De eutrofiëringsproblematiek in Noordwest-Overijssel

Samenvatting

In Noordwest-Overijssel liggen natuurgebieden (De Wieden en De Weerribben) die hun waarde onder meer ontlenen aan de aanwezigheid van grote en kleine meren. De grote meren zijn sterk geëutrofieerd en de natuurwaarden in de kleine meren worden bedreigd. In de afgelopen 15 jaar hebben zich weinig wijzigingen in het fosfaat- en stikstofgehalte en in het doorzicht voorgedaan.

Mogelijke oorzaken voor de waterkwaliteitsverslechtering zijn onder meer de inlaat van gebiedsvreemd water en het in overmaat aanwezig zijn van de limiterende groeifactor (vermoedelijk fosfaat). De grote meren passen in het gemiddelde beeld dat uit de derde eutrofiëringsenquête naar voren komt.

Om het fosfaatgehalte tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen moet de huidige fosfaatbelasting gehalveerd worden. Dit is alleen te bereiken door oppervlaktewater te defosfateren. Ten behoeve van het behoud van de natuurwaarden zijn tevens ingrepen noodzakelijk in de hydrologie.

Inleiding

In Noordwest-Overijssel liggen de natuurgebieden 'De Wieden' en 'De Weerribben'. Deze gebieden danken hun belang vooral aan het ruimschoots aanwezige oppervlaktewater. In deze gebieden heeft een achteruitgang van de waterkwaliteit plaatsgevonden in die zin dat de algengroei toegenomen is, het doorzicht verminderd is, de soortensamenstelling van de algenpopulatie eenzijdiger geworden is en de vegetaties van hogere waterplanten verarmd zijn. Deze eutrofiëringsverschijnselen manifesteren zich het duidelijkst in de Beulaker- en Belterwijde.



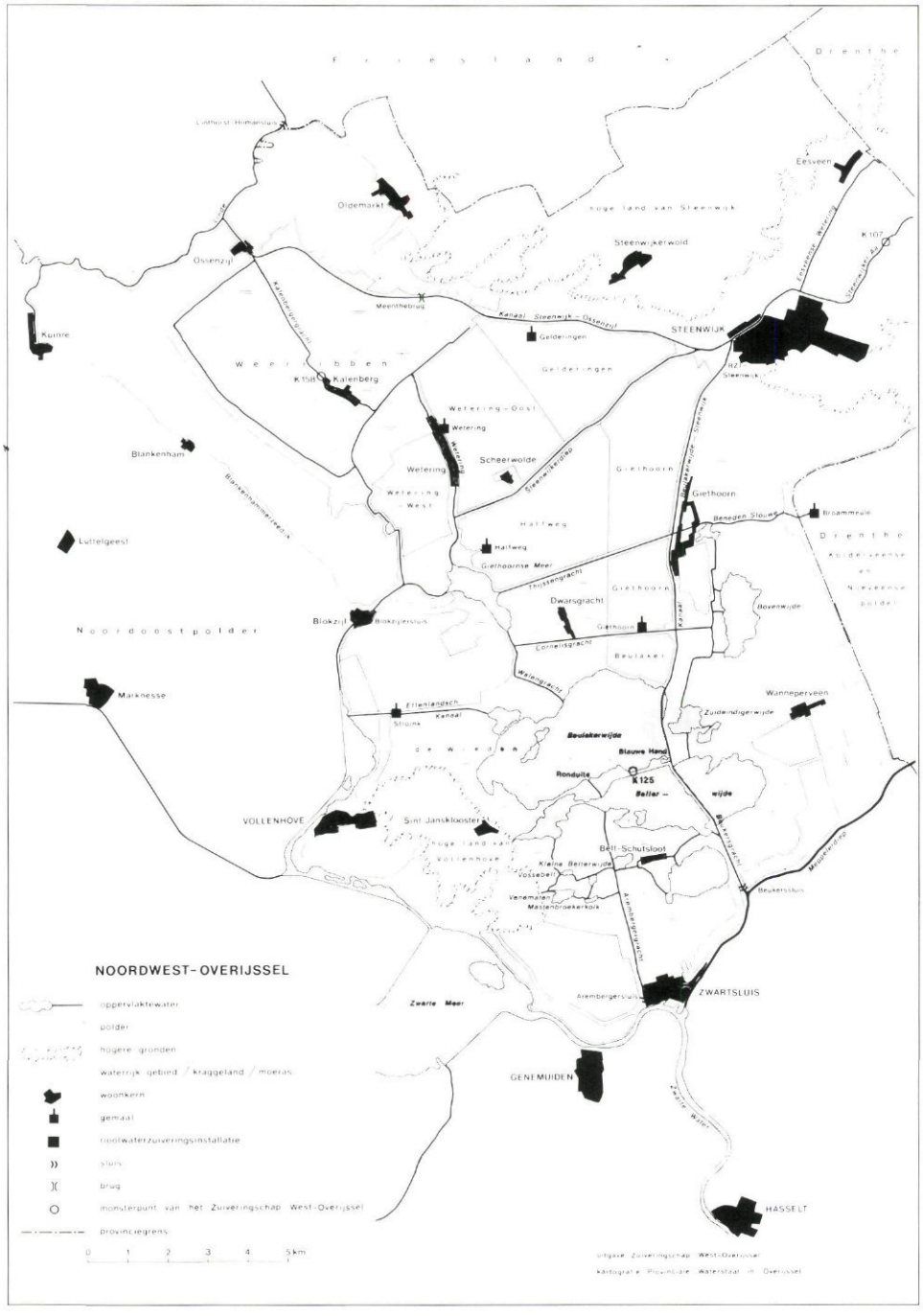
IR. C. JOL
Technologische dienst
Zuiveringschap West-Overijssel

