

Het ecologisch beoordelingssysteem voor meren en plassen; een landelijk systeem

1. Inleiding

De beoordeling van de kwaliteit van het Nederlandse oppervlaktewater kent de laatste tijd nogal wat veranderingen, althans in terminologie. De IMP-index is definitief verleden tijd; de basiskwaliteit werd vervangen door de algemene milieukwaliteit (AMK) [ministerie van V&W, 1989], en momenteel moeten we praten over MILBOWA grens- en streefwaarden [ministerie VROM, 1991].

de landelijke rapportage waterkwaliteit vanaf het jaar 1993 gehanteerd worden. In dit artikel zal het ecologisch beoordelingssysteem voor meren en plassen op hoofdlijnen worden toegelicht. Voor het beoordelingssysteem zelf en de wetenschappelijke verantwoording wordt verwezen naar de STOWA-rapporten [STOWA, 1993a].

2. Projectorganisatie

In 1988 werd het doel van het STORA-



DR. R. M. M. ROIJACKERS
Vakgroep Waterkwaliteitsbeheer
en Aquatische Oecologie
LU Wageningen



DRS. A. M. T. JOOSTEN
Vakgroep Waterkwaliteitsbeheer
en Aquatische Oecologie
LU Wageningen



DR. T. H. L. CLAASSEN
Waterschap Friesland
Leeuwarden



DRS. C. ROOS
Witteveen en Bos
Deventer

In het overzicht 'Getalswaarden algemene milieukwaliteit' uit de Derde Nota Waterhuishouding (NW3) staat de parameter 'biologische beoordelingssystemen' vermeld. In de getallenkolom daar achter (I-lijst) was nog slechts ingevuld: 'per watersysteem uitwerken', met als voetnoot: 'Deze uitwerking kan voor stagnante wateren geschieden volgens een systeem gebaseerd op Caspers en Karbe, en voor stromende wateren volgens een systeem dat recent in opdracht van de STORA is ontwikkeld'. De Evaluatienota Water 1994-1998 is op dit punt nog onveranderd. Bedoeld beoordelingssysteem voor stromende wateren [STOWA, 1992; Peeters *et al.*, 1994] is inmiddels toegepast en opgenomen in de landelijke rapportage waterkwaliteit 1992 [CUWVO, 1993]. Ook voor de stagnante wateren wordt door STOWA hard gewerkt aan vergelijkbare beoordelingssystemen [Gardeniers *et al.*, 1991]. Naast 'stromende wateren' is een ecologisch beoordelingssysteem ontwikkeld voor 'meren en plassen' [STOWA, 1993a], voor 'sloten' [STOWA, 1993b] en voor 'kanalen' [STOWA, 1994] en er wordt nog gewerkt aan 'zand-, grind- en kleigaten (diepe plassen)'.

Daarmee is dan voor vijf belangrijke CUWVO-watertypen [CUWVO, 1988] invulling gegeven aan relevante beoordelingssystemen. Anders dan in NW3 is aangekondigd, is nu sprake van ecologische beoordeling in plaats van biologische beoordeling. Het onlangs gereedgekomen beoordelingssysteem voor meren en plassen zal naar verwachting in

(nu STOWA) project 2.1.4. 'Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater' omschreven als het ontwikkelen van methoden voor beoordeling van oppervlaktewaterkwaliteit op basis van de levensgemeenschappen die daarin worden aangetroffen. De bruikbaarheid voor de praktijk van het waterkwaliteitsbeheer stond en staat daarbij voorop. De door de CUWVO [1988] in meer algemene termen beschreven hydro-morfologische typen ontbeerden een toetsingskader. De per type te ontwikkelen beoordelingssystemen moe(s)ten dienen voor:

- een beoordeling ter vaststelling van het ecologisch niveau van een bepaald water;
- een omschrijving van de gewenste aquatische levensgemeenschappen;
- een karakterisering van omgevingsvariabelen (stuurparameters), die voor het optreden en/of voortbestaan van de verschillende levensgemeenschappen noodzakelijk zijn.

