Restauratieproject Ankeveense en Kortenhoefse Plassen

Samenvatting en conclusies
Ten aanzien van het proefproject integrale bestrijding eutrofiëring Ankeveense en Kortenhoefse Plassen is in principe besloten tot vervanging van het gebiedsvreemd, nutriëntenrijk boezemwater door gebiedseigen, nutriëntenarm kwelwater uit de randzone van de Horstermeerpolder. In een gemiddeld jaar kan met het zoete kwelwater uit de randzone van de Horstermeerpolder voorzien worden in de waterbehoefte van de omliggende polders. Hiermee is een aanzienlijke reductie mogelijk in de P-belasting. Uit de P-balansstudie blijkt dat met deze alternatieve suppletie en met de reeds uitgevoerde saneringsmaatregelen op het gebied van de afvalwaterlozingen de P-belasting kan worden teruggebracht tot niveaus die doorgaan voor maximaal toelaatbaar bij de geldende beleidsdoelstellingen. Verder blijkt dat dit plan, uitgaande van de huidige waterhuishouding, technisch haalbaar is, zij het dat, met het oog op de kwaliteit van het kwelwater alsook op de agrarische belangen in de Horstermeerpolder, het plan moet worden uitgebreid met eenvoudige waterbehandelingsvoorzieningen en doorspoelvoorzieningen voor het centrum van de Horstermeerpolder; dit laatste met het oog op verziltingsbestrijding ten behoeve van de landbouw. Voor wat betreft de plassen moet in elk geval voor de Kortenhoefse Plassen en waarschijnlijk de Hollands Ankeveense Plassen rekening gehouden worden met aanvullende baggermaatregelen.

1. Inleiding

Van de Vechtplassen rond de Horstermeerpolder (afb. 1), vanouds bekend vanwege de bijzondere ecologische waarden, is de laatste decennia de waterkwaliteit sterk verslechterd. In ecologisch opzicht voltrok zich een sterke verarming en nivellering. Ongewenste eutrofiëringsverschijnselen namen toe; van helder water en kwel afhankelijke vegetatietypen namen af of verdwenen. De belangrijkste oorzaken van deze ontwikkeling zijn:



