

Aan
Medewerkers KaderRichtlijn Water
en andere geïnteresseerden.

Contactpersoon
drs D J de Jong (RWS-RIKZ)

Doorkiesnummer
0118-622819

Datum
13 juni 2007

Bijlage(n)
-

Nummer
RIKZ/ZDO/2007.803.w
Onderwerp

Product

KaderRichtlijn Water, bepaling referentiesituatie en P-REF/P-GET en opstellen maatlat voor angiospermen en macrowieren in de zoute en brakke watertypen K1, K2, K3, O2 en M32 in Nederland. Versie 6-2007

Voorwoord

Dit betreft een bijgewerkte versie van werkdocument RIKZ/ZDO/2006.800.x, waarin drie zaken zijn toegevoegd of aangepast. (hiermee is werkdocument RIKZ/ZDO/2006.800.x vervallen)

1) Er is een voorstel uitgewerkt voor het verwerken van de effecten van de motie Geluk op de deelmaatlat voor de kwelders in de Waddenzee.

Door de motie Geluk en een daaropvolgend besluit van de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat zijn de kwelderwerken boven GHW buiten de KRW-beoordeling geplaatst. Omdat er een grote kans is dat deze hogere delen bij de Habitat- en Vogelrichtlijn alsnog in beeld komen en mogelijk via een vergelijkbare aanpak als eerder voor de KRW-deelmaatlat is vastgesteld, is de aanpassing doorgevoerd door achter de paragraaf Kwelders areaal en kwaliteit een nieuwe paragraaf op te nemen waarin voor areaal en kwaliteit nieuwe metrieken worden voorgesteld c.f. de motie Geluk (4.2.5). In werkdocument RIKZ/ZDO/2007.801x is dit uitgewerkt tot een definitief systeem van referenties voor de Waddenzee met betrekking tot kwelders en zeegrassen.

2) Er zijn enkele beperkte aanpassingen doorgevoerd bij de deelmaatlat zeegras in vervolg op afspraken uit het intercalibratieproces, waardoor de deelmaatlat voor zeegras in overeenstemming is met de gebruikte metrieken in enkele andere landen in NW Europa. Dit is gedaan door achter de oorspronkelijke metrieken voor areaal en kwaliteit van zeegras de aangepaste metrieken weer te geven. Tevens zijn aanpassingen doorgevoerd in de Potentiële referentiesituaties voor zeegras in enkele waterlichamen op basis van de meest recente inzichten, namelijk Waddenzee, Eems en Oosterschelde.

3) Bij de metriek zeegras-areaal hebben enkele bijstellingen plaatsgevonden voor P-REF en P-GET op basis van recente inzichten over historische situaties (oude karteringen) of recente ontwikkelingen.

Samenvatting

Ten behoeve van de KaderRichtlijn Water (KRW) moeten maatlatten worden opgesteld voor diverse ecologische groepen. In dit werkdokument wordt de maatlat voor Angiospermen en macrowieren uitgewerkt voor de waterlichamen in de watertypen K1, K2, K3 en O2, zijnde de Eems, Waddenzee, Oosterschelde, Westerschelde en Noordzee-kustzone, alsmede M32, zijnde het Grevelingenmeer en Veerse meer. De maatlat "Angiospermen en macrowieren" bestaat uit drie deelmaatlatten voor resp. kwelders/schorren, zeegrassen en macrowieren. Deze deelmaatlatten bestaan ieder weer uit een of meer rekenregels, de metrieken (zie bijlage 3).

Omdat referentie en GET moeten gelden voor een onbedijkte situatie, een situatie die voor K en O-wateren weinig reëel is in Nederland en voor M32 al helemaal niet, worden tevens per waterlichaam potentiële referenties en GET's uitgewerkt, toegespitst op de actuele situatie in de betreffende waterlichamen. Deze P-REF's en P-GET's kunnen worden gebruikt als inspiratiebron om te komen tot MEP's en GEP's voor de sterk veranderde waterlichamen. Waar mogelijk zijn de actuele getallen gegeven voor de deelmaatlatten en metrieken, en zijn deze ingepast ten opzichte van de voorgestelde P-REF's en P-GET's, zodat duidelijk wordt hoe de waterlichamen passen op de deelmaatlatten.

Omdat in de waterlichamen als regel geen problemen (meer) zijn met wierophoppingen, levert deze deelmaatlat weinig extra informatie. In verband hiermee is deze deelmaatlat vooralsnog niet opgenomen in de maatlat "Angiospermen en macrowieren". Hij is als het ware "slappend". Indien gewenst kan deze deelmaatlat alsnog worden toegevoegd in het MEP-GEP-traject. Daarom wordt verder alleen nog gesproken van de maatlat Angiospermen.

1. Inleiding

Ten behoeve van de KaderRichtlijn Water (KRW) moeten voor alle in Nederland aanwezige watertypen ecologische maatlaten worden opgesteld. Een van de maatlaten betreft de maatlat “Angiospermen en macrowieren” (verder Angiospermen genoemd) in de Kust- en Overgangswateren (de K- en O-typen) en de zoute grote meren (M32). In dit werkdokument wordt aangegeven hoe deze maatlat wordt opgebouwd uit drie deelmaatlaten en welke rekenregels (metrieken) per deelmaatlat worden onderscheiden. In bijlage 3 wordt een overzicht gegeven van de maatlat Angiospermen en de deelmaatlaten en metrieken die hieraan ten grondslag liggen. In de volgende hoofdstukken worden deze deelmaatlaten en metrieken nader uitgewerkt.

Daarnaast wordt aangegeven welke Referentie (REF) en Goede Ecologische Toestand (GET) bij de watertypen horen. Hiervoor wordt primair teruggegrepen op een situatie zonder menselijke beïnvloeding, dus zonder bedijkingen. Omdat de betreffende waterlichamen door bedijkingen en afdammingen over het algemeen sterk beïnvloed zijn, komen ze in feite allemaal in aanmerking voor de status “sterk veranderd” in plaats van “natuurlijk”. Voor sterk veranderde waterlichamen moet vervolgens per waterlichaam een Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) en een Goed Ecologisch Potentieel (GEP) beschreven worden, afgeleid van de Referentie.

In dit document wordt aangegeven hoe voor ieder waterlichaam afzonderlijk een MEP en GEP kan worden opgesteld en welke getallen hierbij gebruikt kunnen worden. Dit gebeurt in de vorm van voorstellen. De echte MEP en GEP worden echter via een aparte procedure opgesteld. Om verwarring met deze echte MEP's en GEP's te voorkomen wordt hier verder gesproken van de potentiële referentie (P-REF) en de potentiële goede ecologische toestand (P-GET).

Het toekennen van de status “sterk veranderd” aan sterk beïnvloede waterlichamen is echter niet verplicht. Om allerlei redenen kan worden besloten een waterlichaam dat voldoet aan de criteria voor een sterk veranderlijk waterlichaam, toch de status “natuurlijk” te geven. In dat geval kan het betreffende waterlichaam niet voldoen aan de eisen die de Goede Ecologische Toestand stelt en geven de P-REF en de P-GET een beeld van wat wel haalbaar is.

Het is aan de waterbeheerder te bezien wat hij hier mee concreet doet.

In de maatlat Angiospermen worden drie belangrijke groepen onderscheiden: kwelders/schorren, zeegrassen en grote wieren, waarvoor deelmaatlaten worden ontwikkeld. Deze komen met name voor in K2 – beschut gelegen kustwater -, O2 – overgangswater en M32 – grote zoute meren. K1 en K3, de kustwateren aan de buitenzijde van de kust, bevatten, behalve in de sluffers, amper geschikte groeimogelijkheden voor hogere planten en grote wieren. Omdat er bij K2 en O2 resp. K1 en K3 grote overeenkomsten zijn in de keuze van de deelmaatlaten en metrieken én de wijze waarop REF/GET en P-REF/P-GET worden bepaald worden de deelmaatlaten volgens deze ‘clustering’ beschreven.

2. Referentie K en O

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.

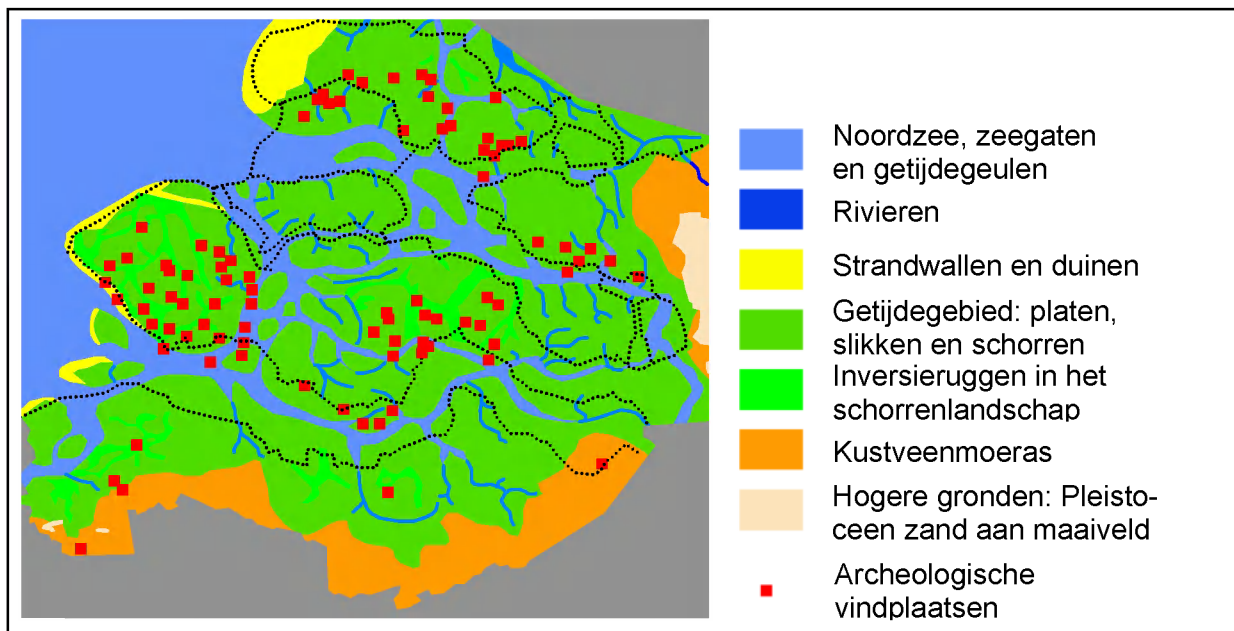
Voor de K- en O-typen betekent dit dat er teruggedaan moet worden naar de periode vóór de eerste bedijkingen, dus vóór ca 1000 na Christus. Uit die periode zijn amper geschreven bronnen beschikbaar. Een bekende (zo niet de enige) bron is een korte karakteristiek door Plinius de oudere (Historia naturalis; 1^e eeuw na Christus), die hier kort wordt weergegeven:

“Tweemaal per etmaal, aanvloeiende van alom, woelen de golven over de onmetelijke vlakke, 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 Hoogwater-stormtij 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 laag)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 bijv. figuur 1, maar deze geeft niet veel meer harde aanknopingspunten



Figuur 1. Geologische reconstructie Zuidwest Nederland rond ca 1000 na Christus. Bron: Powerpoint presentatie NITG, De ontstaansgeschiedenis van het Zeeuwse kustlandschap, versie 1.0, 1997, door P C Vos (NITG) en R M van Heeringen (ROB)

over wat er op een bepaald moment aanwezig was. Wel toont de hier afgebeelde reconstructie voor Zuidwest Nederland dat de waterlichamen zoals die tegenwoordig aanwezig zijn kort voor de bedijkingen ook al min of meer op deze plaats aanwezig waren. Ook in noord Nederland zijn sinds de bedijkingen grote veranderingen opgetreden, zoals het verdwijnen (door inpoldering) van de Middelzee en het insnijden van de Zuiderzee.

Hieruit een serieuze, kwantitatieve referentie afleiden voor K- en O-typen voor schorren, zeegrassen en wieren is onmogelijk. Men komt voor een Referentie niet veel verder dan de volgende zeer globale karakteristiek:

- 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 of amper (bijv. de Westerschelde) en andere zijn sindsdien verdwenen.

- door de overal aanwezige veenlagen, waar de geulen zich in moesten graven, al dan niet geholpen door de veenaftgravingen door de mens, 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 en ondiepe 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 en platen in ruime mate aanwezig zijn geweest;
- 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.

Voor de Referentie betekent dit dat deze voor de K- en O-types niet kwantitatief beschreven kan worden. Op basis van geologische reconstructies kan enige indicatie verkregen worden (Vos et al. 2002, Zagwijn 1986). Hieruit komt voor Zuidwest Nederland naar voren dat rond het jaar 1000 mogelijk ca 15.000 ha schor aanwezig is geweest in het gebied rond de Oosterschelde (toen nog de uitmonding van de Schelde en dus type O2). Hierbij moet worden bedacht dat hieruit niet is af te leiden hoeveel areaal kwelder/schor er op een bepaald moment in de tijd aanwezig was. Door de bedijkingen daarna is het areaal schor sterk verminderd. Als regel werden nieuwe schorren ingepolderd zodra ze 'rijp' waren, dwz. voldoende hoog. Maar ook waren er perioden dat er grote of kleinere delen weer overspoeld werden waardoor er weer volop ruimte was voor schorvorming. De laatste eeuwen bleef het areaal schor in Zuidwest Nederland echter als regel voortdurend (kunstmatig) laag. Hoewel voor de Dollard geen gegevens beschikbaar zijn, zou het areaal van ca 15.000ha kunnen worden gezien als referentie voor schorren en kwelders voor het type O2. Voor het type K2 moet naar de Waddenzee rond het jaar 1000 worden gekeken. Uit geologische data van dit gebied komt naar voren dat hier eerder ordegrootte 30.000ha kwelder geweest zal zijn (met dezelfde opmerking als hiervoor bij O2 over areaal op een bepaald moment). Dat zou hier als referentie kunnen worden aangehouden. Nadere detaillering voor GET en verder is weinig zinvol omdat deze situatie niet meer bestaat, maar zouden arbitrair kunnen worden afgeleid van deze Referenties. Voor andere indicatoren qua Angiospermen en macrowieren zijn geen nadere referenties aan te geven omdat hiervan geen geologische of archeologische sporen zijn achtergebleven.

Op zich is het geen ernstig probleem dat de referentie niet nauwkeuriger kan worden vastgesteld, omdat er door de bedijkingen ook geen natuurlijke versies van K2 en O2 meer aanwezig zijn in Nederland. Zelfs de natuurlijkheid van K1 en K3 kan betwijfeld worden omdat de kustlijn inmiddels ongeveer vast ligt, waarbij de netto sedimentbalans van de kustzone neutraal wordt gehouden (met vaak 'onnatuurlijk grof' zand), terwijl deze vroeger voortdurend in beweging was.

Alle waterlichamen die 'refereren' aan K2 en O2 (en mogelijk ook K1 en K3) moeten dus als sterk veranderd waterlichaam worden beschouwd, ook als ze niet concreet die aanwijzing hebben gekregen. Dat betekent dat er uiteindelijk MEP's en GEP's moeten worden opgesteld, aangepast aan de lokale situatie. Bij de opstelling van deze MEP's en GEP's kan wel inspiratie worden geput uit de bovenstaande zeer globale Referentie. Voor het opstellen van gemotiveerde MEP's en GEP's voor de typen K en O is het echter ook nuttig meer reële referenties te hebben. Daarom worden hier voorstellen uitgewerkt voor potentiële referenties per waterlichaam, waarop de MEPS en GEPS gebaseerd kunnen worden. Daarbij vindt er per waterlichaam een nadere specificatie plaats, omdat tussen de waterlichamen de omstandigheden sterk kunnen verschillen. Om verwarring te voorkomen tussen de echte

Referentie en de per watersysteem toegesneden 'potentiële' referentie wordt hier verder gesproken over P-REF en P-GET.