In de eutrofiëringsnota van de CUWVO [1983] is Noordwest-Overijssel aangeduid als één van die gebieden waar reductie van de fosfaatemissie succes kan opleveren bij de bestrijding van de algengroei.
In dit artikel wordt een beschrijving gegeven van de eutrofiëringsproblematiek in Noordwest-Overijssel, waarbij de nadruk zal liggen op de situatie in de Beulaker- en Belterwijde.
Daarbij zal tevens een vergelijking worden gemaakt met de resultaten van de derde eutrofiëringsenquête [CUWVO, 1987].

Beschrijving van het gebied en het huidige waterbeheer

De natuurgebieden 'De Wieden' en 'De Weerribben' maken deel uit van het boezemgebied van het waterschap Vollenhove. Het betreft een laagveengebied dat is ingebed tussen de keileembulten van Vollenhove en Steenwijk. In dit gebied ligt een aantal diep ontwaterde polders.
Het natuurgebied 'De Wieden' is in beheer bij de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten en wordt in het noorden begrensd door het Nationaal Park in wording 'De Weerribben', dat in beheer is bij Staatsbosbeheer.
Het natuurgebied 'De Wieden' bestaat uit moerassen, hooi- en rietlanden en uit een aantal meren waarvan de Beulaker- en Belterwijde de grootste zijn.
Het natuurgebied 'De Weerribben' bestaat voornamelijk uit vaarten, sloten, hooi- en rietlanden en uit een aantal petgaten.
In afb. 1 is een overzichtskaart van Noordwest-Overijssel opgenomen.
In totaal is in het boezemgebied van het waterschap Vollenhove circa 5.000 ha oppervlaktewater aanwezig waarvan circa 2.500 ha open water. De Beulaker-

Afb. 1 - Noordwest-Overijssel.



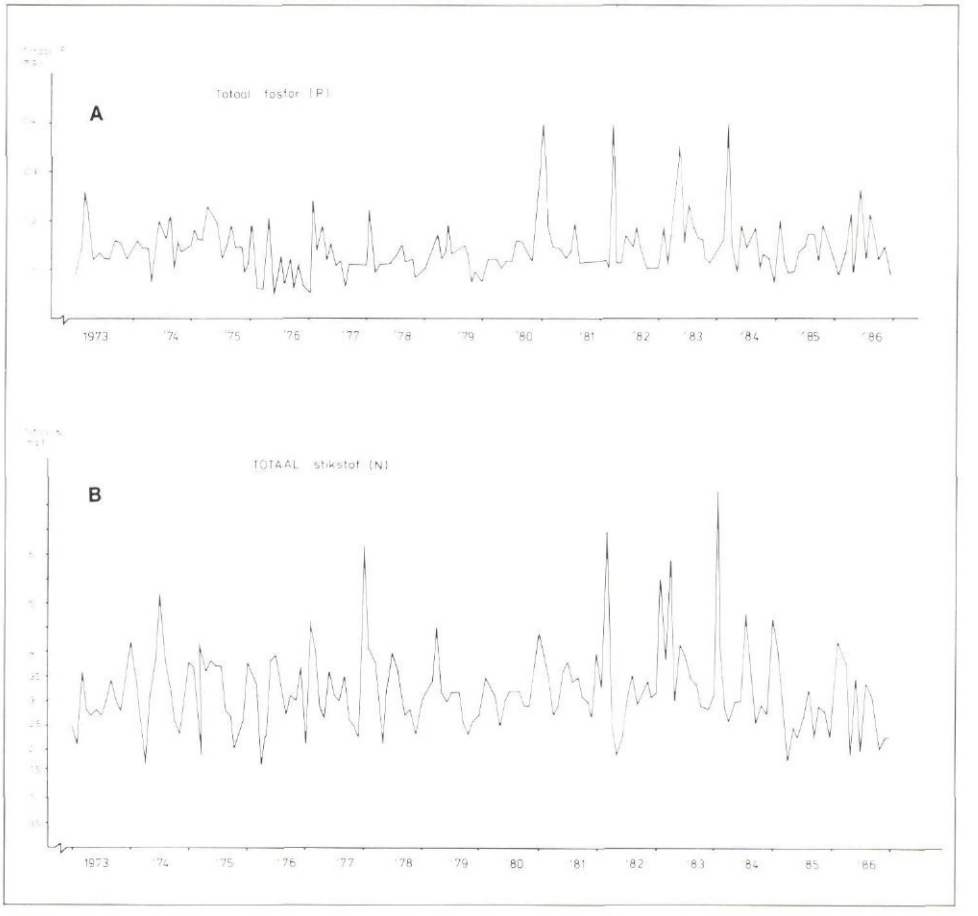
en Belterwijde maken van dit open water verreweg het grootste gedeelte uit.
De Beulaker- en Belterwijde zijn gemiddeld 1,5 m diep. De verblijftijd van het oppervlaktewater in deze meren wordt geschat op 2 à 3 maanden (als jaargemiddelde).
De toevoer van water naar het boezemgebied vindt voornamelijk plaats als gevolg van de aanvoer van oppervlaktewater uit Drenthe, van polderwater door middel van de diverse gemalen en de neerslag. In droge perioden wordt ten behoeve van het peilbeheer Fries water ingelaten.
In tabel I zijn de verschillende aanvoerposten gekwantificeerd. Daarnaast wordt een onbekende hoeveelheid kwelwater toegevoerd.
De afvoer van oppervlaktewater uit het boezemgebied vindt voornamelijk plaats door middel van gemaal Stroink (via de Beulaker- en Belterwijde, zie afb. 1), verdamping en wegzijging naar de Noordoostpolder en de in het gebied gelegen polders.
Bij het peilbeheer door het waterschap Vollenhove wordt rekening gehouden met waterkwaliteitsaspecten in die zin dat zo weinig mogelijk water uit Friesland (dat een andere samenstelling heeft) wordt ingelaten. Met betrekking tot het kwaliteitsbeheer zij vermeld dat het afvalwater van alle woonkernen in het gebied van meer dan 200 i.e. wordt behandeld op een rioolwaterzuiveringsinrichting. Van de rioolwaterzuiveringsinrichtingen die het zuiveringschap in dit gebied in beheer heeft, loost alleen de rwzi Steenwijk op de boezem van het waterschap Vollenhove. Vanaf 1975 vindt op deze installatie defosfatering plaats. Sinds enkele jaren is een eis van 1 mg totaal-fosfaat per liter in de lozingsvergunning voor het effluent opgenomen. Daarnaast wordt door middel van nitrificatie en denitrificatie naar een zo laag mogelijk stikstofgehalte in het effluent gestreefd.
Op basis van de fosfaatlast die de verschillende in tabel I vermelde aanvoerposten met zich meebrengen kan het aandeel van de rwzi Steenwijk in de totale fosfaatbelasting van het boezemgebied bepaald worden. In tabel II is de fosfaatlast van de verschillende bronnen die voor het boezemgebied van het waterschap Vollenhove van belang zijn aangegeven.

