Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

SAMENVATTING MILIEUEFFECTRAPPORT 'EERSTE FASE MARKER WADDEN'

Projectplan Waterwet en Vergunning Ontgrondingenwet

Datum	12 december 2014
Status	Definitief, versie 4.1

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Midden-Nederland (RWS MN)
Informatie	Bert Flach (RWS MN)
Telefoon	06 20576452
Auteurs	Opgesteld door Royal HaskoningDHV in opdracht van Natuurmonumenten en Rijkswaterstaat
Opmaak	Huisstijl Rijkswaterstaat
Datum	12 december 2014
Status	Definitief
Versienummer	4.1
Kenmerk	MD-AF20141283a

Inhoud

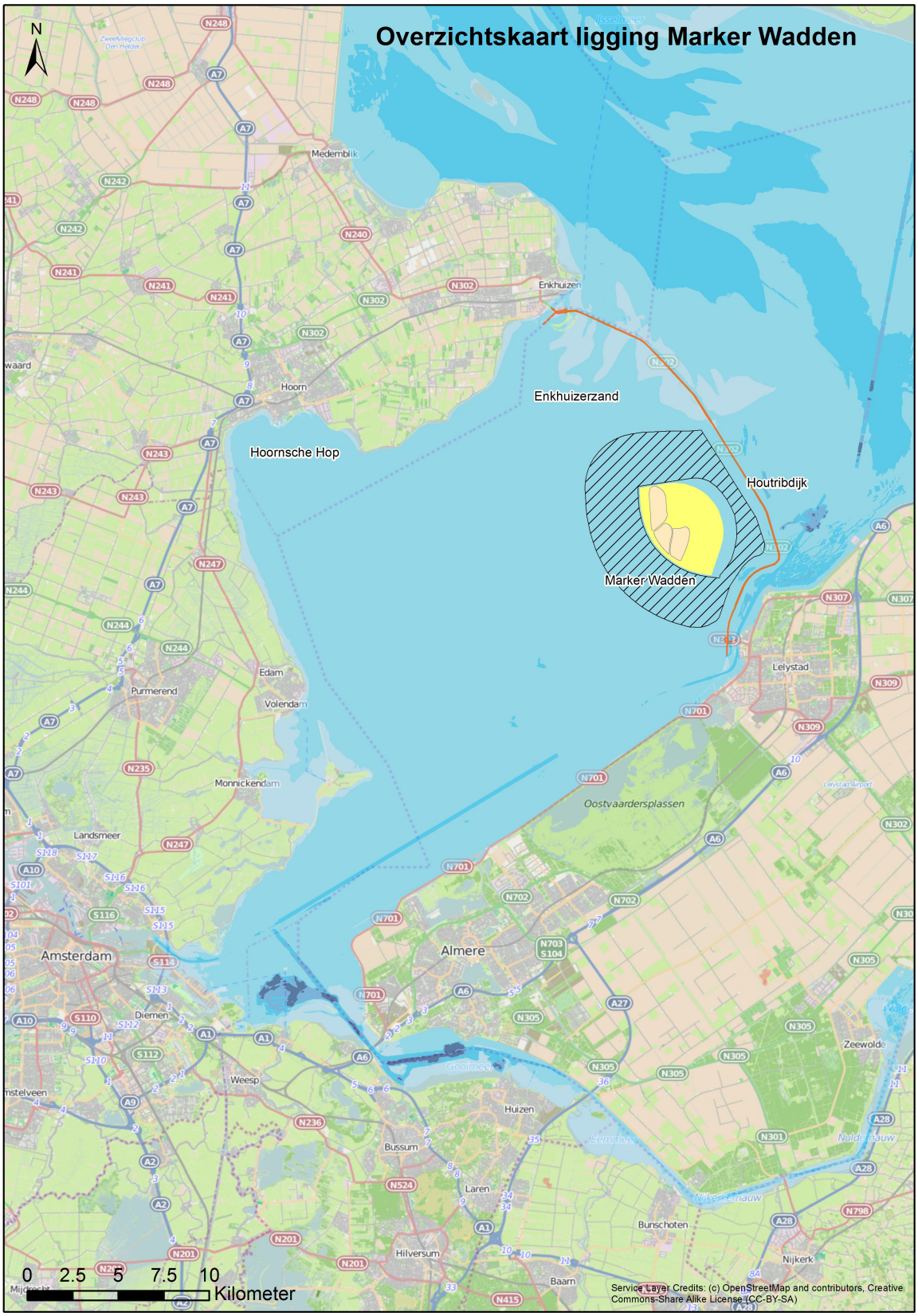
1 Een project-MER voor de eerste fase Marker Wadden 7

2 Zandwinputten, slibgeulen en compartimenten: uitgangspunten10

3 Het voornemen, het basisalternatief en de varianten 13

4 Conclusies milieueffecten en vergelijking van alternatieven 15

5 Welke onzekerheden bestaan er nog? 22


Overzichtskaart ligging Marker Wadden
N
Enkhuizen
Enkhuizerzand
Houtribdijk
Hoornsche Hop
Marker Wadden
Medemblik
Hoorn
Edam
Volendam
Purmerend
Monnickendam
Landsmeer
Amsterdam
Diemen
Weesp
Almere
Lelystad
Oostvaardersplassen
Huizen
Bussum
Laren
Hilversum
Baarn
Bunschoten
Nijkerk
Zeewolde
0 2.5 5 7.5 10
Kilometer
Service Layer Credits: (c) OpenStreetMap and contributors, Creative Commons-Share Alike License (CC-BY-SA)

1 Een project-MER voor de eerste fase Marker Wadden

Voor u ligt het project-MER bij het Projectplan Waterwet en vergunningaanvraag Ontgrondingenwet 'eerste fase Marker Wadden'. Dit project-MER heeft tot doel om de milieueffecten van het initiatief in beeld te brengen zodat hiermee in de besluitvorming over de vergunningen rekening mee gehouden kan worden.

Het initiatief
Natuurmonumenten en Rijkswaterstaat willen samen met andere partijen, zoals Provincie Flevoland, het ministerie van Infrastructuur en Milieu en het ministerie van Economische Zaken, het Markermeer weer tot bloei brengen, voor natuur én voor mensen. Dat willen de partners in gang zetten door het ontwikkelen van 'Marker Wadden' - een project dat gericht is op het bouwen van een archipel aan natuureilanden, mede door het immobiliseren en invangen van (mobiel) slib.

Marker Wadden is een project met een combinatie van maatregelen boven en onder water waarmee een kwaliteitsverbetering van het ecosysteem beoogd wordt. Het zichtbare deel (het 'bovenwaterlandschap') zal na verloop van tijd bestaan uit een archipel met slikken, zand- en schelpenbanken, ondiep water, oeverbegroeiingen, moeras en rietland. Om dit te kunnen maken, zal er onder water ook het nodige veranderen. Er worden één of meer geulen gegraven in combinatie met zandwinputten, het 'onderwaterlandschap'. Het materiaal dat hieruit vrijkomt wordt gebruikt voor het maken van het bovenwaterlandschap. De geulen en putten vangen het slib in dat eveneens kan worden gebruikt om de eilanden en de natuur in de archipel te bouwen.

Dit bouwen is een proces van vele jaren. De verwachting is dat er de aankomende jaren zeker 400 – 800 ha bovenwaterlandschap gerealiseerd kan worden, afhankelijk van een optimale uitvoering binnen het beschikbare budget. Als uitgangspunt bij de effectbeoordeling in het project-MER voor deze eerste fase wordt een oppervlakte van afgerond 1.000 ha aangehouden. De genoemde hectares betreffen de voetafdruk van het bovenwaterlandschap vanaf de meerbodem, dus inclusief de randzone. Rijkswaterstaat neemt het op zich om in de eerste jaren opdrachtgever voor dit project te zijn.

