

192036



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Bouwdienst Rijkswaterstaat

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Zeeland
Nummer: *K1091* 
Bibliotheek, Koestr. 30, tel: 0118-686362,
postbus 5014, 4330 KA Middelburg

Risicoanalyse Doerspoeiproef Volkerak-Zoommeer

Auteur : D. de Weger, R.H.H.P. Jaeger
Datum : 30 oktober 2001
Versie : 4.0

Samenvatting

Sinds een aantal jaren komen in het Volkerak-Zoommeer blauwalgenplagen voor die onder meer zorgen voor stankoverlast en een vermindering van de oppervlaktewaterkwaliteit wat negatieve gevolgen heeft voor de recreatie (met name op een aantal zwemlocaties) en voor de watervoorziening ten behoeve van de landbouw. Er wordt maatschappelijke druk uitgeoefend op Rijkswaterstaat Directie Zeeland (DZL) om iets tegen de blauwalgen te doen. Om de voor- en nadelen van een van de mogelijke maatregelen - het doorspoelen van het Volkerak-Zoommeer met rivierwater uit het Hollandsch Diep - in kaart te brengen is door de Bouwdienst Rijkswaterstaat een risicoanalyse uitgevoerd. De resultaten daarvan zijn input geweest voor het ambtelijk vooroverleg Krammer-Volkerak (OKV) en het Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak (BOKV). De standpunten van deze overlegsgremia maken geen deel uit van de rapportage.

De feitelijke risicoanalyse is uitgevoerd in een brainstormsessie met vertegenwoordigers van DZL en het RIKZ, en omvatte (1) het vaststellen van de relevante doorspoelscenario's, (2) het vaststellen van de relevante beoordelingscriteria en (3) het beoordelen en rangschikken van de doorspoelscenario's. Als eerste stap zijn in de sessie drie scenario's gedefinieerd: niet doorspoelen ("scenario 0"); minimaal doorspoelen (scenario 1); maximaal doorspoelen (scenario 2).

Voor de "**beoogde effecten**" ofwel het primaire doel van de doorspoelproef zijn de scenario's beoordeeld aan de hand van de volgende vragen:

- Is na de proef bekend of doorspoelen een afdoende maatregel is voor het wegnemen van de overlast ten gevolge van blauwalgen?
- Kan op grond van de proef het optimale beheersregime worden vastgesteld?
- Geeft de proef voldoende inzicht in de positieve en negatieve effecten van het beheersregime?

Hieruit zijn de volgende conclusies getrokken:

- Het leereffect van maximaal doorspoelen is groter dan dat van minimaal doorspoelen.
- Geen van beide doorspoelscenario's leidt tot voldoende inzicht voor het opstellen van een optimaal beheersregime. Het lijkt echter mogelijk om met een flexibeler doorspoelregime binnen enkele jaren wel voldoende informatie te verzamelen.

Bij de **neveneffecten** is gekeken naar enerzijds het Volkerak-Zoommeer en anderzijds naar de watersystemen waarop bij doorspoelen zou worden geloosd (Westerschelde, via de Bathse Spuisluis, en Oosterschelde, via de Krammersluizen en via de Bergse Diepsluis). De criteria waarop de neveneffecten zijn beoordeeld, zijn samengevat in tabel 0.1.

Tabel 0.1 Beoordelingscriteria neveneffecten

Volkerak-Zoommeer	Westerschelde en Oosterschelde
1. Stankoverlast/drijfslagen (a. huidige overlastlocaties, b. evt. nieuwe locaties)	
2. Zwemwaterkwaliteit	
3. Waterkwaliteit innamepunten landbouwwater	
4. Oppervlaktewaterkwaliteit	4. Oppervlaktewaterkwaliteit
5. Waterbodempkwaliteit	5. Waterbodempkwaliteit
6. Vogels	6. Vogels
7. Vissen, waterorganismen (mosselen e.d.)	7. Vissen, waterorganismen (mosselen e.d.)
8. Waterplanten	8. Waterplanten
9. Oevervegetatie	9. Oevervegetatie
10. Beschikbaarheid Krammersluis voor beroepsvaart	
11. Toegankelijkheid jachthavens	
12. Wateroverlast in het achterland ivm gemiddeld hoger peil	
13. Schade aan kunstwerken tgv erosie/ontgronding	
14. Schade aan zoet/zoutscheidingsysteem Krammersluizen	
	15. Stratificatie

De conclusies uit de beoordeling van de neveneffecten zijn als volgt:

- Een doorspoelproef leidt tot het tijdelijk overschrijden van de normen voor oppervlaktewaterkwaliteit.
 - Een doorspoelproef leidt tot overschrijding van de normen voor waterbodempkwaliteit. Het is onzeker of deze situatie zich na beëindiging van de doorspoelproef op natuurlijke wijze zal herstellen. Het terugbrengen van de waterbodempkwaliteit is naar verwachting slechts mogelijk door sanering.
 - Een doorspoelproef zal de kwaliteit van de consumptievies negatief beïnvloeden; dit effect is sterker bij maximaal doorspoelen dan bij minimaal doorspoelen.
 - Het is mogelijk dat een doorspoelproef zal leiden tot schade aan de zoet/zoutscheidingsinstallatie bij de Krammersluizen. Over de ernst en omvang van dergelijke schade bestaat nog onvoldoende duidelijkheid.
 - Maximaal doorspoelen zal tot een verminderde beschikbaarheid van de Krammersluis voor de beroepsvaart leiden.
 - Bij maximaal doorspoelen moet rekening worden gehouden met wateroverlast in het achterland door de toename van het gemiddeld waterpeil in het VZM.
 - Bij maximaal doorspoelen kan schade aan kunstwerken tgv erosie/ontgroning niet worden uitgesloten.
 - Maximaal doorspoelen leidt tot nadelige effecten op vogels, vissen, waterorganismen en waterplanten.
- Doorspoelen is nu niet geschikt als structurele beheersmaatregel vanwege de negatieve effecten, met name de overschrijding van de water- en waterbodempkwaliteitsnormen.

Met het oog op de toekomst zijn de volgende aanbevelingen opgesteld:

- Het verdient aanbeveling om voor de korte termijn af te zien van een doorspoelproef.
- Doorspoelen komt pas in beeld als de water-kwaliteit van het Hollandsch Diep voldoende verbeterd is en als onderdeel van idee 'Herstel rivier-dynamiek' (Integrale Visie Deltawateren).
- Zet met kracht de ontwikkeling voort van een integrale gebiedsontwikkeling waarvan een structurele oplossing voor de blauwalgenproblematiek deel uitmaakt.
- Het verdient aanbeveling om voor de korte termijn een of meer maatregelen te nemen om de lokale overlast door de blauwalgen gericht te bestrijden. Te denken valt aan bellenschermen in jachthavens, het opwekken van turbulentie in jachthavens, en het opzuigen van drijfslagen. Dit zijn bekende technieken die bij gebleken geschiktheid op korte termijn kunnen worden toegepast.
- De suggestie om de diepe putten te vullen met zout water om de ontwikkeling van de blauwalgen te onderdrukken verdient het om nader onderzocht te worden. Bij gebleken haalbaarheid kan de maatregel op tamelijk korte termijn (najaar 2002) worden ingevoerd.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	6
1.1 Achtergrond	6
1.2 Doelstelling en aanpak	6
1.3 Analysemodel	7
2. Stand van zaken	8
2.1 Probleemschets	8
2.2 Oplossingsrichtingen	8
2.3 Besluitvormingstraject	9
3. Risicoanalyse	10
3.1 Geanalyseerde doerspoelscenario's	10
3.2 Beoordelingscriteria en beoordelingsschaal	11
4. Resultaten	13
4.1 Beoogde effecten	13
4.2 Neveneffecten Volkerak-Zoommeer	13
4.3 Neveneffecten Oosterschelde en Westerschelde	15
5. Conclusies en aanbevelingen	17
6. Referenties	18