Tabel I – *Aanvoerposten van water naar het boezemgebied van het waterschap Vollenhove in 1979 (natte zomer) en 1982 (droge zomer).*

	x 10^6 m^3 water	
Aanvoerposten	1979	1982
Neerslag	65,9	55,3
Oppervlaktewater uit Drenthe	45,2	30,0
Oppervlaktewater uit Friesland	0,0	17,0
Poldergemalen	77,4	76,6
rwzi Steenwijk	2,9	2,7
Diversen	3,2	2,0
Totaal	194,6	183,6

Tabel II – *Fosfaatlast van de verschillende verontreinigingsbronnen die voor het boezemgebied van het waterschap Vollenhove van belang zijn.*

	ton P	
Aanvoerposten	1979	1982
Neerslag	2,5	2,0
Oppervlaktewater uit Drenthe	10,1	6,5
Oppervlaktewater uit Friesland	0,0	3,8
Poldergemalen	14,8	14,1
rwzi Steenwijk	6,7	4,4
Diversen	7,5	7,5
Totaal	41,6	38,3



Afb. 2 - Verloop van het totaal-fosfaat- en het totaal-stikstofgehalte in de Beulakerwijde gedurende de periode 1973-1986.

Ten aanzien van tabel II moet worden opgemerkt dat het fosfaatgehalte in het effluent van de rwzi Steenwijk na 1982 is gehalveerd tot 1 mg/l. Dit betekent dat het aandeel van de rwzi Steenwijk in de totale fosfaatbelasting circa 5% bedraagt. Dankzij defosfatering is de fosfaatbelasting in de huidige situatie ten opzichte van niet defosfateren met circa 22 ton P verminderd.

Onderzoeksresultaten

De ontwikkeling van de eutrofiëringsverschijnselen

In de afgelopen decennia heeft het natuurgebied 'De Wieden' sterk in de belangstelling gestaan bij hydrobiologen. Vooral de helderheid van het water en de grote rijkdom aan soorten algen in de kleinere meren trok de aandacht. In de jaren vijftig kon nog gesproken worden van helder water en een in de meren overwegend voorkomen van diatomeeën [Leentvaar, 1956]. In de jaren zestig echter werd in de Belterwijde incidenteel bloei van blauwalgen waargenomen die het water vertroebelde [Leentvaar, 1966]. De door Schroevers [1972] geconstateerde toename van de blauwalgenbloei heeft zich sindsdien doorgezet. Genoemde verschijnselen gingen gepaard met een afname van de groei van hogere waterplanten zoals van de krabbescheer.
In de kleinere meertjes in de omgeving van de Beulaker- en de Belterwijde verliep het hierboven beschreven proces veel langzamer, zodat ook nu nog in enkele plassen een doorzicht tot op de bodem aanwezig is.
In deze meertjes is er nog sprake van een relatief gevarieerde algensamenstelling en het slechts in geringe hoeveelheden voorkomen van blauwalgen.