3. P-REF en P-GET

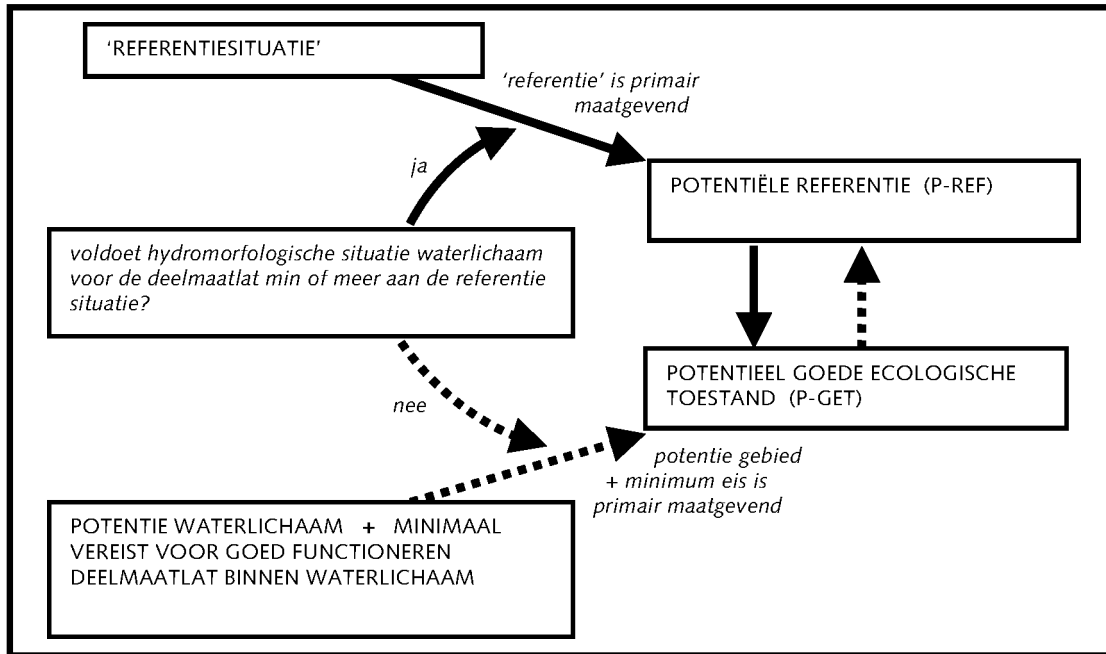
Bij de bepaling van potentiële referenties voor de waterlichamen binnen K en O, de P-REF's en de P-GET's wordt de aanwezigheid van dijken langs de waterlichamen dus als een gegeven beschouwd. Deze dijken vormen een kunstmatige harde begrenzing van het waterlichaam, die er van nature niet hoort, maar het wordt niet realistisch geacht dat deze ooit op enige schaal van betekenis zullen worden verwijderd. Verder betekent een beperkte uitpoldering slechts dat de harde begrenzing wat verschuift, maar hij blijft wel liggen langs het waterlichaam.

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 hier de bedijking over het algemeen al eeuwen globaal op de huidige plaats ligt, en op cruciale punten soms al vanaf het begin van de bedijkingen in de late middeleeuwen, hebben de meeste ontwikkelingen in de waterlichamen hier zich binnen de beperkingen ten gevolge van de bedijking verder natuurlijk kunnen voltrekken. Je zou kunnen zeggen dat binnen de randvoorwaarde van een 'kunstmatige valleibegrenzing' de ontwikkelingen verder min of meer natuurlijk zijn. In noord Nederland zijn de bedijkingen in de loop van de tijd geleidelijk steeds verder opgeschoven naar het noorden, waardoor de Waddenzee kleiner werd. Daar staat tegenover dat de Zuiderzee geruime tijd steeds groter werd. Maar ook hier heeft het watersysteem zich binnen die beperkingen verder natuurlijk kunnen ontwikkelen.

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 (de zgn '*coastal squeezing*'). Dit heeft belangrijke consequenties voor diverse biologische kwaliteitselementen.

Bij de beschrijving voor P-REF en P-GET worden de oude inpolderingen dus 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 nog worden gedacht aan enkele vrij recente grote inpolderingen, Zuid Sloe, Braakman en schorren bij Ossendrecht, waardoor mn in het zoute deel veel schor is verdwenen (naast in beperktere mate slikken en ondiepe geulen).

Bij de beschrijving van de P-REFs en P-GET's voor de deelmaatlaten is in eerste instantie gekeken of er per deelmaatlat één algemene P-REF te beschrijven is voor alle waterlichamen samen binnen een bepaald watertype. Deze algemene P-REF is zo veel mogelijk gebaseerd op wat van de 'echte referentie' afgeleid kan worden. Daarop gebaseerd is per waterlichaam een eigen P-REF en vervolgens een P-GET beschreven. Naarmate een waterlichaam voor de betreffende deelmaatlat meer afwijkt van de 'echte referentie', wordt er minder rekening gehouden met de 'echte referentie' en wordt er meer gekeken naar wat de potentie van het waterlichaam is. Daarnaast wordt er rekening gehouden met hoe de betreffende deelmaatlat minimaal zou moeten functioneren binnen het betreffende waterlichaam wil dat waterlichaam voor die deelmaatlat op een goed niveau (GEP/P-GET) functioneren. In het laatste geval wordt in feite eerst de P-GET opgesteld en daaruit een P-REF afgeleid. In figuur 2 is dit schematisch weergegeven.



Figuur 2. Schema toekennen P-REF/MEP en P-GET/GEP vanuit de REFerentie of de potentie van een gebied, aangevuld met minimeisen

Omdat bij het opstellen van de P-REF's en P-GET's informatie over de huidige situatie onontbeerlijk was, is tevens waar mogelijk ook de huidige situatie reeds beschreven.

Daarmee

kunnen in veel gevallen de waterlichamen meteen gepositioneerd worden op de voorgestelde deelmaatlaten/metrieken.

4. Beschutte kustwateren (K2) en zoute/brakke overgangswateren (O2)

4.1. Inleiding

Bij de watertypen K2 en O2 wordt globaal gerefereerd aan

K2) Oosterschelde (incl Markizaat) voor 1970, Veerse gat/Zandkreek voor 1960, westelijke Waddenzee na 1930 en oostelijke Waddenzee;

O2) Eems/Dollard, westelijke Waddenzee voor 1930, Westerschelde, Haringvliet voor 1970, Grevelingen voor 1970 en Krammer/Volkerak voor 1970. De Nieuwe Maas moet als kunstmatig worden beschouwd.

In dit document wordt naast de Waddenzee als één waterlichaam (conform huidige indeling waterlichamen) ook een westelijke en een oostelijke Waddenzee afzonderlijk beschouwd. Dit omdat de westelijke Waddenzee een wezenlijk andere historie heeft dan de oostelijke Waddenzee: de westelijke Waddenzee is in feite een zout/brak 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 en wieren.

Binnen de watertypen K2 en O2 kunnen de volgende categorieën planten worden onderscheiden, die tevens als deelmaatlaten kunnen worden beschouwd:

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

4) Groenwieren op zachtsubstraat (verder: wieren zachtsub)
Volgens de algemene lijn moet voor deze categorieën gekeken worden naar abundantie (mate van voorkomen) en soortensamenstelling.

4.2. Deelmaatlat kwelders en schorren

Kwelders en schorren¹ zijn de met hogere planten begroeide hoogste delen van zoute en brakke getijden wateren. Kwelders maken een onlosmakelijk onderdeel uit van watertypen in de K en O reeks. Ze worden frequent 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 (lokaal is baggerspecie klasse 2 en 3, resp. matig en vrij sterk vervuild) aangetroffen!). 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 metrieken ontwikkeld, voor totaal areaal en voor kwaliteit van de vegetatie. Een derde metriek Trend wordt wel beschreven, maar wordt (nog) niet gebruikt.

4.2.1. Metriek kwelder/schor kwantiteit, areaal

Op basis van historische gegevens kunnen arealen worden voorgesteld die als P-REF en P-GET kunnen worden gebruikt. In Dijkema et al (2005) wordt dit nader uitgewerkt, en hier wordt dit samengevat.

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. In de loop van de eeuwen zijn veel kwelders ingepolderd. Globaal tot in de 19^e 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^e 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 Zuidsloe) en vooral door de aanplant van *Spartina x townsendii*, een nieuw ontstane hybride tussen een Amerikaanse *Spartina* soort (*S alterniflora*) en de Europese *Spartina* (*S maritima*), afkomstig uit Engeland. Door deze activiteiten konden in de 20^e 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 (H2), de historische ontwikkelingen en de huidige mogelijkheden in de waterlichamen, kunnen globale waarden voor P-REF en P-GET per watertype opgesteld worden.

Omdat de omstandigheden voor kwelder-/schorvorming binnen ieder waterlichaam sterk verschillen, zal vervolgens een afzonderlijke P-REF en P-GET 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

¹ 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.

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. Dit minimumareaal wordt ook genoemd door Beeftink (1984) en in het Handboek Natuurdoeltypen van Bal et al (2001)

In tabel 1 is een en ander samengevat, waarbij tabel 1a een algemene P-REF en P-GET per watertype geeft en tabel 1b de uitwerking naar waterlichaam.

Watertype	P-REF (in % totaal areaal getijden gebied)	P-GET (in % totaal areaal getijden gebied)
K2, beschut kustwater	5	3,5
O2, overgangswater	10	7,5

Tabel 1a. Voorstel P-REF en P-GET voor areaal kwelders/schorren: per watertype

Motivatie bij tabel 1a:

1. Aanwezige arealen in verleden en heden in de watertypen.
2. In K2 is als regel, door minder rivierinvloed, minder fijn sediment (slib) 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.

Water type	Waterlichaam	P-REF ha	P-GET ha	Huidig areaal ha (ca 2000)	Huidig areaal %	Opmerking/toelichting
K2	Waddenzee-oost eilandkwelders vasteland	9350= 2800 +6550	4600= 2000 +2600	6197= 2856 + 3341	5,9	1/4/11
K2	Waddenzee-west eilandkwelders vasteland	1000	500	372= 301 + 71	0,2	1/3/5
K2	Waddenzee-totaal eilandkwelders vasteland	10.350	5100	6569= 3157 + 3412	2,3	9
K2	Oosterschelde	onbekend	500	523	1,5	2/3/6
O2	Eems-Dollard	1000	700	741	7,4	1/7/11
O2	Westerschelde	3100	2300	2395	7,7	2/8/10/11

Tabel 1b. voorstel P-REF en P-GET voor areaal kwelders/schorren: per waterlichaam

Opmerkingen/toelichtingen bij tabel 1b:

Algemeen:

= Er is bij P-REF geen bovengrens

= % huidig areaal: % tov totaal areaal waterlichaam

= huidig areaal is gebaseerd op de karteringen in de periode 1996-2001

= Grens Waddenzee-oost/west: het wantij bij Terschelling

= de echte mogelijkheden voor kwelders in de Nederlandse Waddenzee en de Westerschelde zonder hulp van de mens zijn erg beperkt; een ruwe schatting komt op zo'n 1000ha voor beide waterlichamen. Maar dankzij uitgebreide landaanwinningswerken (nu kwelderwerken) langs de vastelands kust en de aanleg van zanddijken op de eilanden (Waddenzee) en aanplant van Engels slijkgras (Westerschelde) zijn er nu veel meer kwelders aanwezig. Deze activiteiten worden hier als een feit beschouwd en de resultaten ervan worden als onderdeel van de referentie situatie meegenomen.

Genummerd kolom 7:

1: kwelderwerken exclusief pioniervegetatie bedekking <5%.

2: inclusief alle pioniervegetaties.

- 3: hier wordt teruggevallen op het minimum areaal van 500 ha. 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 in P-REF en 500 ha in P-GET.
- 4: 1.500 ha kwelderwerken + 700 ha boerenkwelder + 100 ha NO Friesland, excl. 450 ha pionierzone < 5 % bedekking; minimaal 1/3 deel vastelandkwelders in Groningen.
- 5: volgens de algemene P-REF/P-GET voor watertype K2 zou dat resp. 7750 en 5400 ha moeten zijn. De westelijke Waddenzee moet echter worden beschouwd als het meest zeewaartse deel van een waterlichaam van watertype O2, lopend van de zuidzijde van de Zuiderzee tot de Noordzee. In het algemeen is in type O2 in het 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 oa tbv het Noord-Hollands Kanaal (inpoldering groot wadgebied zuid van Den Helder) nog erg weinig hoog wad beschikbaar voor kweldervorming. Aanpassing van de morfologie is nog steeds bezig maar verwacht mag worden dat de algemene P-REF/P-GET 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 (50 - 100 jaar) wel een haalbaar areaal kan zijn. Op de kortere termijn kan het minimum areaal bereikt worden door gerichte maatregelen.
- 6: volgens de algemene P-REF/P-GET zou dit resp. 1750 en 1200 ha moeten zijn. De Oosterschelde is al heel lang een sedimentexporterend systeem, waardoor er minder ruimte is voor schorvorming. Door de aanwezigheid van de Stormvloedkering met als gevolg de 'zandhonger' waardoor de slikken verlagen is dit nog verslechterd. Verder is door deze recente werken het schorrijke deel in het oosten afgesneden. Daarom is een P-REF niet goed meer te bepalen. Voor P-GET 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 (in het Nederlandse deel) ontbreken.
- 8: de verdeling binnen de Westerschelde kan als erg eenzijdig in het brakke gebied worden beschouwd. Op zich is een groter areaal schor in het beschuttere brakke binnengebied van een O2-type waterlichaam logisch, maar hier is de situatie doorgeschoten. Daarom extra voorwaarde dat min 500ha in west van Hansweert is gelegen.
- 9: indien de Waddenzee als één waterlichaam wordt beschouwd, ipv een oostelijk en een westelijk deel, is volgens de algemene norm P-REF = 12500 ha en P-GET = 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 P-REF en P-GET voor oost en west op te tellen.
- 10: hier wordt voor de Westerschelde geredeneerd vanuit de visie dat het huidige areaal min of meer maatgevend is. Dit is echter deels ontstaan in een periode met meer rustige hoeken waar schorvorming mogelijk is. Er is ook een andere redenering mogelijk, waarbij vanuit de huidige mogelijkheden wordt gekeken en vanuit de cyclus in de schorontwikkeling. Dat leidt tot een aanzienlijk kleiner areaal begroeid schor als nu aanwezig, en hierbij wordt ook potentieel schorgebied, dat nu nog kaal is, meegenomen als schor. Het schor wordt hierbij gezien als iets in meerdere gedaanten variërend van hoog, potentieel begroeibaar slik tot hoog schor met climax-vegetatie. Omdat deze visie nog niet ruim gedragen wordt, wordt hij hier (nu nog) niet gehanteerd.
11. In deze gebieden kan het huidig areaal worden beschouwd als voldoende aan de norm voor een Goede Ecologische Toestand. Daarom wordt het P-GET gesteld op huidig areaal – 5%. Deze 5% is nodig in verband met de gewenste dynamiek in de schorrand.

Uit tabel 1b blijkt dat in 4 van de 5 waterlichamen het huidig oppervlak kwelder boven de P-GET ligt (soms zelfs boven de P-REF), en in één waterlichaam ligt het areaal net onder P-GET. In de bijgaande figuur (3) is dit uitgewerkt als metriek Kwelder-kwantiteit per waterlichaam in K2 en O2.

	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht	
K2/O2	5 -10%	3,5 – 7,5%	<25% onder P-GET	25-50% onder P-GET	>50% onder P- GET	
Waddenzee O/W ##: oost; \$\$: west	9350/1000	4600/500 ##		\$\$		
Waddenzee-totaal	10350	5100 ##				
Oosterschelde	??	500 ##				
Eems/Dollard	1000	700 ##				
Westerschelde	3100	2300 ##				
	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0

Figuur 3. metriek Kwelder-kwantiteit per waterlichaam in K2 en O2 en huidige positie waterlichaam op de metriek.

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.

4.2.2. Metriek Kwelder/schor kwaliteit, zonerings vegetatie

Naast het areaal aan kwelders/schorren is ook de kwaliteit ervan van belang. Dit houdt in dat de 'vegetatieinhoud' 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 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 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 hoogtezonerings 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 mn de Strandkweek-climax ecologisch erg arm 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 een dynamisch evenwicht binnen de zoneringen, omdat er voldoende ruimte was voor het doorlopen van de cycli.

Op basis van het voorgaande kan de volgende metriek 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) minimaal 5% en maximaal 35% of 40% van het totaal kwelderareaal is. De keuze voor 35 of 40% als bovengrens wordt bepaald door het feit of 4 zones worden meegenomen (40%) danwel 5 zones (35%). Verder wordt aangenomen dat in een evenwichtige situatie het aandeel climaxvegetatie maximaal de helft is van de bijbehorende zone, d.w.z. Riet maakt maximaal 50% deel uit van de zone brak+Riet en Strandkweek maximaal 50% van de zone hoog+Strandkweek. Op deze wijze kan per zone en 'per climax-vegetatie' 'een punt worden gescoord'. Op basis van het aantal gescoorde punten kan de waardering worden vastgesteld. Omdat in de diverse waterlichamen zones wel of niet worden meegenomen kan ook een verschillend aantal punten worden gescoord. In tabel 2 is per waterlichaam aangegeven welke zones zijn meegenomen en welke maximale scores gehaald kunnen worden. In tabel 3 is aangegeven hoe de behaalde scores worden beoordeeld.

