

In ondiepe meren, zoals in het IJsselmeergebied, vervullen waterplanten een basale rol in het voedselweb. De planten dienen als habitat voor macrofauna en vis. Watervegetaties met afwisselend hoog en laag groeiende planten in verschillende dichtheden bieden voor deze diergroepen een belangrijk jachtterrein, broedkamer en schuilplaats. Het beheer is gericht op behoud en waar mogelijk terugkeer van waterplanten, rekening houdend met overlast die kan ontstaan voor de waterrecreatie. In dit artikel wordt het voorkomen van waterplanten in het IJsselmeergebied belicht en worden kansrijke maatregelen besproken om waterplanten verder te stimuleren.

Marcel van den Berg,
Roel Doef &
Jeroen Postema

Waterplanten in het IJsselmeergebied

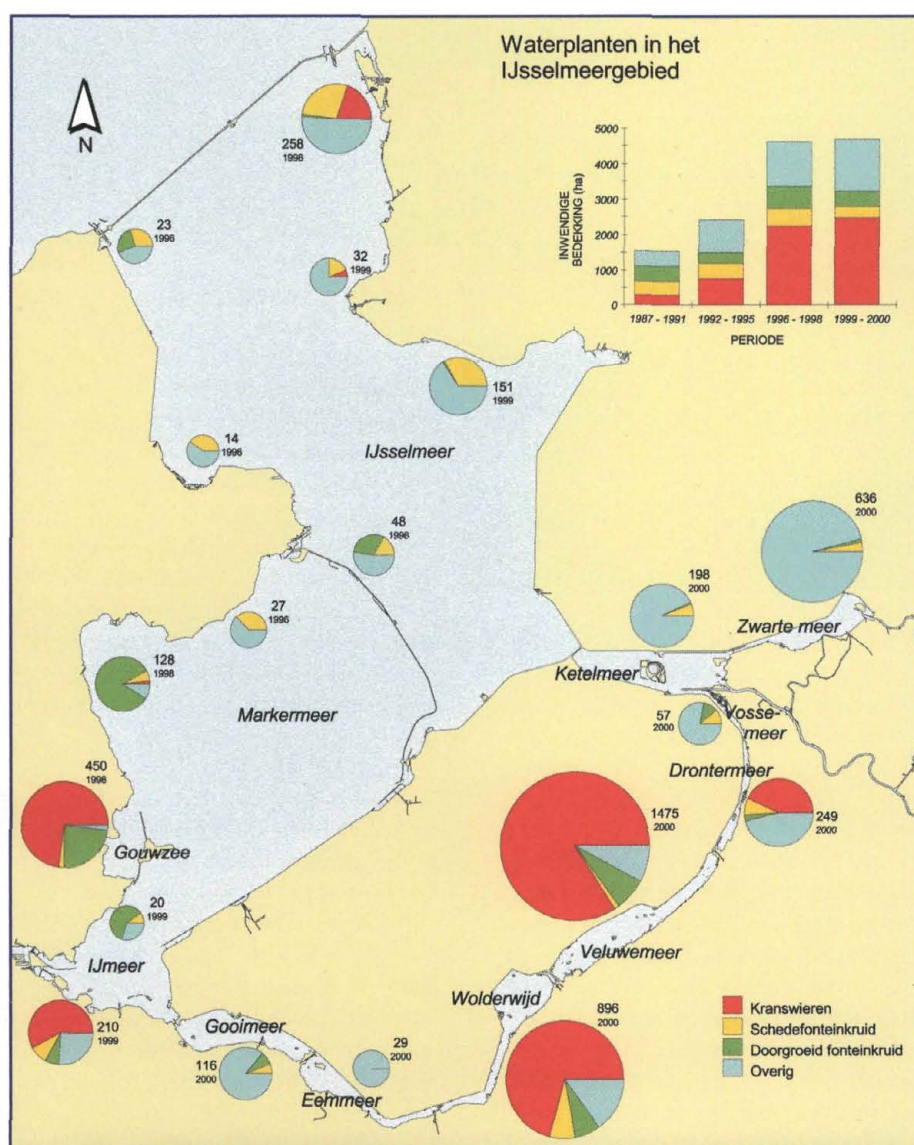


Fig. 1. Het voorkomen van waterplanten in het IJsselmeergebied. Per deelgebied is de soortensamenstelling, de inwendige bedekking (oppervlak x de dichtheid van de gevonden waterplanten) in hectare en

daaronder het jaartal van karteren weer-gegeven. In de kaart geeft een grafiek het verloop weer van de inwendige bedekking van de watervegetatie in de periode 1987 - 2000 voor het totale IJsselmeergebied.