Het ecologisch probleem van het Markermeer
Het Markermeer is met 70.000 hectare één van de grootste natuurgebieden en zoetwatermeren van Nederland en Europa. Het Markermeer heeft ecologisch gezien verschillende problemen. Het ontbreekt in het Markermeer aan natuurlijke moeras- en oeverzones. Overgangen tussen dijk en diep water verlopen in het Markermeer bijna overal abrupt. Dat is historisch zo gegroeid. Als gevolg hiervan heeft het Markermeer minder ecologische variatie dan vergelijkbare grote zoetwatermeren elders. Door de aanleg van dammen en dijken is de natuurlijke dynamiek in het Markermeer voor een groot deel aan banden gelegd. Hierdoor hoopt zich slib op in het meer en wordt het water in het Markermeer troebel. Het beperkt de aanwas en groei van algen en bodemfauna, driehoeksmosselen, zoöplankton en vis. De combinatie van afnemende nutriëntengehalten, ontbrekende moeras- en oeverzones en ophoping van slib is er de oorzaak van dat er te weinig voedsel en leefgebied voor vogels beschikbaar is. De hoeveelheid watervogels neemt dan ook af, met als gevolg dat de gehele ecologische kwaliteit achteruit gaat.

Doelstellingen Marker Wadden
Het creëren van een vogelparadijs met diverse habitat voor flora en fauna
Het voedselrijk (eutroof) moeras wordt in de vorm van één (of meerdere) natuureiland(en) uitgevoerd, bestaande uit grotendeels 'plas-dras' (land op en rondom de waterlijn) en 'ondiep water'. Het eiland zal een aanlegvoorziening krijgen zodat voor recreanten de mogelijkheid bestaat om lopend het eiland te beleven.

Verbeteren van het watersysteem door mobiel slib te immobiliseren
Door mobiel slib 'in te vangen' in luwtes en in putten en geulen en dat vervolgens toe te passen als bouwstof in of rond het natuureiland, draagt het project bij aan het ecologisch beter functioneren van het Markermeer. Marker Wadden moet het Markermeer verrijken met diepe gedeelten (putten en geulen) en ondiepe, natuurlijke moeras- en oeverzones, waardoor goed functionerende habitats ontstaan in de vorm van visgronden en mosselbanken.

Bijdragen leveren aan Toekomstbestendig Ecologisch Systeem Markermeer
Met het creëren van een vogelparadijs met diverse habitat voor flora en fauna ontstaan land-waterzones en ondiep water en luwtes wordt een bijdrage geleverd aan het zogenaamd Toekomstbestendig Ecologisch Systeem Markermeer (TBES).

Kennis opdoen van bouwen met slib, ook voor de vervolgfase
Met de leerervaringen en de opgedane kennis vanuit de eerste fase wordt Marker Wadden doorontwikkeld. Deze eerste fase dient als vliegwiel voor de volgende fases. De lessen die in de eerste 'innovatieve' fase geleerd worden over bijvoorbeeld de wijze waarop gebouwd kan worden met slib, dragen bij aan een efficiëntere aanleg in de vervolgfases.

Minimaliseren kosten voor onderhoud en vervolgfase
Kostenminimalisatie voor onderhoud in de toekomst is een vijfde doelstelling.

Artist impression Marker Wadden

De te nemen besluiten
Het Markermeer is rijkswater in beheer bij Rijkswaterstaat. Bij wijziging van waterstaatswerken door of vanwege Rijkswaterstaat moet in de regel op grond van de Wa-

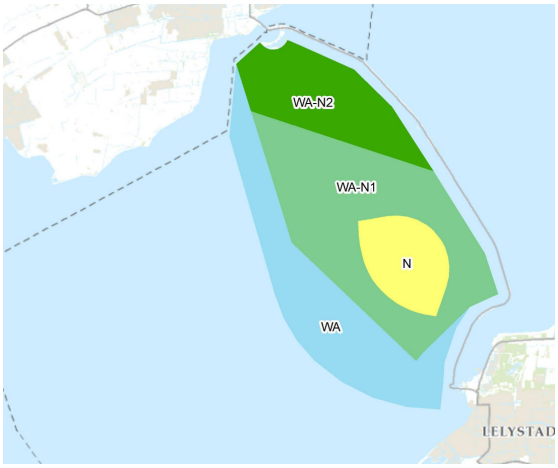
terwet een projectplan worden vastgesteld. Bij de Marker Wadden is dat onder meer vanwege het brengen van stoffen in een oppervlaktewaterlichaam, art. 6.2 van de Waterwet.
Voor het invangen van slib en bouwen van natuureilanden zijn slibgeulen en zandwinputten nodig. Graven in de Nederlandse (water)bodem mag niet zomaar. De Ontgrondingenwet en de Beleidsregels Ontgrondingen 2010 regelen het ontgraven van gronden en het winnen van zand, grind, klei en andere materialen uit de Nederlandse bodem alsmede hoe de winlocatie moet worden opgeleverd na winning.

Naast een projectplan Waterwet en Ontgrondingvergunning waarvoor het projectMER wordt geschreven, zijn er nog andere vergunningen nodig om tot uitvoering te komen. In elk geval wordt ook een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 aangevraagd bij de provincie Flevoland. Mogelijk is er ook een ontheffing in het kader van de Flora-en faunawet nodig.

Een project-MER voor Projectplan Waterwet en Ontgrondingvergunning
In Nederland is het verplicht voor ontwikkelingen met mogelijke belangrijke milieugevolgen een milieueffectrapportage te doorlopen. Het doel van een m.e.r. is het milieubelang volwaardig en vroegtijdig in de besluitvorming te betrekken.
De m.e.r.-plicht voor Marker Wadden volgt uit het feit dat er zand wordt gewonnen voor het aanleggen van de eilanden en vanwege het aanleggen van de slibgeulen[1].

Omdat het project Marker Wadden in het Natura2000-gebied 'Markermeer & IJmeer' ligt en effecten in dit gebied niet op voorhand zijn uit te sluiten, is ook het uitvoeren van een zogenaamde passende beoordeling nodig volgens de Natuurbeschermingswet. De passende beoordeling maakt onderdeel uit van dit MER.
De Crisis-en herstel is op de eerste fase Marker Wadden van toepassing.

In december 2013 heeft de gemeenteraad van Lelystad het bestemmingsplan Marker Wadden en bijbehorende stukken, waaronder een milieueffectrapport en Passende Beoordeling, vastgesteld. Het project Marker Wadden past binnen dit vigerende bestemmingsplan.



Legenda

- Natuur
- Water
- Water en Natuur 1
- Water en Natuur 2

Kaart bestemmingsplan Marker Wadden

[1] Activiteiten die genoemd worden in categorie D29.2 van het Besluit milieueffectrapportage.

2 Zandwinputten, slibgeulen en compartimenten: uitgangspunten

De eerste fase Marker Wadden betreft de aanleg van de buitenrand van het natuureiland en het vullen van de eerste compartimenten, inclusief het ontgraven van zandwinputten en slibgeulen. Het doel van de eerste fase is het creëren van een bovenwaterlandschap van maximaal 1.000 ha.

