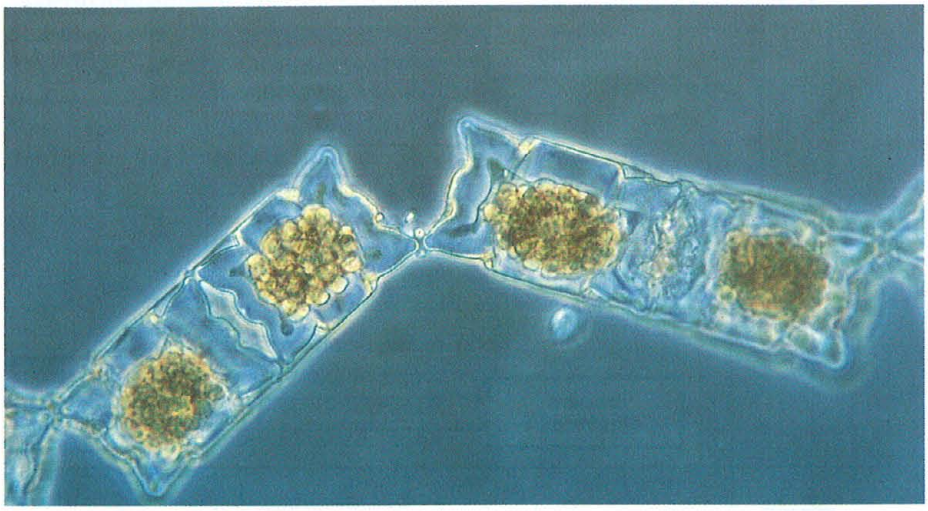
De Levende Natuur 92 (2):47-51 (1991)

De eutrofiëring van het Veerse Meer opgelost?

Mindert de Vries & Ies de Vries



De diatomee *Sceletonema costatum.* (R. Kleingeld, DIHO)
The diatom *Sceletonema costatum.*

De afdamming van de Zandkreek en het Veerse Gat in 1961 heeft geleid tot het ontstaan van het Veerse Meer. De stagnatie van de waterverversing en de concentratie van polderwaterlozingen van aangrenzende gebieden hebben geleid tot een zwaar geëutrofieerd ecosysteem. In deze bijdrage worden eutrofiëringsverschijnselen geanalyseerd. Mogelijkheden voor aanpak van het probleem zijn bestudeerd met behulp van een speciaal ontwikkeld ecosysteemmodel van het Veerse Meer.

Het Veerse Meer is een van de sterkst met nutriënten belaste zoutwatersystemen in Nederland. Een belangrijk nutriënt in het Veerse Meer en in andere ondiepe kustwateren is stikstof. Hier bepaalt de hoeveelheid beschikbare stikstof in grote mate de hoeveelheid primaire produktie die kan worden gerealiseerd. De primaire produktie speelt een grote rol in de optredende effecten van eutrofiëring. Ter illustratie staat in tabel 1 de jaarlijkse stikstofbelasting per oppervlakte-eenheid van het Veerse Meer en een aantal andere zoute wateren weergegeven (1e kolom). De belasting is gebaseerd op het netto resultaat van alle invoer- en uitvoer-termen. In de tabel staan eveneens de gemiddelde totaalconcentraties van anorganisch opgelost stikstof in de winter (2e kolom) en van de gemiddelde chlorofylconcentratie in de zomer (3e kolom) vermeld.

Uit de tabel blijkt een enorme variatie in stikstofbelasting tussen de genoemde wateren. De daaruit resulterende stikstofinhoud vertoont echter veel minder verschillen terwijl de gepresenteerde chlorofylconcentraties wel weer grote verschillen vertonen. De gemiddelde waarden voor het Grevelingenmeer, de Noordzee, de Duitse Bocht, de kuststrook van de Noordzee en de Waddenzee lijken te duiden op een graduele respons van het chlorofylgehalte (als maat voor de primaire produktie) op de belasting met stikstof. Een vergelijkbare belasting heeft echter zowel in het Veerse Meer als in de Lagune van Venetië onevenredig hoge chlorofylconcentraties (pieken zelfs tot boven 200 $\mu g.l^{-1}$) tot gevolg, die duiden op een ontregeling van het ecologisch functioneren van het systeem.