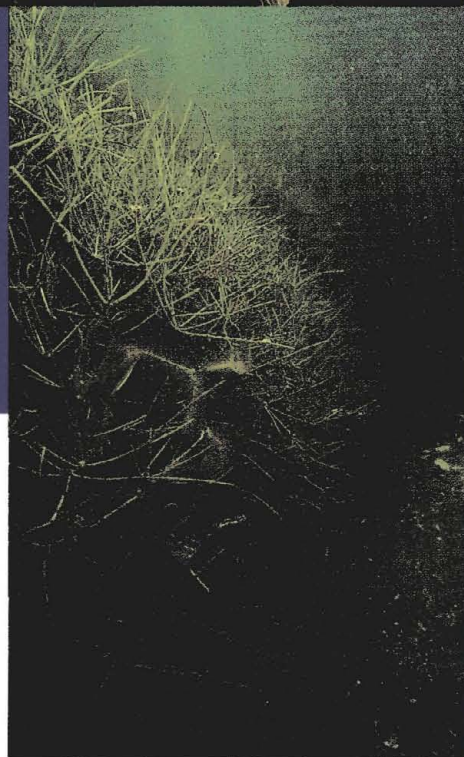
WATERPLANTEN: GROENE MOTOREN

Waterplanten hebben een grote invloed op de leefmogelijkheden van andere organismen. Sommige groepen waterplanten, zoals kranswieren, vormen in de randmeren een bijzondere voedselbron voor winterconcentraties van watervogels, zoals Meerkooi, Tafelend, Knobbelzwaan en Kleine zwaan (Noordhuis, 1995). Kranswier is namelijk lang in het seizoen aanwezig, is in grote hoeveelheden beschikbaar op ondiepe plaatsen en dus gemakkelijk bereikbaar (van der Winden et al., 1997). Waterplanten beïnvloeden andere organismen ook sterk via indirecte voedselrelaties. Zo bleken in de Veluwerandmeren de bodemfauna etende watervogels te profiteren van de toegenomen waterplanten. De op de bodem levende dieren en de ontwikkeling van waterplanten versterken elkaar. Waterplanten zorgen ervoor dat er minder slib in het water komt, zodat organismen zoals Driehoeksmosselen zich gemakkelijker kunnen vestigen. De Driehoeksmosselen dragen op hun beurt bij aan betere omstandigheden voor waterplanten, omdat zij algen uit het water filteren. Zelfs voor visetende watervogels is een licht positief verband te zien met de ontwikkeling van de waterplanten. Een verklaring hiervoor is dat de visgemeenschap in meren met waterplanten gedomineerd raakt door kleine en dus makkelijk eetbare individuen (Noordhuis, 1995). Daarnaast zijn waterplanten hoofdrolspelers bij het helder maken van water. Ze verminderen de opwerveling van bodemmateriaal door demping van golfslag en remmen de ontwikkeling van algen (Scheffer, 1998; van den Berg & Coops, 1998). Waterplanten zijn kortom de groene motoren van gezond en helder water.



Rijk gestructureerde vegetaties van kranswieren en fonteinkruiden herbergen een eigen visgemeenschap gedomineerd door Baars, Driedoornige stekelbaars en Kleine modderkruiper (foto: M. Rutten).

Sterkranswier (*Nitellopsis obtusa*) vormt een dik tapijt op de bodem in het zuidelijke deel van de Gouwzee (foto: W. Kolvoort).



Ruw kransblad (*Chara aspera*) domineert het heldere en matig diepe water in de Veluwerandmeren (foto: J. van Schie).

VAN BRAK NAAR ZOET

In de zout-brakke Zuiderzee kwamen op veel plaatsen dichte velden Groot zee gras (*Zostera maritima*) voor, vooral langs de kust van Friesland en Noord-Holland. Klein zee gras (*Zostera noltii*) was in mindere mate aanwezig. In de wat zoetere delen, vooral nabij de uitstroom van beken, kwamen zoetwatersoorten als Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*) en Doorgroeid fonteinkruid (*Potamogeton perfoliatus*) voor. In brakke overgangszones groeiden Zannichellia (*Zannichellia palustris*), Ruppia soorten (*Ruppia* spp.) en Zilte waterranonkel (*Ranunculus baudotii*) (van Goor, 1922; Brouwer & Tinbergen, 1939).

