
Waterkwaliteitsbeheer en saneringsbeleid in het Deltagebied

Bij de zorg voor goed water en een goed natuurlijk milieu in het zuidwestelijk deel van Nederland vormen de waterkwaliteit van de zee en van de rivieren Rijn, Maas en Schelde alsmede de belasting met afvalwater, vervuild polderwater en vervuilde watergangen nu en in de toekomst een ernstige bron van zorg. In verband hiermede werd bij de beschikking van de Minister van Verkeer en Waterstaat van 2 februari 1973 de werkgroep 'Sanering zuidelijk Deltabekken en Westerschelde' ingesteld. De daarbij aan de werkgroep opgedragen taak werd als volgt omschreven: 'De bestudering van het vraagstuk van de verontreiniging van de zuidelijke Deltawateren, omvattende de inventarisatie van de bestaande afvalwaterlozingen, het verkrijgen van een inzicht in de aard en de omvang van de verontreinigingsbronnen en, rekening houdende met de verkregen gegevens en inzichten, het aangeven van richtlijnen omtrent de meest efficiënte wijze van handelen, teneinde deze wateren te saneren. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de in de toekomst in dit gebied te verwachten ontwikkelingen'. De verslaggeving van de verrichte werkzaamheden bevindt zich thans in een vergevorderd stadium.

In dit artikel wordt een aantal hoofdlijnen van het waterkwaliteitsbeheer en saneringsbeleid weergegeven. Voorts wordt nader ingegaan op de problematiek van belasting met brak water, voedingsstoffen en toxische stoffen.

Waterkwaliteitsbeheer

De waterkwaliteit bepaalt in sterke mate de waarde van een oppervlaktewater zowel uit een oogpunt van gebruiksmogelijkheden als

van milieu in eigenlijke zin. De waterkwaliteit in een bekken is in het algemeen afhankelijk van de kwaliteit en kwantiteit van het in en uit te laten water, het verontreinigingsniveau van lokale belastingen zoals huishoudelijk of industrieel afvalwater, vervuild polderwater en vervuilde watergangen en anderzijds van de in het bekken optredende zelfreinigingsprocessen. Treden in een bekken zeer lange verblijftijden op dan zal ook het resultaat van de zelfreinigingsprocessen verbeteren en zal de waterkwaliteit in het bekken in vele opzichten minder afhankelijk worden van de kwaliteit van het in te laten water.

Het is uit het voorgaande duidelijk, dat het accent bij het waterkwaliteitsbeheer van afgesloten bekkens in het Deltagebied komt te liggen op zelfreiniging en niet op verversing. Een langere verblijftijd heeft ook in hydrobiologisch opzicht grote voordelen: de aanwezige groepen organismen hebben dan meer tijd beschikbaar om levenscycli in het bekken te doorlopen, zodat in het bekken eigen populaties ontstaan die onafhankelijk zijn van de aanvoer van plantaardige en dierlijke organismen in het in te laten water.

Zelfreiniging voltrekt zich door middel van verschillende processen. De kwaliteitsverbetering die er het gevolg van is komt tot uitdrukking in verscheidene parameters. Voor parameters als het biochemisch zuurstofverbruik (BOD of BZV), het reuk- en smaakgetal, de kleur, de ammonium en de fenolen zal een lagere waarde worden waargenomen, die in meerdere of mindere mate verklaard kan worden door bacteriologische processen; voorts ontstaan verbeteringen door het ontwijken van opgeloste gassen en vluchtige stoffen naar de atmosfeer. Voor het grootste

deel komt de zelfreiniging echter tot stand via sedimentatie met als gevolg accumulatie van aan slib gebonden stoffen in de bodem. Voor een deel van deze stoffen is het niet uitgesloten, dat ze via bacteriën en bodemorganismen opgenomen zullen worden in de voedselketen.

Het is duidelijk dat over het gehele bekken gerekend de belasting aan stoffen die opgenomen worden in de voedselketen, bij een gering inlaatdebiet afneemt. De accumulatie van toxische stoffen en metalen in bodemslib en organismen wordt aldus sterk afgeremd. Bij een lange verblijftijd zal de invloed van de kwaliteit van het inlaatwater afnemen, maar daarnaast de invloed van de lokale belastingsbronnen op de waterkwaliteit van het bekken toenemen (fig. 1). Voor de bescherming van een goed aquatisch milieu in het bekken moet dus gestreefd worden naar beperking van de hoeveelheid in te laten water, en naar beperking van de lokale belasting met verontreinigingen.

