Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Evaluatie MEP Aanleg Maasvlakte 2 2013

Datum	Juni 2014
Status	Definitief

Evaluatie MEP Aanleg Maasvlakte 2 2013

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
Informatie	Ad Stolk
Telefoon	06-23227682
Fax	0320-298580
Uitgevoerd door	Werkgroep C4 (zie bijlage A)
Opmaak	Monique Corbee (RHDHV)
Datum	Juni 2014
Status	Definitief
Versienummer	6.0

Inhoud

1 SAMENVATTING 1

2 INLEIDING 9
2.1 Van m.e.r. procedures naar Monitoring- en Evaluatieprogramma's 10
2.2 Doel van de evaluatie van de aanleg van Maasvlakte 2 11
2.3 Raakvlakken met andere evaluaties 12
2.3.1 MEP Natuurcompensatie Voordelta 12
2.3.2 Evaluatie Beheerplan Voordelta 13
2.3.3 MEP Duinen 13
2.3.4 MEP Bestemming 13
2.4 Planning en doel van de oplevering van de evaluaties 13
2.5 Evaluatiemethodiek MEP 15
2.6 Organisatie 15
2.7 Kwaliteitsborging 15
2.8 Leeswijzer 16

3 LANDAANWINNING 17
3.1 Evaluatievraag 1a 17
3.1.1 Samenvatting en conclusies 17
3.1.2 Ingreep-effectrelatie 17
3.1.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 18
3.1.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 18
3.2 Evaluatievraag 1b 18
3.2.1 Samenvatting en conclusies 18
3.2.2 Ingreep-effectrelatie 19
3.2.3 Nieuwe, onvoorziene, ontwikkelingen sinds het MER 19
3.2.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 19
3.3 Evaluatievraag 2a 21
3.3.1 Samenvatting en conclusies 21
3.3.2 Ingreep-effectrelatie 21
3.3.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 21
3.3.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 22
3.4 Evaluatievraag 2b 22
3.4.1 Samenvatting en conclusies 22
3.4.2 Ingreep-effectrelatie 22
3.4.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 23
3.4.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 23
3.5 Evaluatievraag 2c 23
3.5.1 Samenvatting en conclusies 23
3.5.2 Ingreep-effectrelatie 24
3.5.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 25
3.5.3 De uitgevoerde monitoring en resultaten 25
3.6 Evaluatievraag 2d 25
3.6.1 Samenvatting en conclusies 26
3.6.2 Ingreep-effectrelatie 26
3.6.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 26
3.6.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 26
3.7 Evaluatievraag 3a 26
3.7.1 Samenvatting en conclusies 26

3.7.2 Ingreep-effectrelatie 27
3.7.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 27
3.7.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 27
3.8 Evaluatievraag 3b 28
3.8.1 Samenvatting en conclusies 28
3.8.2 Ingreep-effectrelatie 28
3.8.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 30
3.8.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 31
3.9 Evaluatievraag 3c 32
3.9.1 Samenvatting en conclusies 32
3.9.2 Ingreep-effectrelatie 32
3.9.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 33
3.9.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 33
3.10 Evaluatievraag 4a 34
3.10.1 Ingreep-effectrelatie 34
3.10.2 De uitgevoerde monitoring en resultaten 35
3.11 Evaluatievraag 4b 35
3.11.1 Samenvatting en conclusies 35
3.11.2 Ingreep-effectrelatie 35
3.11.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 36
3.11.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 36
3.12 Evaluatievraag 4c 37
3.12.1 Samenvatting en conclusies 37
3.12.2 Ingreep-effectrelatie 37
3.12.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 38
3.12.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 38
3.13 Evaluatievraag 4d 38
3.13.1 Samenvatting en conclusies 39
3.13.2 Ingreep-effectrelatie 39
3.13.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 39
3.13.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 40
3.14 Evaluatievraag 4e 40
3.14.1 Samenvatting en conclusies 40
3.14.2 Ingreep-effectrelatie 41
3.14.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 42
3.14.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 42
3.15 Evaluatievraag 5a en 5b 42
3.15.1 Samenvatting en conclusies 43
3.15.2 Ingreep-effectrelatie 43
3.15.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 44
3.15.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 45
3.16 Evaluatievraag 6a gecombineerd met vraag 6b 46
3.16.1 Samenvatting en conclusies 46
3.16.2 Ingreep-effectrelatie 46
3.16.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 47
3.16.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 47
3.17 Evaluatievraag 6c 47
3.17.1 Samenvatting en conclusies 47
3.17.2 Ingreep-effectrelatie 47
3.17.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 47
3.17.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 47
3.18 Evaluatievraag 7a, 8a, 13a en 14d 47
3.18.1 Samenvatting en conclusies 48