Benodigde hoeveelheid materiaal
Aan de hand van eerste inschattingen is voor het creëren van 1.000 ha bovenwaterlandschap rond de 19,5 miljoen kubieke meter zand nodig. Deze hoeveelheid is mede afhankelijk van de hoeveelheid steen die gebruikt wordt bij de verdediging van het eiland tegen storm en golven. Behalve voor de rand is er ook materiaal nodig voor het vullen van de compartimenten die naar verwachting voornamelijk met klei en veen van holocene oorsprong worden gevuld. De hoeveelheid wordt bepaald door de verhouding waarin slib en holocene klei en veen worden ingezet bij het vullen. De verwachting is dat er circa 21,9 miljoen m3 materiaal nodig is om de compartimenten met een totaal oppervlak van 1.000 ha te vullen. Hiervan is minimaal 1,7 miljoen kubieke meter slib van het Markermeer dat wordt ingevangen door de gegraven geulen en putten.

In figuur 1 is een mogelijk eindbeeld van de 1.000 ha natuureiland geschetst. De figuur geeft een globaal beeld; er zal ook sprake zijn van vele kleinere tussencompartimenten dan hierin is aangegeven. In de luwte van het eiland wordt slib geïmmobiliseerd. Dit is een natuurlijk proces. Na 10 jaar is er naar verwachting circa 15 miljoen m3 geïmmobiliseerd door afdekking, sedimentatie in putten, geulen en in de luwte achter het eiland.

Figuur 1 Mogelijk eindbeeld 1.000 ha aan compartimenten en benodigd materiaal

Locatie en dimensionering zandwinputten
Voor het leveren van de benodigde kubieke meters aan materiaal is maximaal 120 hectare aan zandwinputten nodig. Het te verwachten aantal zandwinputten ligt tussen

de 2 en 6 putten. De maximale opleverdiepte van een zandwinput is gesteld op N.A.P.-40 meter. De buitenrand van de zandwinput ligt op maximaal 3 kilometer van de rand van de compartimenten. De belangrijkste reden is dat dit de maximale afstand is voor het op efficiënte en kostenbewuste wijze transporteren van zandig materiaal tijdens de aanleg van het natuureiland. Ten behoeve van veiligheid en stabiliteit zullen zandwinputten overal voldoende afstand houden tot dijken.

Locatie en dimensionering slibgeulen
Mobiel slib is het meest efficiënt in te vangen door een slibgeul die dwars op de dominante slibstroming ligt. Voor optimale werking van een slibgeul is de minimale breedte 100 meter en de maximale breedte 500 meter. De minimale lengte bedraagt 2000 meter en de maximale lengte 3000 meter. De hellingshoek van het talud van de slibgeul bedraagt tussen de 1:2 en 1:4 voor optimale werking.
De geulen moeten ook voldoende diep zijn, zodat een flink volume slib buiten het bereik van de golven tot bezinking kan komen. De diepte van de slibgeul is maximaal 12 m -N.A.P. maar kan ook dieper zijn en deels in het pleistocene zand steken. De slibgeul kan ook (deels) samenvallen met de zandwinput.

Figuur 2 Perspectiefbeeld eiland, zandwinput en slibgeul

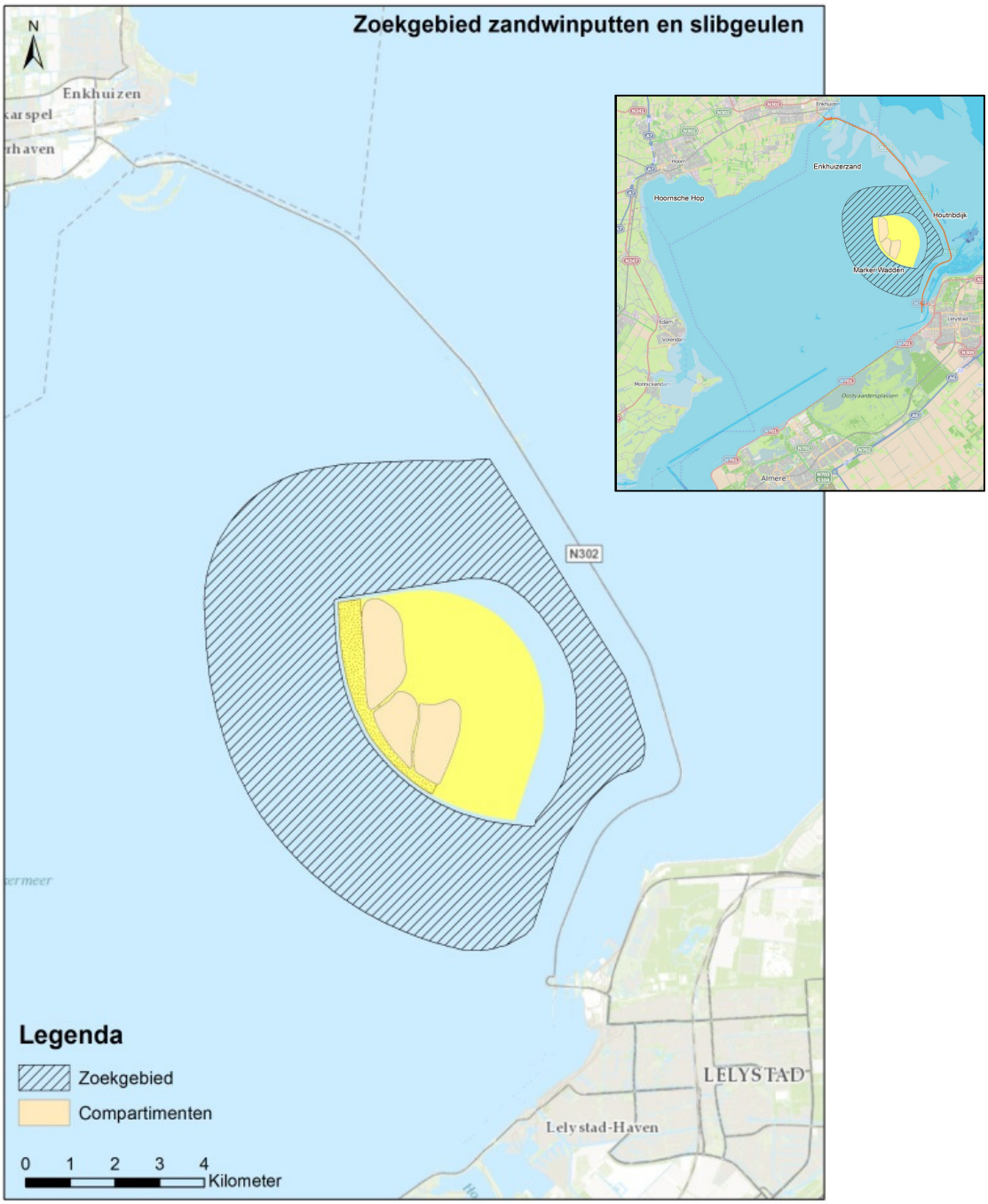
Omvang, vorm en samenstelling bovenwaterlandschap
Het definitieve ontwerp voor Marker Wadden ligt nog niet vast. Mede afhankelijk van de keuzes van de marktpartij over de wijze van aanleg en de inzet van het materieel én de ervaringen met het bouwen van de eerste delen krijgt Marker Wadden haar uiteindelijke vorm. Uiteraard worden er wel randvoorwaarden meegegeven waaraan Marker Wadden minimaal moet voldoen.