In grote lijnen kunnen de volgende tendensen in de gepresenteerde geëutrofieerde systemen worden onderscheiden. Een graduecl toenemende primaire produktie wordt gevolgd door een toename van de produktiviteit op hogere niveaus in de voedselketen, mits de voedselketen intact blijft. Schadelijke effecten zijn in dit stadium nog niet duidelijk waarneembaar. Een vergrote pri-

	Belasting Stikstof ~ ($gN.m^{-2}.j^{-1}$)	Concentratie $NO_3 + NH_4$ * ($gN.m^{-3}$)	Concentratie Chlorofyl ! ($mg\ Chl.m^{-3}$)
Grevelingenmeer	4	0.7	5
Noordzee	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Duitse Bocht	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Kuststrook van de Noordzee	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Waddenzee	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Lagune van Venetië !	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Veerse Meer !	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Tabel 1. Stikstofbelasting en systeemeigenschappen van enkele zoute wateren (De Vries et al., 1990).
Nitrogenload and concentration parameters for some marine systems.

~ - Jaargemiddeld
* - Gemiddeld over de winterwaarden
! - Maximum in de voorjaarspiek
! - De Vries et al., 1990
! - Mitwoendes, ! De Vries et al., 1990

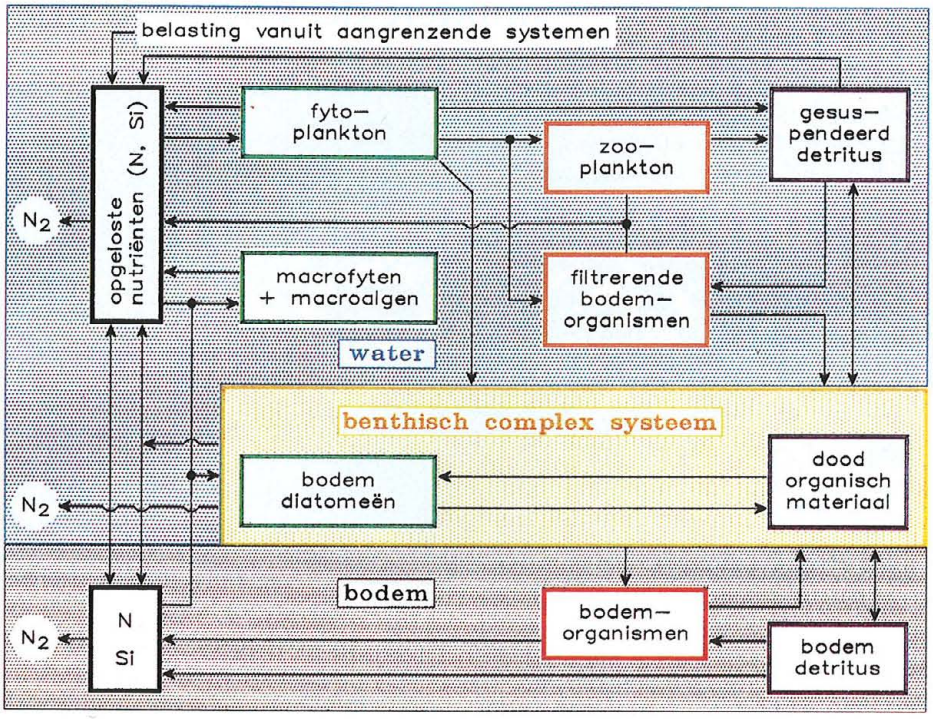
De Levende Natuur 92 (2):47-51 (1991)

Opzet van het ecosysteem model

Voor de analyse van de invloed van mogelijke beheersmaatregelen op het functioneren van het Veerse Meer is een wiskundig model gebruikt dat de wezenlijke aspekten van het ecologisch functioneren, die gerelateerd zijn aan de nutriëntenhuishouding, van zoute watersystemen beschrijft (De Vries et al., 1988a). Voor de analyse van het Veerse Meer is een enigszins aangepaste versie opgezet, VEERWAQ (De Vries et al.,1990). In het model staat de beschrijving van de stikstofhuishouding centraal.