3.18.2 Ingreep-effectrelatie 48
3.18.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 48
3.18.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 48
3.19 Evaluatievraag 7b 50
3.19.1 Samenvatting en conclusies 50
3.19.2 Ingreep-effectrelatie 50
3.19.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 51
3.19.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 51
3.20 Evaluatievraag 8a 52
3.21 Evaluatievraag 8b 52
3.21.1 Samenvatting en conclusies 52
3.21.2 Ingreep-effectrelatie 52
3.21.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 52
3.21.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 52

4 ZANDWINNING 55
4.1 Evaluatievraag 9a 55
4.1.1 Samenvatting 55
4.1.2 Ingreep-effectrelatie 55
4.1.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 55
4.1.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 55
4.2 Evaluatievraag 9b 55
4.3 Evaluatievraag 9bA 56
4.3.1 Samenvatting en conclusies 56
4.3.2 Ingreep-effectrelatie 56
4.3.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 57
4.3.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 57
4.4 Evaluatievraag 9bB 58
4.4.1 Samenvatting en conclusies 58
4.4.2 Ingreep-effectrelatie 58
4.4.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 58
4.4.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 58
4.5 Evaluatievraag 9bC 58
4.5.1 Samenvatting en conclusies 59
4.5.2 Ingreep-effectrelatie 59
4.5.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 59
4.5.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 60
4.6 Evaluatievraag 9c 60
4.6.1 Samenvatting en conclusie 61
4.6.2 Ingreep-effectrelatie 61
4.6.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 62
4.6.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 63
4.7 Evaluatievragen 12b, 12c, 12d, 12e en 14e 64
4.7.1 Samenvatting en conclusies 65
4.7.2 Ingreep-effectrelatie 65
4.7.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 66
4.7.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 66
4.8 Evaluatievragen 12a,14a, 14b, 14c, 14f 67
4.8.1 Samenvatting en conclusies 68
4.8.2 Ingreep-effectrelatie 68
4.8.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER 69
4.8.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten 69

4.9 Evaluatievraag 13a **70**
4.10 Evaluatievraag 14d **70**
4.11 Evaluatievraag 14e **70**

5 DOORKIJK VERVOLGSTAPPEN BEVOEGDE GEZAGEN 71

Bijlage A Samenstelling betrokken gremia
Bijlage B Literatuurlijst
Bijlage C Begrippen en afkortingen
Bijlage D Overzicht evaluatievragen
Bijlage E Subvragen bij evaluatievraag 9B (afkomstig uit het Monitoring- en Evaluatie Programma)
Bijlage F Overzicht van protocol Maasvlakte 1

1 Samenvatting

In de periode 2008-2013 is de eerste fase van Maasvlakte 2 aangelegd. Voorafgaand aan het besluit tot aanleg is veel onderzoek gedaan naar de te verwachten effecten van de aanleg, zowel de tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase als de permanente effecten door de landaanwinning en zandwinputten. In het Milieueffectrapport (MER) op grond van de Wet milieubeheer (Wm) en de Passende Beoordeling op grond van de Natuurbeschermingswet (Nbw) zijn effecten ingeschat en op significantie beoordeeld op basis van de toen beschikbare kennis. Gedurende de aanlegfase is specifiek onderzoek en monitoring uitgevoerd naar deze effecten op basis van de verplichtingen en voorwaarden uit diverse vergunningen (Concessie, Wet beheer Rijkswaterstaatswerken, Ontgrondingenwet, Natuurbeschermingswet) en ontheffingen (Flora en Faunawet).

Doel van de evaluatie
De voorliggende evaluatie geeft op basis van de uitgevoerde monitoring een inzicht in de werkelijk opgetreden effecten tijdens de aanlegfase. Hiermee geven de bevoegde gezagen (EZ en RWS) gezamenlijk invulling aan de verplichting op grond van artikel 7.39 van de Wm. Het is primair een terugblik om lering uit te trekken, maar ook om - waar mogelijk en zinvol – nog bijsturing te plegen op monitoringprogramma's of mitigerende maatregelen en vergunningvoorwaarden.

Uitkomsten van de 14 evaluatievragen
Centraal in de evaluatie staan de 14 evaluatievragen uit het in 2008 door de bevoegde gezagen vastgestelde Monitoring- en evaluatieprogramma (MEP Aanleg). In de tabellen op de volgende bladzijden worden de uitkomsten samengevat. In de kolom "Vervolg" wordt aangegeven of het evaluatie-aspect na deze evaluatie nog verder wordt gemonitord dan wel dat het een afrondend oordeel betreft. De kleurcodering in de tabel is als volgt:

Groen: de werkelijke effecten zijn kleiner of gelijk aan de voorspelde effecten;
Oranje: de werkelijke effecten zijn groter dan de voorspelde effecten;
Wit: de vergelijking tussen werkelijke effecten en voorspelde effecten is nog niet te maken.