De nutriëntenconcentraties in de Beulaker- en Belterwijde

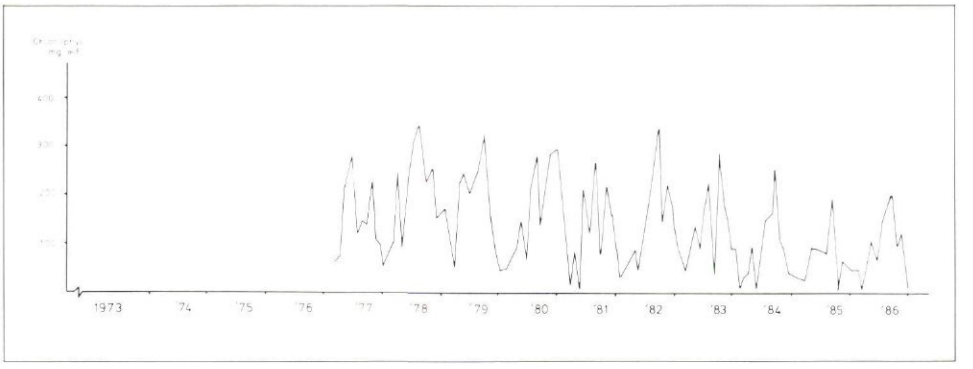
Sinds 1972 vindt door het zuiveringschap regelmatig onderzoek plaats op een monsterpunt dat representatief wordt geacht

voor de Beulaker- en Belterwijde.
In afb. 2 zijn de totaal-fosfaat en de totaal-stikstofgehalten afgebeeld. In tabel III zijn de zomerhalfjaargemiddelden vermeld.

Uit afb. 2 blijkt dat het totaal-stikstofgehalte zich in het algemeen beweegt tussen 2 en 4 mg N/l.
Opvallend zijn de pieken tot 6 mg N/l die enkele malen in de eerste maanden van verschillende jaren optraden. Voorts blijkt uit afb. 2 dat het totaal-fosfaatgehalte zich in het algemeen beweegt tussen 0,1 en 0,2 mg P/l. Ook voor wat betreft het fosfaat zijn de pieken die herhaaldelijk optraden in de wintermaanden van de verschillende jaren opvallend. Deze pieken kunnen waarden bereiken van 0,4 mg P/l.
Uit de afbeelding en de tabel blijkt geen duidelijke daling of stijging van de nutriëntenconcentraties gedurende de meetperiode.

Tabel III – *Resultaten van het onderzoek in de zomerhalfjaren (april-september) in de periode 1973-1987. De gemiddelden zijn gebaseerd op 6 waarnemingen in de Beulaker- en Belterwijde.*

zomer-halfjaar	Totaal-N (mg/l)	Totaal-P (mg/l)	Chlorophyl (mg/m³)		Zicht-diepte (m)
	gemid.	gemid.	gemid.	max.	gemid.
1973	2,9	0,16			
1974	3,5	0,15			
1975	3,3	0,13			
1976	3,0	0,10			
1977	3,1	0,13	174	273	0,40
1978	3,1	0,12	241	346	0,30
1979	3,3	0,14	228	327	0,35
1980	3,0	0,15	155	278	0,35
1981	3,3	0,12	134	270	0,30
1982	2,7	0,15	172	320	0,25
1983	4,0	0,20	163	290	0,20
1984	3,3	0,13	120	255	0,30
1985	2,7	0,13	92	255	0,40
1986	3,0	0,18	100	200	0,30
1987	3,5	0,16	114	385	0,30



Afb. 3 - Verloop van het chlorophylgehalte in de Beulakerwijde gedurende de periode 1977-1986.

De algengroei in de Beulaker- en Belterwijde
In afb. 3 is het chlorophylgehalte uitgezet als maat voor de algengroei. In tabel III zijn tevens de zomerhalfjaargemiddelden en de maxima vermeld. Uit afb. 3 blijkt dat in de zomerperioden de chlorophylgehalten in het algemeen variëren tussen 150 en 300 mg/m³. Sinds 1983 lijkt een licht dalende tendens aanwezig te zijn die zich vooral voordoet in de eerste helft van het jaar.
De met dit chlorophylgehalte gepaard gaande zichtdiepte bedraagt circa 30 tot 40 cm.
Uit hydrobiologisch onderzoek blijkt dat in de Beulaker- en Belterwijde de algen vooral in de zomer vrijwel geheel bestaan uit blauwalgen (*Oscillatoriasoorten*). Alleen in de voorzomer komen diatomeëen en groenalgen in vrij grote aantallen voor. In afb. 4 is een beeld gegeven van de algensamenstelling in de periode 1983 t/m 1986.

Vergelijking tussen de waterkwaliteit in de Beulaker- en Belterwijde en in de aangrenzende natuurgebieden
In tabel IV is de waterkwaliteit in de Belter- en Beulakerwijde vergeleken met de waterkwaliteit in een daarmee in open verbinding staand meertje (De Venematen), dat in een natuurgebied is gelegen, en met de waterkwaliteit in een petgat in de Weerribben.