Met het model worden de produktiviteit en andere aspecten van de nutriëntenkringloop van een systeem gekwantificeerd. Groepen die een belangrijk aandeel in deze kringloop hebben zijn (1) de primaire producenten (fytoplankton, macrofyten en macroalgen), die nutriënten opnemen en vervolgens vastleggen als plantaardige biomassa; (2) de filtrerende organismen zoals zoöplankton en schelpdieren, die plantaardige biomassa omzetten en nutriënten regenereren door hun excretie en (3) het detritus met geassociëerde bacteriën. Door bacteriële activiteit worden vastgelegde nutriënten geregenereerd als opgeloste vorm en wordt een deel van het aanwezige stikstof door denitrificatie omgezet in stikstofgas.
Een belangrijk onderdeel van het model is het benthisch-complex systeem. Dit systeem bestaat uit de producenten (benthische diatomeeën) en reducenten (bacteriën) die zich op het bodemoppervlak bevinden. Dit complexe systeem speelt een belangrijke rol in de stikstofcyclus (en koolstofkringloop) van het ecosysteem. Het complete concept van het ecosysteem, gedefinieerd als een aantal toestandsvariabelen en hun onderlinge relaties, is in figuur 1 schematisch weergegeven. Voor toepassing in het Veerse Meer is het watersysteem opgedeeld in negen intern homogene segmenten. De uitwisseling van water tussen de segmenten onderling en met de Oosterschelde is gekwantificeerd door gebruik te maken van resultaten van het stratificatie model STRESS (RWS, 1984; Van de Kamer & Bollebakker, dit nummer). Omdat het model een aanzienlijke vereenvoudiging van de werkelijkheid is en modelberekeningen zijn gebaseerd op niet nauwkeurig gedefinieerde procescoëfficiënten dient het resultaat van een modelexercitie in principe te worden beschouwd als een benadering van de werkelijke situatie. De nauwkeurigheid van een modelresultaat is voor een deel afhankelijk van de overeenkomst met de beschikbare meetgegevens en het inzicht van de onderzoeker in het functioneren van het systeem.

Fig. 1. Schematische weergave van het toegepaste ecosysteemconcept.
Schematized representation of applied ecosystem concept.



chlorofylconcentraties en daarmee (tijdelijk) grote vertroebeling in het meer, het optreden van zuurstofuitputting van het water onder de spronglaag (kader in Van de Kamer & Bollebakker, dit nummer), het massaal voorkomen van Zeesla *(Ulva lactuca)* en andere macro-wieren en het grotendeels ontbreken van het wortelende Zeegras *(Zostera marina)*.

De oorzaken van de opgesomde symptomen zijn duidelijk: de afsluiting van de Zandkreek en het Veerse Gat, de te hoge belasting met nutriënten en polderwater en het sindsdien gevoerde 'voorlopige' beheer. Een getijdegebied in de Delta veranderde in een stagnant meer met een lange verblijftijd, met stratificatie door de grote zoetwatertoevoer en met een grote nutriëntenlast uit de omringende polders. Een aantal richtingen wordt aangegeven om deze drie belangrijkste oorzaken van de huidige eutrofiërings-problematiek op te lossen. In principe bestaat de mogelijkheid om de nutriëntenbelasting te verlagen en de zoetwatertoevoer af te leiden. Op de tweede plaats kan worden getracht om de regulerende en stabiliserende eigenschappen van het meer te vergroten. Dan zal het meer de aanvoer van zoetwater en nutriënten uit de omringende polders kunnen compenseren. Om dit te realiseren is een aanzienlijke verversing van het meer met Noordzee- of Oosterscheldewater noodzakelijk. Gevraagd wordt in hoeverre verbetering van de huidige situatie mogelijk is op grond van (combinaties van) genoemde oplossingsrichtingen. Met modelsimulaties is geanalyseerd welke combinaties de beste mogelijkheden bieden voor een verbetering van het ecosysteem Veerse Meer.

De nutriëntenhuishouding van drie watersystemen

Voordat beheersvarianten werden gesimuleerd, is het model geijkt door modelresultaten en meetgegevens uit verschillende jaren (1982-1987) met elkaar te vergelijken. Met behulp van het model is een stikstofbalans voor het meer opgesteld (fig. 2). Ter vergelijking zijn de met hetzelfde model berekende balansen voor het Grevelingenmeer en de Lagune van Venetië opgenomen. Van de drie systemen is het Veerse Meer het per oppervlakte-eenheid meest met stikstof belaste systeem, waarbij de belasting uit de polders een overheersende rol speelt. Aanvoer van stikstof uit aangrenzende watersystemen speelt geen grote rol door de lage nutriëntenconcentraties. De afvoer is echter aanzienlijk door de hoge

De Levende Natuur 92 (2):47-51 (1991)

concentraties in het Veerse Meer. In de Lagune van Venetië overheerst de uitwisseling met de zee (eb en vloed) de stikstofbalans. Het Grevelingenmeer is zeer veel lager belast, waarbij de denitrificatie bijna geheel de belasting uit de polders compenseert. Hier speelt de uitwisseling geen grote rol door de lange verblijftijd. Doordat meetgegevens ontbreken, zijn de hoeveelheden gedenitrificeerd en refractair stikstof met behulp van het model berekende waarden. De import- en exporttermen zijn voor een deel gebaseerd op veldgegevens en worden daardoor als betrouwbaarder waarden ingeschat.

