Eutrofiëringstoestand in Rijnlands meren en plassen

E.H.S. VAN DUIN, HOOGHEEMRAADSCHAP VAN RIJNLAND
F.H. VAN SCHAIK, HOOGHEEMRAADSCHAP VAN RIJNLAND
J. STROOM, HOOGHEEMRAADSCHAP VAN RIJNLAND







Het beheersgebied van Rijnland bestrijkt een oppervlakte van ongeveer 100.000 hectare, waarvan 10% open water. In het gebied liggen ongeveer 185 polders die hun water uitslaan op Rijnlands boezem. Met circa 40 awzi's wordt het afvalwater van 1,3 miljoen inwoners en de in het gebied gelegen bedrijven gezuiverd. Tussen het polder- en boezemwater treedt uitwisseling in de winter voornamelijk op door het uitslaan van de poldergemalen en in de zomer vooral door de inlaat van boezemwater.

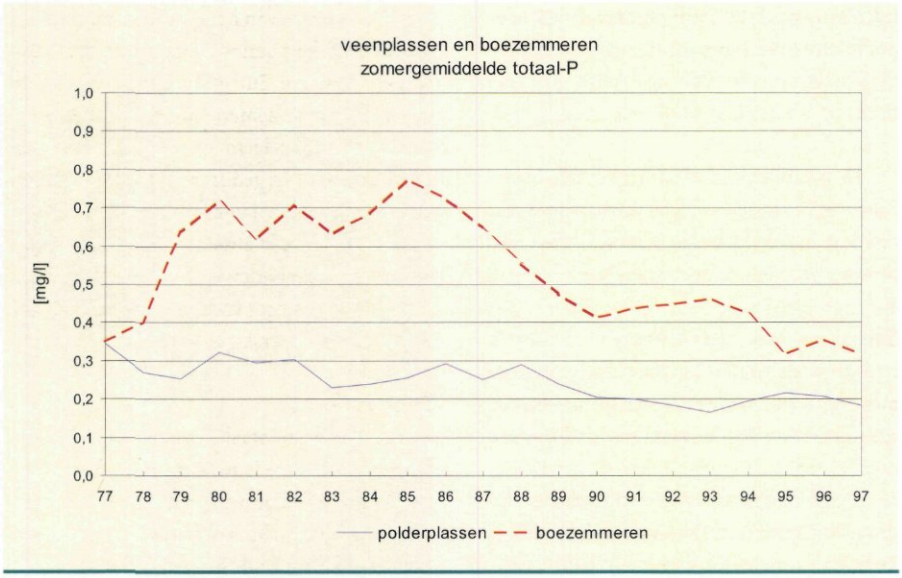
Het boezemwater is zeer eutroof met zomergemiddelde fosforconcentraties tussen de 0,3 en 0,4 mgP/l en stikstofgehalten tussen de 3,0 en 4,0 mgN/l. De chlorofyl-α gehalten in het boezemwater zijn zeer laag, minder dan 50 µg/l. Dit hangt samen met de dominante algensoort in het boezemwater *Microcystis aeruginosa*. Bloei van deze alg leidt vrijwel jaarlijks tot drijflaagvorming, waar de inwoners van het gebied veel overlast van ondervinden. De polderplassen worden gekenmerkt door zomergemiddelde fosforconcentraties omtrent 0,2 mgP/l en chlorofyl-α gehalten rond de 150 µg/l, voornamelijk draadvormige blauwalgen. In de eutrofiëringsenquête zijn 23 van Rijnlands meren en plassen meegenomen. Het betreft 13 polderplassen, waarvan 10 veenplassen en 3 geïsoleerde zandwinputten. Van de 10 boezemmeren zijn er 3 dieper dan 4 meter.

Trends

Conform het landelijk beeld verbetert de waterkwaliteit binnen Rijnland aanzienlijk in de periode 1980/1996 (zie afb. 1).