1. Inleiding

1.1 Achtergrond

Het Volkerak-Zoommeer kampt de laatste jaren met een steeds groter wordend blauwalgenprobleem. Jaarlijks zijn er klachten over onder andere stankoverlast vanuit gemeenten, jachthavens en mensen uit de beroeps- en recreatievaart. Het water is op die plaatsen waar overmatige algengroei voorkomt ongeschikt om erin te zwemmen. Daarnaast is er het risico van verminderde kwaliteit van drinkwater voor vee en beregeningswater in de landbouwgebieden van West-Brabant (en in Zuid-Beveland). De maatschappelijke druk op Rijkswaterstaat Directie Zeeland (DZL) om iets tegen de blauwalgen te doen is dan ook groot.

Een van de mogelijke maatregelen is het doorspoelen van het Volkerak-Zoommeer met rivierwater uit het Hollandsch Diep. Aan deze aanpak kleven voor- en nadelen. In een Nota van Overweging heeft de Directie Zeeland de inhoudelijke aspecten op een rijtje gezet. Het betreffende document en de achterliggende adviezen zijn echter tot nu toe onvoldoende basis gebleken voor een besluit van DZL tot al dan niet uitvoeren van de doorspoelproef. Om de ontstane impasse te doorbreken is aan de Bouwdienst Rijkswaterstaat gevraagd om een risicoanalyse uit te voeren. Deze rapportage doet verslag van de opzet en de bevindingen van de risicoanalyse.

Bij het uitvoeren van de risicoanalyse staan twee zaken centraal:

- de kans op succes van de doorspoelproef;
 - de mogelijkheid dat er irreversibele effecten optreden ten gevolge van de doorspoelproef.
- Daarnaast is er behoefte aan het rangschikken of prioriteren van de verschillende alternatieven op grond van de eventuele risico's.

1.2 Doelstelling en aanpak

Doel van de risicoanalyse is:

1. het leveren van een onderbouwde schatting van de kans op succes van een doorspoelproef;
2. het op een gestructureerde manier inventariseren en wegen van de positieve en negatieve effecten van een doorspoelproef;
3. het prioriteren van een aantal doorspoelscenario's.

De risicoanalyse is gericht op de (milieu-)technische aspecten van de doorspoelproef. De maatschappelijke en bestuurlijke aspecten van de doorspoelproef maakten geen deel uit van de risicoanalyse.

Bij de uitvoering van de risicoanalyse is het volgende stappenplan gehanteerd:

- a. opstellen analysemodel;
- b. tussenrapportage;
- c. brainstormsessie - inventarisatie, wegen en prioriteren van de risico's;
- d. rapportage.

Het analysemodel is opgesteld in gezamenlijk overleg door de Bouwdienst en de Directie Zeeland; het RIZA is als inhoudelijk adviseur bij de risicoanalyse betrokken. Het doel van het analysemodel is het creëren van een raamwerk voor de risico-inventarisatie en voor de afweging (prioritering) van de risico's.

Tijdens de brainstormsessies zijn de mogelijke risico's van een doorspoelproef geïnventariseerd en is verkend in hoeverre het mogelijk is om een kwalitatieve dan wel kwantitatieve invulling te geven aan de kansen en de gevolgen. De tweede sessie is besteed aan het wegen van de risico's

volgens de eerder overeengekomen prioriteringsmethodiek. Dit alles aan de hand van de tussenrapportage en de eigen inbreng van de deelnemers (vertegenwoordigers van DZL, RIZA, RIKZ en Bouwdienst).

1.3 Analysemodel

De risico-inventarisatie en de afweging (prioritering) van de scenario's zijn uitgevoerd met behulp van een analysemodel dat bestaat uit een aantal doorspoelscenario's die worden beoordeeld op de relevante beoordelingscriteria, onder te verdelen in primaire criteria die betrekking hebben op de beoogde effecten en secundaire criteria die betrekking hebben op eventuele neveneffecten. Eventuele beperkingen of randvoorwaarden in de sfeer van de technische haalbaarheid maken al deel uit van de eerste fase, het vaststellen van de doorspoelscenario's. De financiële gevolgen van de scenario's worden als 'tertiaire' beoordelingscriteria behandeld en zijn uiteindelijk buiten de risicoanalyse gelaten.

Tijdens de brainstormsessie bleek behoefte te bestaan aan inzicht in het leereffect van een doorspoelproef en in de voor- en nadelen van de verschillende doorspoelscenario's (alternatieven). Bij het leereffect van een doorspoelproef zijn drie elementen van belang:

- de effectiviteit van doorspoelen als bestrijdingsmaatregel ("weten we na de proef of met doorspoelen de blauwalgen verdwijnen?");
- is het mogelijk om aan de hand van de proef het optimale beheersregime te bepalen?
- geeft de proef inzicht in de effecten / risico's van het beheersregime?

Om inzicht te verkrijgen in de voor- en nadelen dienen de alternatieven te worden beoordeeld op de voor dit geval relevante criteria. Een gangbare methode voor het beoordelen van alternatieven aan de hand van verschillende beoordelingscriteria is de multicriteria-analyse. Bij een multicriteria-analyse wordt van tevoren afgesproken op welke criteria de verschillende scenario's moeten worden beoordeeld. Vervolgens wordt voor elk criterium bepaald hoe elk van de scenario's scoort. Aan de hand van de scores worden conclusies getrokken en worden de scenario's geprioriteerd.

Tijdens de risicoanalyse van de doorspoelproef VZM zijn de scenario's beoordeeld met behulp van een kwalitatieve methode. Voorafgaand aan de risicoanalyse was al een uitgebreide inventarisatie van de technische mogelijkheden en de ecologische effecten uitgevoerd door het RIZA [1] en later door de Directie Zeeland [2]. Uit deze informatie en de expertise van de aanwezige deskundigen zijn tijdens de brainstormsessie de beoordelingscriteria gedestilleerd. Tijdens deze exercitie werden de verschillende aspecten van een doorspoelproef reeds uitgebreid besproken.

Nadat over de scenario's en de beoordelingscriteria overeenstemming was bereikt, kregen alle deelnemers aan de brainstormsessie de gelegenheid om de twee doorspoelscenario's individueel te beoordelen. Deze beoordeling is vervolgens plenair besproken, waaruit conclusies zijn getrokken.