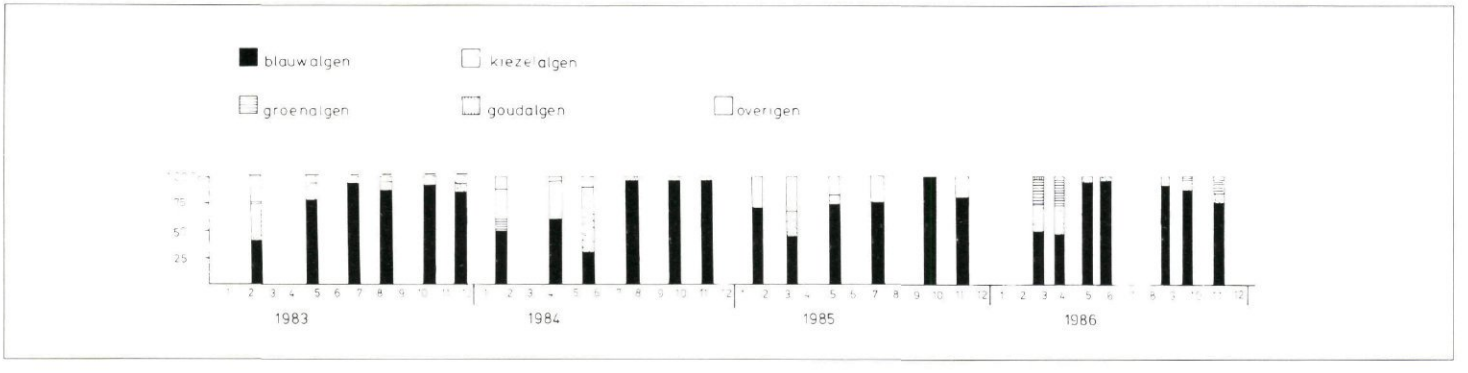
Uit tabel IV blijkt dat de waterkwaliteit van de genoemde oppervlaktewateren onderling sterk verschilt, zowel wat betreft de nutriëntenconcentraties als wat betreft de algengroei. Het verschil tussen het petgat in de Weerribben en de Beulaker- en Belterwijde is groter dan het verschil tussen de met elkaar verbonden Beulaker- en Belterwijde en Venematen.

Het sediment
De bodem van de Beulaker- en Belterwijde bestaat uit zand en veen en is plaatselijk bedekt met een sliblaag.
In het algemeen zijn relatief lage fosfaatgehalten in het sediment gevonden. De door Caris [1983] gevonden gehalten varieerden van 0,51 tot 0,74 mg totaal-fosfaat per gram droge stof.
In hoeverre er tussen het sediment en het oppervlaktewater uitwisselingsprocessen optreden is onduidelijk. Een indruk hiervan kan verkregen worden uit een vergelijking tussen het fosfaatgehalte in het water dat de meren instroomt en dat van het water dat de

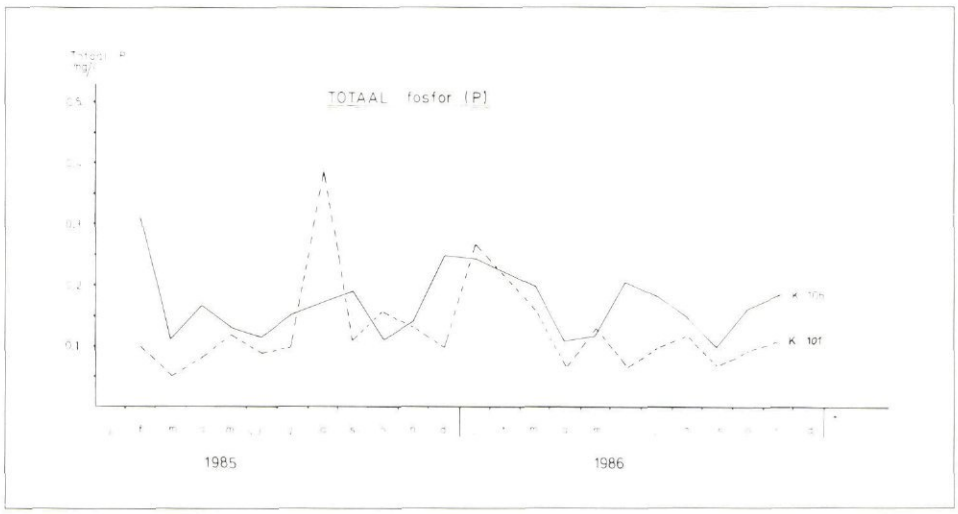
Tabel IV – *De waterkwaliteit (gemiddeld over het zomerhalfjaar 1986) in de Beulaker- en Belterwijde, in de Venematen en in een petgat in de Weerribben.*

Parameter	Beulaker- en Belterwijde	Venematen	Petgat Weerribben
Totaal-P (mg/l)	0,18	0,09	0,05
Totaal-N (mg/l)	3,0	2,2	1,6
Chlorophyl (mg/m³)	100 (max. 200)	36 (max. 41)	12 (max. 22)
Aantal algen (x 10^3/ml)	57	36	3,4
Zichtdiepte (m)	0,30	0,60	0,70
% Blauwalgen	85	50	13

Afb. 4 - De algensamenstelling in de Beulakerwijde gedurende de periode 1977-1986.



meren uitstroomt. In afb. 5 zijn deze gehalten vergeleken. Uit afb. 5 blijkt dat het gehalte in het uitstromende water meestal 20-100% lager is dan van het instromende oppervlaktewater.
In hoeverre het sediment fosfaat afgeeft als gevolg van de hoge pH die samenhangt met de algengroei, zou moeten blijken uit een eventueel verband tussen het fosfaatgehalte en de pH. Vooralsnog is dit verband niet uit het waterkwaliteitsonderzoek gebleken.