Deze benadering, levensgemeenschappen (biologie) én omgeving (milieu), rechtvaardigt en verklaart de overstap van biologische naar ecologische beoordeling. Deze 'uitgangspunten' [Gardeniers *et al.*, 1991], ook wel 'filosofie' genoemd [Roos *et al.*, 1991], leidde tot een aanpak die in alle projecten terugkomt.

Voor de vijf geselecteerde typen werden begeleidingscommissies ingesteld met vertegenwoordigers van waterkwaliteitsbeherende instanties. Deze begeleidingscommissies zijn mede verantwoordelijk voor de concrete invulling en vormgeving van het beoordelingssysteem. De bruikbaarheid voor de praktijk staat immers

Samenvatting

Binnen het kader van het STOWA-project 'Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater' is het nieuwe beoordelingssysteem voor ondiepe meren en plassen afgerond. Dit systeem is ontwikkeld op basis van statistische bewerkingen van omvangrijke gegevensbestanden van meer dan 90 ondiepe Nederlandse meren en plassen. In deze bestanden zijn fysisch-chemische en omgevingsvariabelen opgenomen, alsmede van fytoplankton, epifytische diatomeeën, zoöplankton, macrofyten en voor een beperkt aantal meren van vissen. De uitwerking heeft uiteindelijk geresulteerd in een systeem, gebaseerd op de macrofyten en het fytoplankton. Voor de macrofyten- deeltets worden de meren en plassen *a priori* ingedeeld in vijf typen, in hoofdzaak herleid van hardheid en zoutgehalte. Per type is een indicatorlijst van soorten samengesteld. Bij de beoordeling weegt de abundantie van deze soorten mee. De tweede deeltets is afgeleid uit de fytoplanktonsamenvatting in combinatie met het chlorofylgehalte. Op basis van het resultaat van beide deeltetsen - voor macrofyten en fytoplankton - kan het ecologisch kwaliteitsniveau worden vastgesteld. Daarbij worden vijf kwaliteitsniveaus onderscheiden. Aanvullend op deze beoordeling kunnen drie diagnostische toetsen worden toegepast: 'nutriënten', 'verzuring' en 'biotische interacties'. Daarmee wordt meer inzicht verkregen in de achterliggende oorzaken van verstoring van de meren en plassen. Dit nieuwe beoordelingssysteem zal worden opgenomen in de landelijke CUWVO-rapportage over de waterkwaliteit in Nederland.

voorop. Een overkoepelende werkgroep zorgde voor onderlinge afstemming en (enige mate van) uniformiteit, alsmede voor de totale planning, opdrachtverlening aan een wetenschappelijk instituut en tijden geldbewaking. Uiteindelijk worden alle beoordelingssystemen ontwikkeld door de Landbouwniversiteit Wageningen, vakgroep Waterkwaliteitsbeheer en Aquatische Oecologie.