Zo is in het bestemmingsplan Marker Wadden en in het daarvoor opgestelde planMER al vrij nauwkeurig aangegeven waar het bovenwaterlandschap gerealiseerd moet worden (zie figuur 3). Het is de verwachting dat het bovenwaterlandschap uit verschillende compartimenten wordt opgebouwd. De aanleg van de eerste compartimenten zal plaatsvinden vanuit de zuidwestelijke rand van het daarvoor bestemde gebied, zodat direct een luwte gecreëerd wordt in de overheersende windrichting voor het achterliggende gebied.

'plasdras' (links) en ondiep water (rechts, Oostvaardersplassen)

Zoekgebied putten, geulen en bovenwaterlandschap
Vanuit de ruimtelijke begrenzing van het bestemmingsplan en de eisen voor de locaties en dimensionering van de zandwinputten en slibgeulen is een zoekgebied gedefinieerd, waarbinnen de buitenste zuidwestelijke rand van het eiland, de winputten en slibgeulen gerealiseerd moeten worden. Dit gebied geldt als projectgebied, waarbinnen de eerste fase van Marker Wadden aangelegd wordt. Hierbij is de ruimte opengehouden om zand uit de zandwinputten ook te kunnen aanwenden voor andere projecten zoals de versterking van de Houtribdijk. Figuur 3 presenteert het zoekgebied.

Figuur 3 Zoekgebied zandwinput, slibgeul (gearceerd) en compartiment (geel)



3 Het voornemen, het basisalternatief en de varianten

Hoofdlijnen van de realisatie van het voornemen
Momenteel is het ontwerp van de eerste 1.000 ha Marker Wadden nog niet volledig uitgekristalliseerd. Er is een bandbreedte in de wijze waarop Marker Wadden uitgevoerd zal worden. Het natuurlandschap kan met verschillende materialen (zoals steen, zand, klei en slib), met inzet van verschillend materieel (verschillende typen zuigers, kranen, hydrojetten) en met variaties in intensiteit of doorlooptijd gebouwd worden. De volgende typen activiteiten zijn hierbij te onderscheiden:

1. Ontgraven van holocene pakketten klei en veen: Dit kan met verschillend materieel zoals verschillende soorten zuigers of kranen op pontons;
2. Ophogen met holoceen klei en veen: Ook dit kan met verschillende technieken en materieel waarbij mogelijk (deels) ook grond buiten of zonder compartimenten verwerkt gaat worden. In alle gevallen zal aan de eisen wat betreft vertroebeling moeten worden voldaan;
3. Ontgraven van zand: Dit kan met verschillende type zuigers uitgevoerd worden;
4. Ophogen met zand: Uitgegaan wordt van het gebruik van persleidingen en sproeipontons;
5. Continubedrijf of om ploegendiensten: Het in te zetten materieel is duur en stilligtijd is dus kostbaar. Continubedrijf voor een aantal werkzaamheden is daarom wenselijk. Als niet volcontinu gewerkt wordt zal meestal in 2 ploegendiensten worden gewerkt;
6. Fasering werkzaamheden; in de eerste fase van de aanleg, zal alleen in het westelijk deel van het projectgebied gegraven worden. Daarmee wordt onder andere voorkomen dat in die periode negatieve effecten optreden op ruiende futen en kuifeenden. Pas als er nieuw luw gebied is gecreëerd door de aanleg van een deel van het eiland zal eventueel ook gebruik worden gemaakt van het oostelijk deel van het wingebied. Daarbij zal een zonering worden gehanteerd, zodat niet het hele gebied gelijktijdig beïnvloedt kan worden door de werkzaamheden.

Het basisalternatief 'continu & compact'
Marker Wadden wordt gerealiseerd met zand, holoceen materiaal en slib. Van het benodigde materiaal, de dimensionering en locatie van het boven- en onderwaterlandschap en het in te zetten materieel tijdens de uitvoering is, op basis van ervaringen met soortgelijke werkzaamheden, een realistisch basisalternatief geformuleerd, met de titel 'continu & compact'. Dit alternatief vormt het uitgangspunt voor het in beeld brengen van de effecten en gaat uit van werkzaamheden op meerder plaatsen in het plangebied. In de praktijk zullen werkzaamheden onder andere vanuit efficiency-oogpunt naar verwachting meer geconcentreerd plaatsen vinden. Hierdoor zullen bepaalde effecten overschat kunnen worden.

Belangrijkste kenmerken van het basisalternatief 'continu & compact':
- onderwaterlandschap met maximaal 4 zandwinputten van in totaal 120 ha
- maximaal worden 2 putten tegelijkertijd ontgraven
- maximale opleverdiepte van de putten bedraagt 40 meter onder N.A.P
- 4 slibgeulen, maximaal 12 meter - N.A.P. , totale oppervlakte van 500 ha
- bovenwaterlandschap bestaat uit tien verschillende compartimenten
- 19,5 miljoen kuub zand (vnl. voor de randen van de compartimenten)
- 40.000 ton steen om de buitenste rand te verstevigen

- 21,9 miljoen kuub holocene materiaal
- 1,7 miljoen kuub slib om de compartimenten te vullen
- uitvoeringsperiode 5 jaar
- gemiddeld (netto) 14 uur per dag, 7 dagen per week
- effectief te werken dagen in een jaar bedraagt 350
- Werken in nacht (18 ipv 14 uur) of zelfs volcontinue werken is mogelijk[2].

Te onderzoeken varianten op het basisalternatief
In de aanbesteding van het werk aan de aannemer wordt zoveel mogelijk vrijheid gelaten aan de aannemer om de werkzaamheden zo uit te voeren dat optimaal gebruik wordt gemaakt van nieuwe technieken en ideeën, met als doel om voor het beschikbare budget zoveel mogelijk hectares natuur van goede kwaliteit te realiseren. Daarbij moeten natuurlijk de wettelijke kaders in acht worden gehouden. Omdat niet op voorhand te bepalen is hoe een aannemer uiteindelijk het werk zal uitvoeren, is het basisalternatief 'continu en compact' het uitgangspunt voor de beoordeling. Daarnaast is waar relevant bij de milieuaspecten gekeken naar een bandbreedte ten aanzien van dimensionering, locatie, materieel of bedrijfstijd en de daarbij horende effecten. Zolang voldaan wordt aan de gestelde eisen en randvoorwaarden zullen de effecten van elk mogelijk toekomstig ontwerp voor 1000 ha binnen deze bandbreedte vallen.

Varianten onderwaterlandschap
Er zijn voor het onderwaterlandschap meerdere realistische varianten op het basisalternatief mogelijk. Zo krijgt een aannemer de vrijheid om te besluiten uit minder putten (bijvoorbeeld 1 van 100 of 2 van 50 ha) of juist meer putten (bijvoorbeeld 6 van 20 ha) het benodigde materiaal te halen. Tevens is niet ondenkbaar dat er andere diepten van de zandwinputten (variërend tussen 15 meter onder N.A.P en 40 meter onder N.A.P.) of andere diepten van de slibgeulen (in principe variërend tussen 8 meter onder N.A.P en 12 meter onder N.A.P.) worden toegepast. Ook bij het aantal slibgeulen (variërend tussen 1 – 8) en de grootte van het totaal oppervlak aan slibgeul (variërend tussen 200 ha en 500 ha) is er een mate van keuzevrijheid. Daarnaast kunnen zandwinputten (deels) gecombineerd worden met slibgeulen.

Varianten bovenwaterlandschap
De variatie van het bovenwaterlandschap wordt voornamelijk bepaald door het aantal compartimenten en samenstelling van het materiaal.