Door de aanleg van de Afsluitdijk in 1932 veranderde de zoute Zuiderzee in het zoete IJsselmeer. In de eerste jaren na de afsluiting was er overigens nog wel een opleving van de typische brakwatersoorten te zien, vooral in het noordelijk deel van het IJsselmeer. In de jaren vijftig tot zestig had de watervegetatie zich over grote delen van de juist ontstane randmeren van de Flevo polders uitgebreid. Schedefonteinkruid, Doorgroeid fonteinkruid, Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*) en kranswieren waren de beeldbepalende soorten. Het water was helder en grote aantallen watervogels voedden zich met deze planten (Leentvaar, 1961; Smit, 1988).

In het begin van de jaren zeventig werden de gevolgen van de eutrofiëring zichtbaar. De (blauw)algenbloei nam toe, het water vertroebelde en de waterplanten verdwenen massaal. Alleen Schedefonteinkruid kon zich redelijk handhaven. De aanleg van de Houtribdijk tussen Enkhuizen en Lelystad in 1975 zorgde ervoor dat het Markermeer minder beïnvloed werd door de toestroom van voedselrijk Rijnwater dat via de IJssel in het IJsselmeer stroomde. De eerste resultaten van de breed genomen maatregelen ter bestrijding van de eutrofiëring kondigden zich in de Gouwzee met haar geïsoleerde windluwe positie aan. In het begin van de jaren tachtig volgden de randmeren, het IJsselmeer en Markermeer. Eerst nam de dichtheid aan fonteinkruiden toe en daarna kwam de "kranswierexplosie" (Doef et al., 1994).

Sinds 1990 is de onderwatervegetatie in het IJsselmeergebied intensief gevolgd

(Postema & de Witte, 1999). De sterkste toename van waterplanten heeft in de randmeren plaatsgevonden, en is vooral gekenmerkt door de explosieve ontwikkeling van een rijke kranswiervegetatie bestaande uit diverse soorten zoals Ruw kransblad (*Chara aspera*), Gewoon kransblad (*Chara vulgaris*), Boomglanswier (*Tolypella glomerata*) en Sterkranswier (*Nitellopsis obtusa*). De zuidelijke randmeren zijn nog relatief arm aan waterplanten waarschijnlijk als gevolg van eutrofiëring door invloed van de Eem. Er worden vooral draadwieren aangetroffen en in het Gooimeer wat fonteinkruiden.

In het Markermeer is het laatste decennium ook een toename te zien van de waterplanten. De meest voorkomende plantengroep in het Markermeer zijn de fonteinkruiden, waarvan Doorgroeid fonteinkruid de meest algemene soort is. De planten komen echter vooral in lage dichtheden voor. Plaatselijk zijn er bijzondere omstandigheden (luwte, ondiepte) waardoor een rijke, door kranswieren gedomineerde vegetatie is ontstaan, zoals in de Gouwzee en het IJmeer.

Het IJsselmeer laat over de jaren een vrij constante samenstelling en lage dichtheid van de onderwaterflora zien. Aan de Noord-Hollandse kant komen weinig waterplanten voor. Draadwieren overheersen en van de hogere waterplanten worden verspreid fonteinkruiden aangetroffen. Aan