Gebied	zones	climax	Max score
Dollard	P, L, M, H, B	Strandkweek, Riet	7
Waddenzee totaal&	P, L, M, H	Strandkweek	5
W-zee-oost-eiland#	P, L, M, H, B	Strandkweek	6
W-zee-oost-kwelder*	P, L, M, H	Strandkweek	5
W-zee-west-eiland#	P, L, M, H, B	Strandkweek	6
W-zee-west-kwelder*	P, L, M, H	Strandkweek	5
W-zee-west-N Holland	P, L, M, H	Strandkweek	5
Oosterschelde	P, L, M, H	Strandkweek	5
Westerschelde\$	P, L, M, H	Strandkweek	5

Tabel 2. Vegetatiezones meegenomen bij de kwalitatieve beoordeling van kwelders per waterlichaam in K2 en O2.

NB: &: bij Waddenzee totaal speelt de zone brak een ondergeschikte rol.

*: bij Waddenzee kwelder(werken) wordt de pionierzone met bedekking <5% niet meegenomen omdat deze van jaar tot jaar sterk kan variëren en moeilijk (minder betrouwbaar) karteerbaar is.

#: bij Waddenzee eiland is bij brak riet niet meegenomen in verband met beperkt voorkomen van brak en riet.

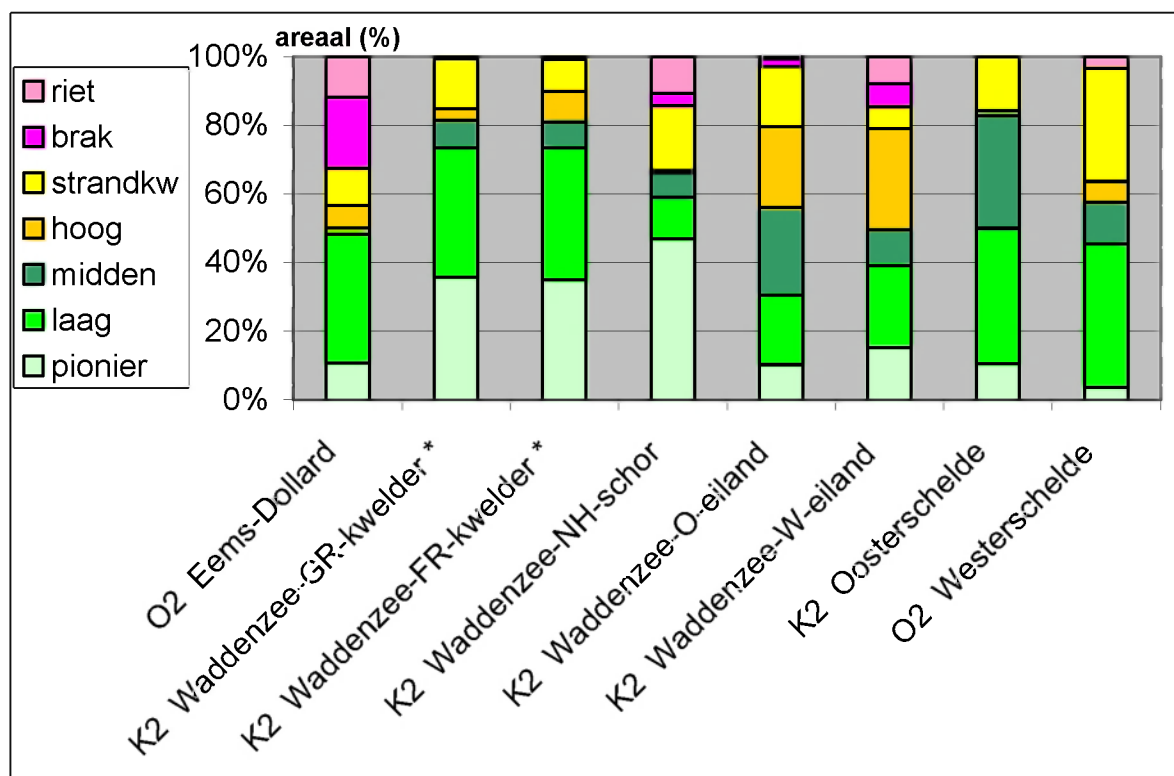
\$: bij Westerschelde moet eigenlijk ook een deel van de Belgische Schelde (Zeeschelde) worden meegenomen om de zonering correct te krijgen; dan wordt de maximumscore 7.

beoordeling kwaliteit	Max score 5	Max score 6/7
P-REF*	5	7 / 6
P-GET*	4 / 3	5 / 4
Matig	2	3 / 2
Ontoereikend	1	1
Slecht	0	0

Tabel 3. Beoordeling scores metriek kwelderkwaliteit per waterlichaam.

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 4.

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 4. Relatief aandeel kwelderzones per waterlichaam in K2 en O2 op basis van de recente vegetatiekarteringen in MWTL (ca 1996-2001). (getallen in bijlage)

NB - Waddenzee ingedeeld c.f. zone indeling TMAP, incl een brakke zone; Delta ingedeeld c.f. de indeling in SALT97 (de Jong et al, 1998).

* Kwelderwerken excl. pionierzone met bedekking <5%

In tabel 4 zijn deze percentages nader uitgewerkt tot scores per waterlichaam.

	pionier	laag	midden	hoog+strk	brak+riet	strk>hoog	riet>brak	score	klassen	beoordeling
O2 Eems-Dollard	1	0	0	1	1	0	1	4	7	P-GET
K2 Waddenzee-GR-kwelder	1	1	1	1		0		4	5	P-GET
K2 Waddenzee-FR-kwelder	1	1	1	1		0		4	5	P-GET
K2 Waddenzee-NH-schor	0	1	1	0		0		2	5	matig
K2 Waddenzee-O-eiland	1	1	1	0	0	1		4	6	P-GET
K2 Waddenzee-W-eiland	1	1	1	0	1	1		5	6	P-GET
K2 Oosterschelde	1	1	1	1		0		4	5	P-GET
O2 Westerschelde	0	0	1	1		0		2	5	matig

Tabel 4. Metriek Kwelder-kwaliteit, score per zone/climaxvegetatie en eindscore per waterlichaam in K2 en O2.

Zone niet meegenomen

4.2.3. Kwelder/schor. metriek Trend

Een belangrijk aspect bij de metrieken kwelder-areaal en -kwaliteit is dat de huidige situatie nog net goed kan zijn (binnen P-GET), maar dat de trend zodanig negatief is dat verwacht kan worden dat binnen een of twee rapportageperiodes de score alsnog onder P-GET valt. Omdat ingrijpen om dat te voorkomen, zowel bij areaal als bij kwaliteit, een langjarig proces is, lijkt het goed om een negatieve trend bij een of beide metrieken als een derde metriek

mee te nemen in de deelmaatlat voor kwelders als een eenvoudige 2-deling: bij trend = positief/neutraal P-GET en bij trend = negatief matig. Voorlopig is deze metriek echter nog niet operationeel.

4.2.4. Combinatie metrieke kwelder tot deelmaatlat Kwelder

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

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

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

Er moet dus gewoon een keuze gemaakt worden.

Mogelijkheid 3, areaal en kwaliteit met hetzelfde gewicht meenemen, ligt het meest voor de hand, omdat het belangrijk is dat er zowel voldoende areaal is, als dat dit areaal voldoende divers is qua vegetatiesamenstelling. De waterlichamen worden in de metrieke Kwelder-areaal en Kwelder-kwaliteit geplaatst waarna bij de combinatie tot deelmaatlat Kwelder de laagste score geldt. Er wordt binnen een scoreklasse niet nog nader onderscheid gemaakt. Dit maakt het niet nodig om scores verder door te rekenen naar een waarde binnen de klassen.

Indien men bij Kwelder-areaal wel verder zou willen rekenen zou dat kunnen met de volgende formule:

$$K_a = K_m + 0,2 * ((A - K_o) / (K_b - K_o))$$

Waarin K_a = Klassewaarde Kwelder-areaal berekend

K_m = Klasse-minimum; bv bij klasse matig is dat 0,4

A = areaal in het waterlichaam (ha)

K_o = ondergrens klasse (ha)

K_b = bovengrens klasse (ha) (bij P-REF wordt als bovengrens genomen 2x de ondergrens van P-REF)

Bij Kwelder-kwaliteit zou dat als volgt kunnen:

beoordeling kwaliteit	Max score 4	Kk-4	Max score 5	Kk-5	Max score 6/7	Kk-6
P-REF*	4	0,9	5	0,9	7	0,95
					6	0,85
P-GET*	3	0,7	4	0,75	5	0,75
			3	0,65	4	0,65
Matig	2	0,5	2	0,5	3	0,55
					2	0,45
Ontoereikend	1	0,3	1	0,3	1	0,3
Slecht	0	0,1	0	0,1	0	0,1

Tabel 5. Kwantificering metriek Kwelder-kwaliteit, Kk

4.2.5 Aangepaste deelmaatlat kwelders, verwerking effecten motie Geluk.

Als gevolg van de aanname en honorering van de motie Geluk vallen de hogere delen van de kwelderwerken in de Waddenzee buiten de reikwijdte van de KRW-maatlatten: alles boven Gemiddeld Hoog Water (GHW) is buiten de KRW-begrenzing geplaatst. In principe zou dit via het inmeten van een hoogtelijn moeten plaatsvinden. Aangezien dit vrij lastig is in het veld, is er hier voor gekozen om de begrenzing via de vegetatie te leggen. De grens

tussen pionier en lage kwelder in de Waddenzee ligt ongeveer op GHW. Daarom zijn de lage, middelhoge en hoge kwelderzone hier buiten beschouwing gelaten.

Bij de berekening van de arealen is uitgegaan van netto arealen, dat wil zeggen dat per kaartvlak rekening is gehouden met het aandeel per zone. Er is dan ook niet sprake van een strikte lijn die de pionierzone afgrenst van de rest van de kwelderwerken, maar eerder van een band waarin de pionierzone en de lage kwelderzone door elkaar voorkomen. In feite is dit overeenkomstig met de ligging van de GHW-lijn: ook deze ligt niet als een vaste lijn door de kwelderwerken, maar komt in een band voor. Hoewel dit een probleem lijkt valt het in de praktijk mee, omdat de band waarin pionierzone en lage kwelder samenkomen vrijwel altijd in een eenduidige zone ligt.

Hieronder wordt voor de Waddenzee aangegeven hoe de metrieken voor kwelder-areaal en -kwaliteit kunnen worden aangepast.

Metriek Kwelder-areaal aangepast voor de Waddenzee nav motie Geluk

Uit tabel A blijkt dat in ca 2000 in de Groningse en Friese Kwelderwerken resp 36 en 35% uit pionierzone bestaat. Voor de maatlat wordt dit vereenvoudigd tot 40%. Dat wil zeggen dat 60% van het areaal kwelderwerken buiten beschouwing blijft voor de maatlat. In tabel B is dit percentage verwerkt in de waarden voor P-REF en P-GET en de huidige situatie. In tabel C is de aangepaste metriek Kwelder-areaal voor de Waddenzee weergegeven.

AREAAL IN HA	pionier	laag	midden	hoog	brak	strandkw	riet	totaal	% pionier
K2 Waddenzee-GR-kwelder *	507	537	112	50	10	205		1.420	36
K2 Waddenzee-FR-kwelder *	674	737	143	172	12	182	2	1.921	35
K2 Waddenzee-NH-schor	33	9	5	0,4	2	14	8	71	
K2 Waddenzee-O-eiland	294	576	732	674	61	501	18	2.856	
K2 Waddenzee-W-eiland	46	72	31	89	20	19	24	301	

Tabel A. Arealen kwelderwerken per zone voor de Waddenzee.

Water type	Waterlichaam	P-REF ha	P-GET ha	Huidig areaal ha
K2	Waddenzee-oost eilandkwelders vasteland	5420= 2800 +2620	3040= 2000 +1040	4037= 2856 +1181
K2	Waddenzee-west eilandkwelders vasteland	1000	500	372= 301 +71
K2	Waddenzee-totaal eilandkwelders vasteland	6420	3540	4409= 3157 +1252

Tabel B. Voorstel P-REF en P-GET voor areaal kwelders in de Waddenzee nav motie Geluk.

	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht
(REF K2/O2)	5 -10%	3,5 – 7,5%	<25% onder P-GET	25-50% onder P-GET	>50% onder P-GET
Waddenzee O/W ##: oost; \$\$: west	5420/1000	3040/500 ##		\$\$	
Waddenzee-totaal	6420	3540 ##			
	1	0,8	0,6	0,4	0,2

Tabel C. Metriek Kwelder-areaal voor de Waddenzee nav motie Geluk en huidige positie waterlichaam op de metriek; inclusief pionierzone kwelderwerken.

Een alternatief kan zijn om voor de Waddenzee de kwelderwerken integraal weg te laten uit de Metriek Kwelder-areaal. Mocht hiervoor gekozen worden dan zouden de tabellen en de metriek Kwelderareaal er uit komen te zien als in tabel B1 en C1 is weergegeven.

Water type	Waterlichaam	P-REF ha	P-GET ha	Huidig areaal ha
K2	Waddenzee-oost eilandkwelders	2800	2000	2856
K2	Waddenzee-west eilandkwelders vasteland	1000	500	372= 301+ 71
K2	Waddenzee-totaal	3800	2500	3228=

Tabel B1. Voorstel P-REF en P-GET voor areaal kwelders in de Waddenzee nav motie Geluk, met totale uitsluiting van de kwelderwerken.

	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht	
(REF K2/O2)	5 -10%	3,5 – 7,5%	<25% onder P-GET	25-50% onder P-GET	>50% onder P-GET	
Waddenzee O/W ##: oost; \$\$: west	2800/1000	2000/500 ##		\$\$		
Waddenzee-totaal	3800	2500 ##				
	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0

Tabel C1. Metriek Kwelder-areaal, Ka, voor de Waddenzee nav motie Geluk en huidige positie waterlichaam op de subdeelmaatlat; met totale uitsluiting van de kwelderwerken.

Metriek Kwelder-kwaliteit, aangepast voor de Waddenzee nav motie Geluk

Indien alleen de pionierzone van de kwelderwerken wordt meegenomen wordt de kwaliteit van deze kwelders bepaald op basis van één zone in plaats van een volledige zonering. Dat maakt het lastig om de kwaliteit van de hoeveelheid aanwezige pioniervegetatie te duiden in de kwelderwerken apart. Het kan alleen gedaan worden ten opzichte van het totaal areaal kwelders in de Waddenzee, exclusief de kwelderwerken van lage kwelderzone tot hoge kwelderzone. Er zijn verschillende oplossingen denkbaar. In tabel D zijn de arealen weergegeven. In tabel E is aangegeven hoe het aandeel pionierzone in de totale Waddenzee varieert in verschillende opties.

Optie 1. De pionierzone in de kwelderwerken wordt toch beschouwd in de totale context van de kwelderwerken; dus alle zones worden meegenomen zoals hiervoor is beschreven. Dat lijkt echter strijdig met de bedoeling van de motie Geluk.

Optie 2. De pionierzone in de kwelderwerken (totaal 1181ha) wordt toegevoegd aan het totaal areaal kwelders in de Waddenzee, waarna de verdeling van zones wordt aangepast zodat het aandeel pionierzone proportioneel toeneemt met de inbreng van de pionierzone vanuit de kwelderwerken. De kwelderwerken omvatten ca 50% van het totaal kwelderareaal in de Waddenzee. Bij evenredige verdeling over de zones zou iedere zone 25% beslaan (*marge 5-40%). Dat betekent dat bij toevoegen van de 'kwelderwerken-pionierzone' aan de overige kwelders het aandeel pionierzone stijgt tot 50%, terwijl dat van de andere zones 25% blijft met als totaal 125%; na terugrekening naar totaal 100%, wordt de pionierzone gemiddeld 40% en de andere zones gemiddeld 20%. Met vergelijkbare marges eromheen wordt dat pionierzone 10-50% en overige zones 5-35%.

In tabel F wordt het resultaat van deze optie weergegeven voor de Waddenzee als totaal.

Optie 3. De kwelderwerken worden totaal genegeerd. In tabel F wordt het resultaat van deze optie weergegeven voor de Waddenzee als totaal.

Optie 2 lijkt het meest recht te doen aan de doelstelling om kwaliteit zo goed mogelijk mee te nemen.

AREAAL IN HA	pionier	Overige zones	totaal	% pionier
K2 Waddenzee kwelderwerken	1181	2160	3341	35
K2 Waddenzeeoverige kwelders	373	2855	3228	11
K2 Waddenzee totaal	1554	5015	6569	24

Tabel D. Arealen pionierzone, overige kwelder en totaal voor de Waddenzee.