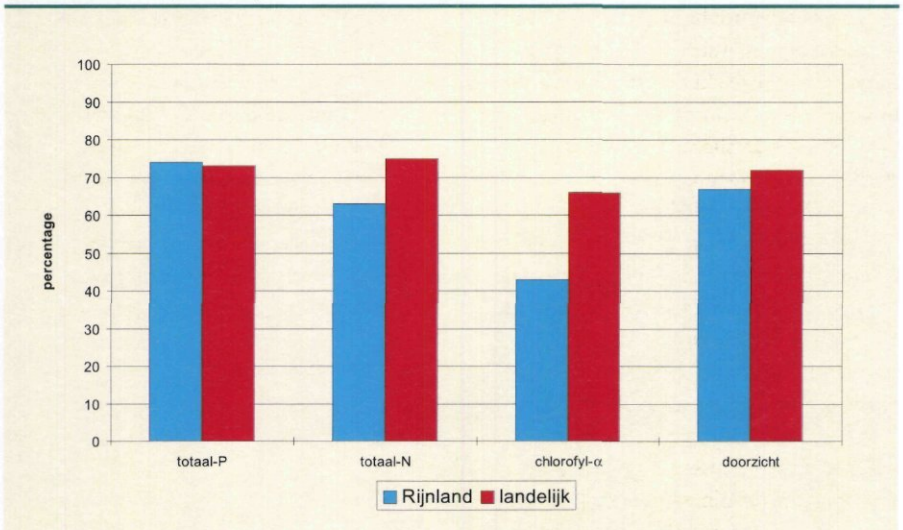
Voor fosfor is de tendens in Rijnlands meren en plassen vrijwel gelijk aan de landelijke, een verbetering in 70% van de onderzochte wateren. De afname van het fosforgehalte binnen Rijnland (0,024 en 0,026 mg/l/jaar in respectievelijk boezemmeren en polderplassen afbeelding 2a) ligt lager dan de landelijk afname van 0,033 mg/l/jaar in de periode 1980-1996. In Rijnland wordt de fosfornorm gehaald in 17% van de boezemmeren en 63% van de polderplassen. Landelijk wordt in 45% van de meren inmiddels aan de fosfornorm voldaan. Een verbetering in het stikstofgehalte is binnen Rijnland geconstateerd in ruim 60% van de onderzochte wateren, landelijk ligt dit op ruim 70%. De afname in het stikstofgehalte is in Rijnlands boezemmeren gelijk aan de landelijke afname van 0,013 mg/l/jaar. In Rijnlands polderplassen is het stikstofgehalte echter gestegen (afbeelding 2b). Dit is waarschijnlijk te wijten aan een toenemend voorkomen van stikstoffixerende algen in de zomermaanden. De stikstofnorm wordt nergens in de boezemmeren gehaald en slechts in 12% van de polderplassen, in vergelijking tot 35% landelijk.

Omdat binnen Rijnland het fosforgehalte relatief meer afneemt dan het stikstofgehalte,



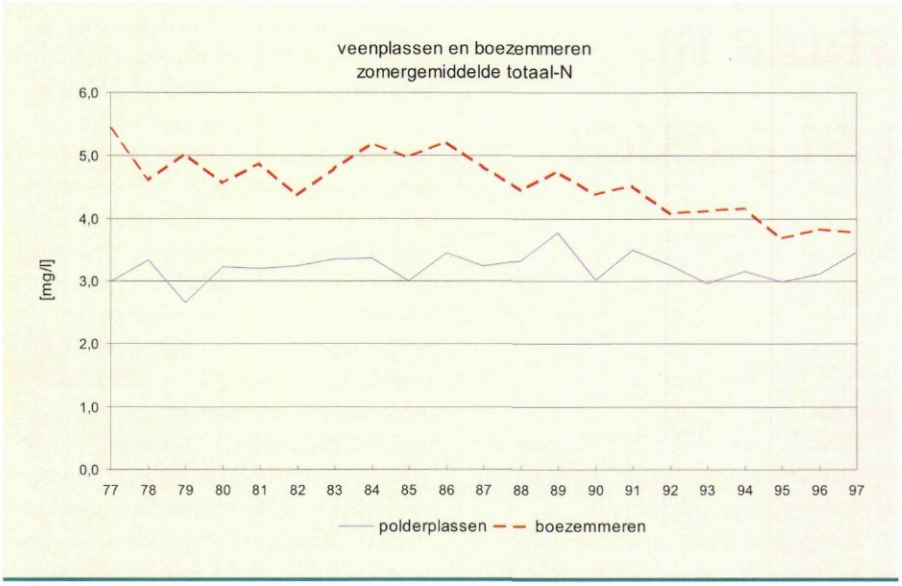
Afb. 2a *Fosforconcentraties in boezemmeren en polderplassen in Rijnland*