Sanering

De tot dusver verschenen saneringsrapporten die voor een aantal rijkswateren in Nederland zijn opgemaakt, hadden in hoofdzaak betrekking op oppervlaktewateren die reeds in belangrijke mate verontreinigd waren. Soms waren die wateren in hygiënisch-esthetisch opzicht aangetast, soms had de verontreiniging zelfs een zodanige omvang aangenomen, dat door het optreden van stank van hinder of overlast kon worden gesproken. Weer andere wateren verkeerden in een toestand die ze minder bruikbaar maakte als grondstof voor de bereiding van drinkwater. Ook was menig water ongeschikt als levensmilieu voor aquatische organismen.

Bij het opstellen van de te treffen saneringsmaatregelen stond in die gevallen steeds als doel voorop: te verzekeren dat het oppervlaktewater ten dienste van de mens zou kunnen worden gebruikt, wat dan meteen inhield dat onder alle omstandigheden een redelijke visstand was verzekerd. Deze saneringsplannen omvatten dan een pakket van technische maatregelen om de vereiste verbetering te bereiken.

In tegenstelling tot de hierboven bedoelde rijkswateren verkeert het zuidelijk Deltabekken in de unieke positie dat de huidige kwaliteit ervan in grote delen zeer goed is. Het water veroorzaakt hinder noch overlast en het is zeer geschikt voor het vervullen van een aantal functies ten behoeve van de

mens. De goede kwaliteit is mede een gevolg van de gewijzigde situatie na de voltooiing van de eerste fase van de Deltawerken, te weten de afsluiting van Volkerak en Haringvliet. Vooral de huidige kwaliteit van de Oosterschelde en het Grevelingenmeer is in ecologisch opzicht zeer goed; Veerse Meer, Keeten, Krammer en Volkerak bevatten water van een in ecologisch opzicht mindere kwaliteit, maar in milieu-hygiënisch opzicht is ook dit water voor de mens aanvaardbaar. Alleen in het oostelijk deel van de Westerschelde vindt men water van minder goede tot slechte kwaliteit terwijl het water in bacteriologisch opzicht te wensen overlaat in het westelijk deel langs de oevers. Toenemende recreatiedruk, urbanisatie, industrialisatie en infrastructuurveranderingen in het Deltagebied maken bescherming van het aquatisch milieu noodzakelijk.

De eventuele afsluiting van de Oosterschelde of onderdelen daarvan zou een plotselinge verandering betekenen, die ingrijpt in de oorspronkelijke levensomstandigheden van nagenoeg alle organismen in het open estuarium. Na deze eenmalige schok zou in het dan gevormde bekken een aquatisch milieu ontstaan waar zich tijdens de herstelperiode nieuwe verhoudingen tussen de elementen van flora en fauna gaan instellen; een dergelijke ontwikkeling is thans gaande in het zoute afgesloten Grevelingenbekken. In deze periode van herstel zal men continu optredende storingen zoals lozingen van ongezuiverd huishoudelijk of industrieel afvalwater, vervuild polderwater of afstromende vervuilde watergangen en extra hoeveelheden verversingswater zoveel mogelijk dienen te elimineren.

Voorlopige voortzetting van bestaande lozingen na een eventuele afsluiting van de Oosterschelde zou het aquatisch milieu van het zuidelijk Deltabekken in ongunstige zin beïnvloeden.

Afgesloten meren functioneren namelijk in tegenstelling tot open getijdewateren of rivieren als accumulatoren van verontreinigingen. Wanneer achteraf saneringsmaatregelen worden uitgevoerd, dan hebben deze verontreinigingen zich toch al in het bodemslib opgehoopt en blijven ze het water vanuit het verontreinigde bodemslib nog lange tijd in ongunstige zin beïnvloeden. Het herstel van deze negatieve beïnvloeding zal zich, voorzover het al mogelijk is, slechts langzaam manifesteren.

