

# Kostenindicatie maatregelen ANT-vogelsoorten Markermeer-IJmeer

Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeergebied

17 april 2012

Eindrapport

9X2319.A0



**ROYAL HASKONING**  
Enhancing Society



**HASKONING NEDERLAND B.V.**  
**WATER**

Barbarossastraat 35  
Postbus 151  
6500 AD Nijmegen  
(024) 328 42 84 Telefoon  
(024) 360 54 83 Fax  
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail  
www.royalhaskoning.com Internet  
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Kostenindicatie maatregelen ANT-  
vogelsoorten Markermeer-IJmeer

Verkorte documenttitel Kostenindicatie maatregelen ANT-  
vogelsoorten

Status Eindrapport

Datum 17 april 2012

Projectnaam Kostenraming maatregelen ANT-  
vogelsoorten Markermeer-IJmeer

Projectnummer 9X2319.A0

Opdrachtgever Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeergebied

Referentie 9X2319.A0/R0002/FH/VVDM/Nijm

Auteur(s) F. Haarman, R. Noordhuis en R. Buskens

Collegiale toets R. Buskens en S. Groot

Datum/paraaf 16 april 2012 b.a. 

Vrijgegeven door F. Jorna

Datum/paraaf 16 april 2012 b.a. 



## MANAGEMENT SAMENVATTING

Voorliggend onderzoek geeft een voorlopige kostenindicatie van inrichting- en beheermaatregelen die nodig zijn om de instandhoudingsdoelen van de ANT-vogelsoorten (deel van de Natura 2000-soorten) in Markermeer-IJmeer te behalen.

De raming van de kosten loopt vooruit op de hiervoor benodigde kennis die moet voortkomen uit de onderzoeksprojecten ANT (tot eind 2013) en NMIJ (tot eind 2015). Dat betekent dat dit onderzoek is gebaseerd op de huidige inzichten waarbij expert judgement een belangrijke rol speelt. Op grond van voorliggend document kunnen dan ook geen harde conclusies worden getrokken ten aanzien van de met de beschreven maatregelen te realiseren doelen. Deze maatregelen moeten nog nader moeten worden uitgewerkt in de lopende onderzoeksprogramma's, wat tevens kan leiden tot wijzigingen in de kostenraming.

Onder "ANT vogelsoorten" worden de Natura 2000 soorten verstaan die in aantal zijn afgenomen. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt tussen Benthos(mossel)eters en viseters. De overige Natura 2000 soorten in het gebied behoeven voor hun instandhouding geen extra maatregelen, maar profiteren wel van maatregelen die zijn gericht op beter ecologisch functioneren van het systeem

Op basis van bestaande kennis is beoordeeld dat de oorzaken van de achteruitgang in vogelaantallen in het Markermeer-IJmeer zowel binnen als buiten het gebied zijn gelegen. Voor Benthos(mossel)-eters spelen externe oorzaken, zoals een toegenomen aantrekkingskracht van de Randmeren, een belangrijke rol. Voor viseters worden de externe oorzaken ondergeschikt geacht aan de gesignaleerde afname van de voedselhoeveelheid en -beschikbaarheid. Het aanbod van Spiering neemt al jaren structureel af. Verschillende oorzaken spelen hierbij een rol met toenemende temperatuur en afnemende voedselrijkdom als meest waarschijnlijke factoren. Daarnaast speelt menselijk gebruik in de vorm van verstoring (rust en rui) en visserij een rol van betekenis.

Ten aanzien van voedselhoeveelheid en -beschikbaarheid worden voor dit onderzoek op basis van de huidige inzichten de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Belangrijke (oorspronkelijke) voedselbronnen voor de ANT-vogelsoorten als Driehoeksmossel en Spiering zijn door middel van inrichting- en beheermaatregelen waarschijnlijk niet volledig te herstellen tot het niveau van de jaren tachtig. Een aantal aspecten is nog in studie (ANT 2009-2013);
- Hoewel er onzekerheid bestaat over de bestendigheid van de recente ontwikkelingen, kunnen mosseletende soorten naar verwachting profiteren van de opkomst van de Quagga-mossel;
- Sommige mosseletende vogelsoorten reageren in het najaar positief op de toename van waterplanten en de daaraan verbonden ongewervelden;
- Voor de visetende soorten is autonoom herstel niet waarschijnlijk. Met betrekking tot de afgenomen hoeveelheid Spiering kunnen de condities voor Baars en Blankvoorn worden verbeterd om een deel van de afgenomen voedselbeschikbaarheid te compenseren. Ook Driedoornige Stekelbaars vormt voor sommige visetende vogels een mogelijk, doch beperkt, alternatief;
- De populatie Spiering kan worden versterkt door beperkende maatregelen met betrekking tot de spieringvisserij.



In de huidige situatie is in principe voldoende areaal aan ondiepe zones aanwezig om te voorzien in de voedselbehoefte van de mosselelers, hetgeen wordt ondersteund door de recente opmars van de Quaggamossel (aannemend dat deze soort in dezelfde mate geschikt is als voedsel). Het is daarbij echter nog wel de vraag in hoeverre de Quaggamossel stand houdt en of deze soort de positie van de Driehoeksmossel blijvend zal overnemen. Voor de mosselelers zijn in dat geval geen aanvullende inrichting- of beheermaatregelen noodzakelijk. Hierbij wordt wel opgemerkt dat maatregelen gericht op versterken van waterplantvegetatie in ondiep water (< 3 meter) ter plaatse ook kunnen leiden tot afname van het aantal mosselen in die gebiedsdelen. Mosselelers benutten echter ook andere prooi-soorten die toenemen met de waterplanten.

Voor een beter functionerend en diverse ecosysteem met een voldoende grote bijdrage aan de draagkracht voor zowel vis- als mosselelers is een uitbreiding van het areaal aan helder water zones (met de juiste condities) benodigd van minimaal 3000 ha. Dit areaal dient in ruimtelijke zin te zijn verbonden met het slibrijke deel van het meer, waardoor gradiënten in doorzicht ontstaan. Bij deze aanname wordt verondersteld dat de afname van Spiering als voedsel voor de viseters ten minste in zomer en najaar voor een deel kan worden overgenomen door Baars en Blankvoorn.

Om zoveel mogelijk tegemoet te komen aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de ANT-vogelsoorten dienen naar verwachting minimaal de volgende maatregelen te worden uitgevoerd:

- Aanleg van luwtemaatregelen langs de Noord-Hollandse kust voor het creëren van luwe zones van in totaal circa 3000 ha met aangesloten overgangen naar troebel water;
- Verhoging van de vastgestelde drempelwaarde of verbod op de spieringvisserij in het Markermeer-IJmeer;
- Oplossen van vismigratieknelpunten met IJsselmeer en binnendijkse wateren;
- Beperking van recreatie in luwte- en moerasgebieden en die gebieden die in rui- en broedperioden intensief door ANT-vogelsoorten worden gebruikt;

Gezien de autonome ontwikkeling met de opkomst van Quagga-mosselen wordt ervan uitgegaan dat de mosselelers na uitvoering van deze maatregelen hun doelen zullen halen, mits de opmars van deze mossel blijvend is. Bij overwinterende viseters (Nonnetje, Grote Zaagbek) bestaat meer onzekerheid omdat alternatieve vissoorten (Baars en Blankvoorn, gestimuleerd d.m.v. luwtegebieden) in de winter slecht bereikbaar zijn. Het voorkómen van de slechtste spieringjaren d.m.v. visbeheersmaatregelen (verhogen drempelwaarde of een visverbod op Spiering) en het oplossen van vismigratieknelpunten (o.a. Stekelbaars als alternatieve prooi) leidt echter mogelijk tot hogere aantallen viseters.

Daarnaast kunnen maatregelen worden benoemd die niet in eerste instantie zijn gericht op de ANT-vogelsoorten, maar (bij een juiste uitvoering) wel een substantiële bijdrage kunnen leveren aan de te realiseren ANT-doelen. Het betreft met name de aanleg grootschalig moeras langs de Houtribdijk en een grootschalige verdieping in het slibrijkere deel van het Markermeer. Deze maatregelen dragen bij aan een meer robuuste ecologische situatie die ook na uitvoering van geplande ruimtelijke ingrepen voor voldoende veerkracht zorgen.

Overige maatregelen die binnen de onderzoeksprogramma's ANT en NMIJ worden onderzocht dragen in mindere mate bij aan de te behalen doelstellingen van



ANT-vogelsoorten. Onder “doelstellingen” worden hier de huidige behoudsdoelstellingen verstaan, niet herstel tot de aantallen uit de jaren tachtig (waartoe mogelijkheden wel worden verkend binnen ANT).