Afb. 1 *Percentage meren en plassen met een verbetering van de waterkwaliteit*



neemt de N:P ratio toe in 80% van de meren en plassen. Gemiddeld ligt de N:P verhouding in de zomermaanden rond de 11 in de boezemmeren en rond de 17 in de polderplassen (1996/1997) (afb. 2).

Voor chlorofyl-α is er een groot verschil tussen het landelijke en regionale beeld. Binnen Rijnland is in de laatste 16 jaar het chlorofyl-α gehalte afgenomen op 40% van de onderzochte meren en plassen, voornamelijk de boezemmeren, tegen 60% landelijk. De norm wordt gehaald in alle boezemmeren, maar in slechts 12% van de polderplassen. Het doorzicht in Rijnlands meren en plassen is verbeterd in meer dan 60% van de meren en plassen, overeenkomstig het landelijke beeld. Deze verbetering is vooral geconstateerd in de boezemme-



Afb. 2b Stikstofconcentraties in boezemmeren en polderplassen in Rijnland

ren waar het gemiddelde doorzicht toenam naar 1,3 meter in 1996/1997. In 75% van de boezemmeren wordt de norm van 1,0 meter inmiddels gehaald. Dit hangt samen met de dominantie van *Microcystis aeruginosa*. In polderplassen is de verbetering minder groot, de norm voor doorzicht wordt nergens gehaald.

De belangrijkste conclusie voor de regio Rijnland is dat de fosforgehalten vooral verbeteren in de polderplassen, terwijl het doorzicht juist verbetert in de boezemmeren.

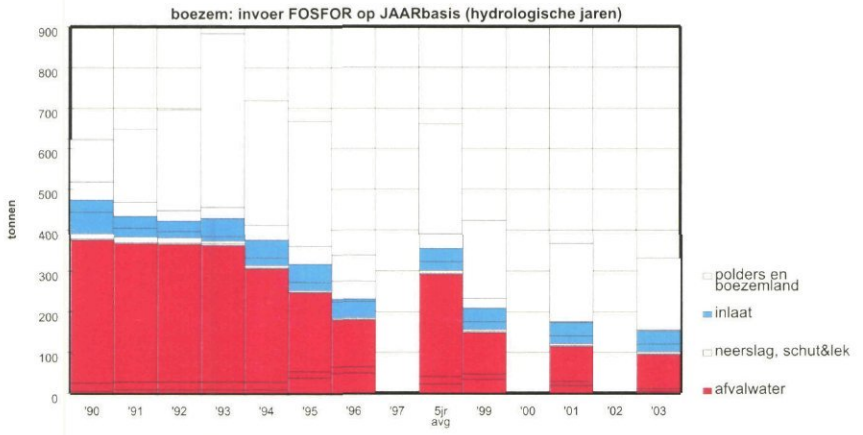
Emissies van nutriënten

Op jaarbasis komt gemiddeld (1992-1996) zo'n 700 miljoen m³ water, 660 ton fosfor, en 4770 ton stikstof op Rijnlands boezemsysteem.