Optie	Totaal kwelder	Totaal pionier	% pionier van totaal
1. Overige kwelders + kwelderwerken totaal	6569	1554	24
2. Overige kwelders + kwelderwerken alleen pionier	4409	1554	35
3. Overige kwelders alleen	3228	373	11

Tabel E. Aandeel pionierzone ten opzichte van het totaal areaal kwelders in diverse opties.

	pionier	laag	midden	h+strkw	hoog	strandkw	strkw<50%	totaal	eindscore
Optie 2; arealen	1554	657	768	1297	763	534		4276	
Optie 3; arealen	373	657	768	1297	763	534		3095	
Optie 2; %	36,3	15,4	18,0	30,3	17,8	12,5			
Optie 3; %	12,1	21,2	24,8	41,9	24,7	17,3			
Optie 2; score	1	1	1	1			1	5	P-REF
Optie 3; score	1	1	1	0			1	4	P-GEP

Tabel F. Resultaat metriek kwelder-kwaliteit bij optie 2 en 3. Brak en riet zijn weggelaten in verband met hun beperkte aandeel in de Waddenzee totaal.

4.3. Deelmaatlat Zeegras

In Nederland komen 2 soorten zeegras voor, klein zeegras en groot zeegras (resp. *Zostera noltii* en *Z. marina*). Ze vormen een karakteristieke vegetatie op beschutte delen van het midden litoraal (klein zeegras, 'litoraal' groot zeegras) en ondiepe sublitoraal/laag litoraal ('sublitoraal' groot zeegras)² in zowel beschutte zoute kustwateren als sterk brakke overgangswateren. In Nederland ligt de ondergrens voor hun voorkomen qua zoutgehalte ongeveer bij 10g Cl/l (18PSU) en de bovengrens ongeveer bij 17g Cl/l (30,6PSU). 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 door toxische stoffen, mn herbiciden. Voor meer informatie zie oa www.zeegras.nl en Wijgengangs & de Jong (1999). Bij zeegrassen worden 2 metrieke voorgesteld, resp. voor kwantiteit (areaal) en kwaliteit.

4.3.1. Metriek Zeegras areaal

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 in dijken (bv op Wieringen) en in matrassen. Omdat uit meer recent gebruik (rond 1900) bekend is dat hiervoor mn 'sublitoraal' groot zeegras uit het laag litoraal/ondiep sublitoraal werd gebruikt, kwam die vorm van groot zeegras in elk geval al voor, maar de andere soorten zullen zeker ook aanwezig zijn geweest, omdat de potentiële groeigebieden ruim voorhanden waren. Onbekend is dus hoeveel in de onbedijkte referentiesituatie aanwezig was, maar aangenomen mag worden dat in die situatie toch wel 5 - 10% van het totaal areaal van de waterlichamen in de typen K2 en O2 begroeid is geweest met een of meer soorten zeegras. Daarbij kan er een grote spreiding zijn geweest

² Onduidelijk is of 'litoraal' en 'sublitoraal' Groot zeegras 2 aparte soorten, 2 ondersoorten of 2 variëteiten zijn.

tussen de afzonderlijke waterlichamen in verband met lokale verschillen in helderheid, getijverschil, hydrodynamische condities en zoutgehalte. Hier wordt verder als Referentie aangehouden 10%.

Uit meer recente tijden is bekend dat in de periode 1870-1920 100-150 km² 'sublitoraal' groot zeegras voorkwam in het overgangsgebied van Zuiderzee naar Waddenzee. Na de afsluiting van de Zuiderzee is deze 'soort' verdwenen en nu zijn de omstandigheden te ongunstig geworden voor deze "soort". Van de andere zeegrassoorten in de Waddenzee is verder niets kwantitatiefs bekend uit dit verdere 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 toen al op diverse manieren door de mens werd beïnvloed met betrekking tot parameters die ook voor zeegras relevant zijn, bv. getijslag, helderheid en zoutgehalte. Sinds 1985 is die beïnvloeding bovendien sterk veranderd. Een P-REF en P-GET zullen dan ook bepaald moeten worden op basis van de actuele situatie in de betreffende waterlichamen. Omdat 'sublitoraal' groot zeegras niet meer voorkomt in Nederland en omdat voorzover bekend de groeimogelijkheden hiervoor ook niet meer aanwezig zijn, wordt deze vorm hier verder niet meegenomen.

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 P-REF bepaald met behulp van een combinatie van het maximaal bekende areaal + het huidige areaal + het potentieel areaal in een waterlichaam. Bij het potentiële areaal (via een potentiële habitatkaart) wordt op basis van de belangrijkste relevante milieufactoren, droogvalduur, waterdynamiek (stroomsnelheid en golven) en zoutgehalte, bepaald waar potentieel zeegrassen zouden kunnen voorkomen. Dit levert een potentiële verspreidingskaart per waterlichaam op. Omdat de groeieisen van beide soorten in het litoraal zeer sterk op elkaar lijken (beide soorten komen bijvoorbeeld regelmatig door elkaar voor) wordt in de kaarten geen onderscheid gemaakt naar soort. Door de potentiële kaarten te vergelijken met de actuele verspreiding in een periode waarin de situatie nog (aardig) optimaal was (indien hierover voldoende informatie beschikbaar is) ontstaat een idee over de grootte van de speling tussen potentiële kaart en een goede actuele situatie (je zou kunnen zeggen de betrouwbaarheid). Omdat de omstandigheden per waterlichaam zeer sterk kunnen verschillen (denk bijv. aan grote verschillen in helderheid en waterdynamiek) is een algemene P-REF en P-GET per watertype weinig relevant en is alleen een P-REF/P-GET per waterlichaam bepaald. In bijlage 1 is in meer detail uitgewerkt hoe de potentiële kaarten zijn gemaakt, incl gebruikte parameters en klassengrenzen per parameter. In tabel 6 is het resultaat samengevat.

Water-type	Waterlichaam	Actueel in optimale situatie (>5%)*	Actueel ca 2001-2006 (>5%) \$	Potentieelkans 50-80%	Potentieelkans 80-100%	P-REF @	P-GET @
K2	Waddenzee	250	35	1687	178	100	50
K2	Oosterschelde <1985 #	980		+Cl: 286 -Cl: 320	+Cl: 557 -Cl: 583		
K2	Oosterschelde >1985 #		77	+Cl: 515 -Cl: 915	+Cl: 243 -Cl: 876	200	100
O2	Eems-Dollard	75	42	60	1	50	25
O2	Westerschelde	3	3	176	47	3	2

Tabel 6. Actueel areaal zeegras (beide soorten samen), optimaal en in 2002, potentieel areaal en P-REF en P-GET per waterlichaam in K2 en O2.

Opmerkingen

*: een zeegrasveld is hier gedefinieerd als een gebied waarin zeegras een bedekking heeft van minimaal 5%, onafhankelijk van de soort.

\$: actueel: gemiddelde periode 2001-2006

#: omdat in de huidige situatie het zeer hoge zoutgehalte in de Oosterschelde sterk beperkend is voor het voorkomen van zeegrassen is voor de Oosterschelde gerekend met (+Cl) én zonder (-Cl) zoutgehalte als beperkende factor.

@: Waarden bij P-REF en P-GET zijn de ondergrens van de klasse; in feite is er geen bovengrens voor P-REF.

Nadere motivatie:

Waddenzee: beide soorten. De potentiekaart geeft een overschatting in een deel van het gebied, waar geen serieuze meldingen van zeegras van bekend zijn, mn tussen Schiermonnikoog en Groningen, en rond Griend en de Vlake van Kerken (bij Texel).

Daarom zijn P-REF en P-GET aanzienlijk lager dan de kansenkaart aangeeft. De grootste kansen liggen in het oostelijk deel (in en langs de kwelderwerken) en op het Balgzand.

Bijstelling P-REF/P-GET: op basis van een recent beschikbaar gekomen set oudere zeegraskarteringen kan worden geconcludeerd dat ook in het verleden het areaal litoraal zeegras erg beperkt zal zijn geweest. Waarschijnlijk is de Waddenzee te open voor grotere arealen litoraal zeegras. Daarom bijstelling naar beneden.

Oosterschelde: beide soorten. Kansen na 1985 sterk verbeterd door verminderde hydrodynamiek en grotere helderheid van het water, maar door (te) hoog zoutgehalte in de meeste delen wordt dit teniet gedaan. Omdat het hoge zoutgehalte als 'niet natuurlijk' wordt beschouwd in een waterlichaam tussen zoet en zout wordt deze negatieve factor genegeerd. Voor P-REF en P-GET wordt mn gekeken naar de situatie voor 1985.

Bijstelling P-REF/P-GET: Oosterschelde: recent is gebleken dat vermoedelijk het herstel van zeegras in de Oosterschelde ernstig wordt beperkt door negatieve interacties met wadpieten (Arenicola). Daarom arealen fors naar beneden bijgesteld.

Eems-Dollard: mn groot zeegras; deze soort kan grote fluctuaties per jaar vertonen ivm gedeeltelijk eenjarige groeiwijze. Areaal kansenkaart mogelijk onderschat omdat op het belangrijkste potentiële gebied, de Paap, de modelberekeningen mbt hydrodynamiek te grof zijn om lokale omstandigheden (mn een kunstmatig eilandje aan de noordzijde van de Paap) voldoende mee te nemen. P-REF en P-GET mn gebaseerd op huidige situatie.

Bijstelling P-REF/P-GET: recent is er sprake van een zeer sterke afname tot bijna 0 ha. Onduidelijk is hoe dat kan. Mogelijk zijn de kansen voor zeegras op de Paap erg beperkt.

Westerschelde: hoog-dynamisch en zeer troebel watersysteem, daarom waarschijnlijk eigenlijk alleen mogelijk in een smalle zone in het hoge litoraal in concurrentie met pionierschor, en alleen in beschutte (haven)gebieden. Uit het verleden zijn nauwelijks meldingen bekend, recent alleen uit de Sloehaven.

De metriek voor zeegras-areaal is weergegeven in figuur 5A. Daarin is tevens de actuele situatie voor ieder waterlichaam aangegeven. Naar aanleiding van internationale vergelijkingen van metrieken is gebleken dat de Nederlandse metriek zeer sterk leek op die gebruikt in Groot-Brittannië en Ierland en in Duitsland. Internationaal wordt echter uitgegaan van het percentage areaalvermindering ten opzicht van de Referentie. Om de Nederlandse metriek vergelijkbaar te krijgen met de Engels/Iers/Duitse metriek is deze aangepast aan de internationale werkwijze. De verminderingen zijn echter berekend ten opzichte van P-GET in plaats van P-REF, omdat in Nederland P-Get niet een percentage van P-Ref is maar een anderszins vastgesteld getal. Het resultaat is te zien in figuur 5B. Deze metriek wordt verder in Nederland gebruikt.

(in Bijlage 4 is de internationale metriek en de omrekening naar de Nederlandse situatie nader uitgewerkt)

Waterlichaam	P-REF	P-GET	Matig	Ontoereikend	Slecht
			<25% onder P-GET	25-50% onder P-GET	>50% onder P-GET
Waddenzee-totaal	100	50	##		
Oosterschelde	200	100	##		
Eems-Dollard	50	25			
		##			
Westerschelde	3	2			
		##			
	1	0,8	0,6	0,4	0,2
					0

Figuur 5A. Metriek Zeegras-areaal per waterlichaam in K2 en O2, inclusief huidige positie van de waterlichamen; oorspronkelijk Nederlands voorstel.

Eems-Dollard en Westerschelde vallen binnen P-GET en Waddenzee en Oosterschelde binnen slecht.

Waterlichaam	P-REF	P-GET	Matig	Ontoereikend	Slecht
			<29% onder P-GET	29-57% onder P-GET	>57% onder P-GET
Waddenzee-totaal	100	50	##		
Oosterschelde	200	100	##		
Eems-Dollard	50	25			
		##			
Westerschelde	3	2			
		##			
	1	0,8	0,6	0,4	0,2
					0

Figuur 5B. Metriek Zeegras-areaal per waterlichaam in K2 en O2, inclusief huidige positie van de waterlichamen; aanpassing Nederlandse metriek aan internationaal gebruikte metriek.

Eems-Dollard en Westerschelde vallen binnen P-GET en Waddenzee en Oosterschelde binnen 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 subdeelmataal areaal. Voorgesteld wordt om het gemiddelde van 6 achtereenvolgende meetjaren te gebruiken. In het monitorprogramma worden in de Waddenzee alle gebieden 1x/jaar gekarteerd en in de Oosterschelde 1x/2jaar (één 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 waarde voor deze metriek kan worden bepaald op basis van de beschikbare data.

4.3.2. Metriek Zeegras kwaliteit

Metrieken voor Zeegras-Kwaliteit zouden kunnen zijn 1) aanwezigheid 1 of 2 soorten, 2) de gemiddelde bedekking binnen de velden, 3) de verdeling in bedekkingsklassen, 4) bloei, 5) verhouding een-/meerjarig bij groot zeegras (een stressparameter bij groot zeegras, klein zeegras is altijd meerjarig), 6) mate van begroeiing met epifyten. Hiervan kunnen 1, 2 en 3 worden gehaald uit het huidige monitorprogramma, de andere drie niet.

Ad 1, soorten: in alle watertypen en watersystemen kunnen beide soorten voorkomen, soms samen, maar meestal min of meer gescheiden in verband met hun iets afwijkende groeivoorwaarden. Als metriek voor zeegras-kwaliteit-soorten kan worden genomen dat in P-REF beide soorten moeten voorkomen en in P-GET 1 soort.

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

Een metriek voor kwaliteit 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 7 zijn de relatieve aandelen van de soorten in de actuele situatie voor verschillende jaren per waterlichaam per soort weergegeven.

Aandeel areaal (in %) per bedekkingsklasse	groot zeegras			klein zeegras		
	5 - 20	21 - 60	61 - 100	5 - 20	21 - 60	61 - 100
Bedekkingsklassen(%)						
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			

Tabel 7. Relatief areaal zeegrassen per bedekkingsklasse

#: bij de kartering is de klasse 60-100% nauwelijks gekarteerd en als onderdeel meegenomen in de klasse 20-60%, omdat de kartering grof is uitgevoerd; uit beschrijvingen is echter op te maken dat, 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.

Op basis van deze data worden de volgende P-REF en P-GET voorgesteld voor beide soorten zeegras: voor de beide soorten is een optimale areaalverdeling over de bedekkingsklassen gemaakt, zie het linker deel in tabel 8. Op basis hiervan kan de gemiddelde bedekking in P-REF en P-GET worden berekend voor beide soorten, zie het rechter deel in tabel 8.

bedekkings- klassen (%)	P-REF			P-GET			P-REF	P-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

Tabel 8. P-REF en P-GET voor de metriek Zeegras-kwaliteit bedekking voor alle waterlichamen in K2 en O2.

Links: een 'ideaal' verdeling per bedekkingsklasse; rechts: de gemiddelde bedekking.

De metriek voor zeegras-kwaliteit-bedekking wordt gebaseerd op de gemiddelde bedekking per soort en ziet er uit als weergegeven in figuur 6A. Voor een waterlichaam worden beide metrieken per soort samengenomen, waarbij de laagste score telt. Indien slechts één soort voorkomt wordt alleen deze meegerekend. De precieze berekeningswijze van de gemiddelde bedekking is toegelicht in bijlage 5. Evenals bij de metriek Zeegras-kwantiteit heeft er bij deze metriek internationale afstemming plaatsgevonden met Groot Brittannië, Ierland en Duitsland. Om de Nederlandse metriek aan te passen aan die van deze drie landen zijn er aanpassingen doorgevoerd. In Figuur 6B zijn deze aangegeven. Deze metriek wordt verder

in Nederland gebruikt. (in Bijlage 5 is de internationale metriek en de omrekening naar de Nederlandse situatie nader uitgewerkt)

	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht
groot zeegras	≥30	≥20	≥10	≥5	<5
klein zeegras	≥60	≥40	≥30	≥20	<20
waterlichaam		WS	OS, ED	WZ	

1 0,8 0,6 0,4 0,2 0

Figuur 6A. Metriek Zeegras-kwaliteit-bedekking in K2 en O2 en een indicatie waar de waterlichamen liggen (periode 2001-2006); oorspronkelijk Nederlands voorstel.

	P-REF	P-GET	matig	slecht	zeer slecht
groot zeegras	≥27	≥21	≥15	≥9	<9
klein zeegras	≥54	≥42	≥30	≥18	<18
waterlichaam		WS	OS, ED	WZ	

1 0,8 0,6 0,4 0,2 0

Figuur 6B. Metriek Zeegras-kwaliteit-bedekking in K2 en O2 en een indicatie waar de waterlichamen liggen; aanpassing Nederlandse metriek aan internationaal gebruikte metriek.

Omdat net als bij areaal, ook bij bedekking jaarlijkse fluctuaties normaal zijn als gevolg van mn klimatologische omstandigheden, is het belangrijk ook de bedekking uit te rekenen over een aantal jaren. Evenals bij areaal wordt voorgesteld een periode van 6 meetjaren hiervoor te nemen.

