (zie tabel 1.1), de A voor voorkomen en de B voor bedekking. De getallen bij de lijnen geven de weging aan bij middeling van (sub)(deel) maatlatten.

## **7 Validatie van de maatlatten**

Geen van de maatlatten is gevalideerd door middel van een toets aan onafhankelijke dataset. Sommige maatlatten, vooral de abundantie deelmaatlat voor groeivormen en de deelmaatlat voor samenstelling van fytobenthos zijn nog weinig toegepast, zodat ook kalibratie van de maatlatten voor een deel nog moet plaatsvinden. De meeste deelmaatlatten leunen dus sterk op expertbeoordeling. Nieuwe data of inzichten kunnen leiden tot aanpassingen van de (deel)maatlatten. Een eerste aanpassing vindt mogelijk plaats in juni 2004.

## 8 Referenties

- Arts, G.H.P., J. van de Kolk, J. Janse & L. van Liere, 2002. Sloten. In: E. van Liere & D.A. Jonkers (red.): Watertypegerichte normstelling voor nutriënten in oppervlaktewater. RIVM-rapport 703715005/2002. P. 49-58.
- Anonymous (2003). Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters, Working Group 2.3 Reference conditions for inland surface waters (REFCOND). EU Common Implementation Strategy (CIS) for the Water Framework Directive: 86.
- Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadeloff (2001). Handboek Natuurdoeltypen, Tweede herziene editie. Expertisecentrum LNV.
- Blindow, I. (1992): Decline of charophytes during eutrophication: comparison with angiosperms. *Freshwater Biology* 28: 9-14.
- Bloemendaal, F.H.J.L. & Roelofs, J.G.M. (1988): Waterplanten en Waterkwaliteit. Uitg. KNNV, Utrecht.
- Blom, G., van Duin, E.H.R. & Vermaat, J.E. (1994): Factors contributing to light attenuation in Lake Veluwe. In: W. van Vierssen, M.J.M. Hootsmans and J. Vermaat (eds.). *Lake Veluwe, a macrophyte dominated system under eutrophicated stress*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 158-174.
- Breukelaar, A.W., Lammens, E.H.R.R. & Klein Breteler, J.G.P. (1994): Effects of benthivorous bream (*Abramis brama*) and carp (*Cyprinus carpio*) on sediment resuspension and concentrations of nutrients and chlorophyll-a. *Freshwater Biology* 32: 113-121.
- Chambers, P. A. & Kalff, J. (1985): Depth distribution and biomass of submersed aquatic plant communities in relation to Secchi depth. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 42: 701-9.
- De Lange, L. & Van Zon, J.C.J. (1977): Beoordeling van de waterkwaliteit op basis van het makrofytenbestand. In: L. de Lange & M.A. Ruiter (red.): *Biologische Waterbeoordeling*. TNO, Delft.
- De Lange, L. & Van Zon, J.C.J. (1981): A system for the evaluation of aquatic biotopes based on the composition of the macrophytic vegetation. *Biological Conservation* 25: 273-284.
- Den Hartog, C. & Segal, S. (1964): A new classification of the water-plant communities. *Acta Botanica Neerlandica* 13: 367-393.
- Hofmann, G. (1994): Aufwuchs - Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. Berlin, Cramer.
- Hofmann, G. (1994): Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. *Bibliothek Diatomologica* 30.
- Hustedt, F. (1938). Systematische und oekologische Untersuchungen ueber die Diatomeen Flora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Koenigstein, Koeltz.
- Janmaat, L., Soesbergen, M. & Tonkes, M. (1993): Restauratieplan Vecht: epifytische diatomeeën in de Vecht, inventarisatie 1992. Nota RPV 93.02. Initiatiefgroep Restauratieplan Vecht, Haarlem.
- Lecointe, C., Coste, M. & Prygiel, J. (2003): Omidia 3.2. Diatom index software including diatom database with taxonomic names, references and codes of 11645 diatom taxa.
- Loon, H. van & W. Timmers (1987): Onderzoek naar de ontwikkelingen van de vegetatie, water- en bodemkwaliteit in duinplassen. Rapport 220. Laboratorium voor aquatische Oecologie, KU Nijmegen, 108 pp.

- Middelboe, A. L. & Markager, S. (1997): Depth limits and minimum light requirements of freshwater macrophytes. *Freshwater Biology* 37: 553-568.
- Naumann, E. (1932). *Grundzuege der regionalen Limnologie*. Schweizerbart, Stuttgart.
- Simons, J., G.M. Lokhorst & A.P. van Beem, 1999. *Bentische Zoetwateralgen in Nederland*, KNNV uitgeverij, Utrecht.
- Steinberg, C. & Schiefele, S. (1988). Biological indication of trophy and pollution of running waters. *Zeitschrift für Wasser- und Abwasser-Forschung* 21: 227-234.
- Portielje, R. & van der Molen, D.T. (1998): Relaties tussen eutrofiëringsvariabelen en systeemkenmerken van de Nederlandse meren en plassen. Rijkswaterstaat, Lelystad. RIZA-rapport 98.007.
- PrEN 13946 (2002): Water quality- Guidance standard for the routine sampling and pre-treatment of benthic diatoms from rivers.
- PrEN 14407 (2002): Water quality - Guidance standard for the identification and enumeration of benthic diatom samples from rivers, and their interpretation.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & V. Westhoff (1995a). *De vegetatie van Nederland, deel 1. Inleiding tot de plantensociologie – grondslagen , methoden en toepassingen*. Opulus Press, Uppsala.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff (1995b): *De Vegetatie van Nederland, deel 2. Wateren, moerassen, natte heiden*. Opulus Press, Uppsala.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff (1998): *De Vegetatie van Nederland, deel 4. Kust, binnenlandse pioniermilieus*. Opulus Press, Uppsala.
- Scheffer, M. (1998): *Ecology of Shallow Lakes*. Chapman & Hall, London.
- Schmedtje, U. et al. (2001): Leitbildbezogenes Bewertungsverfahren mit Makrophyten und Phytobenthos. ATV-DVWK Arbeitsbericht, ISBN 3-935669-20-8.
- Smit, H. 1990. *Hydrobiologisch onderzoek in kleine wateren in Zuid-Holand*. Dienst Water en Milieu, Provincie Zuid-Holland. s'Gravenhage. 251 pp.
- STOWA (2001): *Ecologische beoordeling van binnendijks brake wateren – wetenschappelijke verantwoording, rapportnummer 00.0922i3*.
- Ten Cate, M.J.H., Maasdam, R. & Roijackers, R.M.M. 1993. Perspectives for the use of diatom assemblages in the water management policy of Overijssel (The Netherlands). *Hydrobiologia* 269/270.
- Van Dam, H., Mertens, A. & Sinkeldam, J. (1994): A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28: 117-133.
- Van Dam, H. (1974): The suitability of diatoms for biological water assessment. *Hydrobiological Bulletin* 8: 274-284.
- Van den Berg, M.S., D.T. van der Molen & P.C.M. Boers. 2002. Setting up reference conditions for phytoplankton, turbidity and submerged macrophytes in Dutch lakes. *TemaNord* 566: 28-31.
- Van der Molen, D.T., Latour, P.J.M., Backx, J.J.G.M., Van den Berg, M.S., Reeze A.J.G. & Wolfstein, K. (2002): Een aanzet tot een ecologisch beoordelingssysteem voor de rijkswateren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water. RIZA werkdokument 2002.042X.
- Verdonschot, P.F.M., Klinge, M. & van der Molen, D.T. (2003): *Algemene systeembeschrijving en pressoren voor de belangrijkste watertypen van de Kaderrichtlijn Water in Nederland*.
- Vighi, M. & Ghiaudani, H. (1985) : A simple method to estimate lake phosphorus concentrations resulting from natural, background, loadings. *Water Research* 19: 987-991.

- Weeda, E.J., J.H.J. Schamineé & L. van Duuren (2000). Atlas van de Plantengemeenschappen van Nederland, deel 1: Wateren, moerassen en natte heide. KNNV uitgeverij, 2000.
- Westhoff, V. & M.F. Oosten (1991). De plantengroei van de Waddeneilanden. Stichting Uitgeverij KNNV, 416 pp.

## BIJLAGEN

|           |                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>  | <b>Methodiek referentiebepaling submerse waterplanten in meren</b> |
| <b>2</b>  | <b>M14</b>                                                         |
| <b>3</b>  | <b>M20</b>                                                         |
| <b>4</b>  | <b>M21</b>                                                         |
| <b>5</b>  | <b>M23</b>                                                         |
| <b>6</b>  | <b>M27</b>                                                         |
| <b>7</b>  | <b>M30</b>                                                         |
| <b>8</b>  | <b>M31</b>                                                         |
| <b>9</b>  | <b>R5</b>                                                          |
| <b>10</b> | <b>R6</b>                                                          |
| <b>11</b> | <b>R10</b>                                                         |
| <b>12</b> | <b>R12</b>                                                         |
| <b>13</b> | <b>R14</b>                                                         |
| <b>14</b> | <b>R15</b>                                                         |
| <b>15</b> | <b>R16</b>                                                         |
| <b>16</b> | <b>R18</b>                                                         |



## BIJLAGE 1.

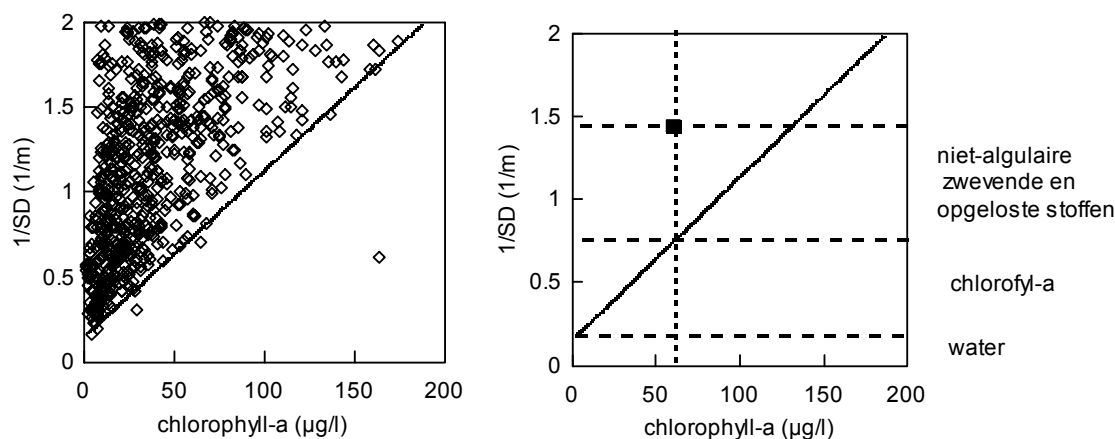
## Methodiek referentie bepaling submerse waterplanten in meren

Voor de bepaling van de referentie voor areaal ondergedoken waterplanten is uitgegaan van het lichtgebruik door waterplanten en de lichtbeschikbaarheid in referentie omstandigheden. De lichtbeschikbaarheid wordt bepaald door de lichtuitdoving en door de waterdiepteverdeling van het waterlichaam. De referentie lichtuitdoving is gebaseerd op de bijdrage van het water zelf, chlorofyl-a en anorganische deeltjes in referentie omstandigheden. De uitdoving van licht is bepalend voor de waterdiepte waarop waterplanten kunnen voorkomen.

De bijdrage van het chlorofyl-a (chf-a) aan de lichtuitdoving (k) is volgens Portielje & Van der Molen (1998) constant en bedraagt:

$$k_{\text{chf-a}} (\text{m}^{-1}) = 0.010 * [\text{chf-a}] \quad (\text{chf-a in } \mu\text{g l}^{-1})$$

Naast de algen doven ook in het water opgeloste humuszuren en rondzwevende (an)organische deeltjes licht uit. Systeemeigenschappen, zoals sediment type, de grootte en de gemiddelde waterdiepte beïnvloeden de achtergrondstroebelinge (Portielje & van der Molen, 1998). Op het eerste gezicht lijkt deze fractie niet sterk beïnvloed door eutrofiëring, maar is het vaak wel. Met name de aanwezigheid organische fractie van het zwevende stof is gecorreleerd met de aanwezigheid van algen (van der Molen *et al.*, 1989; Blom *et al.*, 1994). Verder zijn ook studies die wijzen op de rol van benthivore vis. Deze vissen zijn dominant onder eutrofe omstandigheden, houden de bodem los en wervelen tijdens foerageren bodemmateriaal op (Breukelaar *et al.*, 1994).



Figuur 2.1.2 Relatie tussen de lichtuitdoving (uitgedrukt als het reciproke doorzicht 1/SD) en chlorofyl-a uit gegevens van een groot aantal Nederlandse meren (links), en de bepaling van bijdragen van de verschillende componenten aan de lichtuitdoving op basis van gemeten reciprook doorzicht (1/SD) en chlorofyl-a (rechts) (Naar: Portielje en van der Molen, 1998).

De vraag is nu of per watertype een achtergrondstroebelinge kan worden geformuleerd dat rekening houdt met effecten van eutrofiëring. Bij analyse van de relatie tussen het achtergronddoorzicht blijkt dat de chlorofyl-a concentratie, naast waterdiepte en sedimenttype, ook sterke invloed heeft op het achtergronddoorzicht (Tabel 2.1.1). Doordat

de bijdrage van chlorofyl-a van het doorzicht is afgetrokken kan worden gesteld dat de bijdrage van het chlorofyl-a aan het achtergronddoorzicht feitelijk het effect van eutrofiëring gerelateerde effecten weerspiegelt, zoals detritus gehalte, sligopwerveling etc. Omdat het chlorofyl-a gehalte in referentie condities bekend is, kan dus voor het effect van eutrofiëring op het achtergronddoorzicht gecorrigeerd worden.

Tabel 2.1.1 Produkt-moment (Pearson) correlatie-coëfficiënten voor het achtergronddoorzicht met een aantal eigenschappen van meren, het oppervlak, diepte en chlorofyl-a.

| Factor      | Achtergronddoorzicht | significantie |
|-------------|----------------------|---------------|
| Oppervlak   | -0,013               | n.s.          |
| Diepte      | -0,442               | **            |
| Chlorofyl-a | +0,330               | **            |

Data van de de vijfde eutrofiëringssurvey (Portielje, in prep.) zijn volgens in de typologie ingedeeld, maar alleen op basis van diepte en sedimenttype. Per watertype is vervolgens met regressie-analyse is de relatie bepaald tussen het achtergronddoorzicht en het chlorofyl-a gehalte (Tabel 2.2.2). Om het reciprook doorzicht in referentie condities te berekenen kan de berekende bijdrage in referentie omstandigheden op te tellen met de bijdrage van het chlorofyl-a aan het doorzicht (Tabel 2.2.2).

Tabel 2.2.2 Regressies van het referentie reciprook doorzicht ( $1/SD$ ) per sedimenttype en waterdiepte klasse als functie de bijdrage van het chlorofyl-a ( $chfa$  in  $\mu g\ l^{-1}$ ) en bijdrage van het achtergrondsdeel. Het achtergrondsdeel bestaat uit een fractie als functie van het  $chf-a$  ( $chf-a$  in  $\mu g\ l^{-1}$ ) die de invloed weerspiegelt van eutrofiëring en een constante die de bijdrage van het water met de daarin opgeloste stoffen weerspiegelt.

| Bodemtype  | Waterdiepte<br>m | Regressie<br>Bijdrage achtergrond  | Regressie<br>Bijdrage chlorofyl-a |
|------------|------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Zand, klei | < 3              | $1/SD = 0,098 + LOG(chf-a)*0,822$  | $+chfa*0,01$                      |
| Zand, klei | > 3              | $1/SD = -0,067 + LOG(chf-a)*0,527$ | $+chf-a*0,01$                     |
| Veen       | < 3              | $1/SD = 0,494 + LOG(chf-a)*0,704$  | $+chf-a*0,01$                     |

Op basis van de eutrofiëringssurvey is onderscheid gemaakt tussen zand en klei, maar deze zijn samengenomen omdat ze in de kaderrichtlijn onder het sedimenttype 'kiezel' vallen. Voor veenbodems waren te weinig data beschikbaar van > 3. De meren met een veenbodem blijken het meest te lijken op meren dieper dan 3 meter met een zand of klei bodem. Daarom zijn deze samengenomen. Voor M20 (natuurlijke variant van IJsselmeer en Markermeer) is gekozen om de regressie van ondiepe meren toe te passen in plaats van de regressie voor de diepe meren. Dit is gerechtvaardigd, omdat deze meren door hun grootte niet stratificeren en vergelijkbaar functioneren als de ondiepe kleinere meren.

Tabel 2.2.3 Referenties voor doorzicht, troebelheid en maximaal gekoloniseerde diepte van ondergedoken waterplanten in referentiesituatie voor verschillende meertypen op basis van de referentie concentratie chlorofyl-a en de regressies in tabel 2.2.2. Alleen voor M20 is de regressie voor ondiepe meren gebruikt, toelichting zie tekst.

| Type | Diepte<br>(m) | Sediment<br>Type | Referentie<br>chlorofyl-a<br>( $\mu\text{g l}^{-1}$ ) | Referentie<br>doorzicht<br>Secchi diepte<br>(m) | Referentie<br>troebelheid<br>( $k_d$ )<br>( $\text{m}^{-1}$ ) | Referentie max.<br>gekoloniseerde<br>Waterdiepte<br>(m) |
|------|---------------|------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| M14  | <3            | kiezel           | 5,4                                                   | 1,33                                            | 1,21                                                          | 2,89                                                    |
| M15  | <3            | kiezel           | 5,4                                                   | 1,33                                            | 1,21                                                          | 2,89                                                    |
| M20  | >3            | kiezel           | 2,7                                                   | 5,30                                            | 0,61                                                          | 5,76                                                    |
| M21  | >3            | kiezel           | 5,4                                                   | 1,33                                            | 1,21                                                          | 2,89                                                    |
| M23  | <3            | kalk             | 5,4                                                   | 1,33                                            | 1,21                                                          | 2,89                                                    |
| M27  | <3            | organisch        | 4,0                                                   | 1,05                                            | 1,34                                                          | 2,63                                                    |

Op basis van het doorzicht (SD in m) en het chlorofyl-a (chf-a in  $\mu\text{g l}^{-1}$ ) kan worden berekend tot op welke waterdiepte het licht kan doordringen. Dit wordt gedaan door de lichtuitdovings coefficient ( $k_d$ ) te berekenen. De volgende formule is daarvoor gebruikt (Scheffer, 1998):

$$K_d = 0,016 * \text{chf-a} + 1,3 / \text{SD}^{0,5}$$

Om de kritische diepte waarop waterplanten kunnen voorkomen te berekenen is informatie nodig over de lichtbehoefte van waterplanten. De lichtbehoefte van waterplanten is bepaald op basis van empirische relaties tussen troebelheid en de maximale diepte die door waterplanten wordt gekoloniseerd (zie bijvoorbeeld Chambers & Kalff, 1985; Blindow, 1992; Middelboe & Markager, 1997). In de berekeningen die hier worden gepresenteerd is de lichtbehoefte uitgedrukt als percentage van het licht dat aan het wateroppervlak aanwezig is (% SL). In Nederland is dit ongeveer overal gelijk. Wel zijn er verschillen in de lichtbehoefte tussen groepen van waterplanten. Waterplanten die een bodembedekkende groeivorm hebben, zoals kranswieren, hebben een grotere lichtbehoefte dan waterplanten die hun bladeren naar het wateroppervlak kunnen laten groeien. Omwille van pragmatische redenen is een constante lichtbehoefte van 3% van licht van het wateroppervlak ingeschat en als representatief voor alle groeivormen genomen. (Middelboe & Markager, 1997). Op basis van de lichtbehoefte en van de troebelheid kan nu de maximale diepte ( $z_{\text{max}}$ ) worden bepaald waar waterplanten op kunnen voorkomen:

$$z_{\text{max}} = \ln(I_{\text{min}}/100)/-k_{\text{ref}}$$

waarin  $I_{\text{min}}$  de minimale lichtbehoefte voorstelt in % van het licht aan het wateroppervlak en  $k_{\text{ref}}$  de referentie troebelheid ( $\text{m}^{-1}$ ). De kritische waterdieptes kunnen worden vergeleken met de diepteverdeling van de meren. Aangenomen is dat het oppervlak van het meer ondieper dan de kritische diepte gekoloniseerd kan worden. De maximaal te koloniseren waterdiepte in referentie omstandigheden is het ene uiteinde van de schaal en een maximaal gekoloniseerde waterdiepte van 0 meter is het andere uiteinde van de schaal. Hiertussen zijn 5 gelijke klassen gemaakt. Deze methode wordt ook als mogelijkheid genoemd in de toolbox van de REFCOND guidance.

Tabel 2.2.4. Overzicht van de maximaal te verwachten gekoloniseerde waterdiepte voor een aantal natuurlijke meertypen.

| Type | Diepte (m) | Sediment Type | Referentie max. gekoloniseerde Waterdiepte (m) | Ondergrens goed max. gekoloniseerde Waterdiepte (m) | Ondergrens matig max. gekoloniseerde Waterdiepte (m) | Ondergrens ontoereikend max. gekoloniseerde Waterdiepte (m) |
|------|------------|---------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| M14  | <3         | kiesel        | 2,89                                           | 1,73                                                | 0,92                                                 | 0,58                                                        |
| M15  | <3         | kiesel        | 2,89                                           | 1,73                                                | 0,92                                                 | 0,58                                                        |
| M20  | >3         | kiesel        | 5,76                                           | 3,46                                                | 1,84                                                 | 1,15                                                        |
| M21  | >3         | kiesel        | 2,89                                           | 1,73                                                | 0,92                                                 | 0,58                                                        |
| M23  | <3         | kalk          | 2,89                                           | 1,73                                                | 0,92                                                 | 0,58                                                        |
| M27  | <3         | organisch     | 2,63                                           | 1,58                                                | 0,84                                                 | 0,53                                                        |

## BIJLAGE M14:

### Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op de in het Handboek Natuurdoeltypen bij natuurdoeltype 3-18A (ondiep gebufferd meer) genoemde gemeenschappen. Ten opzichte van het Handboek zijn niet in de lijst opgenomen:

1Aa1 Associatie van Bultkroos en Wortelloos kroos: niet kenmerkend voor dit watertype  
8Aa2 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper: waarschijnlijk niet echt kenmerkend voor de droogvallende delen van de oevers van dit type (b.v. wel veel in het zoetwatergetijdengebied en ook voorkomend langs beken). De droogvallende delen zijn in de referentiesituatie waarschijnlijk grotendeels ingenomen door helofytenvegetaties (Riet, Kleine lisdodde, Mattenbies e.d.).

