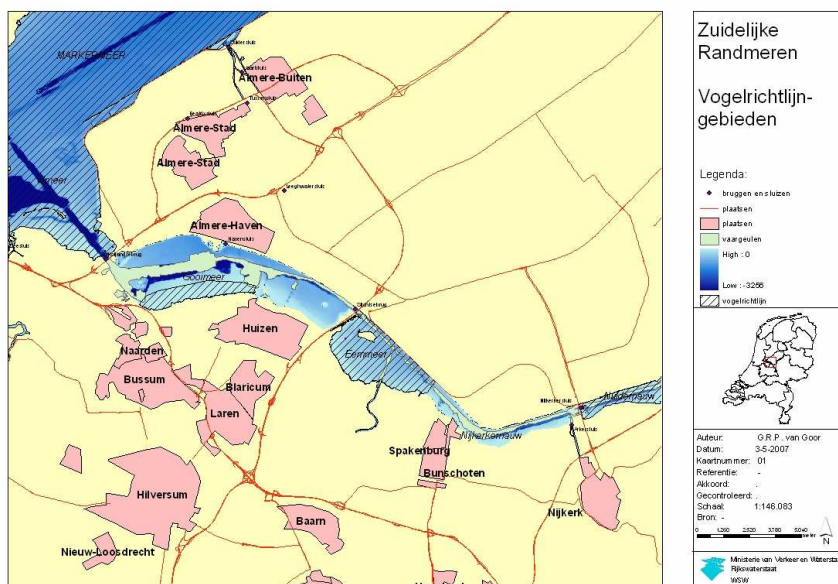


Bijlagen

Bijlage 1	2
1.1 Behoudopgaven vogelrichtlijn	2
1.2 MEP/GEP-waarden Zuidelijke Randmeren	2
Bijlage 2	3
2.1 Huidige bedekking waterplanten	3
2.2 Aandeel fytoplankton-hoofdgroepen aan gehele populatie	3
2.3 Visbestand getoetst aan de ecologische GET-doelstellingen	4
Bijlage 3	5
3.1 Bespreking en voorselectie brongerichte maatregelen	5
Bijlage 4	10
4.1 Score tabel brongerichte maatregelen	10
4.2 Bijdrage effectscores aan prioriteitsstelling	11
Bijlage 5	12
5.1 Dynamiek van algendrijflagen	12
Bijlage 6	13
6.1 Analyse windrichtingen	13
Bijlage 7	14
7.1 Ingevulde vragenlijst gemeenten	14

Bijlage 1

1.1 Behoudopgaven vogelrichtlijn



Figuur 1.1: Vogelrichtlijn gebieden in de Zuidelijke Randmeren

Behoudopgaven Vogelrichtlijn (onderdeel van Natura2000)

1 broedvogel: Visdief;

11 niet-broedvogels: Fuut, Aalscholver, Kleine zwaan, Grauwe gans, Smient, Krakeend, Slobeend, Tafeleend, Kuifeend, Nonnetje en de Meerkoet.

Voor de Zuidelijke Randmeren zijn geen Herstelopgaven geformuleerd.

1.2 MEP/GEP-waarden Zuidelijke Randmeren

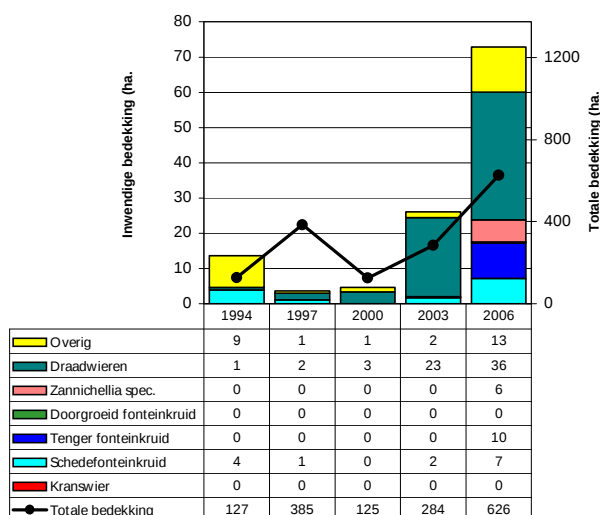
Tabel 1.1: Mep/GEP-waarden Zuidelijke Randmeren

Parameter/kwaliteitselement	MEP	GEP
Doorzicht	1,0 m	1,0 m
Nutriënten		
Fosfaat	0.08 mg P/l	Zie MEP
stikstof	1.4 mg N/l	Zie MEP
Fytoplankton	- Chl-a 30 µg/l - In zomer halfjaar geen algenbloei (=GET)	Zie MEP
Macrofyten		
• bedekkingspercentage submerse vegetatie	• 25 • 0.1	• 25 • 0.1
• bedekkingspercentage (%) drijfbladvegetatie	• 1.2	• 0.9
• bedekkingspercentage (%) oevervegetatie		
Macrofauna	p.m.	p.m.
Vissen		
• aandeel Baars + Blankvoorn (%)	• >30	• >30
• aandeel Brasem (%)	• <34	• <35
• plantminnende vis (%)	• >1,5	• >1

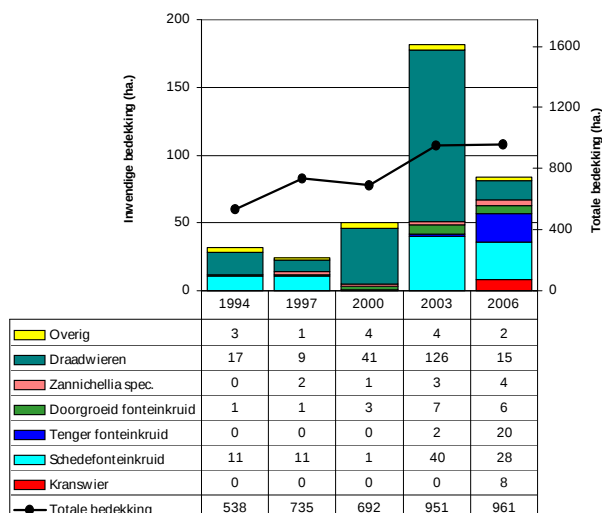
Bijlage 2

2.1 Huidige bedekking waterplanten

Eemmeer/ Nijkerkernauw (oppervlak: 1372 ha.)