De sanering van het zuidelijk Deltabekken en Westerschelde is derhalve gebonden aan vier voorwaarden, te weten:

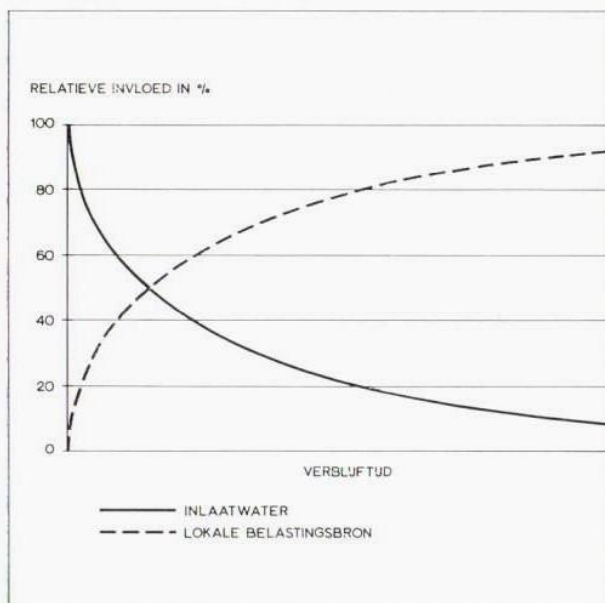


Fig. 1. Relatieve invloed van het inlaatwater en de lokale belastingbronnen op de kwaliteit van het water in het bekken als functie van de verblijftijd

Bescherming van de huidige kwaliteit van de zuidelijke Deltawateren; bescherming van het aquatisch milieu tijdens de herstelperiode na een eventuele afsluiting en bescherming van de kwaliteit van de Deltawateren op lange termijn; sanering van de wateren die op de zuidelijke Deltawateren afwateren; en verbetering van de waterkwaliteit van de Westerschelde in samenwerking met België.

Algemeen uitgangspunt van het saneringsbeleid in het zuidelijk Deltabekken is de gedachte, dat gestreefd moet worden naar het scheppen van een zo goed mogelijk aquatisch milieu in relatie tot de nader te bepalen bestemmingen, en wel zo dat producenten (planten), consumenten (dieren) en destructanten (bacteriën) goede levensvoorwaarden hebben en op efficiënte wijze hun functie binnen het systeem kunnen uitoefenen.

Bij het formuleren van doelstellingen en richtlijnen kan onderscheid gemaakt worden tussen drie mogelijke typen van bekkens, te weten een zout getijdewater, een zout semi-stagnant water en een zoet semi-stagnant water. Tevens moet rekening worden gehouden met de verschillende functies die de Deltawateren zouden kunnen vervullen in de waterhuishouding van zuid-west Nederland; te denken valt aan scheepvaart, huishoudelijke en industriële watervoorziening, koelwatervoorziening ten behoeve van elektriciteitscentrales en industrieën, agrarische watervoorziening, recreatie, zowel op, aan, als in het water, natuurbehoud en visserij.

De eisen die men aan de verschillende wateren denkt te stellen zullen doorgaans afhangen van de functies van deze wateren, met de daaraan verbonden risicofactoren. In de praktijk zal dit voor de Deltawateren kun-

nen betekenen dat men met betrekking tot het kwaliteitsbeheer één algemene doelstelling hanteert, die al naar de omstandigheden wordt toegepast met de nodige variaties doch bij de uitvoering het accent legt op de prioriteiten. De hoogste prioriteit zou dan moeten worden gegeven aan wateren met functies ten behoeve van recreatie, natuurbehoud en of watervoorziening, zoals het Grevelingenmeer, het eventuele toekomstige Zeeuwse Meer en het Veerse Meer. In het oostelijk deel van het Zeeuwse Meer en het Veerse Meer zal echter ook de scheepvaart betekenis hebben,

Belasting met brak water

Behalve van verontreinigingen die nauw samenhangen met de activiteiten van de mens in dit gebied, is de belasting met brak water vooral afkomstig van het door de polders geloosde water, dat een aanzienlijke hoeveelheid opgeloste zouten bevat. Na de vorming van zoete meren of zoete compartimenten zullen de daaraan gelegen brakke gebieden gaan verzoeten, waardoor het chloridegehalte in het geloosde water af zal nemen. Maar dit is een proces dat zeer langzaam verloopt, en het effect ervan zal dan ook pas op langere termijn zichtbaar worden.

