

**ONDERBOUWING ECOLOGISCHE
OPTIMALISATIE TBES**

WERKMAATSCHAPPIJ MARKERMEER - IJMEER

31 oktober 2011
075808972:B - Definitief
C01014.000097.0100



Inhoud

1	Inleiding	2
1.1	Aanleiding	2
1.2	Doel van de optimalisatie	3
1.3	Status van het rapport	3
1.4	Hoofdlijn aanpak	4
1.5	Leeswijzer	5
2	Stap 1: Inventarisatie huidige beschikbare kennis	6
2.1	Aanleiding	6
2.2	Ecologische opgave	6
2.3	Maatregelen om te komen tot het TBES	8
3	Stap 2: Update TBES	15
3.1	Werkwijze	15
3.2	Argumentatie update	15
3.3	Uitkomsten update TBES	17
3.4	Maatregelen onderdeel van optimalisatie	18
4	Stap 3a: Prioritering en ecologische optimalisatie	20
4.1	Werkwijze	20
4.2	Uitwerking criteria	21
4.3	Prioritering TBES maatregelen	25
4.4	Optimalisatie in omvang	28
5	Stap 3b: Fasering van maatregelen	31
5.1	Werkwijze	31
5.2	Fasering TBES	32
5.3	Fasering prioritaire maatregelen	32
6	Conclusies en optimalisatieadvies	37
6.1	Conclusies	37
6.2	Optimalisatieadvies	39
7	Gebruikte literatuur en bronnen	40
Bijlage 1	Deelnemers werksessies	42
Bijlage 2	Relatie tussen TBES, Natura 2000 en ANT	44
Bijlage 3	Minimum oppervlakten leefgebieden soorten van moerasgebieden	47
Colofon		49

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1

AANLEIDING

In opdracht van het kabinet hebben de provincies Flevoland en Noord-Holland in samenwerking met andere overheden en maatschappelijke organisaties in 2009 een Toekomstbeeld Markermeer IJmeer (TMIJ) uitgebracht. Het TMIJ schetst de ontwikkeling van het Markermeer en IJmeer tot één van de natuuriconen van Nederland: het blauwe hart van de Randstad. Het Toekomstbeeld rekt af met de achteruitgang van de natuurkwaliteit door te investeren in natuurmaatregelen die leiden tot een robuust en veerkrachtig ecologisch systeem. Hiermee ontstaat een natuur die uniek is in dit deel van Europa en blijft de openheid van het gebied behouden. Tegelijkertijd wordt de combinatie gezocht met recreatieve ontwikkeling. Actieve natuurbeleving is een toegevoegde waarde voor de kwaliteit van het leven in de regio.

Het kabinet heeft het Toekomstbeeld positief ontvangen en gevraagd om het concreet te maken en te 'optimaliseren' zodat het betaalbaar wordt en uitgevoerd kan worden in het kader van het Rijks-Regioprogramma Amsterdam-Almere-Markermeer (RRAAM). In 2012 zal het Kabinet op grond van de dan beschikbare informatie en alternatieven, een besluit nemen in de concept-Rijksstructuurvisie.

Onderdeel van het toekomstbeeld is het Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES). De ecologische opgave voor het gebied is om te komen tot een ecologisch systeem dat veerkrachtig en robuust is. Een systeem dat tegen veranderingen kan. Het bereiken van dat systeem is een ontwikkeling van tientallen jaren, waarbij de snelheid van ontwikkelen beïnvloed wordt door de behoefte aan ontwikkelruimte in het gebied. Voor meer informatie wordt verwezen naar de parallel aan voorliggende studie uitgevoerde 'Juridische strategie realisatie Structuurvisie Amsterdam – Almere – Markermeer'.

De kosten van het TBES zijn in een eerder stadium geraamd op 850 miljoen euro (Ecorys, 2008). De Werkmaatschappij Markermeer-IJmeer (WMIJ) is opgericht om de optimalisatie van het TBES tot stand te brengen. De uitdaging is om te komen tot een optimalisatie van de ecologische investeringen die nodig zijn voor het TBES.

De WMIJ werkt binnen verschillende pijlers aan deze opgave, namelijk ecologische optimalisatie (het verlagen van de realisatiekosten van het TBES), economie en gebruik (zoektocht naar economische dragers, baten verhogen) en financiering (overbruggen kosten en baten op het juiste moment). ARCADIS heeft in opdracht van de WMIJ invulling gegeven aan de ecologische optimalisatie.

1.2

DOEL VAN DE OPTIMALISATIE

Binnen de pijler ecologie van WMIJ is gewerkt aan de ecologische optimalisatie van TBES voor het Markermeer en IJmeer. Het doel is om een TBES te realiseren met een gelijkwaardige ecologische opbrengst als beschreven in het TMIJ, tegen beperktere investeringen. Daarbij is gezocht naar een minimale omvang van systeemmaatregelen die voor een eerste – initiële – fase van het TBES noodzakelijk zijn (NB: de term ‘eerste fase’ is in de RAAM-brief gebruikt voor de pilot luwtmaatregelen die in 2011 uitgevoerd wordt). Daarom wordt in deze studie gesproken over de initiële fase als eerste stap na het vaststellen van de Rijksstructuurvisie.

Een apart onderdeel van deze studie is de uitwerking van één van de maatregelen die bijdragen aan het TBES: de vooroever Lepelaarplassen. Een concreet beeld wordt geschetst hoe het ontwerp en de inrichting van de vooroever eruit kan zien. Naast het geschetste beeld, is een beschrijving van de ecologische uitgangspunten en randvoorwaarden van een vooroever van de Lepelaarplassen opgenomen. Tegelijkertijd is nagedacht over een optimale omvang van de vooroever en groeiscenario's voor een gefaseerde aanleg. Deze studie is als een separaat document opgeleverd.

1.3

STATUS VAN HET RAPPORT

Voorliggend rapport is opgesteld parallel aan twee meerjarige onderzoeksprogramma's, zijnde: onderzoeksprogramma Autonome Neergaande Trend studie (ANT studie) en onderzoeksprogramma Natuurlijk(er) Markermeer IJmeer (NMIJ). Beide onderzoeks-trajecten worden onder regie van Rijkswaterstaat uitgevoerd.

Ten behoeve van besluitvorming op rijksniveau moet vanuit de WMIJ, al voordat NMIJ en ANT met hun eindresultaten komen, worden aangegeven waar en hoe ecologische optimalisatie mogelijk is. De uitkomsten van de onderzoeksprogramma's ANT en NMIJ leveren naar verwachting verdere onderbouwende inzichten op over de effectiviteit van de maatregelen die voorgesteld zijn in het kader van TMIJ. De uiteindelijke ligging en omvang van de TMIJ maatregelen wordt mede bepaald door resultaten uit dat onderzoek. Gestreefd is om de reeds beschikbare kennis vanuit ANT en NMIJ voor deze optimalisatiestudie beschikbaar te krijgen. Daarvoor is gebruik gemaakt van recent ontwikkelde – ongepubliceerde - inzichten uit ANT en NMIJ. Hiervoor zijn de voortgangsrapportages benut en zijn tevens experts vanuit ANT en NMIJ betrokken bij workshops in het kader van de ecologische optimalisatie (zie § 1.4 hoofdlijn aanpak).

ONDERZOEKSPROGRAMMA AUTONOME NEERGAANDE TREND (ANT)

De achtergrond van het ANT onderzoek is de observatie dat veel van de beschermde diersoorten in het Markermeer, het IJsselmeer en de Oosterschelde achteruit gaan. In het Markermeer gaat dat vooral om watervogels die leven van kleine vis (zoals de fuut en de stern) en om duikenden die leven van kleine bodemdieren (zoals de kuifeend en de tafeleend). Bij een verdergaande achteruitgang komt de natuurkwaliteit zoals die in Europees verband is afgesproken (de 'gunstige staat van instandhouding') in het geding. De ANT-studies onderzoeken de oorzaken van deze neergaande trends en de mogelijkheden om ze te keren. Ze zullen leiden tot een advies in 2013. Tussentijds komen conclusies beschikbaar die al in de praktijk gebracht kunnen worden en daardoor worden getest.

ONDERZOEKSPROGRAMMA NATUURLIJK(ER) MARKERMEER-IJMEER (NMIJ)

Rijkswaterstaat voert samen met de betrokken overheden en maatschappelijke organisaties een proefprogramma 'Natuurlijk(er) Markermeer-IJmeer' (NMIJ) uit. Dit moet meer inzicht opleveren in de effectiviteit van maatregelen om een toekomstbestendig ecologisch systeem te realiseren. Het moet uitwijzen welke maatregelen die zijn voortgekomen uit TMIJ het meest kansrijk zijn voor de ontwikkeling van het TBES. Veldexperimenten vormen de hoofdmoot van dit onderzoek, naast deskresearch en modelstudies. Tot NMIJ behoort ook de monitoring van bestaande situaties binnen en buiten Markermeer en IJmeer die vergelijkbaar zijn met de voorgestelde maatregelen. Het programma NMIJ heeft een looptijd tot 2015.

Voorliggend rapport biedt een aanscherping van de TBES maatregelen en een advies over een gefaseerde realisatie van deze maatregelen. De vraag over fasering van de ecologische maatregelen bevat naast een inhoudelijke ecologische kant, ook een juridische, maatschappelijke en financiële kant. Voorliggend rapport beperkt zich primair tot de ecologisch inhoudelijke aspecten.

Dit achtergrondrapport maakt onderdeel uit van het optimalisatierapport van WMIJ en draagt daarmee bij aan het totstandkomingsproces van de Rijksstructuurvisie. Het vormt de ecologische onderbouwing voor een geoptimaliseerd Toekomstbestendig Ecologisch Systeem.

1.4

HOOFDLIJN AANPAK

De ecologische optimalisatiestudie is op hoofdlijn in drie stappen uitgevoerd:

1. Inventarisatie van de huidige beschikbare kennis over de TBES maatregelen.
2. Update van de TBES maatregelen.
3. Ecologische optimalisatie van het TBES:
 - a. Prioritering en ecologische optimalisatie;
 - b. Fasering van de maatregelen.

De stappen zijn na elkaar uitgevoerd en vormen ook in die volgorde de proceslijn. Waar in stap één een beslissing valt (de maatregel valt bijvoorbeeld af) dan komt deze in stap twee en drie niet terug. Omgekeerd maken zaken die pas in stap twee naar voren komen (bijvoorbeeld toevoeging maatregel) geen onderdeel uit van stap één.

1. Inventarisatie van de huidige beschikbare kennis over de TBES maatregelen

Doel: Een duidelijk beeld krijgen van de aard en omvang van alle eerder genoemde maatregelen om tot een TBES te komen.

Werkwijze: De inventarisatie bestond uit een literatuuronderzoek, waarbij de bestaande informatie en achtergronddocumenten, die in de loop van de tijd zijn opgesteld, bestudeerd zijn op relevantie voor deze optimalisatiestudie. De resultaten hiervan zijn samengevat in Tabel 1. In hoofdstuk 7 is een overzicht opgenomen van de gebruikte bronnen.

2. Update van de TBES maatregelen

Doel: Beoordelen of op basis van actuele kennis het ecologische doel van het TBES nog steeds overeind staat en of de eerder geformuleerde maatregelen nog steeds de juiste maatregelen zijn om deze doelen te bereiken.

Werkwijze: Om te bepalen of het ecologische doel van het TBES nog steeds overeind staat, is een workshop georganiseerd op 16 februari 2011 met betrokken ecologen uit het IJsselmeergebied, waaronder experts vanuit ANT en NMIJ. In bijlage 1 is aangegeven welke specialisten bij de workshop aanwezig zijn geweest.

3. *Ecologische optimalisatie van het TBES*

Doel: Komen tot een TBES met een vergelijkbaar ecologisch rendement (het volledig behalen van de ecologische doelen van het TBES) tegen beperktere investeringen. Daarnaast dienen de faseringsmogelijkheden voor het geoptimaliseerde TBES in beeld gebracht te worden.

Werkwijze: Voor de ecologische optimalisatie zijn een tweetal workshops georganiseerd met ecologen uit het IJsselmeergebied en experts vanuit ANT en NMIJ. In de eerste workshop is ingegaan op de uitwerking van de vooroever Lepelaarplassen, in de tweede workshop zijn alle TBES maatregelen nader bekeken op optimalisatie in omvang en faseringsmogelijkheden. In bijlage 1 is aangegeven welke specialisten bij de workshops aanwezig zijn geweest. Aan de hand van de uitkomsten uit de workshops is een optimalisatie en fasering voorstel uitgewerkt.

De afzonderlijke stappen zijn in voorliggend rapport afzonderlijk in beeld gebracht. De hoofdstuktitel geeft aan welke stap wordt behandeld. Voorafgaand aan iedere stap wordt in het desbetreffende hoofdstuk in meer detail op de werkwijze ingegaan.

1.5

LEESWIJZER

In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 de ecologische opgave voor TMIJ nader toegelicht. De verschillende TBES maatregelen worden afzonderlijk beschreven (als resultaat van de inventarisatie). In hoofdstuk 3 is de update van het TBES beschreven en de conclusies die uit de update naar voren komen. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 (prioritering en optimalisatie in omvang) en hoofdstuk 5 (fasering) de ecologische optimalisatie van het TBES onderbouwd. Dat gebeurt door een nadere analyse tussen de TBES maatregelen en de bijdrage ten aanzien van diverse criteria, gevolgd door een beschrijving van perspectieven voor fasering. In hoofdstuk 6 wordt het optimalisatievoorstel en de conclusies beschreven. Tot slot vormt hoofdstuk 7 een overzicht van de gebruikte literatuur en bronnen.

HOOFDSTUK

2

Stap 1: Inventarisatie huidige beschikbare kennis

2.1

AANLEIDING

Markermeer en IJmeer staan voor een inhaalslag. De reservering voor een Markerwaard heeft de ontwikkeling van een samenhangend investeringsprogramma in de weg gestaan. Er kon nooit worden geïnvesteerd in het ecologisch potentieel op de schaal van het hele gebied. Vergeleken met andere ondiepe zoetwatergebieden, is het ecologisch systeem van het Markermeer en IJmeer weinig veerkrachtig, terwijl de dynamiek van een metropolitaan landschap juist om veerkracht vraagt. Om die inhaalslag vorm te geven is een integrale, samenhangende aanpak nodig, waarin natuur, water en recreatie alle drie wezenlijke onderdelen vormen en elkaar kunnen versterken als de maatregelen in samenhang worden ontwikkeld. Ook andere gebruiksfuncties zoals visserij en zandwinning, hebben hun plek nodig. Het ontwikkelingsperspectief Markermeer-IJmeer (gepubliceerd in 2008) schetst zo'n samenhang. Het laat zien dat de ecologische achteruitgang van het Markermeer en IJmeer kan worden gekeerd met een aanpak op systeemniveau.

2.2

ECOLOGISCHE OPGAVE

De opgave is gericht op het tot stand brengen van een ecologisch systeem dat veerkrachtig genoeg is om toekomstige veranderingen (zoals klimaatverandering, autonome ontwikkelingen, onvoorziene omstandigheden, ruimtelijke ontwikkeling) op te kunnen vangen, dat de huidige kwaliteit van het gebied verbetert én in staat is om de neergaande trends in het gebied te keren. Hierdoor ontstaat ruimte voor de stedelijke, infrastructurele en recreatie dynamiek van de Noordvleugel. De ambitie van het ontwikkelingsperspectief is om toe te werken naar een integraal systeem dat in ecologisch opzicht 'toekomstbestendig' is. Hiermee wordt bedoeld dat het systeem flexibel genoeg is om veranderingen op te vangen, zonder een wezenlijk verlies aan ecologische kwaliteit. De te nemen maatregelen zijn er op gericht om het ecologisch systeem zodanig te versterken dat er een kwaliteitsomslag ontstaat naar een toekomstbestendig ecologisch systeem. Het gewenste toekomstbestendige systeem is dat van een voedselrijk laaglandmeer, ecologisch sterk verbonden met zijn omgeving.

Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES)

Om het ecologisch systeem toekomstbestendig te maken zijn vier vereisten gedefinieerd die van wezenlijk belang zijn voor het systeem:

- **Zones met helder water langs de Noord-Hollandse kust.** Deze zone met een waterdiepte tot drie meter voorziet in ondergedoken waterplanten, het daarbij passende bodemleven en een diverse vispopulatie. Uit de Veluwerandmeren is bekend dat deze zone een grote bijdrage aan de biodiversiteit levert. Vanwege de bodemdiepte van het Markermeer en IJmeer ligt deze zone aan de Noord-Hollandse kust (zone met 2-3 meter waterdiepte).
- **Slibgradiënt:** Geleidelijke overgang van helder naar slibrijk water. Slib hoort van nature thuis in het Markermeer en IJmeer. Het probleem is dat het momenteel dominant in het systeem aanwezig is. Mocht het al lukken om al het slib te verwijderen, wat technisch niet of nauwelijks haalbaar is, dan zal door bodemerosie snel weer nieuw slib gevormd worden. Een dunne laag slib (0,5 cm) kan er al voor zorgen dat het meer troebel blijft. De grootste slibmassa is aanwezig nabij Lelystad. Met heldere randen aan de Noord-Hollandse kust en troebel water aan de kant van Lelystad ontstaat een gradiënt in het slib. Die gradiënt tussen troebel en helder water is van belang voor de vispopulatie. Met name de commercieel interessante vis (snoekbaars, aal) heeft baat bij troebel water om zich te kunnen verschuilen voor predatoren (visetende vogels). Tegelijk hebben deze predatoren behoefte aan water waar ze de vis nog wel kunnen zien, maar zelf niet te snel gezien worden.
- **Overgangszones tussen land en water:** Ondersteund door een **seizoensgebonden peil**. De voormalige land-waterzones van het Markermeer en IJmeer zijn achter de dijken verdwenen. Herstel van de oude situatie is niet mogelijk zonder vergaande maatschappelijke gevolgen. Het ecosysteem heeft de land-waterzone als broedkamer voor vis en leefgebied voor vele soorten planten en dieren nodig. Wil het om een ingreep op systeemniveau gaan, dan is het van belang dat deze zones grootschalig zijn. De grootschaligheid leidt tot emergente kwaliteiten van het moeras (een emergente kwaliteit vloeit voort uit de toegenomen complexiteit door het aaneenschakelen van verschillende elementen tot een groter geheel). Zulke eigenschappen zien we in gebieden als het Lauwersmeer, Oostvaardersplassen en in referentiegebieden in het buitenland. Oevers van het Markermeer en IJmeer met een smalle land-waterzone hebben op zich ecologische waarden, maar dergelijke emergente kwaliteiten zullen er niet komen. Land-waterovergangen zullen het beste aan hun bedoelingen voldoen bij een maximale dynamiek in het water. Dan kan het zichzelf voortdurend blijven verjongen en veranderen en treedt geen verlanding of verbossing op. Seizoensgebonden peil is daarvoor een belangrijke conditie en als zodanig dan ook als maatregel opgenomen om een TBES te bereiken.
- **Versterken ecologische relaties tussen binnen- en buitendijkse natuurontwikkeling.** Het Markermeer en IJmeer zijn een deelgebied in de delta van Nederland. Versterken van de ecologische relaties met de andere delen van de delta geeft een impuls aan de soorten rijkdom van het ecologisch systeem van het Markermeer en IJmeer.

Deze aspecten zijn de stuurknoppen om te komen tot een toekomstbestendig ecologisch systeem.

2.3

MAATREGELEN OM TE KOMEN TOT HET TBES

Om de ecologische vereisten te realiseren zijn er verschillende maatregelen gedefinieerd die (op systeemniveau) bijdragen aan het TBES (bron: Zwart, 2008.). Het gaat om de volgende maatregelen:

1. Luwtmaatregelen in de Hoornse Hop.
2. Aanleg diepe putten / verdiepingen.
3. Opening in Houtribdijk.
4. Anti-erosie maatregel (afdekken met slib).
5. Grootschalig moeras aan de Houtribdijk.
6. Vooroever Lepelaarplassen.
7. Belevingsnatuur.
8. Seizoensgebonden peil.
9. Achteroevers Waterland.
10. Vispassages.
11. Duurzame visserij.
12. Behoud huidige kwaliteit (openheid).
13. Behoud huidige fosfaatwaarden.
14. Behoud kwaliteit oeverzone.

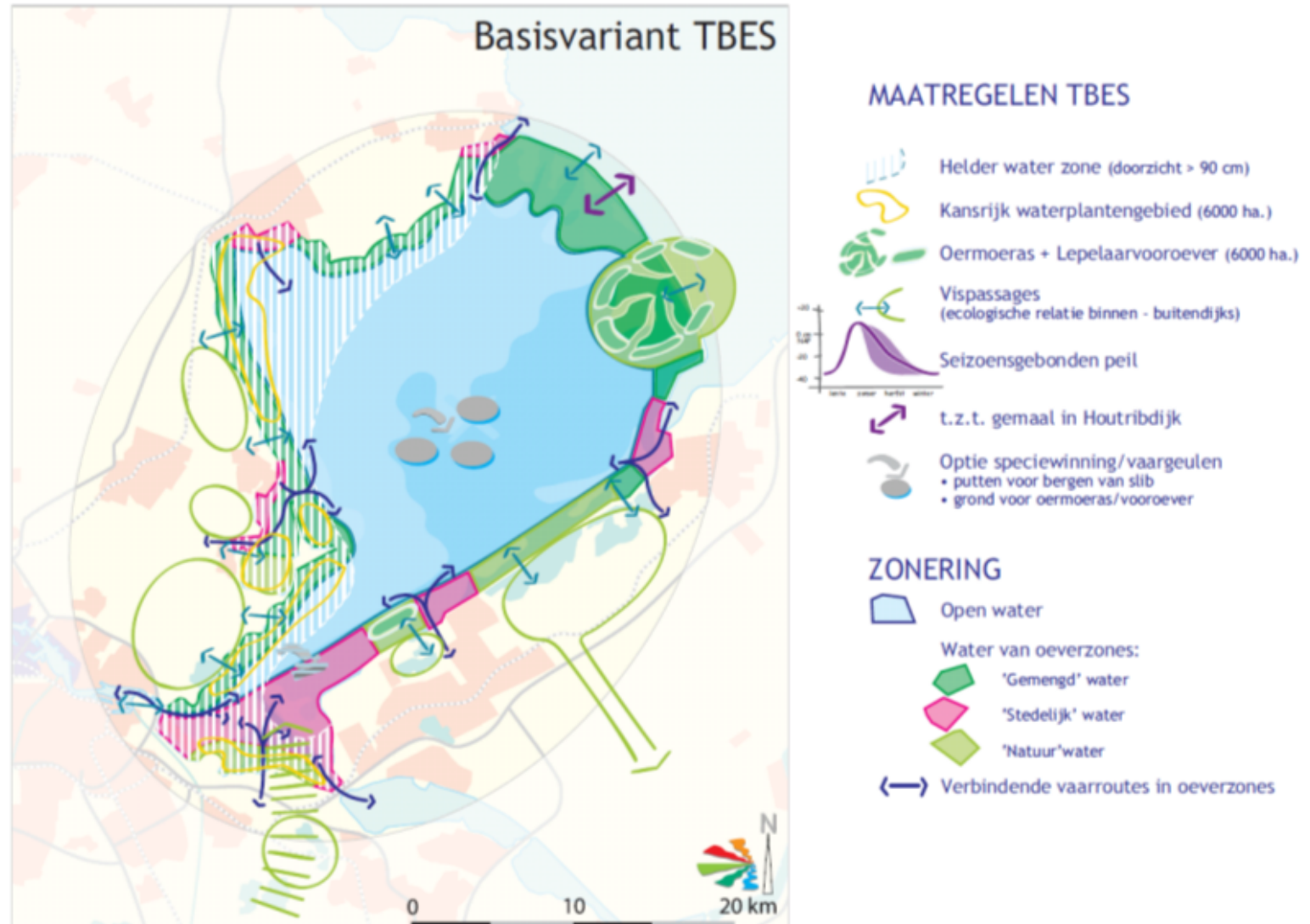
Afbeelding 1 geeft een indicatie van de zoeklocaties voor verschillende TBES maatregelen in het Markermeer en IJmeer.

Op basis van de inventarisatie van bestaande literatuur, aangevuld met enkele gesprekken, is vervolgens een overzicht gemaakt van wat over de maatregelen bekend is (Tabel 1). In hoofdstuk 7 is een overzicht opgenomen van de hiervoor beschouwde bronnen. De inventarisatie in dit hoofdstuk geeft een overzicht van de feiten zoals deze in 2008 waren.

Afbeelding 1

Maatregelen TBES

Bron: TMIJ, 2009



Tabel 1

Overzicht van de oorspronkelijke TBES maatregelen, zoals verwoord in het Toekomstbeeld Markermeer – IJmeer.

Maatregelen	Beschrijving algemeen	Doel maatregel	Lokatie(s)	Afmeting	Aanleg en vorm	Kosten
Luwtedammen en -maatregelen	Door realisatie van strekdammen en/of slibschermen ontstaan gebieden met golfuwte waar waterplantenvegetaties kunnen ontwikkelen.	Gebieden waar slib niet meer de waterkwaliteit beïnvloedt met helder water, waardoor waterplantenvegetaties zich kunnen ontwikkelen.	Hoornse Hop	Lengte ca. 10 km (Ecorys, 2009). Afhankelijk van voorwaarden watersport en afmeting lijkt ca. 1.500 ha waterplanten haalbaar (med. Haskoning).	Drie elementen met doorvaarmogelijkheden met mogelijk recreatieve functie. De duurste variant zijn drijvende geotubes (Ecorys, 2009).	- € 10 tot € 30 miljoen (3) - € 18 tot € 90 miljoen (Ecorys, 2009). Kosten afhankelijk van afmeting en (rand)voorwaarden waterrecreatie (med. Haskoning).
			Strekdam Marken	Lengte ca. 6 km (2 x 3 km) (Ecorys, 2009). Areaal waterplanten afhankelijk van voorwaarden watersport en afmeting (med. Haskoning).	Dam met kern van zand (meest kostenefficiënt) of conventionele dam (Ecorys, 2009).	€ 5 tot € 12 miljoen (Ecorys, 2009).
			Kust Waterland	Lengte ca. 5 km (TMIJ, 2009). Areaal waterplanten afhankelijk van voorwaarden watersport en afmeting (med. Haskoning).	Reeks kleine langwerpige eilanden langs kust. Dam met taluds van min. 1:20 en kruinbreedte van 10 tot 50 m (Haskoning, 2010).	€ 5 tot € 10 miljoen (Haskoning, 2010).
Verdiepingen	Diepe putten kunnen dienen als slibvang. Vrijgekomen grond en zand wordt gebruikt voor buitendijkse (natuur) ontwikkeling.	Beïnvloeden van slibstroom. De maatregel heeft een lokaal effect en beïnvloedt ca 10.000 ha (Deltares, 2009a) t.a.v. doorzicht van het water lokaal.	Tussen Hoorn en Marken, gerelateerd aan ontwerp luwtmaatregelen en inlaatopening grootschalig moeras en vooroever Lepelaarplassen.	70 miljoen m3 grond (Deltares, 2009a). Oppervlak afhankelijk van vraag naar grond (med. Haskoning).	Diepe putten graven: 50 m diep, 7 putten, ca. 7*10 miljoen m3.	€ 105 miljoen (Ecorys, 2008). Kosten of opbrengsten hangen af van de vraag naar grond (med. Haskoning).
Opening in Houtribdijk	Slib wordt afgevoerd door het open maken van de Houtribdijk. Als water van het Markermeer in het IJsselmeer kan komen, verdwijnt het slib uit het Markermeer en IJmeer.	Beïnvloeding van de slibstroom in het Markermeer.	Opening in de Houtribdijk ter hoogte van het grootschalig moeras.	Variërend van een hevel tot een (kleine) stormvloedkering.		Totale kosten € 800.000 tot € 50 miljoen (ARCADIS, 2007).
Anti-erosie maatregel	Met een dunne zandlaag afdekken van het slib op de bodem. Dat afgedekte slib kan niet meer in het systeem komen. (Zwart, 2008).	Met afdekken van de sliblaag kan erosie en opwerveling voorkomen worden. (Zwart, 2008).	Hoornse Hop / westelijke deel van het Markermeer.	Niet nader uitgewerkt.	Sproeien van een dunne laag met zand, veel onduidelijkheid over de uitvoeringstechniek.	Totale kosten € 200 mln (Ecorys, 2008)
Grootschalig moeras Houtribdijk	Realisatie van een groot, samenhangend geheel aan land-waterzones waar ruimte	Verkleinen slibcirculatie, fungeren als netto slibvang, vergroten van de habitat-	Houtribdijk, tussen Trintelhaven en Houtribsluizen.	Moeras van 6.000 ha. (Tauf, 2010). Optimaal opp. 4.500 ha in Marker- en 1.500 ha in	Ronde vorm optimaal, voor waterveiligheid Houtribdijk langwerpige vorm meer	- € 472 miljoen (Haskoning, 2010 en Ecorys, 2008) - € 1.013 miljoen of € 384

Maatregelen	Beschrijving algemeen	Doel maatregel	Lokatie(s)	Afmeting	Aanleg en vorm	Kosten
	is voor dynamische processen. Door de grote schaal trekt het een veelheid aan soorten aan.	diversiteit en dynamiek, verbinden van wateren (Tauw, 2010).		IJsselmeer. Min. opp. 1.200-2.000 ha (TMIJ, 2009). Grondvraag: 170-196 miljoen m ³ (Haskoning, 2010), 181 miljoen m ³ (Tauw, 2010), 200 tot 250 miljoen m ³ voor een opp. van 4.500 ha (Haskoning, 2011).	geschikt (med. Haskoning). Meer water en ondiepe zones voor minder grondgebruik niet relevant, omdat de waarde minder is ten opzichte van de grondwinst (med. Haskoning).	- € 559 miljoen i.c.m. grondwinning (Deltares, 2009a) - € 750 - € 1.300 miljoen (Haskoning, 2011). Kostenverschil afhankelijk van grondprijs (3,5 - 5,5 €/m ³ , grondvraag bepalend) (med. Haskoning).
Vooroever Lepelaarplassen	Realisatie van ondiepe, luwe kustzones die door een golfbreker verdedigd worden.	Versterkt de ecologische relatie tussen het open water en binnendijkse natuur.	Parallel aan Lepelaarplassen in het Markermeer en IJmeer.	Lengte ca. 5 km. (Haskoning, 2010) of 2x 5 km (Ecorys, 2008) Breedte <500 m (TMIJ, 2009) of 5*2 km=1.000 ha (Ecorys, 2009).	Aanleg vooroever Lepelaarplassen, verondieping en eenzijdige opening, evt. met diepe put bij ingang (TMIJ, 2009 en Ecorys, 2009).	€ 25 tot 30 miljoen voor een lengte van 5 km (Haskoning, 2010), € 150 miljoen voor een lengte 2x 5 km (Ecorys, 2008).
Belevingsnatuur	Realisatie van natuur bij stedelijke ontwikkeling.	Aanleg van diverse soorten watergebonden natuur gekoppeld aan de stedelijke ontwikkeling (Ecorys, 2009).	Lelystad (tussen grootschalig moeras en Oostvaardersplassen), Almere en Amsterdam.	Bij Almere en Amsterdam relatief kleinschalige t.o.v. Lelystad.	Lintvorming, gericht op medegebruik door kleine waterrecreatie.	20 miljoen euro (Ecorys, 2009).
Seizoensgebonden peil	Instellen van een peilbeheer passend bij het ecologisch systeem.	Waterdynamiek afgestemd op de natuurlijke processen in oeverzones.	Gebiedsdekkend, m.n. effect op land-water overgangen.	N.v.t.	Instellen seizoensgebonden peil: peilfluctuatie van 0,5 m (lente verhogen en zomer laten uitzakken) (Deltares, 2009b).	Onbekend.
Achterevers Waterland	Aanleg achterevers aan de Noord- Hollandse kust, achter de bestaande waterkering.	Versterking van trekroutes vogels (regionaal) en versterken rust/ foerageerroutes van diverse vogels (lokaal). Uitwijkgebied zwaar weer. (ARCADIS, 2008).	Kansen liggen tussen Edam, Monnickendam, Purmerend, en in de Wieringermeer (ARCADIS, 2008).	Niet nader uitgewerkt.	Niet nader uitgewerkt.	Totale kosten € 78,9 miljoen (Ecorys, 2008).
Vispassages	Aanleg van vispassages bij bestaande sluizen en gemalen.	Vergroten diversiteit visstand, door koppeling regionaal watersysteem en Markermeer – IJmeer, mogelijkheden trekvis vergroten.	Oranjesluizen, in de Houtribdijk, binnendijkse watersystemen Noord-Holland en Flevoland.	Niet nader uitgewerkt.	Aanleg vispassages bij 2 gemalen in Flevoland, 3 spuicomplexen IJsselmeer en Waddenzee, ca. 10 met Noord-Holland (Ecorys, 2009)	0,9 miljoen euro (Ecorys, 2008), bij Oranjesluizen, Houtribdijk en binnendijkse natuurgebieden.
Duurzame visserij	Duurzame visserij met sterke vermindering van staand wand.	Bereiken evenwichtige opbouw van vispopulatie in soortensamenstelling en leeftijd (ARCADIS, 2008). Draagt bij aan de	Gebiedsdekkend.	n.v.t.	n.v.t.	Totale kosten onbekend.