In de onderstaande tabel zijn de beschouwde maatregelen opgenomen met vermelding van kosten en belang voor de ANT-vogelsoorten. Daarbij wordt opgemerkt dat de inhoud van deze tabel vooruitloopt op de resultaten van het ANT- en het NMIJ-onderzoek. Om de effecten van maatregelen op ANT soorten in het juiste perspectief te plaatsen zijn ook de effecten op de overige aspecten van het ecosysteem in beeld gebracht, onder de noemer “Belang TBES”.

**Omvang en kosten van maatregelen**

<b>Maatregel</b>	<b>Omvang</b>	<b>Invest. kosten* (mln €)</b>	<b>Belang vis-eters</b>	<b>Belang mossel-eters</b>	<b>Belang TBES overig</b>
Luwtemaatregelen in Hoornse Hop	15-20 km	38 - 62	XX	XXXX	XXX
Vispassages/sluisbeheer	8 stuks	< 2	XX	-	XX
Visstandbeheer (beperking spieringvisserij)	MM-IJM	< 1	XXX	-	XX
Ruimtelijke scheiding recreatie / natuur	MM-IJM	< 1	XX	XX	XX

\* = Prijspeil 2012, inclusief BTW, indirecte en overige kosten



## **INHOUDSOPGAVE**

	Blz.
1 ACHTERGROND EN DOEL ONDERZOEK	1
2 NAUWKEURIGHEID EN ONZEKERHEDEN	2
3 GEVOLGDE AANPAK	3
4 ANT-VOGELSOORTEN EN -GROEPEN	4
5 OORZAAK ACHTERUITGANG VOGELAANTALLEN	5
6 OPTIMALE CONDITIES VANUIT VOEDSELPERSPECTIEF	8
7 HUIDIGE SITUATIE EN GEWENSTE OMVANG HELDERWATER ZONES	11
8 SOORT EN OMVANG VAN MAATREGELEN	15
9 MATE VAN DOELREALISATIE	19
10 KOSTEN VAN MAATREGELEN	20

## **BIJLAGEN**

1 Deelnemers expert-sessies en review	
---------------------------------------	--

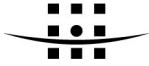


## 1 ACHTERGROND EN DOEL ONDERZOEK

In de discussie rond financiering van de 2<sup>e</sup> fase TBES, zoals vermeld in het optimalisatierapport van WMIJ, wordt de link gelegd met de opgave van het Beheerplan Natura 2000 voor het Markermeer-IJmeer en de ANT-studies. Onduidelijk is wat nodig is om de instandhoudingsdoelen van de ANT-vogelsoorten in het Markermeer-IJmeer te behalen. Op grond van het definitieve ANT-advies zal het Ministerie van E,L&I vaststellen wat haalbare en betaalbare doelen voor de ANT-vogelsoorten zijn. Het Rijk zal vervolgens middelen beschikbaar moeten stellen om de maatregelen te nemen die nodig zijn om deze doelen te kunnen bereiken. Hoewel het ANT-advies pas eind 2013 gereed is, bestaat bij het RRAAM-team nu reeds de behoefte aan een globale raming van de kosten van maatregelen die nodig zijn om de ANT-doelen te behalen.

Het doel van dit onderzoek is het opstellen van een kostenindicatie van inrichtings- en beheermaatregelen die nodig zijn om de huidige instandhoudingsdoelen van groepen ANT-vogelsoorten in het Markermeer-IJmeer te halen.

Evaluatie op basis van het ANT-onderzoek kan ertoe leiden dat de instandhoudingsdoelen van betrokken soorten door het Ministerie van E,L&I nog worden bijgesteld.



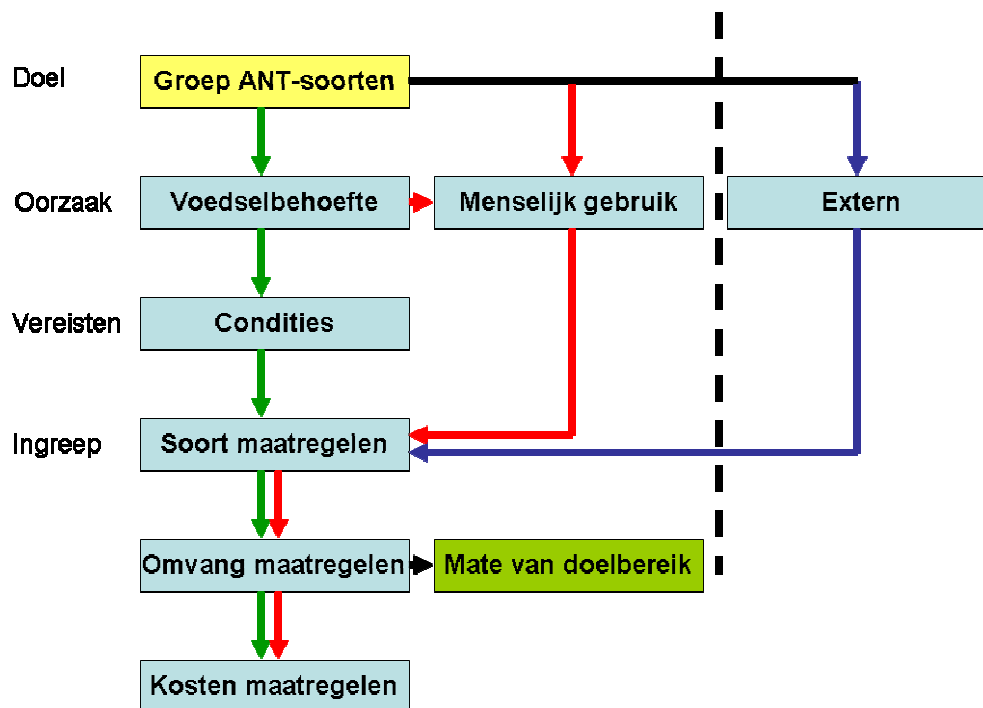
## 2 NAUWKEURIGHEID EN ONZEKERHEDEN

De raming van de kosten loopt vooruit op de hiervoor benodigde kennis die moet voortkomen uit de onderzoeksprojecten ANT (tot eind 2013) en NMIJ (tot eind 2015). Dat betekent dat in deze fase alleen kan worden uitgegaan van de huidige inzichten waarbij expert judgement een belangrijke rol speelt. Dit brengt de nodige inhoudelijke onzekerheden met zich mee, die bij de beoordeling van de resultaten in ogenschouw moeten worden genomen. Deze onzekerheden hebben in sommige gevallen betrekking op de werking van het systeem en de aard van de maatregelen en in vrijwel alle gevallen op de benodigde omvang van die maatregelen. Daarnaast ontstaan onzekerheden die te maken hebben met de raming zelf (juiste kostenkengetallen en aansluiting op de lokale situatie). De resultaten moeten dan ook gezien worden als een eerste indicatie die op basis van voortschrijdend inzicht moet worden bijgesteld. Op grond van voorliggend document kunnen dan ook geen harde conclusies worden getrokken ten aanzien van de met de beschreven maatregelen te realiseren doelen. Deze maatregelen moeten nog nader moeten worden uitgewerkt in de lopende onderzoeksprogramma's, wat tevens kan leiden tot wijzigingen in de kostenraming.



### 3 GEVOLGDE AANPAK

Benodigde kennis voor uitvoering van dit onderzoek is voor een belangrijk deel nog in ontwikkeling. Er is daarom voor gekozen om de meest recente inzichten samen te brengen in een aantal sessies met experts vanuit de onderzoeksprogramma's ANT en NMIJ, aangevuld met gebiedskennis vanuit de Waterdienst en de Directie IJsselmeergebied (zie bijlage 1). Voor de aanpak op hoofdlijnen is uitgegaan van het volgende schema:



Figuur 1: Onderzoeksaanpak

#### 4 ANT-VOGELSOORTEN EN -GROEPEN

De ANT-vogelsoorten vormen slechts een onderdeel van de in het aanwijzingsbesluit Natura2000 genoemde soorten voor het Markermeer-IJmeer. Voor de andere Natura2000-soorten zijn geen aanvullende maatregelen nodig boven die welke reeds in het beheerplan zijn opgenomen. Bij dit onderzoek wordt uitgegaan van de ANT-vogelsoorten, die voor deze opgave zijn verdeeld in twee groepen:

- Benthos(mossel)eters (Tafeleend, Brilduiker, Kuifeend en Toppereend);
- Viseters (Fuut, Nonnetje, Grote Zaagbek, Dwergmeeuw en Zwarte Stern).

In de onderstaande tabel zijn aantallen per soort opgenomen.