Op het Veerse Meer, het Grevelingenmeer en het eventueel toekomstige Zeeuwse Meer wordt via gemalen en suatiesluizen het overtollige oppervlaktewater geloosd van 200 000 ha polders en hoge gronden.

Lozing van brak water zou op een zoet meer verzilting en op een zout meer verzoeting tot gevolg hebben. In beide gevallen zou de dominerende ecologische factor, het zoutgehalte, afhankelijk van de hydrometeorolo-

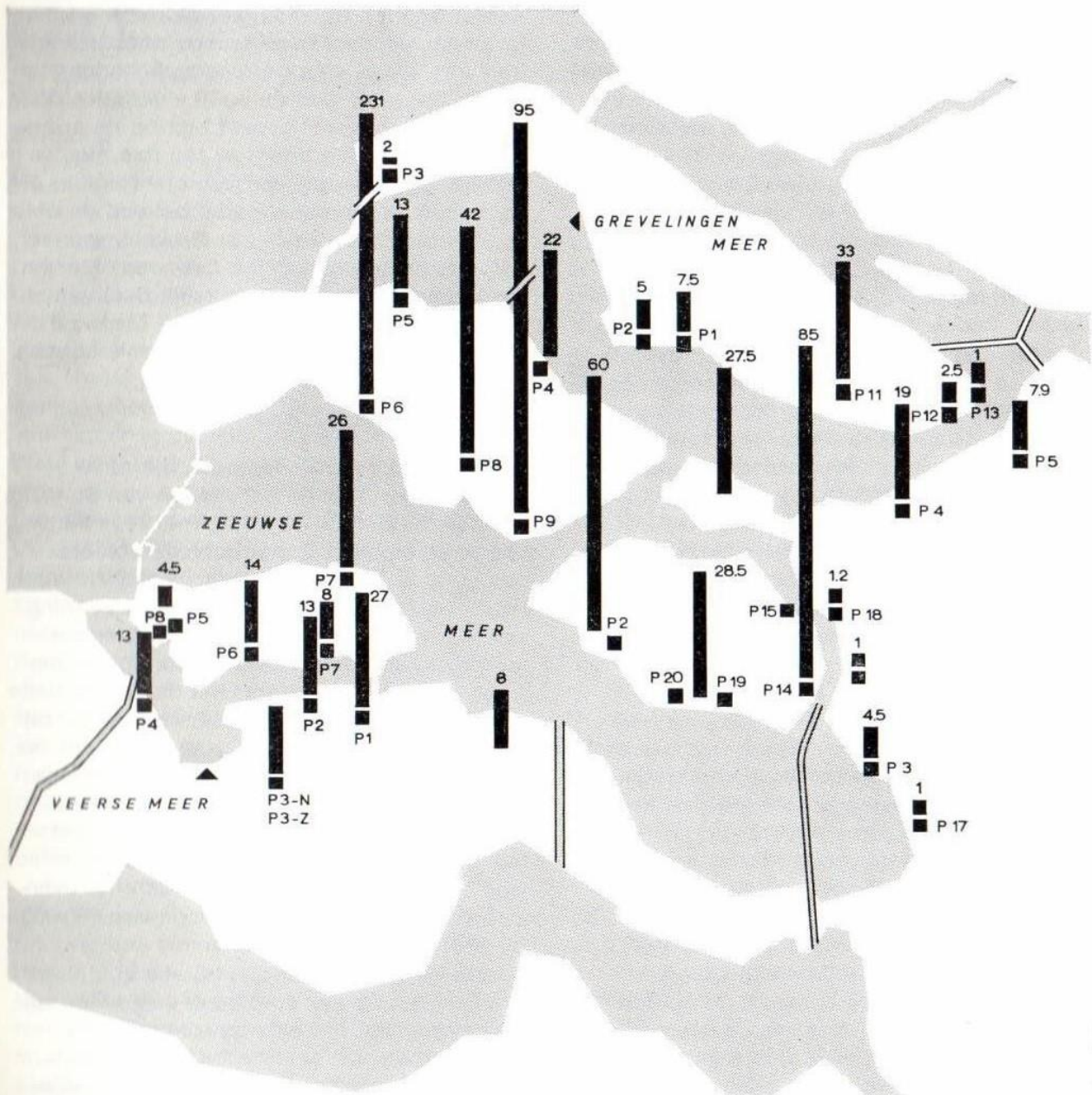
gische omstandigheden sterke variaties gaan vertonen. Het is daarbij onvermijdelijk dat dan in het gehele bekken een in hydrobiologisch opzicht belangrijke grens van 16 000 mg Cl/l in zout water en 300 mg Cl/l in zoet water wordt onderschreden, dan wel overschreden. Zowel de variaties van korte duur als de veranderingen op lange termijn hebben nadelige gevolgen voor de bestaande levensgemeenschappen.

