

## Notitie

**HaskoningDHV Nederland B.V.**  
**Rivers, Deltas & Coasts**

Aan: -  
Van: Roel Knobens, Fred Haarman en Ruurd Noordhuis  
Datum: 24 juni 2015  
Kopie:  
Ons kenmerk: RDCHW\_9V6742-0A2\_N0119\_501245\_f  
Classificatie: Project gerelateerd

**Onderwerp: Resultaat expertsessie ecologische doelen**

---

## 1 Achtergrond

Voor de realisatie van TBES zijn 4 ecologische pijlers of wel systeemcondities benoemd die tijdens het NMIJ project zijn onderzocht en eerder zijn beschreven (TMIJ, 2008). Verschillende onderzoeksvragen binnen het NMIJ-programma betreffen de effectiviteit van maatregelen ten aanzien van een te realiseren systeemcondities. Het is daarbij de vraag wat die optimale systeemconditie dan precies is. In deze notitie wordt per ecologische systeempijler de beschikbare kennis over de huidige en een gewenste situatie bijeengebracht. De notitie vormt daarmee een basisbestand voor het NMIJ-kennissysteem en het beantwoorden van onderzoeksvragen.

Deze notitie beoogt een onderbouwing te bieden waarbij zo veel mogelijk wordt gekwantificeerd. Daarbij is gebruik gemaakt van verschillende bronnen zoals gegevens uit veldopnamen, literatuurstudies van vergelijkbare situaties en modelberekeningen. In geval deze bronnen niet tot bruikbare gegevens hebben geleid, is gebruik gemaakt van inschattingen van experts. De systeemcondities komen achtereenvolgens aan bod.

## 2 Systeemconditie: ondiepe zones met helder water

### ***Rol systeemconditie***

Een ondiepe, luwe zone (ruwweg < 3 m diep) met helder water is als systeemconditie voor meerdere soortgroepen van belang: waterplanten, mosselen en overig ongewervelde dieren en visgemeenschap van Blankvoorn en Baars, benthosetende en herbivore vogels. Deze zones zijn dus belangrijk voor het realiseren van zowel Natura2000- als KRW-doelen.

Voor de visetende vogelsoorten geldt de hypothese dat de spieringstand niet meer op het oude niveau terug te brengen is en dat vervanging van voedsel gezocht kan worden in een Blankvoorn-Baars (incl. Stekelbaars) gemeenschap. In tegenstelling tot Spiering is dit geen gemeenschap van het open water, maar van de begroeide randzone. De autonome toename van waterplanten draagt bij aan alternatieve prooi-soorten voor visetende watervogels, zoals Baars, Blankvoorn en Stekelbaars.

Een deel van de "mosseletende" vogelsoorten (benthoseters) die neergaande trends vertoonden blijkt te profiteren van autonome ontwikkelingen verbonden aan toename van doorzicht en waterplanten (met geassocieerde fauna). Er heeft daarentegen geen herstel van de vogelpopulaties plaatsgevonden als reactie op de opmars van de Quaggamossel.

Deze systeemconditie is uitgedrukt in areaal (hectares) waarin met name een goed ontwikkelde variatie aan waterplanten moet voorkomen. Dit voorkomen heeft pas ecologisch betekenis voor vogels, vis en macrofauna, als er een zekere dichtheid of bedekkingspercentage aanwezig is.

Losse planten hebben betrekkelijk weinig waarde. De relatie tussen de bedekking en vogels is afgeleid uit onderzoek aan de Gouwzee en Veluwerandmeren. Hierbij bleek de beste correlatie te bestaan tussen waterplanten en vogels, bij een bedekking hoger van 15% (Noordhuis et al, 2014). Ook om praktische redenen is dit een goede ondergrens; het is de grens van twee klassen in de standaardclassificatie van bedekkingen bij de vegetatiekarteringen: 0; 0-1%; 1-5%; 5-15%; 15-25%.

