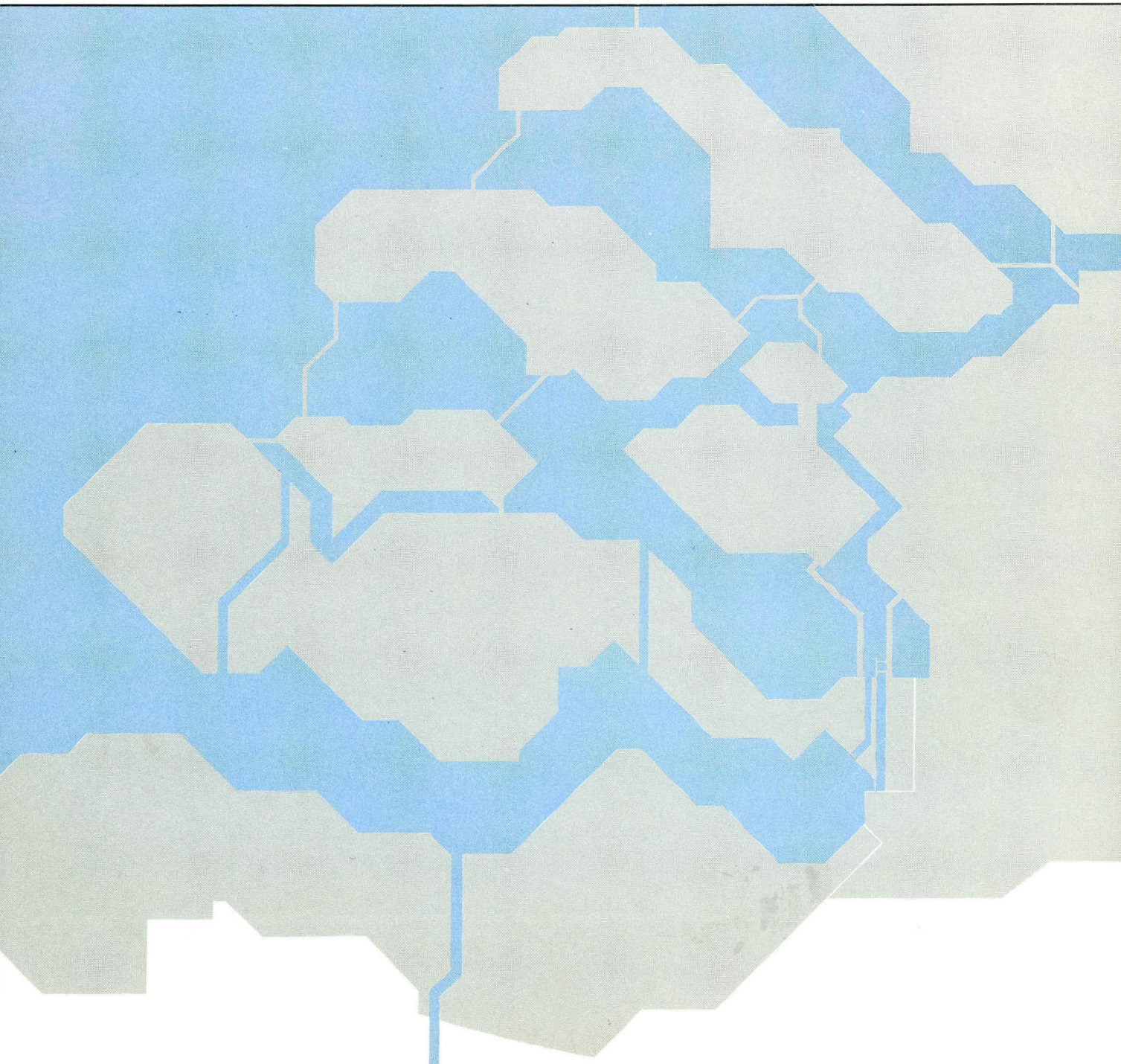
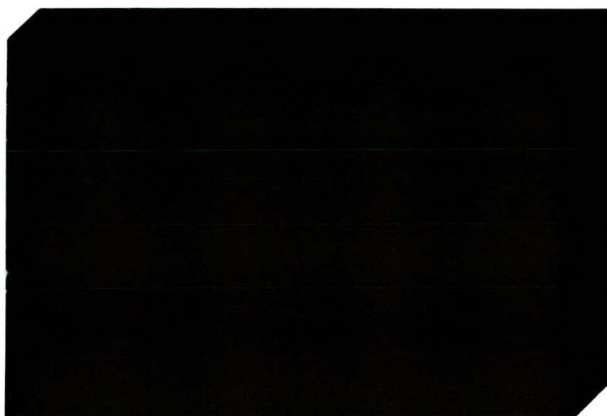
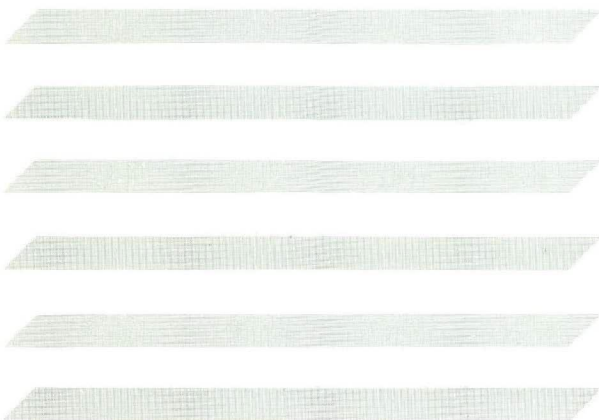