P. J. T. VERSTRAELEN
Zuiveringsschap Amstel- en Gooiland



R. M. M. ROIJACKERS
Landbouwuniversiteit Wageningen, Vakgroep WaterZuivering, Sectie Hydrobiologie



J. E. F. LANDMAN
Zuiveringsschap Amstel- en Gooiland

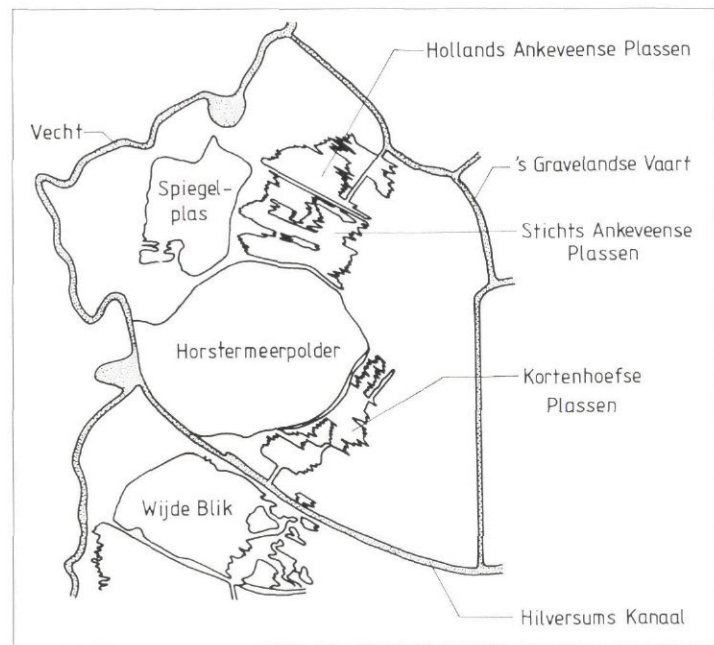
afname van de ondiepe grondwaterkwel, de als gevolg daarvan noodzakelijke inlaat van gebiedsvreemd, nutriënten- en chloriderijk Vechtwater en/of IJmeerwater, alsook de lozing van afvalwater.
Onderzoek naar alternatief waterbeheer, gericht op het herstel van de plassen, wees uit, dat vervanging van de huidige suppletie door zoet kwelwater uit de randzone van de Horstermeerpolder, de voorkeur genoot, vanwege de goede kwaliteit en het gebiedseigen karakter [5,10]. De nadere invulling van deze beheersvariant is vervolgens in de periode 1986-1987 onderzocht en momenteel bevindt het project zich in de bestekfase.
In verband met de ver voortgeschreden eutrofiëring en verzilting van de plassen is het beleid gericht op een zo snel mogelijke sanering van de bestaande afvalwaterlozingen en het stopzetten van de inlaat van Vechtwater. Dit doel is in 1986 met de inbedrijfstelling van de regionale rwzi-Horstermeer en de verregaande riolering in de verschillende buitengebieden slechts gedeeltelijk gerealiseerd [4].
Van belang is voorts dat de Ankeveense en Kortenhoefse Plassen zijn aangemerkt als zogenaamd categorie 1 gebied, waarvoor de aanpak van de fosfaatbelasting een hoge prioriteit heeft, omdat deze naar verwachting een significante verbetering zal bewerkstelligen in de trofietoestand. Mede in verband hiermee is het restauratieproject Ankeveense en Kortenhoefse Plassen door de ministeries van Landbouw en Visserij, Verkeer en Waterstaat en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu aangewezen als één van de proefprojecten voor integrale eutrofiëringsbestrijding die in aanmerking komen voor subsidie van de stichtingskosten van de te nemen waterhuishoudkundige en zuiveringstechnische maatregelen. In dit artikel wordt ingegaan op de eerste resultaten van het voorbereidend onderzoek.

2. Geohydrologie

De geohydrologische situatie kan in het kort als volgt worden geschetst. Neerslag in de Gooische stuwwal infiltreert de pleistocene bodem en stroomt voor een deel over de eerste waterscheidende laag af naar de lager gelegen Vechtstreek.
Plaatselijk kan het grondwater aan de oppervlakte treden onder invloed van een opwaarts gerichte druk (grondwaterkwel). De tweede waterhoudende laag voert brak water van marine oorsprong. Ter hoogte van het centrum van de Horstermeerpolder ontbreekt de eerste waterkerende kleilaag; daar is sprake van brakke kwel.

3. Uitgangssituatie

Waterkwaliteit
Afb. 2 geeft het verloop in de gehaltes aan totaal-P en chlorofyl-a. De verschillen in trofieniveau zijn evident. De fosfaatgehaltes zijn laag in de Stichts Ankeveense Plassen, resulterend in een gelimiteerde algengroei. In de Kortenhoefse Plassen en in mindere mate in de Hollands Ankeveense Plassen zijn de nutriëntengehalten echter hoog. Dit uit zich in de hoge algengroei. De opheffing van



Afb. 1 - Situering van de Ankeveense en Kortenhoefse Plassen.