### **Kenmerken systeemconditie**

Een ondiepe zone met helder water ten behoeve van een variatie aan goed ontwikkelde waterplantvelden (dichtheid >15%) heeft de volgende kenmerken:

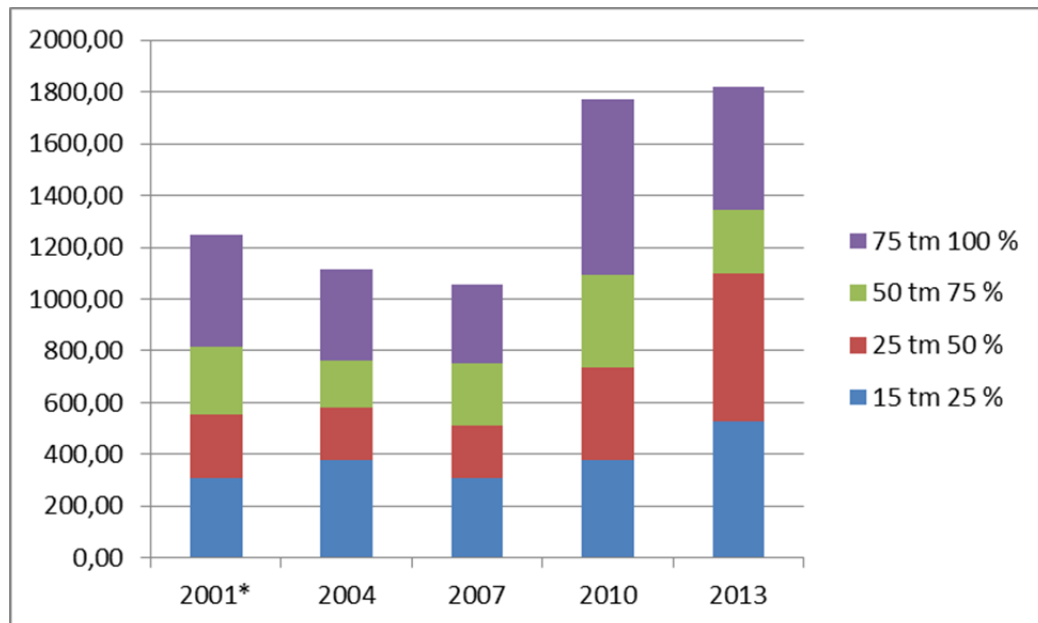
- Waterdiepte: 0,3 – 3,0 meter;
- Percentage licht aan de bodem: >10% in voorjaars situatie;
- Bodemschuifspanning: <0,9 Pa;
- Substraat: niet zeer slap of hard.

### **Huidig areaal**

De huidige situatie is gekwantificeerd met behulp van GIS van de reguliere, driejaarlijkse MWTL opname van 2013 (tabel 1 en figuur 1). Het gaat om de totale bedekking, met andere woorden alle soorten samen. Dit is afgerond 1800 hectare (bandbreedte 1600-2000 ha) in het Markermeer en het IJmeer).

Tabel 1: Areaal (hectaren) waterplanten met bedekking >15% (berekend mbv: RWS MWTL)

Locatie	2004	2007	2010	2013
Enkhuizen - Trintelhaven	8	54	154	74
Hoon - Enkhuizen	0	0	7	6
Edam – Hoon	238	48	17	117
Gouwzee	702	691	1107	806
Buiten-IJ - Marken	17	11	61	216
IJmeer	149	250	428	602
<b>Totaal</b>	<b>1114</b>	<b>1054</b>	<b>1773</b>	<b>1821</b>



Figuur 1: Ontwikkeling van de verdeling van de arealen (ha) per bedekkingsklasse voor de totale vegetatie

Het gaat hierbij om een vegetatie'mat' die uit verschillende soorten bestaat. Een dichte mat met louter kranswier heeft geringere ecologische waarde voor vogels. Als de absolute presentie gekozen zou worden, vanaf dichtheidsklasse 0-1%, dan zou de bedekking in de huidige situatie een gebied van meer dan 5000 ha bedragen.

De recente toename van de Quaggamosselen draagt bij aan de helderheid van het water. Aangenomen kan worden dat het areaal aan waterplanten na 2013 nog iets verder zal toenemen (expert inschatting).

Binnen het NMIJ onderzoek wordt op basis van de (geactualiseerde) Habitat rekenregels voor de huidige situatie 1400 tot 2900 ha aan waterplanten berekend met een kans op voorkomen van respectievelijk >30% en >60%. Op het schaalniveau van het Markermeer-IJmeer komt de gemeten waarde van 1800 ha (zie boven) met een bedekking goed overeen met een kans op voorkomen van circa 50% (Snijders, 2015).