Maatregelen	Beschrijving algemeen	Doel maatregel	Lokatie(s)	Afmeting	Aanleg en vorm	Kosten
		vermindering van sterfte onder duikeenden.				
Behoud huidige kwaliteit	Behoud openheid (WMIJ, 2011).	Kwetsbare schakels in de ecologische relatie van het Markermeer en IJmeer en binnendijkse natuur behouden.	Noordpolder en Lepelaarplassen/ Natte Graslanden.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Behoud huidige fosfaatwaarden	Een fosfaatconcentratie die past bij het ecologisch functioneren van het toekomstbestendig systeem.	Behoud huidige situatie (is tevens KRW norm).	Gebiedsdekkend.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Behoud kwaliteit oeverzone		Behouden van gebieden die in hun huidige kwaliteit bijdragen aan het toekomstbestendig ecologisch systeem.	Kustzone Muiden, Gouwzee, Enkhuizerzand en de kustzone van West Friesland.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Toelichting op belangrijkste TBES maatregelen:

- **Luwtemaatregelen in de Hoornse Hop.** Deze maatregel draagt bij aan het behalen van de ecologische vereisten ‘heldere randen’ en ‘slibgradiënt’. Door luwtemaatregelen in de Hoornse Hop wordt de slibstroming in het Markermeer en IJmeer substantieel beïnvloed. Uit modelberekeningen volgt dat deze maatregel zeer effectief is. De opgave is om de juiste locatie, omvang en vormgeving van de luwteconstructies te vinden. Kansen liggen er in de combinatie van de luwtemaatregelen met andere functies, zoals recreatie-eiland, ankerplaats, recreatief vaardoel enz.
- **Aanleg diepe putten.** Diepe putten dragen bij aan ‘slibgradiënt’. Dit doen zij doordat ze lokaal slib afvangen waarna plaatselijk helder water ontstaat. Uit modelberekeningen blijkt dat ze vooral effectief zijn in combinatie met andere slibmaatregelen zoals luwtedammen. Vaak is gedacht dat in de putten het slib afgevangen kan worden waardoor het slib uit het systeem gehaald kan worden. Op zich is de gedachte juist. Echter doordat de slibbron in het systeem zelf zit, vindt er aanvulling van slib plaats. De opgave is om de juiste ligging en vormgeving van de putten in beeld te brengen.
- **Grootschalig moeras bij de Houtribdijk.** Dit moeras van 4.500 ha groot levert een belangrijke bijdrage aan de ecologische vereisten ‘land-waterzone van formaat’. Daarbij draagt de buitenzijde van het moeras bij aan de realisatie van ‘slibgradiënt’. De locatie Houtribdijk bij Lelystad is vanuit de ecologische ambitie bepaald. In een moeras zijn processen van erosie en sedimentatie van vitaal belang. Water is daarbij de belangrijke sturende kracht. Op de locatie bij de Houtribdijk is de dynamiek van het water (golfoploop en scheefstand) het grootst, waardoor de dynamiek maximaal benut wordt. Andere afwegingen zijn:
 - In de huidige situatie zijn er geringe natuurwaarden op die locatie aanwezig. De realisatie van het moeras gaat dus niet ten koste van bestaande natuurwaarden.
 - Kenmerkend voor die locatie is dat het een niet gebruikte hoek van het Markermeer is (dus geen conflict met bestaand gebruik).
 - Het moeras ligt op deze plaats centraal in het ecologisch netwerk van IJsseldelta, Oostvaardersplassen, Waterland, Weerribben Wieden en Friese merengebied. De uitdaging voor het ontwerp is om te zoeken naar een optimaal ecologische effectiviteit in combinatie met medegebruik zoals een bijdrage aan de dijkversterking Houtribdijk of recreatie.
- **Vooroever Lepelaarplassen.** Deze vooroever levert een bijdrage aan de ecologische vereisten ‘land-waterzones van formaat’ en het ‘versterken van de ecologische relaties’. Daarbij draagt de buitenzijde van de vooroever bij aan de realisatie van ‘slibgradiënt’. De vooroever dient met name voor de versterking van het nagenoeg volledig door de stad Almere ingesloten Natura 2000-gebied Lepelaarplassen.
- **Vispassages.** Deze dragen bij aan het ‘versterken van de ecologische relaties’ en versterken de functie van de ‘land-waterzones van formaat’. De vispassages zullen een bijdrage leveren aan de diversiteit van de vispopulatie. Zo is een vispassage naar de Oostvaardersplassen of Lepelaarplassen van belang voor de stekelbaarspopulatie in alle drie de gebieden. Ook passages naar het IJsselmeer en Noordzeekanaal versterken de visstand.
- **Instellen van een seizoensgebonden peil.** Seizoensgebonden peildynamiek is de variant van waterpeilbeheer tussen natuurlijk peilbeheer en technisch peilbeheer. Het levert een belangrijke bijdrage aan de effectiviteit van de ‘land-waterzone van formaat’. Seizoensgebonden peilbeheer kent de volgende elementen:

- In de wintermaanden en vroegste voorjaar is het waterpeil om veiligheidsredenen laag.
- In het vroege voorjaar wordt het peil opgezet waardoor er overstromingsvlaktes in de land-waterzones ontstaan die dienen als paaiplaats voor vissen. De extra waterschijf die gerealiseerd wordt kan in de zomer benut worden voor de zoetwatervoorziening van Nederland.
- In de zomermaanden zakt het water uit als gevolg van verdamping en gebruik voor zoetwatervoorziening. Voor de natuur betekent dit dat bodems van de land-waterzones droogvallen en er slikplaten en windwadden ontstaan. Overigens hoeft het niet ieder jaar tot een laag waterpeil te komen. Fluctuaties over de jaren heen zijn heel natuurlijk.
- In het najaar kan het water weer stijgen tot het peil dat voor het stormseizoen acceptabel is.

Belangrijk notie is dat een seizoensgebonden peildynamiek alleen effectief is als er een substantieel oppervlak aan land-waterzones gerealiseerd is. Met het huidige bodemprofiel van het Markermeer en IJmeer heeft de maximaal haalbare 80 cm peilfluctuatie (dit is de fluctuatie die haalbaar is zonder dat andere functies nadelig beïnvloed worden) geen effect.

HOOFDSTUK

3
Stap 2: Update TBES**3.1****WERKWIJZE**

Het TBES is in 2007 geformuleerd op basis van de toen beschikbare kennis en inzichten en aangevuld tijdens de totstandkoming van het Toekomstbeeld (TMIJ) in 2009. Via onder meer de onderzoeksprogramma's NMIJ en ANT is inmiddels nieuwe kennis opgedaan. Op 16 februari 2011 is het TBES tijdens een workshop met eerdere betrokkenen bij TMIJ en (IJsselmeer)ecologen daarom tegen het licht gehouden (zie bijlage 1 voor de deelnemers). Gekeken is of de nieuwe kennis aanleiding geeft om het TBES en de geformuleerde maatregelen aan te passen.

3.2**ARGUMENTATIE UPDATE**

De workshop is gestart met een check of de geformuleerde ecologische vereisten nog steeds de juiste zijn. Deze stap heeft geleid tot een bevestiging dat de ecologische vereisten de aspecten zijn die leiden tot het behalen van het TBES.

Vervolgens is beoordeeld of de maatregelen nog up-to-date waren. De volgende zaken hebben een rol gespeeld voor de onderbouwing van de update van het TBES op maatregelniveau:

1. De maatregel is duurzaam en draagt bij aan de ecologische vereisten en daarmee aan het behalen van het TBES (incl. Natura 2000). Hierbij wordt ook de onderlinge samenhang tussen de maatregelen in beschouwing genomen. Een belangrijke bron is de kwantificering van de ecologische effecten van de TBES maatregelen met Habitat (Haasnoot, 2009), en de beoordeling van de TBES maatregelen met het TMIJ-model (Arcadis, 2008).
2. De aanleg- en beheerkosten staan in redelijke verhouding tot het ecologisch rendement van de maatregel. Hierbij kunnen meekoppelmogelijkheden in beschouwing worden genomen. Belangrijke bronnen hierbij zijn de kostenmodule van Ecorys voor TMIJ (2008) en het hypothesedocument van NMIJ (Royal Haskoning, 2011).
3. De maatregel past binnen bestuurlijke afspraken en reeds vastgestelde plannen voor het IJsselmeergebied.
4. Voor de maatregel is voldoende bestuurlijk en/of maatschappelijk draagvlak.

Op grond hiervan zijn de TBES maatregelen zoals geformuleerd in TMIJ als volgt beoordeeld (Tabel 2):

Tabel 2

Update TBES maatregelen

Legenda:

- Maatregel opnemen in de update van het TBES
- Maatregel is afgefallen n.a.v. de update van het TBES

Maatregelen	Afweging
Luwtedammen en -maatregelen	<ul style="list-style-type: none"> + Maatregel draagt in grote mate bij aan het behalen van de ecologische vereisten en N2000 Markermeer – IJmeer (Haasnoot, 2009). + De maatregel heeft een grote kosteneffectiviteit. + De maatregel is niet in tegenspraak met bestaande afspraken. - Voor verdere uitwerking en vormgeving is maatschappelijk draagvlak en koppeling met recreatie een belangrijk aandachtspunt.
Verdiepingen (alleen in combinatie met luwtedammen in TBES)	<ul style="list-style-type: none"> 0 Maatregel draagt beperkt bij aan het behalen van de ecologische vereisten (Haasnoot, 2009). + De maatregel is kostenefficiënter in samenhang met buitendijkse ontwikkelingen (ophoogzand voor stedenbouw, toplaag voor natuurontwikkeling). + De maatregel is niet in tegenspraak met bestaande afspraken. + Voor de maatregel is alleen voldoende draagvlak, indien deze wordt gecombineerd met maatregelen die de kosteneffectiviteit van het TBES positief beïnvloeden.
Opening in de Houtribdijk	<ul style="list-style-type: none"> ? Bijdrage aan het behalen van de ecologische vereisten is onduidelijk, evenals invloed op doorzicht in het IJsselmeer. - Kostbare ingreep (één tot enkele tientallen miljoenen € *) met onzekere invloed op ecologische doelen. - De maatregel staat haaks op het bestuurlijke beleid i.v.m. peilaanpassing IJsselmeer. ? Bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak onbekend.
Anti-erosie maatregelen (afdekken slib met zand)	<ul style="list-style-type: none"> - Maatregel draagt niet bij aan het behalen van de ecologische vereisten, het voorkomt toename van slib, maar lost het slibprobleem niet op. - De maatregel heeft een beperkte levensduur en vergt een continue beheerinspanning en heeft zodoende een beperkte kosteneffectiviteit. + De maatregel is niet in tegenspraak met bestaande afspraken. ? Vanwege forse investeringskosten is bestuurlijk draagvlak onbekend.
Grootschalig moeras aan de Houtribdijk	<ul style="list-style-type: none"> + Maatregel draagt in grote mate bij aan het behalen van de ecologische vereisten en N2000 (landelijk en gebiedsniveau) (Balkema, 2010). 0 De maatregel vergt forse investeringen voor het bereiken van het beoogde ecologische rendement (Haarman, 2011). + De maatregel is niet in tegenspraak met bestaande afspraken. + Bestuurlijk draagvlak aanwezig, zeker wanneer deze in synergie met veiligheid Houtribdijk wordt gerealiseerd. Een pilot grootschalig moeras wordt reeds opgestart.
Vooroever Lepelaarplassen	<ul style="list-style-type: none"> 0 Maatregel draagt beperkt bij aan het behalen van de ecologische vereisten en N2000 Markermeer – IJmeer (Haasnoot, 2009). 0 De maatregel vergt forse investeringen voor het bereiken van het beoogde ecologische rendement (Haarman, 2011). + De maatregel is niet in tegenspraak met bestaande afspraken. + Bestuurlijk draagvlak aanwezig, in samenhang met buitendijkse ontwikkeling Almere. Verdere besluitvorming sterk afhankelijk van de benodigde kosten.
Belevings-natuur	<ul style="list-style-type: none"> - Maatregel draagt zeer beperkt bij aan het behalen van de ecologische vereisten en N2000 Markermeer – IJmeer. - De maatregel is alleen kostenefficiënt in samenhang met financiering vanuit gebruikers + De maatregel is niet in tegenspraak met bestaande afspraken. + Voor de maatregel is draagvlak, gekoppeld aan stedelijke ontwikkelingen.
Seizoens-gebonden peil	<ul style="list-style-type: none"> + Maatregel versterkt de invloed van andere TBES onderdelen op het behalen van de ecologische doelen TBES en N2000 (landelijk en gebiedsniveau). + Zolang de fluctuaties beperkt blijven tot de bandbreedte van 80 cm die binnen het gebied is te realiseren met behoud van de huidige functies, dan zijn de investeringskosten beperkt en is de ecologische opbrengst voor de landwaterzones zeer groot. 0 Maatregel sluit (op termijn) aan op het voorgenomen waterbeleid. 0 Zolang bestaande functies behouden blijven, is er beperkt maatschappelijk verzet (Meijer, 2009).