**Tabel 1: Aantallen vis- en mosseleeters in jaren '80, periode 2006/07 t/m 2010/11 (gemiddelde) en Natura 2000 doelen (bron: Wetenschappelijk tussentijdsadvies 2011 ANT-IJsselmeergebied). Roodkleuring van het aantal benoemd bij doel betekent dat het aantal in periode 2006-2010 wordt onderschreden**

Soort	Voedsel	Aantal jaren '80	Aantal 2006-2010	N2000 doel (aantal)
Tafeleend	Schelpdieren, planten	10000	5100	3200
Brilduiker	Schelpdieren, ongewervelden	600	80	170
Kuifeend	Schelpdieren	30000	14750	18800
Toppereend	Schelpdieren	2000	50	70
Fuut	Vis	580	150	170
Nonnetje	Vis	350	90	80
Grote Zaagbek	Vis	450	50	40
Dwergmeeuw*	Vis, ongewervelden		4	6
Zwarte Stern*	Vis, ongewervelden		40	30

\* geen gekwantificeerd doel beschikbaar. Weergegeven is de situatie in de periode van doelvaststelling (1999-2003). De gebruikte tellingen zijn steekproeven die slechts een fractie van de werkelijke aantallen vertegenwoordigen.

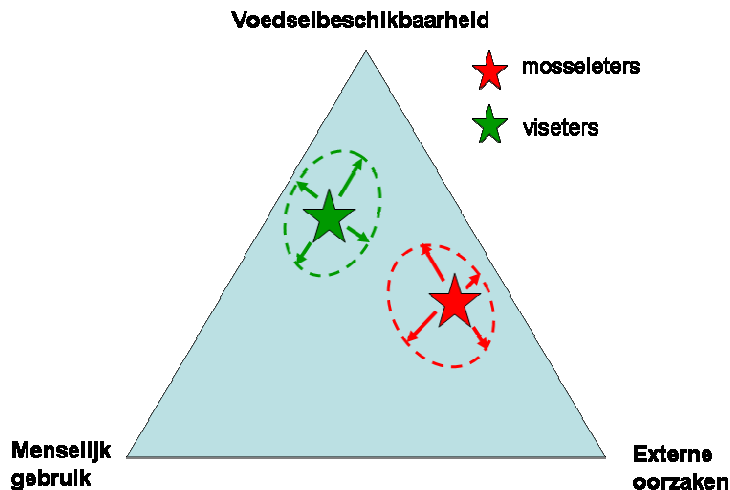
De aantallen volgens de Natura 2000 doelen zijn beduidend lager dan de aantallen die in de jaren '80 voorkwamen in het Markermeer-IJmeer. Recente getallen liggen voor een reeks van watervogels beneden de aantallen volgens de behoudsdoelstelling.

Uit recente trendberekeningen blijkt dat viseters als Fuut, Nonnetje en Grote Zaagbek in internationaal opzicht toenemen. In het Markermeer is sprake van een neergaande trend, hetgeen de ernst van de lokale situatie benadrukt. De Tafeleend neemt internationaal juist af, ongeveer volgens hetzelfde patroon als in Nederland.

Uitspraken worden in dit onderzoek niet op soortniveau maar op groepsniveau gedaan (mosseleeters en viseters). Deze keuze is gemaakt omdat er op soortniveau op dit moment nog nauwelijks onderscheid valt te maken ten aanzien van de benodigde maatregelen, laat staan de kosten daarvan.

## 5 OORZAAK ACHTERUITGANG VOGELAANTALLEN

Per groep ANT-vogelsoorten is beoordeeld of de oorzaak van de neergaande trend is gelegen in het gebied zelf (zoals voedseltekort of verstoring), buiten het gebied (zoals wijziging trekpatronen van vogels door klimaatwijziging of aantrekkingskracht van andere gebieden) of combinaties daarvan. De relatieve bijdrage aan de achteruitgang per groep watervogels is gevisualiseerd in de onderstaande figuur.



Figuur 2: Hoofdoorzaken van achteruitgang van ANT-vogelsoorten

Op basis van bestaande kennis is beoordeeld dat de oorzaken van de achteruitgang in vogelaantallen in het Markermeer-IJmeer zowel binnen als buiten het gebied zijn gelegen. Voor Benthos(mossel)-eters spelen externe oorzaken, zoals een toegenomen aantrekkingskracht van de Randmeren, een belangrijke rol. Voor viseters worden de externe oorzaken ondergeschikt geacht aan de gesignaleerde afname van de voedselbeschikbaarheid.

### *Mosseletende vogelsoorten*

In het Markermeer nam de Driehoeksmossel begin jaren negentig sterk in dichtheid af. Dit geschiedde bij fosforgehalten waarbij ze in de Randmeren juist waren teruggekeerd. De meest voor de hand liggende verklaring daarvoor is dat mosselen in het Markermeer door hoge gehalten aan zwevend slib meer energie kwijt zijn met filteren van algen en het daardoor in geval van afname van nutriëntgehalte eerder opgeven dan in de Randmeren. Een absoluut gezien toenemende rol van het slib zelf wordt tegengesproken. De afname van de mosselen is mogelijk mede veroorzaakt door een voor mosselen ongunstige verandering van de soort samenstelling van het fytoplankton (algen).

De recente opkomst van de Quagga-mosselen (een nauwe verwant van de Driehoeksmossel) suggereert dat deze soort minder gevoelig is voor deze veranderingen. Voor mosseletende soorten kan de Quagga-mossel als alternatief voedsel worden beschouwd. Uit maagonderzoek van mosseleeters blijkt voornamelijk dat deze mossel volop wordt gegeten. De bestendigheid van deze ontwikkeling moet echter nog blijken (nieuwe exoten vallen na een paar jaar vaak weer terug in aantal).



Verstoring door menselijk gebruik vormt een extra druk op de benthos(mossel)-eters (met name Kuifeenden en Tafeleenden) in ruiperioden aan het eind van de zomer.

#### *Visetende vogelsoorten*

Voor de visetende vogels vormt Spiering een relevante voedselbron. Het is een relatief kleine vissoort die in open water voor visetende vogels (zoals Zaagbekken en Futen) een geschikte prooi is. Echter het aanbod van Spiering neemt al jaren structureel af. Verschillende oorzaken spelen hierbij een rol met toenemende temperatuur en afnemende voedselrijkdom als meest waarschijnlijke factoren. Daarnaast draagt de spieringvisserij bij aan de afname.

De Spiering is een vis van relatief diep, koel, zuurstofrijk water (tenminste 8 mg/l zuurstof bij ten hoogste 20 °C) rijk aan zoöplankton. In helder water verplaatsen ze zich naar grotere diepten of naar de bodem en worden zo onbereikbaar voor visetende vogels. Vervroeging van het voorjaar betekent eerder optreden van algenbloei; het zoöplankton (voedsel voor Spiering) reageert hierop echter mogelijk vertraagd en ontwikkelt daardoor te weinig biomassa. Een ander probleem is dat vaker warme zomers optreden waardoor in het Markermeer stratificatie optreedt (hoge temperatuur en weinig wind) en massale sterfte van Spiering in zulke zomers kan worden waargenomen, waarschijnlijk door zuurstofdalingen in combinatie met temperatuurverhoging in het water. Door deze externe oorzaken nemen de mogelijkheden voor herstel van spieringpopulaties af.

Afname van de voedselrijkdom is moeilijker als oorzaak aan te geven. Met die afname is de productie van algen afgenomen, maar die productie wordt in de regel maar voor een deel benut door zoöplankton, zodat afname van zoöplankton en vervolgens vis geen noodzakelijk gevolg is. Wel is het mogelijk dat in samenhang met de afname van het fytoplankton de soortensamenstelling en de voedingswaarde in ongunstige zin is veranderd.

Menselijk gebruik in de vorm van verstoring (rust en rui) en visserij vormt een extra druk op zowel de vis als de visetende vogels. Visserij op Spiering wordt alleen toegelaten als de spieringstand hoger is dan een vastgestelde referentiewaarde. Gedurende een reeks van jaren sinds 2004 bleef de visserij gesloten. In die zin is er dus al een vorm van visbeheer.

De spieringstand in het open en diepe deel van het Markermeer kan nauwelijks worden begunstigd door inrichtingsmaatregelen zoals luwtestructuren. Mochten er verdiepingen (koelere plekken in het water gedurende de zomer) ontstaan door baggeren of zandwinning dan kan de Spiering daarvan wellicht profiteren, maar voedselbeschikbaarheid blijft van belang. Grootschalige verdiepingen zijn mogelijk zinvol als refugium voor spiering als de dimensies zodanig zijn dat geen serieuze stratificatie optreedt. De combinatie met lokaal helderder water kan deze Spiering echter in de verdiepte zone zelf ook moeilijker bereikbaar maken voor visetende vogels. De mogelijkheden om het voedselaanbod voor viseters te vergroten door begunstiging van Baars en Blankvoorn, biedt meer soelaas dan te trachten de daling van de spieringstand (sterk bepaald door klimaatsverandering) te keren.