Varianten uitvoeringsperiode: batch gewijs over een periode van 10 jaar
De maximale uitvoeringsperiode voor het realiseren van het onder- en bovenwaterlandschap wordt ingeschat op 10 jaar. Voor deze periode geldt ook het Projectplan Waterwet. Deze uitvoeringsvariant wordt gekenmerkt door de inzet van een zelfde hoeveelheid en samenstelling van het materieel, maar met een lagere intensiteit over een langer tijdsbestek. Vanuit kostenbeheersing en efficiëntie wordt waarschijnlijk in bepaalde perioden in het geheel niet gewerkt (batch gewijs werken).

Inzet materieel 'batch gewijs over 10 jaar'
Bij de uitvoeringswijze 'batch gewijs' wordt er 5 dagen per week gewerkt. Tevens wordt verondersteld dat er gemiddeld één kwartaal per jaar niet wordt gewerkt. Bij deze uitvoeringswijze wordt niet tijdens de nachtperiode gewerkt.

[2] de effecten voor hinder door geluid zijn ook voor deze situaties in beeld gebracht.

4 Conclusies milieueffecten en vergelijking van alternatieven

In dit project-MER zijn de milieueffecten – zowel tijdens de aanleg als na realisatie – onderzocht. In tabel 1 is van alle thema's per aspect de effectbeoordeling weergegeven. Een korte toelichting op de scores volgt na de tabel.

	Referentie	Basis-alternatief	Batch-gewijs
Water			
Oppervlaktewater			
Stroming	0	0	0
Waterkwantiteit: waterbergend vermogen	0	0	0
Slibhuishouding	0	+	+
Kwaliteitsdoelen, pH en fosfaat	0	0	0
Doorzicht - aanlegfase	0	-	-
Doorzicht - na realisatie	0	0/+	0/+
Grondwatersysteem			
Stijghoogte, grondwaterstand, kwel&waterbalans	0	0	0
Stabiliteit dijken	0	0	0
Natuur			
Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000	0	+	+
Gunstige staat instandhouding beschermde soorten	0	+	+
Wezenlijke kenmerken en waarden EHS	0	+	+
Visserij			
Gemene weidevisserij en fuikvisserij - aanleg	0	-/0	-/0
Gemene weidevisserij en fuikvisserij - na realisatie	0	0	0
Visstand	0	0/+	0/+
Landschap			
Openheid en schaal landschap	0	-/0	-/0
Landschappelijke patronen en elementen	0	0/+	0/+
Belevingswaarde Markermeergebied	0	+	+
Cultuurhistorie en archeologie			
Cultuurhistorische waarde	0	+	+
Aantasting archeologische waarde	0	-/0	-/0
Verstoring meerbodemoppervlak	0	-/0	-/0
Recreatie			
Toervaarnetwerk - aanlegfase	0	-/0	-/0
Toervaarnetwerk - na realisatie	0	+	+
(Toekomstige) recreatieve voorzieningen	0	+	+
Leefomgeving			
Luchtkwaliteit			
Luchtkwaliteit	0	0	0
Geluidhinder			
Geluidgevoelige bestemmingen	0	0	0

Uit tabel 1 valt af te leiden dat de realisatie van Marker Wadden overall gezien positieve effecten oplevert ten opzichte van de toekomstige situatie waarbij het project niet wordt uitgevoerd (de zogenaamde autonome ontwikkeling of referentiesituatie). Gezien de doelstellingen van het project, waaronder het creëren van een vogelparadijs met diverse habitat voor flora en fauna, het verbeteren van het watersysteem door mobiel slib te immobiliseren en het leveren van een bijdrage aan het Toekomstbestendig Ecologisch Systeem Markermeer (TBES), is deze conclusie ook te verwachten.

Wat ook blijkt uit de tabel is dat de effecten die optreden in de fase van aanleg tijdelijk wel tot (beperkte) negatieve effecten zal leiden. Ook dat is niet verwonderlijk gezien het karakter van het gebied. In de volgende paragraaf zullen de belangrijkste conclusies per thema worden weergegeven.

In het MER is een onderscheid gemaakt tussen het Basisalternatief waarbij uit wordt gegaan van aanleg in 5 jaar en een Batch-gewijs alternatief waarbij aanleg plaatsvindt in een periode van 10 jaar. Voor een aantal aspecten is dit onderscheid niet relevant. Voor een aantal aspecten is dat onderscheid wel relevant, maar zijn de scores uiteindelijk toch hetzelfde. Hierbij speelt mee dat het lastig is te beoordelen of wat grotere effecten over een kortere duur positiever of negatiever scoren dan wat minder grote effecten die over een langere periode optreden. Bij het aspect natuur wordt dit onderscheid wel gemaakt.

Conclusies effectbeoordeling per thema

Water en Bodem

Waterbergend vermogen
Het verschil tussen zomer en winterpeil in het Markermeer bedraagt 20 cm. Het Markermeer heeft hierdoor een totaal bergend vermogen van 140 miljoen m^3. Het Basisalternatief (evenals de variant 'batch gewijs') scoort met een maximale afname van het waterbergend vermogen tussen 1% (winterpeil) en 0,5% (zomerpeil) neutraal. Voor piekberging is de afname nog kleiner.

Slibhuishouding
Een belangrijke pijler van het project Marker Wadden is het verwijderen van slib uit het systeem om daarmee het natuurlandschap te bouwen. Om een inschatting te maken van het ecologisch effect is het van belang om niet alleen naar de totale hoeveelheid slib te kijken, maar ook naar het deel wat momenteel mobiel is.
Zowel het onderwater- als bovenwaterlandschap heeft effect op de slibconcentratie in de waterkolom. Direct boven de geulen wordt de slibconcentratie minder door een deel van het slib dat in de geulen uitzakt. Het bovenwaterlandschap heeft effect op de grootschalige slibstroom in het Markermeer en veroorzaakt ook luwte in het gebied tussen Marker Wadden en de Houtribdijk. Ook hierdoor zal de slibconcentratie verminderen.
Van de slibvoorraad van het Markermeer wordt een significant percentage (tussen de 10 tot 30 procent) door de onder- en bovenwatermaatregelen geïmmobiliseerd en ingevangen. Het volume dat bezinkt, leidt tot een lokale afname van het slibgehalte. Hoe groter de luwte en het oppervlak aan zandwinputten en slibgeulen, hoe groter het effect. Het voornemen scoort positief.

Aanleg en onderhoud van het project Marker Wadden leidt niet tot toename in baggerwerk in de Vaarweg Amsterdam - Lemmer. Door de afname van slib in het Markermeer nemen onderhoudsbaggerwerkzaamheden op termijn af door een afname in aanslibbing van de vaargeul.

Oppervlaktewaterkwaliteit
De effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit zijn inzichtelijke gemaakt aan de hand van de ecologische en de fysisch-chemische waterkwaliteitsdoelen van de Kaderrichtlijn Water. Zowel het Basisalternatief als de variant 'batch gewijs' zorgen tijdens de aanlegfase voor een tijdelijke extra vertroebeling van de waterkolom, waardoor het doorzicht van de waterkolom vermindert. Tijdens de aanlegfase scoort het voornemen daarom dan ook negatief op dit aspect. Na realisatie van Marker Wadden is een deel van het mobiele slib van het Markermeer uit de waterkolom onttrokken, waardoor het doorzicht uiteindelijk beperkt verbetert. Het voornemen scoort na realisatie beperkt positief.

Bij het baggeren van zandwinputten in het Markermeer neemt zowel het chloride als fosfaatgehalte tijdelijk toe. Gezien de huidige achtergrondwaarden van het chloride- en fosfaatgehalte in het Markermeer zijn de toenames procentueel gezien zeer beperkt en leidt het niet tot negatieve effecten. Zowel het Basisalternatief als de variant 'batch gewijs' leiden niet tot verandering van de ecologische / chemische toestand van het Waterlichaam en scoren neutraal.