De grootste bronnen van nutriënten zijn de afvalwaterzuiveringsinstallaties (awzi's) en de bemalingen vanuit polders (inclusief uit- en afspoeling van boezemland). Beide posten hebben gemiddeld een aandeel van 40 tot 45% op de totale jaarlijkse belasting. De belasting vanuit polders en boezemland is voornamelijk afkomstig van uit- en afspoeling van percelen, en in mindere mate van afvalwater dat op polderwater geloosd wordt. Daarnaast kan, afhankelijk van de meteorologische omstandigheden, vooral 's zomers het bij Gouda ingelaten water een belangrijke bron vormen. Overig afvalwater van particuliere zuiveringen en ongezuiverde lozingen hebben een geringe invloed op de totaalbalans, maar met name overstorten hebben lokaal een grote impact.

Vanaf 1993 is wat de Rijnlandse awzi's betreft een sterk dalende trend ingezet. De awzi's loosden in 1993 nog 335 ton P en 2300 ton N, en in 1996 115 ton P (-66%) en 1350 ton N (-41%). In 2003 zullen, volgens de huidige prognoses, de awzi's 85 ton P en 950 ton N op de boezem lozen. De belasting vanuit polders en boezemland daalt minder snel dan de belasting van awzi's. Aan de hand van extrapolatie van concentraties wordt verwacht dat de vrachten vanuit polders en boezemland zullen afnemen van gemiddeld (1992-1996) 270 ton P en 1750 ton N tot 175 ton P (-35%) en 1430 ton N (-19%) in 2003. De vrachtbepaling en de prognose zijn overigens een stuk minder nauwkeurig dan de schatting voor zuiveringsinstallaties. Dit heeft mede te maken met de grote afhankelijkheid van meteorologie en de representativiteit van de (ruimtelijk gemiddelde) polderwaterkwaliteit in een jaar. In 2003 wordt een situatie verwacht waarin jaarlijks 330 ton P en 3200 ton N op het boezemwater terechtkomt. Het aandeel van awzi's zal zijn afgenomen tot zo'n 25 à 30%, terwijl het aandeel uit polders en boezemland zal toenemen tot 45 à 55%.





Afb. 3a *Bronnen van fosfor op de boezem van Rijnland*

Binnen Rijnland is dominantie van *Microcystis* uitsluitend aangetroffen bij een N:P verhouding die lager is dan 30. Aangezien weinig gegevens aanwezig zijn van systemen met een N:P verhouding hoger dan 30, is niet aan te tonen dat drijflagen uitblijven bij die verhouding. Verder onderzoek naar de relatie tussen N:P-verhouding en het voorkomen van *Microcystis* is gewenst.

Discussie

De drijflagenproblematiek in het boezemwater en de zeer troebele veenplassen zijn al sinds de jaren tachtig aandachtspunt van het beleid van het Hoogheemraadschap van Rijnland. De grote investeringen op de awzi's hebben weliswaar geleid tot een afname van de nutriëntengehalten in het water, maar slechts tot een lokaal merkbare verbetering van het ecosysteem. De overlast door drijflaagvorming in boezemwater en de ecologische toestand in de veenplassen is slechts lokaal verbeterd. Wel is in veel kleinere wateren (lokale watergan-

De bijdragen van de diverse bronnen van de belasting van het polderwater verschillen enorm per polder. In diepe droogmakerijen speelt de belasting via kwel een grote rol; in kleinschalige veenweidepolders zijn het vooral de uit- en afspoeling, inclusief de mineralisatie, die de belasting veroorzaken.