Afb. 5 - Vergelijking tussen het totaal-fosfaatgehalte van het in de Beulakerwijde binnenkomende (monsterpunt K 106) en uitstromende (monsterpunt K 101) oppervlaktewater gedurende de jaren 1985 en 1986.

Discussie van de onderzoeksresultaten

Knelpunten

Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat in de Beulaker- en Belterwijde de basiskwaliteitsnormen die betrekking hebben op de algengroei (chlorophylgehalte en doorzicht) niet gehaald worden. Het totaal-fosfaatgehalte schommelt rond de norm. Het totaal-stikstofgehalte overschrijdt de vroegere norm van 2 mg N/l die voor deze parameter in het tweede I.M.P.-Water was vermeld.
Daarnaast wordt niet aan de woordelijke omschrijving van de basiskwaliteitsnorm voldaan, gelet op onder meer de onvoldoende seizoensperiodiciteit van de algensamenstelling, de dominantie van enkele blauwalgensoorten en de visuele onaantrekkelijkheid van het water.
Gevreesd moet worden dat de waterkwaliteit in de Beulaker- en Belterwijde de natuurwaarden, zoals deze ten dele nog aanwezig zijn in de kleinere meren die hiermee in open verbinding staan, op een nadelige wijze beïnvloedt.

Mogelijke oorzaken van de achteruitgang van de waterkwaliteit

In het algemeen wordt de achteruitgang van de waterkwaliteit geweten aan de toename van de nutriëntenconcentraties. Een afdoend bewijs hiervoor is echter niet te geven in verband met onvoldoende gegevens uit de periode waarin de achteruitgang zich voltrokken heeft. Enkele onderzoekers hebben gewezen op andere mogelijke oorzaken. Uit onderzoek dat heeft plaatsgehad in de natuurgebieden in de Weerribben concludeerde Van Wirdum [1979] dat als gevolg van de inlaat van systeemvreemd water (uit Friesland) de macro-ionensamenstelling zich zodanig gewijzigd heeft dat bepaalde soorten hogere waterplanten zich niet meer konden handhaven. Hierdoor zouden dan bufferzones en gradiëntsituaties teniet zijn gedaan hetgeen ook een nadelige invloed zou hebben gehad op de algensamenstelling. Van Horssen en Henskens [1984] concludeerden eveneens op grond van onderzoek in petgaten in de Weerribben dat de inlaat van Fries water bepaalde afbraakmechanismen in de bodem heeft gestimuleerd waardoor een verhoging van de nutriëntenconcentraties zou zijn veroorzaakt. Daarnaast zou de gevoeligheid voor ammonium van de krabbescheer, een waterplant die van belang zou zijn voor de instandhouding van bufferzones en gradiëntensituaties, een rol kunnen spelen.
Aangezien de situatie in de Beulaker- en Belterwijde verschilt van die in de bovenvermelde natuurgebieden kunnen de resultaten van deze onderzoekingen waarschijnlijk hierop niet worden toegepast.
In het vervolg van de discussie zal de aandacht beperkt blijven tot de nutriëntenconcentraties.

De limiterende groeifactor

Om het resultaat van maatregelen ter bestrijding van de algengroei te voorspellen is het van belang om de limiterende groeifactor van de algen te kennen.
Voor Noordwest-Overijssel is aangenomen dat fosfaat groeilimiterend is. Eén van de redenen was dat de (totaal-N/totaal-P)-verhouding in het algemeen groter dan 20 is. Voorts daalt in de zomerperiode het orthofosfaatgehalte tot minder dan 0,01 mg P/l terwijl het ammoniumstikstof in het algemeen met enkele tienden milligrammen per liter aantoonbaar blijft. Daarnaast bleek uit de tweede eutrofiëringsenquête [CUWVO, 1980] dat in vergelijking met andere meren er van een relatief laag fosfaatgehalte in verhouding tot het chlorophylgehalte sprake was.
Aan de hand van de derde eutrofiëringsenquête [CUWVO, 1987] zijn relaties ontwikkeld waarmee voorspeld kan worden (op basis van de gemiddelde Nederlandse situatie) of er van fosfaat-, stikstof- of lichtlimitering sprake is. Volgens deze benadering zou afhankelijk van het jaar stikstof of fosfaat de limiterende factor in de Beulaker- en Belterwijde zijn. De vraag is in hoeverre deze relaties de werkelijkheid weergeven gezien het feit dat volgens deze relaties in het algemeen een 1,5 à 2 keer zo hoog chlorophylgehalte berekend wordt dan wordt gemeten. Volgens de vastgestelde relaties zou er in de Beulaker- en Belterwijde van lichtlimitatie geen sprake zijn.