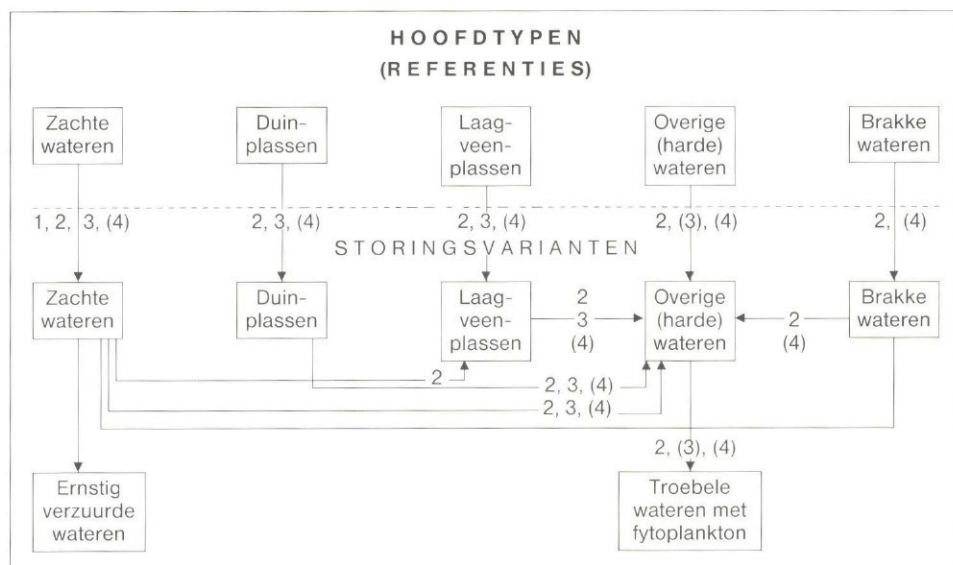
3. De filosofie ingevuld

Het beoordelingssysteem is een ecologisch beoordelingssysteem. Dit wil niet

zeggen dat alle of zoveel mogelijk informatie over het desbetreffende watertype wordt opgesomd. Integendeel, de beoordeling is gestoeld op geselecteerde biotische en abiotische karakteristieken van dat watertype. In deze karakteristieken komen de belangrijkste (sturende) processen voor het watertype tot uiting, zoals deze zijn afgeleid uit het onderzoek. Voor dit beoordelingssysteem is het beschrijvende gedeelte beperkt tot essentiële parameters voor de beoordeling zelf, zodat een optimum is bereikt tussen de te getrouwen (meet)inspanning en de effectiviteit (van de beoordeling).

In meren en plassen zijn, zo blijkt de laatste jaren onder invloed van experimenten op het gebied van actief biologisch beheer, de voedselwebrelaties erg ingewikkeld. Eén alles overheersende factor, zoals bijvoorbeeld stroming in beken, is niet eenduidig aan te wijzen. De voorkomende voedselwebrelaties zijn het resultaat van vaak verschillende, tegelijkertijd op het systeem inwerkende beïnvloedingsfactoren, zoals nutriënten, bestrijdingsmiddelen of de introductie van bepaalde organismen (afb. 1).

Het referentiebeeld voor meren en plassen bleek niet te vinden in het STOWA-bestand. Bijna alle daarin opgenomen Nederlandse meren en plassen zijn sterk beïnvloed door menselijk handelen. In dit project is dan ook veel aandacht besteed aan literatuurrecherche over de oorspronkelijke toestand van meren en plassen. Ook resultaten van onderzoek na 1988 hebben meegeholpen aan de vorming van het referentiebeeld. In de Nederlandse ondiepe (semi)-stagnante zoete wateren zijn van nature macrofyten (kranswieren, mossen en vaatplanten) een belangrijke structuur-bepalende factor. Afhankelijk van omstandigheden als ligging, samenstelling van de ondergrond, expositie en ouderdom worden deze wateren gekenmerkt



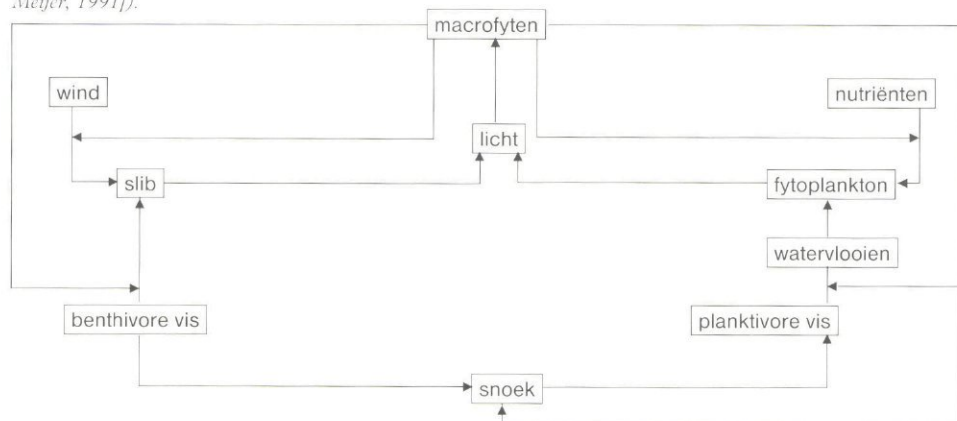
Afbeelding 2 -: De vijf hoofdtypen van meren en plassen en de belangrijkste storingsvarianten. De verstoringen zijn met cijfers aangegeven: 1: verzuring; 2: eutrofiering; 3: inlaat van gebiedsreemd water; 4: vergiftiging.