Met name de soortenrijkdom en de stabiliteit van het aquatisch milieu zullen er ernstig onder lijden. Bovendien zullen in een verziltend zoet meer de gebruiksmogelijkheden van het water sterk teruglopen.

De nadelige effecten van de lozingen van brak water zijn in beginsel wel tegen te gaan met verversing van de bekkeninhoud met een overvloed van zoet water. Het is echter denk-

Fig. 2. Zoutbelasting op het Grevelingenmeer, het Zeeuwse en het Veerse Meer in 1972, uitgedrukt in duizenden tonnen

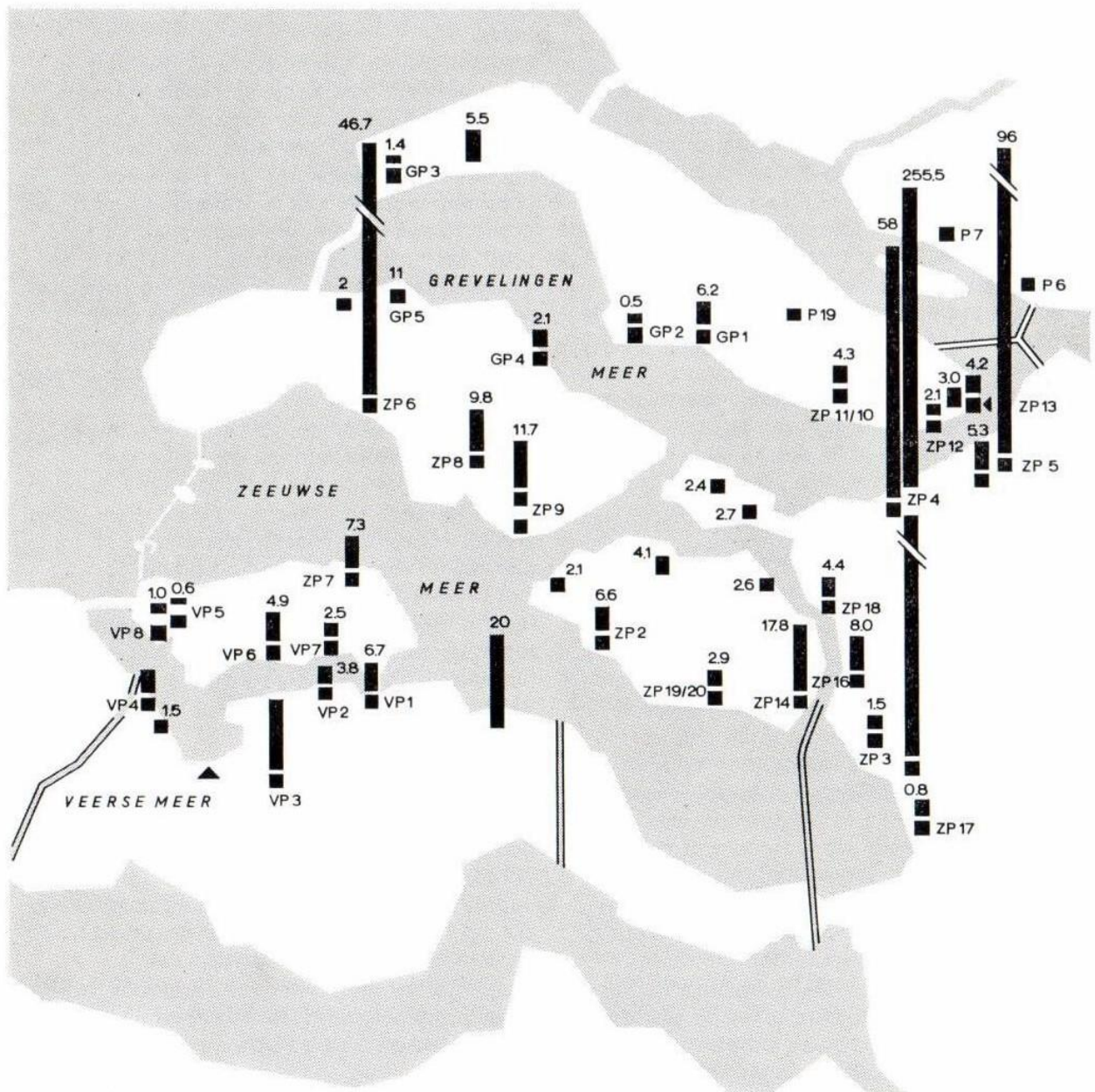
Fig. 3. Fosfaatbelasting op het Grevelingenmeer, het Zeeuwse en het Veerse Meer in 1972, uitgedrukt in tonnen