Ten aanzien van voedselbeschikbaarheid worden voor dit onderzoek op basis van de huidige inzichten de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Belangrijke (oorspronkelijke) voedselbronnen voor de ANT-vogelsoorten als Driehoeksmossel en Spiering zijn door middel van inrichting- en beheermaatregelen waarschijnlijk niet volledig te herstellen tot het niveau van de jaren tachtig. Een aantal aspecten is nog in studie (ANT 2009-2013);
- Hoewel er onzekerheid bestaat over de bestendigheid van de recente ontwikkelingen, kunnen mosseletende soorten naar verwachting profiteren van de opkomst van de Quagga-mossel;
- Sommige mosseletende vogelsoorten reageren in het najaar positief op de toename van waterplanten en de daaraan verbonden ongewervelden;
- Voor de visetende soorten is autonoom herstel niet waarschijnlijk. Met betrekking tot de afgenomen hoeveelheid Spiering kunnen de condities voor Baars en Blankvoorn worden verbeterd om een deel van de afgenomen voedselbeschikbaarheid te compenseren. Ook Driedoornige Stekelbaars vormt voor sommige visetende vogels een mogelijk, doch beperkt, alternatief;
- De populatie Spiering kan worden versterkt door beperkende maatregelen met betrekking tot de spieringvisserij.

## 6 OPTIMALE CONDITIES VANUIT VOEDSELPERSPECTIEF

Bij dit onderdeel ligt de vraag voor, welke condities op systeemniveau (Markermeer-IJmeer) aanwezig moeten zijn voor een optimale ontwikkeling van mosselen en vis als voedsel van de ANT-vogelgroepen. Gezien de overwegingen in de vorige paragraaf wordt daarbij gestuurd op condities voor Driehoeksmossel / Quagga-mossel enerzijds en Baars / Blankvoorn anderzijds. De spieringstand kan worden gestimuleerd door beperking van de spieringvisserij en verbetering van de uitwisseling met het IJsselmeer.

**Tabel 2: Gewenste condities en randvoorwaarden van mosseletende (links) en visetende vogels (rechts)**

Conditie	Mosselelers Driehoeks- / Quagga-mossel	Viseters Baars en Blankvoorn
Helderheid	Matig helder. Niet te helder vanwege concurrentie met waterplanten in ondiepe zone. Een teveel aan zwevend stof werkt negatief op de energiebalans	Goed doorzicht van belang voor ontwikkeling fonteinkruiden als leef- en opgroeigebied. Doorzicht moet bij voorkeur circa helft van de diepte zijn
Gradiënt in doorzicht	Niet van belang.	Overgang naar delen met minder doorzicht ('Schemerzone') is van essentieel als schuilmogelijkheid voor vis aan predatie
Sedimentatie	Zo min mogelijk. Bij grote strijklengte treedt veel opwerveling op en kan verslibbing negatief uitpakken door bedekking.	Niet te veel. Bij grote strijklengte veel opwerveling en kan verslibbing negatief uitpakken voor waterplanten en daarmee Baars en Blankvoorn
Voedselrijkdom	Niet te hoog i.v.m. ontwikkeling blauwalg. Rol van fosfaatgehalte in teruggang van aantal mosselen nog onduidelijk (modellering en toename Quagga-mossel lijken erop te duiden dat lagere waarden niet beperkend zijn)	Niet te hoog i.v.m. te veel algenbloei met weinig doorzicht en weinig waterplanten.
Waterdiepte	Minder gunstig in ondiepe delen i.v.m. verdringing door waterplanten. Niet te diep i.v.m. benodigde energie voor duikeenden	Grote variatie in diepte is belangrijk. In zeer ondiepe delen overheerst kranwier (ongunstig). Lokaal grotere diepe kan van belang zijn voor overwinteren Baars en Blankvoorn.
Substraat	Hoe harder, hoe beter. Heterogeniteit (aandeel schelpen, stenen, ed.) ook van belang; ook waar fluffylaag aanwezig is	Niet echt bepalend. Wel van belang als het gaat om paaiplaats voor vis
Land-waterovergang (moeraszone)	Minder belangrijke conditie. Voor mossel niet van belang. Van beperkt belang als rustgebied voor mosselelers	Van belang als paaigebied voor Blankvoorn en rustgebied voor watervogels

Conditie	MosseleTERS Driehoeks- / Quagga-mossel	Viseters Baars en Blankvoorn
Rust	Vooral in de zomer relevant. Kuifeenden en in potentie (vroeger) ook Tafeleenden verzamelen zich dan in grote concentraties vogels die niet kunnen vliegen, zodat ze extra gevoelig zijn voor verstoring. In winterhalfjaar is er voldoende rust en bovendien foeragering 's nachts.	Vooral in de zomer relevant. Fuut is bij rui gevoelig voor verstoring. Sterns en hebben beschermde slaap- en broedplaatsen. 's Winters zijn luwe plekken (haventjes) van belang als schuil- en verzamelplaats voor vis.

Bovenstaande karakteristieken sluiten goed op de ecologische vereisten 'heldere randen' en 'gradiënt in slib' zoals die vanuit het TBES zijn gedefinieerd en binnen NMIJ worden uitgewerkt.

In de onderstaande afbeeldingen zijn de belangrijkste karakteristieken voor zowel mosseleTERS als viseters verder kwantitatief uitgewerkt voor helderwater zones op systeemniveau.

Vereiste condities op systeemniveau						
Helderwater zones						
MosseleTERS						
<b>Helderheid (cm)</b>	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	>100
<b>Omvang (ha)</b>	1500	3000	5000	8000	15000	25000
<b>Waterdiepte (m)</b>	< 1	1-2	2 - 3	3 - 4	4-5	>5
<b>Voedselrijkdom</b>	<0.01	0.01-0.05	0.05-0.10	0.10-0.15	0.15-0.20	>0.20
<b>substraat</b>	fluffy	slap	stevig	zand	hard	

	gewenst
	bandbreedte
	ongewenst

Vereiste condities op systeemniveau						
Helderwater zones						
Viseters (blankvoorn/baars)						
<b>Helderheid (cm)</b>	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	>100
<b>Omvang (ha)</b>	1500	3000	5000	8000	15000	25000
<b>Waterdiepte (m)</b>	< 1	1-2	2 - 3	3 - 4	4-5	>5
<b>Voedselrijkdom</b>	<0.01	0.01-0.05	0.05-0.10	0.10-0.15	0.15-0.20	>0.20
<b>substraat</b>	fluffy	slap	stevig	zand	hard	

	gewenst
	bandbreedte
	ongewenst

Figuur 3: Minimaal vereiste condities op systeemniveau voor mossel- en visetende vogels



Naast zones met helder water is voor vis een brede overgangszone van helder water naar troebel water van belang als veilige zone tegen predatie. Degelijke zones zijn van nature al op verschillende plaatsen in het Markermeer-IJmeer aanwezig. De benodigde omvang van deze zone is moeilijk kwantificeerbaar en hangt samen met de omvang aan helder water. Verondersteld wordt dat bij goede uitvoering van luwtemaatregelen ten behoeve van helder water (zie paragraaf 8) voldoende gradiënten in doorzicht ontstaan en hiervoor geen aparte maatregelen getroffen hoeven te worden.