Maatregelen	Afweging
Achtereovers Waterland	<p>0 Maatregel draagt beperkt bij aan het behalen van de ecologische vereisten en N2000 Markermeer – IJmeer.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grondaankoop en/of onteigening is relatief kostbaar (circa € 80 mln) in relatie tot de hiermee te behalen ecologische doelen (Ecorys, 2008). - Maatregel sluit niet aan op beleidsvoornemen Noord-Holland en landelijk beleid EHS. - Geen bestuurlijk draagvlak aanwezig binnen de provincie Noord-Holland.
Vispassages	<p>0 Maatregel draagt beperkt bij aan het behalen van de N2000 doelen.</p> <p>+ Gezien de beperkte financiële inspanning gaat het om een kostenefficiënte maatregel.</p> <p>+ Maatregel sluit aan bij afspraken over het vergroten van de vispasseerbaarheid van bestaande knelpunten in het kader van de KRW.</p> <p>0 Maakt onderdeel uit van het Stroomgebiedsbeheerplan en het Beheerplan rijkswateren; vanwege bezuinigingen is uitvoering gefaseerd.</p>
Duurzame visserij	<p>+ Duurzame visserij met sterke vermindering van staand wand. Draagt bij aan de vermindering van sterfte onder duikeenden en draagt daarmee bij aan het behalen van de N2000 doelen voor Markermeer – IJmeer.</p> <p>+ Relatief grote bijdrage aan N2000 doelen Markermeer - IJmeer waarvan de kosten niet bekend zijn (bij uitkopen van vissers kan dat flink oplopen).</p> <p>0 Onduidelijk of maatregel aansluit bij huidige bestuurlijke afspraken.</p> <p>0 Bestuurlijk / maatschappelijk draagvlak onbekend.</p>
Behoud huidige kwaliteit	N.v.t.; betreft continuering bestaande situatie.
Behoud huidige fosfaatwaarden	N.v.t.; betreft continuering bestaande situatie.
Behoud bestaande kwaliteit oeverzone	N.v.t.; betreft continuering bestaande situatie.

3.3

UITKOMSTEN UPDATE TBES

Op het niveau van het TBES kan worden geconcludeerd dat de aard en het beoogd effect van ecologische vereisten van het TBES nog steeds volledig overeenstemmen. Deze zijn vanuit de ecologische optiek noodzakelijk om het doel (het TBES) te bereiken.

Naar aanleiding van de update van het TBES, is er op maatregelniveau wel aanleiding tot aanpassingen. In Tabel 2 is de score van de aspecten die in de overwegingen een rol hebben gespeeld aangegeven en vertaald naar een eindconclusie. Dit leidt tot de volgende conclusies:

- De rood gemarkeerde maatregelen 'Opening Houtribdijk', anti-erosie maatregelen en de 'Achtereovers Waterland' zijn in de update afgevalen als maatregel die bijdragen aan het bereiken van het TBES, omdat:
 - deze maatregelen geen rol van betekenis spelen voor het bereiken van het resultaat van de ecologische vereisten;
 - er onvoldoende draagvlak is;
 - deze maatregelen niet aansluiten bij bestaande beleidsafspraken;
 - de kosten niet opwegen tegen het ecologische rendement.

- Eén maatregel is toegevoegd aan het TBES: Oeverdijken bij Noord-Holland. Deze ontwikkeling heeft zich recent voorgedaan en scoort positief op de verschillende aspecten uit de update. De maatregel biedt mogelijkheden voor de versterking van de ecologische vereisten en levert een bijdrage aan de ambities vanuit Natura 2000 (namelijk versterking van land-water overgang, versterken ecologische relaties en bijdrage aan Natura 2000-instandhoudingsdoelen voor het Markermeer IJmeer). Aangezien de maatregel integraal kan worden gerealiseerd met de versterking van de waterkeringen, is voor deze maatregel zowel bestuurlijk als maatschappelijk draagvlak. Een korte toelichting wordt in onderstaande tekstbox gegeven.

OEVERDIJKEN NOORD-HOLLAND

Er zijn twee varianten van de oeverdijk; a) een grondlichaam als oeverland direct voor de dijk, en b) een uit de kust gelegen vooroever door middel van een damconstructie. Het doel van de maatregel is het verzachten van land-waterovergangen. Specifiek doel van optie a is het versterken van oevergebonden natuur en ecologische verbindingen met het achterland. Specifiek doel van optie b is het creëren van golfuwte en zones met helder water. De oeverdijken worden gerealiseerd in de dijkvakken tussen Hoorn en Amsterdam (ca. 30 km) en/of bij de Houtribdijk. De 'golfbrekers' langs de Noord-Hollandse kust liggen 200 tot 1.000 m uit de kust. Dammen langs de Houtribdijk liggen tussen de 100 en 200 m uit de kering, plaatselijk tot wel 500. De vorm van de oeverdijk kan voor optie a een zandig hoog gelegen voorland en een breed begroeid voorland met grasland en riet zijn. Optie b kan bestaan uit een golfbreker, als dan niet gecombineerd met een natte vooroever. De kosten voor deze maatregel liggen tussen de 7 tot 8 miljoen euro voor de oeverdijk (a) en 1 tot 3 miljoen euro voor de luwtestructuur (b). (Royal Haskoning, 2010b.)

3.4

MAATREGELN ONDERDEEL VAN OPTIMALISATIE

Op basis van de update van het TBES wordt met de in Tabel 2 groen gemarkeerde maatregelen plus de Oeverdijken bij Noord-Holland, verder gegaan. Deze 12 maatregelen vormen de input voor de (nadere) ecologische optimalisatie, welke is beschreven in hoofdstuk 4.

Echter niet alle 12 maatregelen uit de update van het TBES komen in de (nadere) ecologische optimalisatie in hoofdstuk 4 aan bod. De volgende maatregelen worden niet meegenomen bij de optimalisatie in Hoofdstuk 4:

- **Seizoensgebonden peil;** de mogelijkheden en de ecologische effectiviteit voor een seizoengebonden peil (binnen de kaders van bestaande functies) zijn reeds voldoende uitgewerkt (Meijers, 2009). Deze maatregel kent geen ruimtelijke fysieke component. Het is een kwestie van doen of niet.
- **Duurzame visserij;** duurzame visserij wordt in dit rapport niet nader geoptimaliseerd aangezien het geen ruimtelijk fysieke maatregel is.
- Maatregelen waarbij het **behoud van de huidige kwaliteit** centraal staat, vormen geen onderdeel van de optimalisatie. Het betreft het continueren van de huidige situatie, wat praktisch gezien niet of nauwelijks kan worden geoptimaliseerd. Wanneer ruimtelijke ontwikkelingen plaatsvinden, moet met die maatregelen nadrukkelijk rekening worden gehouden. Het gaat om:
 - Behoud huidige kwaliteit;
 - Behoud fosfaatconcentratie;

- Behoud bestaande kwaliteit oeverzone.

Bovengenoemde maatregelen blijven evenwel relevant voor het bereiken van het TBES.

Tot slot vinden verdiepingen plaats in combinatie met de aanleg van luwtedammen en – maatregelen en zijn daarmee onlosmakelijk met elkaar verbonden. De verdiepingen alleen hebben geen effect op de slibproblematiek in het gebied, een combinatie tussen de verdiepingen en luwtedammen en –maatregelen leidt tot de beste resultaten (Vijverberg, T., 2008). Deze twee maatregelen worden dan ook samengevoegd.

HOOFDSTUK

4

Stap 3a: Prioritering en ecologische optimalisatie

4.1

WERKWIJZE

De volgende maatregelen vormen de basis voor de ecologische optimalisatie:

1. Luwtedammen en –maatregelen in combinatie met verdiepingen.
2. Grootschalig moeras.
3. Vooroever Lepelaarplassen.
4. Oeverdijken Noord-Holland.
5. Vispassages.
6. Belevingsnatuur.

De ecologische optimalisatie bestaat uit twee stappen, te weten;

1. **Prioritering van de TBES maatregelen.** De prioritering heeft als doel om onderscheid te maken tussen de maatregelen die in grote mate bijdrage aan de ecologische vereisten en maatregelen die hier in minder grote mate aan bijdragen. Ook hun bijdrage aan het behalen van Natura 2000-doelen wordt in beeld gebracht. Wanneer er omwille van financiële of andere overwegingen een keuze tussen maatregelen dient te worden gemaakt, geeft deze prioritering handvatten voor de afweging in welke maatregel(en) als eerste geïnvesteerd dient te worden. In paragraaf 4.3 wordt dit uitgewerkt.
2. **Optimalisatie van de maatregelen in omvang.** De optimalisatie in omvang heeft tot doel om met de huidige kennis over de ontwikkelingen in het systeem een oordeel te vormen over de benodigde eindomvang van de maatregelen. Daarbij wordt gekeken of er aanleiding is om van de eerdere geformuleerde oppervlakten van de maatregelen af te wijken, en zo ja, welke omvang van de betreffende maatregel op basis van de huidige kennis gewenst is. In paragraaf 4.4 wordt dit uitgewerkt.

In bijlage 2 is de relatie tussen TBES, Natura 2000 en ANT nader toegelicht.

Criteria

Om tot een optimalisatie- en faseringsvoorstel te komen, is gebruik gemaakt van de volgende criteria, die argumenten bieden voor het optimaliseren van TBES maatregelen in omvang en fasering in tijd:

- De bijdrage van de maatregelen aan de ecologische vereisten van het TBES;
 - Zones met helder water langs de Noord-Hollandse kust;
 - Slibgradiënt;
 - Overgangszones tussen land en water;
 - Versterken ecologische relaties.
- De bijdrage van maatregelen aan Natura 2000 ambitieniveaus;
 - Verbetering staat van instandhouding Markermeer en IJmeer (gebied);

- Verbetering staat van instandhouding IJsselmeergebied (regio);
- Verbetering staat van instandhouding overige doelen (landelijk);
- De bijdrage van TBES maatregelen aan leefgebied voor ANT soorten.

4.2

UITWERKING CRITERIA

Bijdrage aan ecologische vereisten TBES

Met de bijdrage aan de ecologische vereisten wordt in beeld gebracht in welke mate de maatregelen bijdragen aan het herstel van (de veerkracht van) het ecosysteem van het laaglandmeer. De bijdrage van de maatregelen aan de ecologische vereisten is eerder beoordeeld in het kader van NMIJ (Royal Haskoning, 2011). Deze beoordeling is aangevuld met inzichten uit andere rapporten en (inclusief toelichting) weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3

Bijdrage van de TBES maatregelen aan het bereiken van de ecologische vereisten

	Zones met helder water langs de N-H kust	Gradiënten in slib	Land – water zones	Ecologische verbindingen
Luwtemaatregelen (incl. verdiepingen) ¹⁾				4)
Grootschalig moeras Houtribdijk			3)	4)
Vooroever Lepelaarplassen				
Oeverdijken Noord-Holland				
Vispassages				
Belevingsnatuur ²⁾				

Legenda:

- Grote positieve bijdrage aan criterium door uitvoering maatregel
- ⁵⁾ Positieve bijdrage aan criterium door uitvoering maatregel
- Geen of een geringe bijdrage aan criterium door uitvoering maatregel

Daar waar is afgeweken van de beoordeling in het hypothesedocument NMIJ, is een toelichting opgenomen:

1. Luwtemaatregelen en verdiepingen zijn gecombineerd tot één maatregel.
2. Belevingsnatuur is in het hypothesedocument niet beoordeeld, de beoordeling hiervan is toegevoegd in bovenstaande tabel.
3. NMIJ scoorde het moeras lichtgroen als het gaat om bijdrage aan land-water zones. Het grootschalig moeras heeft echter ook zonder een seizoensgebonden peil een grote positieve bijdrage aan overgangzones tussen land en water en levert het resultaat op dat voldoet aan het wensbeeld (Tauw, 2010). Voor overige land-water overgangen (vooroever, oeverdijken) is de score zonder seizoensgebonden peil overgenomen.
4. NMIJ kende geen score toe aan de luwtemaatregelen en het moeras als het gaat om ecologische verbindingen. Echter grootschalige maatregelen zoals het moeras en luwtedammen hebben op gebiedsniveau, maar ook landelijk en internationaal, een functie als stapsteen en zodoende een positieve bijdrage aan het versterken van ecologische relaties.
5. Samenvoeging van legenda eenheden “beperkte bijdrage” en “redelijke bijdrage”.

Bijdrage aan Natura 2000 ambitieniveaus en ANT soorten

Met de bijdrage van de maatregelen aan de Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen en ANT soorten wordt in beeld gebracht in welke mate zij voorzien in de korte termijn opgave (ANT) en de beleidsmatige/juridische opgave (Natura 2000) voor het gebied. Daarbij wordt voor Natura 2000 onderscheid gemaakt in drie schaal- of ambitieniveaus:

- Bijdrage aan het doelbereik voor het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer.
- Bijdrage aan het doelbereik voor het IJsselmeergebied (Markermeer en IJmeer, IJsselmeer, Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, Veluwerandmeren, Ketelmeer & Vossemeer, Zwartemeer, Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen).
- Bijdrage aan het doelbereik voor overige gebieden in Nederland (landelijke doelen).

De bijdrage van de maatregelen aan de Natura 2000-ambitieniveaus is beoordeeld in onderstaande exercitie. Hierin zijn ook de ANT soorten (soorten met een autonome neergaande trend in het IJsselmeergebied) expliciet weergegeven.

In Tabel 4 wordt de relatie tussen de TBES maatregelen en de Natura 2000-schaalniveaus weergegeven op het niveau van individuele TBES maatregelen. De celwaarden bestaan uit de Natura 2000-doelen (soorten en habitattypen) waarop de TBES maatregel een positieve uitwerking heeft ten aanzien van doelrealisatie. Bij vogels is onderscheid gemaakt in de functie die de maatregel heeft voor de soort (f) = foerageergebied, (r) = rustgebied, (b) = broedgebied. Met de celkleur wordt aangegeven wat de aard van de bijdrage is: ■ Grote positieve bijdrage aan N2000 opgave vanuit TBES maatregel, en ■ geringe bijdrage aan N2000 opgave vanuit TBES maatregel. Wanneer de soort of het habitatype niet genoemd is, levert de maatregel geen of een verwaarloosbare bijdrage op aan de doelrealisatie. ANT soorten zijn **vetgedrukt**.