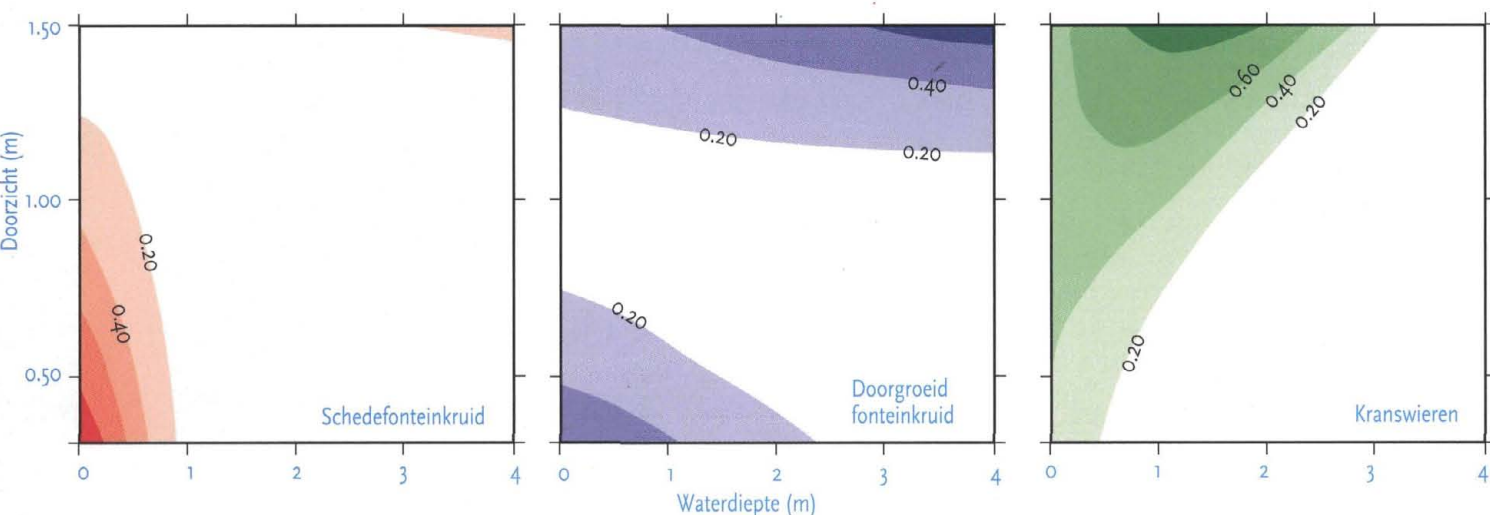


Fig. 2. Gemodelleerde kans (met logistische regressie) op het aantreffen van drie dominante soorten in het IJsselmeergebied als functie van waterdiepte en doorzicht (Secchi schijf). De kans op voorkomen neemt toe met de intensiteit van de kleur. De scheidingslijnen zijn isoclines van gelijke kansen (naar: van den Berg et al., 1999).

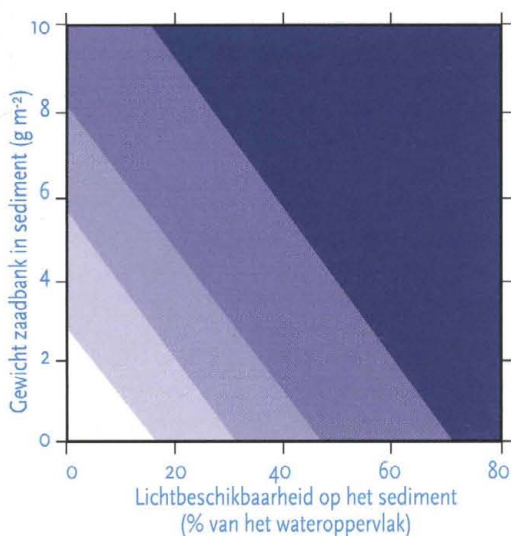


Fig. 3. De gemodelleerde kans (logistische regressie) op waterplanten in relatie tot enerzijds lichtbeschikbaarheid op het sediment (als percentage van het licht aan het wateroppervlak) en anderzijds de biomassa van de zaadbank in het sediment in vijf Nederlandse meren (Wolderwijd, Nanne-wijd, Zuidlaardermeer, Binnenschelde en Zoommeer) bemonsterd op in totaal 143 locaties. Het model is bij minder dan 1 % licht en veel zaden niet betrouwbaar, omdat weinig gegevens van deze combinatie beschikbaar zijn.

de Friese kant van het IJsselmeer staan meer waterplanten en is de variëteit groter dan aan de Noord-Hollandse kant. Kranswieren nemen vooral rond de Makkumerwaard een aanzienlijk deel in van de vegetatie. Daarnaast is de Friese kust de enige plaats in het gebied waar in meerdere jaren redelijke arealen *Zannichellia* (*Zannichellia palustris*) wordt aangetroffen.

De onderwaterflora in de noordelijke randmeren (Ketelmeer, Zwarte Meer en Vossemeer) wordt gedomineerd door macroalgen (o.a. draad- en darmwieren), waarschijnlijk als gevolg van de instroom uit de eutrofe IJssel en Overijsselse Vecht. De dynamiek van de rivier zorgt wel voor het voorkomen van een unieke soort voor het IJsselmeergebied namelijk Rivierfonteinkruid (*Potamogeton nodosus*). Als gevolg van de specifieke bodemsamenstelling van het Zwarte Meer nemen drijfbladplanten, zoals Waterlelie (*Nymphaea alba*) en Gele plomp (*Nuphar lutea*), hier een redelijk deel in van de 'hogere' waterplanten.