2. Stand van zaken

2.1 Probleemschets

De blauwalgen in het Volkerak-Zoommeer zorgen voor drie soorten problemen: stank, afname van de zwemwaterkwaliteit en beperking van mogelijkheden van inname van water door de landbouw. Daarnaast is er visuele hinder bij de vorming van drijfslagen, een aspect dat vooral de recreanten treft.

Ten eerste is er bij een plaag op een aantal plaatsen sprake van stankoverlast; dit leidt tot klachten van inwoners van onder meer Tholen, Dintelsas en Ooltgensplaat, maar ook van bewoners van boerderijen in de buurt van het water. Voorts hebben recreanten en de beroepsvaart op het water last van de stank.

Sinds 2001 is het mogelijk om meldingen van stankoverlast aan RWS Directie Zeeland door te geven via een meldpunt. In 2001 zijn er in totaal 11 klachten ingediend bij het meldpunt. In de jaren daarvoor zijn geen klachten geregistreerd door het ontbreken van een officieel kanaal. De klachten waren er in voorgaande jaren wel degelijk.

Ten tweede veroorzaken de blauwalgen een afname van de zwemwaterkwaliteit. Het criterium hiervoor is het gehalte aan (door de blauwalgen afgescheiden) giftige stoffen. De meest voorkomende blauwalg in het Volkerak-Zoommeer, de *Microcystis*, scheidt microcystine af. Dit is een stof die bij inname schadelijk is voor de mens. Op grond van een WHO-advies worden de volgende maatregelen genomen:

- microcystine-gehalten 10 - 20 µg MC/l of een drijfslag: waarschuwing t.a.v. zwemmen;
- bij gehalte > 20 µg MC/l wordt zwemmen ontraden of verboden.

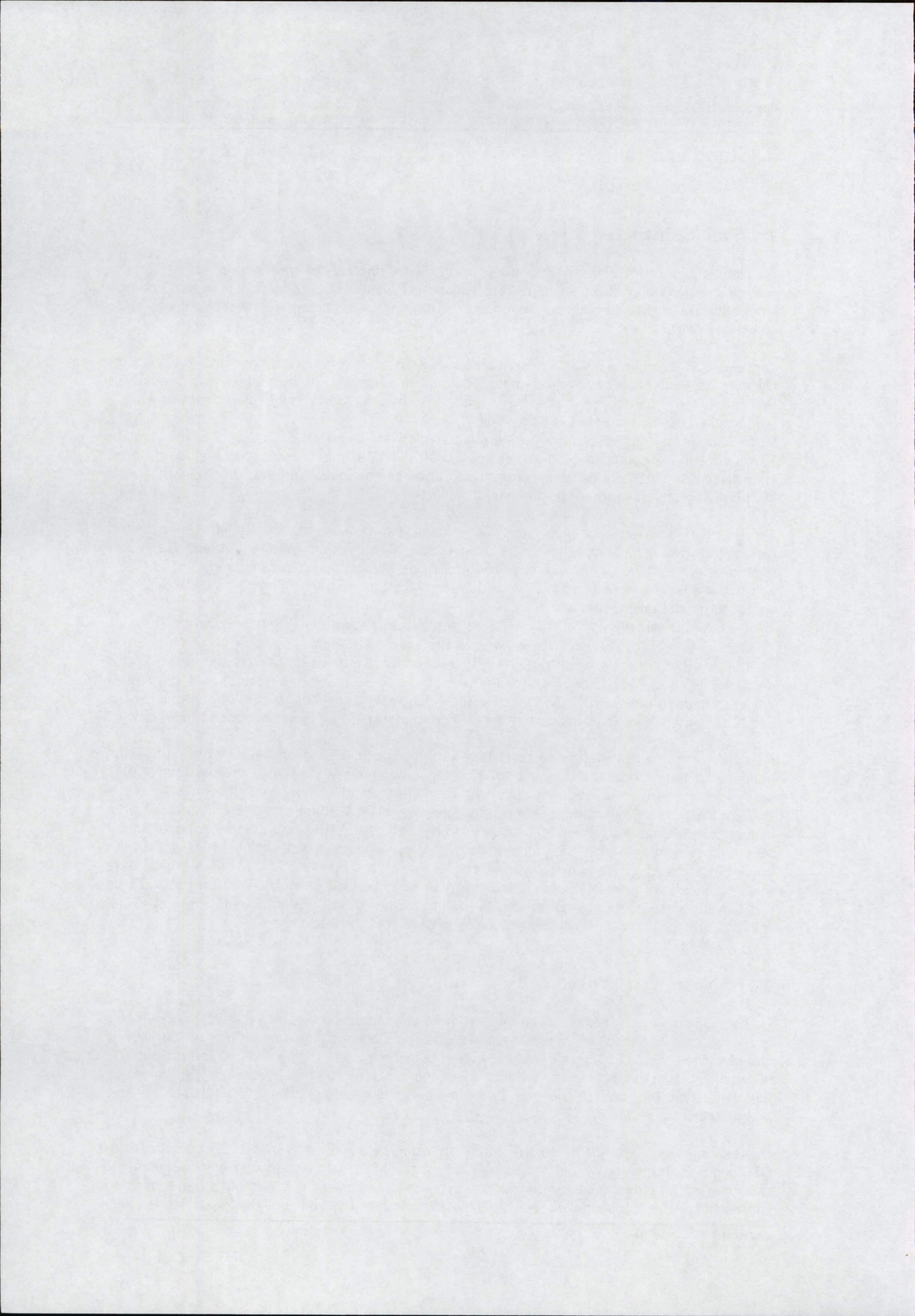
In 2000 werd voor het eerst een zwemverbod of negatief zwemadvies afgekondigd, en in 2001 is dit herhaald. Beide keren bleef de maatregel het gehele seizoen van kracht. De verboden en adviezen hadden betrekking op de locaties Speelmanplaat, Oude Tonge en Ooltgensplaat, waar in het hoogseizoen in totaal naar schatting 800 zwemmers per dag recreëren (mond. med. ...).

De derde vorm van overlast is de beperking van de mogelijkheden om water in te nemen ten behoeve van de landbouw (met name drinkwater voor het vee). Omdat blauwalgen giftige stoffen afscheiden, is de landbouw beducht voor gezondheidsschade onder het vee. In West-Brabant staan de sluizen normaal gesproken open; wanneer de afvoer van de Brabantse rivieren laag is, kunnen blauwalgen bij ongunstige wind het beheersgebied komen binnendrijven. Om dit te voorkomen spoelt het Hoogheemraadschap West-Brabant (HWB) zijn beheersgebied als preventieve maatregel door met Maaswater, dat vervolgens op het VZM wordt geloosd. Deze maatregel leidt tot een tijdelijke vermindering van de oppervlaktewaterkwaliteit in het VZM en een blijvende verslechtering van de bodemkwaliteit. Door de aanwezigheid van bruinrot in het Maaswater, in 2001, zag HWB zich genoodzaakt de sluizen dicht te zetten.