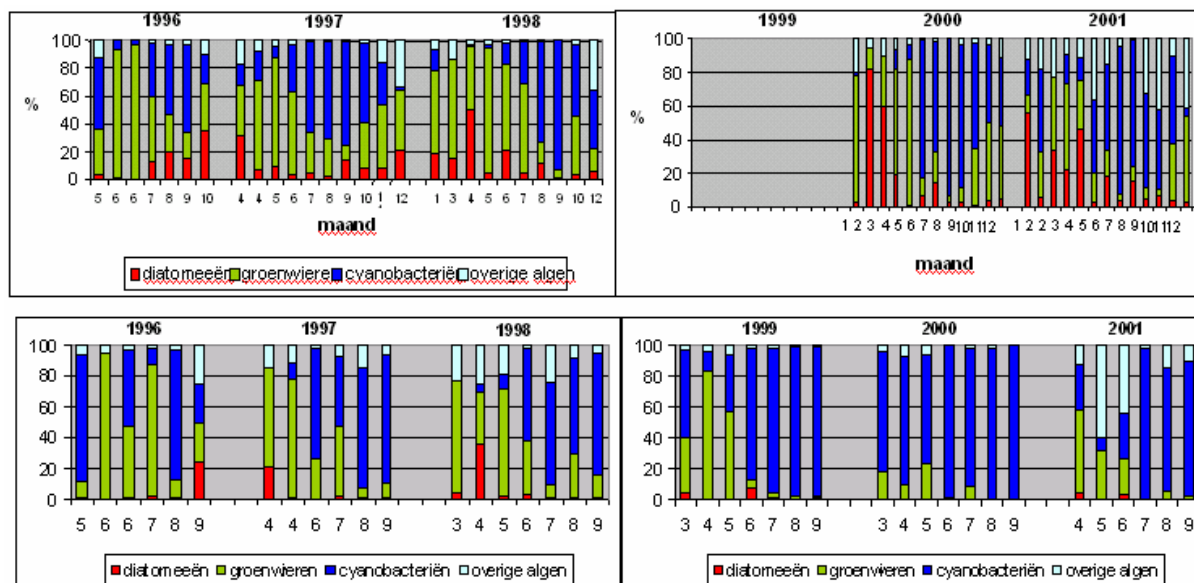
Gooimeer (oppervlak 1759 ha.)



Figuur 2.1: Bedekking waterplanten Zuidelijke Randmeren in 1994 t/m 2006 [lit. 8]

Inwendige bedekking: het totale oppervlak dat binnen de meetpunten is bedekt door watervegetatie (dichtheid)

2.2 Aandeel fytoplankton-hoofdgroepen aan gehele populatie



Figuur 2.2: Aandeel van fytoplankton-hoofdgroepen aan de gehele populatie in het Gooimeer (boven) en in het Eemmeer (onder) in de jaren 1996-2001

2.3 Visbestand getoetst aan de ecologische GET-doelstellingen

Gooimeer

	weging	Slecht 1	Ontoereikend 2	Matig 3	GET 4	ZGET(max) 5	Score
N soorten	0,2	0-8	8-11	11-14	14-17	17-19 (26)	0,13
Aandeel brasem (%)	0,2	50-100	25-50	8-25	2-8	0,5-2 (0)	0,08
BA+BV in % van alle eurytopen	0,2	0-10	10-20	20-30	30-35	35-40 (100)	0,08
Aandeel plantminnende vis (%)	0,2	0-8	8-20	20-40	40-65	65-80 (100)	0
Aandeel zuurstoftolerante vis (%)	0,2	0-1	1-3	3-10	10-20	20-30 (100)	0
Totaal beoordeling		0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1	0,29

Eemmeer en Nijkerkernauw

	weging	Slecht 1	Ontoereikend 2	Matig 3	GET 4	ZGET(max) 5	Score
N soorten	0,2	0-8	8-11	11-14	14-17	17-19 (26)	0,11
Aandeel brasem (%)	0,2	50-100	25-50	8-25	2-8	0,5-2 (0)	0,06
BA+BV in % van alle eurytopen	0,2	0-10	10-20	20-30	30-35	35-40 (100)	0,17
Aandeel plantminnende vis (%)	0,2	0-8	8-20	20-40	40-65	65-80 (100)	0
Aandeel zuurstoftolerante vis (%)	0,2	0-1	1-3	3-10	10-20	20-30 (100)	0
Totaal beoordeling		0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1	0,34

Figuur 2.3: Visstand in Zuidelijke Randmeren getoetst aan de ecologische GET-doelstellingen. Te zien is waar op de maatlat gescoord wordt.

Bijlage 3

3.1 Bespreking en voorselectie brongerichte maatregelen

Hieronder worden 14 mogelijke brongerichte maatregelen behandeld. Naast een omschrijving van het doel, de methode/theorie zal er een selectiekeuze worden gemaakt. Hierin wordt duidelijk gemaakt waarom een bepaalde maatregel wel of niet wordt aangemerkt als kansrijk.

De maatregelen zelf en bijbehorende informatie is verkregen uit het rapport *Handleiding Bestrijding Eutrofiering: Mogelijke maatregelen* (1996) door R.E. Rijdsdijk. Daarnaast is informatie van de website www.shallowlakes.net gebruikt.

1. Doorspoelen watersysteem

Doel: Een versnelde uitspoeling van nutriënten en fytoplankton uit het systeem.

Methode/theorie: Door zowel de aan- als afvoer van het systeem te vergroten met nutriëntrijk of –arm (grond)water kan doorspoeling optreden. Nutriëntarm water heeft de voorkeur, omdat zo tegelijkertijd verdunning optreedt. Het effect van doorspoeling is hiermee driedig: verdunning van het ontvangende water, toename van afvoer van nutriënten en algen en tot slot kan het fosfaat in het sediment geïnactiveerd worden. Dit zal gebeuren bij calcium- of nitraatrijk inlaatwater.

Selectiekeuze: **Uit een eerdere studie** van RWS is gebleken dat het verdunnen en doorspoelen van het water in de Zuidelijke Randmeren **niet mogelijk** is. Er kunnen geen significante grote hoeveelheden water extra aan de Eem en de Oostelijke Randmeren worden onttrokken. (DHV, 2001)

2. Verwijderen eutrofe waterbodem

Doel: Het verwijderen van nutriëntrijk sediment om de interne nalevering te reduceren.

Methode/theorie: Interne belasting van het systeem wordt veroorzaakt door de nalevering van nutriënten vanuit het sediment. Door middel van baggeren kan dit sediment uit het systeem worden gehaald. Om de interne belasting voldoende te kunnen reduceren moet er voldoende kennis zijn van het sediment. De vormen en concentraties van fosfaat over de sedimentdiepte en de sedimentkarakteristieken dienen bekend te zijn. Een overzicht van de afgiftesnelheden van fosfaat in het systeem kan meepalen waar en hoe diep er gebaggerd moet worden. In de meeste gevallen gaat het om de eerste 25-100 cm van het sediment. Bij de uitvoering van het baggeren is het belangrijk dat de nutriëntrijke sedimenten onder invloed van wind- en waterbewegingen niet naar reeds gebaggerde of nutriëntarme plaatsen toestroomt. Daarnaast is het van belang na te gaan of het sediment verontreinigd is met bijvoorbeeld zware metalen en PCB's. Dit kan beperkingen opleveren voor de opslag van het sediment.

Selectiekeuze: Een groot nadeel van baggeren is dat het de **bodemflora en –fauna ernstig verstoort**. Een ander nadeel is de toename van troebelheid van het water, resuspensie en dispersie van stoffen. Daarnaast is als randvoorwaarde meegenomen dat grootschalige **verontdiepingen niet aan de orde zijn**. Hoewel baggeren een vrij duurzame methode is waar ook enkele voordelen aan zitten (zoals mobiliteit) is, met het oog op de **negatieve effecten**, er voor gekozen de maatregel **niet als kansrijk aan te merken**. Ook dient opgemerkt te worden dat **nalevering van nutriënten een marginale bijdrage levert aan de totale concentratie beschikbaar voor algen** (zie 2.1).

3. Vergroten waterdiepte (verdunning)

Doel: Vermindering resuspensie en vergroten watervolume zodat nutriëntentoevoer relatief afneemt.