Ad 4/5/6: de metrieken voor kwaliteit 4) bloei (mn bij groot zeegras belangrijk), 5) verhouding een-/meerjarig bij groot zeegras (een stressparameter bij groot zeegras, klein zeegras is altijd meerjarig) en 6) mate van begroeiing met epifyten zijn in principe indicatoren voor stress (mn 4 en 5, algemene stress en zout stress) en gezondheid van de populatie (mn 6, eutrofiëring stress). Metingen voor geen van deze metrieken zitten momenteel in het monitorprogramma (MWTL). Uit werkzaamheden in het verleden is gebleken dat systematische meting in het veld voor metriek 5 (een-/meerjarigheid) erg lastig is, evenals voor bloei (metriek 4). Metingen van epifytenbegroeiing (metriek 6) vergt veel werk. Ook zijn er zijn (nog) geen eenduidige relaties bekend tussen de gemeten waarden en de mate van stress. Het is meer een globale correlatie.

In verband hiermee worden deze 3 potentiële metrieken hier verder buiten beschouwing gelaten.

De te gebruiken metrieken voor zeegras-kwaliteit, respectievelijk bedekking en soorten, worden via een aparte tabel gecombineerd tot één metriek zeegras-kwaliteit. Deze tabel is gebaseerd op de internationaal hiervoor afgesproken tabel, zoals weergegeven in bijlage 5. De voor Nederland aangepaste versie is weergegeven in Figuur 7. Deze moet als volgt worden gelezen: bij twee soorten in een waterlichaam geldt de eerste gekleurde regel met betrekking tot de bedekkingen. Bij een soort geldt de tweede regel en bij geen zeegras is de situatie zo wie zo slecht.

	Afname in bedekking tov REF	0-10% minder	10-30% minder	30-50% minder	50-70% minder	>70% minder
Dat is per soort	Gem bed groot zeegras	≥27	≥21	≥15	≥9	<9
	Gem bed klein zeegras	≥54	≥42	≥30	≥18	<18
Aantal soorten	2 soorten	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht
	1 soort	P-GET	P-GET	matig	ontoereikend	slecht
	0 soorten	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht

Figuur 7. Combinatie van de metrieken zeegras-kwaliteit-gemiddelde bedekking en zeegras-kwaliteit-aantal soorten volgens de internationale afspraak tot één metriek zeegras-kwaliteit.

4.3.3. Zeegras, metriek 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 subdeelmattlatten scoren, de score nog slechter wordt; anderzijds kunnen gebieden die nu nog geen scoreprobleem hebben hierdoor mogelijk in de toekomst in de problemen komen. Het lijkt daarom goed een negatieve trend voor een of beide metrieken kwantiteit en kwaliteit als extra metriek mee te nemen in de deelmaatlat zeegras.

De metriek Zeegras-kwaliteit-trend wordt dan een eenvoudige 2-deling: bij trend = positief/neutraal P-GET en bij trend = negatief matig. Als periode waarover de trend gemeten wordt, wordt gekozen voor minimaal 6 meetjaren.

Momenteel wordt de metriek Zeegras-trend nog niet meegenomen.

4.3.4. Combinatie metrieken Zeegras

Voor het samenvoegen van de metrieken Zeegras-kwantiteit en Zeegras-kwaliteit zijn er dezelfde mogelijkheden als 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, en ook hier moet dus gewoon een keuze gemaakt worden.

Mogelijkheid 3, areaal en kwaliteit met hetzelfde gewicht meenemen, ligt het meest voor de hand. Dat betekent dat bij combinatie de laagste score geldt.

De waterlichamen worden in de metrieken Zeegras-kwantiteit en Zeegras-kwaliteit geplaatst waarna bij de combinatie tot deelmaatlat Zeegras de laagste score wordt overgenomen. Er wordt niet binnen een scoreklasse nog nader onderscheid gemaakt. Dus de eindscore is het klassengemiddelde.

4.4. Wieren Hardsubstraat

Wieren op hardsubstraat in zoute en brakke getijden wateren komen in Nederland voor op verschillende typen substraat, veen- en kleibanken, steenglooiingen, palenrijen van hoofden/kribben en wrakken (hout/ijzer). Daarvan is alleen het substraattype 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 (dus te donker) voor wierbegroeiing van betekenis. Steenglooiingen 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 glooiingen dus kunstmatig zijn worden ze inmiddels als regel beschouwd als een pseudo-natuurlijk en verrijkend onderdeel van de getijden wateren.

Voor een REF en GET is er echter voor gekozen deze categorie niet mee te nemen als deelmaatlat, omdat het voor het overgrote deel een kunstmatige fenomenen betreft, dat niet gekoppeld kan worden aan het functioneren van het waterlichaam in een natuurlijke of zo natuurlijk mogelijke staat.

Voor een MEP en GEP zou er evenwel wel voor gekozen kunnen worden iets hiermee te doen. Maar omdat het niet logisch is om voor een P-REF/P-GET kunstmatige harde

substraten toe te voegen zouden deze primair gebaseerd moeten zijn op wat er al aanwezig is. Een goede metriek zou dan kunnen zijn het percentage van het aanwezige hardsubstraat dat begroeid is met wieren anders dan alleen *Enteromorpha*, waarbij onderscheid gemaakt moet worden in hardsubstraat boven resp. onder Gemiddeld Laag Water. Men kan zelfs zover gaan dat ook een minimum areaal begroeid hardsubstraat wordt meegenomen als norm. Het is aan de beheerder van de waterlichamen hier een keuze te maken.

4.5. 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 van het water en eutrofiëringsgraad en voor diverse soorten ook aanhechtingsmogelijkheden. 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 recente 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 vaak ook de minst interessante, soorten en op totaal biomassa/areaal. Deze laatste twee zijn echter lastig te bepalen aangezien veel wieren los rondzwerven binnen een waterlichaam en de locatie en hoeveelheid per locatie dus erg variabel is.

Wel zijn er in de jaren '80 in de Waddenzee problemen geweest met groenwieren, toen die daar 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 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 te gebruiken de mogelijke overlast. Uitgangspunt is dat in een gezond waterlichaam er lokaal wel enige overlast kan zijn, dat hoort er bij, maar dat dit niet op grotere schaal mag voorkomen.

De metriek 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 cijfermateriaal uit het verleden; de beschikbare data zijn vooral afkomstig van (niet gebiedsdekkende) verkenningen en zijn vaak niet of matig gerapporteerd. Voorgesteld wordt om de volgende percentages te gebruiken:

In de P-REF is er in maximaal 0,5% van het totaal areaal intergetijdengebied sprake van wierophoppingen en in P-GET maximaal 1%. Alles wat meer is kan als onder P-GET worden beschouwd. Bij de wierophoppingen worden wierophoppingen op de schorranden wel meegenomen, maar wieren op/tegen dijkglooiingen niet. Op deze wijze ontstaat een deelmaatlat Wieren-zachtsub, zoals die in figuur 8 is weergegeven. Daarin is tevens een indicatie gegeven waar de waterlichamen ongeveer liggen op de deelmaatlat.

	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht	
Wieren	0,5%	0,5-1%	1-2%	2-4%	>4%	
waterlichaam	Ws ED Wz	Os				
	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0

Figuur 8. Deelmaatlat Wieren-zachtssub, W, en een grove indicatie waar de waterlichamen liggen op de deelmaatlat (gebaseerd op veldkennis).
In bijlage 6 wordt de methode kort nader uitgewerkt.

4.6. Combinatie deelmaatlaten kwelder, zeegras en wieren-Zachtssub

In het voorgaande zijn drie deelmaatlaten voor Kwelder, Zeegras en Wier. Deze moeten per waterlichaam worden gecombineerd tot de maatlat Angiospermen en macrowieren. Basaal zijn er 3 mogelijkheden: a) volgens het principe dat de laagste waarde bepalend is voor de score in de maatlat Angiospermen, b) een gemiddelde van de 3 waarden en c) via een rangorde, bv schorren en zeegras gelijkwaardig belangrijk en wieren minder belangrijk (dus via een belangrijkheidsfactor. Hier wordt gekozen voor het principe dat de laagste waarde telt ("one out all out").

5. Kustwateren met en zonder zoetwaterinvloed, K1 en K3

5.1. 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 zeer beperkt voorkomende kunstmatige substraten zijn met als regel een zeer arme begroeiing worden deze hier niet verder meegenomen. Dat betekent dat alleen voor kwelders een deelmaatlat wordt gemaakt, die meteen staat voor de maatlat Angiospermen en macrowieren.

Omdat de kustlijn geheel kunstmatig in stand wordt gehouden is er ook hier niet sprake van een echte Referentiesituatie. Wel kan ook hier een Potentiële Referentie worden aangegeven, P-REF, en een Potentiële Goede Ecologische Toestand, P-GET; beide kunnen als inspiratie worden gebruikt bij het opstellen van de MEP en GEP per waterlichaam.

5.2. Kwelders

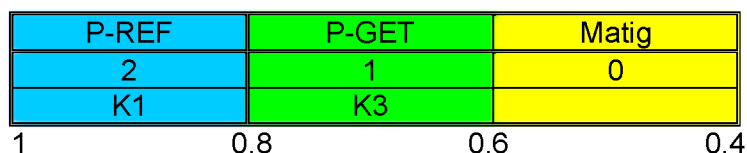
Sluffers vormen een natuurlijk onderdeel van bewegende duinkusten zoals die langs de watertypen K1 en K3 voorkomen. Het zijn openingen in de duinen waardoor het zeewater periodiek binnendringt, zodat er een overgang is van zoute kwelderachtige vegetaties naar zoete duinvalleivegetaties. Hun natuurlijk bestaan is afhankelijk van de beweging van de duinkust. In een geheel stabiele of vastgelegde kust, zoals in Nederland bijna overal voorkomt, 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) (samen Haringvlietmonding), slufter Neeltje Jans-buiten (K1), Verdrongen Zwarte Polder (K1) en Zwin (K1) (samen Westerscheldemonding). Daarnaast zijn er op sommige plaatsen aanzetten voor een slufter, namelijk op plaatsen waar sprake is van aanzanding langs de kust, bv noordzijde Schouwen en aan de oostzijde van sommige waddeneilanden.

De meest natuurlijke slufte die er momenteel nog is, is waarschijnlijk 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 slufte behoeven periodiek 'onderhoud' om open te blijven. De slufte Neeltje Jans bevat nauwelijks vegetatie van betekenis omdat deze erg open is; deze wordt verder niet meegenomen. Van de gegraven Kerf Schoorl zijn geen vegetatiegegevens uit MWTL beschikbaar; indien deze wordt meegenomen moeten deze nog verzameld worden.

5.2.1. Metriek Kwelder/schor areaal

Hoewel in Nederland in de huidige vastgelegde duinkust slufte weinig bestaansmogelijkheden hebben horen ze er in een goedfunctionerend kustwaterlichaam wel degelijk bij. Het aantal slufte per lengte kust is moeilijk aan te geven, omdat dit varieert met de ontwikkeling van de kust. Hier wordt gesteld dat over de lengte kust per watertype die hier in het geding is er in P-REF minimaal 2 slufte aanwezig moeten zijn en in P-GET 1 slufte. Indien de kust als één watertype wordt gezien worden de aantallen resp 4 in P-REF en 2 in P-GET. Indien er geen slufte aanwezig is komt de metriek onder P-GET als matig, zonder verdere onderverdeling. Omdat er nagenoeg geen natuurlijke slufte meer voor komen in Nederland worden antropogene slufte, bv slufte die ontstaan na het doorgraven van de buitenste duinregel, ook meegenomen als slufte. Een nadere toespitsing op areaal in ha is weinig zinvol, omdat de grootte van een slufte afhangt van de lokale situatie en (ook onder natuurlijke omstandigheden) sterk kan variëren.



Figuur 9. Metriek Kwelder-areaal voor K1 en K3, en een indicatie waar de watertypes in K1 en K3 gepositioneerd zijn op de deelmaatlat.

5.2.2. Metriek Kwelder/schor kwaliteit, Kk

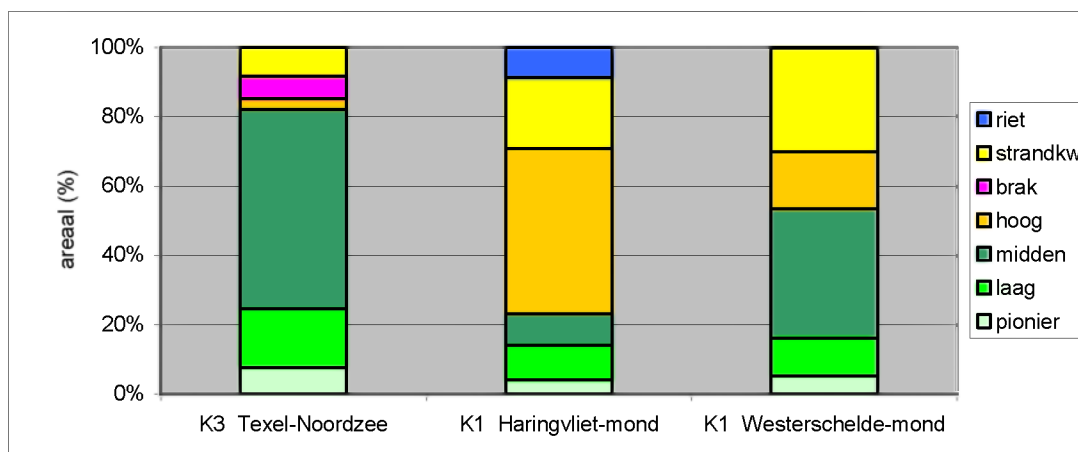
Naast de aanwezigheid is ook de kwaliteit van de vegetatie van belang. De vegetatie van een slufte wordt gekenmerkt door een overgang van zoute naar zoete vegetaties. Beide moeten dus aanwezig zijn (naast duinvegetaties of dijkvegetaties). Harde getallen voor een referentie zijn niet te geven omdat de verhouding sterk wordt bepaald door de ontwikkelingsgeschiedenis en de fase in de ontwikkeling. Een slufte 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 de slufte in een waterlichaam in P-REF minimaal 25% en maximaal 75% zoutvegetatie moet bevatten. Deze waarde kan ook voor P-GET worden gebruikt. Indien de hoeveelheid zoutvegetatie buiten deze range ligt komt de metriek kwelder-kwaliteit onder P-GET als matig, zonder verdere onderverdeling.

Binnen de zoutvegetatie kan de zelfde maatlat worden gebruikt als bij de andere kwelders, wat betreft het relatief aandeel per vegetatiezone.

In tabel 9 is aangegeven welke zones per waterlichaam zijn meegenomen en in figuur 10 zijn de relatieve arealen van de zones per waterlichaam weergegeven.

gebied	zones	Extra	Max score
Texel-Noordzee	P, L, M, H, B	Strandkweek	6
Haringvliet-mond	P, L, M, H	Strandkweek	5
Westerschelde-mond	P, L, M, H	Strandkweek	5

Tabel 9. Vegetatiezones meegenomen bij de kwalitatieve beoordeling van kwelders per waterlichaam in K1 en K3.



Figuur 10. Relatief aandeel kwelderzones per waterlichaam in K1 en K3 op basis van de meest recente vegetatiekarteringen (1999-2001) in MWTL.

In tabel 10 zijn de scores per zone weergegeven en is het eindoordeel per waterlichaam weergegeven.

	pionier	laag	midden	Hoog + strandk	Brak + riet	Strandk > hoog	score	max. klasse n	beoordeling
K3 Texel-Noordzee	1	1	0	1	1	0	4	6	P-GET
K1 Haringvliet-mond	0	1	1	0		1	3	5	P-GET
K1 Westerschelde-mond	1	1	1	0		0	3	5	P-GET

Tabel 10. Metriek Kwelder-kwaliteit, score per zone/climaxvegetatie en eindscore per waterlichaam in K1 en K3.

5.2.3. Kwelder/schor. Trend

Een belangrijk aspect bij de metriek kwaliteit is dat de huidige situatie nog net goed kan zijn (binnen P-GET), maar dat de trend zodanig negatief is dat verwacht kan worden dat binnen een of twee verslagperiodes de score als nog onder P-GET valt. Omdat ingrijpen om dat te voorkomen een langjarig proces is, kan worden overwogen de trend als derde metriek mee te nemen in de score voor kwelders, als een eenvoudige 2-deling: als de trend neutraal/positief is P-GET en als de trend negatief is matig. Deze metriek is nog niet operationeel.

In feite kan hetzelfde worden gedaan voor het aantal sluffers; als een of meer sluffers op korte termijn dreigen te verzanden dna kan dat ook als een negatieve trend worden beschouwd en als zodanig worden meegenomen, met dezelfde tweedeling als bij kwaliteit.

5.2.4. Combinatie metrieken Kwelder/schor

Beide metrieken Kwelder-areaal en Kwelder-kwaliteit, moeten worden gecombineerd tot een deelmaatlat kwelder en daarmee tot de maatlat Angiospermen en macrowieren in K1 en K3. In navolging van de werkwijze bij K2 en O2 wordt ook hier voorgesteld om beide deelmaatlaten even zwaar mee te wegen. Dat wil zeggen dat de laagste score maatgevend is.