Tabel 4

Bijdrage van TBES maatregelen aan doelrealisatie Natura 2000

TBES maatregelen	Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	Natura 2000 IJsselmeergebied	Natura 2000 landelijk
Luwtemaatregelen incl. verdiepingen	kranswierwateren, fuut (f,r) , aalscholver (f), grauwe gans (r), brandgans (r), smient (r), krakeend (r), slobbeend (r), krooneend (f,r), tafeleend (f,r) , kuifeend (f, r), toppereend (f, r), brilduiker (f, r), nonnetje (r) , grote zaagbek (r) , meerkoet (f,r)	kleine modderkruiper, kleine zwaan (f,r), toendrarietgans (r), kleine rietgans (r), kolgans (r), bergeend (r), wintertaling (f,r), wilde eend (f, r), pijlstaart (f, r), wilde zwaan (r)	bittervoorn, geoorde fuut (f,r), kuifduiker (f,r)
	rivieronderpad, visdief (f), lepelaar (f), dwergmeeuw (f) , zwarte stern (f) , smient (f)	visarend (f), zeearend (f)	
Grootschalig moeras Houtribdijk	meervleermuis (f), aalscholver (b,r), visdief (b), fuut (f,r) , aalscholver (f,r), lepelaar (f,r), grauwe gans (f,r), brandgans (f,r), smient (f,r), krakeend (f,r), slobbeend (f,r), krooneend (f,r), tafeleend (f,r) , kuifeend (r), toppereend (r), brilduiker (r), nonnetje (r) , grote zaagbek (r) , meerkoet (f,r), dwergmeeuw (f,r) , zwarte stern (f,r)	Noordse woelmuis, kleine modderkruiper, grote modderkruiper, roerdomp (b,f), lepelaar (b,f), bruine kiekendief (b,f), porseleinhoen (b,f), kempmaan (b,f), snor (b,f), rietzanger (b,f), grote karekiet (b,f), purperreiger (b,f), dodaars (b,f), woudaapje (b,f), kleine zilverreiger (b, f), grote zilverreiger (b,f), bruine kiekendief (b,f), blauwborst (b,f), kleine zwaan (f,r), toendrarietgans (r), kleine rietgans (r), kolgans (r), bergeend (f,r), wintertaling (f,r), wilde eend (f,r), pijlstaart (f,r), kluut (f,r), goudplevier (f,r), kempmaan (f,r), grutto (f,r), wulp (f,r), reuzenster (r), grote zilverreiger (f,r), wilde zwaan (f,r)	bever, velduil (f), geoorde fuut (b,r,f), kuifduiker (f,r)
	Kranswierwateren	meren met krabbenscheer, ruigten en zomen, bontbekplevier (b), blauwe kiekendief (b,f), visarend (f,r), zeearend (f,r)	vochtige alluviale bossen, tonghaarmuts, slechtvalk (f), watersnip (f,r)
Vooroever Lepelaarplassen	meervleermuis, aalscholver (b), visdief (b)	Noordse woelmuis, bontbekplevier (b,f), lepelaar (b,f), rietzanger (b,f), grote karekiet (b,f), blauwborst (b,f)	bever, kuifduiker (f,r), velduil (f), geoorde fuut (f,r)
	fuut (r) , aalscholver (r), lepelaar (f,r), grauwe gans (r), brandgans (r), smient (r), krakeend (r), slobbeend (r), krooneend (r), tafeleend (r) , kuifeend (r), toppereend (r), brilduiker (r), nonnetje (r) , grote zaagbek (r) , meerkoet (r), dwergmeeuw (r) , zwarte stern (r)	roerdomp (b,f), bruine kiekendief (b,f), porseleinhoen (b), snor (b), purperreiger (b,f), dodaars (b, f), woudaapje (b,f), kleine zilverreiger (b,f), grote zilverreiger (b,f), bruine kiekendief (b,f)	
Vispassages	lepelaar (f)		zeeprik, rivierprik, fint
	aalscholver (f), visdief (f), fuut (f) , nonnetje (f) , grote zaagbek (f) , dwergmeeuw (f) , zwarte stern (f)		
Belevingsnatuur	meervleermuis	bontbekplevier (b,f), lepelaar (b,f), rietzanger (b,f), grote karekiet (b,f), blauwborst (b,f)	kuifduiker (r), geoorde fuut (r)
	fuut (r) , grauwe gans (r), brandgans (r), smient (r), krakeend (r), slobbeend (r), krooneend (r), tafeleend (r) , kuifeend (r), toppereend (r), brilduiker (r), nonnetje (r) , grote zaagbek (r) , meerkoet (r)		

TBES maatregelen	Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	Natura 2000 IJsselmeergebied (incl. Oostvaarders- en Lepelaarplassen)	Natura 2000 landelijk
Oeverdijken Noord-Holland	meervleermuis	Noordse woelmuis, lepelaar (b,f), rietzanger (b,f), grote karekiet (b,f), blauwborst (b,f)	bever, velduil (f)
		roerdomp (b,f), bruine kiekendief (b,f), porseleinhoen (b), snor (b), purperreiger (b,f), dodaars (b, f), woudaapje (b,f), kleine zilverreiger (b,f), grote zilverreiger (b,f), bruine kiekendief (b,f)	

Op basis van bovenstaande tabel kunnen de volgende conclusies worden getrokken over de bijdrage van de verschillende TBES maatregelen aan de Natura 2000-ambitieniveaus:

- Luwtemaatregelen en het grootschalig moeras leveren de grootste bijdrage* aan Natura 2000-doelen (soorten en habitattypen) op alle ambitieniveaus.
 - Het grootschalig moeras heeft zowel op het ambitieniveau Markermeer en IJmeer als op het ambitieniveau IJsselmeergebied van alle TBES maatregelen de meeste relaties* met soorten en habitattypen. Daarbij ligt het zwaartepunt op de bijdrage aan het ambitieniveau IJsselmeergebied. Van alle TBES maatregelen heeft het grootschalig moeras de meeste relaties* met de landelijke instandhoudingsdoelen.
 - Het zwaartepunt van de bijdrage van de luwtemaatregelen aan Natura 2000-doelen ligt duidelijk op het ambitieniveau Markermeer en IJmeer. Van alle TBES maatregelen hebben luwtemaatregelen de meeste relaties* met soorten waarvoor een ANT (Autonome Neergaande Trend) geldt in het Markermeer en IJmeer.
- De vooroever Lepelaarplassen en oeverdijk Noord-Holland scoren enigszins vergelijkbaar op de relaties met Natura 2000-doelen, maar aanzienlijk lager dan het grootschalig moeras en luwtemaatregelen. Ten opzichte van de oeverdijk heeft de vooroever Lepelaarplassen aanvullend ook voor diverse Natura 2000-watervogels een rustfunctie. De oeverdijk zou ook een dergelijke functie kunnen hebben, mits wordt gekozen voor een oeverdijk gecombineerd met een vooroever.
- Belevingsnatuur en vispassages hebben verreweg de minste relaties met Natura 2000-doelstellingen en leveren alleen voor de meervleermuis, respectievelijk lepelaar, een grote bijdrage op het ambitieniveau Markermeer en IJmeer.

* gewogen aan het aantal doelstellingen waar ze (sterk) aan bijdragen.

De uitkomsten van bovenstaande beoordeling zijn op hoofdlijn doorvertaald in Tabel 5 op pagina 28, waarin tabel 3 en 4 zijn samengevat.

Conclusie

Maatregelen die voor alle criteria van groot belang zijn, dienen niet of beperkt geoptimaliseerd te worden in omvang. Maatregelen die voor de criteria minder van belang zijn, bieden meer mogelijkheden voor optimalisatie in omvang. De bijdrage van TBES maatregelen aan Natura 2000 doelstellingen en ANT soorten worden gebruikt als argumenten voor fasering. Maatregelen die sterk bijdragen aan doelrealisatie van Natura 2000 of de ANT problematiek kunnen helpen oplossen, dienen eerder te worden gerealiseerd dan maatregelen die (alleen) van belang zijn voor het bereiken van de ecologische vereisten (op de lange termijn).

4.3

PRIORITERING TBES MAATREGELLEN

De uitkomsten van de beoordeling zoals in voorgaande paragraaf uitgeschreven, zijn samengevoegd en weergegeven in Tabel 5. Op grond van de score t.a.v. de criteria (TBES, N2000, ANT) ontstaat de volgende prioritering voor uitvoering van de maatregelen (deze conclusie wordt hieronder toegelicht):

1. Grootschalig moeras Houtribdijk.
2. Luwtedammen en –maatregelen (inclusief eventuele verdiepingen).
3. Vooroever Lepelaarplassen.

Overige TBES maatregelen hebben minder prioriteit vanwege een beperktere bijdrage aan het bereiken van de ecologische vereisten, dan wel Natura 2000-instandhoudingsdoelen en ANT soorten.

Toelichting

In Tabel 5 (en de achterliggende tabellen 3 en 4) is zichtbaar dat het grootschalig moeras aan de Houtribdijk en luwtedammen en -maatregelen (inclusief eventuele verdiepingen) aan (bijna) alle criteria een positieve tot een grote positieve bijdrage leveren. Hiermee zijn zij de belangrijkste twee maatregelen voor het behalen van de ecologische vereisten en de Natura 2000-doelen.

Grootschalig moeras Houtribdijk 1^e prioriteit

Het grootschalig moeras draagt sterk bij aan het bereiken van het ecologische vereiste “overgangszones tussen land en water”. De luwtmaatregelen dragen sterk bij aan het bereiken van het ecologische vereiste “zones met helder water langs de Noord-Hollandse kust”. Tezamen dragen beide maatregelen sterk bij aan het bereiken van de gewenste slibgradiënt in het gebied. Daarmee dragen deze twee maatregelen het meest bij aan het bereiken van drie van de vier ecologische vereisten van het TBES.

Het grootschalig moeras draagt daarnaast in grote mate bij aan het bereiken van de Natura 2000-instandhoudingsdoelen. Zowel op het niveau van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer als op het niveau van het IJsselmeergebied (regio) wordt een grote positieve bijdrage verwacht aan de instandhoudingsdoelen.

Luwtedammen en -maatregelen 2^e prioriteit

De luwtmaatregelen dragen vooral in sterke mate bij aan het bereiken van de Natura 2000-instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, waarbij tevens soorten met een ANT (sterk) profiteren.

Vooroever Lepelaarplassen 3^e prioriteit

De vooroever Lepelaarplassen draagt ten opzichte van het grootschalig moeras en de luwtmaatregelen in beperktere mate bij aan het behalen van de ecologische vereisten van het TBES; aan twee vereisten draagt de maatregel positief bij (zie Tabel 5). Tevens wordt een positieve bijdrage verwacht op zowel de instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, als de bredere instandhoudingsdoelen voor het IJsselmeergebied. Hieronder vallen enkele soorten met een ANT opgave, zoals fuut, tafeleend, nonnetje, grote zaagbek, dwergmeeuw en zwarte stern.

Overige maatregelen

Overige maatregelen die zijn meegenomen bij de optimalisatiestudie (oeverdijken Noord-Holland, vispassages, belevingsnatuur) scoren op minder dan de helft van de criteria positief, en dragen op grond hiervan in beperktere mate bij aan het realiseren van de doelen van het TBES.

De maatregelen die naast de gescoorde maatregelen onderdeel uitmaken van het TBES (seizoensgebonden peil, duurzame visserij, behoud huidige kwaliteit, behoud fosfaatconcentratie, behoud bestaande kwaliteit oeverzone) behoren ook niet tot de eerste prioriteit. Voor al deze overige maatregelen geldt dat wanneer zich kansen voordoen voor realisatie, het evenwel zinvol is om deze maatregelen uit te voeren.

Tabel 5

Score prioritering TBES maatregelen t.a.v. criteria

Criteria	Parameter	Grootschalig moeras	Luwtedammen en -maatregelen (incl verdiepingen)	Vooroever Lepelaarplassen	Oeverdijken Noord-Holland	Vispassages	Belevingsnatuur
Bijdrage aan ecologische vereisten TBES	Zones met helder water langs N-H kust						
	Slibgradiënt						
	Overgangszones tussen land en water						
	Versterken ecologische relaties						
Bijdrage aan ambitieniveaus Natura 2000	Verbetering Svl Markermeer & IJmeer						
	Verbetering Svl IJsselmeergebied						
	Verbetering Svl landelijke doelen						
Bijdrage aan ANT	Verbetering habitat ANT soorten						
Totale score op criteria (relatief)		4x grote en 4x positieve score	3x grote en 4x positieve score, 1x neutraal	5x positieve score, 3x neutraal	3x positieve score, 5x neutraal	2x positieve score, 6x neutraal	2x positieve score, 6x neutraal

Legenda:

- Grote positieve bijdrage aan parameter door uitvoering maatregel
- Positieve bijdrage aan parameter door uitvoering maatregel
- Geen of een geringe bijdrage aan parameter door uitvoering maatregel

4.4

OPTIMALISATIE IN OMVANG

Grootschalige moeras Houtribdijk

Het benodigd oppervlak aan moeras in het Markermeer – IJmeer aan de hand van een natuurlijke situatie voor een laaglandmeer (referentie Peipsimeer; gelegen op de grens van Estland en Rusland) bedraagt circa 6.000 ha (Tauw, 2010). In het TBES is dit doorvertaald naar een grootschalig moeras aan de Houtribdijk van in totaal 6.000 ha, waarvan 4.500 ha gelegen in het Markermeer, en 1.500 ha gelegen in het IJsselmeer. Dergelijke grootschalige land-waterovergangen ontbreken nu in het gebied, terwijl deze essentieel zijn voor het bereiken van de ecologische vereisten van het TBES.

Vanaf 2001 heeft Rijkswaterstaat gedurende vijf jaar onderzoek gedaan naar ecologische gelijkenissen en verschillen tussen het IJsselmeergebied en meren op de grens van Estland en Rusland: het Võrtsjärv-meer en het Peipsi-meer. Deze meren zijn vergelijkbaar met het Markermeer en IJsselmeer, maar zijn nauwelijks beïnvloed door menselijk ingrijpen. Ze vormen een interessante referentie voor een natuurlijker IJsselmeergebied. Uit observaties van deze meren is de omvang van het moeras afgeleid (Van Eerden, 2007). In het slibrijke Võrtsjärv-meer en het grotere Peipsi-meer komen grote oevergebonden moerassen voor. Zo hebben macrofyten (submerse, drijvende en emergente waterplanten) in het troebele Võrtsjärv een bedekking van circa 20% van het totale oppervlak (Aquasense, 2005). Dit komt onder meer door de flauw hellende oevers. Voor het Markermeer betekent dit dat er circa 6.600 ha aan waterplantenvegetatie en 6.000 ha aan land waterzone aanwezig moet zijn, waarvan 4.500 ha moeras, om dezelfde verhouding aan habitats binnen het systeem te realiseren.

Alleen een moeras met een grote schaal en emergente kwaliteiten zet echt zoden aan de dijk, zowel voor de bredere TBES doelstellingen als voor Natura 2000-doelstellingen (Markermeer IJmeer, IJsselmeergebied en zelfs landelijk). Referenties voor een dergelijk moeras met een grootte van 4.500 tot 6.000 ha in Nederland (de Oostvaardersplassen en Lauwersmeer), laten zien dat gebieden van een dergelijke omvang een hogere natuurkwaliteit hebben dan op basis van het oppervlak te verwachten is. Veel (kritische) doelsoorten voor het moeras hebben voor een kernpopulatie minimaal een leefgebied nodig van enkele duizenden hectares (zie bijlage 3). Bovendien is het grootschalig moeras van groot belang voor verschillende soorten waarvoor een autonome neergaande trend geldt (ANT), door bijvoorbeeld extra rustgebied te bieden of een bijdrage te leveren aan de voedselbeschikbaarheid.

Op grond van de huidige kennis (onder andere vanuit referentiegebieden) en de uitkomsten van de consultatie van experts is er géén aanleiding om van het eerder geformuleerde indicatieve eindbeeld van 4.500 ha (in het Markermeer) voor het grootschalig moeras aan de Houtribdijk af te wijken.

Luwtedammen en -maatregelen

De luwtmaatregelen moeten door golfuwte leiden tot de vorming van een grootschalig waterplantengebied in het Markermeer – IJmeer en de windgedreven slibstroming in het Markermeer beperken. Deze effecten leiden tot grotere habitatdiversiteit in het gebied (zoals opgroei gebied vis, macrofauna) en zorgen voor een gradiënt in doorzicht (onder andere als gevolg van slib) in het systeem. Het benodigde oppervlak voor het grootschalige

waterplantengebied is afgeleid aan de hand van een natuurlijke situatie voor een laaglandmeer (referentie Peipsimeer). In het Peipsimeer is circa 14% van het oppervlak begroeid met ondergedoken waterplanten. Naar analogie van het Peipsimeer is voor het Markermeer en IJmeer circa 8.800 ha (circa 14%) aan waterplantengebied noodzakelijk. Op basis van abiotische randvoorwaarden (gebied met een bodemdpte tussen 2 meter en 3 meter) is in het Markermeer en IJmeer circa 6.600 ha in beginsel geschikt als waterplantengebied. Vanwege een onzekerheidsmarge rondom het oppervlak van deze zone is 6.000 ha geformuleerd als behorend bij een TBES (Zwart, 2008).

Om die 6.000 ha geschikt waterplantenbiotoop te realiseren is beïnvloeding van de slibstroom noodzakelijk zodat de 2-3 meter diepe waterzone ook helder water krijgt. Via het slibmodel is berekend dat hiervoor circa 21 km aan luwtedammen nodig is.

Op grond van de huidige kennis en de uitkomsten van de consultatie van experts is er géén aanleiding om van het eerder geformuleerde indicatieve eindbeeld van 6.000 ha aan velden met ondergedoken waterplanten af te wijken.