Methode/theorie: Vergroten van de waterdiepte is mogelijk door het verlagen van de afvoer of door het verlagen van de bodem. Door de grotere waterdiepte heeft de wind minder invloed op het sediment en zal resuspensie afnemen. Ook neemt het watervolume toe waardoor de nutriëntenbelasting per volume-eenheid afneemt.

Selectiekeuze: Uit de randvoorwaarden (zie 4.3) volgt dat het huidige peil gehandhaafd dient te worden. De optie tot het verlagen van de afvoer komt hiermee te vervallen. Hiermee blijft het verlagen van de bodem over. Echter moet hiertoe gebaggerd worden wat niet wenselijk is (zie voorgaande). Besloten is deze maatregel **niet mee te nemen in de verdere analyse**.

4. Mechanische biomassaverwijdering

Doel: Het verwijderen van nutriënten in de vorm van biomassa uit het systeem.

Methode/theorie: Zowel fytoplankton, macrofyten als macrofauna (zie biologische biomassaverwijdering) en vis (zie actief biologisch beheer) kunnen mechanisch verwijderd worden. Op deze manier haalt men de nutriënten uit het systeem. Het verwijderen van fytoplankton kan alleen in systemen met een hoge toevoer van nutriënten. Macrofyten kunnen uit het systeem worden verwijderd om rotting en het vrijkomen van nutriënten te voorkomen. Het is een effectieve maatregel bij hoge dichtheden macrofyten.

Selectiekeuze: Het verwijderen van drijflagen algen (fytoplankton) kan worden toegepast in combinatie met de effectgerichte maatregelen. Het verwijderen van macrofyten staat **haaks op de ontwikkeldoelstelling** van natuur in het gebied en zal **niet** worden meegenomen in de verdere analyse. Daarnaast zijn zeer hoge dichtheden van macrofyten in de Zuidelijke Randmeren schaars waardoor verwijdering van deze macrofyten **weinig effectief** zal zijn.

5. Hypolimnion (dichte onderste laag water in gestratificeerde wateren) en sediment beluchten

Doel: Door het beluchten van het hypolimnion of het sediment een betere zuurstofconditie in het watersysteem creëren.

Methode/theorie: Anaerobe condities kunnen leiden tot hoge concentraties van onder andere fosfaat in het water. Door beluchting neemt dit gehalte af. Het beluchten van het hypolimnion kan op een tweetal manieren plaatsvinden: mechanisch roeren en het direct inpompen van lucht of zuurstof. Het beluchten van het sediment richt zich op de bovenste 15-20 cm van het sediment en moet nalevering van het sediment aan de waterkolom tegengaan. Bij deze methode wordt nitraat geïnjecteerd in het sediment. Het nitraat zorgt voor biochemische oxidatie van de waterbodem. Dit resulteert in een hogere binding van het fosfaat aan het sediment en een vergroting van de habitat voor zoöplankton.

Selectiekeuze: In de Zuidelijke Randmeren is **nieuwelijks sprake van stratificatie** (ondiep). Daarom valt het beluchten van het hypolimnion af. Het beluchten van het sediment valt als maatregel ook af omdat de interne nutriëntenbelasting vanuit het sediment **een marginale bijdrage** levert aan totale concentratie beschikbaar voor algen: lage effectiviteit.

6. Kunstmatige destratificatie

Doel: Tegengaan van gelaagdheid van de waterkolom.

Methode/theorie: Vergelijkbaar met beluchten van hypolimnion + vertraagde groeisnelheid algen door een daling van het zuurstofgehalte in de bovenste laag water (epilimnion). Dit tekort kan later weer worden aangevuld vanuit de atmosfeer.

Selectiekeuze: Deze maatregel gaat niet op voor de Zuidelijke Randmeren, hier is namelijk **geen sprake van stratificatie**.

7. Bedekking van het sediment

Doel: Opwerpen van fysieke barrière om uitwisseling van nutriënten tussen water en sediment tegen te gaan.

Methode/theorie: Het bedekken van het sediment kan bijvoorbeeld door het toepassen van een plastic zeil of klei. Het gebruik van natuurlijke materialen heeft als nadeel dat uitwisseling van nutriënten, zei het beperkt, mogelijk blijft.

Selectiekeuze: Het mag duidelijk zijn dat een dergelijke maatregel grote **negatieve gevolgen heeft voor onder andere macrofyten**. Ook is het een relatief dure maatregel die laag scoort op duurzaamheid. Door de **geringe nalevering van nutriënten** vanuit het sediment scoort deze maatregel ook laag op effectiviteit voor de bestrijding van eutrofiering. Dit alles leidt er toe dat deze maatregel als **niet-kansrijk** wordt beschouwd.

8. Fosfaatinactivatie in het sediment

Doel: Reduceren van interne belasting door fixatie van fosfaat in de waterbodem (verwant aan het beluchten van het sediment).

Methode/theorie: Bij deze maatregel wordt het fosfaat aan het sediment gebonden door toevoeging van fosfaatbindende stoffen aan het sediment (meestal bovenste 10-20 cm). Hiervoor zijn een aantal stoffen voor handen zoals aluminiumzouten, vliegas en ijzer. IJzer verdient de voorkeur omdat deze stof in lage concentraties niet toxisch is. In ondiepe meren, dus ook de Zuidelijke Randmeren, dient de fixering voldoende diep te zijn, om te voorkomen dat door resuspensie de maatregel te niet wordt gedaan. De methode wordt ook wel chemomanipulatie genoemd.

Selectiekeuze: De Zuidelijke Randmeren zijn voor een groot deel te **ondiep** voor deze maatregel waardoor door **resuspensie** de effecten (deels) teniet worden gedaan. Daarnaast kan de maatregel tegen grote **weerstand** stuiten door het **gebruik van mogelijke toxische stoffen**. Dit en het feit dat

het **sediment eigenlijk nauwelijks bijdraagt aan de nutriëntenconcentraties** beschikbaar voor algen is er voor gekozen deze maatregel niet mee te nemen in de verdere analyse.

9. Fosfaatinactivatie in de waterfase

Doel: Het verlagen van de totaal-fosfaatconcentratie in het systeem door het neerslaan met chemicaliën in de waterfase.

Methode/theorie: Doorgaans worden aluminiumzouten toegepast om het fosfaat te laten neerslaan. Na toevoeging van het zout wordt aluminiumzout en aluminiumhydroxide (indien pH tussen 6 en 8 ligt) gevormd. Aan dit laatste zullen fosfaatfracties zich binden. Na bezinking van de vlokken is het fosfaat opgesloten in het sediment, door een 'deken' van aluminium. Toevoeging van aluminium heeft een daling van de pH-waarde tot gevolg, als deze lager dan 6 wordt kan het toxische aluminium in oplossing komen. Daarom is deze maatregel het meest succesvol in goed gebufferde meren met een hoge alkaliniteit.

Selectiekeuze: Deze maatregel is **minder geschikt** voor ondiepe meren door de continue resuspensie en doorstroming. Het gebruik van chemicaliën brengt grote nadelen met zich mee zoals mogelijke **microverontreinigingen**. Het toedienen van chemicaliën aan het watersysteem kan **gevoelig** liggen bij het publiek. De vlokvorming kan nadelig zijn voor aquatische organismen en het doorzicht neemt af. Bovenstaande in acht nemend is er voor gekozen de maatregel **niet mee te nemen in de analyse**.