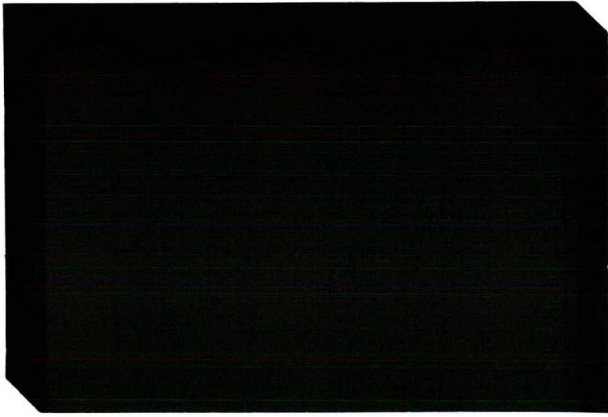
k1904



rijkswaterstaat

directie zeeland





ACTIEPLAN

VOLKERAK/ZOOMMEER

AXW 089.013

RIJKSWATERSTAAT

DIRECTIE ZEELAND

januari 1989

1. achtergrond

Bij de doelstellingen van het waterbeheer van het Volkerak/Zoommeer staat centraal dat, met inachtneming van de vastgestelde beleidsruimte, oplading van het systeem met toxicanten moet worden beperkt en het optreden van eutrofiëring moet worden voorkomen. De uitgangssituatie hiervoor is gunstiger dan was voorspeld. Dit is voor een deel toe te schrijven aan gunstiger randvoorwaarden, zoals bv de verbeterde kwaliteit van het inlaatwater uit het Hollands Diep. Maar ook gerichte maatregelen hebben in 1988 bijgedragen tot de relatief gunstige uitgangssituatie. Belangrijk is in dit opzicht de vermindering van het benodigde inlaatdebiet en de afleiding van het effluent van de awzi te Nieuwveer.

De uitgangssituatie is gunstig, maar de prognoses blijven somber. Zonder extra beheersinspanning zal de gunstige uitgangssituatie snel verslechteren. De fosfaatbelasting is nog steeds een factor 2 à 3 te hoog om eutrofiëring te kunnen voorkomen. Dat er in 1988 nagenoeg geen eutrofiëringsverschijnselen zijn opgetreden is hoogstwaarschijnlijk alleen het gevolg van de nog niet ontwikkelde visstand, waardoor de graasdruk op de algen hoog is geweest. Drijfslagen van blauwalgen in de nazomer en herfst waren echter reeds een voorbode van de te verwachten eutrofiëringsproblemen. Ook de huidige belasting met toxicanten is nog steeds te hoog. Bij de huidige belasting uit het Hollands Diep en de Mark en Dintel zal de bodemkwaliteit in delen van het Volkerak/Zoommeer binnen 10 à 15 jaar verslechterd zijn tot een niveau van ten minste klasse 2.

Een eenmaal geëutrofieerd en verontreinigd systeem is slechts tegen hoge kosten te restaureren. Sommige aspecten zijn zelfs onomkeerbaar. De relatief gunstige uitgangssituatie biedt perspectief om tegen verhoudingsgewijs geringe kosten een kwalitatief hoogstaand meer te creëren. Naast het regionale belang hiervan moet ook de voorbeeldfunctie van een dergelijk systeem voor vergelijkbare wateren in Nederland niet worden onderschat.

In deze notitie wordt aangegeven uit welke maatregelen het actieplan Volkerak/Zoommeer bestaat en welke effecten hiervan zijn te verwachten in vergelijking tot voortzetting van het huidige beheer.