door begroeiingen van uiteenlopende soorten macrofyten. In nieuw ontstane wateren ziet men een opeenvolging van verschillende soorten in de loop van de tijd totdat een stadium wordt bereikt, waarin de samenstelling van de vegetatie een grotere constantie vertoont. Onverstoorde meren en plassen kenmerken zich dan ook door een langzame successie van gemeenschappen die door macrofyten gedomineerd worden. In sommige gevallen leidt dit tot verlanding.

Binnen het type meren en plassen is op basis van literatuurgegevens over voorkomende macrofytengemeenschappen een aantal hoofdtypen onderscheiden (afb. 2):

- zachte wateren;
- duinplassen;
- laagveenplassen;
- brakke wateren (chloridegehalte > 300 mg/l);
- overige (harde) wateren.

Afbeelding 1 - Relaties tussen biota en abiota in heldere, niet-verzuurde meren en plassen (naar [De la Haye & Meijer, 1991]).



Onder invloed van verzuring kunnen niet verstoorde zachte wateren overgaan naar storingsvarianten met zeer zuur water, waarbij enkele soorten waterplanten toenemen of juist verdwijnen.

Onder invloed van eutrofiëring kunnen in eerste instantie enkele soorten waterplanten verschijnen, die profiteren van een hoog nutriëtniveau. Anderzijds zullen de meest gevoelige soorten verdwijnen. Daardoor kunnen soortencombinaties ontstaan die oorspronkelijk niet in dit type voorkwamen. Ook de inlaat van gebiedsvreemd water veroorzaakt verschuivingen in de soortenstelling, waarbij soorten van hard en/of eutroof water profiteren.

Als de beïnvloeding door eutrofiëring en/of gebiedsvreemd water een grotere omvang heeft, kunnen aanzienlijke verschuivingen optreden in de biotische componenten: waterplanten verdwijnen; het water wordt troebel door overmatige fytoplanktongroei; in het zoöplankton verdwijnen de soorten die effectief algen kunnen weggrazen en het aandeel van de benthivore en planktivore vis neemt toe. De rol van vergiftigingen is nog onvolledig bekend. Vooral zoöplanktonsoorten zijn erg gevoelig voor pesticiden. De daardoor resulterende verschuivingen in de biotische interacties kunnen eveneens een rol spelen bij het ontstaan van door fytoplankton gedomineerde levensgemeenschappen in meren en plassen.

De storingsvarianten liggen op reeksen lopend van onverstoorde wateren met een goede ecosysteemkwaliteit en vaak een hoge natuurwaarde, naar ernstig verstoorde wateren met een lage natuurwaarde.

Daarbij vindt een convergentie plaats van wateren met heel verschillende biotische kenmerken naar een tweetal extreme storingsvarianten: ernstig verzuurde wateren (alleen binnen het hoofdtype zachte wateren) en troebele wateren met overmatige fytoplanktongroei (bij alle hoofdtypen). De meren en plassen in het STOWA-bestand vielen voor 95% onder deze tweede groep.