10. Habitatmanipulatie

Doel: Het limiteren van groeibepalende factoren van fytoplankton.

Methode/theorie: Groeibepalende factoren voor fytoplankton zijn licht en temperatuur. Hoewel er in Amerika experimenten zijn uitgevoerd met een koelsysteem is dit geen reële optie voor Nederlandse wateren. Het beschaduen van het water kan er voor zorgen dat licht de limiterende factor wordt voor de productie van algen. Dit kan gedaan worden vanaf de oever door bijvoorbeeld bomen (alleen toepasbaar in een klein systeem) of door drijvende bedekking.

Selectiekeuze: Beschaduen vanaf de oever is **weinig zinvol** in de Zuidelijke Randmeren vanwege de omvang van het systeem. Daarnaast is lichtlimitatie ook **slecht voor de ontwikkeling van submerse waterplanten**. Een drijvende bedekking op het water in de vorm van een olieachtige stof of een scherm valt ook af vanwege **het negatieve effect op waterplanten, het verminderen van de uitwisseling met de atmosfeer en het geringe effect van de maatregel** (nutriënten blijven zich ophopen in het systeem). De maatregel wordt dan ook **niet** meegenomen.

11. Slibmanipulatie

Doel: Het bevorderen van de sedimentatie van slib in het systeem met behulp van waterstaatkundige ingrepen. Het slib heeft een negatieve invloed op de waterkwaliteit door vertroebeling en nalevering van nutriënten.

Methode/theorie: Door het aanleggen van eilandjes, strekdammetjes en slibvangen. Hierdoor wordt de invloed van de wind op het sediment beperkt en kan het slib sedimenteren. Het effect van een dam zal voornamelijk het beïnvloeden van de stroomrichting zijn. De slibvang kan een diepe put of vaargeul zijn waarin het slib zich verzamelt. Door te baggeren of het slib te behandelen kan het aan het systeem onttrokken worden.

Selectiekeuze: Hoewel de nalevering van nutriënten vanuit het sediment een marginale rol speelt bij de totale concentraties beschikbaar voor algen kan een slibvang voor een **betere waterkwaliteit zorgen door middel van een afname van de troebelheid**. Dit helder maken van het water kan een **positief effect** hebben op de **ontwikkeling van macrofyten en allerlei ecologische processen die met deze ontwikkeling samenhangen**. Om deze redenen wordt slibvang-maatregel als kansrijke maatregel aangeduid en meegenomen in de analyse. **Echter** dient wel te worden opgemerkt dat het oppervlak wat nodig is voor de slibvang **ten koste kan gaan van het oppervlak beschikbaar voor macrofyten e.d.**

12. Chemische biomassaverwijdering

Doel: Het bestrijden van de overlast door eutrofiering met behulp van chemicaliën (herbiciden en algiciden).

Methode/theorie: Fytoplankton- en macrofytengroei wordt bestreden door gebruik en maken van chemicaliën. De algiciden en herbiciden doden het fytoplankton en de macrofyten. Het dode organische materiaal moet daarna wel uit het systeem worden verwijderd om ophoping van rottend materiaal en bijbehorende waterkwaliteitsproblemen en bioaccumulatie te voorkomen.

Selectiekeuze: Deze maatregel zal **niet** worden meegenomen in de analyse onder meer omdat het toedienen van chemicaliën tot gevolg heeft dat het water niet kan worden gebruikt voor **drinkwater en beregening**, en dit is in strijd met de opgestelde randvoorwaarden (zie 4.3). Daarnaast stuurt het huidige beleid op een **reductie** van het gebruik van **bestrijdingsmiddelen**. Verder brengt deze maatregel nog vele negatieve effecten met zich mee zoals mogelijke vissterfte door toxische stoffen.

13. Biologische biomassaverwijdering

Doel: Het controleren of verwijderen van dominante soorten door middel van het ontwikkelen van een predator - prooi relatie.

Methode/theorie: Een mogelijkheid is het introduceren van fytoplanktongrazers zoals vis en zoöplankton. Het uitzetten van vis ter controle van fytoplankton is alleen mogelijk in permanent warme situaties ($> 10^{\circ}\text{C}$), en is dus ongeschikt voor Nederlandse systemen. Een andere mogelijkheid is het uitzetten van driehoeksmosselen welke zich voedt met fytoplankton. De driehoeksmosselen fungeren als een soort biologisch filter omdat zij ook andere stoffen uit de waterkolom kan filtreren zoals zware metalen en toxische stoffen. Bij een voldoende hoge dichtheid zorgt de mossel voor een afname van het aantal zwevende deeltjes in de waterkolom en vergroot daarmee het doorzicht. Deze eigenschap is van belang voor verbetering van de waterkwaliteit en kan een bijdrage leveren aan het terugdringen van de eutrofiering (Wielakker & Bak, 2007). Daarnaast vormt de mossel een belangrijke voedselbron voor verschillende duikeenden en meerkoeten (in de Zuidelijke Randmeren: Tafeleend, Kuifeend en Meerkoet).

Selectiekeuze: Het stimuleren van de ontwikkeling van driehoeksmosselen is een **interessante maatregel** vanwege het **positieve effect op de waterkwaliteit en doelstellingen vanuit de KRW**. Daarnaast worden de **instandhoudingsdoelen**, vanuit de N2000-wetgeving, gestimuleerd doordat mossel als **voedselbron** voor duikeenden en meerkoeten kan dienen.

14 / 15 / 16. Combinatie van maatregelen

Doel: Het doorbreken van een permanente algendominantie en een overgang bewerkstelligen naar een door macrofyten gedomineerd systeem door middel van ingrepen in de voedselketen.

Methode/theorie: Het actief biologisch beheer kent in principe vier fases:

1. Het uitdunnen van de visstand, meestal in de winter (15);
2. Helder krijgen van het water in het voorjaar (14);
3. Helder houden van het water in de zomer (15 & 16);
4. Helder houden van het water op de lange termijn.

Ad. 1 Bij het uitdunnen van de aanwezige visstand zal de nadruk moeten liggen op het wegvangen van zoöplanktonetende en bodemwoelende vis. In de praktijk zullen dat voornamelijk brasem, karper en blankvoorn zijn. Baars, aal en jonge snoek dienen als predatoren zoveel mogelijk terug te worden gezet. Voor het wegvangen van de vis bestaan verschillende technieken zoals het gebruik van zegen en kuilnetten in open water, kieuwnetten en fuiken voor trekroutes van de vissen en electrovisserij voor de begroeide oevers. Het wegvangen van de vis kan het best in de winter geschieden; de vis komt dan vooral in scholen voor en is vanwege de temperatuur weinig actief.

Ad. 2 Voor het helder krijgen van het watersysteem speelt naast de vissen watervlooien (*Daphnia*) een grote rol. Deze kunnen zich met algen voeden. Vooral in de maanden mei en juni treedt er vaak een voorjaarspiek van watervlooien op. In deze periode is de vis niet in staat deze watervlooien te onderdrukken.

Ad. 3 Macrofyten (hier: ondergedoken waterplanten) en oevervegetatie (helofyten) spelen een grote rol in het helder houden van het systeem. In de zomer moet het water helder worden gehouden zodat deze macrofyten de kans krijgen zich te ontwikkelen. Waterplanten houden het water helder doordat zij zorgen voor een toename in sedimentatie, een afname van resuspensie, een competitie met algen om nutriënten en een toename van filtrerende organismen op de planten (zoöplankton en mosselen). Daarnaast treedt er bij de wortelen van de planten denitrificatie (aerobe omgeving) op en kunnen sommige planten allelopatische stoffen (reduceren de groei van algen) uitscheiden.