Naast de absolute hoeveelheid stikstofbelasting is de snelheid waarmee stikstof in het systeem wordt omgezet van belang. De omloopsnelheid (turnover) van de totale hoeveelheid stikstof door de cyclus van opname, omzetting en regeneratie is in het Grevelingenmeer het grootst (ongeveer 5 keer per jaar). Omdat in elke cyclus een deel van de stikstofhoeveelheid gedenitrificeerd wordt, kan in het Grevelingenmeer de totale denitrificatieflux (3.0) uiteindelijk de netto belasting bijna geheel compenseren. In de beide overige systemen is de totale denitrificatieflux nog geen 50% van de netto belasting door een lagere turn-over snelheid. In feite overheerst in dergelijke systemen dan ook de export van stikstof in tegenstelling tot het Grevelingenmeer, waar het aangevoerde stikstof grotendeels wordt verwijderd.

In figuur 3 is de berekende totale primaire produktie en de verdeling over producenten voor de drie ecosystemen weergegeven. Hieruit blijkt dat in het Veerse Meer de hoogste produktie wordt gerealiseerd, waarbij fytoplankton produktie de belangrijkste plaats inneemt. Dit is ook het geval in het Grevelingenmeer, waar een relatief grote totale produktie wordt gerealiseerd ten opzichte van de beschikbare hoeveelheid stikstof door de hoge turn-over snelheid. In de Lagune van Venetië is de primaire produktie relatief laag, waarbij de macroalgen (vooral Zeesla) overheersen. In figuur 4 zijn de gemeten chlorofylconcentraties weergegeven. Hieruit blijkt dat volgens verwachting van maart tot juni de hoogste concentraties worden gemeten in het Veerse Meer. In de Lagune van Venetië, het systeem met de laagste fytoplankton produktie, worden even-

Fig. 2. Stikstofbalansen in drie ecosystemen.
Nitrogen balances for three ecosystems.

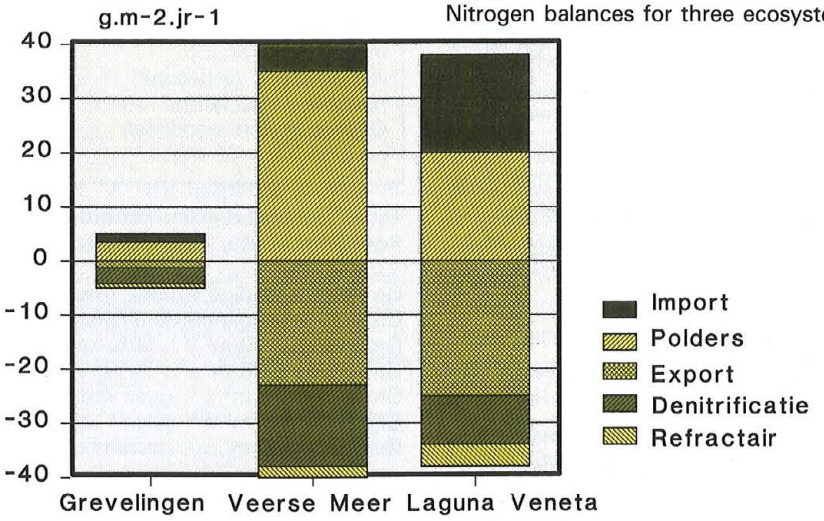


Fig. 3. Berekende primaire produktie en bijdrage van macro-wieren in drie ecosystemen.
Calculated primary production and contribution of macroalgae in three ecosystems.