4. Het beoordelingssysteem voor meren en plassen

Het ontwikkelde beoordelingssysteem is gebaseerd op de biologische componenten, die immers de reflectie zijn van de op hen inwerkende beïnvloedingen. Voor meren en plassen is uit het aanbod van gegevens over macrofyten, fytoplankton, zoöplankton, epifytische diatomeeën en vissen gekozen voor de componenten *macrofyten* en *fytoplankton* (afb. 3). Voor macrofyten waren aparte vegetatie-opnamen verzameld; verder is hier vooral op de literatuur gesteund. Het STOWA-bestand bevatte zeer veel informatie over fytoplankton, waarvan dan ook dankbaar gebruik is gemaakt. Voor het opstellen van een beoordelings-systeem is het nodig een beoordelings-schaal op te stellen. Als extremen is bij meren en plassen gekozen voor enerzijds een oorspronkelijke vegetatie van macrofyten (geen menselijke beïnvloeding) en anderzijds de (veelal soortenarme) dominantie van fytoplankton (extreme menselijke beïnvloeding).

De beoordeling van meren en plassen geschiedt op basis van deelttoetsen voor macrofyten en fytoplankton. Door toepassing van de deelttoetsen wordt een 'eco-

Tabel I – Afweging van de deelttoetsen voor macrofyten en fytoplankton voor de bepaling van het ecologisch kwaliteitsniveau van meren en plassen.

		Fytoplankton		
		middelste of hoger	laagste	beneden-laagste
macrofyten	hoogste	hoogste	bijna hoogste	beneden-laagste
	bijna hoogste	bijna hoogste	bijna hoogste	beneden-laagste
	middelste	middelste	middelste	beneden-laagste
	laagste	middelste	laagste	beneden-laagste
	beneden-laagste	beneden-laagste	beneden-laagste	beneden-laagste

logisch niveau' vastgesteld. Combinatie van beide deelttoetsen tot een eindoordeel (vaststellen van het kwaliteitsniveau) gaat volgens de matrix van tabel I. Zo leidt een beneden-laagste niveau voor een van beide deelttoetsen altijd tot datzelfde eindoordeel. Toepassing van het systeem op die meren uit het STOWA-bestand, waarvan een beoordeling kon worden uitgevoerd, plaatste 48% van de meren in het beneden-laagste niveau en slechts 4% in het hoogste niveau. Om de landelijke toepasbaarheid en vergelijkbaarheid te garanderen is daartoe in het beoordelingssysteem een nauw omschreven methodiek van bemonstering en analyse opgenomen.

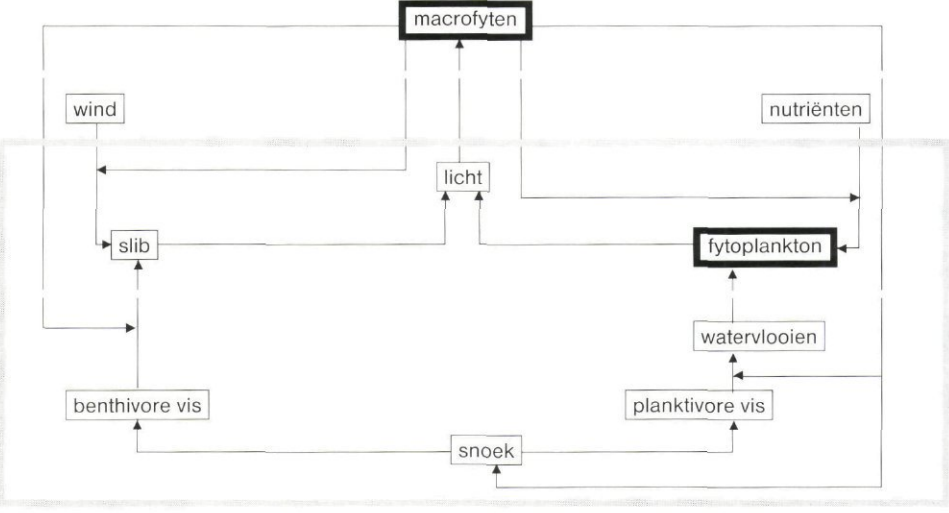
Voor wat betreft de deelttoets voor de macrofyten is, op basis van een analyse van de STOWA-bestanden en literatuurrecherche, een soortenlijst samengesteld, waarin het voorkomen van de soorten gerelateerd is aan de vorm en mate van verstoring. Uitgaande van deze indicatielijst zijn per hoofdtype binnen het watertype meren en plassen standaard-formulieren samengesteld. De formulieren vermelden alle relevante macrofyten, geordend in categorieën van kenmerkendheid voor het hoofdtype. Op de standaardformulieren worden de in het veld