De waterlichamen worden in de twee metrieken geplaatst, waarna bij de combinatie tot deelmaatlat (en maatlat) de laagste score wordt overgenomen. Er wordt niet binnen een scoreklasse nog nader onderscheid gemaakt. Dus de eindscore is het klassengemiddelde.

6. Grote zoute meren, M32

Grote zoute meren uit de categorie M32 komen in feite niet van nature voor in Nederland. Mogelijk dat ze in de periode voor de bedijkingen tijdelijk aanwezig waren na de natuurlijke afsluiting van een zeearm, maar daarover is niets concreets bekend. Daarom wordt voor de referentie teruggesproken op de momenteel wel aanwezige meren, waarbij 'met een scheef oog' wordt gekeken naar bv de 'fjorden' aan de Deense oostkust die enigszins te vergelijken zijn met een M32-type meer. Dat betekent dat er slechts een globale referentie wordt beschreven, die vervolgens wordt vertaald naar een potentiële referentie en GET (P-REF en P-GET) als een voorstel voor een door de waterbeheerder op te stellen MEP en GEP per waterlichaam.

6.1 Indicatoren

In grote zoute meren komen 3 categorieën voor die binnen deze maatlat passen, zeegrassen, macrowieren en oeverplanten.

Bij zeegrassen betreft het m.n. groot zeegras, *Zostera marina*, maar onder brakke omstandigheden kunnen ook andere soorten voorkomen, m.n. *Ruppia*-soorten.

In de hier aan de orde zijnde wateren wordt ervan uitgegaan dat het zoutgehalte te hoog is voor andere soorten dan *Zostera* en deze soort wordt als positieve indicator meegenomen. De andere soorten worden niet meegenomen (en komen momenteel ook niet voor in de type M32-meren)

De macrowieren komen vooral voor op harde substraten. Deze zijn in deze systemen bijna uitsluitend aanwezig als kunstmatig hardsubstraat in de vorm van dijkglooingen en (voor)oeververdedigingen. Daarom worden deze niet meegenomen. Hierop is één uitzondering, zeesla, *Ulva spec*, een groenwier dat in dergelijke systemen op grote schaal kan voorkomen als gevolg van eutrofiëring. Deze wordt wel meegenomen, als negatieve indicator.

De oevervegetatie langs M32-type meren is als regel meer of minder zout/brak van karakter als gevolg van de invloed van overspoelend en overstuivend meerwater. De mate waarin het zoute meerwater tot uitdrukking komt is afhankelijk van de mate van ontzilting van de bodem (een combinatie van ontzilting door regenwater en verzilting door meerwater) en de vorm van de oever, vlak, of steil. Bij een steilere, weinig geëxponeerde oever kan de bodem geheel ontzilt zijn en op een vlakke, geëxponeerde oever kan deze te zout zijn voor vegetatie. Dat maakt het lastig om voor deze categorie referentiewaarden te beschrijven anders dan dat er ergens zoute vegetaties langs de rand zouden moeten voorkomen. Daarom wordt deze indicator voorlopig nog niet opgenomen. Hiernaar zal eerst nog verder gekeken moeten worden alvorens een beslissing tot opname als indicator genomen kan worden. Gezien de aard van de meren zal dat dan per meer apart nader uitgewerkt moeten worden, hetgeen goed past binnen de uitwerking als MEP en GEP.

6.2 Kwantitatieve referentiewaarden indicatoren

Omdat een ongestoorde referentie voor dit type niet is te geven wordt uitgegaan van de ervaringen met de aanwezige meren, het Grevelingenmeer en het Veerse meer. Het meerpeil in het Grevelingenmeer is min of meer vast (slechts beperkte dagelijkse schommelingen door schijngetij en windopzet), terwijl het Veerse meer (nog) een variërend zomer- en winterpeil kent. Verder is in het Grevelingenmeer het menselijk gebruik relatief minder dan in het Veerse meer, waar een forse recreatiedruk op ligt. Daarom wordt het Grevelingenmeer hier verder als uitgangspunt genomen.

6.2.1. Zeegras

Metriek Zeegras-kwantiteit

Bij zeegras wordt een zeegrasveld gedefinieerd als een gebied met minimaal 5% bedekking door zeegras. Lagere bedekkingen zijn erg lastig in kaart te brengen en daardoor minder betrouwbaar te karteren.

Voor zeegras kan worden geconstateerd dat dit grote arealen heeft ingenomen in de ondiepe delen van het meer (zie oa Nienhuis et al 1996). Ten gevolge van het zeer hoge zoutgehalte in het laatste decennium is het gedurende het afgelopen decennium echter geheel verdwenen. Zeegras kan ruwweg voorkomen tot maximaal de zichtdiepte van het water en heeft zijn optimum groei rond ruwweg de halve zichtdiepte (zie oa Nienhuis et al 1996). Uitgaande van de gemeten zichtdiepte in de 'referentiesituatie' van 3-4 meter is er potentieel zo'n 5000 ha beschikbaar; hiervan heeft zeegras toen het nog in goeden doen was tot bijna 90% ingenomen, met een gemiddelde van ca 70%. Dit laatste kan als potentiële referentie worden genomen: P-REF: 70% van het potentieel begroeibaar oppervlak is begroeid met zeegras. Omdat rekening moet worden gehouden met natuurlijke schommelingen wordt (in navolging van wat ook voor de getijdenwateren wordt gedaan) hierop een marge van 10% gezet die nog als afwijking naar beneden acceptabel is. Daarmee wordt de ondergrens voor P-REF 63%. Ook weer in navolging van de internationaal gehanteerde klassegrenzen (zie bijlage 4) kan hiervan een P-GET worden afgeleid van minimaal 49% van het potentieel begroeibaar oppervlak is begroeid met zeegras (afname maximaal 30% van REF).

	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht	
Groot zeegras	≥63%	≥49%	≥35%	≥21%	<21%	
	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0

Figuur 11. Metriek Zeegras-areaal voor grote zoute meren, M32.

Het potentieel begroeibaar oppervlak is gedefinieerd als het oppervlak tot de gemiddelde zichtdiepte. Zoals uit langjarige metingen in het Grevelingenmeer is gebleken kan deze voor dit type meren op 3- 4 m worden gesteld; voor de P-REFERentieperiode wordt daarvoor genomen het gemiddelde 3,5m. Mocht de zichtdiepte door natuurlijke oorzaken veranderen dan verschuiven de arealen zeegras mee.

Metriek Zeegras-kwaliteit

Naast kwantiteit (areaal) kan ook een kwaliteitsindicator worden opgesteld. Daarvoor wordt de gemiddelde bedekking van de zeegrasvelden gebruikt. In een goede situatie varieert de bedekking van 1 tot 80-90%, maar is het areaal met hoge bedekkingen sterk vertegenwoordigd. Zodra de situatie voor zeegras minder goed wordt verminderd niet alleen het areaal, maar verminderd ook het aandeel met hoge bedekkingen en daarmee ook de gemiddelde bedekking. In tabel 11 en figuur 12 wordt dit geïllustreerd. In de periode 1973 – 1979 was er sprake van opbouw van de zeegraspopulatie naar zijn maximum niveau. Het aandeel met hoge bedekkingen is hoog en de gemiddelde bedekking neemt toe en blijft dan hoog. In 1980 ging het zeegras sterk achteruit, waarna vanaf 1981 weer herstel op trad met een nieuw optimum in de periode 1983/85. Daarna ging zeegras achteruit en vanaf ca 2000 is het geheel weg. In de goede periode is het aandeel met hoge bedekking weer hoog, en daarna neemt dit weer sterk af; hetzelfde patroon van hoger worden/zijn en daarna weer afnemen is te zien bij de gemiddelde bedekking. Bij kleine arealen (na 1989) is te zien dat het zeegras zich concentreert in steeds kleinere gebieden waarbij de bedekking nog wel redelijk kan zijn. In feite ontstaat dan een situatie waarin de nog overgebleven kernen vrij precies uitgekarteerd (kunnen) worden bij de kartering. Dan werkt de gemiddelde bedekking niet meer als indicator.

Als metriek voor de kwaliteit kan de relatieve verdeling van de bedekkingen worden genomen met als eis dat alle klassen moeten voorkomen, maar dat zeker de hoge bedekkingen voldoende aanwezig moeten zijn. Metriek wordt dan: relatief areaal met een zeegrasbedekking >60%. In P-REF is in >50% van het totaal areaal de bedekking met zeegras minimaal 60% en de ondergrens is 10% vermindering ten opzichte van die waarde. In navolging van de internationaal afgesproken grenzen ligt de ondergrens voor P-GET dan op <30 verlies ten opzichte van P-REF, voor matig op <50%, voor ontoereikend op <70% en voor slecht op >70% afname. Zie figuur 13.

Als afgeleide hiervan zou ook de gemiddelde bedekking kunnen worden genomen, maar zoals eerder aangegeven werkt deze niet meer in een situatie met relatief klein arealen.

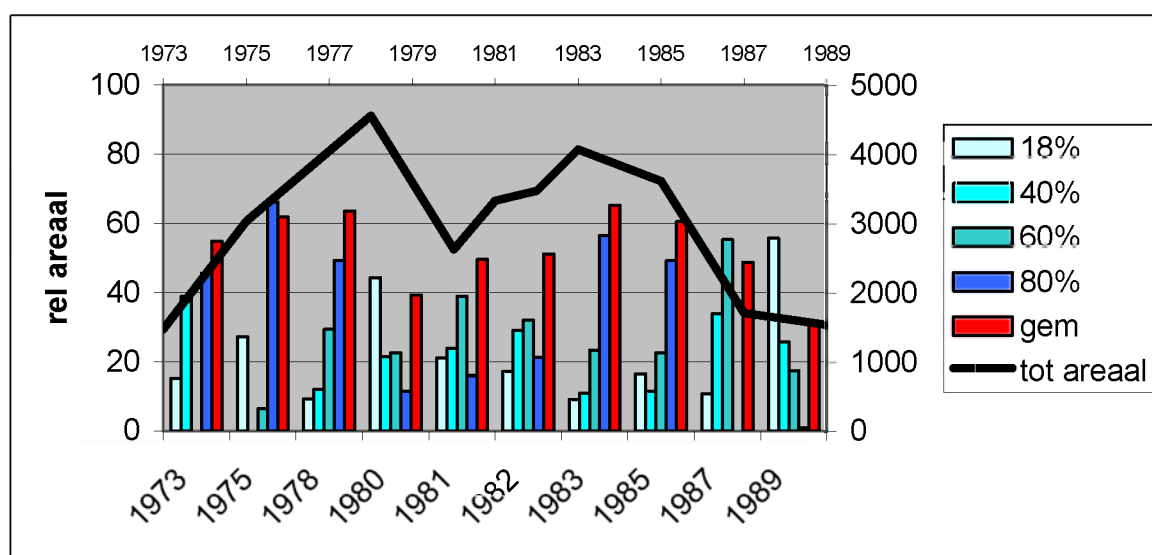
Bedekkingsklasse	1973	1975	1978	1980	1981	1982	1983	1985	1987	1989
18	15	27	9	44	21	17	9	17	11	56
40	39	0	12	21	24	29	11	12	34	26
60	0	7	29	23	39	32	23	23	55	17
80	46	66	49	12	16	21	57	49	0	1
Gem bedekking (%)	55	62	64	39	50	51	65	61	49	32
Totaal areaal (ha)	1474	3032	4554	2622	3325	3473	4067	3612	1706	1532

Tabel 11. Zeegras Grevelingenmeer; relatief areaal per bedekkingsklasse, gemiddelde bedekking en totaal areaal zeegras

A: periode 1973-1989 (ups and downs zeegras) (zie ook figuur 12)

bedekkingsklasse	1989	1991	1994	1995	1996	1997	1998
18	56	0	3	10	0	0	100
40	26	41	0	0	0	0	0
60	17	59	97	90	100	100	0
80	1	0	0	0	0	0	0
Gem bedekking	32	52	59	56	60	60	18
Totaal areaal	1532	269	74	76	45	28	2

B: periode 1989 – 1998 (neergang zeegras)



Figuur 12. Zeegras Grevelingenmeer; relatief areaal per bedekkingsklasse (blauwe staafjes), gemiddelde bedekking (rode staafjes) en totaal areaal zeegras (doorgetrokken lijn, as rechts)

Zeegras - kwaliteit	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht
relatief areaal met bedekking >60%	≥45	≥35	≥25	≥15	≤15
	1	0,8	0,6	0,4	0,2

Figuur 13. metriek zeegras-kwaliteit M32

De metriek zeegras-kwaliteit moet gebruikt worden als aanvullende eis op de metriek zeegras-kwantiteit als deze metriek minimaal P-GET scoort. Dus als metriek zeegras-

kwantiteit is > P-GET, dan metriek zeegras-kwaliteit meenemen en dan wordt deze laatste mede bepalend voor de eindscore. Als metriek zeegras-kwantiteit is < P-GET dan speelt de metriek zeegras-kwaliteit geen rol meer. In Figuur 13 is dit aangegeven.

	AREAAL →	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht
BEDEKKING ↓						
P-REF		P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht
P-GET		P-GET	P-GET	matig	ontoereikend	slecht
Matig		matig	matig	matig	ontoereikend	slecht
Ontoereikend		ontoereikend	ontoereikend	matig	ontoereikend	slecht
slecht		slecht	slecht	matig	ontoereikend	slecht

Figuur 14. Combinatie metriek zeegras-kwantiteit (areaal) en zeegras-kwaliteit (bedekking) tot deelmaatlat zeegras in M32.

Eerst wordt bij "AREAAL" de relevante kolom gekozen en vervolgens wordt bij "BEDEKKING" de relevante regel gekozen.

Beide zoute meren scoren "slecht" op deze deelmaatlat.

6.2.2. Zeesla

In een referentiesituatie komt zeesla zeker voor in meren van type M32. Maar door het weinig voedselrijke karakter zal het voorkomen beperkt zijn. Zodra de eutrofiëring toeneemt zal de zeesla exponentieel toenemen en lokaal tot grote overlast kunnen zorgen; enerzijds door zuurstofloosheid in de bodem eronder (en eventueel ook het water tussen de pakketten) waardoor alle macrozoöbenthos daar sterft, anderzijds door stankoverlast voor mensen door de verrottingsprocessen. Voor de P-REFERentie wordt gesteld dat er geen overlast van zeesla mag zijn. Voor de P-GET kan dat iets worden opgerekt naar zeer lokaal enige overlast voor de mens. Dit kan als volgt worden gekwantificeerd: P-REF: in 0% van het gebied mag zuurstofloosheid van de bodem en/of stankoverlast optreden; in P-GET mag dit in max 1% van het gebied optreden. De grenzen voor matig en ontoereikend liggen dan bij 2 en 4%. Zie figuur 14.

	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht
Metriek zeesla-kwantiteit: % gebied met overlast	0	≤1	≤2	≤4	>4
	1	0,8	0,6	0,4	0,2
					0

Figuur 15. Metriek overlast zeesla in grote zoute meren, M32 (= deelmaatlat wieren).

Er zijn geen goede data beschikbaar over de score van de meren op deze metriek. Ingeschat wordt dat Grevelingenmeer P-REF scoort en Veerse meer matig tot ontoereikend.

6.2.3. Deelmaatlatten

Combinatie van de deelmaatlatten tot de maatlat vindt plaats door het minimum te nemen van de beide deelmaatlatten. Alleen voor zeegras zijn op dit moment voor beide waterlichamen goede data beschikbaar. Hieruit blijkt dat momenteel in beide meren (nagenoeg) geen zeegras meer voorkomt.

	REF	GET	matig	ontoereikend	slecht
Deelmaatlat zeegras					Gm/vm

Deelmaatlat Zeesla			Gm		Vm	
--------------------	--	--	----	--	----	--

Figuur 16. Inpassing huidige situatie in de meren op de maatlat angiospermen en grote wieren.

6.3 Ten slotte

Eutrofiëring heeft grote effecten op de hoeveelheid zeesla. Recent is in het Veerse meer een nieuw doorlaatmiddel in gebruik genomen dat de waterkwaliteit in het meer sterk heeft verbeterd; mogelijk neemt de overlast van zeesla hierdoor af.

De recente achteruitgang van het zeegras in het Veerse meer is het gevolg van een zeer sterke algengroei (fytoplankton), waardoor het water zeer troebel is geworden. Ook dit moet gaan veranderen ten goede door het nieuwe doorlaatmiddel. Het verdwijnen van zeegras in het Grevelingenmeer moet worden toegeschreven aan het zeer hoge zoutgehalte dat daar in de afgelopen periode is nagestreefd. Daardoor is zeegras daar in een neerwaartse spiraal terechtgekomen waardoor het uiteindelijk is verdwenen. Als het zoutgehalte weer verbetert is het niet zeker dat zeegras weer op eigen houtje kan terugkeren vanuit de Oosterschelde, met name omdat het daar ook sterk onder druk staat door de hoge zoutgehalten die daar worden nagestreefd. Mogelijk moet worden overwogen om het zeegras te helpen met terugkomen door het op beperkte schaal aan te planten.