baar dat er onvoldoende doorspoelwater beschikbaar zal zijn. Bovendien laat de kwaliteit ervan te wensen over, zodat de vergroting van het inlaatdebiet enerzijds betaald moet worden met een verkorting van de verblijftijd en daarmee een vermindering van de zelfreiniging, anderzijds met een toenemende belasting aan verontreinigingen. Bovendien zal een doorspoelingsstelsel bij voorbaat de mogelijkheid verminderen van selectieve inlaat op grond van kwaliteitscriteria. Zo'n oplossing is dus in strijd met de groundbeginselen van het saneringsbeleid. De enige juiste oplossing voor deze problemen is het afleiden van een aantal onaanvaardbare lozingen van brak water naar wateren met een betere opnamecapaciteit voor brak water. Een aantal van zulke afleidingen zijn inmiddels met overheidssubsidie gerealiseerd.

Nutriëntenbelasting

Het ziet er naar uit dat de trofiegraad in de toekomst wellicht bepalend zal zijn voor de kwaliteit van het aquatisch milieu in het zuidelijk Deltabekken. Een omschrijving van het eutrofiëringsproces, de symptomen en de consequenties vindt men in Berichten 55 (februari 1971) en 67 (februari 1974). Daar wordt onder meer duidelijk gemaakt dat het eutrofiëringsproces direct afhankelijk is van het lichtklimaat in het water en van de beschikbare hoeveelheid voedingsstoffen of nutriënten. Die stof waarvan de concentratie het dichtst gelegen is bij een kritisch minimum vormt de beperkende factor. De toevoer van deze nutriënt bepaalt in hoge mate de primaire productie van organismen. In dit artikel gaan we er, zonder de argu-



menten die men daarvoor aanvoert te bespreken, vanuit dat fosfor in het zoete zuidelijke Deltabekken de beperkende doch ook de meest beheersbare nutriënt zal zijn. In het algemeen kan gesteld worden dat voor 0,01 tot 1 mg fosfor per liter en voor 0,1 tot 15 mg stikstof per liter de omvang van de eutrofiëringsverschijnselen een functie is van de concentratie aan nutriënten. Mede gezien de te verwachten fosforconcentratie in het eventueel toekomstige zoete Zeeuwse Meer zal elke vermindering van de fosforbelasting dan ook een vermindering van de eutrofiëring tot gevolg hebben. In tegenstelling tot zoete wateren is er met betrekking tot de eutrofiëring en de groeibeperkende factoren in zoute wateren weinig algemene informatie beschikbaar.