8Ba1 Associatie van Slangewortel en Waterscheerling resp. 8Ba2 Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge: hier van ondergeschikt belang en vooral voorkomend in de laagveenplassen van type M27.

8Bb3d Associatie van Heen en Grote waterweegbree: vooral in licht brakke omstandigheden (b.v. veel in het zoetwatergetijdengebied).

29Aa2 Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie: waarschijnlijk niet echt kenmerkend voor de droogvallende delen van de oevers van dit type (b.v. wel veel in het rivierengebied).

De droogvallende delen zijn in de referentiesituatie waarschijnlijk grotendeels ingenomen door helofytenvegetaties (Riet, Kleine lisdodde, Mattenbies e.d.).

Over 8Aa2 en 29Aa2: het is niet goed duidelijk in welke mate soorten van droogvallende oevers in de referentiesituatie van dit type een belangrijke rol spelen. Waarschijnlijk is meestal sprake van een snelle overgang naar helofytenvegetaties. Incidenteel zullen dergelijke soorten wel optreden in pioniersituaties. Goede gegevens ontbreken echter, zodat één en ander nu niet is te kwantificeren. Het kan evenwel gewenst zijn om bepaalde gemeenschappen en/of soorten aan de soortenmaatlat toe te voegen. Daarvoor zijn nadere opnamen-gegevens uit het type zelf nodig.

Niet genoemd in het Handboek, maar mogelijk wel van belang is 8Bd1 Galigaan-associatie; voorsnog is deze gemeenschap hier niet opgenomen.

Op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen is een soortenlijst gegenereerd. Doelsoorten (uit het Handboek Natuurdoeltypen) en indicatoren uit de Aquatische Supplementen 7-10 en 7-11 behorende bij dit watertype zijn, voor zover niet geselecteerd op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen, aan de soortenlijst toegevoegd.

#### Kenmerkende kranswier-gemeenschappen

4Ba1 Associatie van Sterkranswier

4Ba2 Associatie van Stekelharig kransblad

4Ba3 Associatie van Ruw kransblad

4Bb1 Associatie van Gewoon kransblad

4-RG1-[4] Rompgemeenschap met Breekbaar kransblad van de Kranswierenklasse

#### Kenmerkende gemeenschappen van vooral submerse waterplanten

5Aa3 Associatie van Groot Nimfkruid (subassociatie met Sterkranswier)

5Ba1 Associatie van Doorgroeid fonteinkruid

5Ba2 Associatie van Glanzig fonteinkruid

5Bb2 Associatie van Groot blaasjeskruid

5Bc1 Associatie van Klein fonteinkruid  
5Bc4 Associatie van Stomp fonteinkruid

Kenmerkende drijfblad-gemeenschappen

5Ba3 Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp  
5Ba4 Watergentiaan-associatie  
5Bb1 Krabbescheer-associatie

Kenmerkende helofyten-gemeenschappen

8Bb1 Mattenbiesassociatie  
8Bb4a Riet-associatie (subassociatie met Kleine lisdodde)  
8Bb4c Riet-associatie (typische subassociatie)

Kenmerkende gemeenschappen van droogvallende bodem

Vooralsnog 8Aa2 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper en 29Aa2 Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie niet opgenomen

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen

*Menyanthes trifoliata*, *Potamogeton compressus*, *P. obtusifolius*, *P. praelongus*, *P. x zizii*, *Stratiotes aloides*

Indicatorsoorten uit het Aquatisch Supplement

7-10 *Fontinalis antipyretica*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton lucens*, *Schoenoplectus lacustris*

7-11 *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pusillus*, *Stratiotes aloides*, *Utricularia vulgaris*, en onder licht brakke omstandigheden *Potamogeton pectinatus* en *Zannichellia palustris*

De soortensamenstelling is gebaseerd op de kenmerkende soorten van de kenmerkende plantengemeenschappen. Niet opgenomen zijn de volgende soorten, die volgens de gebruikte methode wél zouden worden geselecteerd:

|                                              |                                                                |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <i>Agrostis stolonifera</i>                  | : vnl. terrestrische soort                                     |
| <i>Caltha palustris</i> ssp. <i>araneosa</i> | : niet kenmerkend en niet of nauwelijks voorkomend in dit type |
| <i>Persicaria amphibia</i>                   | : niet opgenomen als terrestrische soort, wel als watervorm    |
| <i>Bolboschoenus maritimus</i>               | : niet kenmerkend en niet of nauwelijks voorkomend in dit type |
| <i>Senecio paludosus</i>                     | : niet kenmerkend en niet of nauwelijks voorkomend in dit type |

Aan groepen van soorten zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Hieronder zijn de groepen van soorten opgesomd met hun score voor de drie verschillende abundantie klassen:

1. Kranswieren

Er wordt hier van uitgegaan, dat in de referentie kranswieren duidelijk aanwezig zijn. Of dit voorheen ook voor de Friese Meren gold is niet duidelijk uit gegevens op te maken, maar door Wetterskip Fryslân wordt wel van een kranswierenrijk streefbeeld uitgegaan (Grontmij 1995). Ook van het Zuidlaardermeer worden geen kranswieren gemeld in begin 20<sup>e</sup> eeuw (Clason 1928). Van belang is verder, dat de belangrijkste pressor voor dit watertype

eutrofiëring is en dat kranswieren de meest kwetsbare soorten zijn ten opzichte van die pressor. Van de kenmerkende soorten wegen kranswieren daarom het zwaarst – en zwaarder bij toenemende abundantie. Daarbij wordt geen onderscheid gemaakt naar soort: zeldzaam / niet zeldzaam, Rode Lijst of niet, ‘kenmerkend’ voor het watertype of niet. **[Score 1, 3, 4]**

## 2. Rode-Lijstsoorten en doelsoorten

Een kwaliteit van dit watertype is het voorkomen van een aantal Rode-Lijstsoorten. Naast enkele kranswieren gaat het om *Elodea canadensis*, *Menyanthes trifoliata* (Waterdrieblad), *P. compressus* (Plat fonteinkruid), *P. praelongus* (Langstengelig fonteinkruid), *P. obtusifolius* (Stomp fonteinkruid), *P. x zizii* (Gegolfd fonteinkruid) en *Stratiotes aloides*. Dit zijn grotendeels ook doelsoorten voor dit type. Doelsoorten zijn soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/of hun negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau. Hoewel het hier met uitzondering van *Potamogeton praelongus* en *P. x zizii* niet om uitgesproken zeldzame soorten gaat, worden de soorten zwaarder gewogen dan de ‘gewone’ overige kenmerkende soorten. In de referentiesituatie komen deze soorten meestal hooguit plaatselijk voor. **[Score 1, 3, 4]**

## 3. Overige kenmerkende soorten waterplanten

Van de overige soorten uit de lijst van kenmerkende soorten is te zeggen, dat in de referentie waarschijnlijk vooral de (beeldbepalende) kensoorten van de beeldbepalende gemeenschappen veel voorkomen, naast en veelal in mindere mate dan de kranswieren. Eén en ander is mede afhankelijk van de omvang van een waterlichaam en eventuele successie die daarin optreedt van kranswiervelden naar fonteinkruid-velden (met daarin kranswieren). Van Raam (1998) geeft van een dergelijke successie een mooi overzicht voor de Wieden. Bij de kensoorten van de beeldbepalende gemeenschappen gaat het hier naast kranswieren om *Potamogeton lucens*, *P. nodosus* (Rivierfonteinkruid), *P. perfoliatus*, *P. praelongus*, *Nuphar lutea* en *Nymphaea alba*, die alle in de desbetreffende gemeenschappen een hoge karakteristieke bedekking hebben. *P. nodosus* en *P. praelongus* hebben evenwel een zeer beperkte verspreiding in Nederland en zijn daarom slechts sporadisch in dit watertype te verwachten.

Omdat de variatie in dit type water zo groot is, worden de bovengenoemde soorten niet zwaarder gewogen dan de meeste andere waterplanten. De overige geselecteerde waterplanten vormen een grote categorie soorten die in de referentie meer of minder regelmatig verspreid voorkomen in over het algemeen vrij lage bedekkingen. In de maatlat wordt voor deze hele groep van ‘overige kenmerkende soorten’ daarom een hoge bedekking niet extra gewaardeerd. **[Score 1, 2, 2]**

Veel van deze soorten zullen in de referentie-situatie geen uitgesproken hoge bedekking hebben. Voor een aantal soorten is dat ook minder gewenst, omdat het op eutrofiëring kan wijzen. Deze soorten worden in de weging niet ‘gekort’: abundant voorkomen van dergelijke soorten zal de totaal-score naar verwachting toch al wel negatief beïnvloeden.

## 4. ‘Woekersoorten’

De soorten die het meest profiteren van sterke eutrofiëring wegen in beperkte mate mee. Tot deze groep worden vooralsnog alleen de uitgesproken invasieve soorten *Ceratophyllum demersum*, *Elodea nuttallii*, *Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans* en *Spirodela polyrhiza* gerekend. Een hoge bedekking worden als zeer negatief ingeschat en leidt tot de score 0. **[Score 1, 1, 0]**

5. Helofyten

De helofyten vormen een aparte deelmaatlat (zie de volgende paragraaf); alle soorten wegen de score 1 bij lage bedekking en de score 2 bij oplopende bedekking. **[Score 1, 2, 2]**

Uitzonderingen vormen *Glyceria maxima* (Liesgras), *Menyanthes trifoliata* en *Scirpus lacustris ssp. lacustris*. *Glyceria maxima* is een duidelijke eutrofieringsindicator en krijgt eenzelfde weging als de eerder genoemde woekersoorten (score 1, 1, 0). *Menyanthes trifoliata* is in dit type een doelsoort (score 1, 3, 4) en *Schoenoplectus lacustris* is waarschijnlijk een belangrijke kwaliteitsindicator voor dit watertype, die in de referentie veelal abundant voorkomt (score 1, 3, 4).

Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel M14.

Tabel M14. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type M14.

| Groep/Soort                       | Score voor<br>bedekkingsklassen: |   |   |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|
|                                   | 1                                | 2 | 3 |
| <b>Hydrofyten</b>                 |                                  |   |   |
| <i>Callitriche platycarpa</i>     | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>     | 1                                | 1 | 0 |
| <i>Chara aspera</i>               | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Chara contraria</i>            | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Chara globularis</i>           | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Chara major</i>                | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Chara vulgaris</i>             | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Elodea canadensis</i>          | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Elodea nuttallii</i>           | 1                                | 1 | 0 |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>    | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Hottonia palustris</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>   | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Lemna gibba</i>                | 1                                | 1 | 0 |
| <i>Lemna minor</i>                | 1                                | 1 | 0 |
| <i>Lemna trisulca</i>             | 1                                | 1 | 0 |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>      | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Najas marina</i>               | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Nitella hyalina</i>            | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Nitella mucronata</i>          | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Nitella opaca</i>              | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>         | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Nuphar lutea</i>               | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Nymphaea alba</i>              | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Nymphoides peltata</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Persicaria amphibia</i>        | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i>    | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton compressus</i>     | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton crispus</i>        | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton lucens</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>     | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton natans</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton nodosus</i>        | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton obtusifolius</i>   | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>     | 1                                | 2 | 2 |



| Groep/Soort                         | Score voor<br>bedekkingsklassen: |   |   |
|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>      | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton praelongus</i>       | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton trichoides</i>       | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton x zizii</i>          | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Ranunculus aquatilis</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus circinatus</i>        | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Riccia fluitans</i>              | 1                                | 1 | 0 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>          | 1                                | 1 | 0 |
| <i>Stratiotes aloides</i>           | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Utricularia vulgaris</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Zannichellia palustris</i> s.l.. | 1                                | 2 | 2 |
| <b>Helofyten</b>                    |                                  |   |   |
| <i>Acorus calamus</i>               | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Alisma lanceolatum</i>           | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>     | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Berula erecta</i>                | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Eleocharis palustris</i> s.l.    | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Equisetum fluviatile</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Glyceria maxima</i>              | 1                                | 1 | 0 |
| <i>Iris pseudacorus</i>             | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Lycopus europaeus</i>            | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Lysimachia thyrsiflora</i>       | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Mentha aquatica</i>              | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Menyanthes trifoliata</i>        | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Myosotis scorpioides</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>           | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Phragmites australis</i>         | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus lingua</i>            | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Rorippa amphibia</i>             | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Rorippa microphylla</i>          | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>          | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>      | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>     | 1                                | 3 | 4 |
| <i>Sium latifolium</i>              | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Sparganium erectum</i>           | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Typha angustifolia</i>           | 1                                | 2 | 2 |
| <i>Typha latifolia</i>              | 1                                | 2 | 2 |

Totaal maximum waterplanten = 116

## BIJLAGE M20:

### Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op de in het Handboek Natuurdoeltypen bij natuurdoeltype 3-14B (gebufferd wiel) en 3.18B (diep gebufferd meer) genoemde gemeenschappen. Ten opzichte van het Handboek zijn niet in de lijst opgenomen:

- 1Aa1 Associatie van Bultkroos en Wortelloos kroos: niet kenmerkend voor dit watertype
- 8Aa1 Lidsteng-associatie: niet kenmerkend voor dit watertype
- 8Aa2 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper: waarschijnlijk niet echt kenmerkend voor de droogvallende delen van de oevers van dit type (b.v. wel veel in het zoetwatergetijdengebied en ook voorkomend langs beken). De droogvallende delen zijn in de referentiesituatie waarschijnlijk grotendeels ingenomen door helofytenvegetaties (Riet, Kleine lisdodde, Mattenbies e.d.).
- 8Ba1 Associatie van Slangewortel en Waterscheerling resp. 8Ba2 Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge: hier van ondergeschikt belang en vooral voorkomend in de laagveenplassen van type M27.
- 8Bb3d Associatie van Heen en Grote waterweegbree: vooral in licht brakke omstandigheden (b.v. veel in het zoetwatergetijdengebied).
- 29Aa2 Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie: waarschijnlijk niet echt kenmerkend voor de droogvallende delen van de oevers van dit type (b.v. wel veel in het rivierengebied). De droogvallende delen zijn in de referentiesituatie waarschijnlijk grotendeels ingenomen door helofytenvegetaties (Riet, Kleine lisdodde, Mattenbies e.d.).

Over 8Aa2 en 29Aa2: het is niet goed duidelijk in welke mate pioniersoorten van droogvallende oevers op de oevers van grote wateren een belangrijke rol spelen. Waarschijnlijk is meestal sprake van een snelle overgang naar helofytenvegetaties. Het kan evenwel gewenst zijn om bepaalde gemeenschappen en/of soorten aan de soortenmaatlat toe te voegen. Daarvoor zijn nadere opnamen uit het type zelf nodig.

Op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen is een soortenlijst gegenereerd. Doelsoorten (uit het Handboek Natuurdoeltypen) en indicatoren uit de Aquatische Supplementen 3-11, 3-12, 8-3, 8-4 en 8-7 behorende bij dit watertype zijn, voor zover niet geselecteerd op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen en voor zover kenmerkend geacht voor matig grote, diepe wateren, aan de soortenlijst toegevoegd. Van de lijst zijn soorten van de droge oever geschrapt.

#### Kenmerkende kranswier-gemeenschappen

- 4Ba1 Associatie van Sterkransier
- 4Ba2 Associatie van Stekelharig kransblad
- 4Ba3 Associatie van Ruw kransblad
- 4Bb1 Associatie van Gewoon kransblad
- 4-RG1-[4] Rompgemeenschap met Breekbaar kransblad van de Kranswierenklasse

#### Kenmerkende gemeenschappen van submerse waterplanten

- 5Aa3 Associatie van Groot Nimfkruid
- 5Ba1 Associatie van Doorgroeid fonteinkruid
- 5Ba2 Associatie van Glanzig fonteinkruid
- 5Bc1 Associatie van Klein fonteinkruid
- 5Bc4 Associatie van Stomp fonteinkruid

Kenmerkende drijfbladgemeenschappen

5Ba3 Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp

Kenmerkende helofytengemeenschappen

8Bb1 Mattenbiesassociatie

8Bb4c Riet-associatie (typische subassociatie)

8Bb4a Riet-associatie (subassociatie met Kleine lisdodde)

Kenmerkende gemeenschappen van droogvallende bodem

Vooralsnog 8Aa2 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper en 29Aa2 Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie niet opgenomen

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen

*Elodea canadensis*, *Potamogeton praelongus*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton xizizii*, *Potamogeton compressus*

Indicatorsoorten uit het Aquatisch Supplement

3-11 *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Nitella opaca*

3-12 *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, *Chara contraria*, *Schoenoplectus lacustris*

8-3 *Chara globularis*, *Nitella flexilis*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton lucens*,

*Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton obtusifolius*

8-4 *Myriophyllum spicatum*, *Chara globularis*, *Fontinalis antipyretica*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton crispus*, *Chara vulgaris*, *Typha latifolia*, *Potamogeton pectinatus*, *Elodea nuttallii*, *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton pusillus*

8-7 Soorten niet opgenomen, betreft niet type M20

Uit de plantengemeenschappen zijn de soorten zijn geselecteerd, zoals in het achtergrondsdocument beschreven. Aan groepen van soorten zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Hieronder zijn een aantal groepen van soorten opgesomd met hun score voor de drie verschillende abundantie klassen:

1. Kranswieren

Er wordt hier van uitgegaan, dat in de referentie kranswieren duidelijk aanwezig zijn. Een voorbeeld van watertype M20 is het Volkerak-Zoommeer. Het huidige Volkerak-Zoommeer is niet meer te vergelijken met de oude situatie toen het gebied deel uitmaakte van de zeearmen Oosterschelde en Grevelingen en er een open verbinding was met het Rijn-Maas estuarium. Herstel van de zout-brakke getijdesituatie is voorlopig ondenkbaar. Vandaar dat voor de referentie van dit meer wordt uitgegaan van een referentiebeeld gebaseerd op een zoet meer. De belangrijkste pressor voor dit watertype is eutrofiëring. Kranswieren zijn de meest kwetsbare soorten zijn ten opzichte van deze pressor. Van de kenmerkende soorten wegen kranswieren daarom het zwaarst – en zwaarder bij toenemende abundantie. Daarbij is geen onderscheid gemaakt naar soort: zeldzaam / niet zeldzaam, Rode Lijst of niet, ‘kenmerkend’ voor het watertype of niet. **[Score 1, 3, 4]**

2. Rode-Lijstsoorten en doelsoorten

In het handboek wordt een aantal Rode-Lijstsoorten/Doelsoorten voor dit type genoemd. Doelsoorten zijn soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun

beperkte aanwezigheid en/of hun negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau. In de referentiesituatie komen deze soorten meestal hooguit plaatselijk voor. Naast enkele kranswieren gaat het om *Elodea canadensis*, *Ranunculus tripartitus*, *Callitriche cophocarpa*, *Elatine hydropiper*, *Callitriche palustris*, *Potamogeton praelongus*, *Groenlandia densa*, *Potamogeton obtusifolius*, *Ranunculus baudotii*, *Potamogeton x zizii*, *Stratiotes aloides*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton obtusifolius*, *Menyanthes trifoliatus*. Voor de grote wateren worden de meeste van deze soorten niet kenmerkend geacht. Van de lijst waren reeds opgenomen de *Potamogeton*-soorten m.u.v. *Potamogeton zizii*. Laatstgenoemde is aan de soortenlijst toegevoegd. De doelsoorten worden zwaarder gewogen dan de ‘gewone’ overige kenmerkende soorten. [Score 1, 3, 4]

### 3. Overige kenmerkende soorten waterplanten

Van de overige soorten uit de lijst van kenmerkende soorten is te zeggen, dat in de referentie waarschijnlijk vooral de (beeldbepalende) kensoorten van de beeldbepalende gemeenschappen veel voorkomen, naast en veelal in mindere mate dan de kranswieren. Eén en ander is mede afhankelijk van de omvang van een waterlichaam en eventuele successie die daarin optreedt van kranswiervelden naar fonteinkruidvelden (met daarin kranswieren). Omdat de variatie in dit type water zo groot is, worden de bovengenoemde soorten niet zwaarder gewogen dan de meeste andere waterplanten. De overige geselecteerde waterplanten vormen een grote categorie soorten die in de referentie meer of minder regelmatig verspreid voorkomen in over het algemeen vrij lage bedekkingen. In de maatlat wordt voor deze hele groep van ‘overige kenmerkende soorten’ daarom een hoge bedekking niet extra gewaardeerd. [Score 1, 2, 2]

Veel van deze soorten zullen in de referentie-situatie geen uitgesproken hoge bedekking hebben. Voor een aantal soorten is dat ook minder gewenst, omdat het op eutrofiëring kan wijzen. Deze soorten worden in de weging niet ‘gekort’: abundant voorkomen van dergelijke soorten zal de totaal-score naar verwachting toch al wel negatief beïnvloeden.

### 4. ‘Woekersoorten’

De soorten die het meest profiteren van sterke eutrofiëring wegen in beperkte mate mee. Tot deze groep worden vooralsnog alleen de uitgesproken invasieve soorten *Ceratophyllum demersum*, *Elodea nuttallii*, *Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans* en *Spirodela polyrhiza* gerekend, alsmede ook de helofyt *Glyceria fluitans*. Hoge bedekkingen worden als zeer negatief ingeschat en leiden tot de score 0. [Score 1, 1, 0]

### 5. Helofyten

De helofyten vormen een aparte deelmaatlat (zie de volgende paragraaf); alle soorten wegen de score 1 bij lage bedekking en de score 2 bij oplopende bedekking. [Score 1, 2, 2]  
Uitzondering vormt Mattenbies, die waarschijnlijk een belangrijke kwaliteitsindicator is voor dit watertype. [Score 1, 3, 4]

Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel M20.