2. importbeperking toxicanten

Het Volkerak/Zoommeer wordt vooral belast met verontreinigd water uit het Hollands Diep en de Brabantse rivieren. Hoewel de concentraties van de individuele verontreinigingen verschillen dragen het Hollands Diep en de Brabantse rivieren over het geheel gezien in gelijke mate bij aan deze belasting.

De verspreiding van toxicanten is nu nog nagenoeg beperkt tot de directe omgeving van de inlaatpunten. Om verdere verspreiding zoveel mogelijk te beperken zijn in principe twee typen maatregelen mogelijk:

beperking inlaat bij Volkeraksluizen

behandeling inlaatwater

Beide typen maatregelen worden hieronder kort besproken. Deze maatregelen moeten aanvullend worden gezien op het NAP en RAP. Bij uitvoering van deze actieprogramma's zal de belasting met microverontreinigingen in 1995 met de helft moeten zijn verminderd. Hiervoor is het nodig dat:

bij de uitvoering van het RAP en NAP prioriteit wordt gegeven aan het afwateringsgebied van het Volkerak/Zoommeer

De verwachting is overigens dat de effecten van sanering door nalevering uit de bodem vertraagd zullen optreden.

2.1. beperking inlaat Volkerak

beperking inlaatdebiet

In de beleidsanalyse voor het waterbeheer van het Volkerak/Zoommeer is de inlaat via de Volkeraksluizen exclusief schutverliezen geschat op $36 \text{ m}^3/\text{s}$. In het Beheersplan water is deze inlaat becijferd op $22 \text{ m}^3/\text{s}$. Deze reductie is vooral tot stand gekomen door een beperking van de waterverliezen en door een lagere landbouwwaterbehoefte. Nog verdere reductie van de waterverliezen heeft in 1988 geleid tot een inlaat van $14 \text{ m}^3/\text{s}$. Bij de verwachte realisering van voorzieningen voor onttrekking van landbouwwater zal een extra waterinlaat van ca $8 \text{ m}^3/\text{s}$ nodig zijn. Zonder nadelige effecten op de landbouwwatervoorziening is dit te reduceren door:

afzien van doorspoeling tbv de ecologie van de binnendijkse watersystemen in Tholen en St. Philipsland en alleen in te laten voor landbouwwatervoorziening: winst $3 \text{ m}^3/\text{s}$

waar mogelijk landbouwwater te onttrekken aan de Mark ipv aan het Volkerak/Zoommeer in combinatie met suppletie vanuit het Wilhelminakanaal: winst $3 \text{ m}^3/\text{s}$

Dit zal tot stand moeten worden gebracht door overleg met de betrokken waterschappen.

Een verdere reductie van de inlaat bij de Volkeraksluizen is mogelijk. Deze kan tot stand komen door vermindering van de waterverliezen bij de Kreekraksluizen in combinatie met beperking van de zoutbelasting via de Bergse Diep sluis (notitie AXW089.014: "optimalisatie Kreekraksluizen").

In 1988 was het zoetwaterverlies via de Kreekraksluizen $7 \text{ m}^3/\text{s}$. Uit praktijkwaarnemingen kan nu geconcludeerd worden dat voor het handhaven van een zoet Antwerps kanaalpand het debiet gereduceerd kan worden tot ca $3 \text{ m}^3/\text{s}$. Bijkomend voordeel is een afname van de schuttijden voor de scheepvaart. Voor het realiseren van deze reductie bestaan 3 opties:

- verdere beperking neerwaarts uitwisselen
- overslaan neerwaarts uitwisselen
- rechtstreeks verpompen van zoet water

De laatste twee opties lijken het meeste rendement op te leveren. Neveneffect van beperking van het waterverlies zijn lagere energiekosten.

De waterinlaat bij de Volkeraksluizen vermindert niet in dezelfde mate als het zoetwaterverlies bij de Kreekraksluizen. Dit heeft ondermeer te maken met niet synchroon lopende perioden van waterinlaat en wateruitlaat. De $4 \text{ m}^3/\text{s}$ reductie in waterverliezen heeft aldus een vermindering van de waterinlaat tot gevolg van ca $3 \text{ m}^3/\text{s}$. Deze vermindering wordt echter weer ten dele teniet gedaan door de extra doorspoeling die nodig is om het chloridegehalte in het Zoommeer 's zomers op peil te houden. Daardoor is in het ongunstigste geval de netto winst op het inlaatdebiet marginaal. De effectiviteit van het verminderen van het waterverlies bij de Kreekrak kan echter aanmerkelijk worden verhoogd door de zoutbelasting van het Zoommeer via de Bergse Diepsluis te verminderen. Toepassing van luchtbellenschermen in de zomer lijkt hiervoor de meest realistische oplossing te zijn. Hiermee kan de zoutbelasting van het Zoommeer langs deze sluis met ca 60% worden verminderd en ondervindt de scheepvaart nauwelijks enige hinder. Deze reductie in de zoutbelasting heeft in combinatie met de reductie van het zoetwaterverlies een vermindering van het inlaatdebiet tot gevolg van $2 \text{ m}^3/\text{s}$.