#### **Benodigd areaal voor TBES en locatie**

Van de Natura2000 doelsoorten stelt de Kuifeend relatief hoge eisen aan de benodigde draagkracht voor waterplanten. Op basis van eerder genoemd onderzoek is afgeleid dat voor het instandhoudingsdoel van 18.800 exemplaren, een areaal van 1800 ha nodig is aan goed ontwikkelde waterplantvelden (Noordhuis et al,2014). In verband met de onzekerheid in de berekeningen is gerekend met een verdubbeling, dus 3600 ha.

Uit vergelijking met het Peipsi-meer in Estland is in eerdere publicaties voor het IJsselmeergebied een areaal van 6000 ha aan ondiepe, heldere zones met waterplanten genoemd als referentie voor een natuurlijke situatie (Van Eerden et al,2007). Van het areaal in dit streefbeeld is niet bekend welke bedekkingspercentages daarin zijn meegenomen. Mogelijk is hier een andere grenswaarde gebruikt dan een minimale bedekking van 15%. Ook is het genoemde areaal bedoeld als referentie voor het hele IJsselmeergebied en niet alleen het Markermeer-IJmeer.

Op basis van bovenstaande overwegingen wordt een minimaal benodigd areaal aan luwe zones met een waterplantdichtheid van >15% ingeschat van 3500 tot 4000 hectare.

Het zoekgebied voor nieuwe heldere ondiepe zones ligt van nature langs de Noord-Hollandse kust van het Markermeer. Deze gebieden zijn echter al relatief luw. Op het Enkhuizerzand langs de Houtribriek liggen goede mogelijkheden voor nieuwe luwtegebieden. In het IJmeer en de Gouwzee is de situatie al beter door het een lager slibgehalte in deze delen van het meersysteem.

Tabel 2: Maximaal beschikbare zone ondiep water in Markermeer-IJmeer [ha]

Dieptezone	Markermeer-IJmeer	Deel Hoornsche Hop	Enkhuizerzand
1-3m	15206	3587	3847
3-3,5 m	12518	4621	3067
Max geschikt			
1-3,5m	27725	8209	6924

NB: in de zone van 3-3,5m diep wordt wel Doorgroeid fonteinkruid aangetroffen, maar in lage bedekking. Deze zone is niet nodig om het doel te bereiken.

NB2: deze arealen zijn exclusief eventueel aan te leggen grootschalig moeras, waarbij ook ondiepe zones ontstaan.

Naast deze zone met natuurlijke ondiepten kunnen tevens (luwe) ondiepten worden gecreëerd binnen vooroevers en een grootschalig moeras waarin een goede ontwikkeling van waterplanten kan voorkomen. In enkele delen van de pilot moeras is een dergelijke ontwikkeling al na een jaar aangetroffen.

### Concrete maatregelen

In de onderstaande tabel is de toename van waterplantenvelden met een bedekkingsgraad van >15% weergegeven als gevolg van maatregelen op verschillende locaties. Daarbij is tevens een ondergrens van 30 cm diepte gebruikt, omdat in grote meren als het Markermeer op geringere diepte geen waterplanten meer groeien (op basis van expert oordeel, o.a. M. van der berg, RWS WVL).

Tabel 3: Toename areaal waterplanten (ha) met bedekking >15% per type maatregel en methodiek (Snijders, 2015; Noordhuis et al,2014)

Maatregel	Bron	Habitat kans >50% - >30	>10% licht aan bodem voorjaar	Luw ondiep open water >0,3 m
Luwmaatregel HH lamellen	NMIJ scenarioberekeningen Habitat 2015	510 - 760		
Luwmaatregel HH Dammen West	NMIJ scenarioberekeningen Habitat 2015, MIRT-verkenning	550 – 850	620	
Luwmaatregel HH Eiland Centraal	MIRT-verkenning		450	
Luwmaatregel HH Archipel Oost	MIRT-verkenning		540	
Luwmaatregel HH VKA	MIRT-verkenning		340	
Luwmaatregelen Enkhuizerzand	NMIJ scenarioberekeningen Habitat 2015	390 - 600		
Grootschalig moerasgebied	Inschatting			500

### 3 **Systeemconditie: gradiënt in slibgehalte**

#### ***Rol systeemconditie***

De gradiënt in slibgehalte vormt een balans in de predator-prooi relatie tussen optimale foerageercondities voor Spiering en vogels. Spiering prefereert (mede onder invloed van predatie) troebel water of (koel) water van de diepte maar beweegt mee naar het oppervlak met de dagelijkse verticale beweging van zoöplankton. Troebel, slibrijk water is voor vis nodig om te ontkomen aan predatie. Vogels hebben juist zicht nodig om te kunnen jagen maar moeten ook weer niet te zichtbaar zijn voor de prooi.