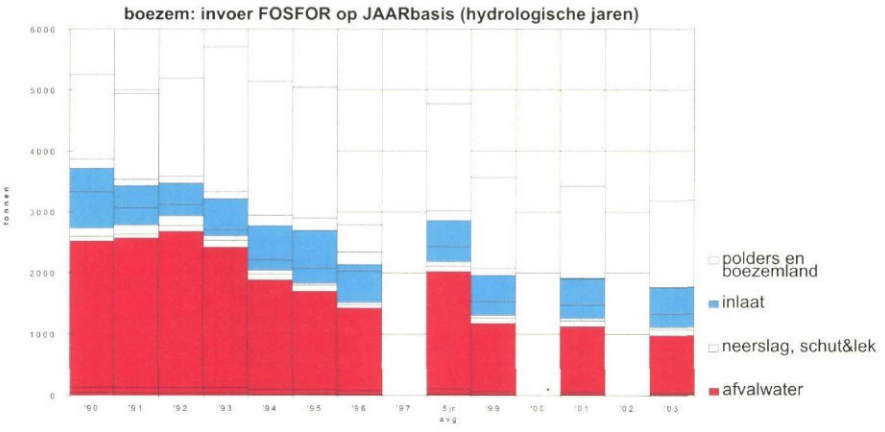
Vergelijking verschillende variabelen

De correlatie tussen doorzicht en chlorofyl-α bedraagt in de onderzochte polderplassen binnen Rijnland 0,41 (r^2). De correlatie is groter naarmate meer polderplassen in de analyse betrokken worden dan degene die in de eutrofiëringsenquête zijn meegenomen. In afbeelding 4 is in een spreidingsdiagram de relatie tussen doorzicht en chlorofyl-α weergegeven.

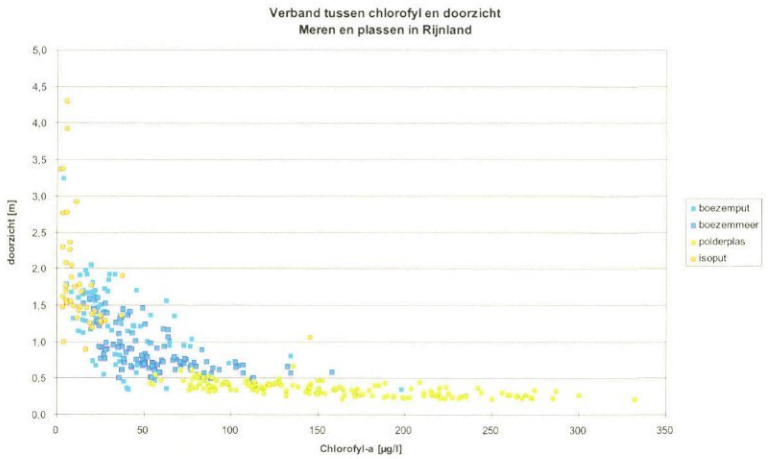
In de afbeelding liggen de meetwaarden van de verschillende soorten systemen geclusterd. In boezemmeren is een geringe correlatie tussen het doorzicht en chlorofyl-α waarneembaar. Het onderscheid tussen diepe putten en ondiepe meren is echter gering. In een door *Microcystis* overheerst systeem blijken als gevolg van clustervorming doorzicht en chlorofyl-α weinig nuttig om de omvang van de problematiek aan te geven. In de polderplassen is het doorzicht zeer gering en worden zeer hoge chlorofyl-α gehalten gemeten. In deze plassen wordt de algensamenstelling veelal gedomineerd door draadvormige blauwwieren, die wel een duidelijk effect op het doorzicht hebben. Het doorzicht wordt in deze plassen mede bepaald door de opwerveling van bodemmateriaal en door opgeloste stoffen.