Tabel M20. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type M20 [vooralsnog zijn geen soorten van droogvallende oevers opgenomen].

| Soort/Groep       | score bij bedekkingsklassen |          |          |
|-------------------|-----------------------------|----------|----------|
| <b>Hydrofyten</b> | <b>1</b>                    | <b>2</b> | <b>3</b> |

| Soort/Groep                        | score bij bedekkingsklassen |   |   |
|------------------------------------|-----------------------------|---|---|
| <i>Callitriche platycarpa</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>      | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Chara aspera</i>                | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Chara contraria</i>             | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Chara globularis</i>            | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Chara major</i>                 | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Chara vulgaris</i>              | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Elodea canadensis</i>           | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Elodea nuttallii</i>            | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>    | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Lemna gibba</i>                 | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Lemna minor</i>                 | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Lemna trisulca</i>              | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>       | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i>  | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Najas marina</i>                | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Nitella hyalina</i>             | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Nitella mucronata</i>           | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Nitella opaca</i>               | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Nuphar lutea</i>                | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Nymphaea alba</i>               | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Persicaria amphibia</i>         | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i>     | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton crispus</i>         | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton natans</i>          | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton nodosus</i>         | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton obtusifolius</i>    | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton praelongus</i>      | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton trichoides</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton x zizii</i>         | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Ranunculus aquatilis</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus circinatus</i>       | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Riccia fluitans</i>             | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>         | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Zannichellia palustris</i> s.l. | 1                           | 2 | 2 |
| <b>Helofyten</b>                   |                             |   |   |
| <i>Acorus calamus</i>              | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Alisma lanceolatum</i>          | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>    | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Berula erecta</i>               | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Carex pseudocyperus</i>         | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Eleocharis palustris</i> s.l.   | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Equisetum fluviatile</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Glyceria maxima</i>             | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Iris pseudacorus</i>            | 1                           | 2 | 2 |

| Soort/Groep                     | score bij bedekkingsklassen |   |   |
|---------------------------------|-----------------------------|---|---|
| <i>Lycopus europaeus</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Lysimachia thyrsiflora</i>   | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Mentha aquatica</i>          | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Myosotis scorpioides</i>     | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>       | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>     | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Phragmites australis</i>     | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus lingua</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Rorippa amphibia</i>         | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Rorippa microphylla</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>  | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Scirpus maritimus</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Sium latifolium</i>          | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Sparganium erectum</i>       | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Typha angustifolia</i>       | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Typha latifolia</i>          | 1                           | 2 | 2 |

---

Totaal maximum score waterplanten = 108  
Totaal maximum score helofyten = 55

## BIJLAGE M21:

### Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op de in het Handboek Natuurdoeltypen bij natuurdoeltype 3-14B (gebufferd wiel) en 3.18B (diep gebufferd meer) genoemde gemeenschappen. Ten opzichte van het Handboek zijn niet in de lijst opgenomen:

- 1Aa1 Associatie van Bultkroos en Wortelloos kroos: niet kenmerkend voor dit watertype
- 8Aa1 Lidsteng-associatie: niet kenmerkend voor dit watertype
- 8Aa2 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper: waarschijnlijk niet echt kenmerkend voor de droogvallende delen van de oevers van dit type (b.v. wel veel in het zoetwatergetijdengebied en ook voorkomend langs beken). De droogvallende delen zijn in de referentiesituatie waarschijnlijk grotendeels ingenomen door helofytenvegetaties (Riet, Kleine lisdodde, Mattenbies e.d.).
- 8Ba1 Associatie van Slangewortel en Waterscheerling resp. 8Ba2 Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge: hier van ondergeschikt belang en vooral voorkomend in de laagveenplassen van type M27.
- 8Bb3d Associatie van Heen en Grote waterweegbree: vooral in licht brakke omstandigheden (b.v. veel in het zoetwatergetijdengebied).
- 29Aa2 Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie: waarschijnlijk niet echt kenmerkend voor de droogvallende delen van de oevers van dit type (b.v. wel veel in het rivierengebied). De droogvallende delen zijn in de referentiesituatie waarschijnlijk grotendeels ingenomen door helofytenvegetaties (Riet, Kleine lisdodde, Mattenbies e.d.).
- Over 8Aa2 en 29Aa2: het is niet goed duidelijk in welke mate pioniersoorten van droogvallende oevers op de oevers van grote wateren een belangrijke rol spelen. Waarschijnlijk is meestal sprake van een snelle overgang naar helofytenvegetaties. Het kan evenwel gewenst zijn om bepaalde gemeenschappen en/of soorten aan de soortenmaatlat toe te voegen. Daarvoor zijn nadere opnamen-gegevens uit het type zelf nodig.

Op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen is een soortenlijst gegenereerd. Doelsoorten (uit het Handboek Natuurdoeltypen) en indicatoren uit de Aquatische Supplementen 9-1, 9-2 en 12-6 behorende bij dit watertype zijn, voor zover niet geselecteerd op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen en voor zover kenmerkend geacht voor matig grote, diepe wateren, aan de soortenlijst toegevoegd. Van de lijst zijn soorten van de droge oever geschrapt.

#### Kenmerkende kranswier-gemeenschappen

- 4Ba1 Associatie van Sterkransier
- 4Ba2 Associatie van Stekelharig kransblad
- 4Ba3 Associatie van Ruw kransblad
- 4Bb1 Associatie van Gewoon kransblad
- 4-RG1-[4] Rompgemeenschap met Breekbaar kransblad van de Kranswierenklasse

#### Kenmerkende gemeenschappen van submerse waterplanten

- 5Aa3 Associatie van Groot Nimfkruid
- 5Ba1 Associatie van Doorgroeid fonteinkruid
- 5Ba2 Associatie van Glanzig fonteinkruid
- 5Bc1 Associatie van Klein fonteinkruid

#### 5Bc4 Associatie van Stomp fonteinkruid

##### Kenmerkende drijfbladgemeenschappen

5Ba3 Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp

##### Kenmerkende helofytengemeenschappen

8Bb1 Mattenbiesassociatie

8Bb4c Riet-associatie (typische subassociatie)

8Bb4a Riet-associatie (subassociatie met Kleine lisdodde)

##### Kenmerkende gemeenschappen van droogvallende bodem

Vooralsnog 8Aa2 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper en 29Aa2 Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie niet opgenomen

##### Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen

*Potamogeton praelongus*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton x zizii*, *Potamogeton compressus*

##### Indicatorsoorten uit het Aquatisch Supplement

9.1 Zeer diep water : nauwelijks waterplanten

9.2 Diep water: *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton crispus*

12.6 Grote diepe duinwateren: *Phragmites australis*, *Alisma plantago-aquatica*, *Rumex hydrolapathum*, *Iris pseudacorus*, *Carex pseudocyperus*, *Potamogeton natans*, *Ranunculus lingua*

Uit de plantengemeenschappen zijn de soorten zijn geselecteerd, zoals in het achtergrondsdokument beschreven. Aan groepen van soorten zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Hieronder zijn de groepen van soorten opgesomd met hun score voor de drie verschillende abundantie klassen:

##### 1. Kranswieren

Er wordt hier van uitgegaan, dat in de referentie kranswieren duidelijk aanwezig zijn. De belangrijkste pressor voor dit watertype is eutrofiëring. Kranswieren zijn de meest kwetsbare soorten zijn ten opzichte van deze pressor. Van de kenmerkende soorten wegen kranswieren daarom het zwaarst – en zwaarder bij toenemende abundantie. Daarbij is geen onderscheid gemaakt naar soort: zeldzaam / niet zeldzaam, Rode Lijst of niet, ‘kenmerkend’ voor het watertype of niet. **[Score 1, 3, 4]**

##### 2. Rode-Lijstsoorten en doelsoorten

In het handboek wordt een aantal Rode-Lijstsoorten/Doelsoorten voor dit type genoemd. Doelsoorten zijn soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/of hun negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau. In de referentiesituatie komen deze soorten meestal hooguit plaatselijk voor. Voor de grote wateren worden de meeste van deze soorten niet kenmerkend geacht. Van de lijst waren reeds opgenomen de *Potamogeton*-soorten m.u.v. *Potamogeton zizii*. Laatstgenoemde is aan de soortenlijst toegevoegd. De doelsoorten worden zwaarder gewogen dan de ‘gewone’ overige kenmerkende soorten. **[Score 1, 3, 4]**



### 3. Overige kenmerkende soorten waterplanten

Van de overige soorten uit de lijst van kenmerkende soorten is te zeggen, dat in de referentie waarschijnlijk vooral de (beeldbepalende) kensoorten van de beeldbepalende gemeenschappen veel voorkomen, naast en veelal in mindere mate dan de kranswieren. Eén en ander is mede afhankelijk van de omvang van een waterlichaam en eventuele successie die daarin optreedt van kranswiervelden naar fonteinkruid-velden (met daarin kranswieren). Omdat de variatie in dit type water zo groot is, worden de bovengenoemde soorten niet zwaarder gewogen dan de meeste andere waterplanten. De overige geselecteerde waterplanten vormen een grote categorie soorten die in de referentie meer of minder regelmatig verspreid voorkomen in over het algemeen vrij lage bedekkingen. In de maatlat wordt voor deze hele groep van 'overige kenmerkende soorten' daarom een hoge bedekking niet extra gewaardeerd. **[Score 1, 2, 2]**

Veel van deze soorten zullen in de referentie-situatie geen uitgesproken hoge bedekking hebben. Voor een aantal soorten is dat ook minder gewenst, omdat het op eutrofiëring kan wijzen. Deze soorten worden in de weging niet 'gekort': abundant voorkomen van dergelijke soorten zal de totaal-score naar verwachting toch al wel negatief beïnvloeden.

### 4. 'Woekersoorten'

De soorten die het meest profiteren van sterke eutrofiëring wegen in beperkte mate mee. Tot deze groep worden vooralsnog alleen de uitgesproken invasieve soorten *Ceratophyllum demersum*, *Elodea nuttallii*, *Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans* en *Spirodela polyrhiza* gerekend, alsmede ook de helofyt *Glyceria fluitans*. Hoge bedekkingen worden als zeer negatief ingeschat en leiden tot de score 0. **[Score 1, 1, 0]**

### 5. Helofyten

De helofyten vormen een aparte deelmaatlat (zie de volgende paragraaf); alle soorten wegen de score 1 bij lage bedekking en de score 2 bij oplopende bedekking. **[Score 1, 2, 2]**

Uitzondering vormt Mattenbies, die waarschijnlijk een belangrijke kwaliteitsindicator is voor dit watertype. **[Score 1, 3, 4]**

Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel M21.

Tabel M21. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type M21 [vooralsnog zijn geen soorten van droogvallende oevers opgenomen].

| Soort/Groep                    | Score bij abundantieklassen |          |          |
|--------------------------------|-----------------------------|----------|----------|
| <b>Hydrofyten</b>              | <b>1</b>                    | <b>2</b> | <b>3</b> |
| <i>Callitriche platycarpa</i>  | 1                           | 2        | 2        |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>  | 1                           | 1        | 0        |
| <i>Chara aspera</i>            | 1                           | 3        | 4        |
| <i>Chara contraria</i>         | 1                           | 3        | 4        |
| <i>Chara globularis</i>        | 1                           | 3        | 4        |
| <i>Chara major</i>             | 1                           | 3        | 4        |
| <i>Chara vulgaris</i>          | 1                           | 3        | 4        |
| <i>Elodea canadensis</i>       | 1                           | 3        | 4        |
| <i>Elodea nuttallii</i>        | 1                           | 1        | 0        |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | 1                           | 2        | 2        |

| Soort/Groep                        | Score bij abundantieklassen |   |   |
|------------------------------------|-----------------------------|---|---|
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>    | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Lemna gibba</i>                 | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Lemna minor</i>                 | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Lemna trisulca</i>              | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>       | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i>  | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Najas marina</i>                | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Nitella hyalina</i>             | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Nitella mucronata</i>           | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Nitella opaca</i>               | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Nuphar lutea</i>                | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Nymphaea alba</i>               | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Persicaria amphibia</i>         | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i>     | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton crispus</i>         | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton natans</i>          | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton nodosus</i>         | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton obtusifolius</i>    | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton praelongus</i>      | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton trichoides</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton x zizii</i>         | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Ranunculus aquatilis</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus circinatus</i>       | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Riccia fluitans</i>             | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>         | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Zannichellia palustris s.l.</i> | 1                           | 2 | 2 |
| <b>Helofyten</b>                   |                             |   |   |
| <i>Acorus calamus</i>              | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Alisma lanceolatum</i>          | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>    | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Berula erecta</i>               | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Carex pseudocyperus</i>         | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Eleocharis palustris s.l.</i>   | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Equisetum fluviatile</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Glyceria maxima</i>             | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Iris pseudacorus</i>            | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Lycopus europaeus</i>           | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Lysimachia thyrsiflora</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Mentha aquatica</i>             | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Myosotis scorpioides</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>          | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>        | 1                           | 2 | 2 |

| Soort/Groep                     | Score bij abundantieklassen |   |   |
|---------------------------------|-----------------------------|---|---|
| <i>Phragmites australis</i>     | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus lingua</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Rorippa amphibia</i>         | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Rorippa microphylla</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>      | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>  | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 1                           | 3 | 4 |
| <i>Scirpus maritimus</i>        | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Sium latifolium</i>          | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Sparganium erectum</i>       | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Typha angustifolia</i>       | 1                           | 2 | 2 |
| <i>Typha latifolia</i>          | 1                           | 2 | 2 |

Totaal maximum waterplanten = 108  
Totaal maximum helofyten = 55

## BIJLAGE M23:

### Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op de in het Handboek Natuurdoeltypen bij natuurdoeltype 3-20 (duinplas) genoemde gemeenschappen. Ten opzichte van het Handboek zijn niet in de lijst opgenomen:

- 8Aa1 Lidsteng-associatie
- 29Aa4 Slijkgroen-associatie

Beide gemeenschappen werden niet als kenmerkend geacht voor ondiepe, kalkrijke plassen. Op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen is een soortenlijst gegenereerd. Doelsoorten (uit het Handboek Natuurdoeltypen) en indicatoren uit de Aquatische Supplementen 12.1 en 12.4 behorende bij dit watertype zijn, voor zover niet geselecteerd op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen en voor zover kenmerkend geacht voor ondiepe, kalkrijke duinplassen aan de soortenlijst toegevoegd. De zo ontstane soortenlijst is getoetst aan de soortenlijsten opgegeven door Westhoff & van Oosten (1991, p. 113-123) en van Loon & Timmers (1987) en zo nodig aangepast.

#### Kenmerkende kranswier-gemeenschappen

4Ba2 Associatie van Stekelharig kransblad

4Ba3 Associatie van Ruw kransblad

4Bb1 Associatie Gewoon kransblad

4Ca1 Associatie van Brakwaterkransblad

4-RG1-[4] Rompgemeenschap met Breekbaar kransblad van de Kranswierenklasse

#### Kenmerkende gemeenschappen van submerse waterplanten

5Aa1 Associatie van Fijn hoornblad

5Aa2 Associatie van Zilte waterranonkel

5Ca3 Associatie van Teer vederkruid

5-RG-[5] Rompgemeenschap met Aarvederkruid van de Fonteinkruiden-klasse

#### Kenmerkende gemeenschappen die aangepast zijn aan droogval

6Ab1 *Echinodoro-Potametum graminei*

6Ac4 Associatie van Waterpunge en Oeverkruid

#### Kenmerkende helofytengemeenschappen

8Bb4c Riet-associatie (typische subassociatie)

8Bb2 Associatie van Ruwe bies

#### Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen

*Carex trinervis*, *Littorella uniflora*, *Apium inundatum*, *Potamogeton gramineus*, *Echinodorus ranunculoides*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton coloratus*

#### Indicatorsoorten uit het Aquatisch Supplement

12.1 *Littorella uniflora*, *Echinodorus ranunculoides*, *Samolus valerandi*, *Ranunculus baudotii*, *Bulboschoenus maritimus*, *Carex trinervis*, *Potamogeton polygonifolius*, *Chara* spp. *Carex oederi* ssp. *oederi*,

12.4 *Ruppia* spp., *Chara major*, *Chara canescens*, *Chara aspera*, *Zannichellia palustris* ssp. *pedicellata*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pusillus*

Aan groepen van soorten zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Hieronder zijn de groepen van soorten opgesomd met hun score voor de drie verschillende abundantie klassen:

### 1. Kranswieren

Er wordt hier van uitgegaan, dat in de referentie kranswieren duidelijk aanwezig zijn. De belangrijkste pressor voor dit watertype is eutrofiëring. Kranswieren zijn de meest kwetsbare soorten zijn ten opzichte van deze pressor. Van de kenmerkende soorten wegen kranswieren daarom het zwaarst – en zwaarder bij toenemende abundantie. Daarbij is geen onderscheid gemaakt naar soort: zeldzaam / niet zeldzaam, Rode Lijst of niet, ‘kenmerkend’ voor het watertype of niet. **[Score 1, 3, 4]**

### 2. Rode-Lijstsoorten en doelsoorten

In het handboek wordt een aantal Rode-Lijstsoorten/Doelsoorten voor dit type genoemd. Doelsoorten zijn soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/of hun negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau. In de referentiesituatie komen deze soorten meestal hooguit plaatselijk voor. Naast enkele kranswieren gaat het om *Carex trinervis*, *Anagallis minima*, *Juncus pygmaeus*, *Radiola linoides*, *Juncus capitatus*, *Littorella uniflora*, *Apium inundatum*, *Potamogeton gramineus*, *Echinodorus ranunculoides*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton coloratus*. *Anagallis minima*, *Juncus pygmaeus*, *Radiola linoides* en *Juncus capitatus* zijn voornamelijk soorten van het Dwergbiezenverbond. Het zijn voornamelijk kleine zomerannuellen die karakteristiek zijn voor open, vochtige, onbemeste bodem. Hoewel kenmerkend voor droogvallende duinvalleien zijn ze vanwege hun efemere karakter niet opgenomen in de soortenlijst. De overige doelsoorten zijn toegevoegd, indien ze nog geen deel uitmaakten van de soortenlijst. De doelsoorten worden zwaarder gewogen dan de ‘gewone’ overige kenmerkende soorten. **[Score 1, 3, 4]**

### 3. Overige kenmerkende soorten waterplanten

Van de overige soorten uit de lijst van kenmerkende soorten is te zeggen, dat in de referentie waarschijnlijk vooral de (beeldbepalende) kensoorten van de beeldbepalende gemeenschappen veel voorkomen, naast en veelal in mindere mate dan de kranswieren. Eén en ander is mede afhankelijk van de omvang van een waterlichaam en eventuele successie die daarin optreedt. Omdat de variatie in dit type water groot is, worden de bovengenoemde soorten niet zwaarder gewogen dan de meeste andere waterplanten. De overige geselecteerde waterplanten vormen een grote categorie soorten die in de referentie meer of minder regelmatig verspreid voorkomen in over het algemeen vrij lage bedekkingen. In de maatlat wordt voor deze hele groep van ‘overige kenmerkende soorten’ daarom een hoge bedekking niet extra gewaardeerd. **[Score 1, 2, 2]**

Veel van deze soorten zullen in de referentie-situatie geen uitgesproken hoge bedekking hebben. Voor een aantal soorten is dat ook minder gewenst, omdat het op eutrofiëring kan wijzen. Deze soorten worden in de weging niet ‘gekort’: abundant voorkomen van dergelijke soorten zal de totaal-score naar verwachting toch al wel negatief beïnvloeden.

### 4. ‘Woekersoorten’

De soorten die het meest profiteren van sterke eutrofiëring wegen in beperkte mate mee. Tot deze groep worden vooralsnog alleen de uitgesproken invasieve soorten *Ceratophyllum*

*demersum*, *Elodea nuttallii*, *Fontinalis antipyretica*, *Juncus bulbosus*, *Lemna minor*, *Lemna trisulca*, *Polygonum amphibium* en *Spirodela polyrhiza* gerekend. Hoge bedekkingen worden als zeer negatief ingeschat en leiden tot de score 0. [Score 1, 1, 0]

### 5. Helofyten

De helofyten vormen een aparte deelmaatlat (zie de volgende paragraaf); alle soorten wegen de score 1 bij lage bedekking en de score 2 bij oplopende bedekking. [Score 1, 2, 2]

Uitzondering vormt *Carex trinervis*, die als doelsoort een zwaardere weging krijgt [Score 1, 3, 4]

Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel M23. De scores voor hydrofyten en helofyten worden opgeteld en gedeeld door de maximale score (resp. 124 resp. 72).