Naast zones met helder water is ook voor andere vissoorten dan Spiering (bv Blankvoorn, Baars) 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. Het is van belang dat deze behouden blijven of worden uitgebreid.

#### ***Kenmerken systeemconditie***

Er is in ANT kader een poging gedaan om draagdrachtberekeningen uit te voeren, maar de omvang van het areaal en de steilheid van de gradiënt zijn moeilijk kwantitatief te bepalen. Zones met een gradiënt in slibgehalte ten behoeve van viseters hebben de volgende kenmerken:

- Intermediair doorzicht: 40 – 80 cm in wintersituatie;
- Aansluiting op zone met helder water enerzijds en troebel water anderzijds.

Het areaal van de zone is te berekenen met het 3D slibmodel.

#### ***Huidig areaal***

In de MIRT verkenning is de zone met een doorzicht van 40 -80 cm berekend met het slibmodel voor het ijkjaar 2006. Deze bedraagt circa 10.000 ha. Het gaat hierbij om de wintersituatie. Het berekend areaal gradiëntzone is voornamelijk in het zuiden, IJmeer, gelegen. De actuele meetgegevens geven een minder optimistisch beeld van het aanwezige areaal met intermediair doorzicht, als gevolg van de ligging van de meetpunten. Het slibmodel is beter dekkend dan de metingen.

#### ***Benodigd areaal voor TBES en locatie***

De huidige 10.000 ha wordt op zich als voldoende gezien voor de benodigde aantallen visetende vogels met een instandhoudingsdoelstelling. Dit dient dan ook niet af te nemen. Het is echter wenselijk om het areaal beter over het gebied te verspreiden en intermediaire zones in het westelijke en oostelijke deel van het Markermeer te creëren zonder dat dit sterk ten koste gaat van de omvang van het slibrijke midden van het meer.

Uitbreiding van het areaal in het westen van het Markermeer (Hoornse Hop) is wenselijk.

Geschat is dat deze toename een areaal 3000 -4000 ha (wintersituatie) zou moeten bedragen. Dit kan beschikbaar komen bij de realisatie van luwtmaatregelen, voortvloeiend uit de systeemconditie ondiepe zones met helder water. Het is dan wel van belang dat deze maatregelen zo worden uitgevoerd dat voldoende uitwisseling blijft bestaan van water aan beide zijden van de luwtstructuur (bijvoorbeeld openingen in dammen).

Daarnaast kan meer naar het oosten door de aanleg van een grootschalig moerasgebied een aanzienlijk areaal zones met 40-80 cm doorzicht ontstaan, aansluitend op enerzijds het troebele open water in het midden van het meer en nieuw te creëren heldere zones rond het moeras.

Naast het een toename van de zone van dit intermediair doorzicht is het van belang om in het centrale deel van het Markermeer een troebele situatie te handhaven als refugium voor Spiering.

Alle doorrekeningen van luwtemaatregelen laten zien dat er in het centrale deel weinig afname is van de troebelheid. De effecten zijn voornamelijk lokaal, rond de structuren.

Het seizoen waarin intermediair doorzicht voor vogels van belang is, verschilt per vogelsoort. Zo is voor de visetende eenden Grote zaagbek en Nonnetje vooral de winter belangrijk, voor Visdief het voorjaar (en de zomer), voor Zwarte Stern de zomer (augustus). Omdat het actuele doorzicht in de zomer het grootst is, ligt de winst van het areaal met intermediair doorzicht vooral in de winter en het voorjaar.

### Concrete maatregelen

De toename van het areaal aan intermediaire zone (doorzicht 40-80 cm) is in enkele gevallen berekend met het slibmodel.