geschatte abundenties van de aangetroffen soorten genoteerd. Per categorie van soorten wegen hogere abundenties, op de schaal van 1 tot en met 9 op de Tansley-schaal, zwaarder dan lagere abundenties. Het standaardformulier voorziet tot slot in een evaluatie van de beoordeling op basis van macrofyten. Om het ecologisch niveau op basis van macrofyten te kunnen bepalen, moet de uitkomst van de eerste deelttoets ver-geleken worden met een toetsingskaart. Op deze toetsingskaart zijn alle mogelijke combinaties vertaald naar een waardering, die loopt van 'beneden-laagste kwaliteits-niveau' tot 'hoogste kwaliteitsniveau' (zie tabel I).

De tweede deelttoets betreft fytoplankton. Uit de analyse van de STOWA-gegevensbestanden is gebleken dat het onderscheiden van hoofdgroepen binnen het fytoplankton al de vereiste informatie voor een beoordeling vrijmaakte. Bij de deelttoets voor het fytoplankton wordt gebruik gemaakt van twee gegevens (afb. 4). Allereerst het gemiddelde chlorofyl-*a*-gehalte over de zomerperiode, ingedeeld in de klassen < 40, 40-60, 60-150 en > 150 µg/l. Als tweede wordt de per seizoen gemiddelde abundantie van bepaalde nauw omschreven taxa in het bezinkingsplankton gebruikt. Hiertoe moeten in de zomerperiode elke maand monsters genomen worden (twee seizoenen) plus één bemonstering daarvoor (februari/maart) en één bemonstering daarna (oktober/november). Er worden 10 typologische eenheden onderscheiden, die mede bepalend zijn voor de vaststelling van het ecologische niveau. Op basis van deze twee karakteristieken kan het ecologische niveau op basis van het fytoplankton vastgesteld worden.

Naast de ontwikkeling van een beoordelingssysteem op basis van macrofyten en fytoplankton, gaf het materiaal aanleiding tot nadere uitwerking van de mogelijke effecten van bepaalde verstoringen en mogelijke bijbehorende beheersstrategieën (zie afb. 4). Zo zijn drie additionele pakketten samengesteld, die zijn bedoeld als hulpmiddel bij de

Afbeelding 3: Relaties tussen biotische en abiotische factoren in heldere, niet verzuurde meren en plassen. Vet omkaderde componenten bepalen het 'ecologisch kwaliteitsniveau'; licht-grijs omkaderde componenten behoren tot het additionele pakket 'nutriënten'; en donker-grijs omkaderde componenten behoren tot het additionele pakket 'biotische interacties' (naar [De la Haye & Meijer, 1991]).



beoordelingsmethode	
	karakteristiek
	macrofyten: soortensamenstelling fytoplankton: soortensamenstelling chlorofyl- α

additionele pakketten	
pakket	karakteristiek
nutriënten	fytoplankton: soortensamenstelling chlorofyl- α totaal-P en totaal-N doorzicht
verzuring	macrofyten: soortensamenstelling pH
biotische interacties	fytoplankton: soortensamenstelling chlorofyl- α doorzicht verbrasemingsindices aasgarnaal

Afbeelding 4: Overzicht van de te gebruiken ecosysteemkarakteristieken. Boven de karakteristieken voor de eigenlijke beoordeling, onder de additionele pakketten.

interpretatie van de beoordeling. Het betreft 'nutriënten', 'verzuring' en 'biotische interacties'. Het gebruik van deze pakketten is facultatief.