Grondwatersysteem
Door het wegbaggeren van de holocene deklaag infiltreert oppervlaktewater in het watervoerende pakket. Doordat de stijghoogte (waterdruk) in het watervoerende pakket veel lager is dan het peil in het Markermeer, worden de stijghoogten in de omgeving van zandwinputten en slibgeulen verhoogd. Dit leidt in de polders tot een toename van kwel (opwaartse grondwaterstroming). In stedelijk gebied en poldergebieden kan een toename van kwel leiden tot een verhoging van de grondwaterstand. Toename van kwel zal ook leiden tot toename van de afvoer van water door het oppervlaktewatersysteem (sloten). Dat betekent dat de poldergemalen meer water zullen moeten uitslaan.

De effecten op de stijghoogte zijn afhankelijk van de stromingsweerstand tussen het Markermeer en het watervoerende pakket. Dat wordt bepaald door het areaal waar tijdens het baggeren een schoon zandoppervlak bestaat waar het water zonder veel weerstand kan instromen in het watervoerende pakket. Als met baggeren gestopt wordt, zal slib neerslaan op de bodem van de zandwinput en slibgeul, waardoor de weerstand in de loop van de tijd weer toeneemt en de effecten op het grondwatersysteem afnemen.

Als gevolg van de aanleg van zandwinputten gecombineerd met slibgeulen wordt de grondwaterstand in Flevoland plaatselijk binnendijks verhoogd met maximaal 20 cm (gemiddeld 5 – 10 cm). Ook kan lokaal bestaande grondwateroverlast beperkt toenemen. Bij het basisalternatief neemt de kwel met enkele tienden van millimeters per dag toe.
Ten aanzien van het aspect grondwatersysteem leidt de verandering in stijghoogte, minder dan 1 mm kwel en minder dan 1% toename ten opzichte van het huidige afvoer, tot een neutrale beoordeling voor het Basisalternatief en de variant batch-gewijs.

Stabiliteit dijken
Marker Wadden kan van invloed zijn op de waterveiligheid van omliggende dijken. Het gaat hierbij om de beïnvloeding van de stabiliteit van de dijk. De stabiliteit van een dijk wordt bepaald door enerzijds de belasting op de dijk (de druk die het water uitoefent op de dijk) en anderzijds de sterkte en de weerstand tegen afschuiven. Beoordeeld is of de stijghoogteverhoging een significant effect heeft voor het toetsingsoordeel van de betreffende dijkvakken. Op basis van expert oordeel is het effect van een verhoging van de stijghoogte voor de het toetsingsoordeel bepaald.

Ten aanzien van de stabiliteit van de dijken wordt geconstateerd dat het voornemen op basis van maximale stijghoogte en grondwaterstijging niet tot (negatieve) verandering in het faalmechanisme van dijken zullen leiden. De beoordeling is daarom neutraal. Ook in het geval van cumulatie van effecten bij gelijktijdige zandwinning voor de Houtribdijk blijft deze conclusie overeind.

Natuur

Natuurbeschermingswet
Door middel van een Passende Beoordeling is onderzocht in hoeverre er door de aanleg van Marker Wadden significante gevolgen kunnen optreden op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. De Natuurbeschermingswet 1998 staat het aanleggen en gebruiken van Marker Wadden niet in de weg. Het optreden van significante gevolgen, mede in cumulatie met andere plannen en projecten voor benthos- en visetende vogels van het Markermeer & IJmeer (voor de soorten aalscholver, visdief, kuifeend, brilduiker, fuut, aalscholver, nonnetje, grote zaagbek, dwergmeeuw en zwarte stern) de Oostvaardersplassen en de Leperlaarplassen (voor de soorten aalscholver, kuifeend, nonnetje) is niet aan de orde. Effecten op de andere instandhoudingsdoelstellingen zijn in de voortoets uitgesloten. De beperkte negatieve aanlegeffecten worden ruimschoots goed gemaakt door positieve ecosysteemeffecten. Daarom wordt Marker Wadden als positief voor de instandhoudingsdoelstellingen van het Markermeer & IJmeer beoordeeld.

Gunstige staat instandhouding flora- en faunawet
De aanlegfase van Marker Wadden leidt niet tot strijdigheid met het beschermingsregime van de Flora- en faunawet. De gebruiksfase heeft een gunstig effect op de gunstige staat van instandhouding van flora- en faunawetsoorten.

Wezenlijke kenmerken Ecologische hoofdstructuur
Voor de effecten op de Ecologische hoofdstructuur is een toetskader gehanteerd waarbij bekeken is of er verandering optreedt van de wezenlijke kenmerken en waarden. Ten gevolge van recreatie kan er verstoring optreden van vogels. Vooral voor ruiende futen en kuifeenden kan dit een probleem zijn. Gezien de verwachte natuurlijke zonering zal dit negatieve effect beperkt zijn.

De variatie in leefgebied neemt toe. Deze ontwikkelingen sluiten aan bij de doelstellingen die met TBES zijn geformuleerd en die eveneens van toepassing zijn op de Ecologische Hoofdstructuur. Door Marker Wadden ontstaat nieuw habitat voor onderwatervegetaties, verlandingsvegetaties en moeras en wordt toename van insecten verwacht, welke als voedselbron voor vissen, amfibieën, rietvogels en vleermuizen kunnen dienen. Bovendien biedt het bovenwaterlandschap luwte, rust- en broedgebied.

Visserij

Visserijareaal
De aanleg van Marker Wadden en de inzet van materieel hiervoor leidt ertoe dat op een deel van het Markermeer de visserij wordt verstoord. In en direct naast het werkgebied wordt het vangen van vissen door de beroepsvaart vanwege de veiligheid tijdelijk verboden. Het voornemen leidt tijdelijk tot een beperkte afname van het visserijareaal en scoort daarom beperkt negatief.

Na realisatie van Marker Wadden zal het visserijareaal zijn afgenomen. Op en direct rond het bovenwaterlandschap zal geen beroepsvisserij meer mogelijk zijn. Bij realisatie van 1000 ha gaat het om een afname van minder dan 1,5% van het totale water-

oppervlak van het Markermeer. Vanwege de beperkte afname aan visserijareaal en de toename van areaal paaigebieden is de score voor dit aspect neutraal.

Visstand
De visstand zal tijdens de aanleg, gezien de vluchtmogelijkheden en soortgelijke paaigebieden elders, niet worden beïnvloed. Na aanleg zullen de ondiepe zones van Marker Wadden een kraamkamerfunctie hebben voor vis. Ook zal door de realisatie van Marker Wadden de waterkwaliteit van het Markermeer verbeteren, waardoor er meer voedsel ontstaat voor verschillende vissoorten. Ondanks de afname aan visserijareaal is de verwachting dat de visstand zal verbeteren.

Landschap

Openheid en schaal
Marker Wadden wordt een nieuw element binnen het Markermeer en is zichtbaar vanaf de kust. De openheid en schaal van het Markermeer wordt hierdoor aangetast. Vanwege een beperkte invloed op openheid en schaal van het Markermeer scoort het voornemen beperkt negatief.