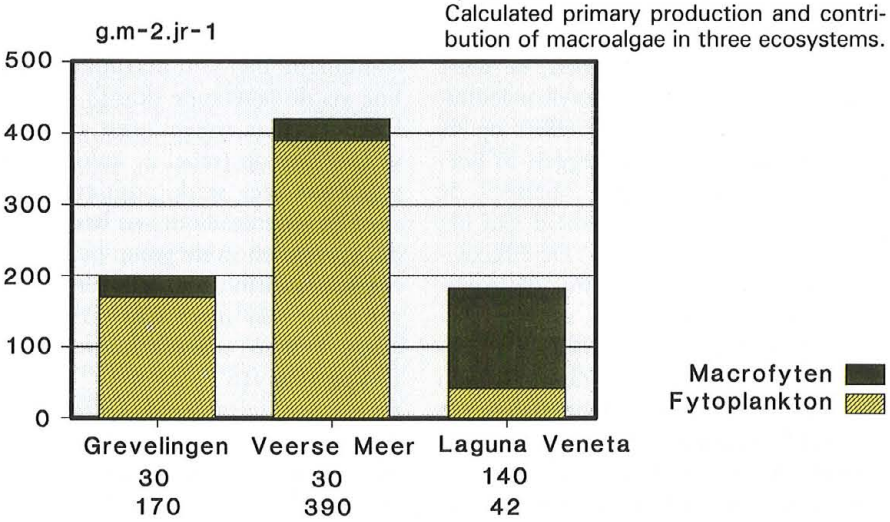
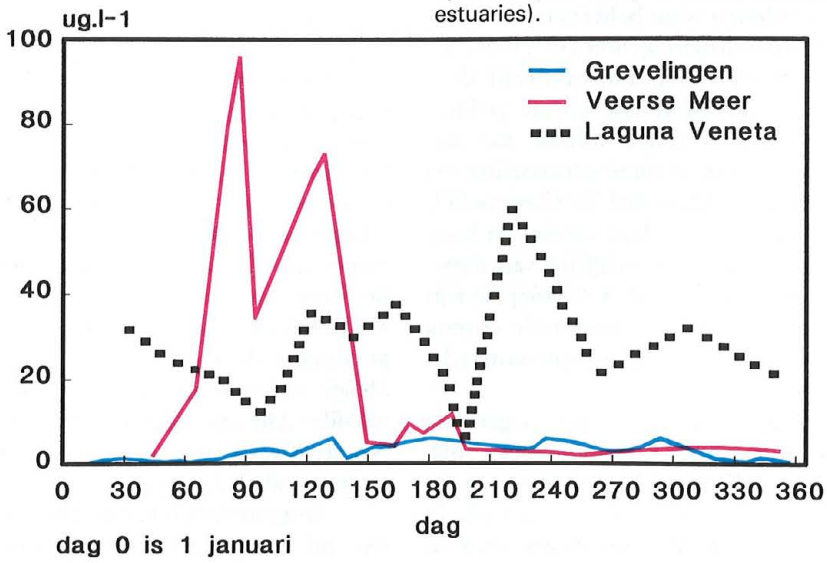


Fig. 4. Gemeten chlorofylconcentratie in drie ecosystemen (jaar 1983, centrale locaties in de estuaria).
Actual chlorophyll content of three ecosystems (year 1983, central location in the estuaries).



De Levende Natuur 92 (2):47-51 (1991)

eens hoge chlorofylconcentraties gemeten. Dit wordt veroorzaakt door het ontbreken van voldoende bodemdieren die de concentraties door filterfeeding kunnen verlagen. De belangrijke rol van bodemdieren (mossels, oesters, kokkels e.d.) in het ecosysteem wordt onderstreept door de lage gemeten fytoplanktonconcentraties in het Grevelingenmeer, waar de aanzienlijke primaire produktie efficiënt wordt gegeten door de aanwezige filter-feeders.

Waterkwaliteitsaspecten van beheersvarianten

Op grond van mogelijke oplossingsrichtingen zijn de waterkwaliteitsaspecten van een aantal beheersopties afzonderlijk en in combinatie bestudeerd. De resultaten van de beheersvarianten zijn vergeleken met de huidige situatie en vooral beoordeeld op de mate waarin de winterconcentratie opgelost stikstof in de waterfase wordt beïnvloed, de mate waarin de maximale chlorofylconcentratie wordt verlaagd en het effect op de zuurstofsituatie, dat wil zeggen in hoeverre zuurstofuitputting onder de spronglaag en zuurstofloosheid van het bodemoppervlak optreden. De effectiviteit van de twee voornaamste oplossingsrichtingen, vermindering van de nutriënten- en zoetwatertoevoer en vergroting van de regulerende capaciteit van het meer, is bestudeerd door analyse van de gevolgen van 1. verlagen van de nutriëntenvracht vanuit de polders, 2. afleiden van de zoetwaterlast vanuit de polders, 3. uitwisselen van water met de Oosterschelde via de Zandkreeksluis. Verder is het effect van de instelling van een vast peil onderzocht.