Vooroever Lepelaarplassen

Het benodigd oppervlak voor een vooroever voor de Lepelaarplassen is in het oorspronkelijke TBES beschreven als circa 500 tot 1.000 ha. Ten behoeve van de vooroever Lepelaarplassen is een aparte ontwerpessie gehouden. De uitkomst van deze sessie is in een separaat document vastgelegd (ARCADIS, 2011, Uitwerking vooroever Lepelaarplassen). Door experts is tijdens deze ontwerpessie specifiek voor de vooroever Lepelaarplassen het volgende aangegeven:

- Ga voor biotopen die nodig zijn voor het bereiken van de ecologische vereisten in het zuidelijk deel van het Markermeer en IJmeer, maar die nu nog niet of onvoldoende aanwezig zijn.
- De vooroever heeft een omvang van maximaal 300 ha opgebouwd uit:
 - circa 70 ha zandplaten (broedgelegenheid en rustmogelijkheden vogels, de Kreupel vormt referentie);
 - circa 100 ha slikvelden (foerageergebied voor onder andere lepelaar en grutto);
 - circa 50 ha rietland (als paai- en opgroeileefgebied voor (jonge) vis, insecten en macrofauna);
 - circa 80 ha ondergedoken waterplanten (foerageergebied voor onder andere tafeleend, krooneend en opgroeigebied voor jonge vis).
- Een vispassage voor driedoornige stekelbaarzen tussen de Lepelaarplassen en het Markermeer – IJmeer, met als doel de visstand in beide gebieden te verrijken.
- Een golfluw gebied achter de vooroever als rustgebied voor watervogels als de kuifeend, nonnetje en meerkoet.

Op grond van de huidige inzichten, waaronder de uitkomsten van de consultatie van experts, wordt geadviseerd het eerder geformuleerde indicatieve eindbeeld van 500 tot 1.000 ha voor de vooroever Lepelaarplassen bij te stellen tot maximaal 300 ha. In Afbeelding 2 zijn een drietal verbeeldingen van de vooroever weergegeven:

1. een archipel van eilanden (links);
2. een lagune (midden);
3. een natuurland met een zelfstandig natuurlijk peilverloop (rechts).

Afbeelding 2

Verbeeldingen vooroever
Lepelaarplassen



Alle drie de verbeeldingen sluiten aan bij de gewenste biotopen. Bij de verbeelding archipel (links) en lagune (midden) is een seizoensgebonden peil sterk van belang voor het bereiken van de gewenste natuurkwaliteit (slikvelden, rietland). Bij de natuurlagune (rechts) is dit niet het geval, daar kan immers binnen de polder gericht waterbeheer toegepast worden voor het bereiken van de gewenste natuurkwaliteit. Dit vraagt ten opzichte van de andere verbeeldingen wel weer veel beheerinspanning (waterbeheer). Wanneer geen seizoensgebonden peil wordt geïntroduceerd, dan is de poldervariant het meest toereikend. Afhankelijk van onder andere de beschikbaarheid van benodigde materialen kan een keuze worden gemaakt tussen lagune of archipel

HOOFDSTUK

5

Stap 3b: Fasering van maatregelen

5.1

WERKWIJZE

Stap 3b fasering van maatregelen sluit aan op de prioritering en de optimalisatie in omvang (stap 3a in hoofdstuk 4). De fasering in tijd heeft als doel om te komen tot een groeimodel voor het bereiken van het TBES, waarbij de geoptimaliseerde maatregelen uit hoofdstuk 4 gefaseerd in de tijd wordt gerealiseerd. De fasering is gebaseerd op ervaring van de reactietijd van de natuur op menselijke ingrepen bij reeds uitgevoerde projecten in het IJsselmeergebied. De fasering onderkent onzekerheden die er zijn over de dynamiek en de effectiviteit van natuurmaatregelen. Veranderingen in ecologische systemen zijn complexe zaken die onder invloed staan van een samenstel van diverse processen en patronen. In veel gevallen vinden veranderingen in een (eco)systeem niet geleidelijk plaats, maar meer abrupt (Noordhuis, 2010). Daarnaast is de natuur van het IJsselmeergebied continu aan verandering onderhevig. Het gebruik van resultaten van wetenschappelijk onderzoek is één van de mogelijkheden om met de onzekerheden om te gaan. De onzekerheden kunnen worden ondervangen door op basis van monitoring bij te sturen.

In de fasering wordt, door de bijdrage aan Natura 2000 doelrealisatie te betrekken, input geleverd voor de juridische strategie (Natuurbeschermingswet) voor de ontwikkeling van de Rijksstructuurvisie.

De bijdrage van maatregelen aan Natura 2000 doelstellingen en ANT soorten wordt gebruikt als argumenten voor fasering. Maatregelen die sterk bijdragen aan doelrealisatie van Natura 2000 of de ANT problematiek kunnen helpen oplossen, dienen eerder te worden gerealiseerd dan maatregelen die (alleen) van belang zijn voor het bereiken van de ecologische vereisten (op de lange termijn). Een uitwerking hiervan is opgenomen in Tabel 4 en Tabel 5 in hoofdstuk 4.

Voor de fasering kan onderscheid worden gemaakt in twee schaalniveaus: het niveau van het TBES als geheel en het niveau van de individuele maatregelen.

5.2

FASERING TBES

Met betrekking tot de fasering van het TBES als geheel geldt:

- De drie prioritaire maatregelen uit hoofdstuk 4 met voorrang realiseren. Het grootschalig moeras bij de Houtribdijk, luwtedammen en -maatregelen, vooroever Lepelaarplassen dragen op basis van de huidige beschikbare kennis sterk bij aan het behalen van de ecologische vereisten, Natura 2000-instandhoudingsdoelen en de kwaliteit van het leefgebied voor ANT soorten. Deze maatregelen leveren een substantiële bijdrage aan het bereiken van de ecologische vereisten van het TBES. Alleen wanneer deze maatregelen op schaal en in samenhang worden gerealiseerd, zijn effecten op (eco)systeemniveau te verwachten.
- De overige maatregelen later realiseren. Wanneer zich kansen voordoen voor de uitvoering van deze overige maatregelen op kortere termijn, dan is het zinvol om deze te benutten, bijvoorbeeld als deze maatregelen gekoppeld worden aan:
 - de lokale versterking van de EHS;
 - de planning van dijkversterkingen langs de Noord-Hollandse kust;
 - het versterken van de zichtbaarheid en draagvlak voor de natuur in het gebied in de omgeving van verstedelijkingsopgaven.

5.3

FASERING PRIORITAIRE MAATREGELEN

Grootschalig moeras Houtribdijk

Op basis van expertsessies wordt geadviseerd om initieel een fors deel van het grootschalig moeras te realiseren in het Markermeer. Het gaat dan om circa 80% van de 4.500 ha in het Markermeer; te weten een ruime 3.500 ha. Dit oppervlak is een gemiddelde van de bandbreedte van het advies van de experts, dat varieert van circa 2.000 ha tot maximaal 4.500 ha. De bandbreedte is terug te herleiden naar de minimale oppervlakten die kernpopulaties van (kritische) moerasvogels nodig hebben als leefgebied. Zo is 2.000 ha het minimum oppervlak dat nodig is voor kernpopulaties van moerasvogels als het baardmannetje, krooneend en ooievaar. Een oppervlakte van 4.500 ha komt overeen met de minimumoppervlakten die nodig is voor kernpopulaties van kritische moerassoorten zoals dodaars, bever en velduil (zie bijlage 3). Moerasgebieden op schaal van vele duizenden ha's vormen leefgebied voor kernpopulaties van de meest kritische doelsoorten zoals de blauwe kiekendief, visarend en zeearend. Hoe lager het areaal van de initiële aanleg, hoe kleiner de kans is op vestiging van de meest kritische soorten.

In het kader van NMIJ (Royal Haskoning, 2011, hypothesedocument NMIJ) wordt een initiële aanleg van 1.500 ha geadviseerd op basis van een afweging tussen ecologische baten en aanlegkosten. Hierbij is gebruik gemaakt van beschrijvingen van het minimum areaal van het natuurdoeltype "klei oermoeras" in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal, 2004).

De ontwikkeling van een grootschalig moeras vraagt praktisch gezien een aanlegperiode van vele tientallen jaren, waarbij het aanbod van grond bepalend is voor het aanlegtempo en de kosten van de realisatie. In de praktijk zal het moeras de eerste periode bestaan uit een opsluitstructuur voor de grond en het steeds ondieper water. In dit gebied zal zich een ondergedoken waterplantenvegetatie ontwikkelen, waarmee het grootschalig moeras in het eerste decennium een vergelijkbaar habitat oplevert als de luwtemaatregelen.

Op grond van het voorgaande wordt de volgende fasering voorgesteld voor het grootschalige moeras aan de Houtribdijk (Markermeerzijde):

- Initiële aanleg: 1.500 ha.
- Tussenliggende fase(n): stapsgewijze groei naar 3.500 ha.
- Indicatief eindbeeld: 4.500 ha (op basis van referentie gebieden).

De eerste fase van het moeras dient zoveel mogelijk te worden ingericht op het keren van de neergaande trend (inrichten op ANT soorten). Dat past goed bij de technische uitvoering. Door de eerste fase uit te voeren als de harde rand van het moeras waarachter geleidelijk aan grond kan worden aangebracht, ontstaat hier een habitat zoals we dat van de randmeren kennen, wat een positief effect op de ANT soorten heeft. Het moeras kan geleidelijk worden opgehoogd en verder uitgebreid. Het opbrengen van grond in het moeras is een vergelijkbare ingreep als in een natuurlijk moeras waar na een overstroming nieuw grond wordt afgezet. Wel moet voorkomen worden dat opbrengen van grond in kwetsbare periodes plaatsvindt zoals de broedtijd.

Op basis van monitoring van de gefaseerde realisatie en de effecten van de invoering van een seizoensgebonden peil op de kwaliteit van de moerasnatuur, kan worden besloten tot gerichte bijsturing en vervolmaking van deze maatregel.

Luwtedammen en –maatregelen (inclusief eventuele verdiepingen)

Op basis van expertsessies wordt een initiële aanleg van circa 10 km aan luwtmaatregelen aanbevolen. Dit is 50% van de oorspronkelijk luwtmaatregelen zoals verwoord in het Toekomstbeeld (2009). Onderdeel van deze initiële fase is de reeds lopende eerste fase luwtmaatregelen (zoals genoemd in de RAAM-brief) welke in 2011 is gestart.

De laatste jaren is een natuurlijke uitbreiding van het areaal ondergedoken waterplanten in het Markermeer waargenomen. Dit kan er op duiden dat de waterplanten zich reeds spontaan ontwikkelen. Aanwezige waterplantvelden hebben een effect op de slibstroming (zij dempen de windgedreven opwerveling van het slib). Het lijkt er op de natuur zich op dit onderdeel van de ecologische vereisten reeds zelf aan het aanpassen is. De experts vinden de ontwikkelingen op dit moment dusdanig sterk dat zij adviseren voorlopig met een geringer aantal luwtmaatregelen aan de slag te gaan. Een flinke impuls voor de ontwikkeling van waterplanten lijkt vooralsnog niet nodig. Langdurige monitoring van de waterplantontwikkeling is essentieel. Op basis van de uitkomsten van de monitoring (primaire afweging op areaal, maar ook t.a.v. kwaliteit en soorten) kan bijsturing en vervolmaking van de luwtmaatregelen plaatsvinden, met als uiteindelijk doel circa 6.000 ha aan waterplanten.

Meerwaarde gecombineerde aanleg moeras en luwtmaatregelen

Experts spreken tevens de verwachting uit dat een gecombineerde aanleg van de 10 km aan luwtmaatregelen gecombineerd met een slim vormgegeven grootschalig moeras (inclusief luwtedammen) aan de Houtribdijk voldoende kan zijn voor het bereiken van de gewenste slibgradiënt (tevens een ecologische vereiste van het TBES). Het grootschalig moeras dient daarbij niet als slibvang, maar beperkt de ruimtelijke reikwijdte van het slib in het systeem. Dit is een aanvullend argument om in de initiële fase te starten met de realisatie van beide maatregelen.

EFFECT

Door in de eerste fase van het TBES al het grootste deel van het grootschalig moeras en de helft van de luwtemaatregelen te realiseren, wordt het bereiken van zones met helder water langs de Noord-Hollandse kust, een slibgradiënt en overgangszones tussen land en water een substantiële stap dichterbij gebracht. Met de substantiële stap voor deze ecologische vereisten is het Markermeer en IJmeer naar verwachting hard op weg naar een TBES. Voor de luwtemaatregelen wordt allereerst ingezet op de realisatie van twee slim gekozen dammen. Met betrekking tot het grootschalig moeras wordt gestart met het gedeelte in het Markermeer. In de eerste fase van het moeras dient ook voldoende aandacht te zijn voor paaigebied voor vis waardoor de Natura 2000-opgave wordt bediend. Beide maatregelen hebben naar verwachting een sterk positief effect op de doelrealisatie vanuit Natura 2000 voor zowel het ambitieniveau Markermeer en IJmeer als het IJsselmeergebied. De hectares die verbonden zijn aan beide maatregelen zijn, vanwege de meerwaarde van dergelijke gebieden op schaal, niet uitwisselbaar met andere TBES maatregelen.

Vooroever Lepelaarplassen

Het advies is om te starten met de aanleg van circa 70 tot 100 ha aan zandplaten (referentie: de Kreupel) en een luwtegebied achter de vooroever. Op termijn kan, bij invoering van een natuurlijk peil, worden uitgebreid met ca. 100 ha aan slikvelden en ca. 50 ha rietland. Na integrale ophoging van de waterbodemplaat achter de luwtestructuur kan in de ondiepe delen uiteindelijk circa 80 ha ondergedoken waterplanten ontstaan. Het indicatieve eindbeeld voor de vooroever kent een omvang van 300 ha. Voor de vooroever Lepelaarplassen is het van belang dat voldoende kwaliteit kan worden gehaald met het huidige (tegnatuurlijke) peil.

Tijdsbestek fasering

Voor de fasering van de maatregelen is het noodzakelijk om een idee te krijgen van de periode die verstrijkt tussen het nemen van maatregelen en de totstandkoming van de gewenste ecologische omstandigheden. Met dit inzicht ontstaat een beeld over hoeveel tijd er nodig is voor een volgende impuls (fase). De tijd die nodig is om het systeem richting een TBES te brengen, is lastig aan te geven aangezien dit afhankelijk is van tal van factoren die elkaar onderling beïnvloeden. Processen en patronen grijpen op elkaar in en maken met elkaar het systeem. Deze mechanismen zijn onder andere onderdeel van het wetenschappelijke onderzoek in de ANT studie.

Op grond van ontwikkelingen die zich in het verleden in het IJsselmeergebied hebben voorgedaan, is enig gevoel verkregen bij termijnen die zijn gekoppeld aan veranderingen in het merensysteem. In onderstaande tekstboxen is een korte beschrijving opgenomen van de maatregelen en de reactietijd van de natuur daarop. Hierbij gaat het om veranderingen in het systeem met betrekking tot de bodemfauna (aan de hand van driehoeksmosselen), waterplanten (aan de hand van kranswieren) en moerasnatuur. De ecologische ontwikkeling van moeras vergt vele jaren. Op grond van ervaringgegevens uit het IJsselmeergebied blijkt dat de ontwikkeling van een ondergedoken waterplantenvegetatie tussen de drie (referentie Veluwerandmeren) tot tien jaar (referentie 'Hockeysticks' langs Houtribdijk) tijd nodig heeft. Slikplaten en zandplaten bieden reeds binnen een jaar een leefgebied voor broedvogels van kale gronden en foerageergebied voor steltlopers (referentie de Kreupel). De ontwikkeling van een vitaal rietmoeras vraagt meerdere jaren en is vooral afhankelijk van de aanwezigheid van zaadbronnen en de afwezigheid van grazers als ganzen.