Tabel M23. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type M23

| Soort / groep                     | Score bij         |          |          |
|-----------------------------------|-------------------|----------|----------|
|                                   | abundantieklassen |          |          |
| <b>Hydrofyten</b>                 | <b>1</b>          | <b>2</b> | <b>3</b> |
| <i>Apium inundatum</i>            | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Callitriche hamulata</i>       | 1                 | 2        | 2        |
| <i>Callitriche obtusangula</i>    | 1                 | 2        | 2        |
| <i>Callitriche platycarpa</i>     | 1                 | 2        | 2        |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>     | 1                 | 1        | 0        |
| <i>Ceratophyllum submersum</i>    | 1                 | 2        | 2        |
| <i>Chara aspera</i>               | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Chara baltica</i>              | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Chara canescens</i>            | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Chara connivens</i>            | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Chara contraria</i>            | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Chara globularis</i>           | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Chara major</i>                | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Chara vulgaris</i>             | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Echinodorus ranunculoides</i>  | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Elodea nuttallii</i>           | 1                 | 1        | 0        |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>    | 1                 | 1        | 0        |
| <i>Juncus bulbosus</i>            | 1                 | 1        | 0        |
| <i>Lemna minor</i>                | 1                 | 1        | 0        |
| <i>Lemna trisulca</i>             | 1                 | 1        | 0        |
| <i>Littorella uniflora</i>        | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Myriophyllum alterniflorum</i> | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>      | 1                 | 2        | 2        |
| <i>Nitella flexilis</i>           | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Nitella hyalina</i>            | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Nitella mucronata</i>          | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Nitella opaca</i>              | 1                 | 3        | 4        |
| <i>Polygonum amphibium</i>        | 1                 | 1        | 0        |
| <i>Potamogeton coloratus</i>      | 1                 | 3        | 4        |

| Soort / groep                                            | Score bij<br>abundantieclassen |   |   |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------|---|---|
| <i>Potamogeton crispus</i>                               | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton gramineus</i>                             | 1                              | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton natans</i>                                | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>                            | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton polygonifolius</i>                        | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>                              | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus aquatilis</i>                              | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus baudotii</i>                               | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus circinatus</i>                             | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus flammula</i>                               | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus peltatus</i>                               | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Ruppia maritima</i>                                   | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Ruppia cirrhosa</i>                                   | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>                               | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Tolypella glomerata</i>                               | 1                              | 3 | 4 |
| <i>Tolypella intricata</i>                               | 1                              | 3 | 4 |
| <i>Zannichellia palustris</i> ssp.<br><i>pedicellata</i> | 1                              | 2 | 2 |
| <b>Helofyten</b>                                         |                                |   |   |
| <i>Alisma lanceolatum</i>                                | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Alisma plantago-aquaticum</i>                         | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Berula erecta</i>                                     | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Carex acuta</i>                                       | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Carex acutiformis</i>                                 | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Carex disticha</i>                                    | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Carex oederi</i> ssp. <i>oederi</i>                   | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Carex paniculata</i>                                  | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Carex pseudocyperus</i>                               | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Carex riparia</i>                                     | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Carex trinervis</i>                                   | 1                              | 3 | 4 |
| <i>Cladium mariscus</i>                                  | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Eleocharis multicaulis</i>                            | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Eleocharis palustris</i> ssp. <i>palustris</i>        | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Equisetum fluviatile</i>                              | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Galium palustre</i>                                   | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>                              | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Iris pseudacorus</i>                                  | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Juncus articulatus</i>                                | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Lycopus europaeus</i>                                 | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Lythrum salicaria</i>                                 | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Mentha aquatica</i>                                   | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>                                | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>                              | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Phragmites australis</i>                              | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Potentilla palustris</i>                              | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>                               | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Samolus valerandi</i>                                 | 1                              | 2 | 2 |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>                          | 1                              | 2 | 2 |

| Soort / groep                  | Score bij<br>abundantieklassen |     |   |
|--------------------------------|--------------------------------|-----|---|
| <i>Schoenoplectus</i>          | 1                              | 2   | 2 |
| <i>tabernaemontanus</i>        |                                |     |   |
| <i>Bolboschoenus maritimus</i> | 1                              | 2   | 2 |
| <i>Sparganium erectum</i>      | 1                              | 2   | 2 |
| <i>Sium latifolium</i>         | 1                              | 2   | 2 |
| <i>Typha angustifolia</i>      | 1                              | 2   | 2 |
| <i>Typha latifolia</i>         | 1                              | 2   | 2 |
| Totaal maximum waterplanten    | =                              | 124 |   |
| Totaal maximum helofyten       | =                              | 72  |   |



## BIJLAGE M27:

### Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op de in het Handboek Natuurdoeltypen bij de natuurdoeltypen 3-17 (geïsoleerde meander en petgat) en 3-18A (ondiep gebufferd meer) genoemde gemeenschappen. Ten opzichte van het Handboek zijn niet in de lijst opgenomen:

- 1Aa1 Associatie van Bultkroos en Wortelloos kroos: niet kenmerkend voor dit watertype. Omdat het hier vooral gaat om veenvormende systemen in de laagveenregio, zijn enkele gemeenschappen die vooral elders voorkomen niet opgenomen. Dat geldt voor 5Bc2 Associatie van Paarbladig fonteinkruid, 6Ac1 Pilvaren-associatie, 6Ad1 Naaldwaterbies-associatie, 8Aa1 Lidsteng-associatie. Doelsoorten die vooral in deze gemeenschappen voorkomen zijn niet in de lijst opgenomen.
- 8Aa2 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper: waarschijnlijk niet echt kenmerkend voor de droogvallende delen van de oevers van dit type (b.v. wel veel in het zoetwatergetijdengebied en ook voorkomend langs beken). De droogvallende delen zijn in de referentiesituatie waarschijnlijk grotendeels ingenomen door helofytenvegetaties (Riet, Kleine lisdodde, Mattenbies e.d.).
- 8Bb3d Associatie van Heen en Grote waterweegbree: vooral in licht brakke omstandigheden (b.v. veel in het zoetwatergetijdengebied).
- 29Aa2 Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie: waarschijnlijk niet echt kenmerkend voor de droogvallende delen van de oevers van dit type (b.v. wel veel in het rivierengebied). De droogvallende delen zijn in de referentiesituatie waarschijnlijk grotendeels ingenomen door helofytenvegetaties (Riet, Kleine lisdodde, Mattenbies e.d.).
- Over 8Aa2 en 29Aa2: het is niet goed duidelijk in welke mate soorten van droogvallende oevers in de referentiesituatie van dit type een belangrijke rol spelen. Waarschijnlijk is meestal sprake van een snelle overgang naar helofytenvegetaties. Incidenteel zullen dergelijke soorten wel optreden in pioniersituaties. Goede gegevens ontbreken echter, zodat één en ander nu niet is te kwantificeren. Het kan evenwel gewenst zijn om bepaalde gemeenschappen en/of soorten aan de soortenmaatlat toe te voegen. Daarvoor zijn nadere opnamen-gegevens uit het type zelf nodig.
- Niet genoemd in het Handboek, maar mogelijk wel van belang is 8Bd1 Galigaan-associatie; vooralsnog is deze gemeenschap hier niet opgenomen.

Op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen is een soortenlijst gegenereerd. Doelsoorten (uit het Handboek Natuurdoeltypen) en indicatoren uit de Aquatische Supplementen 7-6 t/m 7-10 behorende bij dit watertype zijn, voor zover niet geselecteerd op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen, aan de soortenlijst toegevoegd.

#### Kenmerkende kranswier-gemeenschappen

4Ba1 Associatie van Sterkranswier

4Ba2 Associatie van Stekelharig kransblad

4Ba3 Associatie van Ruw kransblad

4Bb1 Associatie van Gewoon kransblad

4-RG1-[4] Rompgemeenschap met Breekbaar kransblad van de Kranswierenklasse

#### Kenmerkende gemeenschappen van vooral submerse waterplanten

1Ab1 Watervorkjes-associatie

5Aa3 Associatie van Groot Nimfkruid

5Ba1 Associatie van Doorgroeid fonteinkruid

5Ba2 Associatie van Glanzig fonteinkruid  
5Bb2 Associatie van Groot blaasjeskruid  
5Bc1 Associatie van Klein fonteinkruid  
5Bc3 Associatie van Stijve waterranonkel  
5Bc4 Associatie van Stomp fonteinkruid  
5-RG6 Rompgemeenschap met Brede waterpest

Kenmerkende drijfblad-gemeenschappen

5Ba3 Associatie van Witte waterlelie en Gele plomp  
5Ba4 Watergentiaan-associatie  
5Bb1 Krabbescheer-associatie

Kenmerkende ‘tussen water en land’-gemeenschappen

8Ba1 Associatie van Slangenwortel en Waterscheerling  
8Ba2 Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge  
8Bb1 Mattenbiesassociatie  
8Bb4a Riet-associatie (subassociatie met Kleine lisdodde)  
8Bb4c Riet-associatie (typische subassociatie)  
8Bb4d Riet-associatie (subassociatie met Moerasvaren)  
8-RG2 Rompgemeenschap met Gele waterkers  
8-RG6 Rompgemeenschap met Holpijp

Kenmerkende gemeenschappen van droogvallende bodem

Vooralsnog 8Aa2 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper en  
29Aa2 Associatie van Goudzuring en Moerasandijvie niet opgenomen

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen (NDT 3.17 en 3.18A)

*Azolla mexicana*, *Carex lasiocarpa*, *Elodea canadensis*, *Menyanthes trifoliata*, *Najas minor*,  
*Potamogeton acutifolius*, *P. compressus*, *P. praelongus*, *P. obtusifolius*, *P. x zizii*, *Potentilla*  
*palustris*, *Stratiotes aloides* en *Utricularia minor*

Indicatorsoorten uit het Aquatisch Supplement

7-6 en 7-7 *Chara major*, *Nitella hyalina*, *Nitellopsis obtusa*

7-8 en 7-9 *Hottonia palustris*, *Myriophyllum ssp.*, *Nitella flexilis*, *Potamogeton acutifolius*, *P. berchtoldii*, *P. compressus*, *P. obtusifolius*, *P. perfoliatus*, *P. pusillus*, *Stratiotes aloides*,  
*Utricularia vulgaris*

7-10 *Fontinalis antipyretica*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton lucens*, *Schoenoplectus lacustris*

De soortensamenstelling is gebaseerd op de kenmerkende soorten van de kenmerkende plantengemeenschappen. Niet opgenomen zijn de volgende soorten, die volgens de gebruikte methode wél zouden worden geselecteerd:

|                                |                                                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <i>Angelica sylvestris</i>     | : vnl. terrestrische soort                                     |
| <i>Agrostis stolonifera</i>    | : vnl. terrestrische soort                                     |
| <i>Bolboschoenus maritimus</i> | : niet kenmerkend en niet of nauwelijks voorkomend in dit type |
| <i>Brachythecium rutabulum</i> | : vnl. terrestrische soort                                     |

|                                                          |                                                                |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <i>Calystegia sepium</i>                                 | : ruigtesoort                                                  |
| <i>Caltha palustris</i> ssp. <i>araneosa</i><br>dit type | : niet kenmerkend en niet of nauwelijks voorkomend in dit type |
| <i>Cardamine pratensis</i>                               | : vnl. terrestrische soort                                     |
| <i>Dryopteris spec.</i>                                  | : vnl. terrestrische soort                                     |
| <i>Epilobium hirsutum</i>                                | : ruigtesoort                                                  |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>                              | : vnl. terrestrische soort                                     |
| <i>Persicaria amphibia</i>                               | : niet opgenomen als terrestrische soort, wel als watervorm    |
| <i>Poa trivialis</i>                                     | : vnl. terrestrische soort                                     |
| <i>Senecio paludosus</i><br>dit type                     | : niet kenmerkend en niet of nauwelijks voorkomend in dit type |

De doelsoorten *Azolla mexicana* en *Najas minor* komen niet meer resp. vrijwel niet meer in Nederland voor en zijn niet in de lijst opgenomen. Mochten ze toch in een M14-meer voorkomen, dan dragen ze bij aan de score omdat het Rode-Lijstsoorten betreft (zie verder in paragraaf 3 bij de deelmaatlat Soortensamenstelling).

Aan groepen van soorten zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Hieronder zijn de groepen van soorten opgesomd met hun score voor de drie verschillende abundantie klassen:

### 1. Kranswieren

Er wordt hier van uitgegaan, dat in de referentie kranswieren duidelijk aanwezig zijn. Van belang is verder, dat de belangrijkste pressor voor dit watertype eutrofiëring is en dat kranswieren de meest kwetsbare soorten zijn ten opzichte van die pressor. Van de kenmerkende soorten wegen kranswieren daarom het zwaarst – en zwaarder bij toenemende abundantie. Daarbij wordt geen onderscheid gemaakt naar soort: zeldzaam / niet zeldzaam, Rode Lijst of niet, ‘kenmerkend’ voor het watertype of niet. **[Score 1, 3, 4]**

### 2. Rode-Lijstsoorten en doelsoorten

Een kwaliteit van dit watertype is het voorkomen van een aantal Rode-Lijstsoorten, die meestal ook doelsoort zijn. Doelsoorten zijn soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/of hun negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau. Naast enkele kranswieren gaat het om *Azolla mexicana* (Kleine kroosvaren), *Carex lasiocarpa* (Draadzegge), *Elodea canadensis*, *Menyanthes trifoliata*, *Najas minor* (Klein nimfkruid), *Potamogeton acutifolius* (Spits fonteinkruid), *P. compressus* (Plat fonteinkruid), *P. praelongus* (Langstengelig fonteinkruid), *P. obtusifolius* (Stomp fonteinkruid), *P. x zizii* (Gegolfd fonteinkruid), *Potentilla palustris* (WATERAARDBEI), *Stratiotes aloides* en *Utricularia minor* (Klein blaasjeskruid). Deze soorten worden wat zwaarder gewogen dan de ‘gewone’ overige kenmerkende soorten (zie hierna). In de referentiesituatie komen deze soorten over een geheel meer meestal niet meer dan frequent voor. **[Score 1, 3, 4]**

### 3. Overige kenmerkende soorten waterplanten

Omdat de variatie in dit type water zo groot is, worden de overige kenmerkende soorten alle gelijk gewogen. Deze overige geselecteerde waterplanten vormen een grote categorie soorten die in de referentie meer of minder regelmatig verspreid voorkomen in over het algemeen vrij

lage bedekkingen. In de maatlat wordt voor deze hele groep van ‘overige kenmerkende soorten’ daarom een hoge bedekking niet extra gewaardeerd. **[Score 1, 2, 2]**

Veel van deze soorten zullen in de referentie-situatie geen uitgesproken hoge bedekking hebben. Voor een aantal soorten is dat ook minder gewenst, omdat het op eutrofiëring kan wijzen. Deze soorten worden in de weging niet ‘gekort’: abundant voorkomen van dergelijke soorten zal de totaal-score naar verwachting toch al wel negatief beïnvloeden.

#### 4. ‘Woekersoorten’

De soorten die het meest profiteren van sterke eutrofiëring wegen in beperkte mate mee. Tot deze groep worden vooralsnog alleen de uitgesproken invasieve soorten *Ceratophyllum demersum*, *Elodea nuttallii*, *Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpos natans*, *Spirodela polyrhiza* en *Wolffia arrhiza* gerekend. Een hoge bedekking worden als zeer negatief ingeschat en leidt tot de score 0. **[Score 1, 1, 0]**

#### 5. Helofyten

De helofyten vormen een aparte deelmaatlat (zie de volgende paragraaf); alle soorten wegen de score 1 bij lage bedekking en de score 2 bij oplopende bedekking. **[Score 1, 2, 2]**

Uitzonderingen vormen – naast de eerder genoemde doelsoorten (score 1, 3, 4) - *Glyceria maxima* (Liesgras) en *Shoenoplectus lacustris*. *Glyceria maxima* is een duidelijke eutrofieringsindicator en krijgt eenzelfde weging als de eerder genoemde woekersoorten (weging 1, 1, 0). *Shoenoplectus lacustris* is waarschijnlijk een belangrijke kwaliteitsindicator voor dit watertype, die in de referentie veelal abundant voorkomt (score 1, 3, 4). Mogelijk geldt dat ook voor *Cladium mariscus* (Galigaan), een soort, die vooralsnog niet op de lijst is opgenomen. Verder worden de kenmerkende drijftil-soorten *Cicuta virosa*, *Carex pseudocyperus* en *Calla palustris* net als de doelsoorten gewogen (score 1, 3, 4).

Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel M27.

Tabel M27. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type M27.

| Soort                           | Score bij abundantie klassen: |          |          |
|---------------------------------|-------------------------------|----------|----------|
| <b>Hydrofyten</b>               | <b>1</b>                      | <b>2</b> | <b>3</b> |
| <i>Callitriche platycarpa</i>   | 1                             | 2        | 2        |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>   | 1                             | 1        | 0        |
| <i>Chara aspera</i>             | 1                             | 3        | 4        |
| <i>Chara contraria</i>          | 1                             | 3        | 4        |
| <i>Chara globularis</i>         | 1                             | 3        | 4        |
| <i>Chara major</i>              | 1                             | 3        | 4        |
| <i>Chara vulgaris</i>           | 1                             | 3        | 4        |
| <i>Elodea canadensis</i>        | 1                             | 3        | 4        |
| <i>Elodea nuttallii</i>         | 1                             | 1        | 0        |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>  | 1                             | 2        | 2        |
| <i>Hottonia palustris</i>       | 1                             | 2        | 2        |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> | 1                             | 2        | 2        |
| <i>Lemna gibba</i>              | 1                             | 1        | 0        |
| <i>Lemna minor</i>              | 1                             | 1        | 0        |
| <i>Lemna trisulca</i>           | 1                             | 1        | 0        |

| Soort                              | Score bij abundantie klassen: |   |   |
|------------------------------------|-------------------------------|---|---|
| <i>Myriophyllum spicatum</i>       | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i>  | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Najas marina</i>                | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Nitella flexilis</i>            | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Nitella hyalina</i>             | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Nitella mucronata</i>           | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Nitella opaca</i>               | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Nuphar lutea</i>                | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Nymphaea alba</i>               | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Nymphoides peltata</i>          | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Persicaria amphibia</i>         | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton acutifolius</i>     | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i>     | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton crispus</i>         | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>      | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton natans</i>          | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton nodosus</i>         | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton obtusifolius</i>    | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>      | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton praelongus</i>      | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>        | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton trichoides</i>      | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton x zizii</i>         | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Ranunculus aquatilis</i>        | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus circinatus</i>       | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Riccia fluitans</i>             | 1                             | 1 | 0 |
| <i>Ricciocarpos natans</i>         | 1                             | 1 | 0 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>         | 1                             | 1 | 0 |
| <i>Stratiotes aloides</i>          | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Zannichellia palustris s.l.</i> | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Wolffia arrhiza</i>             | 1                             | 1 | 0 |
| <b>Helofyten</b>                   |                               |   |   |
| <i>Acorus calamus</i>              | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Alisma lanceolatum</i>          | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>    | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Berula erecta</i>               | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Calla palustris</i>             | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Carex lasiocarpa</i>            | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Carex paniculata</i>            | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Carex pseudocyperus</i>         | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Carex rostrata</i>              | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Cicuta virosa</i>               | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Eleocharis palustris s.l.</i>   | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Eupatorium cannabinum</i>       | 1                             | 2 | 2 |

| Soort                           | Score bij abundantie klassen: |   |   |
|---------------------------------|-------------------------------|---|---|
| <i>Equisetum fluviatile</i>     | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Galium palustre</i>          | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Glyceria maxima</i>          | 1                             | 1 | 0 |
| <i>Iris pseudacorus</i>         | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Juncus subnodulosus</i>      | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Lycopus europaeus</i>        | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Lysimachia thyrsoflora</i>   | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Mentha aquatica</i>          | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Menyanthes trifoliata</i>    | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Myosotis scorpioides</i>     | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>       | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Peucedanum palustre</i>      | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>     | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Phragmites australis</i>     | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Potentilla palustris</i>     | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Ranunculus lingua</i>        | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Rorippa amphibia</i>         | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Rorippa microphylla</i>      | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>      | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>  | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 1                             | 3 | 4 |
| <i>Sium latifolium</i>          | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Solanum dulcamara</i>        | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Sparganium erectum</i>       | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Stachys palustris</i>        | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Thelypteris palustris</i>    | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Typha angustifolia</i>       | 1                             | 2 | 2 |
| <i>Typha latifolia</i>          | 1                             | 2 | 2 |

Totaal maximum waterplanten = 127

Totaal maximum helofyten = 93

## BIJLAGE M30:

### Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

Voor het watertype M30 wordt uitgegaan van de brakke toestand als doelsituatie voor deze duinplassen. In dat geval geldt niet het natuurdoeltype 3-20 maar 3-13. Om deze reden zijn geen zoete gemeenschappen apart opgenomen. Weliswaar kunnen in licht brakke duinplassen emerse soorten over het hele oppervlak voorkomen, maar het betreffen dan soorten van zoete milieus. Om deze reden is geen uitzondering gemaakt voor duinplassen voor de deelmaatlat emerse vegetatie.

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn in eerste instantie gebaseerd op de gemeenschappen in het Handboek Natuurdoeltypen (brak stilstaand water, 3-13).

#### **Kenmerkende kranswier-gemeenschappen**

4Ca1. Associatie van Brakwaterkransblad

#### **Kenmerkende gemeenschappen van vooral submerse waterplanten**

2Aa1. Associatie van Snavelruppia

2Aa2. Associatie van Spiraalruppia

5Aa1. Associatie van Fijn hoornblad

5Aa2. Associatie van Zilte waterranonkel

5Aa3. Associatie van Groot nimfkruid

#### **Kenmerkende emergente gemeenschappen**

8Bb2. Associatie van Ruwe bies

8Bb3d. Associatie van Heen en Grote waterweegbree (arme subassociatie)

De volgende genoemde plantengemeenschappen niet geselecteerd:

- Associatie van Bultkroos en Wortelloos: Gemeenschappen van de Eendenkroos-klasse vormen geen doelstelling

- Associatie van Ganzenvoeten en Beklierde duizendknoop: niet kenmerkend voor dit watertype (mogelijk wel voor M31; zie aldaar)

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen en indicatoren uit het Aquatische Supplement 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-7, 4-9, 6-1, 7-4 behorende bij dit watertype worden hier genoemd. Voor zover deze soorten niet zijn geselecteerd op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen, zijn deze niet aan de soortenlijst toegevoegd.

#### **Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen**

Brede zannichellia, Snavelruppia, Spiraalruppia, Zilte waterranonkel.

#### **Indicatorsoorten uit de Aquatische Supplementen**

4-2: Ruw kransblad, Brakwaterkransblad, Gebogen kransblad, Breekbaar kransblad, Stekelharig kransblad, Lidsteng, Weegbreefonteinkruid, Schedefonteinkruid, Zilte waterranonkel, Snavelruppia, Heen, Ruwe bies, Zittende zannichellia, Gesteelde zannichellia.

4-3: Fijn hoornblad, Fijnstekelig kransblad, Ruw kransblad, Gebogen Kransblad, Groot nimfkruid, Sterkranswier, Zilte waterranonkel, Zittende zannichellia, Gesteelde zannichellia, Ruwe bies.

4-4: Kustkransblad, Brakwaterkransblad, Gebogen kransblad, Schedefonteinkruid, Zilte waterranonkel, Zittende zannichellia, Gesteelde zannichellia.

4-5: Kustkransblad, Brakwaterkransblad, Gebogen kransblad, Breekbaar kransblad, Gewoon kransblad, Groot nimfkruid, Schedefonteinkruid, Zilte waterranonkel, Ruwe bies, Zittende zannichellia, Gesteelde zannichellia.

4-7: Gewoon kransblad, Groot nimfkruid, Schedefonteinkruid, Drooggroeid fonteinkruid, Fijne waterranonkel, Zilte waterranonkel, Zittende zannichellia, Gesteelde zannichellia.

6-1: Groot nimfkruid, Snavelruppia, Gesteelde zannichellia, Brakwaterkransblad, Zilte waterranonkel, Heen. Algemeen maar tolerant voor brak water: Ongedoornd hoornblad, Lidsteng, Bultkroos, Aarvederkruid, Schedefonteinkruid.

7-4: Groot nimfkruid, Snavelruppia, Zittende Zannichellia, Brakwater-kransblad, Fijn hoornblad.