De fosfaatbelasting

Om de algengroei te beteugelen is in het verleden aanbevolen de fosfaatbelasting van ondiepe meren te reduceren tot minder dan 1,0 g P/m² per jaar [CUWVO, 1980].
De berekende fosfaatbelasting voor het open water in het waterschap Vollenhove bedraagt circa 1,5 g P/m² per jaar. Gelet op de resultaten van de derde eutrofiëringsenquête komen de Beulaker- en Belterwijde ongeveer overeen met de gemiddelde Nederlandse situatie voor wat betreft de relatie tussen fosfaatbelasting, fosfaatgehalte, diepte en verblijftijd.
Zoals uit de onderzoeksresultaten reeds blijkt wordt er vermoedelijk een gedeelte van de fosfaatvracht in het oppervlaktewater in het sediment vastgelegd. Dit stemt overeen met de resultaten van de toepassing van de regressievergelijking tussen de retentiefactor en de hydraulische belasting [CUWVO, 1987]. De volgens deze relatie berekende retentiecoëfficiënt (de fractie van de externe fosfaatbelasting die in het meer achterblijft) bedraagt 50%.

Consequenties voor maatregelen

Zoals vermeld is er reeds een aantal extra maatregelen ten behoeve van de waterkwaliteit genomen. De meest opvallende hiervan is de derde-trapszuivering op de rwzi Steenwijk, waarmee een totaal-fosfaatgehalte in het effluent van minder dan 1 mg P/l wordt bereikt. Uit de resultaten die hierboven zijn vermeld is gebleken dat zowel stikstof- als fosfaatreducerende maatregelen

• *Slot op pagina 481*

zijn de gehalten in het sediment van de plassen lager.
De gevonden totaal-P-gehaltes in het slib zijn vergeleken met andere plassen in West-Nederland hoog, evenals de percentages biobeschikbaar P [3]. Uitgaande van de gemiddelde slibdikten moet in de toekomst rekening gehouden worden met vertraging van het herstel van de plassen als gevolg van fosfaatnaleveringsprocessen vanuit het sediment.

Enclosure-experimenten
Om een beter inzicht te krijgen in het effect van de voorgenomen waterhuishoudkundige maatregelen zijn in het onderzoekprogramma semi-praktijkproeven opgenomen. Hierbij zijn in een aantal geïsoleerde cilinders (enclosures met een diameter van 1,75 m) twee beheersvarianten getoetst:
1. Suppleren met zoet kwelwater uit de Horstermeerpolder en
2. als onder 1., uitgebreid met verwijderen van de sliblaag [14].

Suppletie met zoet kwelwater resulteert in beduidend lagere P-gehaltes, wanneer tevens de sliblaag verwijderd wordt. Bij de fosfaatnalevering speelt opwerveling van het slib door de wind en andere processen (bioturbatie e.d.) een belangrijke rol.
Omdat in de toekomstige situatie wordt uitgegaan van uitsluitend peilhandhaving en geen doorspoeling, moet rekening gehouden worden met een aanzienlijke vertraging in het herstelproces tenzij aanvullende baggermaatregelen genomen worden. Tenslotte is uit de enclosure-experimenten ook gebleken dat het wegbaggeren van de sliblaag kan leiden tot een toename van de wegzijging vanuit de plassen en derhalve een toename van de kwel in de randzone van de Horstermeerpolder.

Literatuur

1. Janse, J. H., Lijklema, L. en Roijackers, R. M. M. (1987). *Concept-rapport Vergelijkend Onderzoek naar de Eutrofiëring Nederlandse Meren en Plassen.* LU Wageningen/RIZA, Dienst Binnenwateren.
2. Koster, J. C. H. (1982). *Water- en fosfaatbalans van de Hollands-Ankeveense Plas.* Vakgroep Gezondheidstechniek, Technische Hogeschool Delft.
3. Klapwijk, S. P., Kroon, J. M. W. and Meijer, M. L. (1982). *Available phosphorus in lake sediments in The Netherlands.* Hydrobiologia (92), 491-500.
4. Prins, E. G. M. en Verstraelen, P. J. T. (1986). *Waterbeheer in de Noordhollandse Gooi- en Vechtstreek.* H_2O (19), 213-217.
5. Provinciale Waterstaat van Noord-Holland (1985). *Inventarisatie watervoorzieningsmogelijkheden in de zone tussen Gooi en Vecht.*
6. Roijackers, R. M. M. and Verstraelen, P. J. T. (1988). *Ecological investigations in three shallow lakes of different trophic level in The Netherlands.* Verh. Internat. Verein. Limnol. (23), 489-495.
7. Schouten, P. H., Verstraelen, P. J. T. and Buntsma, J. J. (1987). *Restoration of the Vecht Lakes Ecosystems surrounding the Horstermeerpolder: a feasibility study.* Symposium Proceedings Agrohydrology, International Agricultural Centre Wageningen, The Netherlands.
8. Witmer, M. C. H. (1986). *Management of ground water and surface water resources in the infiltration area 'Het Gooi' and adjacent wetlands. In:* I.A.H.S. Publ. no. 156, Conjunctive water s.e., Proceedings of the Budapest symposium, July.
9. Witteveen en Bos (1987). *Wateraanvullingsproject Horstermeerpolder en omliggende polders.*
10. Zuiveringschap Amstel- en Gooilang (1985-a). *Alternatieve watervoorziening van de Kortenhoefse en de 's-Gravelandse Polder.*
11. Zuiveringschap Amstel- en Gooiland (1985-b). *Aanzet tot een waterkwaliteitsmodel voor de Kortenhoefse Plassen.* Verslag in het kader van een post-doctorale stage door J. Janse.
12. Zuiveringschap Amstel- en Gooiland (1986). *De waterkwaliteit in de Noordhollandse Ondiepe Vechtplassen 1978-1984.*
13. Zuiveringschap Amstel- en Gooiland/Landbouwuniversiteit Wageningen (1985(1)). *Fosfaatnaleveringscapaciteit van het onderwatersediment in de Kortenhoefse Plassen.* Verslag van een praktijk- en doctoraalonderzoek door J. Freije.
14. Zuiveringschap Amstel- en Gooiland/Landbouwuniversiteit Wageningen (1986). *Effect-analyse suppletie Kortenhoefse Plassen met zoet kwelwater uit de randzone van de Horstermeerpolder.*