2.2 Oplossingsrichtingen

De blauwalgen in het Volkerak-Zoommeer vormen een serieus probleem. Weliswaar is de directe overlast hoofdzakelijk lokaal, maar de aanwezigheid van blauwalgen is een direct gevolg van de waterkwaliteit (in het bijzonder het nutriëntengehalte) in het Volkerak-Zoommeer. De blauwalgen staan dan ook "symbool voor de algehele malaise van dit Deltawater" [3] en er is bij Rijkswaterstaat Directie Zeeland een sterke behoefte om een oplossing te vinden voor deze problematiek.

Op de lange termijn verdient een structurele oplossing de voorkeur. Vanaf 2002 zal door RWS-DZL een beleidsanalyse worden uitgevoerd die is gericht op het vinden van oplossingen in de sfeer van de integrale gebiedsontwikkeling. Een van de doelstellingen daarbij is het elimineren van de blauwalgenproblematiek. Het valt echter niet te verwachten dat dit traject binnen zeer



korte tijd tot concrete maatregelen zal leiden - de ervaring leert dat hiermee al gauw vijf tot tien jaar is gemoeid.

Voor de korte termijn zijn er een aantal oplossingen denkbaar:

- doorspoelen van het VZM met water uit het Hollandsch Diep;
- het treffen van gerichte, lokale maatregelen (fysieke algenbestrijding in de vorm van bellenschermen, opzuigen drijfslagen, etc.).

Verder werd tijdens de brainstormsessie de nieuwe suggestie gedaan om de diepe putten in het VZM te vullen met zout water om de ontwikkeling van blauwalgen te onderdrukken. De voor- en nadelen van dit idee zouden onderzocht moeten worden, alvorens dit in de praktijk toe te passen.

2.3 Besluitvormingstraject

De risicoanalyse is bedoeld om de besluitvorming rond het al dan niet uitvoeren van een doorspoelproef te ondersteunen. De uitkomsten van de brainstormsessie zijn input geweest voor het ambtelijk vooroverleg Krammer-Volkerak (OKV) en het Bestuurlijk Overleg Krammer-Volkerak (BOKV). De standpunten van deze overlegsgremia maken geen deel uit van de rapportage.

3. Risicoanalyse

3.1 Geanalyseerde doorspoelscenario's

Als eerste stap zijn in de risicoanalyse drie scenario's gedefinieerd:

- a. niet doorspoelen ("scenario 0");
- b. minimaal doorspoelen (scenario 1; zie onderstaande tabel);
- c. maximaal doorspoelen (scenario 2; zie onderstaande tabel).

Deze doorspoelscenario's zijn gekozen omdat zij de begrenzing (inlaat, uitlaat, spoelperiode, debiet) aangeven van de condities waaronder de doorspoelproef zal worden uitgevoerd.

	Scenario 1 - minimaal doorspoelen	Scenario 2 - maximaal doorspoelen
Inlaatpunt	Hollandsch Diep	Hollandsch Diep
Uitlaatpunten	Bathse Spuisluis	a. Bathse Spuisluis b. Krammersluis c. Bergse Diepsluis
Spoelperiode	3 maanden gedurende 1 jaar	6 maanden per jaar, 3 jaar lang
Debiet	125 m ³ /s	a. 125 m ³ /s b. 40 m ³ /s c. 3,5 m ³ /s

Bij Scenario 0 (niet doorspoelen) is het leereffect ten aanzien van het effect van doorspoelen op de blauwalgen nihil. Anderzijds heeft dit scenario ook geen extra negatieve effecten op bijvoorbeeld het milieu.

Scenario 1 is de minimale ingreep waarbij nog resultaat wordt verwacht; doorspoelen met een geringer debiet en/of gedurende een kortere periode heeft geen effect op de blauwalgenpopulatie. Spuien via de Bathse Spuisluis is conform de oorspronkelijke plannen. Het scenario leidt niet tot belemmeringen voor de scheepvaart. Er is een kleine kans dat het waterpeil in het Hollandsch Diep gedurende de doorspoelperiode onvoldoende is; in zo'n situatie gaat het doorspoeldebiet omlaag, maar niet meteen naar nul. Conclusie: het scenario is ook technisch (waterhuishoudkundig) haalbaar.

Het doorspoelen vindt plaats onder vrij verval; dat wil zeggen dat er wordt gespuid bij laagwater en dat de uitlaat wordt gesloten als het water in de Wester- (en eventueel Ooster-)schelde te hoog staat. Door het sluiten van de spuisluis bij hoogwater zal er een golf in het afgesloten watersysteem ontstaan, waardoor er peilvariaties zullen optreden. Bij een debiet van 125 m³/s blijven deze peilvariaties beperkt tot schommelingen die vallen binnen het Peilbesluit (daarin worden afwijkingen toegestaan van NAP + 0,15 m of NAP - 0,10 m). Het verloop van de waterstanden in het VZM voldoet echter gedurende de drie maanden van de doorspoelproef niet aan het "regenmodel", dat geldt als een van de beheersuitgangspunten van het VZM.

Scenario 2 gaat uit van het technisch maximaal haalbare doorspoeldebiet gedurende de maximale periode waarbij nog van een proef kan worden gesproken. De uitlaatpunten Krammersluis en Bergse Diepsluis zijn toegevoegd om het schoonspoelen van de dode hoeken in het VZM zo veel mogelijk te bevorderen. Blauwalgen hopen zich, bijgedreven door de wind,

op in deze dode hoeken. Deze zijn te vinden bij de Krammersluizen, in het Zoommeer bij de Oesterdam en in luwe zones als jachthavens. Indien doorspoelen geen of te weinig stroming veroorzaakt in deze hoeken en zones, is het denkbaar dat de gehele proef weinig nut zal hebben. Dit kan worden opgevangen door het doorspoelen niet alleen te laten plaatsvinden via de Bathse Spuisluis, maar eveneens door te spoelen via de Krammersluizen en eventueel de Bergse Diepsluis met de daar beschikbare capaciteit. Een nadeel hiervan is dat het inzetten van de scheepvaartsluizen voor het afvoeren van water, leidt tot scheepvaartbelemmeringen.

Scenario 2 omvat een totale periode van 3 jaar, waarbij elk jaar gedurende 6 maanden wordt gespoeld. Dit is de minimale periode op grond waarvan valide conclusies getrokken kunnen worden over de geschiktheid van doorspoelen als permanente beheersmaatregel. Bij een korter durende proef is er een grote kans op variaties van andere variabelen (bijvoorbeeld de weersomstandigheden) en daarmee op verstoring van de proef.

Ook in scenario 2 is sprake van spuien onder vrij verval en de daarmee samenhangende peilvariaties, die echter ook in dit geval binnen de grenzen van het Peilbesluit vallen. In dit scenario wordt gedurende drie maal zes maanden niet aan het "regenmodel" voldaan.

3.2 Beoordelingscriteria en beoordelingsschaal

De doorspoelproef Volkerak-Zoommeer is beoordeeld op de "beoogde effecten" (geeft de proef antwoord op de vraag?) en op de "neveneffecten" (zijn er naast de beoogde effecten nog positieve of negatieve effecten te verwachten?).