Literatuur

- Bal, D., H.M. Beijer, M. Fellingner, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhof, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Rapport Expertisecentrum LNV nr. 2001/020. Wageningen.
- Beeftink, W.G., 1984. Geography of European halophytes. In: K.S. Dijkema (ed). Salt marshes in Europe. Council of Europe, European Committee for the Conservation of Nature and Natural Resources, Strassbourg, pp 15-33.
- Berg, M van der (red), 2004. Achtergronddocument referenties en maatlatten waterflora. Stowa.
- Dijkema, K S, D J de Jong, M Vreeke-Buijs & W E van Duin (2005). De Kaderrichtlijn Water in KWELDERS EN SCHORREN: ontwikkeling van Potentiële Referenties en van een Potentieel Goede ecologische toestand. Alterra/Rijkswaterstaat (RIKZ/AGI).
- Jong, D J , K S Dijkema, J H Bossinade & J A M Janssen, 1998. SALT97, een classificatieprogramma voor kweldervegetaties. Rijkswaterstaat (RIKZ/MD)/Alterra.
- Molen, D.T. van der (red.), 2004. Referenties en maatlatten voor overgangs- en kustwateren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water. Stowa.
- Nienhuis, P. H., B. H. H. de Bree, P. M. J. Herman, aaA. M. B. Holland, J. M. Verschuure & E. G. J. Wessels, 1996. Twenty years of changes in the distribution and biomass of eelgrass, *Zostera marina*, in Grevelingen lagoon, The Netherlands. Neth. J of Aquatic Ecology 30 (2-3): 107-117.
- Vos, P.C., F.D. Zeiler, J.M. Moree, 2003. Delta-2003, 5000 jaar terugblik. TNO-rapport NITG 02-096-B.
- Wijgergangs, L J M & D J de Jong, 1999. Een ecologisch profiel van zeegras en de verspreiding in Nederland. KUN/RIKZ.
- Zagwijn, W.H., 1986. Nederland in het Holoceen. RGD.
- www.zeegras.nl. Zeegras-site onder auspiciën van Rijkswaterstaat met onder andere MWTL-data.
- www.kwelders.nl Kwelder-site onder auspiciën van Rijkswaterstaat met onder andere MWTL-data.

Data: MWTL-programma RWS-RIKZ, NIOO-CEME (Grevelingenmeer/Veerse meer)

Tabellen, figuren en bijlagen

Tabellen

Tabel 1. Voorstel P-REF en P-GET voor areaal kwelders/schorren;

a: per watertype; b: per waterlichaam.

Tabel 2. Vegetatiezones meegenomen bij de kwalitatieve beoordeling van kwelders per waterlichaam in K2 en O2.

Tabel 3. Beoordeling scores metriek kwelderkwaliteit per waterlichaam.

Tabel 4. Metriek Kwelder-kwaliteit, score per zone/climaxvegetatie en eindscore per waterlichaam in K2 en O2.

Tabel 5. Kwantificering metriek Kwelder-kwaliteit.

Tabel 6. Actueel areaal zeegras, optimaal en in 2002, potentieel areaal en P-REF en P-GET per waterlichaam in K2 en O2.

Tabel 7. Relatief areaal zeegrassen per bedekkingsklasse.

Tabel 8. P-REF en P-GET voor de metriek van zeegras-kwaliteit bedekking voor alle waterlichamen in K2 en O2.

Tabel 9. Vegetatiezones meegenomen bij de kwalitatieve beoordeling van kwelders per waterlichaam in K1 en K3.

Tabel 10. Kwelder-kwaliteit, score per zone/climaxvegetatie en eindscore per waterlichaam in K1 en K3.

Tabel 11. Zeegras Grevelingenmeer; relatief areaal per bedekkingsklasse, gemiddelde bedekking en totaal areaal zeegras;

A: periode 1973 - 1989; B; periode 1989 – 1998.

Tabellen in relatie tot de motie Geluk:

Tabel A. Arealen kwelderwerken per zone voor de Waddenzee.

Tabel B. Voorstel P-REF en P-GET voor areaal kwelders in de Waddenzee nav motie Geluk.

Tabel C. Metriek Kwelder-areaal voor de Waddenzee nav motie Geluk en huidige positie waterlichaam op de maatlat; incl pionierzone kwelderwerken.

Tabel B1. Voorstel P-REF en P-GET voor areaal kwelders in de Waddenzee nav motie Geluk, met totale uitsluiting van de kwelderwerken.

Tabel C1. Metriek Kwelder-areaal voor de Waddenzee nav motie Geluk en huidige positie waterlichaam op de subdeelmaatlat; met totale uitsluiting van de kwelderwerken.

Tabel D. Arealen pionierzone, overige kwelder en totaal voor de Waddenzee.

Tabel E. Aandeel pionierzone ten opzichte van het totaal areaal kwelders in diverse opties.

Tabel F. Resultaat metriek kwelder-kwaliteit bij optie 2 en 3. Brak en riet zijn weggelaten in verband met hun beperkte aandeel in de Waddenzee totaal.

Figuren

Figuur 1. Geologische reconstructie Zuidwest Nederland rond ca 1000 na Christus.

Figuur 2. Schema toekennen P-REF/MEP en P-GET/GEP vanuit de REFerentie of de potentie van een gebied + minimumeisen.

Figuur 3. Metriek Kwelder-kwantiteit per waterlichaam in K2 en O2 en huidige positie waterlichaam op de metriek.

Figuur 4. Relatief aandeel kwelderzones per waterlichaam in K2 en O2 op basis van de meest recente vegetatiekarteringen in MWTL.

Figuur 5. Metriek Zeegras-areaal, Za, per waterlichaam in K2 en O2;

A. oorspronkelijk Nederlands voorstel; B aanpassing Nederlandse metriek aan internationaal gebruikte metriek.

Figuur 6. Metriek Zeegras-kwaliteit mbt bedekking in K2 en O2 en een indicatie waar de waterlichamen liggen;

A: oorspronkelijk Nederlands voorstel; B aanpassing Nederlandse metriek aan internationaal gebruikte metriek.

Figuur 7. Combinatie van de metrieken zeegras-kwaliteit-gemiddelde bedekking en zeegras-kwaliteit-aantal soorten volgens de internationale afspraak tot één metriek zeegras-kwaliteit.

Figuur 8. Deelmaatlat Wieren-zachtssub en een grove indicatie waar de waterlichamen liggen op de deelmaatlat.

Figuur 9. Metriek Kwelder-areaal voor K1 en K3, en een indicatie waar de watertypes in K1 en K3 gepositioneerd zijn op de deelmaatlat.

Figuur 10. Relatief aandeel kwelderzones per waterlichaam in K1 en K3 op basis van de meest recente vegetatiekarteringen in MWTL.

Figuur 11. Metriek Zeegras-areaal voor grote zoute meren, M32.

Figuur 12. Zeegras Grevelingenmeer; relatief areaal per bedekkingsklasse (blauwe staafjes), gemiddelde bedekking (rode staafjes) en totaal areaal zeegras (doorgetrokken lijn).

Figuur 13. metriek zeegras-kwaliteit M32

Figuur 14. Combinatie metriek zeegras-kwantiteit (areaal) en zeegras-kwaliteit (bedekking) tot (deel)maatlat zeegras in M32.

Figuur 15. Metriek overlast zeesla in grote zoute meren, M32.

Figuur 16. Inpassing huidige situatie in de meren op de maatlat angiospermen en grote wieren.

Bijlagen

Bijlage 1. Arealen kwelders per zone rond 2000.

Bijlage 2. Kansenskaarten zeegras; parameters, grenzen.

Bijlage 3. Overzicht maatlat Angiospermen en macrowieren met deelmaatlaten en metrieken.

Bijlage 4. Metriek zeegras-areaal; internationale grenzen en omrekening naar de Nederlandse situatie in K2 en O2.

Bijlage 5. Metriek zeegras-kwaliteit; internationale grenzen en omrekening naar de Nederlandse situatie in K2 en O2.

Bijlage 6. Globale methode bepalen areaal groenwierophoppingen in K2 en O2.

Bijlage 1

Arealen kwelders per zone (ha) periode 1996-2001

AREAAL IN HA	pionier	laag	midden	hoog	brak	strandkweek	riet	totaal
O2 Eems-Dollard	79	278	14	48	153	81	88	741
K2 Waddenzee-GR-kwelder	507	537	112	50	10	205		1.420
K2 Waddenzee-FR-kwelder	674	737	143	172	12	182	2	1.921
K2 Waddenzee-NH-schor	33	9	5	0,4	2	14	8	71
K2 Waddenzee-O-eiland	294	576	732	674	61	501	18	2.856
K2 Waddenzee-W-eiland	46	72	31	89	20	19	24	301
K2 Oosterschelde	53	201	166	8		79	0,4	508
O2 Westerschelde	90	998	291	146		790	81	2.395
TOTAAL in ha	1776,6	3406,6	1494,4	1186,2	258,1	1870,7	220,1	10212,7

AREAAL IN HA	pionier	laag	midden	hoog	brak	strandkweek	riet	totaal
K3 Texel-Noordzee	20	44	148	8	17	21	0,1	257
K1 Haringvliet-mond	10	23	21	110		47	20	230
K1 Westerschelde-mond	3	6	21	9		17	0,1	57
TOTAAL in ha	32,2	72,9	190,0	126,9	16,6	85,5	20,0	544,1

Berekeningswijze areaal per zone:

De arealen zijn berekend op basis van het netto areaal dat een zone inneemt. Dat wil zeggen als in een bepaald kaartdeel twee zones voorkomen met bijvoorbeeld resp. 40 en 60% dan wordt het oppervlak van dat kaartdeel naar deze verdeelsleutel verdeeld over de aanwezige zones. Bijvoorbeeld: in een gebied van 1,5 ha komt 40% zone 1 en 60% zone 2 voor; dan krijgt in de berekening zone 1 (40% van 1,5 ha) een oppervlak van 0,6 ha en zone 2 (60% van 1,5ha) 0,9 ha.

De indeling van vegetatietypen naar zones is te vinden Dijkema et al 2005, bijlage 1.

Bijlage 2

Kansenkaarten zeegras, gebruikte parameters en klassengrenzen

A. Oosterschelde kansenkaart zeegras <1985 en >1987

Habitatkaart: Z01BHABT_GEM

Zoutgehalte	Saln(CI)-1992	g CI/l
/users/wons_ecotopen/dejongd/oszout/ossal2001nat		
/users/wons_ecotopen/dejongd/oszout/ossal1983nat		
Parameterwaarde, tolerantie		
=<13	0	
13.5	50	
14	100	
16.5	100	
17	75	
17.5	50	
>=18	0	

Max stroom-1996	cm/s
/users/wons_ecotopen/twisk/tbv_habimap/basicmaps/oschelde/vms96c	
/users/wons_ecotopen/twisk/tbv_habimap/basicmaps/oschelde/vms83c	
Parameterwaarde, tolerantie	
0	100
20	100
25	50
>=30	0

Droogval-2001	percentage
/users/wons_ecotopen/twisk/tbv_habimap/basicmaps/oschelde/drg01c	
/users/wons_ecotopen/twisk/tbv_habimap/basicmaps/oschelde/drg83c	
Parameterwaarde, tolerantie	
=<35	0
40	50
45	100
65	100
>=70	0

Motivatie instellingen:

Saliniteit:

Grenzen gebaseerd op niet voorkomen zeegras in Krammer/Volkerak, maar wel in Kreekrak en verder.

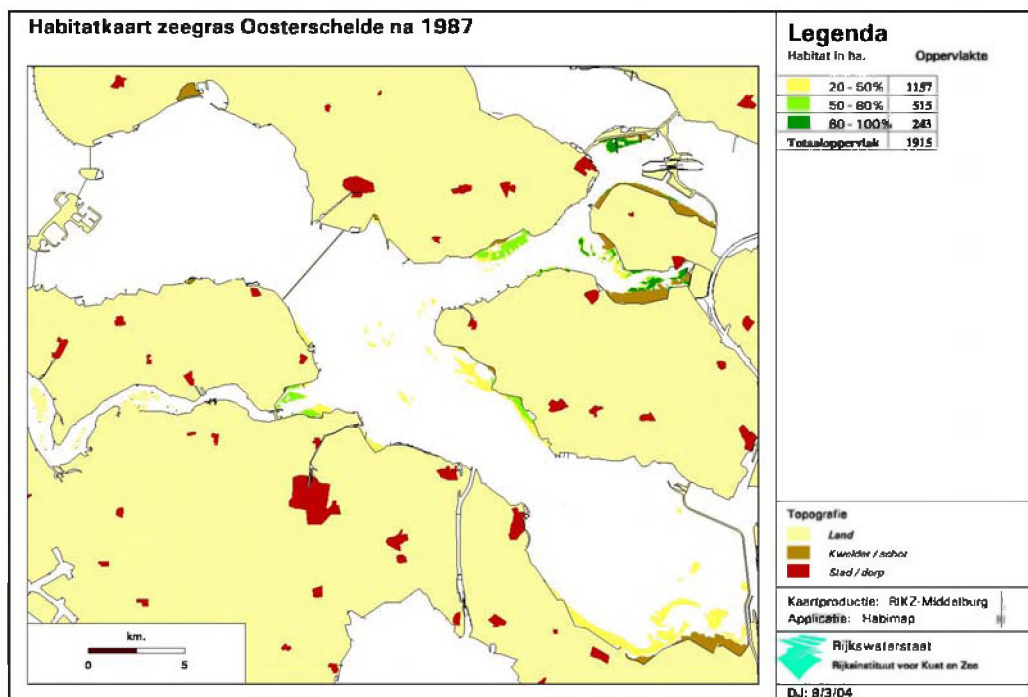
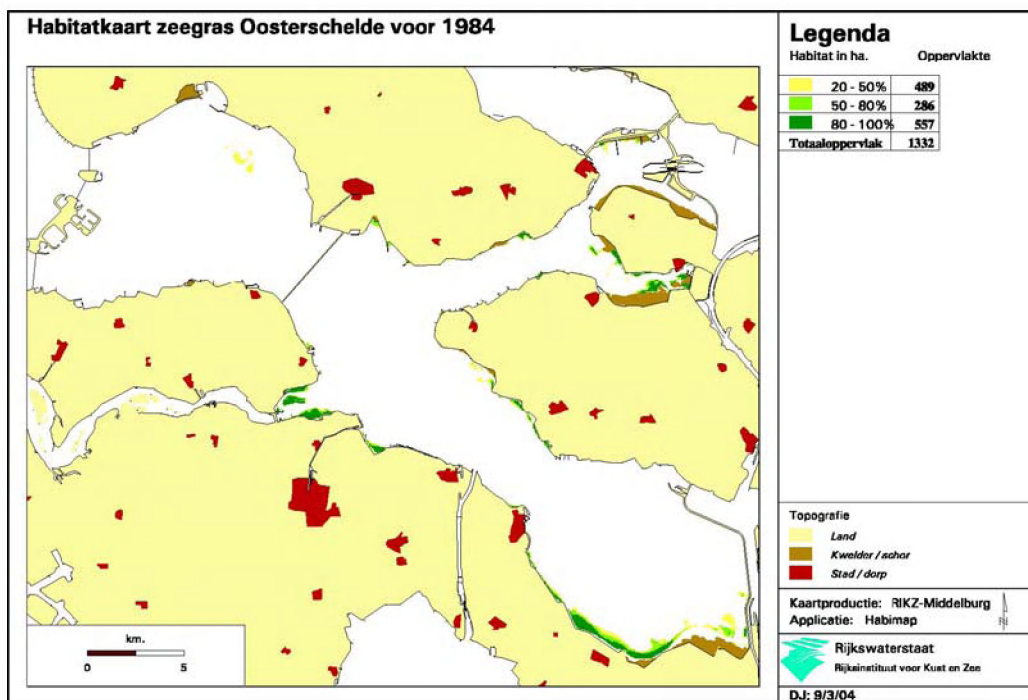
Stroomsnelheid:

Gebruikelijk is begrenzing bij 0-0,5m/s = 100 en dan aflopend naar 0 bij 0,9m/s.

Hier is in feite begrenzing genomen voor golven (orbitaal). Bij normale instellingen veel te ruim gebied. Golfkaart ontbreekt voor Oosterschelde, maar gebruik stroomsnelheid als golfkaart leverde goed resultaat op mbt situatie voor 1985.