Een reductie van het inlaatdebiet met $2 \text{ m}^3/\text{s}$ betekent een vermindering van de inlaat van toxicanten vanuit het Hollands Diep van ca 15% tov de situatie in 1988. Wanneer de landbouwwateronttrekking daadwerkelijk wordt gerealiseerd kunnen de effecten hiervan voor de waterinlaat uit het Hollands Diep in het gunstigste geval worden opgeheven en in het ongunstigste geval worden verminderd.

selectieve inlaat

Een groot deel van de toxicanten is gehecht aan zwevende stof. Selectieve inlaat beoogt de waterinlaat bij de Volkeraksluizen stop te zetten in perioden waarin hoge zwevende stof gehalten worden gemeten. Deze blijken samen te vallen met perioden met hoge afvoeren. Deze maatregel is reeds uitgewerkt in het beheersplan water. Aanvullende metingen en praktijkervaring in 1988 hebben uitgewezen dat mbv selectieve inlaat de zwevende stofbelasting bij de Volkeraksluizen met ca 15% kan worden gereduceerd. De effecten hiervan op de belasting met toxicanten hangt af van het deel van de toxicanten dat aan de zwevende stof is gehecht. Voor de belangrijkste stoffen wordt een reductie verwacht van 5-10%.

2.2. behandeling inlaatwater

Zoals hiervoor reeds vermeld is een groot deel van de toxicanten vastgehecht aan zwevende stof. Zonder speciale maatregelen verspreidt de zwevende stof zich over het Volkerak/Zoommeer en leidt tot een oplading van de bodem met toxicanten. Door de zwevende stof bij de inlaatpunten te concentreren wordt verspreiding voorkomen en het probleem beheersbaar gemaakt. Uit vooronderzoek is gebleken dat het toepassen van een zgn biologisch filter hiervoor de meeste perspectieven biedt.

biologisch filter

Bij het biologische filter wordt gebruik gemaakt van het principe dat driehoeksmosselen voor hun voedselopname zwevend materiaal uit het water filtreren en de onverteerbare deeltjes in de vorm van zgn pseudofaeces uitscheiden. Deze pseudofaeces bestaan uit samengekitte slibdeeltjes, die door hun hoger gewicht direct bezinken. Door driehoeksmosselen op grote schaal over de verticaal uit te hangen nabij de inlaatpunten kan een groot deel van de zwevende stof in een klein gebied worden geconcentreerd.

Uit door directie Zeeland geïnitieerd en gefinancierd onderzoek zijn de potenties van een dergelijk biologisch filter reeds naar voren gekomen. Bij een inlaatdebiet van $14 \text{ m}^3/\text{s}$ zijn voor een optimale filtratie van het inlaatwater ca 1.5 miljard mosselen nodig. Uitgaande van een dichtheid van 5000 mosselen per m^2 kunnen deze hoeveelheden in principe aan ca 35 ha netten worden uitgehangen in de inlaatkom van de Volkeraksluizen. Wanneer een filterefficiëntie van 75% wordt gehanteerd, betekent dit dat max 75% van de zwevende stof en aangehechte toxicanten bij de Volkeraksluizen kan worden afgevangen. Dit is meer dan een kwart van de totale zwevende stofbelasting van het Volkerak/Zoommeer. Voor de verschillende toxicanten is de mogelijke reductie afhankelijk van de mate waarin ze aan de zwevende stof zijn gebonden. Voor cadmium bedraagt de reductie bij de Volkeraksluizen

bv ca 45%. Voor de meest schadelijke PCB's is dit met iets minder dan 75% zelfs bijna gelijk aan de reductie van de zwevende stofbelasting.

In de Dintelmond is toepassing van een biologisch filter niet effectief, vanwege de hoge piekafvoeren en de beperkte ruimte om het filter op te stellen.

Het basisonderzoek voor de ontwikkeling van het biologische filter is uitgevoerd en heeft de potenties hiervan aangetoond.

Vervolgonderzoek moet uitwijzen welke dichtheden mosselen duurzaam bereikt kunnen worden en welke maaswijdte van de netten het meest efficiënt is. Daarnaast zal een beeld moeten worden verkregen van de predatie door vissen en vogels en de risico's hiervan. Dit onderzoek zal nog zo'n 2 jaar bedragen. Parallel aan dit onderzoek moeten de technische- en beheersmatige aspecten van het biologisch filter nader worden uitgewerkt.