Ad. 4 Voor het helder houden van het water op de lange termijn dient de fosfaatconcentratie voldoende laag te zijn ($< 0,10 \text{ mg P l}^{-1}$) of moet er sprake zijn van stikstoflimitatie. Daarnaast moeten de omstandigheden zo zijn dat macrofyten de mogelijkheid hebben zich te ontwikkelen. Oeverinrichting en het creëren van ondieptes kunnen hier aan bijdragen.

Als de maatregel succesvol blijkt is dat toe te schrijven aan een toegenomen fytoplanktongraas en aan een verminderde beschikbaarheid van nutriënten. De beschikbaarheid van nutriënten wordt veroorzaakt door een toenemende sedimentatie, een afname van de resuspensie, het vastleggen van nutriënten in de macrofyten en een toename van denitrificatie.

Selectiekeuze: Het **afvangen van vis** in de Zuidelijke Randmeren is weinig effectief omdat het een watersysteem betreft welke in open verbinding staat met het IJmeer en Markermeer. Hierdoor kan vismigratie gemakkelijk optreden. Dit kan worden tegengegaan met viswerende werken. Dit is echter **geen reële optie** in de Zuidelijke Randmeren omdat dit beperkingen zou kunnen opleggen aan onder andere de scheepvaart.

Waar de nadruk op zal worden gelegd is **het creëren van een gunstige omgeving waar macrofyten en helofyten tot ontwikkeling kunnen komen**. Dit kan gedaan worden door middel van zaaien, het creëren van ondieptes en oeverinrichting. De macrofyten kunnen dienen als paai- en schuilgebied voor bepaalde vissoorten, zoals de snoek. Verder kan ook zoöplankton de begroeiing gebruiken als schuilgebied.