WATERPLANTEN EN DRIEHOEKSMOSSELEN

Zowel driehoeksmosselen als waterplanten blijken zich snel uit te kunnen breiden in een gebied, wanneer de omstandigheden gunstig zijn. In 1932 was de driehoeksmossel één van de eerste zoetwaterorganismen die het IJsselmeer koloniseerden. Op de eerste verspreidingskaart van 1969 is te zien dat het IJsselmeer vrijwel geheel gekoloniseerd is. Anderzijds waren in de Veluwerandmeren voor 1996 driehoeksmosselen slechts zeer sporadisch aanwezig, vanwege slechte waterkwaliteit in de periode 1970-1979. Na 1996 vond een snelle toename plaats, van 0-150 driehoeksmosselen per vijf getelde stenen tot een voorlopig hoogtepunt in 2006 van 1.000-4.000 driehoeksmosselen per vijf getelde stenen. Populaties van de driehoeksmossel kunnen dus in een periode van rond de tien jaar tot ontwikkeling komen, nadat een maatregel tot gunstige omstandigheden heeft geleid.

Waterplanten waren in de Veluwerandmeren voor eind jaren '80 nagenoeg afwezig door eutrofiering en slecht doorzicht. Na eind jaren '80 zijn de waterplanten daar begonnen aan een snelle uitbreiding wat eind jaren '90 leidde tot een voorlopig hoogtepunt in bedekking van rond de 1.400 ha. In de Gouwzee Zuid is de eerste waarneming van kranswiervegetaties in 1982 gedaan en in 1996 was de bedekking aldaar 80 %. Kranswiervegetaties kunnen dus in een periode van 10-15 jaar tot ontwikkeling komen, nadat een maatregel tot gunstige omstandigheden heeft geleid.

Bij bovengenoemde voorbeelden is het nog wel noodzakelijk om te bepalen welke maatregel de oorzaak was van de genoemde uitbreidingen van driehoeksmosselen en kranswiervegetaties. In het geval van de Veluwerandmeren was dat eutrofiering met fosfaat een groot knelpunt. In 1979 zijn maatregelen genomen om deze eutrofiering tegen te gaan. Eind jaren '90 leidde dit tot een voorlopig hoogtepunt in zowel de populatie driehoeksmosselen en de bedekking met kranswiervegetaties. Eutrofiering was echter niet het enige knelpunt. Zeer waarschijnlijk speelden ook de intensivering van de brasemvisserij rond 1995 en het optreden van weersextremen eind jaren '80 een rol bij de ontwikkeling van de driehoeksmosselen en de kranswiervegetaties. Het is dus lastig om vast te stellen wanneer en als gevolg van welke ingreep de omstandigheden geschikt zijn geworden voor deze soorten. Globaal kan gesteld worden dat het tussen de 10 en 20 jaar duurt tot na een ingreep driehoeksmosselen en kranswiervegetaties tot ontwikkeling zijn gekomen.

(Bron: Noordhuis, 2010, Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling, Rijkswaterstaat.)

MOERAS

Rietmoerassen kunnen snel tot ontwikkeling komen, mits de omstandigheden geschikt zijn. Bij de realisatie van nieuwe moerassen zijn overstromings- en droogvalfrequentie en grondsoort belangrijke factoren voor een succesvolle ontwikkeling van een vegetatie van riet en biezen. Verder blijkt begrazing door watervogels een groot knelpunt te zijn voor de ontwikkeling van met name riet en is het aanplanten van riet op de korte termijn een geschikte methode om het een concurrentie voordeel te geven boven andere planten. Hieronder worden drie reeds uitgevoerde natuurontwikkelingsprojecten besproken om het bovenstaande illustreren:

- In 1989 en 1990 is de zandplaat de Polsmaten aangelegd. Hierop zijn riet en biezen gepoot en binnen enkele jaren is een zonerings van struweelsoorten, riet- en biezenruigte en pioniervegetatie ontstaan.
- In 1994 is het project Abbert II aangelegd, bestaande uit 100 eilandjes of 'poffertjes', waarvan enkele met riet zijn beplant. 90 eilandjes zijn uiteindelijk begroeid geraakt, maar het riet groeide niet diep het water in. Bij een afrasteringsproef groeide het riet wel tot 20 meter het ondiepe water in, wat aantoonde dat begrazing door watervogels van groot belang is.

■ In 1997 zijn 'oliebollen' aangelegd in het Vossenmeer met klei uit de Flevopolder. Doordat de klei al geconsolideerd was, bleek de inzakking minder te zijn dan verwacht. Hierdoor bleven ze boven het water uitsteken, met als gevolg dat riet geen kans kreeg.

Moerasvegetatie kan dus binnen enkele jaren ontwikkelen, mits bij het ontwerp aandacht uitgaat naar het creëren van geschikte omstandigheden.

(Bron: Noordhuis, 2010, Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling, Rijkswaterstaat.)

Op basis van bovenstaande beschrijving volgt dat een eerste resultaat na de initiële fase van het TBES mag worden verwacht tussen de 10 en 20 jaar. Na realisatie van de initiële fase kan een volgende fase dus na circa 10 jaar worden ingezet. Monitoring kan aanleiding zijn om, afhankelijk van de resultaten, eerder of later vervolginvesteringen te doen. Ook kan op basis van monitoringsuitkomsten, voorafgaand aan de invoering van een natuurlijk peil maar zeker ook daarna, worden besloten tot bijsturing en vervolmaking van de verschillende maatregelen.

HOOFDSTUK

6 Conclusies en optimalisatieadvies

6.1

CONCLUSIES

De studie naar de ecologische optimalisatie van het TBES heeft geleid tot de volgende conclusies:

Algemeen

- Een ecologisch systeem is een dynamisch complex van levensgemeenschappen van planten, dieren en micro-organismen en hun niet-levende omgeving, die in een onderlinge wisselwerking een functionele eenheid vormen, dat onder invloed staat van verschillende factoren. Er blijven altijd onzekerheden bestaan over hoe het ecosysteem reageert op ingrepen. Herstel(tijd) is dan ook moeilijk te voorspellen. Bij het optimaliseren van een TBES is het dan ook niet zinvol om in kwantitatief strak geformuleerde einddoelen te denken. Het is wel zinvol om maatregelen stap voor stap uit te voeren, zodat steeds kan worden bijgestuurd op basis van monitoringsresultaten.
- Monitoring is een belangrijk onderdeel voor de realisatie van een geoptimaliseerd TBES. De monitoringsresultaten geven inzicht in de ontwikkeling van het systeem en welke (omvang) van de vervolgmaatregelen nodig zijn. Daarnaast hebben resultaten uit relevante kennistrjecten als ANT en NMIJ ook invloed hebben op de vervolgstappen. Een zorgvuldige afstemming tussen monitoringsresultaten en kennisontwikkeling is noodzakelijk.
- De TBES maatregelen dragen (variërend per maatregel in meerdere of mindere mate) bij aan het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor de ANT soorten, de instandhoudingsdoelen voor het Markermeer & IJmeer, en de doelen op het schaalniveau van IJsselmeer en landelijk.

Ecologische vereisten

De ecologische vereisten die nodig zijn voor het bereiken van het TBES staan nog volledig overeind. Hierbij gaat het om:

- Zones met helder water.
- Slibgradiënt.
- Land-water overgangen van formaat.
- Versterken van ecologische relaties.

Update TBES

De update heeft geleid tot een beperktere set maatregelen die bijdragen aan het bereiken van het TBES. Enkele maatregelen die voorheen onderdeel uitmaakten van het TBES zijn afgevallen. Hierbij gaat het om:

- Opening in de Houtribdijk.

- Anti-erosie maatregelen.
- Achteroevers Waterland.

Daarnaast is de Oeverdijk als kansvolle maatregel toegevoegd op basis van recente ontwikkelingen.

Optimalisatie TBES

Voor de verdere optimalisatie van de maatregelen die leidt tot de realisatie van het TBES is gekeken naar *prioritering* van maatregelen, de benodigde *omvang* van de maatregelen en een mogelijke *fasering* in de tijd.

De prioritaire TBES maatregelen worden gevormd door:

1. Grootschalig moeras aan de Houtribdijk.
2. Luwtedammen en –maatregelen.
3. Vooroever Lepelaarplassen.

Deze maatregelen leveren een positieve bijdrage aan het behalen van de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen. Daarnaast dragen zij bij aan het keren van de neergaande trend van de ANT soorten. Tot slot voorzien zij in een belangrijke bijdrage aan het realiseren van de ecologische vereisten van het TBES. Deze maatregelen dienen met voorrang gerealiseerd te worden.

De optimalisatie van de TBES maatregelen in omvang levert de volgende conclusies op:

- Voor de ecologische effectiviteit van het grootschalig moeras is de schaalgrootte essentieel. Vanuit referenties in binnen- en buitenland is geconcludeerd dat een omvang van circa 4.500 hectare nodig is om het beoogde effect op het ecologisch systeem te bereiken.
- Het areaal waterplantvelden wat met luwtmaatregelen wordt bereikt blijft circa 6000 ha groot. Naar verwachting kan dit worden bereikt met aanzienlijk minder luwtmaatregelen, mogelijk met 50%, zonder dat daarmee de effectiviteit van het TBES als geheel in gevaar komt.
- De maatregel vooroever Lepelaarplassen draagt met een omvang van circa 300 hectare bij aan het doelbereik. De vooroever is nader beschreven en uitgewerkt in een separaat document.

Voor het realiseren van de prioritaire maatregelen is per maatregel een gefaseerde aanleg mogelijk. Met de initiële fase wordt al een belangrijke stap gezet in het keren van de neergaande trend en wordt een bijdrage geleverd aan de Natura 2000 instandhoudingsdoelen. Vervolgens wordt op basis van de uitkomst van monitoring, ingezet op vervolgstappen voor de ontwikkeling van het TBES. Voor een verstandige fasering, gereedeneerd vanuit de ecologische beïnvloedbaarheid van de processen, moet rekening gehouden worden met consistente investeringsperiodes van circa 10 jaar.

6.2

OPTIMALISATIEADVIES

Op basis van bovenstaande conclusies is in onderstaande tabel de essentie van het ecologische optimalisatievoorstel weergegeven.

Maatregel	Initiële aanleg TBES (0-10 jaar)	Vervolg TBES en indicatief eindbeeld (in 2 fasen van ieder 10 jaar)
Grootschalig moeras: realisatie van 6.000 ha moeras aan de Houtribdijk, waarvan 1.500 ha in het IJsselmeer en 4.500 ha in het Markermeer.	33% (minimaal 1.500 ha) van het grootschalig moeras realiseren in het Markermeer.	4.500 ha blijft einddoel, te realiseren in 2 stappen van 1.500 ha. Afhankelijk van uitkomsten van monitoring wordt een beslissing genomen over het totaal oppervlak. Belangrijke randvoorwaarde voor verhoging kwaliteit moerasnatuur is instelling seizoensgebonden peil aan eind tweede fase.
Luwtemaatregelen N-H kust: ten behoeve van realisatie 6.000 ha met waterplantvelden in de Hoornse Hop, aanleg van circa 21 km strekdammen / slibschermen.	Door een natuurlijke toename van areaal aan waterplanten is 6.000 ha mogelijk te realiseren met 50% (circa 10 km) van de luwtemaatregelen.	6.000 ha waterplantvelden blijft uitgangspunt. Afhankelijk van monitoring van waterplantontwikkeling kan doel mogelijk bereikt worden met minder maatregelen in tweede fase.
Vooroever Lepelaarplassen: realisatie van 1.000 ha moeras en luwe kustzone ter hoogte van de Lepelaarplassen.	Realisatie van 100 ha van de vooroever in de vorm van een zandige vooroever, slikplaten en ondiepten.	Vooroever kan uitgroeien tot 300 ha in een groeimodel van twee vervolgfases van ieder 100 ha.

De overige maatregelen die bijdragen aan het bereiken van het TBES blijven in hun oorspronkelijke omvang gehandhaafd. In welke fase deze maatregelen worden gerealiseerd, is deels afhankelijk van ontwikkelingen op andere (beleids)terreinen, die leidend zijn voor de snelheid van realisatie.

HOOFDSTUK

7

Gebruikte literatuur en bronnen

- Alterra, 2002. Handboek robuuste verbindingen, ecologische randvoorwaarden.
- Aquasense, 2005. Natuurlijke referenties voor het IJsselmeergebied.
- Balkema, J.A. e.a., 2010. Uitgangspunten ruimtelijk ontwerp moeras Houtribdijk, Tauw.
- Breedveld, M.J., M. Maarleveld e.a., 2007. Eindrapport pilot dynamisch oermeeras, van verbeelding naar uitwerking, ARCADIS Nederland bv.
- Deltares, 2009a. Quick Scan Grondverzet in het Markermeer-IJmeer in de periode 2010 - 2040, achtergronddocument toekomstbeeld Markermeer - IJmeer.
- Deltares, 2009b. Effecten van peilveranderingen in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer, Achtergronddocument toekomstbeeld Markermeer - IJmeer.
- DHV, 2009. De fasering van het toekomstbestendig ecologisch systeem, achtergronddocument toekomstbeeld Markermeer - IJmeer.
- Ecorys, 2008. Kostenmodule toekomst Markermeer - IJmeer.
- Ecorys, 2009. Financieringstudie, achtergronddocument toekomstbeeld Markermeer - IJmeer.
- Haarman, F.G., 2011. Hypothesedocument NMIJ 2011, Royal Haskoning.
- Haarman, F.G., e.a. 2010. Dijkversterking Markermeerkust Hoorn-Amsterdam, de oeverdijk als extra alternatief? Royal Haskoning.
- Haasnoot, M. e.a., 2009. Naar een Toekomstbestendig Ecologisch Systeem in het Markermeer en IJmeer, Kwantificering van het effect van de voorgestelde maatregelen met HABITAT, Deltares.
- Kleijberg, R.J.M., M.J. Breedveld, B. de Vlieger, R. Kwak, 2008. Toekomst voor de natuur in Markermeer - IJmeer, haalbaarheidstoets, ARCADIS Nederland bv en Alterra.
- Meijer, K. e.a., 2009. Effecten van peilveranderingen in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer, Quick scan seizoensgebonden peil, Deltares.
- Ministerie van LNV, directie Natuurbeheer, 2000. Beschermingsplan moerasvogels 2000-2004.
- Noordhuis, R., 2010. Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling, trends en ontwikkelingen in water en natuur van het Natte Hart van Nederland, Rijkswaterstaat.
- Pouwels R, Reijnen MJS, Kalkhoven JTR, Dirksen J, 2002. Ecoprofielen voor soortanalyses van ruimtelijke samenhang met LARCH. Alterra-rapport 493, Alterra.
- Royal Haskoning, 2010. Integraal tussenadvies natuurlijk(er) Markermeer - IJmeer.
- Royal Haskoning, 2011. Presentatie herijking TBES.
- Samenwerkingsverband Toekomstagenda Markermeer - IJmeer, 2008. Investeren in Markermeer en IJmeer, ontwikkelingsperspectief en actieplan.
- Samenwerkingsverband toekomstagenda Markermeer - IJmeer, 2009. Onderzoeksbundel, achtergronddocument toekomstbeeld Markermeer- IJmeer.
- Samenwerkingsverband Toekomstagenda Markermeer - IJmeer, 2009. Toekomstbeeld Markermeer- IJmeer, Natuurlijk ontwikkelen.

- Samenwerkingsverband toekomstagenda Markermeer-IJmeer, 2011. Uitnodiging workshop herijking TBES inclusief maatregeltabellen.
- Ten Brinke, W., Roosjen R. en Menting D., 2008. Achtergronddocument water, bouwsteen ontwikkelingsperspectief Markermeer – IJmeer.
- Tjeertes, M., 2007. Monitoring van waterplanten en peryfyton in het IJsselmeergebied 2006, Rijkswaterstaat RDIJ.
- Van Eerden, e.a., 2007. In the Mirror of a Lake: Peipsi and IJsselmeer for mutual reference, Rijkswaterstaat.
- Vijverberg, T., 2008. Analyse scenarioberekeningen Markermeer, Royal Haskoning.
- Zwart, IJ., 2009. Hoe zit dat nou met veerkracht? TBES in relatie tot N2000 en KRW. Achtergronddocument toekomstbeeld Markermeer - IJmeer.
- Zwart, IJ., e.a., 2008. Achtergronddocument Ecologie en Waterkwaliteit, Bouwsteen voor Toekomstagenda Markermeer en IJmeer, Provincie Flevoland.