2.3. actieplan importbeperking toxicanten

planning

	1989	1990	1991	1992
besparing energiekosten Kreekrak	****			
aanleg bellenscherm Bergse Diepsluis	****			
exploitatie bellenscherm	**	****	****	****
praktijkonderzoek biologisch filter	****	****		
aanleg biologisch filter			**	
exploitatie biologisch filter			*	****

kosten kfl

	1989	1990	1991	1992
besparing energiekosten	-200-500	-200-500	-200-500	-200-500
aanleg bellenscherm	400			
exploitatie bellenscherm	70	70	70	70
onderzoek biologisch filter	125	125		
aanleg biologisch filter			5000	
exploitatie biologisch filter				PM

3. voorkomen eutrofiëring

De fosfaatbelasting van het Volkerak/Zoommeer is te hoog om eutrofiëring te kunnen voorkomen. De belangrijkste bronnen zijn het inlaatwater uit het Hollands Diep en de Mark en Dintel. Tesaamen nemen deze bronnen momenteel 87.5% van de totale fosfaatbelasting voor hun rekening. In 1988 is de fosfaatbelasting reeds met de helft gereduceerd door:

- afleiding awzi Nieuwveer	200 ton P/jr
- stopzetting doorspoeling Dintel	30
- vermindering inlaat	220

Deze vermindering in fosfaatbelasting heeft geresulteerd in een fosfaatbelasting van 440 ton P/jr oftewel ca 7.5 grP/m²/jr. Fosfaat wordt echter pas groeibeperkend voor algen bij een belasting van 2-4 grP/m²/jr.

De fosfaatbelasting zal dus nog met 50-75% moeten worden verminderd.

Desondanks zijn er in 1988 geen ongewenste eutrofiëringsverschijnselen opgetreden. De oorzaak hiervan moet gezocht worden in de nog onvolledig ontwikkelde biologische component van het systeem, met name de visstand. Hierdoor heeft het zoöplancton zich goed kunnen ontwikkelen en is de graasdruk op de algen hoog geweest. Een indicatie van de sluimerende eutrofiëring van het systeem werd overigens gegeven door het optreden van blauwalgendrijflagen in nazomer en herfst.

Bij de huidige fosfaatbelasting zal het Volkerak/Zoommeer zich ontwikkelen tot eutroof systeem, gekenmerkt door grote aantallen algen, weinig groot zoöplancton, het nagenoeg ontbreken van waterplanten en een visstand die wordt gedomineerd door brasem. Een dergelijk eutroof systeem is zeer stabiel en is slechts met moeite terug te krijgen in de gewenste toestand. In aanvulling op een vermindering van de fosfaatbelasting zijn daarom maatregelen nodig om te voorkomen dat het systeem zich in een richting ontwikkelt die de effecten van een lagere fosfaatbelasting teniet kan doen. Dit houdt in dat een systeemgerichte aanpak (actief biologisch beheer) noodzakelijk is.

3.1. vermindering fosfaatbelasting

In onderstaande tabel is de huidige fosfaatbelasting van het Volkerak/Zoommeer weergegeven en de verwachte belasting bij tot stand komen van het NAP en RAP in 1995. Bij de berekening van de belasting is uitgegaan van het huidige inlaatdebiet. Dit lijkt ook voor de toekomst een reële benadering gelet op de optimalisatiemogelijkheden van de landbouwwatervoorziening en van het inlaatbeheer.

Als deze optimalisatie overigens niet plaatsvindt, neemt de fosfaatbelasting met bijna 10% toe (40 ton P/jr).

Bij de uitvoering van het NAP en RAP is gerekend met een reductie van de fosfaatbelasting bij de inlaatpunten van 50%. Dit impliceert een fosfaatreductie van 75% bij alle awzi's in het afwateringsgebied en een reductie van de diffuse bronnen met 50%, zowel in Nederland als in België. Een tamelijk optimistische benadering, ook gelet op de te verwachten fosfaatnalevering uit de bodem in de afwateringsgebieden. Ten aanzien van dit laatste kunnen mogelijk baggerwerkzaamheden nodig zijn om te fosfaatrijk slib te verwijderen.

bron	P-belasting ton/jr	
	1988	1995
inlaat Volkerak	140	70
Brabantse rivieren *	240 120 →	120
overig	60	30
totaal	440	220

* De bijdrage vanuit België aan de fosfaatbelasting via de Brabantse rivieren is 40%.