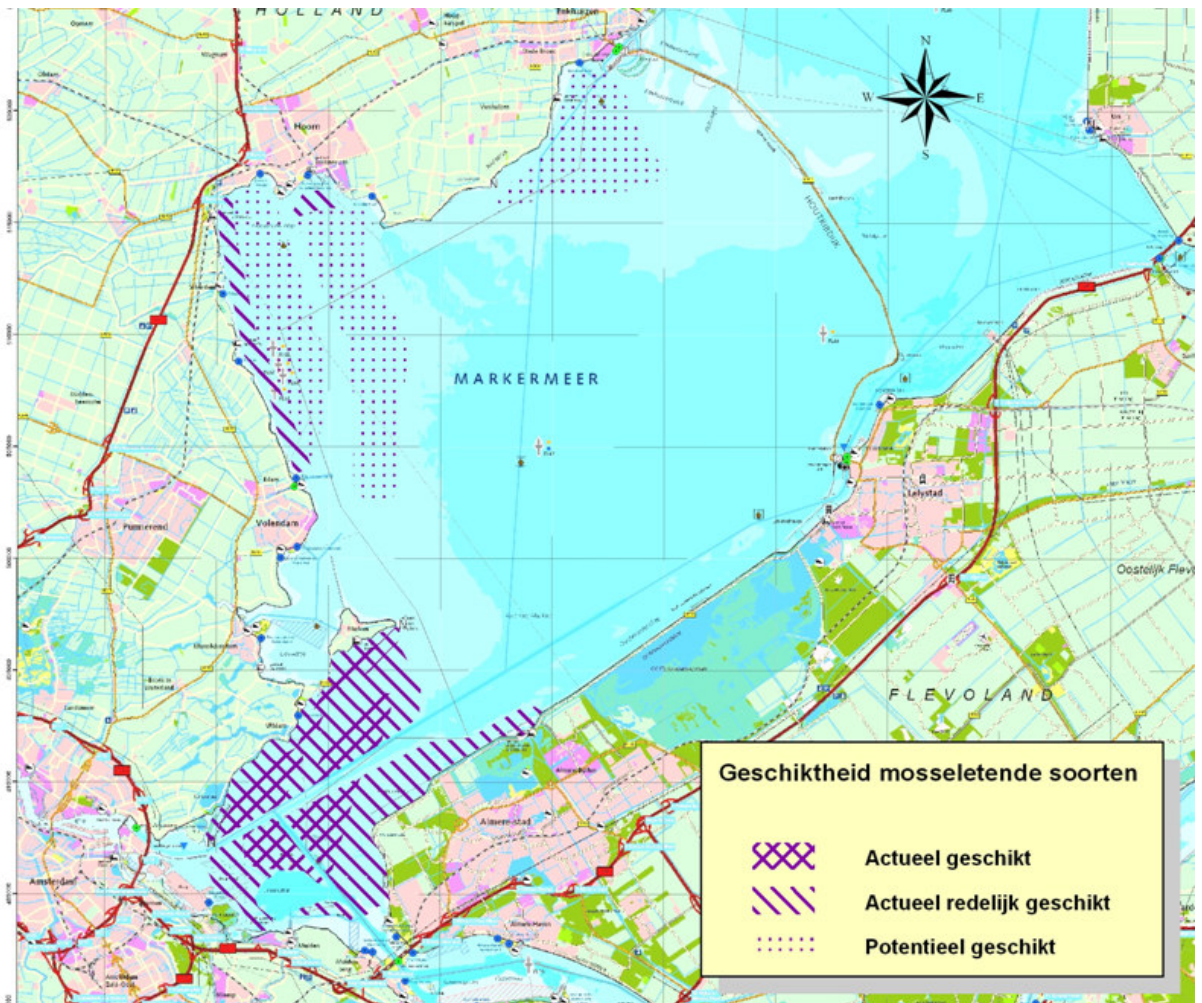
## 7 HUIDIGE SITUATIE EN GEWENSTE OMVANG HELDERWATER ZONES

De verzamelde informatie is gebruikt om kaartjes te maken met een indicatie van geschiktheid voor mosselelers en viseters (gericht op Baars en Blankvoorn). De kaartjes zijn samengesteld op basis van gewenste condities als waterdiepte, helderheid, substraat e.d.(zie figuur 3), aangevuld met recente en voormalige voorkomens van mosselen en waterplanten (Bij de Vaate, Noordhuis, van Eerden, NMIJ). Daarnaast is informatie over gebruik en andere beschikbare kennis meegewogen in de beoordeling.

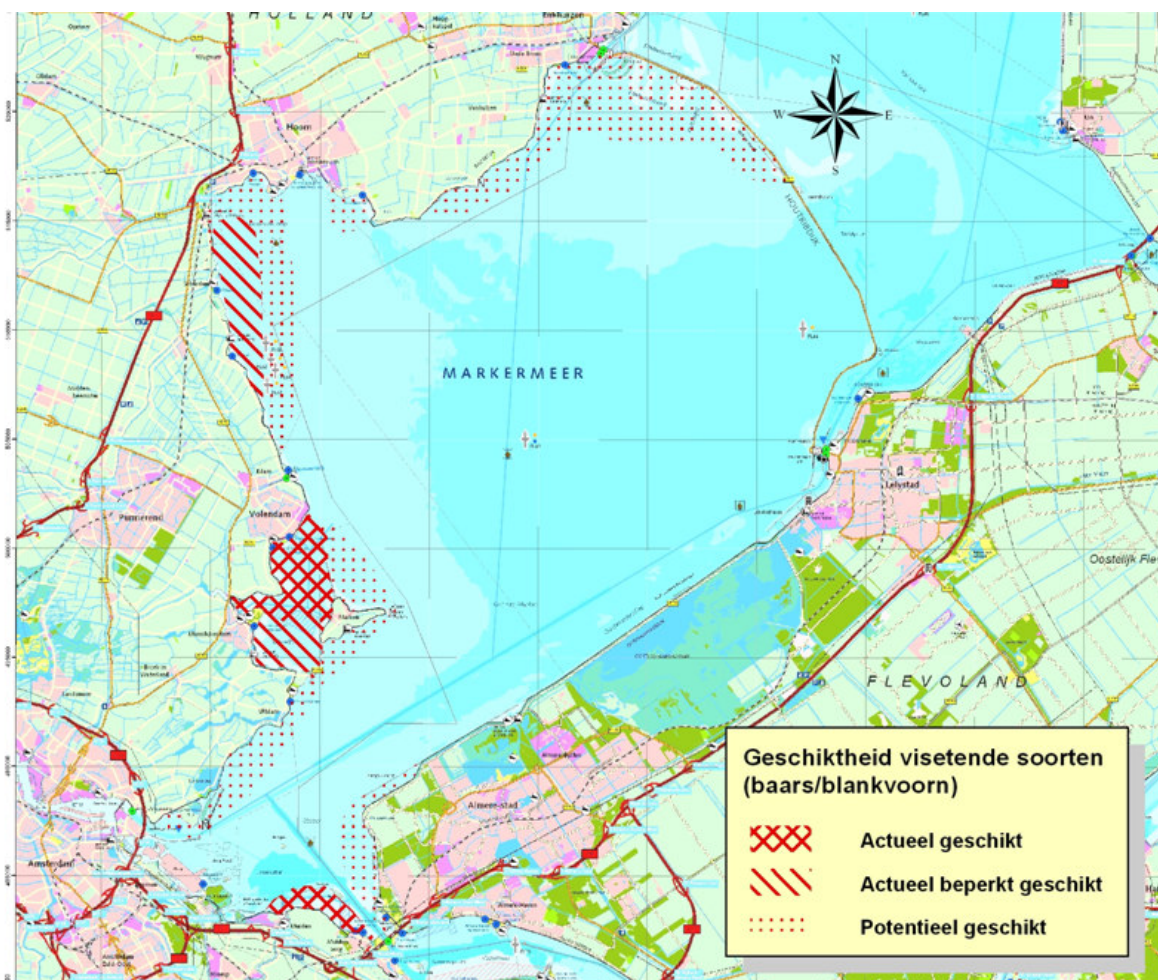
Voor mosselelers (figuur 4) worden in de huidige situatie goede condities aangetroffen in delen van het IJmeer/zuidelijk Markermeer met een totaal oppervlak van circa 2800 ha. Sub-optimale condities worden aangetroffen rond dit gebied en langs de westelijke rand van de Hoornse Hop met een totaal oppervlak van circa 5500 ha.

Voor viseters (figuur 5) bestaan er momenteel verschillende kleinere delen die als geschikt worden geclassificeerd, met een totaal oppervlak van circa 1600 ha. Daarnaast wordt circa 2000 ha als beperkt geschikt beoordeeld.

Voor beide ANT-groepen is daarnaast in de kaartjes een categorie 'potentieel geschikt' opgenomen als gebied waar door het treffen van gerichte inrichting- of beheermaatregelen de situatie voor de watervogels is te verbeteren (bijvoorbeeld op plaatsen waar voorheen mosselen in grotere dichtheden voorkwamen). Het is daarbij relevant te constateren dat maatregelen voor viseters en de mosselelers niet altijd compatibel zijn. Daar waar waterplanten sterker tot ontwikkeling zullen komen, zullen de mosselen teruggedrongen worden. Dit geldt met name voor de meest ondiepe gebieden (tot ca. 2,5 m), waar kranswier veelal dichte vegetaties vormt. In de huidige situatie is het voor de mosselen relatief gunstig, maar wanneer meer waterplanten gelegenheid krijgen zich te ontwikkelen zullen die delen minder geschikt worden voor mosselen.



Figuur 4: Indicatie geschiktheid voor mosseetende vogelsoorten

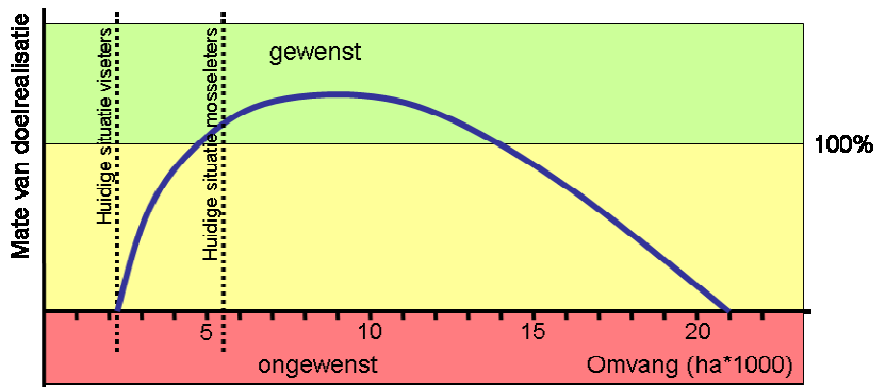


**Figuur 5: Indicatie geschiktheid voor visetende vogelsoorten (met als prooi Baars/Blankvoorn)**

Het is op systeemniveau van belang om zodanige arealen aan helderwater zones (met de juiste condities) en overgangen naar troebeler water te creëren, dat daarmee een situatie ontstaat die voldoende bijdraagt aan het behalen van de doelen van mossel- en viseters. Indien optimale condities voor helderheid, waterdiepte, voedselrijkdom e.d. (zie figuur 3) niet realiseerbaar zijn, is naar verwachting een groter oppervlak nodig om te voldoen aan de vereiste voedselbehoefte van de ANT-vogelsoorten.