WATERPLANTEN OF NIET?

Het al dan niet voorkomen van waterplanten in het IJsselmeergebied wordt bepaald door verschillende factoren, waarvan de vier belangrijkste zijn: waterdiepte, helderheid, aanwezigheid van zaden en strijklengte (van den Berg et al., 1999; van den Berg & Coops, 1998). De belangrijkste reden voor de afwezigheid van waterplanten is een hoge troebelheid van het water in combinatie met een te grote waterdiepte. Hierdoor valt er geen licht op de bodem dat nodig is voor ontwikkeling van de planten. Waterplanten verschillen wel in de gevoeligheid voor de lighthoeveelheid op de bodem. Zo verschijnen kranswieren in het IJsselmeergebied als de helderheid ongeveer gelijk of groter is dan dat

de Secchi schijf tot op de bodem te zien is (fig. 2). Fonteinkruiden kunnen groeien tot maximaal ongeveer twee tot drie keer zo grote waterdiepte als waar de Secchi schijf reikt. Kranswieren blijven laag bij de bodem en zijn daardoor kwetsbaar voor veranderingen in de water helderheid, terwijl fonteinkruiden met hun bladeren naar het wateroppervlak groeien waar relatief veel licht in het water is. Meren met troebel water worden daarom gedomineerd door fonteinkruiden (vooral Schedefonteinkruid) en worden vooral in ondiep water aangetroffen (fig. 2). In sommige zuidelijke randmeren (Eemmeer, Nijkerkernauw) is het water wel ondiep, maar nog te troebel om op grote schaal ontwikkeling van watervegetatie te krijgen (Portielje et al., 2001). Het IJsselmeer en Markermeer zijn ten opzichte van de randmeren diep, waardoor het water helderder moet zijn voor ontwikkeling van waterplanten.

De aanwezigheid van zaden (of oösporen van kranswieren) is in grote watersystemen als het IJsselmeergebied ook een belangrijke limiterende factor. Tijdens de kolonisatie van kranswieren in de Veluwerandmeren werd het veld per jaar slechts 1 km in lengte langer (van den Berg & Coops, 1998). Volledige kolonisatie nam daardoor ongeveer 10 jaar in beslag. Onderzoek naar de relatie tussen lichtbeschikbaarheid, zaadbank en de kans op voorkomen van waterplanten in een vijftal meren (onder meer in het IJsselmeergebied) wees uit dat bij de aanwezigheid van zaden de kans op waterplanten sterk vergroot, zelfs als de lichtbeschikbaarheid op de bodem niet groot is (fig. 3).

Strijk lengte (de gemiddelde afstand die de wind aflegt over het water als maat voor golfslag) is ook een belangrijke factor in het voorkomen van waterplanten. Door de grootte van de meren speelt deze factor een belangrijke rol, omdat de windgolven planten breken of ontwortelen. Anderzijds kan te veel luwte negatief zijn voor de ontwikkeling van waterplanten. Weinig golfslag betekent dat neerwarrelend slib en epifyten (algen die leven op waterplanten) niet meer van de waterplanten worden afgespoeld, waardoor de planten beschaduwd raken. In het IJsselmeergebied hebben sommige waterplanten een uitgesproken voorkeur voor plekken met luwte, zoals Tenger fonteinkruid en Aarverderkruid.

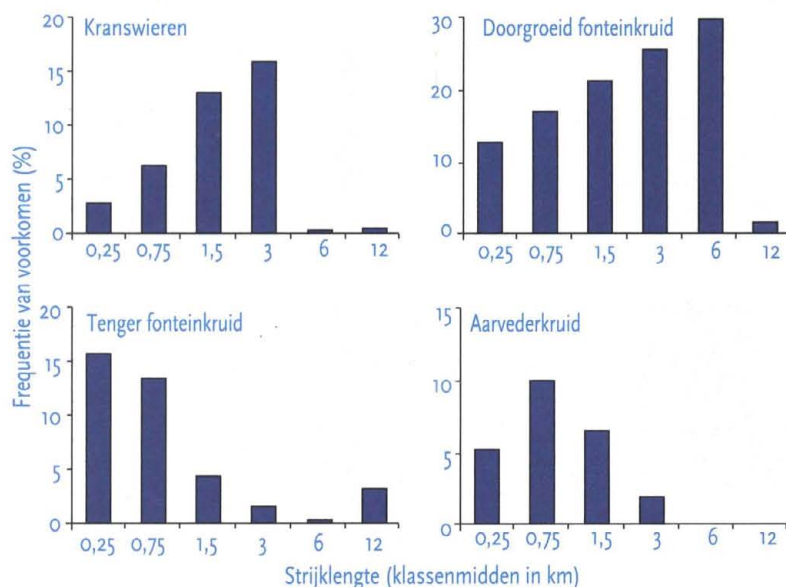
Andere planten, zoals kranswieren en Doorgroeid fonteinkruid komen juist vaker voor op plekken met een hogere strijklengte en dus minder luwte met een optimum rond de 3 tot 6 km (fig. 4).