De soortensamenstelling is gebaseerd op de kenmerkende soorten van de kenmerkende plantengemeenschappen. Niet opgenomen zijn de volgende soorten, die volgens de gebruikte methode wél zouden worden geselecteerd:

|                                 |                                                                                                                    |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Agrostis stolonifera</i>     | -vnl. terrestrische soort                                                                                          |
| <i>Lemna gibba/minor</i>        | -onduidelijk welke specifieke soort het betreft                                                                    |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | -niet kenmerkend en niet of nauwelijks voorkomend in dit type                                                      |
| <i>Tolypella glomerata</i>      | -geen selectie-criteria bekend. Ontwikkeld zich in het voorjaar en wordt dus later in het seizoen niet vastgesteld |
| <i>Zannichellia palustris</i>   | -betreft geen specifieke soort                                                                                     |

Aan groepen van soorten zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Hieronder zijn de groepen van soorten opgesomd met hun score voor de drie verschillende abundantie klassen:

### 1. Kenmerkende soorten

Voor het watertype zijn een aantal kenmerkende plantengemeenschappen geselecteerd. Aangenomen wordt dat deze in de referentietoestand samen voorkomen. De weegfactor wordt bepaald door het syntaxonomische niveau waarvoor de soort kenmerkend is (associatie en verbond versus orde en klasse) en de status van kensoort dan wel begeleidende soort. Omdat de variatie in dit type water zo groot is, waarin met name de begeleidende soorten een grote categorie vormen die in de referentie meer of minder regelmatig verspreid voorkomen in over het algemeen vrij lage bedekkingen. In de maatlat wordt voor deze hele groep van 'overige kenmerkende soorten' daarom een hoge bedekking niet extra gewaardeerd.

Score = 4 indien het een kensoort van associatie of verbond betreft bij een abundantieklasse die gelijk is aan de karakteristieke bedekking op basis van De Vegetatie van Nederland (Schaminée *et al.* 1995).; Score = 3 indien het een kensoort van associatie of verbond betreft bij een abundantieklasse die niet gelijk is aan de karakteristieke bedekking; Score = 2 indien het een kensoort van orde of klasse betreft bij een abundantieklasse die gelijk is aan de



karacteristieke bedekking; Score = 1 indien het een kensoort van of klasse betreft bij een abundantieklasse die niet gelijk is aan de karakteristieke bedekking; Score = 2 indien het een begeleidende soort van associatie of verbond betreft bij een abundantieklasse die gelijk is aan de karakteristieke bedekking; Score = 1 indien het een begeleidende soort van associatie of verbond betreft bij een abundantieklasse die niet gelijk is aan de karakteristieke bedekking; Score = 1 indien het een begeleidende soort van orde of klasse bij een abundantieklasse die al of niet gelijk is aan de karakteristieke bedekking.

## 2. Doelsoorten

Veelal is een kenmerkende soort eveneens doelsoort: soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/ of hun negatieve trend op internationaal en/ of nationaal niveau. Deze status is aanleiding om het voorkomen positief te waarderen. Voor M30 geldt dat alle doelsoorten eveneens kensoort voor een associatie zijn, waaraan dus reeds de hoogste score is toegekend. De uitzondering hierop wordt gevormd door *Snavelruppia* (*Ruppia maritima*).

## 3. 'Woekersoorten'

Veel van de soorten zullen in de referentiesituatie geen uitgesproken hoge bedekking hebben. Voor een aantal soorten is dat ook minder gewenst, omdat het op eutrofiëring kan wijzen. Deze soorten worden in de weging niet 'gekort': abundant voorkomen van dergelijke soorten zal de totaal-score naar verwachting toch al wel negatief beïnvloeden. Een uitzondering hierop wordt gevormd door de soorten die het meest profiteren van sterke eutrofiëring. Deze wegen in beperkte mate mee. Tot deze groep worden invasieve soorten zoals *Potamogeton pusillus* en kroossoorten gerekend. Hoge bedekkingen worden als zeer negatief ingeschat en leidt tot de score 0. De score voor de drie bedekkingsklassen: 1, 1 en 0

## 4. Verlandingsindicator

Dominantie van helofyten duidt op (vergaande) verlanding en daarmee tot het verdringen van kenmerkende hydrofyten en emerse soorten. Voor deze soorten worden hoge bedekkingen dan ook als negatief ingeschat en leidt tot de score 1. Score voor de drie abundantiesklassen resp. 2, 1, 1.

Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel M30.

Tabel M30. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type M30.

| Soort/Groep                    | Score bij abundantieklassen: |   |   |
|--------------------------------|------------------------------|---|---|
|                                | 1                            | 2 | 3 |
| <b>Hydrofyten</b>              |                              |   |   |
| <i>Callitriche obtusangula</i> | 3                            | 4 | 3 |
| <i>Ceratophyllum submersum</i> | 3                            | 3 | 4 |
| <i>Chara aspera</i>            | 1                            | 2 | 1 |
| <i>Chara baltica</i>           | 3                            | 3 | 4 |
| <i>Chara canescens</i>         | 4                            | 3 | 3 |
| <i>Chara connivens</i>         | 3                            | 3 | 4 |
| <i>Chara globularis</i>        | 2                            | 1 | 1 |
| <i>Chara vulgaris</i>          | 2                            | 1 | 1 |
| <i>Lemna gibba</i>             | 1                            | 1 | 0 |
| <i>Lemna minor</i>             | 1                            | 1 | 0 |

| Soort/Groep                                    | Score bij abundantieklassen |   |   |
|------------------------------------------------|-----------------------------|---|---|
| <i>Lemna trisulca</i>                          | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Najas marina</i>                            | 3                           | 4 | 3 |
| <i>Nitella opaca</i>                           | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Potamogeton crispus</i>                     | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>                  | 1                           | 2 | 1 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>                    | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Ranunculus baudotii</i>                     | 3                           | 4 | 3 |
| <i>Ruppia cirrhosa</i>                         | 3                           | 3 | 4 |
| <i>Ruppia maritima</i>                         | 3                           | 4 | 3 |
| <i>Zannichellia palustris s.l.</i>             | 0                           | 0 | 0 |
| <i>Zannichellia palustris ssp. pedicellata</i> | 1                           | 2 | 1 |
| <i>Zannichellia palustris ssp. polycarpa</i>   | 3                           | 4 | 3 |
| <b>Helofyten</b>                               |                             |   |   |
| <i>Acorus calamus</i>                          | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Alisma lanceolatum</i>                      | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>                | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Berula erecta</i>                           | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Bulboschoenus maritimus</i>                 | 3                           | 4 | 3 |
| <i>Equisetum fluviatile</i>                    | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Glyceria maxima</i>                         | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Iris pseudacorus</i>                        | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Lycopus europaeus</i>                       | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Lysimachia thyrsoidea</i>                   | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Myosotis palustris</i>                      | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>                      | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>                    | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Phragmites australis</i>                    | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Ranunculus lingua</i>                       | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Rorippa amphibia</i>                        | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Rorippa microphylla</i>                     | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>                     | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>          | 3                           | 3 | 4 |
| <i>Senecio paludosus</i>                       | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Sium latifolium</i>                         | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Sparganium erectum</i>                      | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Typha angustifolia</i>                      | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Typha latifolia</i>                         | 2                           | 1 | 1 |

Totaal maximum hydrofyten: 58

Totaal maximum helofyten: 51

## BIJLAGE M31:

### Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn in eerste instantie gebaseerd op de gemeenschappen in het Handboek Natuurdoeltypen (brak stilstaand water, 3-13).

Omdat in dit type Licht tot matig brak stilstaand water en Sterk brak stilstaand water (M32) samen zijn genomen, is de selectie gemaakt op de toewijzing aan de subtypen binnen dit natuurdoeltype en expert kennis.

#### Kenmerkende gemeenschappen van vooral submerse waterplanten

2Aa1. Associatie van Snavelruppia

2Aa2. Associatie van Spiraalruppia

4CA1. Associatie van Brakwater-kransblad

5-RG3-[5A]. Rompgemeenschap met Schedefonteinkruid en Gesteelde zannichellia van de Orde van Gesteelde zannichellia

#### Kenmerkende gemeenschap van droogvallend pioniermilieu

29Aa3a. Associatie van Ganzevoeten en Beklierde duizendknoop (subassociatie).

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen en indicatoren uit de Aquatische Supplementen 4-6 en 4-8 behorende bij dit watertype worden hier genoemd. Voor zover deze soorten niet zijn geselecteerd op grond van de kenmerkende plantengemeenschappen, zijn deze niet aan de soortenlijst toegevoegd.

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen  
Snavelruppia, Spiraalruppia.

Indicatorsoorten uit de Aquatische Supplementen

4-6: Gekroesd fonteinkruid, Schedefonteinkruid, Snavelruppia; Gesteelde zannichellia, Zittende zannichellia

4-8: Kustkransblad, Brakwaterkransblad, Gebogen kransblad, Schedefonteinkruid, Zilte waterranonkel, Snavelruppia, Gesteelde zannichellia.

De soortensamenstelling is gebaseerd op de kenmerkende soorten van de kenmerkende plantengemeenschappen. Niet opgenomen zijn de volgende soorten, die volgens de gebruikte methode wél zouden worden geselecteerd:

|                               |                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| <i>Agrostis stolonifera</i>   | -vnl. terrestrische soort;                       |
| <i>Lemna gibba/minor</i>      | -onduidelijk welke specifieke soort het betreft; |
| <i>Zannichellia palustris</i> | -betreft geen specifieke soort;                  |
| <i>Zostera species</i>        | -betreft geen specifieke soort;                  |

Aan groepen van soorten zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Hieronder zijn de groepen van soorten opgesomd met hun score voor de drie verschillende abundantie klassen:

### 1. Kenmerkende soorten

Voor het watertype zijn een aantal kenmerkende plantengemeenschappen geselecteerd. Aangenomen wordt dat deze in de referentietoestand samen voorkomen. De weegfactor wordt bepaald door het syntaxonomische niveau waarvoor de soort kenmerkend is (associatie en verbond versus orde en klasse) en de status van kensoort dan wel begeleidende soort. Omdat de variatie in dit type water zo groot is, waarin met name de begeleidende soorten een grote categorie vormen die in de referentie meer of minder regelmatig verspreid voorkomen in over het algemeen vrij lage bedekkingen. In de maatlat wordt voor deze hele groep van ‘overige kenmerkende soorten’ daarom een hoge bedekking niet extra gewaardeerd.

#### **Principe weging**

Score = 4 indien het een kensoort van associatie of verbond betreft bij een abundantieklasse die gelijk is aan de karakteristieke bedekking<sup>1</sup>; Score = 3 indien het een kensoort van associatie of verbond betreft bij een abundantieklasse die niet gelijk is aan de karakteristieke bedekking; Score = 2 indien het een kensoort van orde of klasse betreft bij een abundantieklasse die gelijk is aan de karakteristieke bedekking; Score = 1 indien het een kensoort van of klasse betreft bij een abundantieklasse die niet gelijk is aan de karakteristieke bedekking; Score = 2 indien het een begeleidende soort van associatie of verbond betreft bij een abundantieklasse die gelijk is aan de karakteristieke bedekking; Score = 1 indien het een begeleidende soort van associatie of verbond betreft bij een abundantieklasse die niet gelijk is aan de karakteristieke bedekking; Score = 1 indien het een begeleidende soort van orde of klasse bij een abundantieklasse die al of niet gelijk is aan de karakteristieke bedekking.

<sup>1</sup> = karakteristieke bedekking op basis van De Vegetatie van Nederland (Schaminée *et al.* 1995).

### 2. Doelsoorten

Veelal is een kenmerkende soort eveneens doelsoort: soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/ of hun negatieve trend op internationaal en/ of nationaal niveau. Deze status is aanleiding om het voorkomen positief te waarderen. Voor M31 geldt dat alle doelsoorten eveneens kensoort voor een associatie zijn, waaraan dus reeds de hoogste score is toegekend.

#### **Weging**

Als zijnde kensoort van de associatie.

### 3. ‘Woekersoorten’

Veel van de soorten zullen in de referentiesituatie geen uitgesproken hoge bedekking hebben. Voor een aantal soorten is dat ook minder gewenst, omdat het op eutrofiëring kan wijzen. Deze soorten worden in de weging niet ‘gekort’: abundant voorkomen van dergelijke soorten zal de totaal-score naar verwachting toch al wel negatief beïnvloeden. Een uitzondering hierop wordt gevormd door de soorten die het meest profiteren van sterke eutrofiëring. Deze wegen in beperkte mate mee. Tot deze groep worden invasieve soorten zoals *Potamogeton pusillus* en kroossoorten gerekend. Hoge bedekkingen worden als zeer negatief ingeschat en leidt tot de score 0.

#### **Weging**

Bedekkingsklassen resp. 1, 1, 0

### 4. Verzoetingsindicator

Dominantie van meer voor zoetwater karakteristieke hydrofyten duidt op verzoeting. Voor deze soorten worden hoge bedekkingen dan ook als negatief ingeschat en leidt tot de score 1.

### Weging

Bedekkingsklassen resp. 2, 1, 1

Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel M30.

Tabel M30. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type M30.

| Groep/Soort                                              | Score bij bedekkingsklassen |   |   |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------|---|---|
|                                                          | 1                           | 2 | 3 |
| <b>Hydrofyten</b>                                        |                             |   |   |
| <i>Chara baltica</i>                                     | 3                           | 3 | 4 |
| <i>Chara canescens</i>                                   | 4                           | 3 | 3 |
| <i>Chara connivens</i>                                   | 3                           | 3 | 4 |
| <i>Chara globularis</i>                                  | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Chara vulgaris</i>                                    | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Lemna minor</i>                                       | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Lemna trisulca</i>                                    | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Potamogeton crispus</i>                               | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>                            | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>                              | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Ruppia cirrhosa</i>                                   | 3                           | 3 | 4 |
| <i>Ruppia maritima</i>                                   | 3                           | 4 | 3 |
| <i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>polycarpa</i>      | 4                           | 3 | 3 |
| <b>Pioniersoorten van droogvallend milieu</b>            |                             |   |   |
| <i>Aster tripolium</i>                                   | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Atriplex prostrata</i>                                | 4                           | 3 | 3 |
| <i>Bidens tripartita</i>                                 | 1                           | 2 | 1 |
| <i>Chenopodium glaucum</i>                               | 3                           | 4 | 3 |
| <i>Chenopodium rubrum</i>                                | 3                           | 4 | 3 |
| <i>Glaux maritima</i>                                    | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Juncus ambiguus</i>                                   | 1                           | 2 | 1 |
| <i>Juncus bufonius</i>                                   | 1                           | 2 | 1 |
| <i>Juncus gerardi</i>                                    | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Matricaria maritima</i>                               | 1                           | 1 | 1 |
| <i>Plantago major</i>                                    | 1                           | 1 | 1 |
| <i>Polygonum aviculare</i>                               | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Polygonum lapathifolium</i> ssp. <i>lapathifolium</i> | 1                           | 2 | 1 |
| <i>Potentilla anserina</i>                               | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Ranunculus sceleratus</i>                             | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Rorippa palustris</i>                                 | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Rumex crispus</i>                                     | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Rumex maritimus</i>                                   | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Schoenoplectus maritimus</i>                          | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Spergularia salina</i>                                | 2                           | 1 | 1 |
| <i>Suaeda maritima</i>                                   | 2                           | 1 | 1 |

Totaal maximum hydrofyten: 46

Totaal maximum helofyten pioniersoorten: 0

**BIJLAGE R5:****Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten**

Om de mate te bepalen waarin de kenmerkende vegetatietypen die in het Handboek Natuurdoeltypen (HNDT; Bal et al., 2001) beschreven worden aanwezig zijn, wordt aan de kenmerkende soorten van deze vegetatietypen een score toegekend. Afhankelijk van de abundantie, de kenmerkendheid voor één van de doel vegetatietypen en overige indicatiewaarde is een score toegekend aan de verschillende soorten uit de soortenlijst. Uit het HNDT zijn de volgende vegetatietypen overgenomen:

5Ba1 Associatie Doorgroeid fonteinkruid

5Ca1 Associatie van Waterviolier en Sterrekroos

5Ca3 Associatie van Teer vederkruid

5Ca4 Associatie van Vlottende waterranonkel

8Aa2 Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper

8Ab2 Associatie van Egelskop en Pijlkruid

Verder worden nog de doelsoorten Brede waterpest, Geel cypergras, Teer vederkruid, Vlootende bies, Vlottende waterranonkel en Waterlepeltje aangegeven. Deze soorten zijn waar nodig samen met *Potamogeton trichoides* en *Myriophyllum spicatum* toegevoegd aan de soortenlijst (Tabel R5).

Tabel R5: Score voor groepen van soorten aanwezig in de theoretische referentiecondities voor drie abundantieklassen. AK = Associatiekensoort, VK = Verbondskensoort, OV = Overige kenmerkende soorten

| Soort/ Groep:                                        | Abundantiekl. 1 | Abundantiekl. 2 | Abundantiekl. 3 |
|------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>AK en VK met extra indicatiewaarde</b>            |                 |                 |                 |
| <i>Potamogeton nodosus</i>                           | 3               | 4               | 2               |
| <i>Hottonia palustris</i>                            | 2               | 4               | 2               |
| <i>Myriophyllum alternifloru</i>                     | 2               | 4               | 2               |
| <i>Ranunculus fluitans</i>                           | 2               | 4               | 2               |
| <i>Ranunculus peltatus</i> var. <i>heterophyllum</i> | 3               | 4               | 2               |
| <i>Sparganium emersum</i>                            | 2               | 4               | 2               |
| <i>Nuphar lutea</i>                                  | 2               | 4               | 2               |
| <i>Nitella mucronata</i>                             | 3               | 4               | 2               |
| <i>Callitriche hamulata</i>                          | 3               | 4               | 2               |
| <i>Potamogeton alpinus</i>                           | 2               | 4               | 2               |
| <i>Ranunculus peltatus</i>                           | 2               | 4               | 2               |
| <b>OV met extra indicatiewaarde</b>                  |                 |                 |                 |
| <i>Potamogeton crispus</i>                           | 1               | 2               | 1               |
| <i>Elodea canadensis</i>                             | 2               | 2               | 1               |
| <i>Equisetum fluviatile</i>                          | 2               | 2               | 1               |
| <i>Luronium natans</i>                               | 2               | 2               | 1               |
| <i>Potamogeton trichoides</i>                        | 1               | 2               | 1               |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>                         | 2               | 2               | 1               |
| <i>Ludwigia palustris</i>                            | 2               | 2               | 1               |
| <i>Scirpus fluitans</i>                              | 2               | 2               | 1               |
| <i>Cyperus flavescens</i>                            | 2               | 2               | 1               |
| <b>AK en VK zonder extra indicatiewaarde</b>         |                 |                 |                 |

| Soort/ Groep:                          | Abundantiekl. 1 | Abundantiekl. 2 | Abundantiekl. 3 |
|----------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>         | 1               | 2               | 1               |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>          | 1               | 2               | 1               |
| <i>Potamogeton lucens</i>              | 1               | 2               | 1               |
| <i>Callitriche platycarpa</i>          | 1               | 2               | 1               |
| <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>    | 1               | 2               | 1               |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i>     | 1               | 2               | 1               |
| <i>Polygonum hydropiper</i>            | 1               | 2               | 1               |
| <i>Apium nodiflorum</i>                | 1               | 2               | 1               |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>         | 1               | 2               | 1               |
| <i>Butomus umbellatus</i>              | 1               | 2               | 1               |
| <i>Sparganium erectum</i>              | 1               | 2               | 1               |
| <i>Apium nodiflorum</i>                | 1               | 2               | 1               |
| <i>Veronica beccabunga</i>             | 1               | 2               | 1               |
| <i>Veronica catenata</i>               | 1               | 2               | 1               |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>        | 1               | 2               | 1               |
| <i>Oenanthe aquatica</i>               | 1               | 2               | 1               |
| <b>OV zonder extra indicatiewaarde</b> |                 |                 |                 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>            | 1               | 1               | 1               |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>        | 1               | 1               | 1               |
| <i>Elodea nuttallii</i>                | 1               | 1               | 1               |
| <i>Ranunculus circinatus</i>           | 1               | 1               | 1               |
| <i>Utricularia vulgaris</i>            | 1               | 1               | 1               |
| <i>Myriophyllum verticillatu</i>       | 1               | 1               | 1               |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>          | 1               | 1               | 1               |
| <i>Potamogeton compressus</i>          | 1               | 1               | 1               |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>             | 1               | 1               | 1               |
| <i>Glyceria maxima</i>                 | 1               | 1               | 1               |
| <i>Sium latifolium</i>                 | 1               | 1               | 1               |
| <i>Berula erecta</i>                   | 1               | 1               | 1               |
| <i>Myosotis palustris</i>              | 1               | 1               | 1               |
| <i>Lycopus europaeus</i>               | 1               | 1               | 1               |
| <i>Rorippa amphibia</i>                | 1               | 1               | 1               |
| <i>Iris pseudacorus</i>                | 1               | 1               | 1               |
| <i>Phalaris arundinacea</i>            | 1               | 1               | 1               |
| <i>Typha latifolia</i>                 | 1               | 1               | 1               |
| <i>Acorus calamus</i>                  | 1               | 1               | 1               |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>              | 1               | 1               | 1               |
| <i>Rorippa microphylla</i>             | 1               | 1               | 1               |
| <i>Alisma lanceolatum</i>              | 1               | 1               | 1               |
| <i>Phragmites australis</i>            | 1               | 1               | 1               |
| <i>Glyceria fluitans</i>               | 1               | 1               | 1               |
| <i>Alisma gramineum</i>                | 1               | 1               | 1               |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>          | 1               | 1               | 1               |
| <i>Potamogeton natans</i>              | 1               | 1               | 1               |

## BIJLAGE R6:

### Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

Soorten uit de volgende kenmerkende plantengemeenschappen komen voor:

- 5Ba1      Associatie van Doorgroeid fonteinkruid (*Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati*)
- 5Ba3      Associatie van Waterlelie en Gele plomp (*Myriophyllo-Nupharetum*)
- 5Ba4      Watergentiaan-associatie (*Potameto-Nymphoidetum*)
- 5RG1      Rompgemeenschap met Aarvederkruid (RG *Myriophyllum spicatum*-[*Potametea*])
- 5RG2      Rompgemeenschap met Gekroesd fonteinkruid (RG *Potamogeton crispus*-[*Potametea*])
- 8Aa2      Associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper (*Polygono-Veronicetum anagallidis-aquaticae*)
- 8Ab2      Associatie van Egelskop en Pijlkruid (*Sagittario-Sparganietum*)
- 8Bc1      Associatie van Oeverzegge (*Caricetum ripariae*)
- 8Bc2      Associatie van Scherpe zegge (*Caricetum gracilis*)
- 8RG8      Rompgemeenschap met Moeraszegge (RG *Carex acutiformis*-[*Phragmitetalia*])

- De associatie van Waterlelie en Gele plomp en de Watergentiaan-associatie zijn toegevoegd als kenmerkend voor de delen die worden gedomineerd door drijfbladplanten.
- De rompgemeenschappen van Aarvederkruid en van Gekroesd fonteinkruid zijn toegevoegd als aanvulling op de ondergedoken watervegetatie.
- De associaties van Oeverzegge en van Scherpe zegge en de rompgemeenschap met Moeraszegge zijn toegevoegd als kenmerkend voor de oevervegetatie.