In figuur 6 is de relatie van de verwachte mate van doelrealisatie uitgezet tegen het oppervlak van helderwater zones waarin de overige condities optimaal worden geacht. Deze relatie is gebaseerd op de huidige inzichten van bij ANT en NMIJ betrokken experts en dient de komende jaren nog te worden geoptimaliseerd op basis van lopend onderzoek. De relatie is voor mosseleters en viseters identiek, met dat verschil dat het onzeker is of het in de winterperiode mogelijk is om met helderwater zones te voldoen aan de voedselbehoefte van (zie tevens paragraaf 6).

In de figuur zijn tevens de oppervlakten aangegeven die in de huidige situatie al geschikt worden geacht. Voor de beoordeling van de huidige situatie zijn de in de figuren 4 en 5 aangegeven gebieden met actueel redelijke en beperkte geschiktheid niet volledig maar voor respectievelijk 50% en 30% van hun oppervlakte meegerekend.



**Figuur 6: Relatie tussen de mate van doelrealisatie en de totale omvang van helderwater zones bij optimale waarden van overige condities**

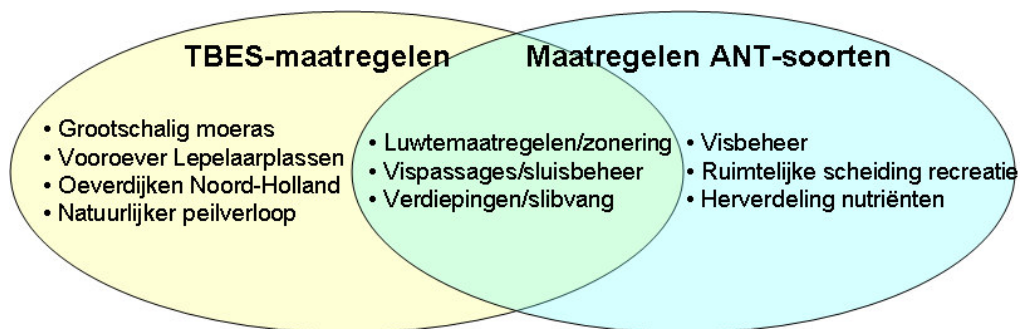
Uit figuur 6 volgt dat in de huidige situatie in principe voldoende areaal aan helderwater zones aanwezig is om te voorzien in de voedselbehoefte van de mosselelers. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat de Quagga-mossel de positie van de Driehoeksmossel als meest belangrijke bron van voedsel vrijwel geheel zal overnemen. Voor de mosselelers zijn in dat geval geen aanvullende inrichting- of beheermaatregelen noodzakelijk. Hierbij wordt wel opgemerkt dat maatregelen gericht op versterken van waterplantvegetatie in ondiep water (< 3 meter) ook kunnen leiden tot afname van het aantal of de dichtheid van mosselen in die gebiedsdelen. Een deel van het jaar bieden deze vegetaties echter ook ander voedsel voor de betreffende vogelsoorten.

Voor voldoende draagkracht voor de viseters is een uitbreiding van het areaal aan helderwater zones (met de juiste condities) benodigd van minimaal 3000 ha. Bij deze aanname wordt verondersteld dat de afname van Spiering als voedsel voor de viseters voor een belangrijk deel kan worden overgenomen door Baars en Blankvoorn.



## 8 SOORT EN OMVANG VAN MAATREGELEN

Deze stap bestaat uit het identificeren van maatregelen die leiden tot de vereiste condities. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen die specifiek zijn gericht op het behalen van de doelen van de ANT-vogelsoorten (per groep) en maatregelen die vanuit de realisatie van TBES worden onderzocht. Een deel van de TBES-maatregelen levert namelijk tevens een bijdrage aan de realisatie van doelen van ANT-vogelsoorten.



**Figuur 7: Maatregelen TBES en ANT-vogelsoorten**

### *Luwtemaatregelen/zonering*

Voor visetende en mosseletende vogels zijn luwtemaatregelen effectief voor het creëren van zones met helder water. Deze maatregelen zorgen ervoor dat de waterbeweging zodanig wordt beïnvloed dat fijn materiaal niet meer vanaf de bodem wordt opgewerveld en sedimentatie alleen plaatsvindt op daarvoor geschikte plaatsen. Luwtestructuren als dammen en eilanden hebben een beperkt beïnvloedingsgebied. Na een afstand van globaal 2-3 km zal de windwerking aan de lizijde van de structuur weer zorgen voor nieuwe golven en opwerveling van fijn materiaal. Bij een goede uitvoering van luwtemaatregelen is op verschillende plaatse nog wel sprake van wateruitwisseling (doorgangen) om ook gradiënten in doorzicht te creëren. Deze uitwisselingen zijn van belang voor vis als schuilmogelijkheid tegen predatie maar ook voor menging van water om lokaal te hoge voedselrijkdom van het water te voorkomen.

De effectiviteit van golfluwe zones hangt deels samen met een vermindering van het slibgehalte, een beter lichtklimaat voor submerse watervegetatie en een groter voedselaanbod voor herbivore vogels. Deze vegetatie vormt ook een habitat voor ongewervelden en een paai- c.q. opgroei gebied voor vis. Een combinatie van meerdere luwtezones kan daardoor ook de weerstand van het ecosysteem in het meer en de draagkracht voor benthos- en visetende vogels vergroten door alternatieven te bieden voor soorten van open water zoals Spiering en Driehoeksmossel. In de ondiepere delen kan toename van vegetatie de mogelijkheden voor mosselen op den duur weer beperken, ondanks afname van de sliblast. Slakken tussen de planten e.d. zijn echter ook interessant voor een benthivore vogelsoort als Kuifeend. Daarnaast is de verwachting dat mosselen in de diepere delen van de luwtegebieden (met minder dichte vegetatie) betere groeiomstandigheden krijgen bij verminderde opwerveling van sediment.



Voor de realisatie van ruim 3000 ha aan ondiepe helderwater zones ten behoeve van viseters kunnen luwtmaatregelen worden aangelegd langs de westzijde van de Hoornse Hop maar ook op andere plaatsen langs de Noord-Hollandse kust. In totaal wordt uitgegaan van 15 tot 20 km aan structuren (riffen, dammen, eilanden e.d.) om zo een oppervlak aan helder water met niet te grote diepte te ontwikkelen.

#### *Verdiepingen/slibvang*

Verdiepingen bedoeld voor slibvang kunnen met name voor visetende vogelsoorten van belang zijn. De primaire doelstelling van deze maatregel is het verlagen van de slibconcentraties en het invangen van slib in specifieke delen van het Markermeer. Deze doelstelling staat echter niet op zichzelf. De vermindering van de slibconcentratie dient vooral ecologische doelstellingen, zoals verbetering van doorzicht ten behoeve van bijvoorbeeld waterfauna en vogels, vermindering van lichtuitdoving voor waterplanten, verminderen van slibdynamiek ten gunste van mosselen en kieming en groei van waterplanten.

Het ecologisch effect van verdiepingen is gevarieerd. Boven de verdieping wordt het water helderder (in het Markermeer 25-50% minder zwevend stof volgens Van Duin 1992), met een uitstralend effect tot op 2-3 km vanaf de put (Nagel et al. 2000). Indien de algengroei lichtbeperkt was kunnen na verdieping eventueel meer algen gaan groeien, maar het is ook mogelijk dat juist zoöplankton toeneemt doordat deze minder last hebben van slib, waardoor juist graas op fytoplankton toeneemt (Vermij et al. 1992). Zichtjagers op vis kunnen profiteren van de nieuwe ontstane gradiënten. In diepe putten (globaal dieper dan ongeveer 8-10 m) treedt gedurende een deel van de zomer temperatuurstratificatie op. Hierdoor wordt de bodemfauna t.o.v. de oorspronkelijke toestand sterk verarmd (Klink 1985) en is de onderste waterlaag niet alleen qua zuurstof, maar ook qua voedsel in de zomer ongeschikt voor de meeste vis. In de winter, wanneer eventuele stratificatie wordt opgeheven, vormen diepe putten vaak juist een geschikt overwinteringshabitat voor vis. Vooral in het vroege voorjaar zijn de locaties met diepe putten daarom ook in trek als foerageergebied voor visetende vogels (van Rijn et al. 2004). Putten met een zodanig grote oppervlakte/diepte verhouding dat geen of minder vaak stratificatie optreedt, zijn mogelijk ook in de zomer aantrekkelijk voor koudeminnende vis zoals Spiering.