Tabel I – *Gemiddelde fosfaatbelasting.*

	Kortenhoefse Plassen (bergingsoppervlakte circa 710 ha)			Hollands Ankeveense Plassen (bergingsoppervlakte circa 215 ha)			Stichts Ankeveense Plassen (bergingsoppervlakte circa 200 ha)		
	voor 1984	1987	na 1992	voor 1984	1987	na 1992	voor 1984	1987	na 1992
P-belasting in kg/jaar:									
IN:									
Neerslag op open water	440 (100)	440 (100)	440 (100)	170	170	170	190	190	190
Inlaat: – Vecht	4.540 (700)	4.540 (700)	– (–)	–	–	–	–	–	–
– 's-Grav. Vaart	3.150 (3.150)	– (–)	– (–)	740	740	–	1.150	1.150	–
– Spiegelglas	– (–)	– (–)	– (–)	–	–	–	220	220	–
– Horstermeerpolder	– (–)	– (–)	520 (100)	–	–	60	–	–	290
Uit- en afspoeling	1.950 (460)	1.950 (460)	1.950 (460)	310	310	310	540	540	540
Kwel (m.n. dijkkwel vanuit 's-Grav. Vaart)	2.400 (2.400)	2.400* (2.400)*	360* (360)*	2.290	2.290*	340*	850	850*	130*
Lozingen	3.180 (2.970)	320 (90)	320 (90)	440	130	130	770	–	–
UIT:									
Uitslag: – Vecht	390 (–)	390* (–)	390* (–)	580	580*	580*	–	–	–
– 's-Grav. Vaart	2.450 (–)	2.450* (–)	2.450* (–)	–	–	–	–	–	–
– Spiegelglas	– (–)	– (–)	– (–)	–	–	–	–	–	–
Retentie	12.820 (9.780)	6.810 (3.750)	750 (1.110)	3.370	3.060	430	3.720	2.950	1.150
Belasting in $g \cdot m^{-2} \cdot j^{-1}$	1,8 (5,2)	1,0 (2,0)	0,1 (0,6)	1,6	1,4	0,2	1,9	1,5	0,6
Max. toelaatbare P-belasting		0,4 - 0,8			0,1 - 0,2			0,4 - 0,8	

( ) Noordwestzijde Polder Kortenhoef (bergingsopp. circa 187 ha) * geleidelijk afnemend

de rwzi's Bussum en Hilversum-west blijkt een ingrijpend effect te hebben op de nutriëntengehaltes in de 's-Gravelandse Vaart. De gevolgen daarvan en van de omvangrijke sanering van ongezuiverde huishoudelijke afvalwaterlozingen voor de waterkwaliteit van de plassen blijft, afgezien van een geringe doch significante daling in het P-gehalte van de Kortenhoefse Plassen, echter nog uit.