De "beoogde effecten" zijn als volgt geformuleerd:

- a. Is na de proef bekend of doorspoelen een afdoende maatregel is voor het wegnemen van de overlast ten gevolge van blauwalgen?
- b. Kan op grond van de proef het optimale beheersregime worden vastgesteld?
- c. Geeft de proef voldoende inzicht in de positieve en negatieve effecten van het beheersregime

Bij de **neveneffecten** is gekeken naar het Volkerak-Zoommeer en naar de watersystemen waarop bij doorspoelen zou worden geloosd (Westerschelde, via de Bathse Spuisluis, en Oosterschelde, via de Krammersluizen en via de Bergse Diepsluis).

Voor het Volkerak-Zoommeer zijn de volgende neveneffecten geïdentificeerd:

1. *Stankoverlast en/of vorming van drijfvlagen*. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar de huidige locaties maar ook naar het eventuele ontstaan van nieuwe locaties waar zich overlast kan voordoen.
2. *Afname van de zwemwaterkwaliteit* tot onder de in paragraaf 2.1 genoemde criteria. Het gaat daarbij om de kwaliteit op de aangewezen zwemlocaties (zie paragraaf 2.1).
3. *Hinder bij de inname van (drink)water ten behoeve van de landbouw* ten gevolge van afname van de oppervlaktewaterkwaliteit. Hierover beslist het Hoogheemraadschap op basis van de gemeten gehalten aan microcystines.
4. *Toename verontreiniging oppervlaktewater*. Criterium zijn de normen voor chemische waterkwaliteit volgens de Vierde Nota Waterhuishouding (MTR-waarden). Dit zijn wettelijke normen waaraan een grote waarde wordt toegekend; overschrijding dient dus zoveel mogelijk te worden voorkomen.
5. *Toename verontreiniging waterbodembodem*. Criterium zijn de normen voor waterbodembodemkwaliteit volgens de Vierde Nota Waterhuishouding (klassen 1, 2, 3 en 4). Ook aan de waterbodembodemnormen wordt groot belang gehecht.
6. *Aantasting van de vogelstand*. Maatgevend hiervoor zijn de in de Habitat- en Vogelrichtlijn genoemde kustbroedvogels, bodemwoelers, weidevogels.
7. *Aantasting visstand*, waterorganismen (mosselen e.d.).
8. *Afname waterplanten* (met name doorzicht).
9. *Afname oevervegetatie*.

10. *Beschikbaarheid Krammersluis voor beroepsvaart.* Bij gebruik van de Krammersluizen voor het doorspoelen wordt de scheepvaart hier belemmerd.
11. *Toegankelijkheid jachthavens.*
12. *Wateroverlast in het achterland* in verband met een gemiddeld hoger peil.
13. *Schade aan de kunstwerken* (met name de sluizen) ten gevolge van erosie en/of ontgronding.
14. *Schade aan het zoet/zoutscheidingsstelsel* Krammersluizen.

Voor de Westerschelde en de Oosterschelde zijn de volgende neveneffecten geïdentificeerd (nummering correspondeert met nummering hierboven):

4. *Oppervlaktewaterkwaliteit.* Omdat de Scheldes een open watersysteem zijn, zal de chemische waterkwaliteit niet snel onder de normen uit de Vierde Nota Waterhuishouding zakken. Het gaat hier dan ook vooral om de beïnvloeding (in de buurt van de lozingspunten) van de zoet/zoutgradiënt. Een toename van het zoetwatergehalte kan overigens het estuariene karakter bevorderen (positief!).
5. *Toename verontreiniging waterbodem.* Sedimentatie van verontreiniging uit het doorgespoelde water is mogelijk. Criterium zijn de normen voor waterbodemkwaliteit volgens de Vierde Nota Waterhuishouding (klassen 1, 2, 3 en 4).
6. *Beïnvloeding van de vogelstand* via veranderingen in het aanbod van voedselaanbod voor vogels.
7. *Gevolgen voor de visstand en mosselen, oesters en andere waterorganismen.* Vooral relevant in de Oosterschelde.
8. *Afname waterplanten* (met name doorzicht).
9. *Afname oevervegetatie.*
15. *Stratificatie.* Door het lozen van zoet water kan laagvorming optreden, wat in het algemeen een negatief effect heeft op het betreffende ecosysteem (zuurstofgebrek, algenbloei etc.).

Bij de beoordeling van zowel de beoogde als de neveneffecten is een kwalitatieve schaal gehanteerd.

Beoogde effecten:

- ++ de proef levert zoveel nieuwe informatie dat de onzekerheden voldoende klein worden;
- + er is een beperkte hoeveelheid nieuwe informatie, maar er is nog steeds aanvullend onderzoek nodig;
- de informatie uit de proef leidt niet tot het (significant) verkleinen van de onzekerheden.

Neveneffecten:

- + positief effect
- 0 geen effect
- negatief effect
- overschrijding van landelijke / wettelijke normen, of niet voldoen aan randvoorwaarden

4. Resultaten

De uitkomsten van de beoordeling door de deelnemers aan de brainstormsessie zijn samengevat in onderstaande tabellen. Hierin is de "grootste gemene (beoor)deler" weergegeven. De details zijn separaat gerapporteerd.

4.1 Beoogde effecten

De schatting van de effectiviteit van de doorspoelproef aan de hand van de beoogde effecten is weergegeven in Tabel 4.1. Uit de resultaten van de brainstormsessie blijkt dat volgens de deelnemers de 'beoogde effecten' van een proef gedeeltelijk worden gerealiseerd. De helft van de deelnemers verwacht dat scenario 2 voldoende inzicht zal bieden in de effectiviteit van doorspoelen als blauwalgenbestrijdingsmaatregel.

Wat betreft de vraag naar het optimale beheersregime en naar de effecten (zowel de risico's als de positieve gevolgen) verwachten de meeste deelnemers dat zowel na een beperkte proef als na een maximaal doorspoelen nog nader onderzoek nodig is. Opgemerkt werd, dat er meer informatie uit de proef kan worden verkregen door het doorspoeldebiet gericht te variëren; verwacht werd dat op deze manier optimalisatie van het beheersregime mogelijk is zonder dat er netto meer wordt doorgespoeld.

Over het geheel genomen wordt verwacht dat scenario 2 op de beoogde effecten positiever zal scoren dan scenario 1.

Tabel 4.1 Beoordeling beoogde effecten

Beoordelingscriterium	Scenario 1 minimaal doorspoelen	Scenario 2 maximaal doorspoelen
<i>Beoogde effecten:</i>		
a. effectiviteit bestrijding blauwalgen	+	++ / +
b. inzicht in optimaal beheersregime	+	+
c. effecten/ risico's beheer	+	+

Betekenis van de scores:

- ++ Onzekerheden na de proef verwaarloosbaar
- + Na de proef blijft aanvullend onderzoek nodig
- Proef levert niet of nauwelijks extra informatie

4.2 Neveneffecten Volkerak-Zoommeer

De beoordeling van de neveneffecten van de doorspoelproef die in het Volkerak-Zoommeer kunnen optreden, is samengevat in Tabel 4.2. Over de positieve (neven)effecten op het Volkerak-Zoommeer (stankoverlast/drijfslagen, zwemwaterkwaliteit, waterkwaliteit innamepunten landbouwwater) is het oordeel positief tot neutraal. Een negatief effect wordt verwacht op de aspecten oppervlaktewaterkwaliteit, waterbodempkwaliteit, vissen en waterorganismen (mosselen e.d.), vogels, en de zoet/zoutscheidingsinstallatie bij de Krammersluizen. Van scenario 2 wordt verwacht dat de beschikbaarheid van de Krammersluizen voor de beroepsvaart zal verminderen, dat er wateroverlast in het achterland kan optreden, en dat er schade aan kunstwerken zoals sluizen en bruggen kan ontstaan tengevolge van erosie en ontgronding.