De op deze wijze berekende maximale reductie van de fosfaatbelasting agv het NAP en RAP resulteert in een fosfaatbelasting van minimaal ruim 3.5 gr/m²/jr. Wanneer het biologisch filter wordt gerealiseerd kan dit worden verlaagd tot ca 3.3 gr/m²/jr.

Zeker gelet op de onzekerheden tav haalbaarheid van de te realiseren reductie is dit onvoldoende om eutrofiëring te voorkomen. Hiervoor is een verdergaande reductie nodig. Hieronder is weergegeven in welke mate de totale fosfaatbelasting afneemt wanneer het effluent van alle awzi's tot 85% respectievelijk 95% wordt gedefosfateerd. Uitgegaan is van de aanwezigheid van een biologisch filter. Duidelijk is dat bij een defosfatering van ten minste 85% een fosfaatgelimiteerde algengroei binnen bereik komt.

bron	P-reductie ton P/jr	resterende P-belasting gr/m ² /jr
85%		
W.Brabant	11 ⁸ →	3.0
België (VMZ)	14	2.8
Volkerak	15	2.6
overig	4	2.5

95%		
W.Brabant	11 ⁸ →	2.3
België (VMZ)	14	2.1
Volkerak	15	1.9
overig	4	1.8

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat eutrofiëring pas kan worden voorkomen wanneer aanvullend op het NAP en RAP :

het effluent van alle awzi's in het afwateringsgebied met ten minste 85% wordt gedefosfateerd, met prioriteit voor het afwateringsgebied van de Mark en Dintel

In de onlangs verschenen CUWVO nota wordt de aanbeveling gedaan in het afvalwater in eutrofiëringgevoelige gebieden met ten minste 85% te verminderen. Bovenstaande conclusie sluit hier goed op aan. Eén en ander is alleen te realiseren door de betrokken waterschappen en de Vlaamse Waterzuiverings Maatschappij ervan te overtuigen dat:

in het kader van het NAP en RAP prioriteit moet worden gegeven aan het afwateringsgebied van het Volkerak/Zoommeer; hier is de kans op zichtbare resultaten het grootst

aanvullend hierop defosfatering van awzi's met ten minste 85% dient plaats te vinden

3.2. systeemgerichte aanpak

Om de effecten van de voorlopig nog te hoge fosfaatbelasting van het Volkerak/Zoommeer te kunnen compenseren dient de ontwikkeling van het systeem te worden gestuurd in de richting van een waterplantenrijk meer met snoek als toppredator, het natuurlijke streefbeeld voor een produktief maar niet eutroof zoetwatermeer. In een dergelijk systeem de graasdruk van zoöplancton op algen het

hoogst. Daarnaast dient de ontwikkeling van driehoeksmosselen te worden gestimuleerd om ook langs deze weg de graasdruk te verhogen.

De uitgangssituatie voor actief biologisch beheer is gunstig. Omdat de vispopulatie nog in ontwikkeling is zijn geen uiterst kostbare en moeilijk uit te voeren uitdunningsvisserijen nodig en door de nog grote helderheid van het water zijn de voorwaarden voor waterplantontwikkeling gunstig. Bovendien zijn de fosfaatgehalten niet extreem hoog, wat gunstig is voor de effectiviteit van de maatregelen.

Hieronder zullen de maatregelen die in het kader van actief biologisch beheer zullen moeten worden genomen afzonderlijk worden beschreven. Ze dienen evenwel in onderlinge samenhang te worden beschouwd. Inherent aan een programma van actief biologisch beheer is overigens een monitorprogramma om de relevante ontwikkelingen te kunnen volgen.

stimulering waterplantontwikkeling

Stimulering van de waterplantontwikkeling dient een tweeledig doel:

- het creëren van een geschikt habitat voor snoek
- mogelijk het bereiken van stikstoflimitatie ipv fosfaatlimitatie

Hiertoe is het nodig dat minstens 30% van het meeroppervlak bedekt is met waterplanten. Theoretisch is in het Volkerak/Zoommeer bij een zichtdiepte van 2 tot 3 m een bedekking van 30-40 % mogelijk, geconcentreerd in de ondiepe gebieden.

versnelde aanleg vooroeververdedigingen

De werkelijk mogelijke bedekking hangt echter ook af van de mate van geëxponeerdheid van de ondiepwater gebieden. De aanleg van vooroeververdedigingen is in dit opzicht zeer bevordelijk voor de waterplantontwikkeling. Aanleg van vooroeververdedigingen dienen dan ook tevens in dit licht te worden gezien.

enten waterplanten

Vanwege zijn estuariene geschiedenis zijn in de bodem van het Volkerak/Zoommeer geen zaden van waterplanten aanwezig die onder gunstige (licht)omstandigheden kunnen ontkiemen. De ontwikkeling van waterplanten is daardoor geheel afhankelijk van import en komt derhalve vertraagd op gang. Door geschikt plantmateriaal van elders op ondiepe en relatief luw liggende locaties in het Volkerak/Zoommeer te enten wordt de waterplantontwikkeling versneld. Het meeste effect wordt bereikt door van de huidige gunstige lichtcondities gebruik te maken. Voor een optimaal rendement van de maatregel zal voorafgaand aan een enting in het

gehele gebied in een praktijkexperiment de voor het Volkerak/Zoommeer meest geschikte entingstechnieken worden vastgesteld.