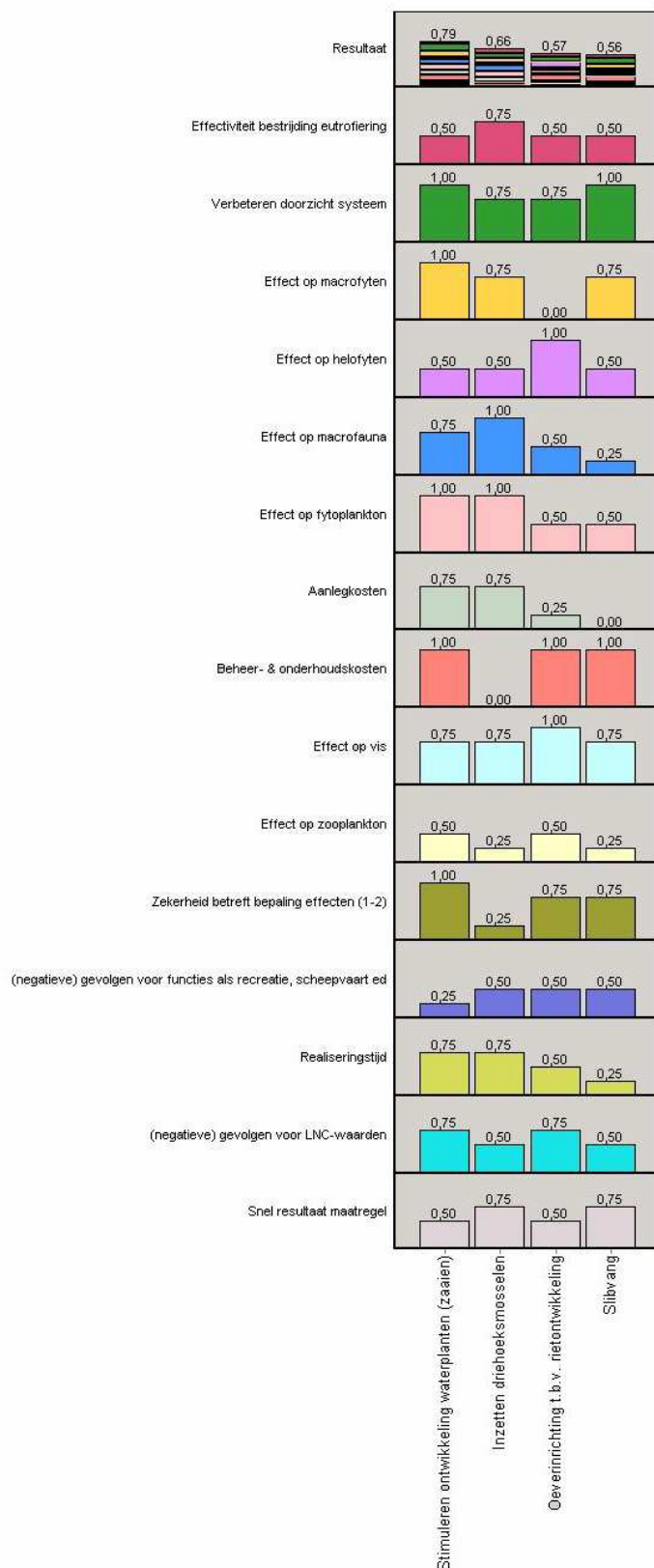
Bijlage 4

4.1 Score tabel brongerichte maatregelen

Maatregelen Criteria	Inzetten Driehoeksmosselen	Slibvang	Stimuleren ontwikkeling submerse waterplanten	Oeverinrichting t.b.v. rietontwikkeling	Weging (Groepering van criteria)
1 Waterkwaliteit					
1.1 Maatregel draagt significant bij aan het reduceren van de fosfaatconcentratie beschikbaar voor algen	Afname door filtratie van driehoeksmossel.	Niet direct: verminderen nalevering marginaal. Wel d.m.v. stimuleren ontw. waterplanten.	Opname van fosfaat blijkt gering te zijn.	Opname van fosfaat vooral uit bodem: marginale invloed op concentratie in waterkolom.	1
1.2 Maatregel draagt significant bij aan het verbeteren van het doorzicht van het water (helderheid).	Filtreren van water (afname aantal zwevende deeltjes).	Invangen van slib zorgt voor een forse toename van het doorzicht.	Forse toename doorzicht door vastleggen en invangen van slib (en allelopatische stoffen).	Positieve invloed door het vastleggen en invangen van slib. (zeer groot areaal nodig?)	1
2 Effect op ecologische kwaliteitselementen					
2.1 Macrofyten	Toename doorzicht.	Forse toename doorzicht. Echter wel afname potentieel areaal waterplanten.	Bijdrage biomassa.	Afname beschikbaar areaal waterplanten.	1
2.2 Helofyten	Geen effect.	Geen effect.	Geen effect.	Toename.	1
2.3 Macrofauna	Bijdrage biomassa.	Afname beschikbaar areaal.	Mogelijke vestigingsplaats.	Klein effect op vestigingsplaats.	1
2.4 Fytoplankton	Voedsel voor mossel.	Vermindering nalevering fosfaat marginaal → geen directe effecten.	Afname door afscheiding allelopatische stoffen en afname beschikbaarheid fosfaat	Haalt voedingsstoffen vooral uit de bodem (vrijwel geen competitie fosfaat).	1
2.5 Zooplankton	Competitie voor voedsel (fytoplankton). Sommige zooplankton worden gegeten door mosselen.	Vermindering fytoplankton wat dient als voedsel voor zooplankton.	Vermindering fytoplankton. Kan echter wel als habitat dienen voor zooplankton.	Weinig (geen) effect.	2
2.6 Vissen	Afname Brasem; positief Baars, Blankvoorn en oa rivierdonderpad.	Habitat voor snoekbaars.	Schuilplaats/paaigebied snoek; afname brasem.	Schuil- en paaigebied.	2
3 Kosten					
3.1 Aanlegkosten	25 kEuro (expert judgement).	10.000 –50.000 kEuro.	25 kEuro	2.000 – 5.000 kEuro	1
3.2 Orde van grootte beheer- en onderhoudskosten	Hoog.	Laag.	Laag.	Laag.	1
4 (on)Zekerheid					
4.1 Hoe zeker zijn de geschatte effecten bij de criteria 1 en 2? Praktijkervaring?	Geringe praktijkervaring met maatregel. Ingrijpen voedselweb → onzekere effecten.	Maatregel vaak toegepast; bewezen effectiviteit.	Effecten zijn zeer nauwkeurig te bepalen; voorbeeld Veluwe Randmeren	Maatregel is vaak toegepast in vergelijkbare situaties.	2
5 Maatschappelijke kosten					
5.1 Wat zijn de (negatieve) gevolgen voor functies als recreatie, scheepvaart e.d.?	Geen negatieve gevolgen als gebruik wordt gemaakt van stortsteen. Mogelijk negatief als netten worden geplaatst.	Geen negatieve gevolgen. Mogelijke negatieve gevolgen door overmatige waterplanten-ontwikkeling.	Recreatie(vaart) kan hinder ondervinden door overmatige waterplanten-ontwikkeling.	Geen negatieve gevolgen te verwachten indien rekening wordt gehouden met recreatief medegebruik.	2
5.2 Wat zijn de (negatieve) gevolgen voor LNC-waarden?	Geen negatieve gevolgen; maatregel onder water.	Geen negatieve gevolgen; maatregel onder water.	Geen negatieve gevolgen; beleving wordt positiever.	Natuurlijke aanblik oeverlijn.	3
6 Snel resultaat					
6.1 Realiseringstijd (KRW-termen)	< 1 jaar	> 2 jaar	< 1 jaar	< 2 jaar	2
6.2 Levert de maatregel snel resultaat op?	Filtratie begint direct.	Ja, invangen van slib vindt direct plaats.	Afhankelijk van snelheid uitbreiding waterplanten.	Op lange termijn; riet heeft tijd nodig om tot ontwikkeling te komen.	3

Beoordeling criteria	
++	Zeer hoge score
+	Hoge score
0	Gemiddelde score
-	Lage score
--	Zeer lage score

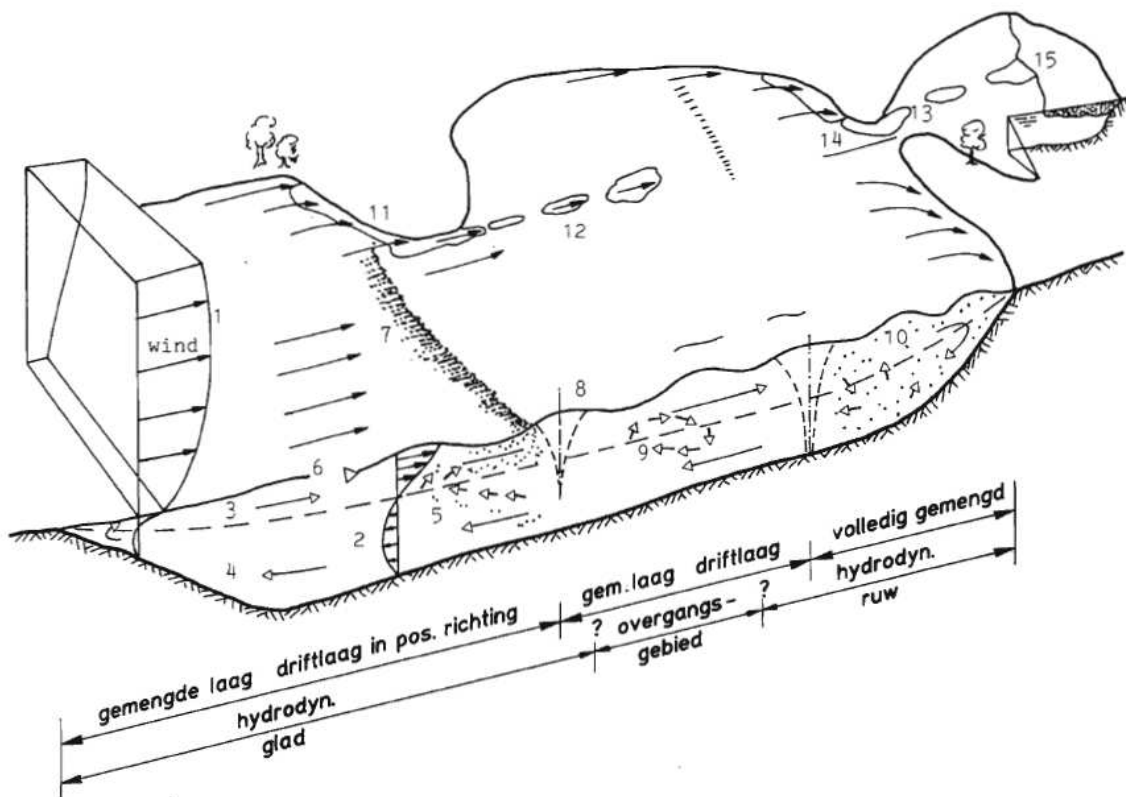
4.2 Bijdrage effectscores aan prioriteitsstelling



Figuur 4.1: Dit figuur laat de gestandaardiseerde score van elke maatregel op de criteria zien. Een zeer goede score (++) wordt door de maximum-standaardisatie vertaald naar de waarde 1, een goede score (+) naar 0,75 enz.