Droogvalduur:

Keuze gebaseerd op matige helderheid water in periode voor 1985. Na 1985 wel helderder, maar bovengrens verandert niet hierdoor (uitdroging) en ondergrens naar verwachting ook niet (golfaanval)



B. Westerschelde kansenkaart zeegras 1996

Habitatkaart: Z14C_HABT_GEM

Overspoeling 'Overspoeling 1996' 'percentage'

/users/wons_ecotopen/twisk/tbv_habimap/basicmaps/overspl1996

Overspoelingsduur (%) op basis actuele waterstanden

=>50 0

45 100

40 100

<=35 0

35% droogvalduur is bovengrens; water erg troebel, daardoor slechts een smalle strook potentieel geschikt -> 50% droogvalduur ondergrens

Zoutgehalte 'Zoutgem (Cl) 1992' 'g NaCl/l'

/users/wons_ecotopen/twisk/tbv_habimap/basicmaps/zoutgem_92c

Gemiddeld zoutgehalte in nat jaar

=>32.5 0

31.5 50

30.6 75

29.7 100

25.2 100

24.3 50

<=23.6 0

Stroomsnelheid 'Max stroom 1996' 'cm/s'

/users/wons_ecotopen/twisk/tbv_habimap/basicmaps/vm96spr

Maximum stroomsnelheid bij springtij op basis bodem 1996

=> 40 0

30 100

20 100

10 100

0 100

Golven 'Orbitaalsnelheid 1996' 'm/s'

/users/wons_ecotopen/twisk/d_golven/golf3_16g20

Maximum orbitaalsnelheid bij springtij op basis bodem1996 en 'scalwest96'

=>0.4 0

0.3 50

0.2 100

0.1 100

0 100

Motivatie instellingen:

Saliniteit:

Grenzen gebaseerd op niet voorkomen zeegras in Krammer/Volkerak, maar wel in Kreekrak en verder en op gegevens uit Grevelingenmeer.

Stroomsnelheid:

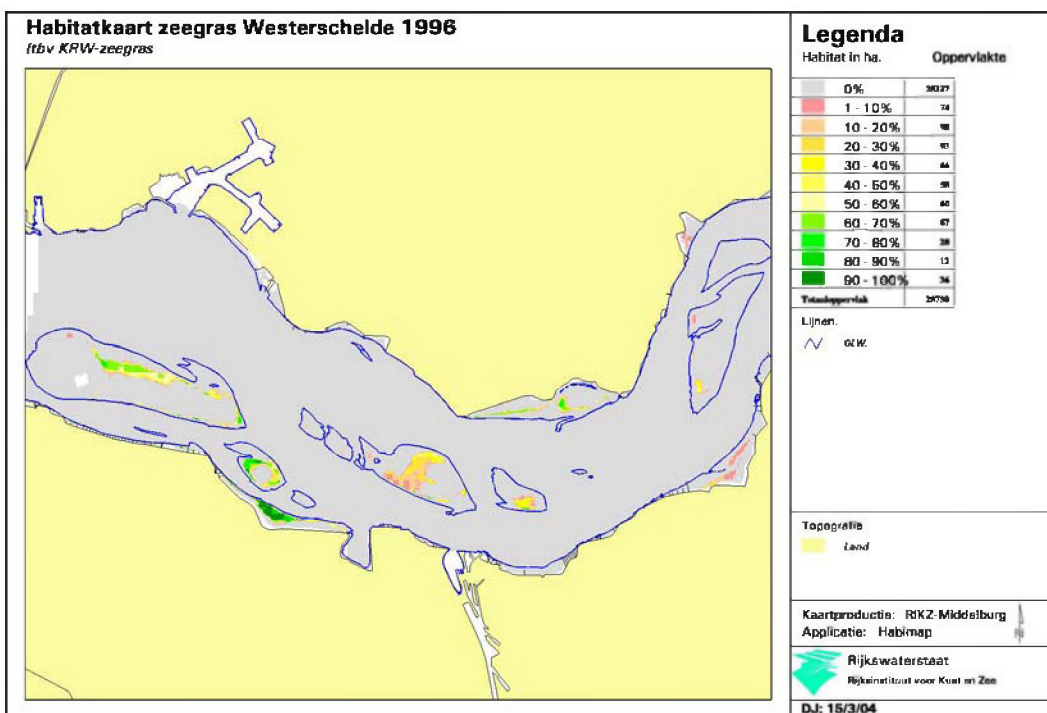
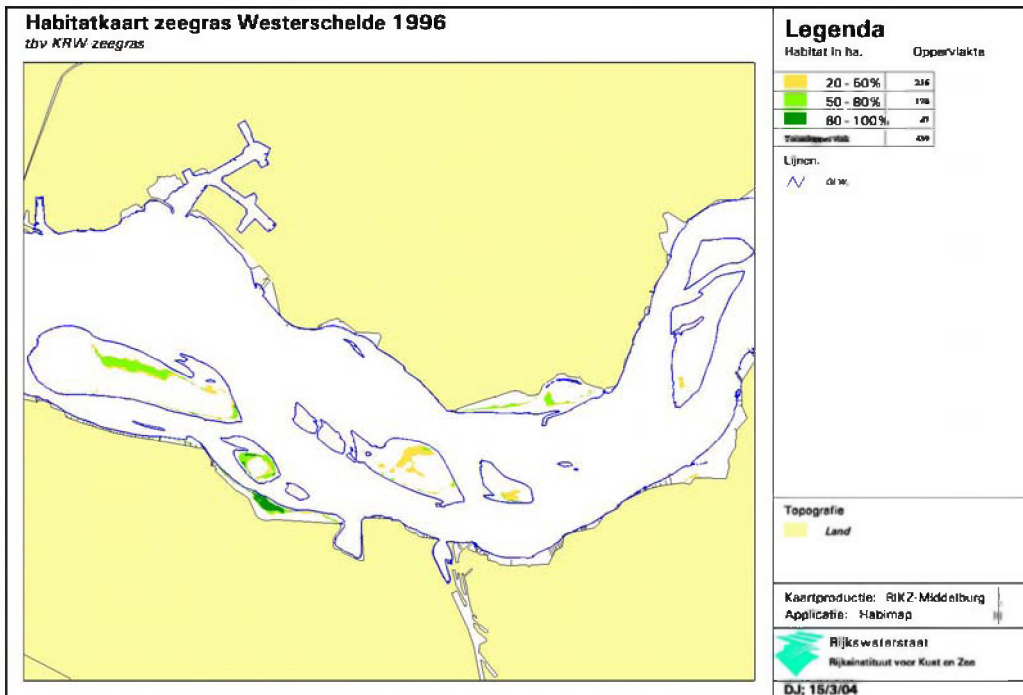
Gebruikelijk is begrenzing bij 0-0,5m/s = 100 en dan aflopend naar 0 bij 0,9m/s. Uit vergelijking met geomorfologische kaart blijkt dat de stroomsnelheden uit het model worden onderschat. Bij 0,5m/s al hoog dynamisch ipv bij ca 0,8m/s. Daarom naar beneden bijgesteld.

Golven:

Voor golven is orbitaalsnelheid aan de bodem als maat genomen. Normale instellingen voor zeegras (ook in Waddenzee gebruikt).

Droogvalduur:

Keuze gebaseerd op geringe helderheid water (ondergrens) en uitdroging (bovengrens)



C. Waddenzee kansenkaart 2000

Droogvalduur Droogval 2001 procent

/users/wons_ecotopen/duurzaam/dejongd/habimapkrw/wadden/wad02_drog20

Droogvalduur in % gebaseerd op dieptekaart 2001 en springtij/doodtijcyclus

=<40	0
45	50
50	100
60	100
=>65	0

Golven: Max.golf 2001 m/s

/users/wons_ecotopen/dejongd/wadden/alterra_divers/golfwad/golfwad2003

Golfenergie als orbitaalsnelheid, gebaseerd op storm uit verschillende richtingen

0	100
0.2	100
0.3	50
=>0.4	0

Stroomsnelheid: Max.stroom 2001 m/s

/users/wons_ecotopen/dejongd/wadden/alterra_divers/stroomwad/stroomwad2003

stroomsnelheden gebaseerd op storm uit verschillende richtingen

0	100
0.7	50
=>0.9	0

Zout:

/users/wons_ecotopen/dejongd/wadden/b88b_clnn

jaargemiddelde situatie voor natte periode in nat jaar

Ammonium

/users/wons_ecotopen/dejongd/wadden/zeegrash4/nh4_load

Zout en ammonium zijn gecombineerd volgens onderstaande tabel

Zeegraskans (%) op basis van ammoniumflux en zoutgehalte				
saliniteit, mediaan periode juli-sept. (PSU)	Ammoniumbelasting kg ha ⁻¹ yr ⁻¹			
	0 – 50	50 - 100	100 - 150	>150
>31	100	0	0	0
28-30	100	80	60	40
23-27	100	100	100	80
16-22	100	100	100	100
<16	0	0	0	0

Zie voor meer informatie: D J de Jong, M.M. van Katwijk & A.G. Brinkman, 2004.

Kansenkaart zeegras Waddenzee: potentiële groeimogelijkheden voor zeegras in de Waddenzee.
Rapport RWS RIKZ/2005.013.

Bijlage 3

Overzicht maatlat Angiospermen en macrowieren met deelmaatlaten en metrieken in kust- en overgangswateren K1, K2, K3, O2 en M32

Maatlat	Angiospermen en macrowieren
Deelmaatlat	Kwelders/schorren
Metriek	Kwantiteit: areaal
Metriek	Kwaliteit: zonering vegetatie
<i>Metriek</i>	<i>Trend (niet operationeel)</i>
Deelmaatlat	Zeegras
Metriek	Kwantiteit: areaal
Metriek	Kwaliteit: bedekking + aantal soorten
<i>Metriek</i>	<i>Trend (niet operationeel)</i>
Deelmaatlat	Macrowieren
<i>Metriek</i>	<i>Kwantiteit: areaal wierhopen (niet operationeel)</i>

De maatlat bestaat uit 3 deelmaatlaten, een voor iedere soortgroep. Deze zijn ieder uit een of meer metrieken opgebouwd, kwantiteit, kwaliteit en trend. Samenvoeging van de metrieken tot de deelmaatlaten en van de deelmaatlaten tot de maatlat is als regel op basis van het principe “one out all out”.

De deelmaatlat macrowieren is “slapend”; dat wil zeggen dat deze deelmaatlat niet operationeel wordt toegepast in de Kust- en Overgangswateren en zoute meren.

Desgewenst kan dit onderdeel in de MEP-GEP-fase van het KRW-traject voor een bepaald waterlichaam operationeel worden gemaakt.

De metriek Trend bij kwelders en zeegras is wel beschreven, maar (nog) niet operationeel. In M32 wordt alleen de deelmaatlat zeegras (en macrowieren indien operationeel gemaakt) toegepast.

Bijlage 4

Metriek zeegras-areaal; internationale grenzen en omrekening naar de Nederlandse situatie in K2 en O2.

De internationaal afgesproken grenzen voor de metriek Zeegras-areaal zijn hieronder weergegeven. Hierbij wordt als Referentie gebruikt "het maximaal bekende areaal zeegras in een waterlichaam" omdat in de meeste landen voor de meeste waterlichamen slechts beperkt of geheel geen data uit het verleden beschikbaar zijn.³

Deze metriek wordt gebruikt in minimaal Groot Brittannië, Ierland en Duitsland. Omdat de Nederlandse grenzen hier heel beperkt van afwijken, is besloten de Nederlandse grenzen aan te passen aan de internationaal afgesproken grenzen.

Intertidal seagrass	High (REF in NL)	Good (GES in NL)	Moderate	Poor	Bad
Change in area	0-10% loss	11-30% loss	31-50% loss	51-70% loss	>70% loss

Omdat voor de Nederlandse waterlichamen een Potentiële Referentie is worden beschreven en daarvan afgeleid een Potentiële Goede Ecologische Toestand is er voor gekozen om de afwijkingen te berekenen ten opzichte van de P-GET. Hieronder is dat weergegeven.

Berekeningswijze:

bij Moderate ligt de grens op 5/7 tov 70% = 71% van P-GET en bij Poor op 3/7 tov 70% = 43%. Voor het verlies tov P-GET wordt P-GET op 100% gezet; dan wordt de klassegrens voor Moderate resp Poor tov P-GET: $100 - 71 = 29\%$ en $100 - 43 = 57\%$.

	High (P-REF in NL)	Good (P-GES in NL)	Moderate	Poor	Bad
Ondergrens klasse tov P-REF = 100%	90	70	50	30	0
Ondergrens klasse tov P-GET = 70%			71	43	0
Ondergrens tov P-GET (= 100%)			29	57	100

³ Zie ook: J Foden & D J de Jong, 2007. Assessment metrics for littoral seagrass under the European Water Framework Directive; outcomes of UK intercalibration with the Netherlands. Hydrobiologia Vol 579 no 1, pp 187-197.

Bijlage 5

Metriek zeegras-kwaliteit; internationale grenzen en omrekening naar de Nederlandse situatie in K2 en O2.

De internationaal afgesproken tabel voor de metriek zeegras-kwaliteit.⁴

Density (% cover)		0 - 10% lost	10 - 30 % lost	30 - 50% lost	50 - 70% lost	>70% lost
Species	No spp. lost	High	Good	Moderate	Poor	Bad
	<i>1 spp. lost, 2 remain</i>	<i>Good</i>	<i>Good</i>	<i>Moderate</i>	<i>Poor</i>	<i>Bad</i>
	1 spp. lost, 1 remains	Good	Moderate	Poor	Bad	Bad
	<i>2 spp. lost, 1 remains</i>	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>	<i>Poor</i>	<i>Bad</i>	<i>Bad</i>
	All spp. lost, therefore 0% cover	Bad				
EQR		1.0 - 0.8	0.79 - 0.6	0.59 - 0.4	0.39 - 0.2	0.19 - 0.0

Omdat in Nederland slechts sprake is van 2 soorten vervallen regel 2 en 4 (cursief) en blijven regel 1,3 en 5 over (vet).

De percentages zeegrasbedekking (density in de tabel) zijn omgerekend ten opzichte van de voor Nederland bepaalde Referentiewaarden (30% voor groot zeegras en 60% voor klein zeegras). In onderstaande tabel zijn de grenzen tussen de klassen aangegeven. Bv groot zeegras; P-GET: P-GET ligt tussen 20 en 30% bedekking.

	soort	Ref-waarde	P-REF	P-GET	matig	ontoereikend	slecht
Was	Groot	30	>30	>20	>10	>5	<5
Wordt	zeegras		>27	>21	>15	>9	<9
Was	Klein	60	>60	>40	>30	>20	<20
Wordt	zeegras		>54	>42	>30	>18	<18

Voorbeeld berekening gemiddelde bedekking.

Op basis van een kartering van een waterlichaam kan per bedekkingsklasse het totaal areaal worden berekend. Dit areaal per klasse wordt vermenigvuldigd met het klassemidden. Het resultaat wordt gesommeerd en gedeeld door het totaal areaal, met als resultaat de gemiddelde bedekking. In onderstaande tabel is een en ander nader uitgewerkt.

bed klasse (%)	0-5	6-20	21-40	41-60	61-80	81-100	som	Gem bedekking
klasse midden (%)	3	15	30	50	70	90		
tot areaal per klasse (ha)	10	7	8	10	20	10	65	
areaal * klasse midden	nvt*	105	240	500	140	900	1885	
gem bedekking (%) (= $\sum \text{areaal} \cdot \text{klassemidden}$ / "totaal areaal")								29%

*: bedekking <5%; telt niet mee als zeegrasveld

"Totaal areaal" is 65ha. De som van "areaal * klassemidden" is 1885.

Gemiddelde bedekking is "Totaal areaal * klassemidden" / "Totaal areaal" = 1885 / 65 = 29%.

⁴ Zie ook: J Foden & D J de Jong, 2007. Assessment metrics for littoral seagrass under the European Water Framework Directive; outcomes of UK intercalibration with the Netherlands. Hydrobiologia Vol 579 no 1, pp 187-197.

Bijlage 6

Globale methode bepalen areaal groenwierophopingen in K2 en O2.

K2/O2

Hierbij wordt gebruik gemaakt van satellietbeelden gemaakt tijdens laag water en met heldere hemel.

Per jaar worden in de zomerperiode, juli t/m september, 2, liefst 3 beelden verzameld.

Hierop wordt via NDVI-methode de biomassa van planten in beeld gebracht. Via een masker, waarbij land en kwelders worden verwijderd, kan worden ingezoomd op de intergetijdengebieden. Op basis van globale veldinformatie over voorkomen ophopingen kan een begrenzing worden aangegeven waarboven sprake is van wierophopingen. Hiervan wordt het areaal bepaald. Het maximum areaal in de 2-3 waarnemingen is bepalend.

Zie ook:

R.W.L. Jordans & H.J. den Hollander, 2007. Kartering macroalgen westelijke waddenzee : kartering van de verspreiding van de macroalgen in de westelijke waddenzee in de jaren 2002 tot en met 2005. rapport AGI-2007-GPMP-008.

M32

Voor de meren is geen methode uitgewerkt.