Niet opgenomen zijn de volgende soorten, die volgens de gebruikte methode wél zouden worden geselecteerd:

- niet betrouwbaar als indicator: Waterweegbree als genus (*Alisma spec.*) en Sterrenkroos als genus (*Callitriche spec.*)
- beperkt tot kalkhoudende bodem, wordt kenmerkend geacht voor typen R9 en R10: Slanke waterkers (*Rorippa microphylla*)

Indicatoren uit het Aquatisch Supplement:

Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*), Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans*), Gekroesd fonteinkruid (*Potamogeton crispus*), Rivierfonteinkruid (*Potamogeton nodosus*), Gele plomp (*Nuphar lutea*)

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen die kenmerkend zijn in dit watertype:

Geel cypergras (*Cyperus flavescens*)  
Langstengelig fonteinkruid (*Potamogeton praelongus*)  
Ongelijkbladig fonteinkruid (*Potamogeton gramineus*)

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen die niet zijn toegevoegd omdat ze niet kenmerkend zijn in dit watertype:

Waterlepeltje (*Ludwigia palustris*)  
Brede waterpest (*Elodea canadensis*); Smalle waterpest (*Elodea nuttallii*) is wel kenmerkend voor dit type wateren, maar geen doelsoort

Van de geselecteerde soorten, zoals in het achtergronddocument en hierboven beschreven zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid,



of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Hieronder zijn de groepen van soorten opgesomd met hun score voor de drie verschillende abundantie klassen:

1. kritisch ten aanzien van eutrofiering of saprobiering

Het betreft soorten die verdwijnen wanneer de genoemde pressoren van invloed zijn. De weging van deze soorten is voor alle abundantieklassen gelijk: het feite dat de soort aanwezig is is veel indicatiever dan de bedekking. Overigens hebben deze soorten vrijwel allemaal kenmerkend een vrij lage bedekking [score 2].

2. gevoelig voor kanalisatie/stuwings/verminderde stroming

Het betreft soorten die verdwijnen wanneer de genoemde pressoren van invloed zijn. [score 2]

3. reageert positief op eutrofiering

Het betreft soorten die toenemen wanneer de genoemde pressor van invloed is. De weging van deze soorten is neutraal bij de lage abundantieklasse, maar sluit de score van uit bij hogere abundantie, een hoge bedekking leidt dan tot een lagere totaalscore [score 1,1,0].

4. reageert zeer sterk op eutrofiering

Als vorig, maar sterker reagerend en ook bij de middenklassen als gewogen [score 1,0,0].

5. natuurdoeltypen, aquatisch supplement

Het betreft soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/of hun negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau. In de referentiesituatie komen deze soorten meestal hooguit plaatselijk voor. De soorten krijgen in het natuurbeheer extra prioriteit omdat ze gevoelig zijn voor een breed scala aan pressoren. [score 2]

6. kensoorten van associatie of verbond

Soorten die op een laag hiërarchisch niveau kensoort zijn stellen specifieke eisen aan hun milieu. Ze komen in onder andere omstandigheden niet of minder voor. Deze soorten worden bij afwezigheid beschouwd als een meer dan gemiddelde indicator voor het verlies van kwaliteit. De weging is dubbel ten opzichte van andere soorten. [score 2]

Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel R6.

Tabel R6. Score van zes groepen van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type R6 . Een soort kan tot meerdere groepen behoren.

| Soort / Groep                   | Groep van soorten<br>(nummers verwijzen<br>naar tekst) |   |     |   |   | abundantieklasse |   |   |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|---|-----|---|---|------------------|---|---|
|                                 | 1                                                      | 2 | 3/4 | 5 | 6 | 1                | 2 | 3 |
| <i>Acorus calamus</i>           |                                                        |   |     |   |   | 1                | 1 | 1 |
| <i>Agrostis stolonifera</i>     |                                                        |   |     |   |   | 1                | 1 | 1 |
| <i>Alisma gramineum</i>         | 1                                                      |   |     |   |   | 2                | 2 | 2 |
| <i>Alisma lanceolatum</i>       |                                                        |   |     |   |   | 1                | 1 | 1 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> |                                                        |   |     |   | 6 | 2                | 2 | 2 |
| <i>Apium nodiflorum</i>         |                                                        |   |     |   | 6 | 2                | 2 | 2 |
| <i>Berula erecta</i>            |                                                        |   |     |   |   | 1                | 1 | 1 |

| Soort / Groep                     | Groep van soorten<br>(nummers verwijzen<br>naar tekst) |     | abundantieklasse |   |   |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----|------------------|---|---|
| <i>Bidens cernua</i>              |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Bidens frondosa</i>            |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Bidens tripartita</i>          |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Butomus umbellatus</i>         |                                                        | 6   | 2                | 2 | 2 |
| <i>Calamagrostis canescens</i>    |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Calliergon cordifolium</i>     |                                                        | 6   | 2                | 2 | 2 |
| <i>Calliergonella cuspidata</i>   |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Callitriche platycarpa</i>     |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Caltha palustris</i> s.l.      |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Cardamine pratensis</i>        |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Carex acuta</i>                | 2                                                      | 6   | 4                | 4 | 4 |
| <i>Carex acutiformis</i>          |                                                        | 3 6 | 2                | 2 | 0 |
| <i>Carex disticha</i>             | 1 2                                                    |     | 4                | 4 | 4 |
| <i>Carex riparia</i>              |                                                        | 6   | 2                | 2 | 2 |
| <i>Carex vesicaria</i>            | 1 2                                                    |     | 4                | 4 | 4 |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>     |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Cicuta virosa</i>              |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Cyperus flavescens</i>         | 2                                                      | 5   | 4                | 4 | 4 |
| <i>Elodea canadensis</i>          |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Elodea nuttallii</i>           |                                                        | 3   | 1                | 1 | 0 |
| <i>Epilobium hirsutum</i>         |                                                        | 3   | 1                | 1 | 0 |
| <i>Equisetum fluviatile</i>       | 1                                                      |     | 2                | 2 | 2 |
| <i>Equisetum palustre</i>         |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Eupatorium cannabinum</i>      |                                                        | 3   | 1                | 1 | 0 |
| <i>Galium palustre</i>            |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Glyceria fluitans</i>          |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Glyceria maxima</i>            |                                                        | 4   | 1                | 0 | 0 |
| <i>Hippuris vulgaris</i>          |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>   |                                                        | 4   | 1                | 0 | 0 |
| <i>Iris pseudacorus</i>           |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Lemna gibba</i>                |                                                        | 4   | 1                | 0 | 0 |
| <i>Lemna minor</i>                |                                                        | 4   | 1                | 0 | 0 |
| <i>Lemna trisulca</i>             | 1                                                      |     | 2                | 2 | 2 |
| <i>Lycopus europaeus</i>          |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Lysimachia thyrsiflora</i>     |                                                        | 2   | 2                | 2 | 2 |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>        |                                                        | 3   | 1                | 1 | 0 |
| <i>Lythrum salicaria</i>          |                                                        | 3   | 1                | 1 | 0 |
| <i>Mentha aquatica</i>            |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Myosotis palustris</i>         |                                                        |     | 1                | 1 | 1 |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>      |                                                        | 5 6 | 4                | 4 | 4 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | 1                                                      |     | 2                | 2 | 2 |
| <i>Nitella flexilis</i>           | 1 2                                                    |     | 4                | 4 | 4 |
| <i>Nitella mucronata</i>          | 1 2                                                    | 6   | 4                | 4 | 4 |
| <i>Nuphar lutea</i>               |                                                        | 5 6 | 4                | 4 | 4 |
| <i>Nymphaea alba</i>              | 2                                                      | 6   | 4                | 4 | 4 |
| <i>Nymphoides peltata</i>         |                                                        | 6   | 2                | 2 | 2 |
| <i>Oenanthe aquatica</i>          | 2                                                      | 6   | 4                | 4 | 4 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>         | 2                                                      |     | 2                | 2 | 2 |

| Soort / Groep                       | Groep van soorten<br>(nummers verwijzen<br>naar tekst) | abundantieklasse |   |   |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------|---|---|
| <i>Peucedanum palustre</i>          |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>         | 3                                                      | 1                | 1 | 0 |
| <i>Phragmites australis</i>         |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Polygonum amphibium</i>          | 3                                                      | 1                | 1 | 0 |
| <i>Polygonum hydropiper</i>         | 2                                                      | 2                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton compressus</i>       | 1                                                      | 2                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton crispus</i>          | 5 6                                                    | 4                | 4 | 4 |
| <i>Potamogeton gramineus</i>        | 1 2 5                                                  | 4                | 4 | 4 |
| <i>Potamogeton lucens</i>           | 2 6                                                    | 4                | 4 | 4 |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>       | 1                                                      | 2                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton natans</i>           |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Potamogeton nodosus</i>          | 2 5 6                                                  | 4                | 4 | 4 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>       | 4                                                      | 1                | 0 | 0 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>      |                                                        | 6                | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton praelongus</i>       | 1 5                                                    | 4                | 4 | 4 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>         | 3                                                      | 1                | 1 | 0 |
| <i>Ranunculus circinatus</i>        |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Ranunculus fluitans</i>          | 2 5                                                    | 4                | 4 | 4 |
| <i>Ranunculus lingua</i>            | 1                                                      | 2                | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus repens</i>            |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Rorippa amphibia</i>             | 3                                                      | 1                | 1 | 0 |
| <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> |                                                        | 6                | 2 | 2 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>          |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>      | 3 6                                                    | 2                | 2 | 0 |
| <i>Scirpus maritimus</i>            |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Senecio paludosus</i>            | 1 2                                                    | 4                | 4 | 4 |
| <i>Sium latifolium</i>              |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Sparganium emersum</i>           |                                                        | 6                | 2 | 2 |
| <i>Sparganium erectum</i>           |                                                        | 6                | 2 | 2 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>          | 4                                                      | 1                | 0 | 0 |
| <i>Stachys palustris</i>            | 3                                                      | 1                | 1 | 0 |
| <i>Stratiotes aloides</i>           |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Thelypteris palustris</i>        | 1                                                      | 2                | 2 | 2 |
| <i>Typha angustifolia</i>           |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Typha latifolia</i>              | 3                                                      | 1                | 1 | 0 |
| <i>Utricularia vulgaris</i>         |                                                        | 1                | 1 | 1 |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i>  |                                                        | 6                | 2 | 2 |
| <i>Veronica beccabunga</i>          |                                                        | 6                | 2 | 2 |
| <i>Veronica catenata</i>            |                                                        | 6                | 2 | 2 |

Totaal aantal soorten: 94

Maximum haalbare score (som van de maximum-scores): 171

## BIJLAGE R10:

### Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

Soorten uit de volgende kenmerkende plantengemeenschappen komen voor:

|       |                                                                                                 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5Ca1  | Associatie van Waterviolier en Sterrenkroos ( <i>Callitricho-Hottonietum</i> )                  |
| 5Ca3  | Associatie van Teer vederkruid ( <i>Callitricho-Myriophylletum alterniflori</i> )               |
| 5Ca4  | Associatie van Vlottende waterranonkel ( <i>Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis</i> ) |
| 8Aa4  | Associatie van Stomp vlotgras ( <i>Glycerietum plicatae</i> )                                   |
| 8RG09 | Rompgemeenschap van Rietgras ( <i>RG Phalaris arundinacea-[Phragmitetalia]</i> )                |
| 29Aa1 | Associatie van Waterpeper en Tandzaad ( <i>Polygono-Bidentetum</i> )                            |

Van de lijst van kenmerkende plantengemeenschappen volgens het Handboek Natuurdoeltypen is afgeweken om de volgende redenen:

- de associatie van Doorgroeid fonteinkruid komt doorgaans in veel grotere en diepere wateren voor, bij beken is dat benedenstrooms.
- de associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper is niet kenmerkend voor dit watertype, Waterpeper als soort wel, maar dan als pioniervegetatie met tandzaad-soorten, zijnde de associatie van Waterpeper en Tandzaad.
- de associatie van Vlottende bies is niet kenmerkend voor dit watertype omdat ze een typische zachtwatergemeenschap is.
- de associatie van Stomp vlotgras en de rompgemeenschap van Rietgras zijn toegevoegd als kenmerkend voor de oeevervegetatie.

Niet opgenomen zijn de volgende soorten, die volgens de gebruikte methode wél zouden worden geselecteerd:

- niet betrouwbaar als indicator: *Callitriche* species
- geen waterplanten, althans in de regel niet te vinden binnen de gestelde begrenzing van het waterlichaam: *Alopecurus aequalis*, *Atriplex prostrata*, *Chenopodium rubrum*, *Holcus lanatus*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Poa trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Potentilla supina*, *Rumex obtusifolius*, *Stellaria media*, *Trifolium repens*, *Urtica dioica*.

Indicatoren uit het Aquatisch Supplement:

Haaksterrenkroos (*Callitriche hamulata*), Kleine egelskop (*Sparganium emersum*), Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans*), Rossig fonteinkruid (*Potamogeton alpinus*), Gekroesd fonteinkruid (*Potamogeton crispus*), Penseelbladige waterranonkel (*Ranunculus peltatus* var. *heterophyllus*) (in Aquatisch Supplement Grote waterranonkel genoemd), Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*), Haarfonteinkruid (*Potamogeton trichoides*).

Indicatoren uit het Aquatisch Supplement die niet zijn toegevoegd omdat ze niet kenmerkend zijn voor dit type:

Rivierfonteinkruid (*Potamogeton nodosus*)

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen die kenmerkend zijn in dit watertype:

Brede waterpest (*Elodea canadensis*)

Teer vederkruid (*Myriophyllum alterniflorum*)

Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans*)

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen die niet zijn toegevoegd omdat ze niet kenmerkend zijn in dit watertype:

Geel cypergras (*Cyperus flavescent*)

Vlottende bies (*Scirpus fluitans*)

Waterlepelkje (*Ludwigia palustris*)

Van de geselecteerde soorten, zoals in het achtergrondsdokument en hierboven beschreven zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Hieronder zijn de groepen van soorten opgesomd met hun score die in sommige gevallen afhangt van de abundantie klassen:

#### 1. kritisch ten aanzien van eutrofiering

Het betreft soorten die verdwijnen wanneer de genoemde pressoren van invloed zijn. De weging van deze soorten is voor alle abundantieklassen gelijk: het feite dat de soort aanwezig is is veel indicatiever dan de bedekking. Overigens hebben deze soorten vrijwel allemaal kenmerkend een vrij lage bedekking [factor 2].

#### 2. zeer kritisch ten aanzien van eutrofiering

Als vorige, maar dan sterk reagerend en zwaarder wegend [factor 3].

#### 3. gevoelig voor kanalisatie/stuwing/verminderde stroming

Het betreft soorten die verdwijnen wanneer de genoemde pressoren van invloed zijn. De weging neemt toe met de abundantie omdat verschillende van deze de soorten juist in een tamelijk natuurlijke of slechts weinig verstoorde situatie al heel snel kunnen domineren en daarbij een aantal andere soorten verdrukken. Dit wordt beschouwd als een natuurlijk verschijnsel zolang er niet te veel soorten verdwijnen. De hogere bedekking compenseert dan de score voor een gering aantal verdwenen soorten. [factor 2,3,4]

#### 4. reageert positief op eutrofiering

Het betreft soorten die toenemen wanneer de genoemde pressor van invloed is. De weging van deze soorten is neutraal bij de lage abundantieklasse, maar sluit de score van uit bij hogere abundantie, een hoge bedekking leidt dan tot een lagere totaalscore [factor 1,1,0].

#### 5. reageert zeer sterk op eutrofiering

Als vorig, maar sterker reagerend en ook bij de middenklassen als gewogen [factor 1,0,0].

#### 6. natuurdoeltypen, aquatisch supplement

Het betreft soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/of hun negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau. In de referentiesituatie komen deze soorten meestal hooguit plaatselijk voor. De soorten krijgen in het natuurbeheer extra prioriteit omdat ze gevoelig zijn voor een breed scala aan pressoren. [factor 2]

#### 7. kensoorten van associatie of verbond

Soorten die op een laag hiërarchisch niveau kensoort zijn stellen specifieke eisen aan hun milieu. Ze komen in onder andere omstandigheden niet of minder voor. Deze soorten worden bij afwezigheid beschouwd als een meer dan gemiddelde indicator voor het verlies van kwaliteit. De weging is dubbel ten opzichte van andere soorten. [factor 2]

Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel R10.

Tabel R10. Score van zeven groepen van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type R10 . Een soort kan tot meerdere groepen behoren.

| Soort / Groep                             | Groep van soorten<br>(nummers verwijzen<br>naar tekst) |   |    |   |   | Score bij abundantieklasse |   |   |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---|----|---|---|----------------------------|---|---|
|                                           | 1                                                      | 3 | 4  | 6 | 7 | 1                          | 2 | 3 |
|                                           | of                                                     |   | of |   |   |                            |   |   |
|                                           | 2                                                      |   | 5  |   |   |                            |   |   |
| <i>Acorus calamus</i>                     |                                                        |   | 4  |   |   | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Agrostis stolonifera</i>               |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Alisma gramineum</i>                   | 1                                                      |   |    |   |   | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Alisma lanceolatum</i>                 |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>           |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Alopecurus geniculatus</i>             |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Apium nodiflorum</i>                   | 1                                                      | 3 |    |   | 7 | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Berula erecta</i>                      |                                                        |   | 4  |   |   | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Bidens cernua</i>                      |                                                        |   |    |   | 7 | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Bidens connata</i>                     |                                                        |   |    |   | 7 | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Bidens frondosa</i>                    |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Bidens tripartita</i>                  |                                                        |   |    |   | 7 | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Calamagrostis canescens</i>            |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Callitriche hamulata</i>               | 1                                                      | 3 |    | 6 | 7 | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Callitriche platycarpa</i>             |                                                        |   | 4  |   | 7 | 2                          | 2 | 0 |
| <i>Carex riparia</i>                      |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Elodea canadensis</i>                  | 1                                                      |   |    | 6 |   | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Elodea nuttallii</i>                   |                                                        |   | 4  |   |   | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Epilobium hirsutum</i>                 |                                                        |   | 5  |   |   | 1                          | 0 | 0 |
| <i>Equisetum fluviatile</i>               | 1                                                      |   |    |   |   | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Galium palustre</i>                    |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Glyceria fluitans</i>                  |                                                        |   | 4  |   |   | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Glyceria maxima</i>                    |                                                        |   | 5  |   |   | 1                          | 0 | 0 |
| <i>Glyceria notata</i> ssp. <i>notata</i> | 1                                                      |   |    |   | 7 | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Hottonia palustris</i>                 | 1                                                      |   |    |   | 7 | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>           |                                                        |   | 4  |   |   | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Iris pseudacorus</i>                   |                                                        |   | 4  |   |   | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Juncus bufonius</i>                    |                                                        |   | 4  |   |   | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Juncus effusus</i>                     |                                                        |   | 5  |   |   | 1                          | 0 | 0 |
| <i>Lemna minor</i>                        |                                                        |   | 5  |   |   | 1                          | 0 | 0 |
| <i>Luronium natans</i>                    | 2                                                      |   |    | 6 |   | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Lycopus europaeus</i>                  |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Mentha aquatica</i>                    |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Myosotis palustris</i>                 |                                                        |   |    |   |   | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Myriophyllum alterniflorum</i>         | 2                                                      |   |    | 6 | 7 | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i>         | 2                                                      |   |    |   |   | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Nitella mucronata</i>                  | 2                                                      |   |    |   | 7 | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Nuphar lutea</i>                       |                                                        |   | 4  |   | 7 | 2                          | 2 | 0 |

| Soort / Groep                                        | Groep van soorten<br>(nummers verwijzen<br>naar tekst) |   |     | Score bij abundantieklasse |   |   |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---|-----|----------------------------|---|---|
| <i>Nymphaea alba</i>                                 | 3                                                      | 7 |     | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Oenanthe aquatica</i>                             |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>                            | 1                                                      |   |     | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>                          |                                                        | 4 | 7   | 2                          | 2 | 0 |
| <i>Phragmites australis</i>                          |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Polygonum amphibium</i>                           |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Polygonum hydropiper</i>                          |                                                        | 4 | 7   | 2                          | 2 | 0 |
| <i>Polygonum minus</i>                               |                                                        |   | 7   | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Polygonum mite</i>                                |                                                        |   | 7   | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton alpinus</i>                           |                                                        | 6 | 7   | 4                          | 4 | 4 |
| <i>Potamogeton compressus</i>                        | 2                                                      |   |     | 3                          | 3 | 3 |
| <i>Potamogeton crispus</i>                           |                                                        | 4 | 6   | 2                          | 2 | 0 |
| <i>Potamogeton lucens</i>                            |                                                        |   | 7   | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>                        | 1                                                      |   |     | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton natans</i>                            |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>                       |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>                          |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Potamogeton trichoides</i>                        |                                                        | 4 | 6   | 2                          | 2 | 0 |
| <i>Potentilla anserina</i>                           |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Ranunculus circinatus</i>                         |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Ranunculus fluitans</i>                           | 1                                                      | 4 | 6 7 | 4                          | 4 | 0 |
| <i>Ranunculus peltatus</i>                           |                                                        | 4 | 7   | 2                          | 2 | 0 |
| <i>Ranunculus peltatus</i> var. <i>heterophyllus</i> |                                                        | 4 | 6 7 | 4                          | 4 | 0 |
| <i>Ranunculus repens</i>                             |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Ranunculus sceleratus</i>                         |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Rorippa amphibia</i>                              |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Rorippa microphylla</i>                           |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>                  |                                                        |   | 7   | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Rorippa palustris</i>                             |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>                           |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Rumex maritimus</i>                               |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Rumex palustris</i>                               |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>                       |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Senecio paludosus</i>                             | 3                                                      |   |     | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Sium latifolium</i>                               |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Solanum dulcamara</i>                             |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Sparganium emersum</i>                            |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Sparganium emersum</i>                            |                                                        |   | 6   | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Sparganium erectum</i>                            |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Stellaria uliginosa</i>                           |                                                        |   |     | 1                          | 1 | 1 |
| <i>Typha latifolia</i>                               |                                                        | 4 |     | 1                          | 1 | 0 |
| <i>Utricularia vulgaris</i>                          | 1                                                      |   |     | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Veronica beccabunga</i>                           |                                                        |   | 7   | 2                          | 2 | 2 |
| <i>Veronica catenata</i>                             |                                                        |   | 7   | 2                          | 2 | 2 |

Totaal aantal soorten: 82

Maximum haalbare score (som van de maximum-scores): 147

## BIJLAGE R12:

### Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

Soorten uit de volgende kenmerkende plantengemeenschappen komen voor:

- 5Ba2 Associatie van Glanzig fonteinkruid (*Potametum lucentis*)
- 5Ca1 Associatie van Waterviolier en Sterrenkroos (*Callitricho-Hottonietum*)
- 8Ab2 Associatie van Egelskop en Pijlkruid (*Sagittario-Sparganietum*)
- 8Bc2 Associatie van Scherpe zegge (*Caricetum gracilis*)
- 8Bd2 Pluimzegge-associatie (*Caricetum paniculatae*)
- 8RG04 Rompgemeenschap van Kalmoes (*RG Acorus calamus-[Phragmitetum]*)
- 29Aa1 Associatie van Waterpeper en Tandzaad (*Polygono-Bidentetum*)

Van de lijst van kenmerkende plantengemeenschappen volgens het Handboek Natuurdoeltypen is afgeweken om de volgende redenen:

- de associatie van Glanzig fonteinkruid is voor dit type meer kenmerkend dan de associatie van Doorgroeid fonteinkruid die doorgaans in veel grotere en diepere wateren voorkomt.
- De associatie van Teer vederkruid en van Vlottende waterranonkel worden in dit watertype niet aangetroffen, maar in type R10, dat aan hetzelfde natuurdoeltype verwant is.
- De associatie van Blauwe waterereprijs en Waterpeper is niet kenmerkend voor dit watertype, Waterpeper als soort wel, maar dan als pioniervegetatie met tandzaad-soorten, zijnde de associatie van Waterpeper en Tandzaad.
- De associatie van Vlottende bies is niet kenmerkend voor dit watertype omdat ze een typische zachtwatergemeenschap is.
- De associatie van Scherpe zegge, de Pluimzegge-associatie, en de rompgemeenschap van Kalmoes zijn toegevoegd als kenmerkend voor de oevervegetatie.