Bijlage 5

5.1 Dynamiek van algendrijflagen



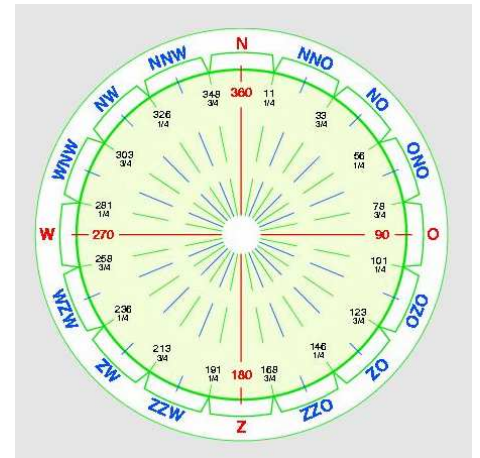
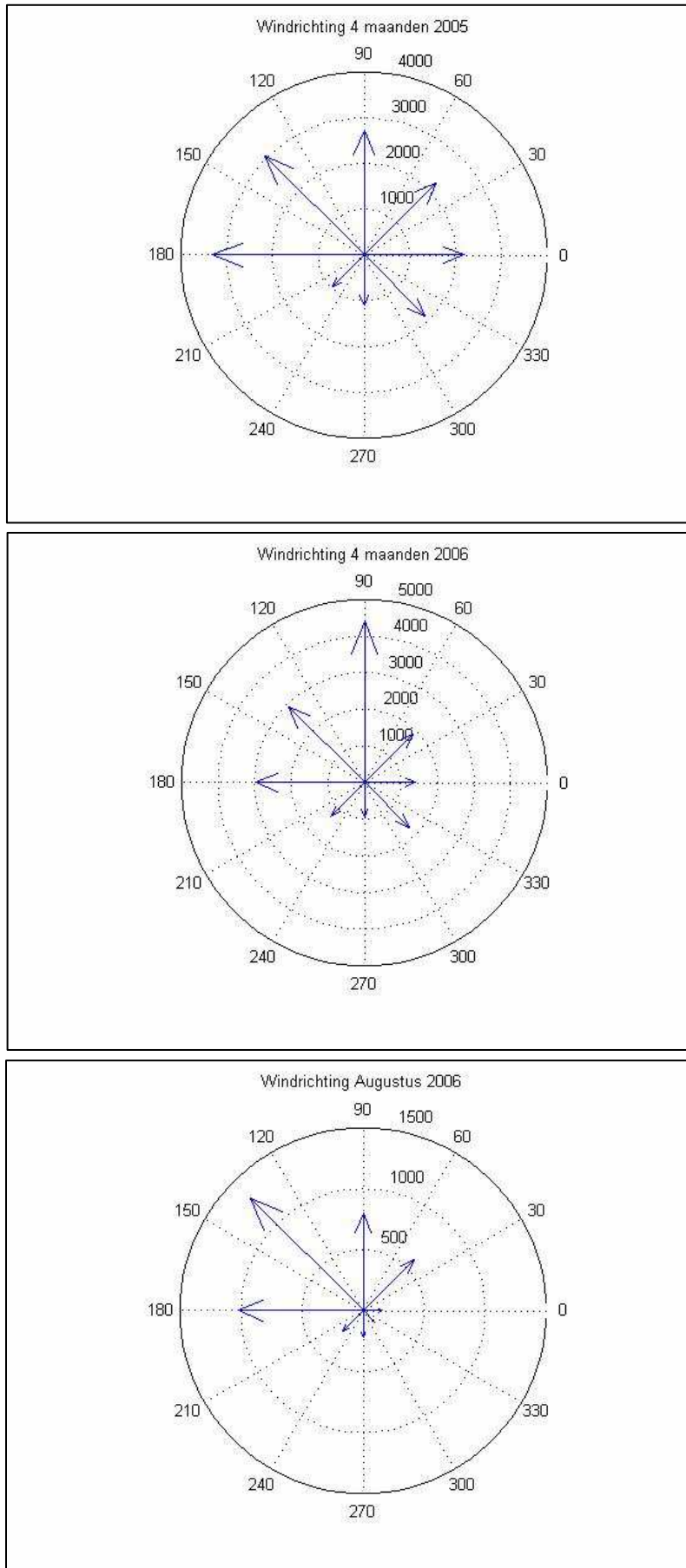
Figuur 5.1: Totaalbeeld van aspecten die een rol spelen bij de dynamiek van drijflagen. Uit STOWA (1992).

Verklaring nummers in figuur 5.1:

1. Windsnelheidsprofiel.
2. Vertikaal snelheidprofiel.
3. Driftstroming; bovenste deel waterkolom.
4. Retourstroming; onderste deel waterkolom.
5. Opdrijven blauwalgen kolonies.
6. Oppervlaktetransport.
7. Horizontaal concentratiemechanisme: bandvorming.
8. Orbitaalbewegingen door golven.
9. Menging kolonies door orbitaalbewegingen.
10. Volledige menging bij grote striklengte; omkeren van driftstroming.
11. Ophopen van drijflagen langs oevers: richtingscomponent evenwijdig aan oever.
12. Op drift raken van primaire drijfmasa.
13. Havenmond.
14. Ophopen van drijflagen en primaire drijfmasa; invangen door haven.
15. Vorming secundaire drijfmasa.

Bijlage 6

6.1 Analyse windrichtingen



Figuur 6.2: Van graden naar windrichting

Figuur 6.1: Bovenstaande figuren laten de bijdrage zien van de verschillende windrichtingen. Figuren zijn opgesteld aan de hand van data afkomstig van de meetpaal bij Harderwijk.

Bijlage 7

7.1 Inge vulde vragenlijst gemeenten

Door middel van enkele open vragen probeer ik, in het kader van mijn stageopdracht bij RWS IJsselmeergebied, inzicht te krijgen in de beleving van gemeenten omtrent de algenproblematiek in het Eem- en Gooimeer. Daarnaast wil ik de meningen inventariseren rond mogelijk te nemen effectgerichte maatregelen. Het mag duidelijk zijn dat de antwoorden op deze vragen enkel zullen worden gebruikt voor de stageopdracht, het bindt u of uw gemeente op geen enkele wijze.

Algenproblematiek in de Zuidelijke Randmeren

1. De Zuidelijke Randmeren hebben vaak te maken met overmatige algenbloei wat kan leiden tot grote overlast voor de omgeving. Hoe ervaart uw gemeente de algenproblematiek? Op welke locaties?

Huizen:

De gemeente is door de overlast van de afgelopen jaren zeer alert op blauwalgen. Alle politieke partijen hebben de blauwalgproblematiek in hun verkiezingsprogramma opgenomen. De bewoners van de "sphinxen" ter hoogte van Harderwijkerzand, laten duidelijk van zich horen. Uiteraard omdat zij "in" het water wonen. De strandgasten hoor je minder. Als ze het niet naar hun zin hebben gaan ze naar het strandje bij de Stichtse Brug in Blaricum. Vandaar ook dat we het belevingsonderzoek hebben uitgevoerd. Mensen gaan niet meer naar de Zomerkade, want daar is het vies.

Eigenlijk is de gehele kust langs Huizer grondgebied een potentiële overlast locatie. Hetzij door het gebruik (strand, haven, woningen), hetzij doordat langs de kust ook rietkragen zijn, waar de alg lang kan blijven "hangen". Omdat bij de rietkragen minder/geen mensen wonen hoor je daar als gemeente minder van, maar het is er wel.

Bunschoten Spakenburg:

We ervaren de algenlast vanzelfsprekend als zeer vervelend. Het leidt tot discontinuïteit voor de recreatieve rector. Strand moet worden gesloten en het verkeren in de haven is hinderlijk door stank. De problematiek laat zich in ernstige mate gelden op het locale strand en in de havenkom. Als overheid moet je direct handelen om gezondheidsrisico's te voorkomen. Langdurige sluiting leidt tot slecht imago van de voorzieningen.

2. Waar ligt volgens u de oorzaak van dit algenprobleem?

Huizen:

In de directe omgeving speelt de ondiepte van het water een grote rol. Daarnaast zijn we ons er zeer van bewust dat de eutrofiëring in belangrijke mate zorgt voor de disbalans in het ecologisch systeem van het Gooimeer.

Bunschoten Spakenburg:

Oorzaak ligt denk ik in hoofdzaak in de landbouw, dus het achterland

3. Neemt uw gemeente maatregelen als er algendrijflagen zijn geconstateerd bij bijvoorbeeld strand of haven? Zo ja, waar bestaan deze maatregelen uit?