Tabel 4.2 Beoordeling neveneffecten Volkerak-Zoommeer

Beoordelingscriterium	Scenario 1 minimaal doorspoelen	Scenario 2 maximaal doorspoelen
<i>Neveneffecten VZM:</i>		
1. Stankoverlast/drijfslagen (a. huidige overlastlocaties, b. evt. nieuwe locaties)	a. +/- b. +	a. + b. +
2. Zwemwaterkwaliteit	+	+
3. Waterkwaliteit innamepunten landbouwwater	+/-	+
4. Oppervlaktewaterkwaliteit	--/-	--
5. Waterbodempkwaliteit	--/-	--
6. Vogels	0	--/-/0
7. Vissen, waterorganismen (mosselen e.d.)	-/0	--/0
8. Waterplanten	0/+	-/0/+
9. Oevervegetatie	0	0
10. Beschikbaarheid Krammersluis voor beroepsvaart	0	-
11. Toegankelijkheid jachthavens	0	0/+
12. Wateroverlast in het achterland ivm gemiddeld hoger peil	0	-/0
13. Schade aan kunstwerken tgv erosie/ontgroning	0	-
14. Schade aan zoet/zoutscheidingssysteem Krammersluizen	-	--/-

Betekenis van de scores:

- + Proef heeft positief effect
- 0 Proef heeft geen effect
- Proef heeft negatief effect
- Proef leidt tot normoverschrijding of conflict met randvoorwaarden

NB:

Voor de meeste neveneffecten is één score per scenario ingevuld. Waar meer dan één score is ingevuld, liep de respons sterk uiteen en is ervoor gekozen om de spreiding weer te geven om recht te doen aan de variatie in opvatting onder de deelnemers aan de brainstormsessie.

Een van de belangrijkste neveneffecten van de doorspoelproef is de stijging van het gehalte aan verontreinigingen in het Volkerak-Zoommeer. Voor de doorspoelproef wordt gebruik gemaakt van water uit het Hollandsch Diep, dat sterker verontreinigd is dan het huidige VZM-water. Na een periode van ongeveer 30 dagen is het gehele VZM gevuld met water uit het Hollandsch Diep. Vanaf dat moment is er dus sprake van overschrijding van de normen voor de chemische waterkwaliteit. Wanneer het doorspoelen wordt gestopt, vindt de verversing van het VZM-water plaats door middel van de afvoer van hemelwater uit de omliggende gebieden. Doordat dit proces langzamer verloopt dan het "verversen" tijdens de doorspoelproef, duurt het ongeveer 8 maanden voordat de waterkwaliteit weer terug is op het oude niveau.

Er is dus sprake van overschrijding van de waterkwaliteitsnormen, zij het dat dit een situatie van tijdelijke aard betreft. Dit effect wordt voor beide scenario's als even ernstig beoordeeld.

De toename van verontreinigingen in het oppervlaktewater zal ook tot gevolg hebben dat de waterbodempkwaliteit achteruit gaat. Gezien de hoeveelheden zwevend stof en andere verontreinigingen die vanuit het Hollandsch Diep zullen worden aangevoerd, zal ook met betrekking tot de waterbodem overschrijding van de landelijke normen optreden. Naar verwachting wordt de bodem minimaal een klasse vuiler (bijv. klasse 2 wordt klasse 3). Het herstel van de waterbodem zal veel langere tijd vergen dan het herstel van de oppervlaktewaterkwaliteit; we kunnen hier spreken van een irreversibel effect. Voor scenario 1 is dit effect naar verwachting minder ernstig dan voor scenario 2, omdat bij maximaal doorspoelen zowel het debiet als de doorspoelperiode groter zijn. De kans dat overschrijding van normen

plaatsvindt is weliswaar voor scenario 2 groter dan voor scenario 1, maar kan voor scenario 1 niet worden uitgesloten. Het proces van afzetting van vervuild slib vindt versneld plaats ten opzichte van de situatie zonder doorspoelen. De situatie in het Hollandsch Diep is wat dat betreft niet erg hoopvol: op veel plaatsen ligt daar bodemmateriaal klasse 3 en 4, dat dus door opwerveling kan worden meegenomen het Volkerak-Zoommeer in.

Het doorspoelen kan negatieve gevolgen hebben voor de vogelstand. Dit aspect telt vooral voor scenario 2 zwaar mee. Het verdient serieuze aandacht, temeer daar het gebied onder de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn valt. De risico's voor de vogels zijn accumulatie van schadelijke stoffen in de voedselketen, en mogelijke aantasting van de broedgebieden.

Door de afname van de water- en waterbodempkwaliteit is het mogelijk dat er ten gevolge van de doorspoelproef een zekere achteruitgang van de kwaliteit van consumptievis zal optreden, vooral door accumulatie van verontreinigende stoffen in paling en snoekbaars. Aangenomen wordt dat dit een reversibel effect is dat na beëindiging van de proef weer zal verdwijnen. Het effect zal sterker zijn bij scenario 2 dan bij scenario 1. Het is mogelijk dat de kwaliteit van de consumptievis onder het oorspronkelijke niveau zal blijven als gevolg van de (irreversibele) achteruitgang van de waterbodempkwaliteit.

Er bestaan verschillende inzichten met betrekking tot de effecten op de waterplanten. De belangrijkste factor is het doorzicht dat door de toename van het gehalte zweven stof zal afnemen. Het is echter onduidelijk of en in hoeverre de gehalten zwevend stof en daarmee het doorzicht zullen veranderen. Dit weerspiegelt zich in de spreiding in de beoordelingen. Overigens is de trend dat scenario 2 slechter scoort op waterplanten dan scenario 1.

Het is mogelijk dat doorspoelen een nadelig effect heeft op het functioneren van de zoet/zout-scheidingsinstallatie. Bij falen van de installatie wordt de chloridenorm plaatselijk overschreden. Hoe groot de kans is dat de installatie echt faalt, en in hoeverre de problemen (on)oplosbaar zijn, is nog niet duidelijk.