Als referentie voor de beoordeling van resultaten van beheersscenario's is de huidige situatie genomen. De huidige situatie wordt gekarakteriseerd door een grote zoetwaterlast uit de polders (meer dan het totale volume van het meer per jaar), geringe uitwisseling via de scheepvaartsluis met de Oosterschelde ($<5 m^3.s^{-1}$), een laag winter- en hoog zomerpeil en een verblijftijd van ongeveer 180 dagen. In tabel 2 (groep 0) zijn de waarden van de opgesomde criteria voor de huidige situatie gepresenteerd.

Uitvoering van het vigerende meststoffenbeleid, met als doel een 50% reductie, zal onvoldoende zijn om de bestaande eutrofiëringsproblematiek in het Veerse Meer op te lossen. Ook in combinatie met een maximale uitwisseling via de bestaande sluis ($5 - 10 m^3.s^{-1}$) levert deze maatregel geen aanzienlijke verbetering op (tabel 2, kolom 2a). De varianten met sterk positieve effecten voor de waterkwaliteit van het meer worden gevonden in de groep beheersmaatregelen, waarin tenminste een algemene verlaging van meer dan 75% van de nutriënten-en zoetwatertoevoer en een uitwisseling van $5 - 10 m^3.s^{-1}$ in de winter worden gerealiseerd. Deze combinatie van maatregelen voorkomt het ontstaan van een sterke spronglaag en vermindert de totale hoeveelheid primaire produktie door een vergrote afvoer van nutriënten naar de Oosterschelde en een sterk afgenomen toevoer uit de polders. Hierdoor daalt de winterconcentratie van stikstof, daalt de piekwaarde van chlorofyl en neemt de kans op zuurstofloosheid aan de bodem af (tabel 2, groep 2b). Sterke positieve effecten worden eveneens berekend voor de varianten met een forse ($20 - 40 m^3.s^{-1}$) uitwisseling met de Oosterschelde gedurende het gehele jaar. Door de vergrote uitwisseling wordt de opbouw van een stabiele spronglaag in het meer voorkomen. In de winter worden stikstofconcentraties sterk verlaagd ten opzichte van de huidige situatie door de grote voortdurende afvoer van nutriënten naar de Oosterschelde. Alle selectiecriteria resulteren in een sterk verbeterde score voor deze varianten (tabel 2, groep 3).

In grote lijnen kan worden gesteld dat bij een vergrote uitwisseling het Veerse Meer een beduidend robuuster systeem is geworden, waarbij de bufferende invloed van de Oosterschelde van groot belang is. Varianten waarbij een grote verlaging van de nutriënten- en zoetwatertoevoer en een grote uitwisseling met de Oosterschelde worden gerealiseerd (het maximale alternatief, tabel 2, groep 4), leiden uiteindelijk tot een situatie waarbij het Veerse Meer grotendeels is losgekoppeld van de invloed van de polders. Hierdoor wordt een waterkwaliteit ingesteld die gelijkwaardig is aan de huidige kwaliteit van de Oosterschelde. De verbetering is echter gering ten opzichte van de resultaten voor varianten, waarin alleen de uitwisseling is vergroot (tabel 2, groep 3). Uit de modelberekeningen kan worden geconcludeerd dat de beheersopties met een geringe uitwisseling ($5 - 10 m^3.s^{-1}$) gedurende het gehele jaar zonder een grote afleiding van de zoetwaterlast uit de polders kunnen leiden tot een riskante situatie, wanneer door stabiel zomerweer onder de hoog liggende spronglaag zuurstofloosheid gaat ontstaan. De instelling van een vast peil zonder een vergrote uitwisseling met de Oosterschelde leidt tot een verslechtering van de waterkwaliteit (tabel 2, groep 1).