Uit onderzoek van het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek en de Delta-dienst blijkt dat anorganische stikstof zowel in het zoute Grevelingenmeer als in het brakke Veerse Meer in het voorjaar en de zomer nagenoeg afwezig is. Fosfor lijkt daarentegen in overmaat aanwezig. In beide meren is het niet uitgesloten dat silicium groeibeperkend is voor diatomeeën, die zich voornamelijk in het vroege voorjaar ontwikkelen. In de Westerschelde lijkt het op grond van onderzoeksresultaten niet waarschijnlijk dat stikstof een groeibeperkende rol speelt. De situatie is in het kustwater voor wat betreft de groeibeperkende invloed van stikstof of fosfor erg gecompliceerd.

Het lijkt vooralsnog niet mogelijk hierover met enige zekerheid een uitspraak te doen. Wel is het zeer waarschijnlijk dat silicium tijdens de opbloei van diatomeeën een groeibeperkende rol speelt in het kustwater en in de Oosterschelde.

De belasting met toxische stoffen

Toxische stoffen kunnen in biologisch opzicht worden verdeeld in niet accumulerende en accumulerende. Onder niet accumulerende toxische stoffen worden verbindingen verstaan die in een bepaalde concentratie en bij een zekere expositietijd schadelijke effecten veroorzaken in organismen, maar waarvan de gevolgen dus in geen oorzakelijk verband staan met accumulatie op langere termijn of via voedselketekens. Deze stoffen oefenen hun werking doorgaans uit in opgeloste toestand; als voorbeelden kunnen genoemd worden: ammoniak, zwavelwaterstof en de groep cyaniden. Hun toxische werking kan worden beïnvloed door andere waterkwaliteitsparameters als zuurgraad, tempera-

tuur en hardheid. Voor een beoordeling of een voorspelling van hun effect zijn maximaal toelaatbare concentraties in het water maatgevend. Daarbij dient rekening te worden gehouden met eventuele andere toxische stoffen in het oppervlaktewater. Het is mogelijk dat de gezondheidsschadelijke effecten van verschillende stoffen cumulatief werken, of elkaar zelfs versterken. In beide gevallen kunnen minder dan dodelijke concentraties van deze stoffen dodelijke gevolgen hebben. Onder accumulerende toxische stoffen worden verbindingen verstaan die onder bepaalde omstandigheden schadelijke effecten veroorzaken in organismen. Hun schadelijkheid wordt niet alleen veroorzaakt door hun concentratie in het water en de expositieduur, maar ook door hun accumulerende eigenschappen, die bepaald worden door hun oplosbaarheid in vet. De accumulatie geschiedt hetzij direct, hetzij via een voedselketen.

Accumulerende gifstoffen bevinden zich in het algemeen slechts korte tijd in het water, aangezien zij snel door organisch materiaal in het bodemslib – plankton en andere aquatische organismen – uit het water opgenomen worden. Als voorbeelden van deze groep toxica kunnen worden genoemd een groot aantal pesticiden waaronder DDT, en zware metalen waaronder kwik. De toxische werking op korte termijn van deze stoffen kan op zichzelf al zeer sterk zijn. Ze wordt door de genoemde accumulatieverschijnselen nog zeer versterkt.

Minder dan dodelijke concentraties in het oppervlaktewater kunnen derhalve met vrij grote zekerheid leiden tot dodelijke uitwerking op de lange duur. Daarom is voor deze groep stoffen vooral de totaal in het aquatisch milieu aanwezige hoeveelheid van belang. Het behoort tot het saneringsbeleid, de belasting met deze stoffen zoveel mogelijk tegen te gaan. Deze belasting is voornamelijk afkomstig van lokale lozingen van industrieel afvalwater en het in te laten water.

Beperkingen van de belasting door industrieën kan geschieden middels interne saneringsmaatregelen en door stringente bepalingen op te nemen in de lozingsvergunningen. Wil men de belasting via het in te laten water beperken, dan zal men voorlopig aangewezen zijn op maatregelen als bijvoorbeeld het minimaliseren van het inlaatdebiet.