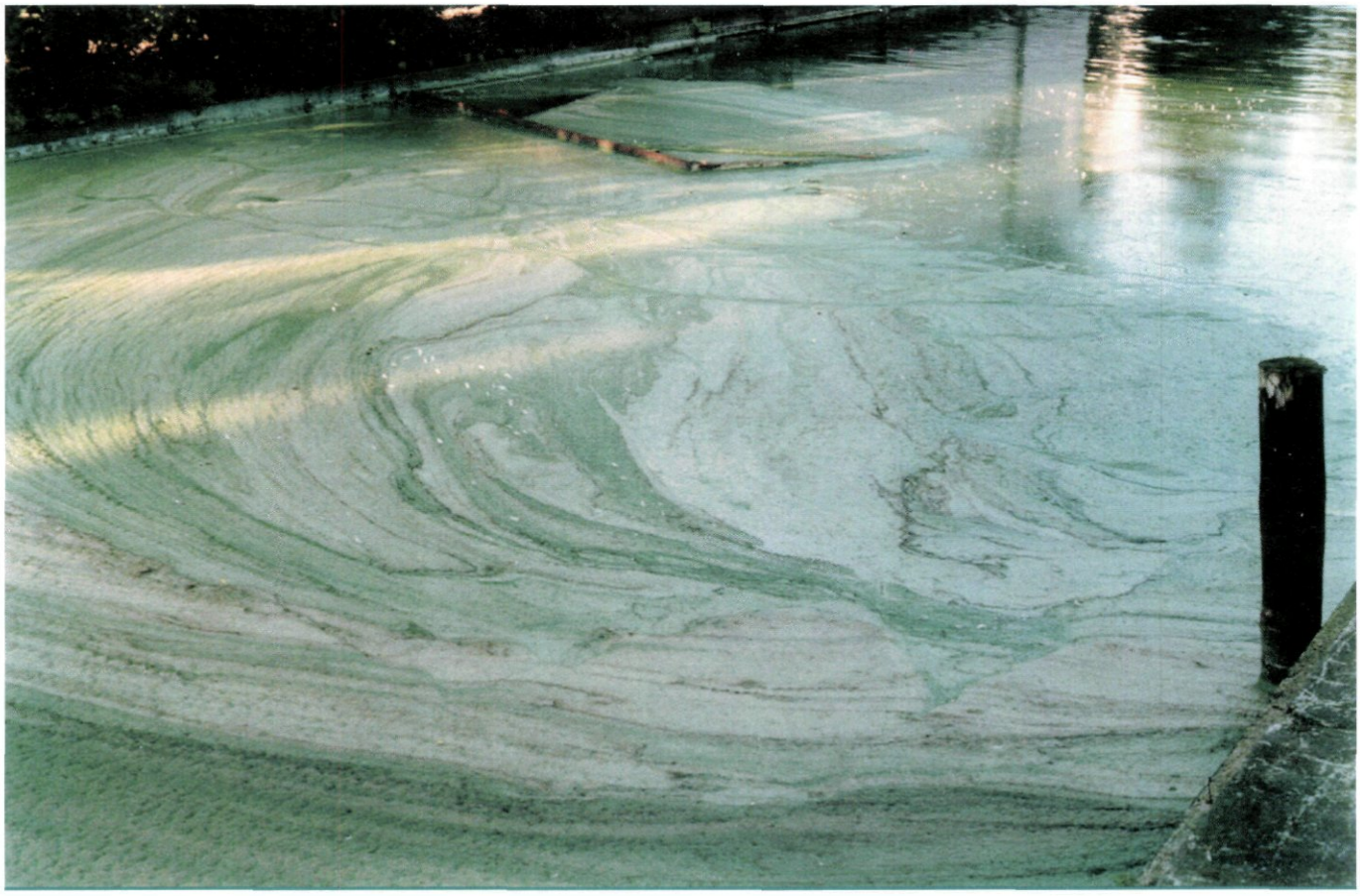
Door het dominant voorkomen van *Microcystis* in boezemmeren zijn de metingen van de algenbiomassa met de huidige meetmethode zeer onnauwkeurig en zijn correlaties moeilijk te leggen. In polderplassen is het chlorofyl-α gehalte gecorreleerd met stikstof (0,61), op een tweetal plassen bij Reeuwijk na. De concentraties opgelost N zijn hier laag; dit is een indicatie voor stikstoflimitatie in het zomerhalfjaar. Vrijwel alle in de waterkolom aanwezige stikstof is opgeslagen in algenbiomassa.

Afb. 3b *Bronnen van stikstof op de boezem van Rijnland*



Afb. 4 *De relatie tussen het doorzicht en het chlorofyl-α gehalte voor verschillende systemen in Rijnland*





gen) de waterplantengroei verbeterd en de kroosvorming afgenomen. Door modernisering van een aantal awzi's en door de verdergaande inspanning op de awzi's om de 75% emissiereductie voor stikstof te halen, zal de belasting van het boezemsysteem met nutriënten verder afnemen. Om in het oppervlaktewater van Rijnland de normen voor stikstof en fosfor te halen is het huidige rijksbeleid (onder meer het mestbeleid) echter niet toereikend.