Het NMIJ onderzoek laat zien dat putten vanuit het oogpunt van de reductie van slib voornamelijk effectief zijn in combinatie met luwtmaatregelen. Locatie, positionering en vorm van de verdieping moeten passen in het ontwerp van de luwtmaatregel of grootschalig moeras. Zo'n put kan dan bijvoorbeeld in de 'aanvoerroute' van slibrijk water naar een luw gebied liggen. Een grootschalige verdieping in de meest troebele delen van het meer (waar geen mosselen voorkomen) is mogelijk interessant voor viseters als de vis in het voorjaar de put verlaat, en door de nieuwe zone van helder naar troebel water in de directe omgeving. Voorwaarde is wel dat de omvang in die zin beperkt is dat niet het hele meer helder wordt, zodat de bestaande gradiënten behouden blijven.



### *Vispassages/sluisbeheer*

Verbeteren van vispasseerbaarheid is in het belang van visetende vogelsoorten. Voor Spiering in het Markermeer lijkt migratie niet zo belangrijk. Het betreft een land-locked populatie die na het afsluiten van de Zuiderzee de hele levenscyclus in het zoete water volbrengt. Migratie van deze land-locked populatie naar zee is derhalve niet nodig. Wel is een verbinding met het IJsselmeer gewenst, als ontsnappingsmogelijkheid bij zeer warme weersomstandigheden. De spieringstand in Markermeer en IJsselmeer wordt gekenmerkt door zeer sterke (natuurlijke) fluctuaties. Immigratie vanuit Markermeer naar het IJsselmeer (of andersom) kan wellicht bijdragen aan herstel van de populatie. Een verbetering van de vismigratie via de sluisen in de Houtribdijk is onderzocht en vergt een relatief kleine maatregel. Het aanpassen van het sluisbeheer kan ook effectief zijn.

De migratiebarrières aan de Noord-Hollandse kust (zoals bijvoorbeeld de Grafelijkheidslus Monnickendam, Zeesluis Edam, Zeesluis Muiden, Steenen Beer en Diedendammer sluis) worden als KRW maatregel opgepakt. Deze zijn van belang voor bijvoorbeeld Blankvoorn, Baars en stekelbaars.

De belangrijkste vismigratieknelpunten die nog niet in ander kader worden opgepakt, zijn het gemaal Blocq van Kuffeler en in mindere mate het gemaal Wortman bij Lelystad. Daar zal de intrek van grote vis (maar ook bijv. Stekelbaars) voor de paai in polderwateren mogelijk gemaakt moeten worden zodat het beschikbare areaal voor paai en opgroei van vis wordt vergroot in aansluiting op het Markermeer-IJmeer. Verbinding met de Oostvaardersplassen is voor vis niet nodig.

### *Visstandbeheer*

Het gesloten houden van de Spieringvisserij in een aantal recente jaren heeft niet geleid tot structureel herstel van de populatie. Al hoewel de visserij niet wordt gezien als hoofdoorzaak van de teruglopende populatie zal deze er absoluut een bijdrage aan hebben. Modellerende suggestie dat een te hoge visserijdruk de populatie Spiering tenslotte geheel kan doen verdwijnen. Het sluiten van de visserij zal geen terugkeer naar de populatie van de jaren '80 betekenen, maar kan mogelijk wel het optreden van zeer slechte jaren voorkomen. Vanuit het perspectief dat Baars en Blankvoorn maar voor een deel de Spiering als voedsel voor viseters kan vervangen, is het relevant dat de bestaande populatie zou goed mogelijk in stand wordt gehouden en zo mogelijk wordt versterkt. Als maatregel wordt dan ook uitgegaan van een visverbod op Spiering in het Markermeer-IJmeer in plaats van de huidige vangst die vergunningplichtig is.

### *Ruimtelijke scheiding recreatie-natuur*

Recreatiedruk is het hoogst in het zomerhalfjaar. In dat seizoen is ruimtelijke scheiding van belang voor bepaalde functies voor vogels, met name als het gaat om broeden en ruien. Belangrijke broedgebieden dienen rustig of ontoegankelijk te zijn en ruiende vogels moeten in delen van het gebied voldoende rust kunnen vinden om bij rui (Kuifeend, Tafeleend, Fuut) de kwetsbare periode waarin ze niet kunnen vliegen, te overbruggen. In het winterhalfjaar gaat het om verstoring van foeragerende vogels, waarbij bepaalde vormen van recreatie, zoals in het bijzonder kitesurfing, sterk negatieve effecten kan hebben. Concentratie van deze vormen van recreatie buiten de belangrijke voedselgebieden is daarom een zinvolle maatregel.



#### *Herverdeling nutriënten*

Door het relatief lage gehalte aan voedingsstoffen is ook de concentratie van chlorofyl in het Markermeer laag. De primaire productie kan worden verhoogd door het nutriëntrijkere polderwater van gemaal Blocq van Kuffeler te lozen in het Markermeer. Hoewel uit recent onderzoek blijkt dat lagere nutriëntgehalten niet beperkend zijn voor de ontwikkeling voor mosselen, zijn zij in slibrijk water veel energie kwijt met filteren en kunnen overlevingskansen en groei in dat geval worden gestimuleerd door hogere gehalten aan voedingsstoffen.

#### *Overige TBES-maatregelen*

De maatregelen die verder in het kader van TBES worden onderzocht, zoals een grootschalig moeras, een vooroever bij de Lepelaarplassen en oeverdijken langs de Noord-Hollandse kust dragen aanzienlijk bij aan de habitatdiversiteit door middel van land-waterovergangen en verbindingen met binnendijkse gebieden. Hoewel deze maatregelen niet direct noodzakelijk zijn voor het behalen van doelen van ANT-vogelsoorten dragen zij er wel aan bij en zorgen zij voor een robuustere situatie die ook na uitvoering van de voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen voldoende veerkracht levert. Land-water overgangen kunnen van belang zijn als paaigebied voor Blankvoorn en rustgebied voor watervogels. Door een langgerekte uitvoering van een grootschalig moeras kan langs de Houtribdijk tevens een groot luw gebied worden gecreëerd dat op de ondiepere plaatsen kansen biedt voor ontwikkeling van waterplanten.



## 9 MATE VAN DOELREALISATIE

Om zoveel mogelijk tegemoet te komen aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de ANT-vogelsoorten dienen naar verwachting minimaal de volgende maatregelen te worden uitgevoerd:

- Aanleg van luwtmaatregelen langs de Noord-Hollandse kust voor creëren van luwe zone van circa 3000 ha met aangesloten overgangen naar troebel water;
- Verhoging van de vastgestelde drempelwaarde of verbod op de spieringvisserij in het Markermeer-IJmeer;
- Oplossen van vismigratieknelpunten met IJsselmeer en binnendijkse wateren;
- Beperking van recreatie in luwte- en moerasgebieden en die gebieden die in rui- en broedperioden intensief door ANT-vogelsoorten worden gebruikt;

Deze maatregelen zijn zo gekozen dat in principe alle ANT-vogelsoorten hun doelen blijvend kunnen halen. Dat is bij sommige soorten makkelijker in te schatten dan bij andere, omdat de draagkracht niet voor alle soorten even gemakkelijk is te vergroten. In het algemeen is dit bij benthos(mossel)eters gemakkelijker, omdat die veelal een bredere voedselkeuze hebben, die ook planten (Tafeleend) of ten minste ander soorten benthos omvat, zoals bijv. slakken die in combinatie met waterplanten voorkomen. Bij de Brilduiker is het resultaat relatief onzeker, omdat niet duidelijk is waarom de recente afname heeft plaatsgevonden. Gezien de autonome ontwikkeling met de opkomst van Quagga-mosselen wordt ervan uitgegaan dat de mosseleeters na uitvoering van deze maatregelen hun doelen zullen halen, mits de opmars van deze mossel blijvend is.

Bij viseters is het resultaat minder goed voorspelbaar omdat alternatieven voor Spiering in de winterperiode slecht beschikbaar zijn (Nonnetje en Grote Zaagbek) of minder goed bereikbaar zijn voor niet-duikende viseters (Zwarte Stern en Dwergmeeuw). Voor deze soorten is visbeheer in de vorm van beperken of sluiten van visserij op Spiering, wellicht de belangrijkste maatregel, terwijl voor de duikende soorten vispassages bijvoorbeeld de populatie van Stekelbaars (als alternatief) kunnen versterken. De verwachtingen voor de Fuut zijn positiever omdat deze als duikende viseter ook in de nazomer en herfst in relatief grote aantallen aanwezig is en daardoor beter kan profiteren van het met waterplanten toenemende aanbod aan Baars en Blankvoorn.