Tabel 4: Toename areaal (ha) intermediair doorzicht (40-80 cm) per type maatregel en seizoen (een negatief getal is een afname in bepaald seizoen) (Noordhuis et al, 2014)

Maatregel	Bron	Winter (gemiddeld)	Voorjaar	Zomer
Luwtemaatregel HH Dammen West	MIRT-verkenning	3000	3400	-30
Luwtemaatregel HH Eiland Centraal	MIRT-verkenning	2700	3300	-60
Luwtemaatregel HH Archipel Oost	MIRT-verkenning	5500	5600	-70
Luwtemaatregel HH VKA	MIRT-verkenning	2000		
Grootschalig moerasgebied	Inschatting MC	(5000)		

## 4 Systemconditie: geleidelijke land-waterovergangen

### Rol systeemconditie

Het belangrijkste verschil van het huidige Markermeer met een natuurlijk meer is het ontbreken van land-waterovergangen. De natuurlijke zonering van droge oevers, via plasdras, rietzone, helofyten naar dieper water met emergente vegetatie ontbreekt volkomen. Hierdoor is er onvoldoende verblijf-, foerageer- en paaiplaats voor vis. Waterplanten als bron voor herbivore vogels, structuur voor macrofauna en schuilmogelijkheid etc. ontbreken. De macrofaunagemeenschap beperkt zich in de huidige situatie tot bodemsoorten met een lage diversiteit. Wil het Markermeer enigszins in de buurt komen van een robuust ecologisch meerecosysteem dat in TBES wordt nagestreefd, dan is een rigoureuze, grootschalige maatregel nodig, bijvoorbeeld in de vorm van een moeras of waterrijk rietmoeras. Een moeras voegt ook de rust- en broedfunctie toe voor vogels, die op het meer foerageren.

### Kenmerken systeemconditie

Kenmerken van een grootschalig gebied met geleidelijke land-waterovergangen zijn als volgt samen te vatten:

- Ligging grotendeels nabij of onder waterlijn. Ecotopen verdeling: aandeel plas-dras (50%), aandeel slik (15%), aandeel ondiep water (20%) en overige habitats (20%).
- Verschillende, geleidelijke overgangen tussen land en water met name door (zeer) flauwe hellingen en zodat gering peilverschil al groot effect heeft.
- Veel oeverlengte; vertakt krekensysteem en/of veel eilandsituaties.

- Tenminste een deel van het gebied is een hydrologisch open systeem, waardoor verversing van water en migratie van vissen mogelijk is.
- Verschillende vormen van geulen en inhammen met uitdemping dynamiek naarmate geulen kleiner en ondieper worden.

Daarnaast kunnen geleidelijke land-water overgangen worden gecreëerd land de bestaande oevers van het meer met de volgende kenmerken:

- Strook van 0,5 tot 2 kilometer breed, met een bodemprofiel dat geleidelijk verloopt van circa +2 tot -2 meter diep ten opzichte van het gemiddelde waterpeil.
- De waterfase neemt 50% of meer van het oppervlak voor zijn rekening met een groot aandeel van de zone tot 0,5 m (moerasranden).
- Aan de buitenkant van de vooroever kan zich een golfbreker bevinden voor bescherming tegen golfwerking, erosie en beperking van de slibinstroom.
- Regelmatige openingen in de golfbrekers zorgen voor waterverversing en voor uitwisseling van nutriënten met het open water en migratiemogelijkheden voor watergebonden biota, zoals vis.

### **Huidig areaal**

In de huidige situatie zijn er in het Markermeer-IJmeer slechts fragmenten van geleidelijke land-waterovergangen, die amper in hectares zijn uit te drukken.

### **Benodigd areaal voor TBES**

Voor de afleiding van het streefbeeld voor het moeras en omvang zijn twee benaderingen gevolgd:

1. Vanuit moerasfuncties – en bouwstenen gedacht.
2. Naar analogie van referentiesituatie.

Ad 1) De afleiding van het benodigd areaal heeft invulling gekregen door een aantal bouwstenen of componenten van een grootschalig moeras te definiëren. Een bouwsteen kenmerkt zich door een omschrijving van de milieuomstandigheden en een aantal soorten die daar typisch bij horen, zoals bijvoorbeeld een plas-draszone. Een bouwsteen heeft ook een minimumomvang en een optimale omvang, die gekoppeld zijn aan populatiegroottes die in de literatuur beschreven zijn. (zie Bureaustudiestudie ecologie, 2015). Het moeras kan samengesteld worden uit een variabel aantal of combinaties van bouwstenen, ofwel modulaire opbouw. Daarmee is meteen duidelijk wat de potentieel gerealiseerde populatiegroottes van soorten zijn. Mocht om financiële of andere redenen een gekozen ontwerp te groot zijn dan kan het aantal van één of meerdere bouwstenen in het ontwerp worden verminderd.