5. Interpretatie van het kwaliteitsniveau

Nadat de eigenlijke beoordeling is uitgevoerd met behulp van de deoltoetsen voor macrofyten en fytoplankton, staan drie additionele pakketten ter beschikking voor de interpretatie van het gevonden resultaat. Deze drie pakketten zijn gericht op de belangrijkste conditionerende factoren van het biotisch deel van het ecosysteem. De pakketten verzuring, nutriënten en biotische interacties bestaan resp. uit twee, drie en vier karakteristieken. De drie pakketten maken een nadere diagnose mogelijk in situaties waar problemen en/of stuurmechanismen met nutriënten, verzuring en biotische interacties vermoed worden. Het additionele pakket 'nutriënten' is een verdere uitwerking van de derde eutrofiëringenquête [Lijklema *et al.*, 1988]. Voor fosfaat en stikstof is de mogelijke P- en N- limitatie te berekenen. Daarvoor is naast het zomergemiddelde chlorofyl- α -gehalte ook het zomergemiddelde totaal-P- en totaal-N-gehalte nodig. Voor het doorzicht kan het (theoretisch) achtergronddoorzicht, bij afwezigheid van algen, worden bepaald. Bij meren en plassen met een pH kleiner

dan 6 kan worden herleid of sprake is van verzuring. De andere wateren (pH groter dan 6) worden als niet verzuurd beschouwd. Bij uitgevoerde, in voorbereiding zijnde of voorgenomen maatregelen op het gebied van actief biologisch beheer kan het pakket 'biotische interacties' zinvol zijn. Kansrijkheid en ideeën voor beheer spelen daarbij een belangrijke rol. In het plaatje van het voedselweb van niet-verstoorde meren en plassen (afb. 1) kunnen twee pakketten (nutriënten en biotische interacties) worden geprojecteerd, zoals is aangegeven in afbeelding 3. Een overzicht van de te gebruiken ecosysteemkarakteristieken is in afbeelding 4 gegeven.

6. Epiloog

Het hier besproken beoordelingssysteem voor meren en plassen verschilt op een aantal punten van bestaande systemen. In de eerste plaats is het systeem gebaseerd op het voorkomen van twee uitersten in de reeks 'niet verstoord – ernstig verstoord', resp. dominantie van macrofyten en van fytoplankton. In de tweede plaats is, voor wat betreft de herkenning van fytoplanktontaxa, het determinatieniveau bewust beperkt tot goed gedefinieerde en makkelijk herkenbare hoofdgroepen. Dit was enerzijds nodig omdat het systeem landelijk dekkend moest zijn en anderzijds, omdat verdere determinatie geen merkbare winst aan informatie opleverde. Met het aldus gepresenteerde beoordelingssysteem is een verdere stap gezet op weg naar een landelijke uniforme evaluatie van het kwaliteitsniveau van meren en plassen. Het systeem laat 'sleutelen' niet toe; de kwaliteitsniveaus zijn vastgesteld, evenals de manier van bemonsteren en analyse van de benodigde variabelen. Het STOWA-gegevensbestand bevat naast de in het systeem opgenomen variabelen nog een grote hoeveelheid gegevens van andere variabelen. Alhoewel deze variabelen geen robuuste relaties met kwaliteitsniveaus lieten zien, lijkt hun beoordelingspotentie soms zeer groot. Vooral het zoöplankton, en in mindere mate de epifytische diatomeeën zijn in deze veelbelovend. Op dit moment zijn de gegevens daarover echter te beperkt. Het verdient aanbeveling deze groepen van organismen nader te beschouwen, zodat zij wellicht in een volgende fase in het beoordelingssysteem opgenomen kunnen worden; het zoöplankton bij het pakket biotische interacties en de epifytische diatomeeën bij het pakket nutriënten.