BIJLAGE 1

Deelnemers werksessies

Update TBES (16 februari 2011)

1. Ronald Buskens (Royal Haskoning)
2. Fred Haarman (Royal Haskoning)
3. Ruurd Noordhuis (Deltares)
4. Harry Hosper (RWS)
5. Vera van Engen (RWS)
6. Ralph Sam (RWS)
7. Marcel Tosserams (Waterdienst)
8. Hilde Westera (Waterdienst)
9. Pieter Joop (Ministerie EL&I)
10. Jan Willem van Wijngaarden (Ministerie EL&I)
11. Hesper Schutte (Staatsbosbeheer)
12. Geert-Jan Smits (Vereniging Natuurmonumenten)
13. Flos Fleischer (Vereniging Behoud IJsselmeergebied)
14. Riet Rijs (Flevolandschap)
15. Ton Eggenhuizen (Gemeente Almere)
16. Maarten Breedveld (ARCADIS)
17. Roelof Balk (Werkmaatschappij Markermeer IJmeer)
18. Izabel Costa (Ministerie I&M / Werkmaatschappij Markermeer IJmeer)
19. Wouter Iedema (RWS / Werkmaatschappij Markermeer IJmeer)
20. Thomsy Jongepier (provincie Flevoland / Werkmaatschappij Markermeer IJmeer)
21. Jacco Maissan (Ministerie EL&I / Werkmaatschappij Markermeer IJmeer)
22. Sandra van der Vegt (provincie Flevoland / Werkmaatschappij Markermeer IJmeer)
23. Ijsbrand Zwart (provincie Flevoland / Werkmaatschappij Markermeer IJmeer)

Vooroever Lepelaarplassen (6 juni 2011)

1. Ijsbrand Zwart (provincie Flevoland)
2. Roelof Balk (Werkmaatschappij Markermeer IJmeer)
3. Geert Kooijman (Staatsbosbeheer)
4. Nico Dijkshoorn (Flevolandschap)
5. Roelof Moll (NMIJ/Haskoning)
6. Ton Eggenhuizen (gemeente Almere)
7. Rik Bisschop (ARCADIS)
8. Nicolai Bolt (Provincie Flevoland)
9. Maarten Breedveld (ARCADIS)
10. Marlies Batterink (ARCADIS)

Ecologische optimalisatie (12 juli 2011)

1. Ijsbrand Zwart (provincie Flevoland)
2. Ruurd Noordhuis (Deltares)
3. Wouter Iedema (RWS)
4. Arjan van der Veen (gemeente Lelystad)
5. Andre van den Berg (provincie Flevoland)
6. Ton Eggenhuizen (gemeente Almere)

7. Remco Daalder (gemeente Amsterdam)
8. Geert Kooiman (Staatsbosbeheer)
9. Marcel Tosserams (RWS)
10. Jacco Maissan (Ministerie van EL&I)
11. Maarten Breedveld (ARCADIS)
12. Marlies Batterink (ARCADIS)

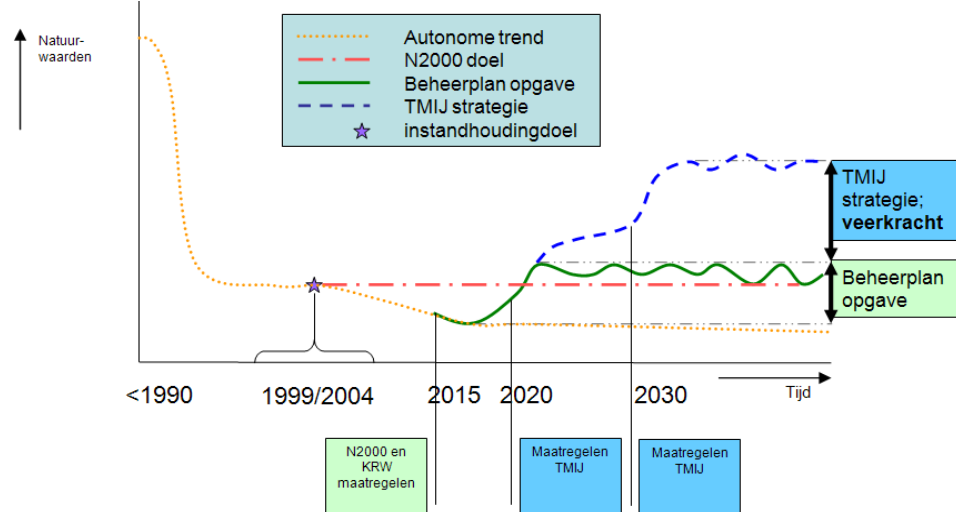
BIJLAGE 2

Relatie tussen TBES, Natura 2000 en ANT

Na zeer hoge aantallen watervogels in het Markermeer en IJmeer in de jaren zeventig en tachtig, was er begin jaren negentig sprake van een flinke terugval, die zich verder heeft doorgezet tot de huidige situatie ('autonome neergaande trend'). De instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Markermeer en IJmeer zijn gebaseerd op de gemiddelde aantallen watervogels over de periode 1999/2004. Naast watervogels is het Natura 2000-gebied ook aangewezen voor de rivierdonderpad, de meervleermuis enkele broedvogels en een habitattype. Middels maatregelen in het Natura 2000-beheerplan dienen de instandhoudingsdoelen (behoud) gehaald te worden. De studie naar de Autonome Neergaande Trend (ANT) dient aan te geven in hoeverre het mogelijk is de neergaande trends te keren. In onderstaande afbeelding zijn de verschillende opgaven gevisualiseerd. Op het moment dat de staat van instandhouding boven het instandhoudingsdoel zit, is de Natura 2000-opgave afgerond. Elk plan of initiatief dat in het Markermeer en IJmeer ontwikkeld wordt, dient conform de Natuurbeschermingswet 1998 getoetst te worden aan de instandhoudingsdoelen. Zeker bij grotere plannen als buitendijks bouwen en jachthavenontwikkeling zal de uitkomst van de toets zijn dat er een kans is op een significant negatief effect.

Met het TBES worden maatregelen op systeemniveau genomen naast de maatregelen in het beheerplan. Met deze maatregelen dient de staat van instandhouding van de soorten en habitats van het Natura 2000-gebied Markermeer en IJmeer te worden verbeterd. Hiermee komt de staat van instandhouding van soorten en habitats waarvoor het Natura 2000-gebied Markermeer en IJmeer is aangewezen ver boven de instandhoudingsdoelstelling te liggen ('gunstige staat van instandhouding'). In onderstaand figuur wordt het principe van het doelbereik met TBES en de relatie met Natura 2000 weergegeven.

Afbeelding: relatie doelbereik TBES en Natura 2000 (bron: Hoe zit dat nou met veerkracht; TBES in relatie tot N2000 en KRW (Zwart, IJ.) Onderzoeksbundel TMIJ 2009.)



Een gunstige staat van instandhouding maakt dat bij toetsing van plannen en initiatieven eerder de conclusie is dat er geen kans is op significant negatieve effecten. Er ontstaat dus juridische ruimte voor de ruimtelijke plannen en initiatieven.

Onder de toename aan biodiversiteit zitten ook Natura 2000-soorten en habitattypen waarvoor het Markermeer en IJmeer niet is aangewezen als Natura 2000-gebied. Met die soorten en habitattypen zal het TBES bijdragen aan een versterking van de staat van instandhouding van de betreffende soorten en habitattypen op het niveau van het gehele IJsselmeergebied of zelfs landelijk. Door deze verbetering van de (landelijke) staat van instandhouding kan het doelbereik in andere Natura 2000-gebieden mogelijk op termijn bijgesteld worden.

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de overlap tussen de (afgeleide) ecologische doelen voor het TBES en de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen drie schaalniveaus:

- Instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied Markermeer en IJmeer.
- Instandhoudingsdoelen voor het IJsselmeergebied (voor zover geen overlap met 1).
- Landelijke instandhoudingsdoelen.

Daarbij zijn de aanvullende doelen voor het IJsselmeergebied (dus aanvullend op de Natura 2000-doelen voor het Markermeer – IJmeer) gebaseerd op de doelen voor de volgende gebieden: IJsselmeer, Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, Veluwerandmeren, Ketelmeer & Vossemeer, Zwartemeer, Lepelaarplassen, Oostvaardersplassen).

Op basis van de instandhoudingsdoelen uit de (ontwerp) aanwijzingsbesluiten voor de betreffende Natura 2000-gebieden (IJsselmeergebied) en het landelijke Natura 2000-doelendocument (ministerie van LNV, 2005) is vervolgens onderscheid gemaakt in op welk niveau er een relatie is tussen de ecologische opbrengst van het TBES en de Natura 2000-instandhoudingsdoelen.

De tabel geeft in één overzicht weer wat het gezamenlijk speelveld is tussen het TBES en Natura 2000, waarbij inzichtelijk wordt gemaakt op welk schaalniveau er sprake is van een relatie tussen beide.

	Natura 2000 Markermeer & IJmeer	Natura 2000 IJsselmeergebied, Oostvaarders- en Lepelaarplassen	Natura 2000 landelijk
Habitattypen	kranswierwateren	meren met krabbenscheer, ruigten en zomen, overgangs- en trilvenen, glanshaver- en vossenstaartheoïlanden	vochtige alluviale bossen
Habitatsoorten	rivieronderpad, meervleermuis	Noordse woelmuis, kleine modderkruiper, grote modderkruiper	gevlekte witsnuitlibel, grote vuurvlieder, gestreepte waterroofkever, geel schorpioenmos, tonghaarmuts, zee prik, rivierprik, fint, bittervoorn, bever, kruipend moerasscherm

	Natura 2000 Markermeer & IJmeer	Natura 2000 IJssel- meergebied, Oostvaarders- en Lepelaarplassen	Natura 2000 landelijk
Broedvogels	aalscholver, visdief	roerdomp, lepelaar, bruine kiekendief, porseleinhoen, bontbekplevier, kemphaan, snor, rietzanger, grote karekiet, purperreiger, dodaars, woudaapje, kleine zilverreiger, grote zilverreiger, bruine Kiekendief, blauwe Kiekendief, blauwborst	ijsvogel, zwartkopmeeuw, geoorde fuut
Niet-broedvogels	fuut, aalscholver, lepelaar, grauwe gans, brandgans, smient, krakeend, slobbeend, krooneend, tafeleend, kuifeend, toppereend, brilduiker, nonnetje, grote zaagbek, meerkoet, dwergmeeuw, zwarte stern	kleine zwaan, toendrarietgans, kleine rietgans, kolgans, bergeend, wintertaling, wilde eend, pijlstaart, kluut, goudplevier, kemphaan, grutto, wulp, reuzenster, grote zilverreiger, visarend, wilde zwaan, zeearend	kuifduiker, slechtvalk, velduil, watersnip, geoorde fuut

BIJLAGE 3

Minimum oppervlakten leefgebieden soorten van moerasgebieden

Minimum oppervlak vanuit benadering kernpopulaties sleutelsoorten (Bronnen: A: Tauw, 2010 en B: LNV, 2000). In de tabel is gebruik gemaakt van oppervlakte informatie uit het LNV – beschermingsplan moerasvogels.

Soort	Lokale kernpopulatie (min-max broedpaar)	Oppervlakte kerngebied (ha)	Terreintype	Bron
Dodaars	20-40	800	moeras: rivier	B
		4.000	moeras: overig	B
Roerdomp	20-60	6.000	riet: zand	B
		2.400	riet: klei	B
		1000	riet: veen/rivier	B
Woudaapje	20-120	6.000 - 24.000	moeras	B
Kwak	20+	400	moeras: rivier	B
Purperreiger	60+	500	moeras: laagveen	B
		1.000	moeras of nat grasland	B
Lepelaar	40+	500	moeras: klei/laagveen	B
		20.000	nat grasland	B
Zomertaling	20-40	1.000	moeras	B
Krooneend	20-60	2.000	moeras + kranswier	B
Blauwe kiekendief	20-40	20.000	moeras	B
Waterral	40-120	400	riet	B
Porseleinhoen	40-80	1.300	riet	B
Kwartelkoning	40-120	1.300 - 12.000	moeras: rivier	B
Zwarte stern	60+	500	moeras	B
Velduil	20-40	4.000 - 40.000	moeras	B
Blauwborst	40-120	250	riet: klei/veen/rivier	B
		1.000	riet: zand	B
Snor	100-400	500	waterriet	B
		1.200	riet: klei/veen/zand	B
		10.000	riet: rivier	B
Rietzanger	100-300	300	moeras: klei/zand/rivier	B
		100	moeras: laagveen	B
Grote karekiet	40-80	18	waterriet	B
Baardmannetje	100-600	600	waterriet	B
		2.000	riet: klei/zand	B
		20.000	riet: veen/rivier	B
Kleine karekiet		50 - 100	Riet en draslanden	A
Rietzanger		100 - 300	Riet- en zeggenmoerassen, licht verruigd	B
Grote Zilverreiger		500-1000	Ondiep helder water en geïnundeerd rietland	B
Grutto		500-1000	Ondiepe (10-20 cm) slikken en windwad, muggenlarven	B

Soort	Lokale kernpopulatie (min-max broedpaar)	Oppervlakte kerngebied (ha)	Terreintype	Bron
Noordse woelmuis		500-1.000	Voedselrijke soms overstromde natte graslanden en lichte ruigtes	B
Klapekster		500-1.200	Verruigend rietland met struweel	B
Krooneend		2.000-5.000	Kwelplassen, helder water in moeras + kranswier	B
Ooievaar		2.000-5.000	Natte graslanden, halfopen ruigtes, zeggemoerassen	B
Bever		5.000-10.000	Zachthout ooibos moerassen met poelen, watergangen en veel waterplanten	B
Zwarte ooievaar		10.000-15.000	Moerassen, poelen, inundatievlaktes, ooibos	B
Otter		10.000-15.000	Visrijke krekken en watergangen in uitgestrekt moeras, deels helder water	B
Zeearend		10.000-20.000	Grootschalige wetlands en grote meren, aas	B
Visarend		10.000-20.000	Helder water en visrijke situaties (paai, vistrek) in uitgesproken grootschalige moerascomplexen en grote meren	B
Eland		10.000-20.000	Natte ruigte, rietland en waterplanten in ondiepe meren, moerasbos en struweel op hogere grond	B
Kroeskoppelikaan		15.000-25.000	Ondiep troebel visrijk water, luwe baaien, uitgestrekte rietmoerassen met geïsoleerde eilanden en drijftillen	B
Snoek	nvt	50-100	Voor juvenielen is helder water met emerse (waterriet) en submerse vegetatie aanwezig	B
Bittervoorn	nvt	2,5	Langzaamstromend tot stilstaand water met vegetatie en zoetwatermosselen	B
Kwabaal	nvt	10	Helder stromend water of in betrekkelijk schone, diepe meren	B
Overige vissoorten	nvt	< 0,5	-	B

Colofon

ONDERBOUWING ECOLOGISCHE OPTIMALISATIE TBES

OPDRACHTGEVER:

Werkmaatschappij Markermeer - IJmeer

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Marlies Batterink
Maarten Breedveld

GECONTROLEERD DOOR:

Maarten Breedveld
Ijsbrand Zwart

VRIJGEGEVEN DOOR:

Marlies Batterink

31 oktober 2011
075808972:B

ARCADIS NEDERLAND BV
Polarisavenue 15
Postbus 410
2130 AK Hoofddorp
Tel 023 5668 411
Fax 023 5611 575
www.arcadis.nl
Handelsregister 9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.