Hoe groter het moeras, hoe meer kans op populaties van water- en moerassoorten die permanent stand houden. Al bij een oppervlak van 15 ha komen meerdere water- en moerassoorten voor. Het gaat dan om een 'gemiddeld aantal voortplantende faunadoelsoorten'. Pas bij een oppervlak van 1250 ha natuurdoeltype klei-oermoeras kunnen tot 75% van de faunasoorten aanwezig zijn waarvan een deel met kernpopulaties (populaties die via eigen productie duurzaam zijn). In het natuurdoeltype klei-oermoeras is het aandeel plas-dras (moeras) bepaald op ongeveer een derde (400 ha). Voor de bouwsteen plas-dras is daarom 400 ha gekozen als minimale maat. Een belangrijke voorwaarde is dat plas-dras grenst aan open water of wordt doorsneden door geulen in verband met de oeverzones.

Plas-dras is op te vatten als de belangrijkste bouwsteen van het moeras. Een moeras met aandeel plas-dras van 1200 tot 2000 ha (3 tot 4 bouwstenen) kan als absolute ondergrens worden beschouwd.

Het wordt doorsneden door geulen en grenst aan ondiep water met enkele slikken. Afhankelijk van de gekozen vorm wordt een areaal aan ondiep water en andere ecotopen geïntegreerd. In die situatie zijn kernpopulaties mogelijk van belangrijke moerassoorten. Zij hebben de plas-dras situatie = 1/3 deel nodig van een klei-oermeeras (met een totaal oppervlak oplopend tot 4.000 a 5.000 ha).

Ad 2) als referentiesituatie kan het Peipsi meer of andere meren in Estland/Rusland beschouwd worden, maar dichterbij huis zijn de Oostvaardersplassen zeer goed vergelijkbaar. De circa 5000 ha van de OVP heeft tot gevolg gehad dat dit moeras als brongebied van populaties (vogel)moerassoorten een uitstraling naar de verre omgeving gehad heeft door zijn grootschaligheid. Deze omvang is dan ook te hanteren als bovengrens.

### **Concrete maatregelen**

Vanuit oogpunt van geografische robuustheid is het wenselijk om enige spreiding van geleidelijke land-watergangen aan te houden. Naast de realisatie van een grootschalig moerasgebied kan het ecologisch inrichten van oeverdijken langs de Noord-Hollandse kust tussen Hoorn en Amsterdam een belangrijke bijdrage leveren. Op 1/3 deel van dit 33 km lange traject zijn oeverdijken voorzien, waarvan een groot deel ecologisch ingericht zou kunnen worden. Vooralsnog wordt hiervoor een lengte van 8 km aangehouden.

## **5 Systeemconditie: ecologische verbindingen**

### **Rol van de systeempijler**

Het Markermeer heeft vooral een belang voor regionaal migrerende vis, zoals Stekelbaars, Spiering etc. Riviertreksoorten die naar het achterland van de Rijn willen nemen andere routes. De Aal is de uitzondering. De mogelijke routes voor intrek (jonge) glasaal zijn via het Noordzeekanaal/IJ en IJsselmeer en vervolgens de polders van Noord-Holland en Flevoland. De barrières zijn respectievelijk de Oranjesluizen, de sluizen en spuien in Houtribdijk en Afsluitdijk en ten slotte de boezem- en poldergemalen.

Naast vis is het voor vogels van belang om foerageer- en rustfuncties aan beide zijden van de dijk te verbinden op niet te grote afstand van elkaar (zowel bij de Oostvaarders-, de Lepelaarplassen als bijvoorbeeld bij het Kinselmeer). De verbinding wordt ook beter als er ook rui- en broedlocaties zijn. Deze functies koppelen mee met de vooroever en luwe zones. Andere belangrijke watergerelateerde soorten zoals Otter en Bever, zullen in elk geval kunnen profiteren van de grootschalige land-watergangen. De Meervleermuis is voor het Markermeer-IJmeer geen formele Natura2000 doelsoort meer, maar zou wel kunnen profiteren.