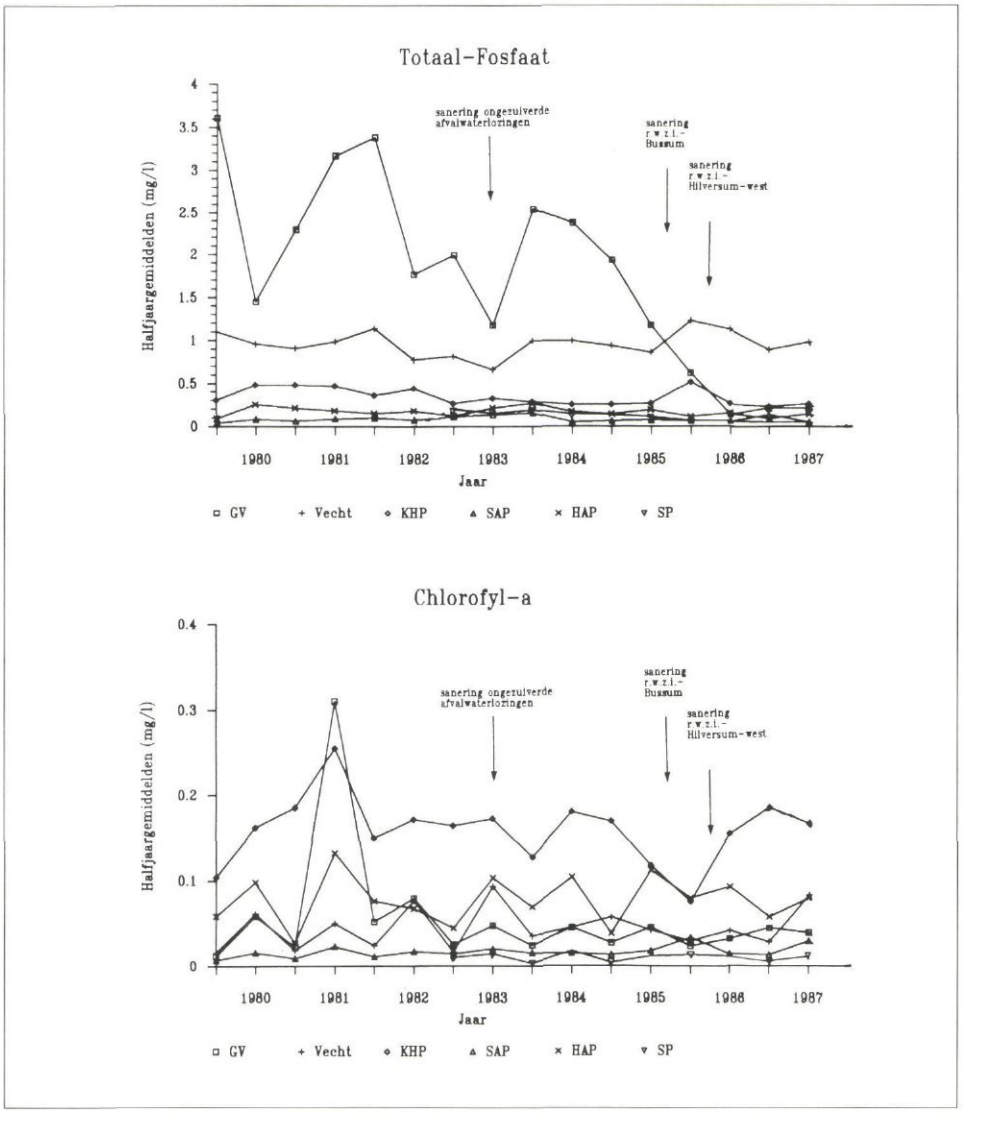
Uit onderzoek naar de samenstelling van de levensgemeenschappen van hogere waterplanten en fytoplankton blijkt dat de Stichts Ankeveense Plassen hun oorspronkelijke mesotrofe karakter grotendeels behouden hebben. Daarentegen zijn de Hollands Ankeveense Plassen en de Kortenhoefse Plassen wel sterk beïnvloed door het suppletiewater en zijn ze respectievelijk eutroof en hypertroof [6, 12].

Waterhuishouding

Voor de Horstermeerpolder, de Kortenhoefse Polder, de Hollands Ankeveense Polder en de Stichts Ankeveense Polder zijn waterbalansen opgesteld om inzicht te krijgen in de haalbaarheid van het restauratieplan [2, 5, 10, 11].

De relatief diep gelegen Horstermeerpolder (zomerpeil NAP –3,45 m) bezit op jaarbasis een wateroverschot van 34,8 miljoen m^3. Hiervan bestaat ongeveer de helft uit zoete kwel (<100 mg Cl^-/l); in de vier droge maanden is dit ruim 5 miljoen m^3. De waterhuishouding van de polders waarin de beschouwde plassen liggen hangt nauw samen met de ligging ten opzichte van de Horstermeerpolder. De Stichts Ankeveense Polder (zomerpeil NAP –1,35 m) en de noordwestzijde van de Polder Kortenhoef (zomerpeil NAP –1,18 m) grenzen direct aan de Horstermeerpolder en kennen dan ook

Afb. 2 - Totaal-P en chlorofyl-a (halfjaargemiddelden) in de drie Vechtplassen (KHP = Kortenhoefse Plassen; HAP = Hollands Ankeveense Plassen; SAP = Stichts Ankeveense Plassen) en de voornaamste suppletiebronnen (GV = 's-Gravelandse Vaart; SP = Spiegelglas).



een permanent watertekort. Daarentegen bezitten de Hollands Ankeveense Polder (zomerpeil NAP –1,26 m) en de zuidoostzijde van de Polder Kortenhoef gedurende het natte seizoen een wateroverschot.
De waterbalans van de Hollands Ankeveense Polder is in de zomerperiode in principe in evenwicht.