Criterium	groep 0	1	2a	2b	3a	3b	4	eenheid
verblijftijd	180	262	180	140	44	24	26	dag
max. chlorofylconc.	80	95	70	55	65	35	30	$\mu g.l^{-1}$
max. NO_3 + NH_4 conc.	3,0	3,5	2,5	2,3	2,2	1,5	1,0	$mg.l^{-1}$
primaire prod. fytopl.	380	415	300	250	285	210	190	$g.m^{-2}$
O_2-loos bodem-oppervlak	19	22	17	<5	5	5	<5	%
periode $[O_2]$ <2 mg. l^{-1}	130	190	130	20	35	35	<10	dag

Tabel 2. Resultaten van beoordelingscriteria voor enige beheersvarianten (groep 0 t/m 4).
Results of quality criteria for selected management strategies (0 to 4).

Groep 0: huidige situatie (model-simulatie).
Groep 1: verminderde uitwisseling door vast peil.
Groep 2a: 5-10 $m^3.s^{-1}$, 50% reductie van nutriëntenvracht, conform mestbeleid.
Groep 2b: 5-10 $m^3.s^{-1}$, 75% reductie van zoetwater- en nutriëntentoevoer.
Groep 3a: 20 $m^3.s^{-1}$, geen reductie van zoetwater- en nutriëntentoevoer.
Groep 3b: 40 $m^3.s^{-1}$, geen reductie van zoetwater- en nutriëntentoevoer.
Groep 4: 40 $m^3.s^{-1}$, maximale reductie van zoetwater- en nutriëntentoevoer.

Verblijftijd en primaire produktie zijn weergegeven voor het gehele meer, overige parameters zijn weergegeven voor het middendeel. Het percentage O_2-loos bodemoppervlak is berekend ten opzichte van de totale bodemoppervlakte van het middendeel. De periode $[O_2]$ <2 $mg.l^{-1}$ geldt voor het hypolimnion van het middendeel van het meer.

Discussie

De simulatieresultaten voor de beheersvarianten zijn beoordeeld naar de mate waarin fytoplanktonkenmerken en de zuurstofsituatie veranderen. Hieruit komt het beeld naar voren dat het instel-

De Levende Natuur 92 (2):47-51 (1991)

len van een vast peil, bij overigens niet veranderende omstandigheden, een averechts effect kan hebben op de situatie in het meer. Bij verlaging van de nutriëntentoevoer vanuit de polders, conform het landelijk beleid, zullen nog steeds chlorofylconcentraties hoger dan 100 $\mu g.l^{-1}$ mogelijk blijven (tabel 2, groep 2a). Bij zo'n verlaging is de nutriëntenbelasting per oppervlakte-eenheid overigens nog steeds ruim vijf keer zo hoog als in het Grevelingenmeer. Een significante verbetering van de waterkwaliteit kan worden bereikt door een verlaging van tenminste 75% van de zoetwater- en nutriëntentoevoer uit de polders en een voortdurende uitwisseling met Oosterschelde-water van $5 m^3.s^{-1}$. Een verdergaande verbetering lijkt alleen mogelijk wanneer, al of niet in combinatie, de zoetwatertoevoer wordt verminderd én gedurende het gehele jaar wordt uitgewisseld met zout water. Wanneer dit uitwisselen echter met geringe hoeveelheden water gebeurt en de zoetwatertoevoer weinig vermindert, kunnen problemen op grote schaal ontstaan in perioden met stabiel, warm en windstil weer.

Een uitwisseling van 20 $m^3.s^{-1}$ gedurende het gehele jaar lijkt minimaal noodzakelijk om de kans op zuurstofloosheid aanmerkelijk te verlagen. Een nog grotere uitwisseling van 40 $m^3.s^{-1}$ geeft een verdere verlaging van de maximale chlorofylconcentraties. Combinaties van extreme reductie- en uitwisselingsvarianten zullen verhoudingsgewijs voor weinig extra verbetering zorgen (tabel 2, groep 4). Het is mogelijk dat maatregelen die de zuurstofsituatie aan de bodem verbeteren in werkelijkheid nog gunstiger uitvallen dan door de modelresultaten wordt gesuggereerd. De huidige hoge chlorofylconcentraties in het midden en oostelijk deel kunnen grotendeels worden verklaard uit de lage dichtheid van de bodemfauna in deze delen van het meer.

Een natuurlijke uitbreiding van de filtrerende bodemfauna (mossels en kokkels) ten gevolge van een verbeterde zuurstofsituatie kan daarom een positieve terugkoppeling in gang zetten. Een vergrote consumptie van fytoplankton leidt namelijk tot een afname van de fytoplanktonbiomassa en -produktie, waardoor de organische stofbelasting van de bodem afneemt en een verdere verbetering van de zuurstofsituatie mogelijk wordt.