Ook tav het te voeren visstandsbeheer is een snelle waterplantenontwikkeling een voorwaarde.

visstandsbeheer

Het doel van visstandsbeheer is een evenwichtige door snoek gedomineerde visstand in te stellen en hiermee te voorkomen dat het systeem verbrasemd. Zoals reeds vermeld houdt een verbrasemd systeem zichzelf vergaand in stand en hiermee ongewenste eutrofiëringsverschijnselen.

De visstand is nog in ontwikkeling. Brasem en andere witvis zijn nog relatief schaars vertegenwoordigd, snoekbaars is nog dominant. Dit biedt mogelijkheden de ontwikkelingen de gewenste richting op te sturen.

Een bijkomend voordeel van het Volkerak/Zoommeer is dat het visrecht nog niet is verhuurd. Hierdoor is een adequaat en flexibel visstandsbeheer mogelijk. Derhalve is er bij directie Visserijen op aangedrongen vooralsnog alleen vergunningen uit te geven. Verder is de instelling van een visstandsbeheerscommissie bepleit voor een goede afstemming van actief biologisch beheer met de beroeps- en sportvisserij.

kwantitatieve visstandsbemonstering monitoring intrek van vislarven

De huidige ervaringen met visstandsbeheer in het kader van actief biologisch beheer zijn opgedaan in relatief kleine, afgesloten systemen. Voor het beheer van een grootschalig systeem als het Volkerak/Zoommeer met zijn uitwisselingsmogelijkheden met andere watersystemen is een aangepaste benadering nodig, die overigens wel stoelt op dezelfde principes. Voor het opstellen van een op het Volkerak/Zoommeer toegesneden visstandsbeheersplan is het allereerst nodig een goed inzicht te hebben in ontwikkelingen in de visstand. Dit heeft zowel betrekking op de vispopulatie in het gebied als op de beïnvloeding hiervan door de intrek van vis(larven) van buiten het gebied.

aanleg viskerende werken bij inlaat Volkerak en Dintelmond

Mocht hieruit blijken dat de huidige vispopulatie sterk negatief wordt beïnvloed door de intrek van vislarven uit geëutrofiëerde gebieden zullen maatregelen genomen moeten worden om deze intrek te beperken.

aanleg paaibiotop

Verder is het van primair belang het watersysteem zodanig te conditioneren dat de visstand zich in de gewenste richting kan ontwikkelen. Hiervoor is reeds het stimuleren van de waterplantontwikkeling als belangrijke voorwaarde genoemd. Daarnaast is het van belang het areaal potentiële paaigebieden voor met name snoek zo groot mogelijk te maken. De beste voorwaarden zijn hier in eerste instantie aanwezig achter (nog aan te leggen) vooroeverdedigingen en in de kreken in de voormalige schorren. In principe is het uiteindelijk benodigde areaal van een kleine 300 ha op deze wijze te realiseren. Door het ontstaan van aaneengesloten riet- en biezengordels zal echter weer een deel van dit paaigebied ongeschikt worden. Om toch duurzaam te kunnen beschikken over een voldoende areaal paaibiotop is het nodig inrichtingsmaatregelen te treffen. Door het aanleggen van smalle geulen van ca 75 cm diep in ondiepe gebieden (<40cm) achter vooroeverdedigingen en door het aanbrengen van verdiepingen in kreken neemt het areaal geschikt paaibiotop sterk toe. Dit kan gefaseerd gebeuren in samenhang met de ontwikkeling van de visstand en de aanleg van de vooroeverdedigingen.