Huizen:

Alleen ter hoogte van de zwemwaterlocaties nemen wij concrete maatregelen. Zodra een significant deel van de drijflagen op of nabij het strand is, verwijderen we deze. Er is ook onderzoek gedaan naar uitdieping nabij zwemlocatie Zomerkade, om de doorstroming van het water te bevorderen. De geraamde kosten van een dergelijke investering wegen (nog) niet op tegen de verwachte resultaten.

Bunschoten Spakenburg:

Voor zover in ons vermogen ligt proberen we de problematiek te keren. Weghalen van drijfslagen. Beluchten kom van de haven.

4. Op welke wijze draagt uw gemeente bij aan een betere waterkwaliteit van het water in de Zuidelijke Randmeren?

Huizen:

De gemeente Huizen is secretaris van de werkgroep BEZEM en wil op die manier een actieve bijdrage leveren aan de bewustwording van alle gemeenten langs het Eem- en Gooimeer. Reden is dat er sprake is van een gezamenlijk probleem dat alleen op te lossen is m.b.v. bron- en effectgerichte maatregelen. Hiertoe controleren we ook onze eigen waterhuishouding en lozingen vanuit de riooloverstorten en stadsgrachten, met hulp van Rijkswaterstaat.

Bunschoten Spakenburg:

De rol van de gemeente is beperkt. Geen wettelijke bevoegdheden. We proberen onze bijdrage te leveren door uitvoering te geven aan het vorig jaar ondertekende convenant. Opstellen inrichtingsvisie randmeren. Belangen zijn ook groot, gezien de regionale plannen tot verbreding van de Laak en de herinrichting van de kuststrook.

Mogelijk te nemen effectgerichte maatregelen

Er is een verkenning uitgevoerd naar mogelijk te nemen effectgerichte maatregelen in het Gooimeer bij Almere-Haven en het strand bij Huizen. Dit wordt behandeld in hoofdstuk 6 van het op te leveren rapport, welke ik als bijlage heb toegevoegd in de mail. De vragen zullen betrekking hebben op het desbetreffende hoofdstuk.

1. Wat is uw algemene indruk/feedback bij het zien van de mogelijk te nemen maatregel bij de gemeente Huizen en Almere zoals beschreven in hoofdstuk 6?

Huizen:

Ik vind het zeer positief om vanuit dit perspectief tot een oplossing te komen. Wat ik mis is de koppeling met het huidige gebruik van de zwemwaterlocatie. De meest rechtse dam (met een zig zag) sluit de watergang voor de haven deels af. Of de watergang moet anders, of de vorm van de dam moet anders.

Daarnaast wordt het strand ook gebruikt door surfers die het Gooimeer op gaan. Er is nl. ook een surfclub op deze locatie gevestigd. Ik kan niet helemaal overzien a.d.h.v. deze schets of zij ook voldoende mogelijkheden hebben om buiten het gebied te komen. We hebben nog in overweging of we kitesurfen toe gaan staan vanaf deze locatie. Dit ontwerp zou wellicht een reden kunnen zijn om het kitesurfen verboden te laten. Anders zou er behoefte zijn aan een ander ontwerp.

Bunschoten Spakenburg:

De maatregelen die in Huizen en Almere getroffen worden zijn in mijn optiek best ingrijpend. Het vraagt nogal wat aanpassingen, maar lost de feitelijke problematiek niet op. In mijn optiek zal ook de slobberboot veelvuldig moeten worden ingezet om de ophoping voor de dammetjes niet tot een bron van stank te laten verworden. Bovendien kan ik mij voorstellen dat bij een grote toevloed van drijfslagen deze bij veel wind alsnog losraken en de haven bereiken.

2. Zijn er kansen om dergelijke maatregelen bij het strand van Bunschoten Spakenburg te nemen? Dit zou bijvoorbeeld in combinatie kunnen met het reeds aanwezige dammetje (onderwater) bij het strand. Met mogelijk een doorlaat in de dam welke de doorstroming van het water bevordert. Heeft alleen betrekking op Bunschoten Spakenburg.

Bunschoten Spakenburg:

Het is erg moeilijk om dit in te schatten. Het strand bij Bunschoten is niet groot en ik denk dat een scherm de enige reële oplossing is. Immers het randmeer is ter hoogte van Bunschoten erg smal, dus eilandjes zijn geen optie. De doorvaart moet op geen enkele wijze belemmerd

worden. Dus de genoemde optie door het aanwezige dammetje lijkt logisch. De doorstroming van water moet wel bevorderd worden.

3. Het opstellen van de maatregelen kent twee invalshoeken: bestrijding overlast van algendrijflagen en mogelijke natuurontwikkeling. Echter zijn er meer mogelijkheden voor synergie, zoals bijvoorbeeld recreatie op de dammetjes. Hoe staat u hier tegenover? Welke mogelijkheden voor synergie zijn voor u van belang?

Huizen:

Ik heb daar op dit moment niet zo'n duidelijk idee over. Ik denk dat je studie een zinvolle bijdrage kan leveren bij het nadenken over de ruimtelijke visie die in de BEZEM-groep ontwikkeld gaat worden. Synergie op andere onderdelen en de mogelijkheden voor recreatie op de dammetjes zouden wellicht daarin beantwoord kunnen worden.

Bunschoten Spakenburg:

Met verwijzing naar het vorige antwoord, er is feitelijk geen ruimte voor recreatieve voorzieningen op de dammetjes. Strand en meer is te kleinschalig.

4. Verplaatsen we het probleem niet alleen met effectgerichte maatregelen (barrières)? Door een juiste keuze te maken omtrent de ligging van de constructies kan dit negatieve effect verzacht worden. Mocht een dergelijke barrière bij 'Het Kleine Zeetje' worden gerealiseerd voorziet u dan problemen voor bijvoorbeeld de directe omgeving (afwenteling)?

Huizen:

Er zijn twee mogelijke problemen, waarvan ik echter niet weet of dat ook reëel te verwachten problemen zijn:

1. *Bij een oosten wind zullen de drijflagen doordrijven richting de oude haven. Daar zijn veel rietkragen. Als de drijflagen daar in blijven hangen veroorzaakt dat langdurig stankoverlast.*
2. *Bij een noorden wind zullen de ruimtes tussen de dammetjes afgesloten worden (het wordt een plakkaat). Kunnen de vaartuigen (surfers e.d., dan het Gooimeer nog op?*

Bunschoten Spakenburg:

Zoals ik al bij Almere aangaf vrees ik wel afwenteling. In Bunschoten is het reëel in het gedeelte tussen het strand en de havenpier.

5. Overige ruimte voor verdere op- en/of aanmerkingen omtrent effectgerichte maatregelen.

Huizen:

n.v.t.

Bunschoten Spakenburg:

De randmeergemeenten hebben zich uitgesproken voor de opstelling van een inrichtingsvisie. Ik denk dat de maatregelen zoals die worden geschetst bij de inrichtingsvisie moeten worden betrokken. Er liggen denk ik best kansen mede in relatie tot natuurontwikkeling. De belangen zijn echter veelzijdig in het gebied en een antwoord is dan ook niet eenvoudig op de voorliggende vragen te geven. Feitelijk zou een antwoord via een interactief proces moeten worden vormgegeven.