MAATREGELEN VOOR TERUGKEER VAN WATERPLANTEN

Terugbrengen voedingsstoffenbelasting

Het terugbrengen van de fosfaatbelasting heeft vruchten afgeworpen voor de ontwikkeling van waterplanten door de afname van algen en het daardoor minder troebel worden van het water. Goede voorbeelden hiervan zijn het herstel van waterplanten in het Veluwemeer, Wolderwijd en het Drontermeer. In een aantal meren is de troebelheid nog steeds een belemmerende factor voor de ontwikkeling, met name in het Eemmeer, Markermeer en Zwartemeer. Voor het Eemmeer en in mindere mate voor het Markermeer verwachten wij een sterke ontwikkeling van waterplanten als de eutrofiëring verder wordt teruggebracht. Het IJsselmeer is groter dan het Markermeer waardoor fysieke factoren zoals windgolven een sterkere beperkende factor zijn dan de waterhelderheid. Het terugdringen van de voedingsstoffenbelasting in het IJsselmeer en Markermeer is een belangrijk discussiepunt. De huidige voedselketens zijn gebaseerd op een productief fytoplankton-zoöplankton-driehoeksmosselen-visvogels systeem (Lammens & Hosper, 1998). In afwijking van bijvoorbeeld de randmeren weten de hogere trofische niveaus (vogels en roofvis) in het troebele Marker- en IJsselmeer toch sterk van deze voedselketen te profiteren. Enerzijds omdat de vissamenstelling anders is (aan-

Fig. 4. De frequentie van voorkomen van waterplanten in relatie tot een aantal klassen van strijklengte (maat voor golfslag) in het IJsselmeergebied.



wezigheid van met name Baars en Spiering die goed eetbaar zijn), anderzijds omdat de bodembewonende fauna (met name Driehoeksmosselen) sterker ontwikkeld is dan bijvoorbeeld in de troebele jaren van de Veluwerandmeren. Het is moeilijk te voorspellen of een voedselketen met waterplanten aan de basis belangrijk genoeg wordt om het verlies aan productie van algen te compenseren. Onderzoek in vergelijkbare grote meren in het buitenland met een lagere nutriëntenbelasting kan mogelijk meer licht werpen op de toekomstige betekenis van waterplanten in het Marker- en IJsselmeer. De laatste twee jaren nemen waterplanten in deze meren echter af. In het Markermeer lijkt dit te wijten te zijn aan de afname van Driehoeksmosselen, waardoor de algen in het water toegenomen zijn en het lichtklimaat verslechterd is.

Brakke zones

Van oudsher is het IJsselmeer een estuarium. De bijbehorende geleidelijke overgangen tussen zoet en zout, variaties in tij en waterpeil zijn met de aanleg van de Afsluitdijk verdwenen. De terugkeer van een klein gedeelte van deze estuaria-eigenschappen is in onderzoek. De nadruk ligt op het verbeteren van de intrek mogelijkheden van vis. Voor waterplanten bieden deze overgangen ook zeker mogelijkheden voor de eens zo karakteristieke planten van de Zuiderzee. Zeegrasvelden (*Zostera* spp.), *Ruppia* (*Ruppia maritima*), brakwater kranswieren, zoals *Chara canescens* en *Zannichellia*'s (*Zannichellia palustris* subsp. *pendiculata*), krijgen dan weer nieuwe kansen. Ook de bijbehorende gemeenschappen van macrofauna zullen zich mogelijk weer vestigen.