Fosfaatbalansen
Tabel I geeft de gemiddelde P-belasting van de polders Kortenhoef en Ankeveen in de periode voorafgaand aan de sanering (voor 1984), volgend op de sanering (peiljaar 1987) en tenslotte na de realisatie van de suppletie met zoet kwelwater uit de Horstermeerpolder (peiljaar 1992).
Vanwege de grote interne verschillen in waterhuishouding en P-belasting is voor de polder Kortenhoef tevens een beeld geschetst van het deelgebied noordwest.
Het blijkt dat de sinds 1983 gerealiseerde sanering van de bestaande afvalwaterlozingen reeds tot aanzienlijke reducties in P-belasting heeft geleid. Uitgaande van de maximaal toelaatbare P-belasting voor de verschillende plassen [1], blijven de resterende P-belastingen echter zo groot dat van P-limitatie in de situatie van 1987 geen sprake kan zijn. De belangrijkste resterende posten zijn dijkkwel vanuit de 's-Gravelandse Vaart, de inlaat van suppletiewater en de uit- en afspoeling vanuit het landoppervlak.
De dijkkwel zal geleidelijk afnemen onder invloed van de gesaneerde effluentlozingen. Voorlopig wordt rekening gehouden met een uiteindelijke reductie in de P-belasting via deze bron evenredig aan die in de 's-Gravelandse Vaart. De uit- en afspoeling wordt beschouwd als een constante belastingspost. De belasting via de inlaat van suppletiewater daarentegen kan verder worden teruggedrongen middels vervanging van de huidige suppletiebronnen door zoet kwelwater uit de Horstermeerpolder.
Met een P-gehalte ≤0,1 mg/l in het nieuwe suppletiewater wordt de P-belasting teruggebracht tot waarden die lager zijn dan of liggen rond de waarden die gelden als maximaal toelaatbaar.

4. Strategie

Uit eerder genoemde waterbalansstudies blijkt dat de vervanging van suppletie met boezemwater door zoet kwelwater uit de randzone van de Horstermeerpolder uitzicht biedt op het herstel en behoud van de goede waterkwaliteit van de drie Vechtplassen.
Op grond hiervan is besloten deze optie nader uit te werken [5, 10], waarbij twee punten centraal staan: de technische haalbaarheid, alsook de factoren die kunnen leiden tot vertraging of zelfs tenietdoen van de beoogde doelstellingen. De technische haalbaarheid omvat onderzoek naar de mogelijkheden het zoete kwelwater uit de randzone van de Horstermeerpolder te winnen en af te voeren naar de drie plassen waarbij tevens de agrarische belangen met name in de Horstermeerpolder ruime aandacht dienen te krijgen. Dit laatste in verband met het effect van een toename van de verzilting in het centrale deel van de polder. Het tweede punt gaat in op de eutrofiëringsproblematiek met daarin als leidraad een aantal uitgangspunten die wellicht kunnen leiden tot aanvullende maatregelen die op hun beurt op laboratorium en/of veldschaal alsook aan de beschikbare literatuur getoetst moeten worden. Onder 5 en 6 wordt op een en ander nader ingegaan.

5. Waterhuishouding in de Horstermeerpolder

Waterkwantiteit
Het kwelwater in de Horstermeerpolder is in het centrum brak (plaatselijk > 4.000 mg Cl^-/l) en in de randgebieden zoet (<100 mg Cl^-/l). Om het zoet water te kunnen winnen wordt de polder gedurende de droge periode middels schuiven verdeeld in een drietal aparte bemalingsgebieden [7, 9]:
– een noordelijk bemalingsgebied dat overtollig (zoet) water uitslaat naar de Ankeveense Plassen;
– een zuidelijk bemalingsgebied dat overtollig (zoet) kwelwater uitslaat naar de Kortenhoefse Plassen;
– een centrumgebied dat via het bestaande gemaal overtollig (brak) water uitslaat op de Vecht.
De huidige afwateringssituatie is computermatig gesimuleerd. Na calibratie is dit model gebruikt om de toekomstige situatie te simuleren. Daarnaast is een grondwatermodel ontwikkeld om, uitgaande van de grondwaterhuishouding in de Gooi- en Vechtstreek [7, 8], grondwaterstromingspatronen en -hoeveelheden te berekenen. De hoeveelheden voor suppletie beschikbaar water zijn weergegeven in tabel II en vergeleken met de benodigde hoeveelheden water in 1987 (huidige situatie), 1990 (situatie na de realisatie van het suppletieplan) en 1996 (situatie na de reductie van de grondwaterwinningen in het Gooi). De totale hoeveelheid zoet kwelwater (Cl^- < 100 mg/l) bedraagt circa $17 * 10^6$ m³ per jaar.