Uit de resultaten van de eutrofiëringsenquête kan geconcludeerd worden dat onder 0,05 mgP/l geen blauwalgen voorkomen en onder 0,12 mgP/l geen *Microcystis*. Onder 1,35 mgN/l is evenmin *Microcystis* aangetroffen. Hieruit zou afgeleid kunnen worden dat de MTR voor fosfor 0,05 mgP/l voor meren en plassen zou moeten zijn en de MTR voor stikstof 1,0 mgN/l zou moeten bedragen in *Microcystis* gevoelige systemen. Met het huidige beleid zouden dergelijke aangescherpte normen onhaalbaar zijn. Op basis van het bovenstaande biedt een chlorofylnorm voor *Microcystis* gevoelige systemen geen toegevoegde waarde en lijkt een andere biomassanorm zinvoller. De N:P-verhouding geeft wellicht onderscheid voor het al dan niet optreden van *Microcystis*, maar daar is momenteel nog onvoldoende van bekend. De relatie tussen fysisch-chemische waterkwaliteitsnormen en ecologische doelstellingen is in het huidige normensysteem niet voldoende uitgewerkt, zeker niet voor *Microcystis* gedomineerde systemen. In het rijksbeleid is ruimte geboden aan de provincies en regionale waterbeheerders om regionaal gebiedsspecifieke streefwaarden te formuleren. Hierbij is het mogelijk gebiedseigenschappen en waterkwaliteitsproblemen mee te nemen in het normensysteem. Dit is een goed initiatief maar verlegt het werk en de discussie naar de regio. Daarnaast moet het landelijk normensysteem wel een goede basis bieden voor regionale detaillering.

Om voldoende draagvlak in de regio te houden om de eutrofiëringsbestrijding door te zetten is een effectief rijksbeleid noodzakelijk. Hierin is naast een effectief emissiebeperkend beleid ook een afgewogen normensysteem noodzakelijk.

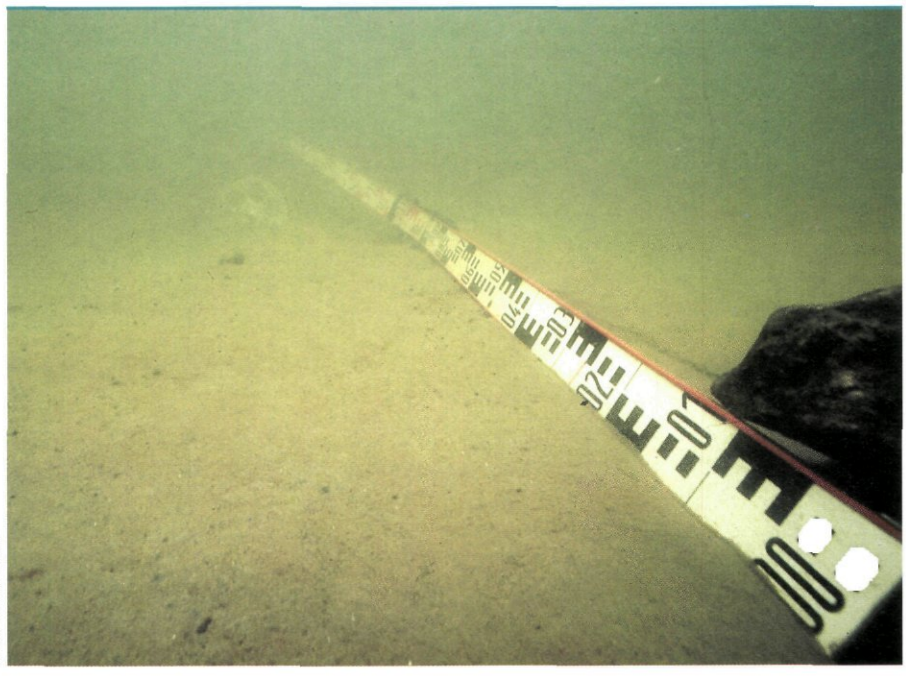


Foto: W. Kolvoort