Strijk lengte

De strijklengte is door aanleg van dammen of eilanden relatief makkelijk te beïnvloeden en er is ook al ervaring mee opgedaan. Door de aanleg van dammen kan het effect van wind gemakkelijk worden verminderd. Waterplanten breken minder snel af en door verminderde omwoeling van windgolven is het ook mogelijk dat het water achter een dam helderder wordt. Op basis van de huidige relaties van waterplanten met strijklengte en de uitgevoerde projecten, is het te verwachten dat niet alle soorten baat hebben. Het aanleggen van kleine en ondiepe compartimenten zal vrijwel zeker leiden tot ontwikkeling van vooral Tenger fonteinkruid, Schedefonteinkruid en andere ondiepe en luwteminende soorten, zoals *Zannichellia* en draad- en darmwieren. De kans op ontwikkeling van Doorgroeid fonteinkruid of kranswieren is aanmerkelijk kleiner. Desalniettemin laat het huidige voorkomen zien dat bij een grootschalige compartimentatie (bijvoorbeeld de Gouwee of in de luwte van de dammen in het IJmeer, ca 1,5 km uit de kust) ook deze soorten blijken te profiteren. Dergelijke dammen passen echter niet altijd in het landschap, zijn vrij kostbaar en zijn vanuit waterrecreatie niet altijd gewenst. De maatregel biedt de meeste kansen in meren waar slib een belangrijke troebelmakende factor is of waar een heel hoge strijklengte is en het water niet heel ondiep is.

Introductie van zaden

In Veluwemeer en Wolderwijd liep de ontwikkeling van waterplanten achter op die van de lichtbeschikbaarheid. De belangrijkste reden hiervoor was de beperkte zaadvoorraad in de bodem. Ook in andere

meren (bijvoorbeeld het Gooimeer) blijft de ontwikkeling van waterplanten achter op de verbetering van het lichtklimaat. Op kleine schaal heeft introductie van sediment met oösporen van kranswieren in het Nulder-nauw tot ontwikkeling geleid van kranswieren. Dergelijke kernen kunnen bij vol-doende grootte verder uitgroeien en deze kunnen essentieel zijn bij kortstondige heldere perioden, bijvoorbeeld na afvissen of in de periode van helder water in het voorjaar.

Visstandsbeheer

Het afvissen van bodemwoelende en planktonetende vis, zoals Brasem, is een maatregel die heeft bewezen de waterhelderheid te vergroten in kleinere meren. In het Wolderwijd had de maatregel in 1991 maar heel kort effect, waarschijnlijk omdat waterplanten sterk in ontwikkeling achterbleven en het systeem niet konden stabiliseren (Meijer, 2000). In grote meren, die niet makkelijk en snel worden gekoloniseerd, is het dus van belang dat aanvullende maatregelen genomen worden om waterplanten te stimuleren. De biomassa van Brasem in het IJssel- en Markermeer is laag (respectievelijk ca 25 en 5 kg ha⁻¹; Lammens & Hosper, 1998), waardoor onder de huidige omstandigheden vis een kleine bijdrage levert aan de troebelheid (Meijer, 2000). Voor het Gooimeer en het Eemmeer biedt visstandsbeheer wel een kans op helderder water en ontwikkeling van waterplanten. Hoewel harde gegevens ontbreken omtrent de visbiomassa lijkt in deze meren wel dat vis, zoals Brasem en planktivore vis, herstel mede in de weg staat (Portielje et al., 2001). Het afvissen is ook in nieuw daglicht komen te staan, doordat Brasem een relatief betere marktpositie heeft gekregen en commercieel interessant is geworden. Modelberekeningen hebben laten zien dat deze commerciële visserij in de Veluwerandmeren bijdraagt aan de huidige toestand van de Veluwerandmeren (Lammens et al., submitted).

Peilbeheer

Een natuurlijker verloop van het peilbeheer zal leiden tot versterking van aan de oever gebonden natuur. De betekenis van de oevers voor de waterkwaliteit en de planten van het open water is in het verleden vooral in verband gebracht met de rol van de Snoek (Grimm & Backx, 1990). Deze vis is afhankelijk van oevergebieden als paaigebied en kan zorgen voor controle van kleine

vis. In de huidige heldere en stabiele Veluwerandmeren speelt de Snoek echter geen rol van betekenis. Hoewel een natuurlijker peilbeheer in het IJsselmeergebied zeker een impuls zal geven voor oevergebonden natuur, is het te verwachten dat de betekenis via indirecte relaties voor waterplanten klein is. Het IJsselmeergebied heeft door zijn grootte een ongunstige oppervlak-randverhouding. De belangrijkste natuurwaarden zullen daarom altijd onder water te vinden zijn.