Op lange termijn echter zal beperking van de belasting via het inlaatwater gezocht moeten worden in sanering van het stroomgebied van de grote rivieren en rechtstreekse lozingen in

het kustwater. Enig optimisme in dezen is wel gerechtvaardigd: tijdens de ministersconferentie over bescherming van de Rijn tegen verontreiniging op 4 en 5 december 1973 te Bonn hebben de ministers onder meer de zogenaamde zwarte, grijze en beige lijsten goedgekeurd. In deze lijsten worden respectievelijk de stoffen opgesomd waarvan het lozen dient te worden verboden, beperkt of aan bepaalde voorwaarden onderworpen. In de zwarte en grijze lijsten zijn met name bovenvermelde toxische stoffen opgenomen.

Samenvatting

Op grond van de hierboven besproken principes zullen richtlijnen worden opgesteld waarbij het optimaal functioneren van het aquatisch milieu in het zuidelijk Deltabekken en de Westerschelde centraal staat. In praktisch opzicht houdt dit in dat voor beide wateren gestreefd moet worden naar een zo groot mogelijke vermindering van de lokale belasting met verontreinigingen. Mede in verband met het specifieke karakter van de sanering van het zuidelijk Deltabekken zal onderscheid gemaakt worden tussen verschillende categorieën richtlijnen. Afzonderlijke richtlijnen zullen gelden ten aanzien van de lozing van huishoudelijk afvalwater, van industrieel afvalwater, en van belangrijk verontreinigde watergangen. Daarnaast zijn specifieke richtlijnen te verwachten ter beperking van de belasting met verontreinigingen vanuit de agrarische sector, vanaf beroeps- en pleziervaartuigen, en vanuit het inlaatwater. In dit artikel gaan we op de uitwerking van de verschillende richtlijnen niet in.

We volstaan met het uitspreken van de verwachting dat een saneringsbeleid, gerelateerd aan een waterkwaliteitsbeheer dat gebaseerd is op wetenschappelijk gefundeerde criteria, een grote bijdrage zal kunnen leveren in het tegengaan van negatieve en het stimuleren van positieve ontwikkelingen in het aquatisch milieu van zuidwest Nederland.

Bijlagen van de tekst van het communiqué dat gepubliceerd is na afloop van de te Bonn op 4 en 5 december jl. gehouden Ministeriële Conferentie over de verontreiniging van de Rijn

Stoffen, waarvan de lozing in de wateren van het Rijnbekken de volksgezondheid kan beïnvloeden of een gevaar daarvoor kan opleveren

(Niet-limitatieve lijsten welke periodiek herziening behoeven)

Lijst I (zwarte lijst)

De zwarte lijst omvat de volgende stoffen:

Organische halogeenverbindingen, organische siliciumverbindingen, welke zodanige stoffen in het water kunnen doen ontstaan, organische fosfor- en tinverbindingen (pesticiden), met uitzondering van die welke zich snel in het water in biologisch onschadelijke stoffen omzetten.

Stoffen waarvan de kankerverwekkende aard wetenschappelijk is erkend.

Kwikzilver, cadmium en verbindingen van deze metalen.

Lijst II (grijze lijst)

De lozing van de volgende stoffen in de wateren van het Rijnbekken dient streng te worden beperkt:

Stoffen, welke een slechte smaak en een slechte reuk kunnen veroorzaken zomede verbindingen, welke tot de vorming van zodanige stoffen in het water kunnen leiden.

Minerale oliën.

Metalen, metalloïden en hun verbindingen, zoals:

zink	seleen	tin	vanadium
koper	arseen	barium	
nikkel	antimoon	beryllium	
chrom	molybdeen	borium	
lood	titaan	uraan	

- Cyaniden en fluoriden.
- Biociden en hun derivaten, voor zover zij niet onder de bepalingen van lijst I vallen.

Lijst III (beige lijst)

Stoffen welke nadelige veranderingen in het water teweeg brengen en voor welke het noodzakelijk is, de ontwikkeling zeer opletend te volgen en het gehalte langzamerhand te verminderen.

- Stoffen welke de zuurstofhuishouding beïnvloeden:
 - Ammoniak, nitrieten.
- Nitraten.
- Stoffen, welke bij intensief gebruik in staat zijn de kwaliteit en het benutten van het water, waarin zij worden toegevoerd, ernstig in gevaar te brengen:
 - Calcium- en magnesiumsulfaat, calcium- en magnesiumchloride, fosfaten.