Landaanwinning		
	MEP-evaluatiepunt (bevoegd gezag) Uitkomst evaluatie	Vervolg in het kader van deze evaluatie
1	**Natuur, verstoring door aanleg-werkzaamheden (EZ, Nbw)** *1a. Hoe ontwikkelt zich de kwaliteit van bodem en bodemleven in de onderwateroever?* Ontwikkeling van kwaliteit van bodem en bodemleven na aanleg is nu nog niet te beoordelen aangezien de buitencontour pas recent is afgewerkt. *1b. Zijn de effecten op kustvogels en zeehonden zoals voorspeld?* Hoewel het potentieel verstoord gebied voor zeevogels groter is dan in het MER ingeschat, is daadwerkelijke verstoring op zeevogels niet waargenomen.	1a Vraagt monitoring 1b. Evaluatie afgerond
2	**Natuur, verlies habitat door landaanwinning, erosie en stroming kustrivier (RWS WNZ (Concessie), EZ (Nbw))** *2a. Hoeveel van het habitattype 1110 is verloren gegaan?* Bij oplevering van MV2 gaat in totaal 1917 ha van het habitattype 1110 verloren. Dit is kleiner dan het in het MER en de PB aangegeven omvang van het verlies van H1110 van 1960 ha. Door het verlies van 1917 hectare aan habitattype 1110 is een verlies van bodemdierenbiomassa opgetreden van 180 tot 270 ton potentieel voedsel voor vissen en 0,4 tot 2,5 ton potentieel voedsel voor vogels. *2b. In hoeverre zijn er verschuivingen van habitattypen?* Er zijn geen aanwijzing gevonden voor veranderingen in de ligging van slikken en platen als gevolg van de aanleg van MV2. *2c. Neemt habitattype 1110 af a.g.v. de erosiekuil?* De voorspelde erosiekuil (verdieping waterbodem tot beneden -20 m NAP) is zichtbaar geworden. De omvang is nog zeer beperkt (medio 2013: ca. 4,82 ha). *2d. Wat is het effect op het stromingspatroon/ slibtransport?* Effect van MV2 op het patroon van de kustrivier en het slibtransport naar Natura 2000-gebied de Waddenzee zal eventueel zichtbaar worden in de aanwezigheidsfase.	2a. Evaluatie afgerond 2b.en 2c. Blijft in monitoring t.b.v. evaluatie 2d. Vraagt monitoring

Tabel 1.1. Beantwoording evaluatievragen 1 tot en met 14

Landaanwinning				
	MEP-evaluatiepunt	Bevoegd Gezag	Uitkomst evaluatie	Vervolg in het kader van deze evaluatie
3	Kust en zee, effecten aanleg-werkzaamheden op kustverdediging en beheerinspanning (RWS WNZ,Wbr) *3a. In hoeverre wordt de ringdijk beïnvloed door de aanleg van MV2?* Overeenkomstig het MER (ondanks aanpassingen in het ontwerp) zijn er tijdens de aanleg geen effecten op de standzekerheid van de ringdijk (Slufterdijk) waargenomen.			3a. Evaluatie afgerond. Reguliere monitoring wordt voortgezet.
	3b. In hoeverre leidt de aanleg van MV2 tot veranderingen in onderhoudsbehoefte? De in de aanlegfase gemeten onderhoudsbehoefte in de Maasmonding en Euro-Maasgeul is geringer dan voorspeld. Er is voor deze locaties zelfs sprake van een afname. De wel toegenomen onderhoudsbehoefte in de gemonitorde havenbekkens is niet toe te schrijven aan de aanleg van MV2. *3c. In hoeverre wordt de kustverdediging aangetast door aanleg van MV2?* De aanleg van MV2 is zodanig uitgevoerd dat de verdediging voor hoogwaterveiligheid altijd gegarandeerd is geweest.			3b en 3c. Evaluatie afgerond
4	Kust en zee, effecten van landaanwinning op bodemligging, waterstaatswerken, kustverdediging en beheerinspanning. (RWS WNZ, Wbr) *4a. Hoe ontwikkelt zich de zeebodem tijdens aanwezigheid MV2?* Nog niet te beoordelen, de bij de oplevering ingemeten bodemligging wordt (half)jaarlijks gemonitord			4a. Blijft in monitoring t.b.v. evaluatie
	4b. Leidt de afgesnoten onderwateroever tot zandbesparing? De afgesnoten onderwateroever heeft een zandbesparing opgeleverd bij aanleg. De consequenties voor het onderhoud zijn niet vast te stellen, aangezien er niet bekend (voorspeld) is wat de onderhoudsbehoefte zou zijn met of zonder afgesnoten onderwateroever.			4b. Evaluatie afgerond
	4c. In hoeverre beïnvloedt de erosiekuil de buitencontour? Nog niet te beoordelen, de bij de oplevering ingemeten erosiekuil wordt halfjaarlijks gemonitord.			4c. Blijft in monitoring t.b.v. evaluatie
	4d. In hoeverre beïnvloedt de aanwezigheid van MV2 de kustverdediging? Uit modelanalyse komen geen aanwijzingen dat erosie-kentallen aangrenzende kustvakken veranderen. Effect MV2 is te gering in verhouding met andere ingrepen en suppleties.			4d. Evaluatie afgerond Reguliere kustlijnzorg monitoring blijft
	4e. In hoeverre beïnvloedt de aanwezigheid van MV2 de toegangsgeul en havens? Nog niet te beoordelen, tot nu toe blijken effecten op onderhoudsbehoefte geringer dan in MER voorspeld.			4e. Blijft in monitoring t.b.v. evaluatie