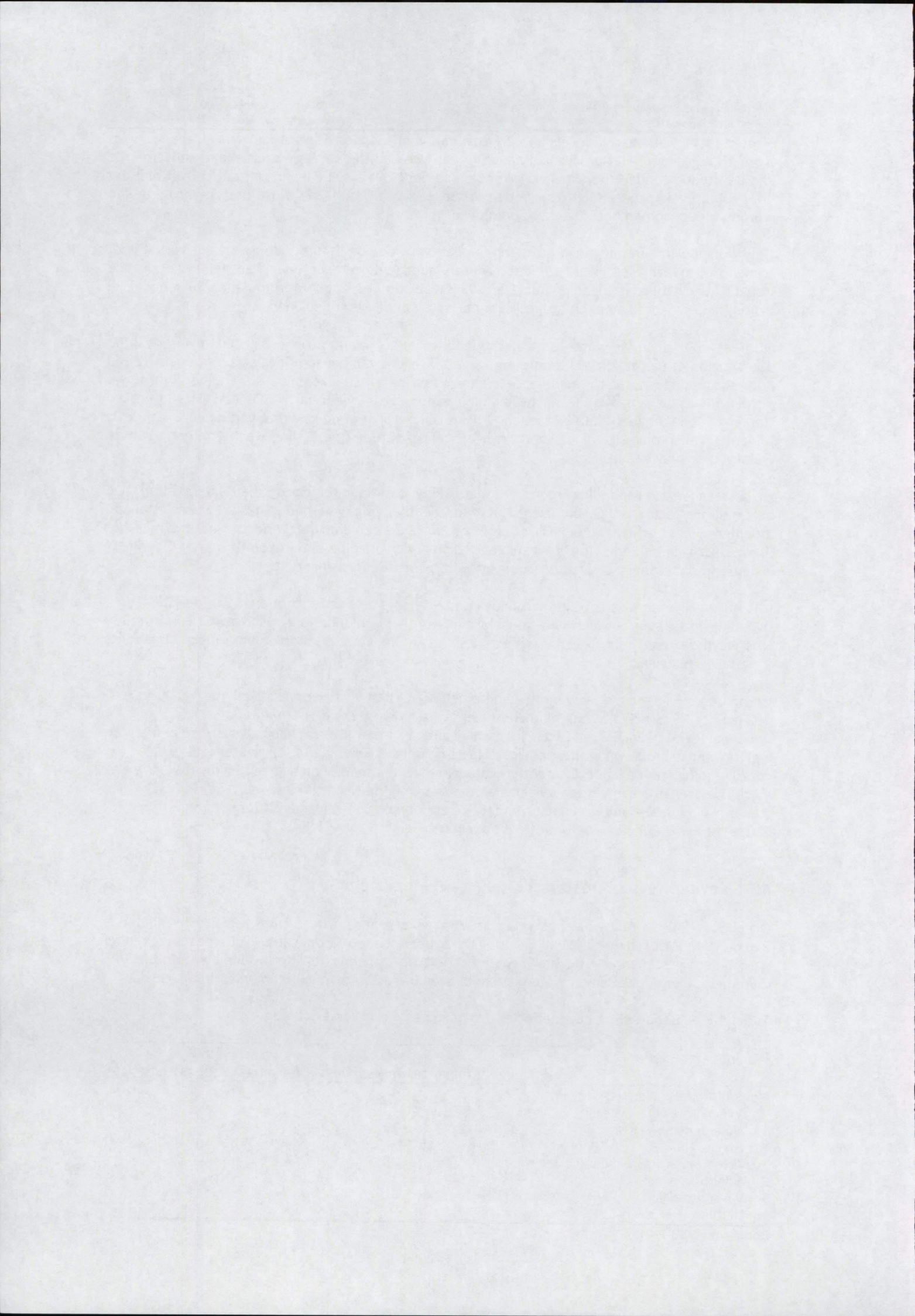
Uit de beoordeling van de neveneffecten op het VZM komt als belangrijkste dilemma naar voren de vraag of RWS zich als waterbeheerder een overschrijding van de normen voor oppervlaktewaterkwaliteit en (water)bodempkwaliteit kan permitteren, zelfs als hiermee een ander waterkwaliteitsprobleem wordt opgelost. Naast de principiële vraag of Rijkswaterstaat een overschrijding van de landelijke normen voor zijn rekening mag nemen speelt bij de afweging een rol dat de toename van de oppervlaktewaterverontreiniging slechts tijdelijk is. Verder scoort scenario 2 op deze punten slechter, omdat langer doorspoelen zal leiden tot meer irreversibele (lange termijn-) effecten wat betreft de bodempkwaliteit.

4.3 Neveneffecten Oosterschelde en Westerschelde

De beoordeling van eventueel te verwachten neveneffecten in de Ooster- en Westerschelde is weergegeven in Tabel 4.3. Wat hier opvalt, is dat scenario 2 op bijna alle aspecten negatief scoort, terwijl scenario 1 'slechts' negatief scoort op oppervlaktewaterkwaliteit en stratificatie. Over het lot van de vissen en waterplanten bij scenario 2 zijn de meningen enigszins verdeeld.

Tabel 4.3 Beoordeling neveneffecten Oosterschelde en Westerschelde

Beoordelingscriterium	Scenario 1	Scenario 2
	minimaal doorspoelen	maximaal doorspoelen
<i>Neveneffecten W'sch/O'sch:</i>		
4. Oppervlaktewaterkwaliteit	-	-
5. Waterbodempkwaliteit	0	-
6. Vogels	0	-
7. Vissen, waterorganismen (mosselen e.d.)	0	-/+
8. Waterplanten	0	-/0/+
9. Oevervegetatie	0	-
15. Stratificatie	-	-