Niet opgenomen zijn de volgende soorten, die volgens de gebruikte methode wél zouden worden geselecteerd:

- niet kenmerkend voor dit watertype: *Stratiotes aloides*, *Ranunculus fluitans*, *Scirpus fluitans*
- geen waterplanten, althans in de regel niet te vinden binnen de gestelde begrenzing van het waterlichaam: *Alopecurus aequalis*, *Atriplex prostrata*, *Chenopodium rubrum*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Poa trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum lapathifolium* ssp. *lapathifolium*, *Polygonum persicaria*, *Potentilla supina*, *Rumex obtusifolius*, *Salix x multinervis*, *Stellaria media*, *Urtica dioica*.

Indicatoren uit het Aquatisch Supplement:

Haaksterrenkroos (*Callitriche hamulata*), Witte waterranonkel (*Ranunculus ololeucos*), Egelboterbloem (*Ranunculus flammula*).

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen die kenmerkend zijn in dit watertype:

Brede waterpest (*Elodea canadensis*)

Teer vederkruid (*Myriophyllum alterniflorum*)

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen die niet zijn toegevoegd omdat ze niet kenmerkend zijn in dit watertype:

Geel cypergras (*Cyperus flavescentis*)

Vlottende bies (*Scirpus fluitans*)

Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans*)



## Waterlepelkje (*Ludwigia palustris*)

Toegevoegde soort:

Stomphoekig sterrenkroos (*Callitriche obtusangula*); recente inzichten geven aan dat de soort die in de statistieken veelal als Gewoon sterrenkroos (*Callitriche platycarpa*) is aangeduid, dit in werkelijkheid, althans in dit watertype, veelal op een onjuist determinatie berust.

Van de geselecteerde soorten, zoals in het achtergronddocument en hierboven beschreven zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Hieronder zijn de groepen van soorten opgesomd met hun score die in sommige gevallen afhangt van de abundantie klassen:

### 1. kritisch ten aanzien van eutrofiering en verharding

Het betreft soorten die verdwijnen wanneer de genoemde pressoren van invloed zijn. De weging van deze soorten is voor alle abundantieklassen gelijk: het feite dat de soort aanwezig is is veel indicatiever dan de bedekking. Overigens hebben deze soorten vrijwel allemaal kenmerkend een vrij lage bedekking [factor 2].

### 2. zeer kritisch ten aanzien van eutrofiering en verharding

Als vorige, maar dan sterk reagerend en zwaarde wegend [factor 3].

### 3. gevoelig voor kanalisatie/stuwing/verminderde stroming

Het betreft soorten die verdwijnen wanneer de genoemde pressoren van invloed zijn. De weging neemt toe met de abundantie omdat verschillende van deze de soorten juist in een tamelijk natuurlijke of slechts weinig verstoorde situatie al heel snel kunnen domineren en daarbij een aantal andere soorten verdrukken. Dit wordt beschouwd als een natuurlijk verschijnsel zolang er niet te veel soorten verdwijnen. De hogere bedekking compenseert dan de score voor een gering aantal verdwenen soorten. [factor 2,3,4]

### 4. reageert positief op eutrofiering

Het betreft soorten die toenemen wanneer de genoemde pressor van invloed is. De weging van deze soorten is neutraal bij de lage abundantieklasse, maar sluit de score van uit bij hogere abundantie, een hoge bedekking leidt dan tot een lagere totaalscore [factor 1,1,0].

### 5. reageert zeer sterk op eutrofiering

Als vorig, maar sterker reagerend en ook bij de middenklassen als gewogen [factor 1,0,0].

### 6. natuurdoeltypen, aquatisch supplement

Het betreft soorten die in het natuurbeleid met prioriteit aandacht krijgen vanwege hun beperkte aanwezigheid en/of hun negatieve trend op internationaal en/of nationaal niveau. In de referentiesituatie komen deze soorten meestal hooguit plaatselijk voor. De soorten krijgen in het natuurbeheer extra prioriteit omdat ze gevoelig zijn voor een breed scala aan pressoren. [factor 2]

### 7. kensoorten van associatie of verbond

Soorten die op een laag hiërarchisch niveau kensoort zijn stellen specifieke eisen aan hun milieu. Ze komen in onder andere omstandigheden niet of minder voor. Deze soorten worden bij afwezigheid beschouwd als een meer dan gemiddelde indicator voor het verlies van kwaliteit. De weging is dubbel ten opzichte van andere soorten. [factor 2]

Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel R12.

Tabel R12. Score van zeven groepen van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type R12 . Eén soort kan tot meerdere groepen behoren.

| Soort / Groep                   | Groep van soorten<br>(nummers verwijzen naar tekst) |   |                         |   |   | Score bij<br>abundantieklasse: |   |   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|---|-------------------------|---|---|--------------------------------|---|---|
|                                 | 1<br>of<br>2                                        | 3 | 4<br>of<br>5<br>of<br>6 | 6 | 7 | 1                              | 2 | 3 |
| <i>Acorus calamus</i>           |                                                     |   | 4                       |   | 7 | 2                              | 2 | 0 |
| <i>Agrostis stolonifera</i>     |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Alisma gramineum</i>         | 1                                                   |   |                         |   |   | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Alisma lanceolatum</i>       |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> |                                                     |   |                         |   | 7 | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Alnus glutinosa</i>          |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Alopecurus geniculatus</i>   |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Berula erecta</i>            |                                                     |   | 4                       |   |   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Bidens cernua</i>            |                                                     |   |                         |   | 7 | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Bidens connata</i>           |                                                     |   |                         |   | 7 | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Bidens frondosa</i>          |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Bidens tripartita</i>        |                                                     |   |                         |   | 7 | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Brachythecium rutabulum</i>  |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Butomus umbellatus</i>       |                                                     |   | 4                       |   | 7 | 2                              | 2 | 0 |
| <i>Calamagrostis canescens</i>  |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Calliergon cordifolium</i>   |                                                     |   |                         |   | 7 | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Calliergonella cuspidata</i> |                                                     | 3 |                         |   |   | 2                              | 3 | 4 |
| <i>Callitriche hamulata</i>     | 1                                                   | 3 |                         |   | 7 | 4                              | 4 | 4 |
| <i>Callitriche obtusangula</i>  |                                                     |   | 4                       |   |   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Callitriche platycarpa</i>   |                                                     |   | 4                       |   | 7 | 2                              | 2 | 0 |
| <i>Caltha palustris</i>         |                                                     | 3 |                         |   |   | 2                              | 3 | 4 |
| <i>Cardamine pratensis</i>      |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Carex acuta</i>              |                                                     |   |                         |   | 7 | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Carex acutiformis</i>        |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Carex disticha</i>           |                                                     | 3 |                         |   |   | 2                              | 3 | 4 |
| <i>Carex paniculata</i>         |                                                     | 3 |                         |   | 7 | 4                              | 4 | 4 |
| <i>Carex pseudocyperus</i>      |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Carex riparia</i>            |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Carex vesicaria</i>          | 1                                                   | 3 |                         |   |   | 4                              | 4 | 4 |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>   |                                                     |   | 5                       |   |   | 1                              | 0 | 0 |
| <i>Cicuta virosa</i>            |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Elodea canadensis</i>        | 1                                                   |   |                         |   |   | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Elodea nuttallii</i>         |                                                     |   | 4                       |   |   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Epilobium hirsutum</i>       |                                                     |   | 5                       |   |   | 1                              | 0 | 0 |
| <i>Equisetum fluviatile</i>     | 1                                                   |   |                         |   |   | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Equisetum palustre</i>       |                                                     |   |                         |   |   | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Eupatorium cannabinum</i>    |                                                     |   | 4                       |   |   | 1                              | 1 | 0 |

| Soort / Groep                     | Groep van soorten<br>(nummers verwijzen naar<br>tekst) |     | Score bij<br>abundantieklasse: |   |   |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----|--------------------------------|---|---|
| <i>Galium palustre</i>            |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Glyceria fluitans</i>          |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Glyceria maxima</i>            |                                                        | 5   | 1                              | 0 | 0 |
| <i>Hottonia palustris</i>         | 1                                                      | 7   | 4                              | 4 | 4 |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>   |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Iris pseudacorus</i>           |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Juncus bufonius</i>            |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Juncus effusus</i>             |                                                        | 5   | 1                              | 0 | 0 |
| <i>Lemna minor</i>                |                                                        | 5   | 1                              | 0 | 0 |
| <i>Lemna trisulca</i>             |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Lycopus europaeus</i>          |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Lysimachia thyrsiflora</i>     | 3                                                      | 7   | 4                              | 4 | 4 |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>        |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Lythrum salicaria</i>          |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Mentha aquatica</i>            |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Myosotis palustris</i>         |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Myriophyllum alterniflorum</i> | 2                                                      | 6   | 3                              | 3 | 3 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | 2                                                      |     | 3                              | 3 | 3 |
| <i>Nitella mucronata</i>          | 2                                                      | 7   | 3                              | 3 | 3 |
| <i>Nuphar lutea</i>               |                                                        | 4 7 | 2                              | 2 | 0 |
| <i>Nymphaea alba</i>              | 3                                                      | 7   | 4                              | 4 | 4 |
| <i>Oenanthe aquatica</i>          |                                                        | 4 7 | 2                              | 2 | 0 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>         | 1                                                      |     | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Peucedanum palustre</i>        |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>       |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Phragmites australis</i>       |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Polygonum amphibium</i>        |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Polygonum hydropiper</i>       |                                                        | 4 7 | 2                              | 2 | 0 |
| <i>Polygonum minus</i>            |                                                        | 7   | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Polygonum mite</i>             |                                                        | 7   | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton alpinus</i>        |                                                        | 7   | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton compressus</i>     | 2                                                      |     | 3                              | 3 | 3 |
| <i>Potamogeton crispus</i>        |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Potamogeton lucens</i>         |                                                        | 7   | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>     | 1                                                      |     | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Potamogeton natans</i>         |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Potamogeton praelongus</i>     | 1                                                      | 7   | 4                              | 4 | 4 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>       |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Potentilla anserina</i>        |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Potentilla palustris</i>       | 1                                                      |     | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus circinatus</i>      |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Ranunculus flammula</i>        | 1                                                      | 6   | 4                              | 4 | 4 |
| <i>Ranunculus lingua</i>          | 1                                                      |     | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus ololeucos</i>       |                                                        | 6   | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Ranunculus peltatus</i>        |                                                        | 4 7 | 2                              | 2 | 0 |
| <i>Ranunculus repens</i>          |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Ranunculus sceleratus</i>      |                                                        |     | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Rorippa amphibia</i>           |                                                        | 4   | 1                              | 1 | 0 |

| Soort / Groep                           | Groep van soorten<br>(nummers verwijzen naar<br>tekst) | Score bij<br>abundantieklasse: |   |   |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|---|---|
| <i>Rorippa microphylla</i>              |                                                        | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Rorippa palustris</i>                | 4                                                      | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>              | 4                                                      | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Rumex maritimus</i>                  |                                                        | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Rumex palustris</i>                  |                                                        | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>          | 4 7                                                    | 2                              | 2 | 0 |
| <i>Scirpus lacustris ssp. lacustris</i> |                                                        | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Scutellaria galericulata</i>         |                                                        | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Senecio paludosus</i>                | 3                                                      | 2                              | 3 | 4 |
| <i>Sium latifolium</i>                  |                                                        | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Solanum dulcamara</i>                | 4                                                      | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Sparganium emersum</i>               | 7                                                      | 2                              | 2 | 2 |
| <i>Sparganium erectum</i>               | 4 7                                                    | 2                              | 2 | 0 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>              | 5                                                      | 1                              | 0 | 0 |
| <i>Stachys palustris</i>                | 4                                                      | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Thelypteris palustris</i>            |                                                        | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Typha angustifolia</i>               |                                                        | 1                              | 1 | 1 |
| <i>Typha latifolia</i>                  | 4                                                      | 1                              | 1 | 0 |
| <i>Utricularia vulgaris</i>             | 1                                                      | 2                              | 2 | 2 |

Totaal aantal soorten: 104

Maximum haalbare score (som van de maximum-scores): 181

**BIJLAGE R14:****Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op het Handboek Natuurdoeltypen; de enige macrofytische doelsoort is Vlottende waterranonkel. Associatie- en verbondskensoorten en doelsoorten uit het aquatisch supplement scoren zwaarder dan de overige soorten uit de gemeenschappen.

Soorten uit de volgende kenmerkende plantengemeenschappen komen voor:

Associatie van Doorgroeid fonteinkruid

Associatie van Teer vederkruid

Associatie van Vlottende waterranonkel

Associatie van Stomp vlotgras

Associatie van Egelskop en pijlkruid

(de associatie van groot moerasscherm is niet toegevoegd omdat deze gebonden is aan hard water en daarom meer karakteristiek is voor snelstromende midden-benedenloop op kalkrijke grond, type R18).

Indicatoren uit het Aquatisch Supplement

type 2-8: *Ranunculus fluitans*, *Callitriche hamulata*, *Ranunculus peltatus* var. *heterophyllus*, *Myriophyllum alterniflorum* (Specifiek voor zacht water), *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*

type 2-9: *Ranunculus fluitans*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton lucens*

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen: *Myriophyllum alterniflorum* en *Ranunculus fluitans*

Van de geselecteerde soorten, zoals in het achtergronddocument en hierboven beschreven zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel R14.

Tabel R14. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type R14 . De indicatiewaarde voor elke soort is weergegeven.

| Taxon                                   | indicatieve waarde    |                         |                       |                              |                           | score bij bedekking sklassen |   |   |
|-----------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|---|---|
|                                         | ongekend <sup>*</sup> | kenmerkend <sup>1</sup> | stroming <sup>2</sup> | hydromorfologie <sup>3</sup> | eutrofiering <sup>4</sup> | 1                            | 2 | 3 |
| <i>Callitriche hamulata</i>             |                       | 2                       | 2                     |                              | +                         | 2                            | 4 | 4 |
| <i>Elodea canadensis</i>                |                       | 2                       | 2                     | -                            | +                         | 2                            | 4 | 1 |
| <i>Glyceria notata</i> s. <i>notata</i> |                       | 2                       | 2                     |                              |                           | 2                            | 4 | 4 |
| <i>Myriophyllum alterniflorum</i>       |                       | 2                       | 2                     |                              | +                         | 2                            | 4 | 4 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>           |                       | 2                       | 2                     | -                            | -                         | 1                            | 1 | 0 |

|                                     | indicatieve waarde |   |   | score bij<br>bedekking<br>sklassen |   |   |
|-------------------------------------|--------------------|---|---|------------------------------------|---|---|
| <i>Ranunculus fluitans</i>          | 2                  | 2 | + | 2                                  | 4 | 4 |
| <i>Ranunculus peltatus</i>          | 2                  | 2 |   | 2                                  | 4 | 4 |
| <i>Sparganium emersum</i>           | 2                  | 2 | - | 2                                  | 4 | 1 |
| <i>Sparganium erectum s.l.</i>      | 2                  | 2 |   | 2                                  | 4 | 4 |
| <i>Veronica beccabunga</i>          | 2                  | 2 | + | 2                                  | 4 | 4 |
| <i>Apium nodiflorum</i>             | 1                  | 2 |   | 2                                  | 3 | 2 |
| <i>Berula erecta</i>                | 1                  | 2 |   | 2                                  | 3 | 2 |
| <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> | 1                  | 2 |   | 2                                  | 3 | 2 |
| <i>Agrostis stolonifera</i>         | 0                  | 2 |   | 1                                  | 2 | 0 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>     | 2                  | 1 | - | 1                                  | 2 | 0 |
| <i>Glyceria fluitans</i>            | 1                  | 1 | - | 1                                  | 2 | 0 |
| <i>Mentha aquatica</i>              | 0                  | 2 |   | 1                                  | 2 | 0 |
| <i>Myosotis palustris</i>           | 1                  | 1 |   | 1                                  | 2 | 0 |
| <i>Nuphar lutea</i>                 | 1                  | 1 |   | 1                                  | 2 | 0 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>         | 0                  | 2 | - | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Potamogeton crispus</i>          | 1                  | 2 | - | 2                                  | 3 | 2 |
| <i>Potamogeton nodosus</i>          | 2                  | 1 | + | 1                                  | 2 | 0 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>      | 2                  | 1 |   | 1                                  | 2 | 0 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>      | 2                  | 1 |   | 1                                  | 2 | 0 |
| <i>Sium latifolium</i>              | 1                  | 1 |   | 1                                  | 2 | 0 |
| <i>Acorus calamus</i>               | 0                  | 1 |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Alisma gramineum</i>             | 0                  | 0 |   | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Alisma lanceolatum</i>           | 0                  | 1 |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Butomus umbellatus</i>           | 2                  | 0 |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Callitriche platycarpa</i>       | 0                  | 0 |   | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>       | 0                  | 0 | - | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Elodea nuttallii</i>             | 0                  | 1 | - | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Equisetum fluviatile</i>         | 1                  | 0 |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Glyceria maxima</i>              | 1                  | 0 | - | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>     | 0                  | 0 |   | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Iris pseudacorus</i>             | 0                  | 0 |   | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Lemna minor</i>                  | 0                  | 1 | - | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Lemna trisulca</i>               | 0                  | 1 |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Lycopus europaeus</i>            | 0                  | 0 |   | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i>   | 0                  | 0 | + | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Nymphaea alba</i>                | 0                  | 0 | + | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Oenanthe aquatica</i>            | 1                  | 0 |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>           | 1                  | 0 |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Phragmites australis</i>         | 1                  | 0 |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Polygonum amphibium</i>          | 0                  | 1 | - | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Polygonum hydropiper</i>         | 0                  | 1 | + | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Potamogeton alpinus</i>          | 0                  | 1 | - | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Potamogeton compressus</i>       | 0                  | 0 |   | 1                                  | 0 | 0 |

|                               | indicatieve waarde |   |   |   | score bij<br>bedekking<br>sklassen |   |   |
|-------------------------------|--------------------|---|---|---|------------------------------------|---|---|
| <i>Potamogeton lucens</i>     | 1                  | 0 |   |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Potamogeton mucronatus</i> | 0                  | 0 |   |   | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Potamogeton natans</i>     | 0                  | 1 | + | + | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>   | 0                  | 0 |   | + | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Ranunculus circinatus</i>  | 0                  | 0 |   |   | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Rorippa amphibia</i>       | 0                  | 0 |   |   | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Rorippa microphylla</i>    | 0                  | 1 |   |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>    | 1                  | 0 |   |   | 1                                  | 1 | 0 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>    | 0                  | 0 |   | - | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Stellaria uliginosa</i>    | 0                  | 0 |   |   | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Typha latifolia</i>        | 0                  | 0 | + |   | 1                                  | 0 | 0 |
| <i>Callitriche</i> sp         | *                  |   |   |   | 0                                  | 0 | 0 |
| <i>Epilobium hirsutum</i>     | *                  |   |   |   | 0                                  | 0 | 0 |
| <i>Holcus lanatus</i>         | *                  |   |   |   | 0                                  | 0 | 0 |
| <i>Poa annua</i>              | *                  |   |   |   | 0                                  | 0 | 0 |
| <i>Poa trivialis</i>          | *                  |   |   |   | 0                                  | 0 | 0 |
| <i>Ranunculus repens</i>      | *                  |   |   |   | 0                                  | 0 | 0 |
| <i>Trifolium repens</i>       | *                  |   |   |   | 0                                  | 0 | 0 |

\* ongeldig zijn taxa die terrestrisch zijn of geen soort zijn

<sup>1</sup> kenmerkend: 0 = niet kenmerkend, 1 = matig kenmerkend (hoger dan verbond), 2 = kenmerkend (voor verbond of associatie, doelsoort of indicatorsoort in Handboek Natuurdoeltypen)

<sup>2</sup> indicatieve waarde voor stroming: 0 = still or slow, 1 = moderate, 2 = fast or swift (naar Haslam, pers. Comm.)