Landschappelijke patronen en elementen
Met de komst van Marker Wadden wordt er een extra landschapselement gevormd dat zijn eigen waarde krijgt en onderdeel wordt van de geschiedenis van het Markermeer. Hierdoor wordt het Markermeer als landschapselement herkenbaarder en ontstaat er een contrast tussen het IJsselmeer en het Markermeer. Het voornemen draagt daarom, op het niveau van het Markermeergebied, beperkt positief bij aan bestaande landschappelijke patronen en elementen.

Belevingswaarde
Eénmaal tot volle wasdom gekomen zal Marker Wadden qua schaal, inrichting en natuurwaarden uniek zijn voor het hele Markermeer- en IJsselmeergebied. De diversiteit van het Markermeer wordt vergroot wat de beleving ten goede komt. Marker Wadden heeft bovendien een verwacht positief effect op de natuurwaarden van het gehele Markermeer. Aan deze natuurbeleving ontleent het Markermeer straks zijn eigen karakter en identiteit. Beleving van rust, duisternis en weer en wind blijft onveranderd.

Ondanks het plaatselijk verlies van weidsheid en de tijdelijke effecten draagt het voornemen uiteindelijk positief bij aan de belevingswaarde van het Markermeer door het toevoegen van natuurbeleving, diversiteit en het vergroten van de identiteit. Het voornemen scoort daarom positief.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie en archeologie
Gezien de geschiedenis van het ontstaan van het gebied van het Markermeer (eerst land, dan langzame uitbreiding tot moeras, zee en later meer) kan worden gezegd dat de nieuwe inrichting een positief effect heeft op de 'herinneringswaarde', waardoor het verhaal van het ontstaan van het gebied een hernieuwde gelaagdheid verkrijgt en beter kan worden verteld. Gezien de geschiedenis van het ontstaan van het gebied van het Markermeer heeft de nieuwe inrichting een positief effect heeft op de cultuurhistorische waarde.

Uit eerdere waarnemingen zijn tot nu toe weinig archeologische waarden aangetoond. Omdat aantasting als gevolg van het samendrukken van eventuele aanwezige historische schepen (of vliegtuigwrakken) niet is uit te sluiten, wordt het voornemen beperkt

negatief beoordeeld. Gezien het oppervlak van de verstoring door de slibgeulen en de zandwinputten wordt niet uitgesloten dat het voornemen tot een verstoring leidt, maar de kans daarop wordt echter klein geacht. Indien objecten door vergraving verstoord dreigen te worden, dient een archeologische waardstelling plaats te vinden.

Recreatie

Toervaarnetwerk tijdens en na aanleg
Tijdens de aanleg leidt het voornemen tot een beperkte verslechtering van het toervaartnetwerk omdat extra vaarbewegingen zullen zijn van werkschepen. Het gebied wordt momenteel echter niet druk bevaren door de recreatievaart. Door de extra mogelijkheden die Marker Wadden na aanleg biedt, draagt het eindbeeld van het voornemen bij aan het toervaartnetwerk en scoort het voornemen na aanleg positief op dit criterium.

Toekomstige recreatieve voorzieningen
Er bestaat een groeiende behoefte aan recreatieve ontwikkeling in het gebied. Maarker Wadden speelt hierin een rol en scoort daarom positief.

Leefomgeving

Tijdens de aanlegfase ontstaan als gevolg van het inzetten van materieel lucht- en geluidemissies. Deze emissie zijn beoordeeld aan de hand van wettelijke normen.

Luchtkwaliteit
Aangezien de maximale toename NO_2 en PM_{10} minder is dan 3 µg/m³ op locaties waar burgers voor een langere periode verblijven en er geen overschrijding van de grenswaarden voor NO_2 en PM_{10} van 40 µg/m^3 is, krijgt zowel het Basisalternatief als de variant 'Batch gewijs' een neutrale beoordeling voor het aspect luchtkwaliteit.

Geluidhinder
Tijdens de gebruiksfase is geluidsbelasting als gevolg van activiteiten op het bovenwaterlandschap minimaal. Het aantal vaarbewegingen van en naar het eiland en het bezoekerscentrum is dermate laag dat redelijkerwijs gesteld kan worden dat dit niet zal leiden tot (extra) geluidhinder of verstoring.

Ten aanzien van de geluideffecten ter plaatse van woningen blijkt uit de berekeningen dat de voorkeursgrenswaarde van 60 dB(A)-etmaalwaarde niet ter plaatse van woningen ligt. Het voornemen scoort dan ook voor zowel het Basisalternatief als de varianten daarop neutraal.

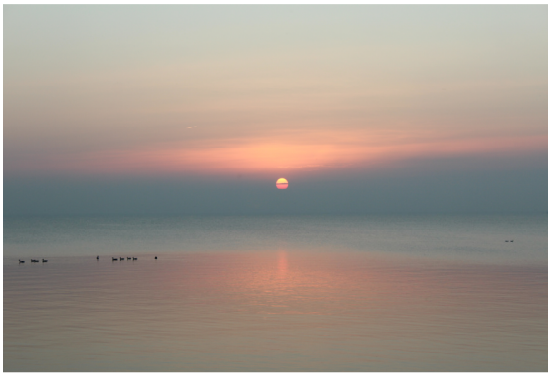
Cumulatie met overige projecten
In en rondom het Markermeer worden meerdere projecten voorbereid en uitgevoerd, wat kan leiden tot cumulatie van effecten. Cumulatie is relevant als concreet zicht is op het gelijktijdig in uitvoering zijn van projecten waarbij effecten elkaar kunnen versterken. Projecten die in en rondom het Markermeer gelijktijdig spelen of kunnen spelen zijn:

- Dijkversterkingsprogramma 'Houtribdijk'
- Luwtemaatregelen Hoornse Hop
- Versterking Markermeerdijken (traject Hoorn – Amsterdam)
- Zandwinning Markerzand en Boskalis
- Onderhoudswerkzaamheden Vaarweg Amsterdam – Lemmer
- Lelystad Airport

In het MER wordt geconcludeerd dat voor zover nu beoordeeld kan worden alleen de dijkversterking van de Houtribdijk kan leiden tot cumulatieve effecten ten aanzien van het aspect geohydrologie (grondwatersysteem). Als uitgegaan wordt van gelijktijdig gebruik van zandwinputten voor de Marker Wadden en de Houtribdijk èn de zandwinputten liggen dicht bij de kust van Lelystad dan kunnen de gecumuleerde effecten groter zijn. Voor deze situatie – waarbij de effecten conservatief zijn ingeschat – zou de beoordeling beperkt negatief uitvallen vanwege mogelijke beperkte wateroverlast.

Ten aanzien van natuur is eveneens gekeken of de versterking van de Houtribdijk tot cumulatieve effecten zou kunnen leiden. Daarbij spelen de volgende overwegingen. De Houtribdijk is 25 km lang. De dijkversterking zal zeker niet gelijktijdig over de hele lengte worden uitgevoerd. Hoogstwaarschijnlijk zal er 'batchgewijs' worden gewerkt, waarbij er steeds dijkvakken van grootte-orde 1 km onder handen worden genomen. Er blijven langs de dijk dan ook voldoende rustige locaties over waarheen vogels kunnen uitwijken. Bovendien ontstaan door Marker Wadden na enkele jaren nieuwe luwtes achter de harde randen. Ook tijdens de uitvoering van Marker Wadden (die aan de oostzijde ruimtelijk gezoneerd wordt) zullen er zeker rustige nieuwe luwtes beschikbaar zijn waar vogels hun toevlucht kunnen vinden. Tenslotte moet bedacht worden dat de afstanden waarover verstoring van werkzaamheden van beide projecten merkbaar zijn, ongeveer 1 kilometer bedragen. Alles overziend, zal bij een gelijktijdige uitvoering van Marker Wadden en Houtribdijk nog steeds het grootste deel van rust-, voedsel- en ruigebied voor vogels beschikbaar zijn.