Uit tabel II blijkt dat de Horstermeerpolder omstreeks 1996 op basis van een gemiddeld jaar vrijwel geheel kan voldoen aan de waterbehoefte van de omliggende polders.

Waterkwaliteit in de noordelijke en zuidelijke bemalingsgebieden
Uit nadere analyse van gegevens omtrent de kwaliteit van het toekomstige suppletiewater volgde [13], dat het chloridegehalte binnen de beoogde randzone van de Horstermeerpolder overal voldoet aan de gestelde eisen (<110 mg/l) in tegenstelling tot het zuurstofgehalte (eis: >5 mg/l) dat, onder invloed van de kwel, overal te laag is. Het ijzergehalte (eis: <2 mg/l) is hoog tot zeer hoog (gemiddeld 7 mg/l; range: 3 tot 20 mg/l) en het fosfaatgehalte (eis: totaal-P < 0,1 mg/l) varieert sterk in ruimte en tijd (gemiddeld 0,16 mg/l; range: 0,07 tot 0,40 mg/l). Met het oog op deze resultaten zijn in het plan eenvoudige waterbehandelingsvoorzieningen zoals beluchting en bezinking opgenomen.

Tabel II – *Beschikbare en benodigde hoeveelheden zoet kwelwater (10^6 m³ per jaar).*

	Beschikbaar	Benodigd 1987	1990	1996
Noordelijk bemalingsgebied:				
– gehele jaar	3,7	2,9	2,9	2,6
– natte periode	2,5	1,0	1,0	1,0
– droge periode	1,2	1,9	1,9	1,8
Zuidelijk bemalingsgebied:				
– gehele jaar	13,3	10,1	7,0	5,8
– natte periode	8,9	4,1	2,0	1,2
– droge periode	4,4	6,0	5,0	4,6

Waterkwaliteit in het centrum
De chloridegehaltes in het centrum van de Horstermeerpolder zullen, onder invloed van de zoetwaterwinning in de randgebieden, toenemen. Dit betekent dat de agrarische gebruiksmogelijkheden, die toch al beperkt zijn, verder zullen afnemen. Daarom is het plan uitgebreid met doorspoelvoorzieningen, waarbij IJmeerwater door het centrumgebied van de polder wordt geleid.

6. Aanvullende beheersmaatregelen in de Vechtplassen

Sedimentsamenstelling
Uit de fosfaatbalans en de waterkwaliteitgegevens blijkt dat in de drie plassen fosfaat accumuleert in het sediment. Omdat dit fosfaat onder omstandigheden weer in oplossing kan gaan, is de potentiële fosfaatnaleveringscapaciteit van het sediment onderzocht. Het slib in de drie plassen is circa 10 (SAP), 35 (HAP) en 70 cm (KHP) dik, heeft een laag drogestofgehalte (<10%) en bezit een hoog organisch stofgehalte (>50%).

In tabel III zijn de totaal-P-gehaltes in het slib alsook de door algen tijdens bioassays gemobiliseerde P-fracties samengevat.
De gehaltes geven een indruk van de petgaten binnen de drie polders. Waarschijnlijk

Tabel III – *Totaal-P en biobeschikbaar P van het sediment.*

	Totaal-P (mg P/g d.s.)	Biobeschikbaar P (mg P/g d.s.)	(% totaal-P)
SAP	1,2- 2,0	0,2-0,3	12 - 22
KHP	0,5- 4,6	0,1-0,9	10 - 65
HAP	3,5-14,7	1,0-9,3	29 - 63

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.

• • •