<sup>3</sup> indicatieve waarde voor hydromorfologie: - = negatieve indicator (neemt toe bij hydromorfologische verstoring), + is positieve indicator (neemt af bij hydromorfologische verstoring)

<sup>4</sup> eutrofiering: indicatieve waarde voor eutrofiering

## BIJLAGE R15:

## Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op het Handboek Natuurdoeltypen; de enige macrofytische doelsoort is Vlottende waterranonkel. Associatie- en verbondskensoorten en doelsoorten uit het aquatisch supplement scoren zwaarder dan de overige soorten uit de gemeenschappen.

Soorten uit de volgende kenmerkende plantengemeenschappen komen voor:

Associatie van Doorgroeid fonteinkruid

Associatie van Vlottende waterranonkel

Associatie van Egelskop en pijlkruid

Indicatoren uit het Aquatisch Supplement

type 2-1: *Ranunculus fluitans*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton perfoliatus* (alleen onder voedsel- en kalkrijke omstandigheden), *Potamogeton pectinatus*.

Doelsoort uit het Handboek Natuurdoeltypen: *Ranunculus fluitans*

Van de geselecteerde soorten, zoals in het achtergronddocument en hierboven beschreven zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel R15.

Tabel R15. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type R15 . De indicatiewaarde voor elke soort is weergegeven

| Taxon                           | indicatieve waarde |                         |                       |                              |                           | score bij bedekkingsklassen |   |   |
|---------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---|---|
|                                 | ongeldig*          | kenmerkend <sup>1</sup> | stroming <sup>2</sup> | hydromorfologie <sup>3</sup> | eutrofiering <sup>4</sup> | 1                           | 2 | 3 |
| <i>Ranunculus peltatus</i>      |                    | 2                       | 2                     |                              |                           | 2                           | 4 | 4 |
| <i>Sparganium erectum</i> s.l.  |                    | 2                       | 2                     |                              |                           | 2                           | 4 | 4 |
| <i>Sparganium emersum</i>       |                    | 2                       | 2                     | -                            |                           | 2                           | 4 | 1 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>   |                    | 2                       | 2                     | -                            | -                         | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Callitriche hamulata</i>     |                    | 2                       | 2                     |                              | +                         | 2                           | 4 | 4 |
| <i>Ranunculus fluitans</i>      |                    | 2                       | 2                     | +                            |                           | 2                           | 4 | 4 |
| <i>Elodea canadensis</i>        |                    | 2                       | 2                     | -                            | +                         | 2                           | 4 | 2 |
| <i>Berula erecta</i>            |                    | 1                       | 2                     |                              |                           | 2                           | 3 | 2 |
| <i>Nuphar lutea</i>             |                    | 1                       | 1                     |                              |                           | 1                           | 2 | 0 |
| <i>Myosotis palustris</i>       |                    | 1                       | 1                     |                              |                           | 1                           | 2 | 0 |
| <i>Sium latifolium</i>          |                    | 1                       | 1                     |                              |                           | 1                           | 2 | 0 |
| <i>Glyceria fluitans</i>        |                    | 1                       | 1                     |                              | -                         | 1                           | 2 | 0 |
| <i>Potamogeton nodosus</i>      |                    | 2                       | 1                     | +                            |                           | 1                           | 2 | 0 |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>  |                    | 2                       | 1                     |                              |                           | 1                           | 2 | 0 |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>  |                    | 2                       | 1                     |                              |                           | 1                           | 2 | 0 |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> |                    | 2                       | 1                     |                              | -                         | 1                           | 2 | 0 |
| <i>Agrostis stolonifera</i>     |                    | 0                       | 2                     |                              |                           | 1                           | 2 | 0 |
| <i>Potamogeton crispus</i>      |                    | 0                       | 2                     |                              |                           | 1                           | 2 | 0 |
| <i>Phalaris arundinacea</i>     |                    | 0                       | 2                     | -                            | -                         | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Callitriche platycarpa</i>   |                    | 0                       | 0                     |                              |                           | 1                           | 0 | 0 |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> |                    | 0                       | 0                     |                              |                           | 1                           | 0 | 0 |



|                                   | indicatieve waarde |   |   |   | score | bij bedekkingskassen |   |
|-----------------------------------|--------------------|---|---|---|-------|----------------------|---|
| <i>Iris pseudacorus</i>           | 0                  | 0 |   |   | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Potamogeton compressus</i>     | 0                  | 0 |   |   | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>     | 0                  | 0 |   |   | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Ranunculus circinatus</i>      | 0                  | 0 |   |   | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Rorippa amphibia</i>           | 0                  | 0 |   |   | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>        | 0                  | 0 |   |   | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Lycopus europaeus</i>          | 0                  | 0 |   |   | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>     | 0                  | 0 |   | - | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Alisma gramineum</i>           | 0                  | 0 |   | + | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | 0                  | 0 |   | + | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Nymphaea alba</i>              | 0                  | 0 |   | + | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Potamogeton pusillus</i>       | 0                  | 0 |   | + | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Typha latifolia</i>            | 0                  | 0 | + |   | 1     | 0                    | 0 |
| <i>Equisetum fluviatile</i>       | 1                  | 0 |   |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Oenanthe aquatica</i>          | 1                  | 0 |   |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>         | 1                  | 0 |   |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Phragmites australis</i>       | 1                  | 0 |   |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>        | 1                  | 0 |   |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Glyceria maxima</i>            | 1                  | 0 |   | - | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Potamogeton lucens</i>         | 1                  | 0 | - | + | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Butomus umbellatus</i>         | 2                  | 0 |   |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Acorus calamus</i>             | 0                  | 1 |   |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Alisma lanceolatum</i>         | 0                  | 1 |   |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Lemna trisulca</i>             | 0                  | 1 |   |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Rorippa microphylla</i>        | 0                  | 1 |   |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Lemna minor</i>                | 0                  | 1 |   | - | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Polygonum amphibium</i>        | 0                  | 1 | - |   | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Elodea nuttallii</i>           | 0                  | 1 | - | - | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Potamogeton alpinus</i>        | 0                  | 1 | - | + | 1     | 1                    | 0 |
| <i>Callitriche</i> sp             |                    |   |   |   | 0     | 0                    | 0 |

\* ongeldig zijn taxa die terrestrisch zijn of geen soort zijn

<sup>1</sup> kenmerkend: 0 = niet kenmerkend, 1 = matig kenmerkend (hoger dan verbond), 2 = kenmerkend (voor verbond of associatie, doelsoort of indicatorsoort in Handboek Natuurdoeltypen)

<sup>2</sup> indicatieve waarde voor stroming: 0 = still or slow, 1 = moderate, 2 = fast or swift (Haslam .....

<sup>3</sup> indicatieve waarde voor hydromorfologie: - = negatieve indicator (neemt toe bij hydromorfologische verstoring), + is positieve indicator (neemt af bij hydromorfologische verstoring)

<sup>4</sup> eutrofiering: indicatieve waarde voor eutrofiering

**BIJLAGE R16:****Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op HNDT; de enige macrofytische NB-doelsoort is Vlottende waterranonkel. Associatie- en verbondskensoorten scoren zwaarder dan de overige kenmerkende soorten uit de gemeenschappen. Hoge bedekking van invasieve kenmerkende soorten (*Elodea* spp.) wordt als negatieve indicator beschouwd. Soorten uit de volgende kenmerkende plantengemeenschappen komen voor:

05Ba1 Associatie van Doorgroeid fonteinkruid

05Ca4 Associatie van Vlottende waterranonkel

08Aa4 Associatie van Stomp vlotgras

08Ab2 Associatie van Egelskop en Pijlkruid

Kenmerkende soorten kunnen verschillende scores krijgen afhankelijk van hun abundantie. Kensoorten op associatie- en verbondsniveau krijgen in principe een hogere wegingsfactor als ze meer voorkomen (2-3-4). Doelsoorten voor het natuurbeleid, in dit geval Rivierfonteinkruid, zijn hieraan toegevoegd. Overige kenmerkende soorten krijgen dezelfde weging voor elke abundantie (1-1-1). Een aantal soorten is pertinent ongewenst in hoge abundantie, die dan ook een weging 0 krijgt (1-1-0). Het gaat dan m.n. om invasiesoorten en soorten die sterke eutrofiëring indiceren. Daarnaast is een aantal soorten, die volgens VvN zouden kwalificeren, afgevalen om verschillende redenen.

De referentiescores voor de soorten zijn gepresenteerd in de onderstaande tabel.

De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel R16.

Tabel R16. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type R16 . De indicatiewaarde voor elke soort is weergegeven. AK = associatie kensoort VK= verbondskensoort

|                                                        | Abundantiekl.<br>1 | Abundantiekl.<br>2 | Abundantiekl.<br>3 | Hoogste<br>score |
|--------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| <b>AK en VK</b>                                        |                    |                    |                    |                  |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>                        | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <i>Apium nodiflorum</i>                                | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <i>Callitriche hamulata</i>                            | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <i>Callitriche platycarpa</i>                          | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <i>Nuphar lutea</i>                                    | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <i>Nymphaea alba</i>                                   | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <i>Oenanthe aquatica</i>                               | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <i>Potamogeton lucens</i>                              | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <i>Ranunculus fluitans</i>                             | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <i>Ranunculus peltatus</i><br>( <i>heterophyllus</i> ) | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <i>Veronica beccabunga</i>                             | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| <b>Ov. kenmerkende soorten</b>                         |                    |                    |                    |                  |
| <i>Alisma gramineum</i>                                | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Berula erecta</i>                                   | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Butomus umbellatus</i>                              | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |

|                                                   | Abundantiekl.<br>1 | Abundantiekl.<br>2 | Abundantiekl.<br>3 | Hoogste<br>score |
|---------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| <i>Ceratophyllum demersum</i>                     | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Cicuta virosa</i>                              | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Equisetum fluviatile</i>                       | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Glyceria fluitans</i>                          | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Glyceria notata</i>                            | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Hippuris vulgaris</i>                          | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Hottonia palustris</i>                         | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>                   | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Iris pseudacorus</i>                           | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Myosotis palustris</i>                         | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i>                 | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Nitella mucronata</i>                          | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Nymphoides peltata</i>                         | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>                         | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Polygonum amphibium</i>                        | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Potamogeton compressus</i>                     | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Potamogeton crispus</i>                        | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>                     | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Potamogeton natans</i>                         | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Potamogeton nodosus</i>                        | 2                  | 3                  | 4                  | 4                |
| (doelsoort)                                       |                    |                    |                    |                  |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>                     | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>                    | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Potamogeton pusillus</i>                       | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Ranunculus circinatus</i>                      | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Ranunculus hederaceus</i>                      | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Rorippa microphylla</i>                        | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Rorippa naturtium-aquaticum</i>                | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>                    | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>                   | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Sium latifolium</i>                            | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Sparganium emersum</i>                         | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Sparganium erectum</i>                         | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Stratiotes aloides</i>                         | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Utricularia vulgaris</i>                       | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <i>Veronica catenata</i>                          | 1                  | 1                  | 1                  | 1                |
| <b>Invasieve soorten en negatieve indicatoren</b> |                    |                    |                    |                  |
| <i>Elodea canadensis</i>                          | 1                  | 1                  | 0                  | 1                |
| <i>Elodea nuttalli</i>                            | 1                  | 1                  | 0                  | 1                |
| <i>Typha angustifolia</i>                         | 1                  | 1                  | 0                  | 1                |
| <i>Typha latifolia</i>                            | 1                  | 1                  | 0                  | 1                |

---

**Afgevallen kwalificerende**

**soorten**

|                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| <i>Epilobium hirsutum</i>   | Soort van natte oeversruigtes         |
| <i>Galium palustre</i>      | Soort van natte oeversruigtes         |
| <i>Glyceria maxima</i>      | Eutrofiërings/storingsindicator       |
| <i>Holcus lanatus</i>       | Soort van droge ruigte/grasland       |
| <i>Lemna minor</i>          | Eutrofiërings/storingsindicator       |
| <i>Lemna trisulca</i>       | Eutrofiërings/storingsindicator       |
| <i>Lycopus europaeus</i>    | Soort van natte oeversruigtes         |
| <i>Lythrum salicaria</i>    | Soort van natte oeversruigtes         |
| <i>Mentha aquatica</i>      | Soort van natte oeversruigtes         |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | Soort van natte oeversruigtes         |
| <i>Phragmites australis</i> | Soort van droge ruigte/grasland       |
| <i>Poa annua</i>            | Soort van droge ruigte/grasland       |
| <i>Poa trivialis</i>        | Soort van natte oeversruigtes         |
| <i>Polygonum hydropiper</i> | Soort komt niet voor in watertype R16 |
| <i>Potamogeton alpinus</i>  | Soort van natte oeversruigtes         |
| <i>Rorippa amphibia</i>     | Soort van natte oeversruigtes         |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>  | Eutrofiërings/storingsindicator       |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>  | Eutrofiërings/storingsindicator       |
| <i>Stellaria uliginosa</i>  | Soort van droge ruigte/grasland       |
| <i>Trifolium repens</i>     |                                       |

---

**BIJLAGE R18:****Achtergrondinformatie deelmaatlat samenstelling macrofyten**

De kenmerkende plantengemeenschappen zijn gebaseerd op het Handboek Natuurdoeltypen; de enige macrofytische doelsoort is Vlottende watterranonkel. Associatie- en verbondskensoorten en doelsoorten uit het aquatisch supplement scoren zwaarder dan de overige soorten uit de gemeenschappen.

Soorten uit de volgende kenmerkende plantengemeenschappen komen voor:

- Associatie van Doorgroeid fonteinkruid
- Associatie van Vlottende watterranonkel
- Associatie van Groot moerasscherm
- Associatie van Stomp vlotgras
- Associatie van Egelskop en pijlkruid

(de associatie van teer vederkruid is niet toegevoegd omdat deze gebonden is aan zacht, zwak gebufferd water, dus aan zandgrond, type R14).

Indicatoren uit het Aquatisch Supplement

type 2-8: *Ranunculus fluitans*, *Callitriche hamulata*, *Ranunculus peltatus* var. *heterophyllus*, *Myriophyllum alterniflorum* (Specifiek voor zacht water), *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus*

type 2-9: *Ranunculus fluitans*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton lucens*

Doelsoorten uit het Handboek Natuurdoeltypen: *Myriophyllum alterniflorum* (deze soort hoort niet thuis in dit KRW type omdat het een soort is van zacht water, type R14) en *Ranunculus fluitans*

De referentiescores voor de soorten zijn gepresenteerd in de onderstaande tabel.

Van de geselecteerde soorten, zoals in het achtergronddocument en hierboven beschreven zijn scores toegekend. De scores worden bepaald door bijvoorbeeld de mate van kenmerkendheid, of soorten op de rode lijst voorkomen, of soorten kunnen woekeren. De score wordt geformuleerd voor drie verschillende abundantie klassen. Een overzicht van de toegekende scores aan de soorten is weergegeven in Tabel R18.

Tabel R18. Score van soorten voor drie abundantie/bedekkingsklassen in de theoretische referentietoestand van type R18. De indicatiewaarde voor elke soort is weergegeven

| Taxon                                   | indicatieve waarde |                         |                        |                               |                            | Score bij bedekkingsklasse: |   |   |
|-----------------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|---|
|                                         | ongeldig *         | kenmerkend <sup>1</sup> | stro-ming <sup>2</sup> | hydromor-fologie <sup>3</sup> | eutro-fiering <sup>4</sup> | 1                           | 2 | 3 |
| <i>Apium nodiflorum</i>                 |                    | 2                       | 2                      |                               |                            | 2                           | 4 | 4 |
| <i>Callitriche hamulata</i>             |                    | 2                       | 2                      |                               | +                          | 2                           | 4 | 4 |
| <i>Glyceria notata</i> s. <i>notata</i> |                    | 2                       | 2                      |                               |                            | 2                           | 4 | 4 |
| <i>Ranunculus peltatus</i>              |                    | 2                       | 2                      |                               |                            | 2                           | 4 | 4 |
| <i>Elodea canadensis</i>                |                    | 2                       | 2                      | -                             | +                          | 2                           | 4 | 2 |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>           |                    | 2                       | 2                      | -                             | -                          | 1                           | 1 | 0 |
| <i>Sparganium emersum</i>               |                    | 2                       | 2                      | -                             |                            | 2                           | 4 | 1 |
| <i>Ranunculus fluitans</i>              |                    | 2                       | 2                      | +                             |                            | 2                           | 4 | 4 |
| <i>Veronica beccabunga</i>              |                    | 2                       | 2                      | +                             |                            | 2                           | 4 | 4 |
| <i>Berula erecta</i>                    |                    | 1                       | 2                      |                               |                            | 2                           | 3 | 2 |

|                                     |    | indicatieve waarde |   |   |   | Score<br>bedekkings<br>klasse: |   |   | bij |
|-------------------------------------|----|--------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|-----|
|                                     |    | 1                  | 2 |   |   | 2                              | 3 | 2 |     |
| <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> |    | 1                  | 2 |   |   | 2                              | 3 | 2 |     |
| <i>Sparganium erectum s.l.</i>      |    | 1                  | 2 |   |   | 2                              | 3 | 2 |     |
| <i>Glyceria fluitans</i>            |    | 1                  | 1 | - |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Myosotis palustris</i>           |    | 1                  | 1 |   |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Nuphar lutea</i>                 |    | 1                  | 1 |   |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Sium latifolium</i>              |    | 1                  | 1 |   |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>     |    | 2                  | 1 | - |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>      |    | 2                  | 1 |   |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>      |    | 2                  | 1 |   |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Potamogeton nodosus</i>          |    | 2                  | 1 | + |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Agrostis stolonifera</i>         |    | 0                  | 2 |   |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Mentha aquatica</i>              |    | 0                  | 2 |   |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Potamogeton crispus</i>          |    | 0                  | 2 |   |   | 1                              | 2 | 0 |     |
| <i>Phalaris arundinacea</i>         |    | 0                  | 2 | - | - | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Alisma gramineum</i>             |    | 0                  | 0 |   | + | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Callitriche platycarpa</i>       |    | 0                  | 0 |   |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>       |    | 0                  | 0 |   | - | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>     |    | 0                  | 0 |   |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Iris pseudacorus</i>             |    | 0                  | 0 |   |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Lycopus europaeus</i>            |    | 0                  | 0 |   |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i>   |    | 0                  | 0 |   | + | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Nymphaea alba</i>                |    | 0                  | 0 |   | + | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Potamogeton compressus</i>       |    | 0                  | 0 |   |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Potamogeton mucronatus</i>       |    | 0                  | 0 |   |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Potamogeton pusillus</i>         |    | 0                  | 0 |   | + | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Ranunculus circinatus</i>        |    | 0                  | 0 |   |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Rorippa amphibia</i>             |    | 0                  | 0 |   |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>          |    | 0                  | 0 |   |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Stellaria uliginosa</i>          |    | 0                  | 0 |   |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Typha latifolia</i>              |    | 0                  | 0 | + |   | 1                              | 0 | 0 |     |
| <i>Equisetum fluviatile</i>         |    | 1                  | 0 |   |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Glyceria maxima</i>              |    | 1                  | 0 |   | - | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Oenanthe aquatica</i>            |    | 1                  | 0 |   |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Oenanthe fistulosa</i>           |    | 1                  | 0 |   |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Phragmites australis</i>         |    | 1                  | 0 |   |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Rumex hydrolapathum</i>          |    | 1                  | 0 |   |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Potamogeton lucens</i>           |    | 1                  | 0 | - | + | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Butomus umbellatus</i>           |    | 2                  | 0 |   |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Acorus calamus</i>               |    | 0                  | 1 |   |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Alisma lanceolatum</i>           |    | 0                  | 1 |   |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Lemna minor</i>                  |    | 0                  | 1 |   | - | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Lemna trisulca</i>               |    | 0                  | 1 |   |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Polygonum hydropiper</i>         |    | 0                  | 1 |   | + | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Rorippa microphylla</i>          |    | 0                  | 1 |   |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Elodea nuttallii</i>             |    | 0                  | 1 | - | - | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Polygonum amphibium</i>          |    | 0                  | 1 | - |   | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Potamogeton alpinus</i>          |    | 0                  | 1 | - | + | 1                              | 1 | 0 |     |
| <i>Callitriche sp</i>               | ja |                    |   |   |   | 0                              | 0 | 0 |     |
| <i>Epilobium hirsutum</i>           | ja |                    |   |   |   | 0                              | 0 | 0 |     |
| <i>Holcus lanatus</i>               | ja |                    |   |   |   | 0                              | 0 | 0 |     |
| <i>Poa annua</i>                    | ja |                    |   |   |   | 0                              | 0 | 0 |     |
| <i>Ranunculus repens</i>            | ja |                    |   |   |   | 0                              | 0 | 0 |     |

| indicatieve waarde      |    | Score      | bij     |   |
|-------------------------|----|------------|---------|---|
|                         |    | bedekkings | klasse: |   |
| <i>Trifolium repens</i> | ja | 0          | 0       | 0 |
| <i>Poa trivialis</i>    | ja | 0          | 0       | 0 |

\* ongeldig zijn taxa die terrestrisch zijn of geen soort zijn

<sup>1</sup> kenmerkend: 0 = niet kenmerkend, 1 = matig kenmerkend (hoger dan verbond), 2 = kenmerkend (voor verbond of associatie, doelsoort of indicatorsoort in Handboek Natuurdoeltypen)

<sup>2</sup> indicatieve waarde voor stroming: 0 = still or slow, 1 = moderate, 2 = fast or swift (Haslam .....

<sup>3</sup> indicatieve waarde voor hydromorfologie: - = negatieve indicator (neemt toe bij hydromorfologische verstoring), + is positieve indicator (neemt af bij hydromorfologische verstoring)

<sup>4</sup> eutrofiering: indicatieve waarde voor eutrofiering