7. Verantwoording

Dit project dreef op het door diverse

waterbeheerders en onderzoekinstellingen beschikbaar gestelde materiaal. Zij allen worden oprecht bedankt. Het deelproject meren en plassen is nauwlettend gevolgd door een begeleidingscommissie met overwegend vertegenwoordigers van waterkwaliteitsbeheerders. Ook zij worden bedankt voor hun kritische begeleiding.

Literatuur

CUWVO (1988). *Ecologische normdoelstellingen voor Nederlandse oppervlaktewateren*. 154 pp.
CUWVO (1993). *De waterkwaliteit van Nederland in 1992*. (landelijke rapportage waterkwaliteit 1992).
Gardeniers, J. J. P. & Peeters, E. T. H. M. (1990). *Ecologische beoordelingsmethoden: de bruikbaarheid van het Gezondheidsraadadvies voor de Stichting Toegestemd Onderzoek Reiniging Afvalwater*. In: *Strategieën voor ecologische normstelling waterbeheer; het spel en de knijpers*. (Eds.: Murk, A. J., Schraaf, A. A. A. van der, Cuperus, R. & Kruijff, H. A. M. de; pp 73–85.
Gardeniers, J. J. P., Klapwijk, S. P., Roijackers, R. M. M. & Roos, C. (1991). *Ontwikkeling van ecologische beoordelingsmethoden voor Nederlandse oppervlaktewateren*. H₂O 24 (4): 84–87 en 93.
Haye, M. A. A. de la & Meijer, M.-L. (1991). *Bepalende factoren voor een succesvol actief biologisch beheer*. RIZA nota 91/016: 80 pp, bijl.
Lijklema, L., Roijackers, R. M. M. Janse, J. H. & Meijer, M.-L. (1988). *Eutrofiëring in Nederland*. H₂O 21 (17): 462–467.
Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1989). *Water voor nu en later*; Derde Nota Waterhuishouding. Den Haag. 279 pp.
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (1991). *Notitie Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water*. Den Haag. 38 pp.
Peeters, E. T. H. M., Gardeniers, J. J. P. & Tol-kamp, H. H. (1994). *Ecologisch beoordelingssysteem voor stromende wateren in Nederland op basis van macrofauna*. H₂O, in druk.
Roos, C., Gardeniers, J. J. P., Roijackers, R. M. M. & Peeters, E. T. H. M. (1991). *Ecological assessment of Dutch inland waters: Philosophy and preliminary results*. Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 2104–2106.
STORA (1991). *Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater, deelproject: meren en plassen; Karakterisering van meren op basis van visstandgegevens*. Rapport 91-01, 53 pp.
STOWA (1992). *Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater; Beoordelingssysteem voor stromende wateren op basis van macrofauna*. Rapport 92-07, 45 pp met bijlagen. Wetenschappelijke verantwoording van het beoordelingssysteem voor stromende wateren. Rapport 92-08, 69 pp. met bijlagen.
STOWA (1993a). *Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater; Beoordelingssysteem voor meren en plassen op basis van vegetatie en fytoplankton*. Rapport 93-16, 29 pp met bijlagen. Wetenschappelijke verantwoording van het beoordelingssysteem voor meren en plassen. Rapport 93-17, 73 pp met bijlagen.
STOWA (1993b). *Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewateren; Beoordelingssysteem voor sloten op basis van macrofyten, macrofauna en epifytische diatomeeën*. Rapport 93-14, 54 pp met bijlagen. Wetenschappelijke verantwoording van het beoordelingssysteem voor sloten. Rapport 93-15, 80 pp met bijlagen.
STOWA (1994). *Ecologische beoordeling en beheer van oppervlaktewater; Beoordelingssysteem voor kanalen*. In druk.