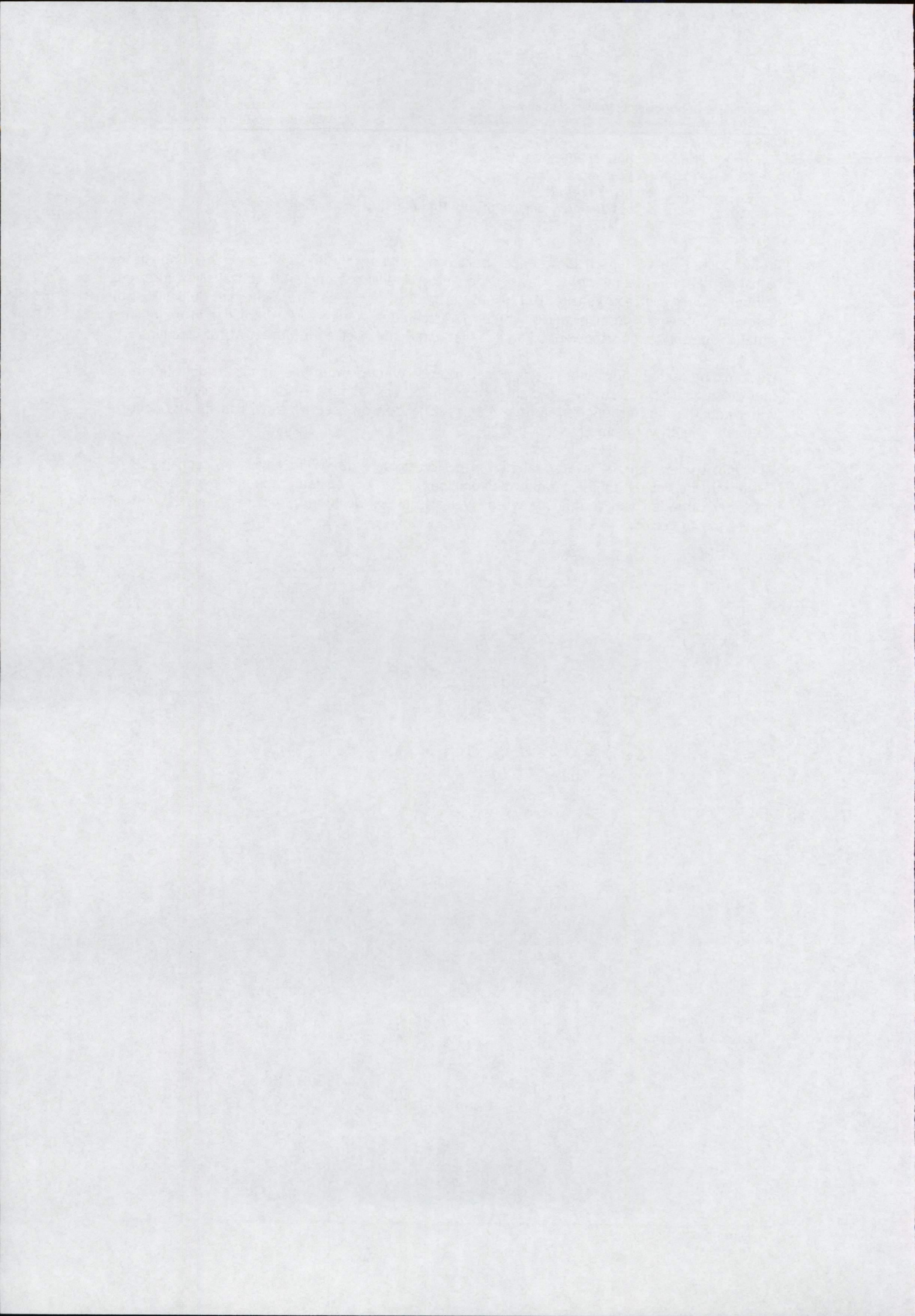
Betekenis van de scores:

- + Proef heeft positief effect
- 0 Proef heeft geen effect
- Proef heeft negatief effect
- Proef leidt tot normoverschrijding of conflict met randvoorwaarden

In de Ooster- en Westerschelde zal doorspoelen niet leiden tot een significante toename van de gehalten aan verontreiniging. De invloed op het oppervlaktewater zal hoofdzakelijk betrekking hebben op het zoet/zoutgehalte. Het is met de huidige kennis en informatie niet duidelijk of de daarvoor bestaande normen zullen worden overschreden. Opgemerkt werd dat in de huidige situatie (dus zonder doorspoelen) bij Bath al niet aan de de zoet/zoutnormen wordt voldaan.

De spreiding in de beoordeling van de effecten op de waterplanten heeft onder andere te maken met de verschillen tussen diverse plantensoorten. De verwachting is, dat de toename van zoet water nabij het lozingspunt een gunstig effect zal hebben op zeegras, terwijl de situatie voor de zoutwaterwieren verslechtert

Door het spuien van zoet water zal zich in de Westerschelde en (in geval van scenario 2) de Oosterschelde het verschijnsel stratificatie voordoen. Daarvoor bestaan momenteel geen normen, maar het optreden van stratificatie wordt wel als een verslechtering van de kwaliteit van het watersysteem gezien.



5. Conclusies en aanbevelingen

Op grond van het voorgaande worden de volgende conclusies getrokken:

- Het leereffect van maximaal doorspoelen is groter dan dat van minimaal doorspoelen.
- Geen van beide doorspoelscenario's leidt tot voldoende inzicht voor het opstellen van een optimaal beheersregime. Het lijkt echter mogelijk om met een flexibeler doorspoelregime binnen enkele jaren wel voldoende informatie te verzamelen.
- Een doorspoelproef leidt tot het tijdelijk overschrijden van de normen voor oppervlaktewaterkwaliteit.
- Een doorspoelproef leidt tot overschrijding van de normen voor waterbodempkwaliteit. Het is onzeker of deze situatie zich na beëindiging van de doorspoelproef op natuurlijke wijze zal herstellen. Het terugbrengen van de waterbodempkwaliteit is naar verwachting slechts mogelijk door sanering.
- Een doorspoelproef zal de kwaliteit van de consumptievis negatief beïnvloeden; dit effect is sterker bij maximaal doorspoelen dan bij minimaal doorspoelen.
- Het is mogelijk dat een doorspoelproef zal leiden tot schade aan de zoet/zoutscheidingsinstallatie bij de Krammersluizen. Over de ernst en omvang van dergelijke schade bestaat nog onvoldoende duidelijkheid.
- Maximaal doorspoelen zal tot een verminderde beschikbaarheid van de Krammersluis voor de beroepsvaart leiden.
- Bij maximaal doorspoelen moet rekening worden gehouden met wateroverlast in het achterland door de toename van het gemiddeld waterpeil in het VZM.
- Bij maximaal doorspoelen kan schade aan kunstwerken tgv erosie/ontgroning niet worden uitgesloten.
- Maximaal doorspoelen leidt tot nadelige effecten op vogels, vissen, waterorganismen en waterplanten.
- Doorspoelen is nu niet geschikt als structurele beheersmaatregel vanwege de negatieve effecten, met name de overschrijding van de water- en waterbodempkwaliteitsnormen.

Met het oog op de toekomst zijn de volgende aanbevelingen opgesteld:

- Het verdient aanbeveling om voor de korte termijn af te zien van een doorspoelproef.
- Doorspoelen komt pas in beeld als de water-kwaliteit van het Hollandsch Diep voldoende verbeterd is en als onderdeel van idee 'Herstel rivier-dynamiek' (Integrale Visie Deltawateren).
- Zet met kracht de ontwikkeling voort van een integrale gebiedsontwikkeling waarvan een structurele oplossing voor de blauwalgenproblematiek deel uitmaakt.
- Het verdient aanbeveling om voor de korte termijn een of meer maatregelen te nemen om de lokale overlast door de blauwalgen gericht te bestrijden. Te denken valt aan bellenschermen in jachthavens, het opwekken van turbulentie in jachthavens, en het opzuigen van drijfslagen. Dit zijn bekende technieken die bij gebleken geschiktheid op korte termijn kunnen worden toegepast.
- De suggestie om de diepe putten te vullen met zout water om de ontwikkeling van de blauwalgen te onderdrukken verdient het om nader onderzocht te worden. Bij gebleken haalbaarheid kan de maatregel op tamelijk korte termijn (najaar 2002) worden ingevoerd.

6. Referenties

- [1] P.C.M. Boers, J.J.G. Zwolsman, M.W.A. Tosserams, Advies over bestrijden van overlast met blauwalgen in het Volkerak-Zoommeer door intensivering van het doorspoelen, RIZA, Lelystad, februari 2001.
- [2] S. Verweijden, H. Meesters e.a., Doorspoelen van het Volkerak-Zoommeer: een zinvolle maatregel voor de bestrijding van blauwalgen? Nota van overweging, RWS Dir. Zeeland, Middelburg, 30 mei 2001.
- [3] H. Meesters, pers. comm. met projectteam, 14 september 2001.