Literatuur

RWS, 1984. Stratificatiemodel STRESS, achtergronden (+ bijlagen). RWS-WWZW. Nota 21.001.10.

Vries, I. de, F. Hopstaken, H. Goossens & M. de Vries, 1988a. GREWAQ: an ecological model for Lake Grevelingen. Documentation report T0215-03.

Vries, I. de, W. van Raaphorst & N. Dankers, 1988b. Extra voedingsstoffen in zee: gevolgen, voordelen, nadelen. Landschap 4.

Vries, I. de, F. Hopstaken & M. de Vries, 1989. Preliminary assessment of the water-quality and Ulva in the Venice Lagoon. A model simulation study. Report T604. Delft Hydraulics, Delft.

Vries, I. de, M. de Vries & H. Goossens, 1990. Ontwikkeling en toepassing VEERWAQ t.b.v. beleidsanalyse Veerse Meer. Simulatie van beheersvarianten. Eindrapportage, T430. Waterloopkundig Laboratorium, Delft.

Summary

Eutrophication in Lake Veere

Lake Veere, a former estuary, is heavily eutrophied, due to high nutrient loads from the surrounding polder areas. Maximum chlorophyll concentrations exceed 200 $\mu g.l^{-1}$ in some parts of the lake. Also, large discharges (more than one lake-volume a year) of fresh and brackish water cause a strong salinity stratification which, in the combination with a high productivity, lead to oxygen depletion in the hypolimnion and bottom of the lake. An ecological model describing nutrient dynamics and carbon cycling in shallow coastal waters and saline lakes has been applied to analyze the present situation and to evaluate possible management measures. The analysis of various combinations of management measures, based on criteria related to productivity and the oxygen situation, showed promising results for largely two groups of strategies. Eutrophication effects can be minimized if nutrient- and freshwater loading is reduced for at least 75%. This percentage is much higher than the aim of the national nutrient reduction policies. On the other hand model-analysis showed that a continuous flushing of the lake with sea water stabilized and improved water quality to such an extend that all selected quality criteria were satisfied. Although some uncertainty is inherent in model-extrapolations, it is concluded that management measures can lead to significant improvement of water quality and ecological characteristics of the lake.

Drs. M.B. de Vries & Drs. I. de Vries
Waterloopkundig Laboratorium,
Afdeling Waterbeheer en Milieu,
Postbus 177, 2600 MH Delft

De Levende Natuur biedt meer!

Het streven naar Integraal waterbeheer is een boeiend thema, waarvan in de praktijk nog slechts weinig voorbeelden te vinden zijn. Dit themanummer over het Veerse Meer beoogt dan ook een bijdrage te zijn aan de vertaling van theorie naar praktijk in een concreet brakwatergebied.
Het aandragen van oplossingen respectievelijk adviezen voor de beheerspraktijk op grond van onderzoek en/of ervaring is de kern van de artikelen in De Levende Natuur. Daarom wordt het hele scala van beheersproblemen van natte tot droge gebieden, van vlakke terreinen tot reliëfrijke terreinen, van gebieden met (structuur-)arme vegetaties tot gebieden met (structuur-)rijke vegetaties en daarmee samenhangende populaties (zoals van vogels, zoogdieren, vlinders, overige insekten) besproken. Een greep uit de volgende artikelen laat dit zien:

- Flora langs sloten na ruilverkaveling
- Is bijvoedering van schapen nodig?
- Hydrologie en vegetatie van het Friesche Veen
- Herstel van Barbeel in de Rijn een realiteit?
- Leidt verschralend beheer tot soortenrijke graslanden?

Voorts zal een themanummer over (her-)introduktie van soorten in deze jaargang verschijnen. Hierin zal worden ingegaan op vragen zoals in hoeverre (her-)introduktie gewenst is en zo ja, onder welke voorwaarden dat zal moeten/kunnen plaatsvinden.

Redenen genoeg om, indien u geïnformeerd wilt worden over het natuurbeheer en -behoud in Nederland en België, NU een abonnement te nemen. Dit kan door f 45,- (6 nummers per jaargang) over te maken op giro 81935 t.n.v. Abonnementenadministratie De Levende Natuur, Noordereinde 60, 1243 JJ 's-Graveland, tel.035-62004, o.v.v. 'Nieuwe abonnee DLN'.