Landaanwinning				
	MEP-evaluatiepunt	Bevoegd Gezag	Uitkomst evaluatie	Vervolg in het kader van deze evaluatie
5	Nautiek, effecten aanleg-werkzaamheden (RWS WNZ, Wbr) *5a. In hoeverre heeft de aanleg invloed op de nautische veiligheid?* Er zijn geen normoverschrijdingen of onveilige situaties geweest. *5b. In hoeverre heeft de aanleg invloed op de bereikbaarheid van de havens?* Tijdens de aanlegfase is de bereikbaarheid van de havens nooit beperkt geweest.			5a. en 5b. Evaluatie afgerond
6	Nautiek, effecten landaanwinning en ontwikkeling erosiekuil (RWS WNZ, Wbr) *6a. In hoeverre heeft MV2 invloed op de nautische veiligheid?* Door de vorm van de landaanwinning is een beter stroombeeld gerealiseerd voor de Eurogeul/maasmond waardoor de nautische veiligheid zelfs is verbeterd.			6a. Evaluatie afgerond, Reguliere-monitoring blijft
	6b. In hoeverre heeft MV2 invloed op de bereikbaarheid? Nog niet te beoordelen maar er zijn geen redenen om te verwachten dat de landaanwinning of erosiekuil de bereikbaarheid van de havens zal beperken. *6c. In hoeverre heeft de erosiekuil invloed op de nautische veiligheid?* Nog niet te beoordelen maar er zijn geen redenen om te verwachten dat de ontwikkeling van de erosiekuil de veiligheid negatief zal beïnvloeden.			6b. en 6c Blijft in monitoring t.b.v. evaluatie
7	Gebruiksfuncties, effecten aanleg-werkzaamheden (RWS WNZ, Wbr) *7a. In hoeverre wordt de visserij beperkt a.g.v. de aanleg?* Het aanleggebied was vanaf het begin van de werkzaamheden gesloten voor visserij. Het permanente verlies aan visgronden is gelijk aan de verwachting in het MER. Het is aannemelijk, zie onderbouwing in §3.18, dat de verminderde opbrengst in deze gebieden gecompenseerd is door verplaatsing van de visserij naar andere gebieden. *7b. In hoeverre verandert de recreatie in het aanleggebied?* Tijdens aanlegfase zijn gefaseerd delen van Slufterstrand en strand MV2 gesloten geraakt, vanaf 2011 is een nieuw strand in delen opengesteld. Het nieuwe strand is nu volledig opengesteld.			7a. en 7b. Evaluatie afgerond
8	Gebruiksfuncties, effecten aanleg-werkzaamheden (RWS WNZ, Wbr) *8a. In hoeverre wordt de visserij beperkt door de aanwezigheid van MV2?* Het permanente verlies aan visgronden is gelijk aan de verwachting in het MER. Het is aannemelijk dat de verminderde opbrengst in deze gebieden gecompenseerd is door verplaatsing van de visserij naar andere gebieden. *8b. In hoeverre verandert de recreatie door de aanwezigheid van MV2?* Inmiddels is er 22 hectare intensief strand en 27 hectare extensief strand beschikbaar. Na aanleg is er 6 hectare meer strand beschikbaar dan voor MV2.			8a. en 8b. Evaluatie afgerond