CONCLUSIES

Waterplanten zijn de groene motoren in gezonde en heldere meren en herbergen rijke en diverse levensgemeenschappen. Het beheer om de voedingsstoffen te reduceren heeft in het IJsselmeergebied vruchten afgeworpen. Desalniettemin is eutrofiëring nog steeds de belangrijkste limiterende factor voor meren waar nog geen waterplanten aanwezig zijn. Aanvullende maatregelen zijn vanuit ecologisch perspectief gewenst. Voor het grote Markermeer en IJsselmeer geldt in principe hetzelfde. De noodzaak is minder hoog, omdat deze ecosystemen productieve voedselketens hebben met fytoplankton aan de basis.

LITERATUUR

- Berg, M. S. van den & H. Coops, 1998. Kranswieren: waardevol voor waterbeheer. RIZA rapport 98.030.
- Berg, M.S. van den, H. Coops, W. Joosse & J. van der Hout, 1999. "MACROMIJ": MACrofyten MODEL voor het IJsselmeergebied. RIZA werkdocument 99.134.
- Brouwer, G.A. & L. Tinbergen, 1939. De verspreiding der Kleine zwanen (*Cygnus b. Bewickii* Yarr.) in de Zuiderzee, voor en na de verzoeting. *Limosa* 12: 1-8.
- Doef, R.W., M.S. van den Berg, H. Coops & R. Noordhuis, 1994. Waterplanten in de Gouwee. *Graspieper* 14(3).
- Goor, A.C.J. van, 1922. De halophyten en de submerse phanerogamen. In: H.C. Redeke (red.), *Flora en Fauna der Zuiderzee*. Den Helder.
- Grimm, M.P. & J.J.G.M. Backx, 1990. The restoration of shallow eutrophic lakes, and the role of northern pike, aquatic vegetation and nutrient concentration. *Hydrobiologia* 200/201: 557-565.
- Lammens, E.H.R.R. & S.H. Hosper, 1998. Het voedselweb van het IJsselmeer en het Markermeer. Trends, gradiënten en stuurbaarheid. RIZA rapport 98.003.

Lammens, E.H.R.R., M.L. Meijer, E.H. van Nes & M.S. van den Berg, submitted. The effect of commercial fishery on the Bream population and relation to the rapid expansion of *Chara* beds in Lake Veluwe.

Leentvaar, P., 1961. Hydrobiologische waarnemingen in het Veluwatermeer. *De Levende Natuur* 64: 273-280.

Meijer, M.L., 2000. Biomanipulation in the Netherlands, 15 years of experience. Proefschrift Wageningen Universiteit.

Noordhuis, R., 1995. Watersysteemrapportage Randmeren, RIZA rapport 95.003.

Portielje, R., R. Noordhuis & M.L. Meijer, 2001. Waterkwaliteit van de Zuidelijke Randmeren (Eemmeer en Gooimeer) 1990-1999. RIZA rapport 2001.018.

Postema, J. & B.J. de Witte, 1999. Evaluatie van de karteringsmethodiek van waterplanten in Het IJsselmeergebied 1987-1998. RDII-rapport 99-4. ISBN 900-369-1232-6.

Scheffer, M., 1998. *Ecology of Shallow Lakes*. Chapman & Hall, London.

Smit, A., 1988. Inventarisaties van ondergedoken waterplanten in de randmeren van Flevoland en de Gouwee in de jaren 1969 t/m 1984. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Werkdocument 1988-93 cbw, Lelystad.

Winden, J. van der, M. Poot, M.S. van den Berg, T. Boudewijn & S. Dirksen, 1997. Kranswieren: voedsel voor grote aantallen watervogels. *De Levende Natuur* 98: 34-41.

SUMMARY

Water plants in the IJsselmeer area

In the IJsselmeer area the reduction of nutrient load (mainly phosphorus) has resulted in increase of macrophytes dominated by charophytes and *Potamogeton* species over the past decade. Eutrophication is still the main cause for the low cover of macrophytes in some of the lakes. Therefore further reduction of the nutrient load has the potential to increase further the development of macrophytes, especially in the south Borderlakes. Additional measures such as biomanipulation and inoculation of seed banks may accelerate the process of colonisation. In the large Markermeer and IJsselmeer the need for measures stimulating vegetation are less obvious, because of the high productive food web based on phytoplankton and benthic fauna.

Dr. M.S. van den Berg
RIZA
Postbus 17
8200 AA Lelystad
email: m.vdberg@riza.rws.minvenw.nl

R.W. Doef & drs. J. Postema
RDIJ
Postbus 600
8200 AA Lelystad