Moerasontwikkeling bij met slib gebouwd eiland (Poplar Island)



Rustende vogels op het Markermeer aan de Noord-Hollandse kust

5 Welke onzekerheden bestaan er nog?

Marker Wadden is in zijn opzet en uitvoering een uniek en innovatief project. Dit betekent dat de wijze van uitvoering nog niet op voorhand vaststaat (onzekerheden kent), maar dat vooral voor een aanpak wordt gekozen die verdere optimalisatie toestaat met de jaren. Dit betekent dat voortdurend zal worden bijgestuurd zodanig dat negatieve effecten worden gemitigeerd en positieve effecten worden gestimuleerd.

De effectbeschrijving laat al zien dat er ook bij een "worst case" wijze van uitvoering geen grote negatieve effecten zullen optreden. Toch is het voor een goede oordeelsvorming van belang om zicht te hebben op onzekerheden en leemten in kennis. Het gaat daarbij om leemte in kennis die samenhangen met

- de uitvoering
- de mate waarin de doelen worden gerealiseerd
- vrijkomen van fosfaat uit sedimenten
- effecten op de natuur
- effecten ten aanzien van geohydrologie

De uitvoering
Bij de uitvoering zal nog nader onderzoek worden gedaan naar de ondergrond. De bodemopbouw is op hoofdlijnen bekend maar nadere informatie over korrelgroottes van zand en zettingsgevoeligheid in het gebied is gewenst.
Ten aanzien van de slibinvang is uitgegaan van resultaten van een slibmodel. Naar verwachting geven deze resultaten een ondergrens. Een grotere invang betekent dat eerder een systeemeffect verwacht mag worden en dat de uitvoering op dit punt mogelijk eenvoudiger en kosteneffectiever kan worden. Dit zal worden gemonitord.
Ook ten aanzien van de totale hoeveelheid slib in het Markermeer en de samenstelling daarvan bestaan nog onzekerheden.

Doelrealisatie
Marker Wadden wordt in fasen aangelegd met een budgetplafond. Mocht bij aanleg blijken dat delen van de uitvoering tegen vallen en duurder uitvallen, dan zal hierop worden bijgestuurd. Dit bijsturen kan betrekking hebben op de omvang van het gebied dat uiteindelijk wordt aangelegd, of op de mate waarin de atollen worden gevuld met Holocene klei en slib.
Voor het realiseren van doelstellingen zijn de ecosysteemeffecten door invang van slib van belang. De invang van (mobiel) slib leidt ertoe dat er minder slib in omloop zal zijn. Hoe groot en hoe snel dit proces verloopt hangt af van de slibbalans en nalevering van slib en door de invloed van vegetatie en mosselen. Deze processen zijn nog minder goed bekend en zullen worden gemonitord.
Ook ten aanzien van de habitatontwikkeling na het vormen van land kent onzekerheden. Deze onzekerheden zijn maar beperkt van invloed op het succes van het gebied. Voedsel en rust zijn daarvoor de belangrijkste variabelen en deze worden altijd in ruime mate aangeboden. De onzekerheden hebben dus vooral betrekking op de mate waarin zich een positief effect zal voordoen.
Geconstateerd wordt dat Marker Wadden een positief effect heeft op het ecosysteem maar dat de schaalgrootte en het tempo van het systeemherstel lastig te duiden zijn.

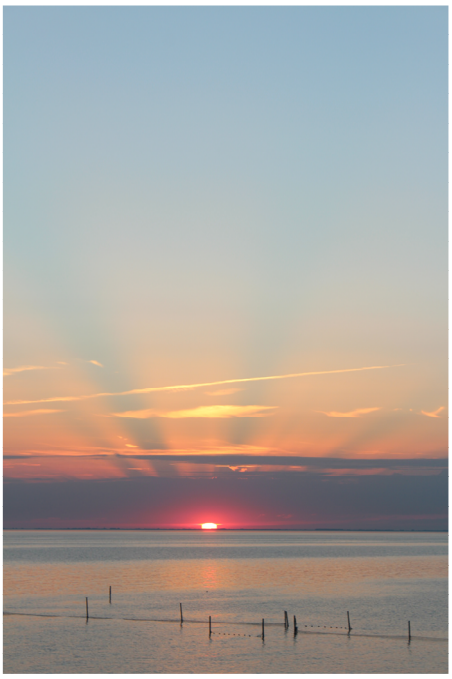
Vrijkomen fosfaat uit sedimenten in de aanlegfase
Inschattingen ten aanzien van effecten op de fosfaatbalans zijn met onzekerheden omgeven. De invloed van Marker Wadden op de beschikbaarheid van P en daarmee op de primaire productie in de waterfase is naar verwachting zeer gering. Er is echter niet

veel bekend over de belangrijkste onderdelen van de fosfaatbalans en hoe Marker Wadden deze kan beïnvloeden. Fosfaat is een leemte in kennis dat aandacht verdient in het monitoringsprogramma dat wordt opgezet.

Leemte in kennis Ecologie
Bij de passende beoordeling spelen enkele onzekerheden een rol met betrekking tot systeemeffecten en effecten door recreatie. Zo is er onzekerheid over het optreden van effecten door recreatie op ruiende kuifeenden. In de passende beoordeling zijn voldoende redenen aangegeven om het optreden van significant negatieve effecten op ruiende vogels uit te kunnen sluiten. Toch wordt een toename van recreatievaart verwacht in een gebied waar nu rust en ruimte voor ruiende vogels is. Via monitoring kan gekeken worden in hoeverre de te verwachten effecten van aanleg en recreatie optreden.
Onzekerheden bestaan over het effect op Spiering als gevolg van het ontstaan door Marker Wadden van plaatselijke grotere diepten, daarmee gepaard gaande temperatuurgradienten en mogelijke veranderingen in voedselbeschikbaarheid. De putten en geulen worden na aanleg gemonitord met oog op beheer. Hierbij kunnen periodiek metingen worden gedaan naar de aanwezigheid van Spiering in relatie tot diepte, temperatuur en voedselbeschikbaarheid. Na en deels al tijdens de aanleg worden vogeltellingen uitgevoerd. Op grond van deze gegevens kan ook de betekenis van Marker Wadden voor de ontsluiting van dieper water door Spiering etende vogels in beeld worden gebracht.

Leemte in kennis geohydrologische effecten
Bepalend voor de geohydrologische effecten is de mate waarin een zandwinput of slibgeul het eerste watervoerend pakket doorkruist. Omdat de ligging van de slibgeulen nog niet vaststaat, is een worst case alternatief doorgerekend waarbij de slibgeulen binnen het zoekgebied dwars op de stromingsrichting staan en zoveel mogelijk in gebieden liggen waar de top van het pleistocene zand ondieper ligt dan N.A.P. -12 m. De effecten in de worst case zijn beperkt. Deze leemte is daarom niet van invloed op de vergunbaarheid van het voornemen. Wel wordt voorgesteld om ten tijde van de aanleg de stijghoogte te monitoren.

Monitoringsprogramma
Voor het Markermeer worden diverse monitoringsprogramma's opgesteld op het gebied van ecologie en waterkwaliteit. Geadviseerd wordt om met Marker Wadden aansluiting te zoeken bij deze monitoringsprogramma's en daarbij ook informatie te verzamelen om de hiervoor beschreven leemten in kennis in te vullen



Markermeer vanaf de Houtribdijk