Tot slot kan een moerasontwikkeling op eilanden in het Markermeer een bijdrage leveren als stepping stone tussen bestaande en nog te realiseren natuurgebieden.

### **Huidige situatie**

De knelpunten voor vismigraties zijn bekend en staan grotendeels geprogrammeerd in de KRW plannen. Een aantal maatregelen is al uitgevoerd (IHW,2015).



Beheerder	Knelpunt vismigratie	Maatregel	Planning
RWS	Oranjesluizen	Optimaliseren vispassages sluizen	2016-2021
	Sluizen Houtribdijk	Visvriendelijk beheer schutsluizen	2016-2021
		Aanleg vispassage in sluizen	2016-2021
Zuiderzeeland	Gemaal Wortman	Vispasseerbaar maken inlaatwerk	niet gepland
	Gemaal Blocq van Kuffeler	Vispasseerbaar maken inlaatwerk	niet gepland
Amstel, Gooi en Vecht	Diemerdamersluis	Aanpassen sluisbeheer + voorziening	2016-2017
	Ipenslotersluis	Aanpassen sluisbeheer + voorziening	2016-2017
	Inlaat Steenen Beer	Vispasseerbaar maken inlaat	2016-2021
	Zeesluis Muiden	Aanpassen sluisbeheer	opgelost
Hollands Noorderkwartier	Gemaal de Poel - Monnickendam	Gemaalpassage + visinlaat	2016-2021
	Grafelijkheidssluis + inlaat	Aanpassen sluisbeheer/aanpassen inlaat	opgelost
	Gemaal Warder	Gemaalpassage + visinlaat	2016-2021
	Inlaat Lutjeschardam	Aanpassen sluisbeheer	niet gepland
	inlaat Schardam	Aanpassen sluisbeheer	opgelost
	Gemaal Westerkogge	Gemaalpassage + visinlaat	2016-2021
	Gemaal De Drieban	Gemaalpassage + visinlaat	2016-2021

In de huidige situatie zijn er vrijwel geen natuurvriendelijke oevers die bijdragen aan een ecologische verbinding tussen binnen-buitendijkse natuur.

### **Benodigde situatie voor TBES**

Voor de realisatie van TBES is het oplossen van alle geplande knelpunten voor vismigratie relevant (zie eerdere tabel). Oplossen van knelpunten die niet vanuit de KRW zijn gepland (bv migratie naar Flevoland) worden wel van belang geacht voor een goede ruimtelijke spreiding van overgangen en verbindingen.

Geleidelijke land-waterovergangen kunnen ook een functie hebben als ecologisch verbinding tussen binnen- en buitendijkse natuur. Oeverdijken over een grote lengte kunnen ecologische verbindingen bieden op plaatsen waar de EHS binnendijs versnipperd is. Op 1/3 deel van het 33 km lange traject langs de Noord-Hollandse kust tussen Hoorn en Amsterdam zijn oeverdijken voorzien, waarvan een groot deel ecologisch ingericht zou kunnen worden. Voorsnog wordt hiervoor een lengte van 8 km aangehouden.

Opmerking: Een open verbinding tussen Markermeer en IJmeer wordt niet als een kosteneffectieve maatregel beoordeeld. Deze constatering is onderbouwd in een aparte expertsessie waarvan de resultaten zijn vastgelegd in een notitie.

## 6 Referenties

IHW (2015). Waterkwaliteitsportaal. Gegevens KRW maatregelen. Informatiehuis Water.

Noordhuis, R., M. Genseberger & C. Thiange 2014. Luwtmaatregelen Hoornsche Hop - Bijdrage Deltares aan MIRT verkenning Hoornsche Hop. waterbeweging, slib en ecologie.

Snijders, J. (2015) NMIJ scenarioberekeningen habitat. Update 2015. NMIJ rapport 9V6742-0A2-R0206

TMIJ (2008). Achtergronddocument ecologie en waterkwaliteit. Bouwsteen voor toekomst agenda Markermeer-IJmeer.

Van Eerden, M.R., H. Bos. & L. van Hulst (2007) In the mirror of a lake; Peipsi and IJsselmeer for Mutual reference. Rijkswaterstaat.