Daarnaast kunnen maatregelen worden benoemd die niet in eerste instantie zijn gericht op de ANT-vogelsoorten, maar (bij een juiste uitvoering) wel een substantiële bijdrage kunnen leveren aan de te realiseren ANT-doelen. Het betreft met name de aanleg grootschalig moeras langs de Houtribdijk en een grootschalige verdieping in het slibrijkere deel van het Markermeer. Deze maatregelen dragen bij aan een meer robuuste ecologische situatie die ook na uitvoering van geplande ruimtelijke ingrepen voor voldoende veerkracht zorgen.

Met deze aanvullende maatregelen kan de positie van de meeste soorten verder worden versterkt of is toename van de aantallen boven het doel mogelijk. Dit vindt bijvoorbeeld plaats door betere mogelijkheden voor ruiconcentraties van Kuifeend (Tafeleend) en Fuut of rustgebieden voor Dwergmeeuw en Zwarte Stern te creëren. Ook zullen door afgewogen aanleg van verdiepingen nieuwe gradiënten van helder naar troebel water worden geschapen waar de aanwezige pelagische vis door viseters kan worden gevangen.



## 10 KOSTEN VAN MAATREGELLEN

### *Luwtemaatregelen*

Een bedrag van 38 mln. euro komt overeen met een simpele constructie, een lengte van 15 km en waarbij geen budgettaire ruimte bestaat voor meekoppeling van andere functies. Het bedrag van 62 mln. euro gaat uit van een langere structuur (20 km) die op duurzamere wijze wordt aangelegd en enige ruimte laat voor meekoppeling van andere functies. Indien ruimer invulling wordt gegeven aan combinatie met andere functies (bijvoorbeeld eilanden) liggen de kosten nog hoger maar kunnen wellicht ook andere bronnen voor financiering worden gevonden.

Het is bekend dat in de omgeving veel weerstand bestaat tegen maatregelen die de openheid en bevaarbaarheid van het meer aantasten. In het geval van luwtemaatregelen is dat zeker het geval. Het meenemen van de omgeving en meekoppelen van andere functies is in dit geval van essentieel belang voor het bereiken van enig draagvlak. Een bandbreedte in de kosten reflecteert de onzekerheden die hiermee samenhangen.

### *Verdiepingen/slibvang*

Verdiepingen zijn te creëren door baggerwerk. Gezien de ecologische effectiviteit van verdiepingen zullen deze waarschijnlijk niet om enkel deze reden worden uitgevoerd. Verdiepingen die ontstaan door uitgraven/baggeren ten behoeve van materiaal voor bijvoorbeeld een grootschalig moeras of luwtemaatregelen kunnen, mits de locatie zorgvuldig wordt gekozen, een bijdrage leveren aan de ecologie en zonder extra kosten worden aangelegd. Aan het op diepte houden van een verdieping zijn bij gebrek aan afzetmogelijkheden wel kosten verbonden. Deze kosten zijn bij dit onderzoek buiten beschouwing gebleven.

### *Vispassages/sluisbeheer*

De kosten van het vispasseerbaar maken van de twee gemalen bij Zuiderzeeland zijn relatief beperkt. Voor de andere gebieden die grenzen aan het Markermeer en IJmeer zijn de kosten al geprogrammeerd in de waterbeheersplannen. De waterschappen Hollands Noorderkwartier en Amstel- Gooi en Vecht gaan al hun uitwisselingspunten met Markermeer en IJmeer al maatregelen in het kader van de KRW aanpakken. Rond de Houtribdijksluis is door Rijkswaterstaat een planstudie uitgevoerd en de voorgestelde aanleg is begroot op 100 k€.

### *Visstandbeheer*

Er is al een juridische regulering van de visstand. Mogelijk is dit nog aan te scherpen tot een verbod op de spieringvisserij in het Markermeer-IJmeer.

### *Ruimtelijke scheiding recreatie-natuur*

De (concept)-Beheersplannen Natura 2000 hebben kaders opgenomen voor diverse vormen van menselijk gebruik (recreatie, visserij, zandwinning e.d.). Deze kaders moeten ervoor zorgen dat dergelijk gebruik geen significant negatieve effecten heeft op de beschouwde doelsoorten. Het realiseren van dit soort maatregelen vormt in de regel een onderdeel van de uitvoering van bijvoorbeeld luwtedammen en moeras en brengt daardoor weinig extra kosten met zich mee.

### *Grootschalig moeras*

De aanlegkosten van een grootschalig moeras zijn sterk afhankelijk van de uitvoering daarvan. Op de voorgenomen locatie langs de Houtribdijk (diepte iets meer dan 4 meter met slappe ondergrond) dient veel materiaal te worden aangebracht. Juist de kosten daarvan kennen een grote onzekerheid en bepalen voor een groot deel het eindbedrag. Indien het slib waarmee het moeras wordt opgebouwd per schip wordt aangevoerd en kosteloos ter beschikking wordt gesteld aan de rand van het moeras (zeer optimistische aanname) worden minimale realisatiekosten geschat van globaal 400 miljoen euro. Indien dit niet het geval is en voor winning, transport en verwerking moet worden betaald lopen de kosten snel op tot meer dan een miljard euro, waarbij uitgegaan wordt van 50% mechanisch en 50% hydraulisch baggerwerk. Bij mechanisch baggeren wordt uitgegaan van herkomst van slib op locaties waar zand wordt gewonnen voor andere doeleinden. Indien het mogelijk is al het benodigde slib in de directe omgeving van het moeras te winnen, hydraulisch te verpompen en direct te plaatsen worden kosten berekend tussen de 800 en 900 miljoen euro.

### *Vooroever Lepelaarplassen en oeverdijken Noord-Holland*

Net als bij het grootschalig moeras zijn ook hier de kosten van de grondstromen het meest bepalend voor de totale kosten. De daar gemelde overwegingen zijn ook hier van toepassing. Bij een optimistische aanname ten aanzien grondstofprijzen worden kosten berekend van

### *Totaaloverzicht van maatregelen en kosten*

De onderstaande tabel geeft een overzicht van maatregelen die binnen de programma's ANT en NMIJ worden onderzocht. Per maatregel zijn op basis van de nu bekende inzichten de omvang, kosten en het belang voor ANT-vogelsoorten en het belang voor TBES opgenomen.

**Tabel 3: Omvang en kosten van maatregelen**

Maatregel	Omvang	Invest. kosten* (mln €)	Belang vis-eters	Belang mossel-eters	Belang TBES overig
Luwtemaatregelen in Hoornse Hop	15-20 km	38 - 62	XX	XXXX	XXX
Vispassages/sluisbeheer	8 stuks	< 2	XX	-	XX
Visstandbeheer (beperking spieringvisserij)	MM-IJM	< 1	XXX	-	XX
Ruimtelijke scheiding recreatie - natuur	MM-IJM	< 1	XX	XX	XX
Grootschalig moeras langs Houtribdijk	4500 ha	400 - 1.100	XX	XXX	XXXXXX
Grootschalige verdieping in slibrijk gedeelte	4000 ha	-	XX	X	XX
Verdiepingen bij instroom luwte en moeras		-	X	X	X
Herverdeling nutriënten Blocq van Kuffeler	1 stuks	< 1	X	X	X
Vooroever Lepelaarplassen	300 ha	60 - 76	X	X	X
Oeverdijken Markermeerkust Noord-Holland	12-25 km	100 - 200	-	-	X
Natuurlijker peilverloop	MM-IJM		-	-	XX

\* = Prijspeil 2012, inclusief BTW, indirecte en overige kosten

Groen: minimaal benodigde maatregelen voor bereiken doelen ANT-soorten

Geel: maatregelen gericht op andere doelen maar die substantieel bijdragen aan doelen ANT-soorten



## **Bijlage 1** **Deelnemers expert-sessies en review**



**Sessie 1 (2 februari 2012)**

- Ruurd Noordhuis (Deltares)
- Eddy Lammens (RWS Waterdienst)
- Ronald Buskens (Royal Haskoning)
- Fred Haarman (begeleiding, Royal Haskoning)

Met inbreng van Mennobart van Eerden (RWS Waterdienst)

**Sessie 2 (16 maart 2012)**

- Ruurd Noordhuis (Deltares)
- Eddy Lammens (RWS Watersdienst)
- Pascal Boderie (Deltares)
- Ronald Buskens (Royal Haskoning)
- Fred Haarman (begeleiding, Royal Haskoning)

**Review**

- Simon Groot (Deltares)
- Mennobart van Eerden (RWS Watersdienst)
- Ute Menke (RWS Waterdienst)