• • •

Eutrofiëring in Noordwest-Overijssel
• *Slot van pagina 473*

tot succes in de bestrijding van de algengroei zou kunnen leiden. Aangezien het bij fosfaat om de minst moeilijk te beheersen verontreinigingsbron gaat, lijkt een aanpak van de fosfaatemissie het meest voor de hand liggend. Door de CUWVO [1987] wordt daarbij voor meren met een dominantie door blauwalgen aanbevolen om het fosfaatgehalte te doen dalen tot minder dan 0,08 mg P/l.
Voor Noordwest-Overijssel zou dit betekenen dat de fosfaatbelasting nog eens met circa 20 ton P per jaar verminderd zou moeten worden, er van uitgaande dat de interne fosfaatbelasting niet zal stijgen.
Deze reductie is alleen te bereiken door defosfatering van oppervlaktewater (tabel II).
Gezien het belang van een goede waterkwaliteit in Noordwest-Overijssel heeft het zuiveringschap zich in beginsel positief uitgesproken om in het kader van de bijdrageregeling van het ministerie van VROM een maatregel te nemen die het defosfateren van circa 60-100 miljoen m^3 (oftewel het elimineren van 15-20 ton P) behelst. Gezien de grote schaal van deze maatregel bleek een grondige voorstudie naar de praktische haalbaarheid noodzakelijk. Dit heeft er toe geleid dat er een veldexperiment heeft plaatsgehad en dat er momenteel een modelstudie wordt uitgevoerd. Overigens wordt de maatregel gezien als symptoombestrijding voor de korte termijn. Het wordt gewenst geacht om op langere termijn de verontreinigingsbronnen zelf aan te pakken.
Bovenvermelde maatregel om de fosfaatbelasting te reduceren zal echter niet op zichzelf kunnen staan. Vooral wanneer ook de natuurwaarden in de gebieden die in de periferie van de Beulaker- en Belterwijde zijn gelegen hersteld en behouden moeten worden, zijn ingrepen nodig om onder meer de wegzijging vanuit het boezemgebied en de vermindering van de kwel naar het boezemgebied tegen te gaan.

Literatuur

Caris, M. M. T. C. (1982). *Sedimentonderzoek in Noordwest-Overijssel.* Stagerapport LH Wageningen/zuiveringsschap West-Overijssel.
CUWVO (1980). *Ontwikkeling van grenswaarden voor doorzicht chlorophyl, fosfaat en stikstof.* Resultaten van de tweede eutrofiëringsenquête. Uitgave RIZA te Lelystad.
CUWVO (1983). *Aanbevelingen voor de bestrijding van de eutrofiëring van de Nederlandse oppervlaktewateren.*
CUWVO (1987). *Vergelijkend onderzoek naar de eutrofiëring in Nederlandse meren en plassen.* Uitgave LU te Wageningen (concept).
Horssen, H. J. M. V. en Henskens, P. F. T. J. (1984). *Het effect van waterinlaat op de waterkwaliteit en voedingsstoffenhuishouding in het laagveengebied De Weerribben.* Rapport nr. 158. Laboratorium voor Aquatische Occologie KU te Nijmegen.
Leentvaar, P. (1956). *Voorjaarsplankton van enige Nederlandse meren.* De Levende Natuur 59, p. 132-137.
Leentvaar, P. (1966). *Hydrobiologie van het gebied rond de Venematen, Noordwest-Overijssel.* Mededelingen van de Hydrobiologische Vereniging *1*, 1.
Schroevers, P. (1972). *De hydrobiologische betekenis van het plassengebied van Noordwest-Overijssel.*
Wirdum, G. van (1979). *Dynamische aspecten van trofiegradiënten in een kraggelandschap.* H_2O (12) 1979, p. 46.

• • •