Bijkomend voordeel van het aanleggen van paaibiotop achter de oeverdedigingen is dat het door de concentratie van paaiende vissen mogelijk wordt eventueel ongewenste vissen selectief weg te vangen. Hiervoor kunnen kleine wijzigingen in het ontwerp reeds voldoende zijn.

uitzet roofvis

Vooralsnog lijkt het nog niet noodzakelijk in deze fase reeds roofvis uit te zetten om de witvisstand laag te houden. De kwantitatieve bemonstering zal hierover definitief uitsluitsel moeten geven evenals over het tijdstip waarop deze uitzet wel valt te overwegen. Mocht worden overgegaan op roofvisuitzet, is het noodzakelijk inzicht te hebben in de predatie met name door aalscholvers.

stimulering ontwikkeling driehoeksmosselen

uitstrooien geschikt substraat voor driehoeksmosselen

Driehoeksmosselen voeden zich hoofdzakelijk met algen, die ze uit het water filtreren. Naast zoöplancton kunnen driehoeksmosselen een belangrijke graasfactor vormen voor de begrazing van algen. In 1988 is de kolonisatie van het Volkerak/Zoommeer met driehoeksmosselen reeds goed op gang gekomen. De hoogste dichtheden worden in het noorden gevonden. Essentieel voor de dichtheden waarin driehoeksmosselen kunnen

voorkomen is de aanwezigheid van geschikt substraat. Om een graasfactor van betekenis te kunnen vormen zijn dichtheden nodig van 300-500 exemplaren/m². Het aanbod van geschikt substraat in het Volkerak/Zoommeer is echter beperkt. De schatting is dat de dichtheden in de huidige situatie beperkt zullen blijven tot maximaal 50 ex/m².

Om hogere dichtheden mogelijk te maken is een uitbreiding van het areaal geschikt substraat nodig. Schelpen kunnen hiervoor geschikt zijn. De gunstigste condities zijn aanwezig in gebieden waar geen sterke erosie of sedimentatie optreedt. In principe zijn deze condities aanwezig in de dieptezone 2-6m. Wanneer schelpen in deze zone worden uitgestrooid in dichtheden van ca 100 exemplaren/m² kunnen naar verwachting de gewenste dichtheden driehoeksmosselen worden verkregen. Voorwaarde is wel dat dit voor de broedval gebeurt (juni). De benodigde hoeveelheid schelpen bedraagt ongeveer 200 m³.

ontwikkeling optimaal substraattypen voor driehoeksmosselen

Over de uiteindelijk te bereiken dichtheden die door het uitstrooien van schelpen zijn te bereiken bestaat enige onzekerheid. Locale omstandigheden kunnen de effectiviteit sterk beïnvloeden. Daarom is het aan te bevelen naast het uitvoeren van deze relatief goedkope maatregel nader onderzoek te wijden aan de kolonisatie van verschillende substraattypen, vooruitlopend op eventueel nodige aanvullende maatregelen. De resultaten van dit onderzoek kunnen ook direct worden toegepast op de eutrofiëringsbestrijding van de Binnenschelde.

actieplan eutrofiëringsbestrijding Volkerak/Zoommeer

planning

<u>actief biologisch beheer</u>	1989	1990	1991	1992
<u>enten waterplanten</u>				
onderzoek/evaluatie	***	*	*	*
uitzet	**	**		
<u>visstandsbeheer</u>				
bestandsopname	*	*	*	*
monitoring intrek	**			
aanleg viswerende werken	(*)	(*)		
inrichting paaigebieden	*	*	*	*
uitzet predatoren		(*)		
<u>driehoeksmosselen</u>				
aanbrengen substraat	*			
monitoring	*	*	*	*
ontwikkelen optimaal substraat	***	**		

kosten

actief biologisch beheer	1989	1990	1991	1992
enten waterplanten				
onderzoek/evaluatie	85	5	5	5
uitzet	200	100		
visstandsbeheer				
bestandsopname	100-350	75	75	75
monitoring intrek	120			
aanleg viswerende werken ¹	300	300		
inrichting paaigebieden	250	250	250	250
uitzet predatoren	PM	200-800	PM	PM
driehoeksmosselen				
aanbrengen substraat	10			
monitoring	PM	PM	PM	PM
ontwikkelen optimaal substraat	25	10		

¹: in het ongunstigste geval kunnen de kosten 4.5×10^6 bedragen

Planning en kosten van het visstandsbeheer hangen sterk af van de resultaten van het vooronderzoek en van de snelheid waarmee het systeem zich ontwikkelt. Daarom is het zaak hierop flexibel te kunnen inspelen.

4. samenvatting kosten actieplan Volkerak/Zoommeer

	1989	1990	1991	1992
IMPORTBEPERKING TOXICANTEN				
besparing energiekosten	-200-500	-200-500	-200-500	-200-500
bellenscherm Bergse Diepsluis	470	70	70	70
biologisch filter	125	125	125	5000
VOORKOMEN EUTROFIERING				
reductie P-belasting	PM	PM	PM	PM
actief biologisch beheer				
waterplantbeheer	285	105	5	5
visstandsbeheer	770-1000	825-1400	325	325
driehoeksmosselen	35	10		