Zandwinning				
	MEP-evaluatiepunt	Bevoegd Gezag	Uitkomst evaluatie	Vervolg
9	Natuur in zandwingebied, effecten aanleg-werkzaamheden bodem, zwevend stof, verstoring onderwatergeluid (ZD (Ow), EZ (Nbw)) *9a. In hoeverre wordt de bodem aangetast door de zandwinning?* Oppervlak zandwinput is kleiner dan aangenomen is in het MER. Er zal dus minder invloed zijn op het bodemleven. *9b. In hoeverre wordt de natuur via zwevend stof beïnvloed door zandwinning?* De eerste indruk van de monitoring van zwevend stof suggereert dat de hoeveelheid zwevend stof niet zodanig is toegenomen dat er veel effecten te verwachten zijn. De analyses en interpretaties zijn nog niet afgerond. Integrale eindrapportage volgt in 2014. *9c. In hoeverre worden zeezoogdieren en vissen beïnvloed door het geluid bij aanleg?* Zoals voorspeld in het MER, blijkt het effectgebied van het onderwatergeluid door baggerwerkzaamheden verwaarloosbaar klein ten opzichte van de totale ruimte op zee, die door de dieren als foerageergebied en doortrekgebied wordt benut.			9a +9b. Monitoring is afgerond. Evaluatie wordt in 2014 afgerond 9c. Evaluatie afgerond
10	Natuur, zandwingebied, herstel bodemleven (ZD (Ow)) *10a. In hoeverre treedt er herstel op van de bodem na zandwinning?* Nog niet te beoordelen, meerjarig traject rekolonisatiemetingen is gestart in 2013			10a. Monitoring t.b.v. evaluatie is gestart
11	Kust en zee, effecten aanlegfase op bodem nabij zandwingebied (ZD (Ow)) *11a. In hoeverre verandert de bodemsamenstelling gedurende de aanleg nabij de zandwinput?* Het is niet zinvol gebleken om metingen uit te voeren op de putranden van de zandwinputten. Als gevolg van de voortgang van de zandwinwerkzaamheden was de bodemsamenstelling continu in verandering. De metingen op de putranden zullen worden meegenomen in rekolonisatiemetingen (zie 10a).			11a. Monitoring t.b.v. evaluatie is gestart
12	Kust en zee, effecten aanwezigheid zandwinputten (ZD (Ow)) *12a. Wat is het geomorfologisch gedrag van de zandwinput na winning?* De put vult op, maar verplaatst zich niet. De afvlakking van de putranden leidt volgens een actuele voorspelling tot erosie op veel grotere afstanden dan in het MER verwacht. De zandrug tussen de zandwinput en de Euro/Maasgeul wordt volgens deze nieuwe berekening geheel geërodeerd. Dit kan tot extra aanzanding leiden. *12b, 12c, 12d 12e. In hoeverre leidt de zandwinput tot veranderingen in de hydrodynamica?* De veranderingen in de hydrodynamica komen voor de waterstanden, de golfhoogten en de stroomsnelheden overeen met de verwachting in het MER. Alleen bij westenwind zijn de golfhoogten iets groter dan verwacht. De effecten treden vrijwel alleen op ter plaatse en in de nabijheid van de put. *12f. In hoeverre verandert de bodemsamenstelling na afloop van de winning nabij de zandwinput?* Putranden zijn in aanlegfase niet bemonsterd, wordt nu wel meegenomen in rekolonisatiebemonstering			12a. Monitoring t.b.v. evaluatie wordt voortgezet. 12b. t/m 12e Evaluatie afgerond 12f. Monitoring t.b.v. evaluatie is gestart

Zandwinning				
	MEP-evaluatiepunt	Bevoegd Gezag	Uitkomst evaluatie	Vervolg
13	Gebruiksfuncties, effecten aanlegfase zandwinning (ZD (Ow)) *13a. In hoeverre wordt de visserij beperkt door de zandwinning?* Het tijdelijke verlies aan visgronden is ongeveer de helft van de verwachting in het MER. Het is aannemelijk dat de verminderde opbrengst in deze gebieden gecompenseerd is door verplaatsing van de visserij naar andere gebieden.			13a. Evaluatie afgerond
14	Gebruiksfuncties, effecten aanwezigheid zandwinputten (DNZ (Ow)) *14a.t/m/ 14f. In hoeverre worden andere gebruiksfuncties beïnvloed door de aanwezigheid van zandwinputten?* 14a, 14 b, 14 c en 14 f. De huidige gebruiksfuncties (offshore mijnbouw, baggerstortlocaties, kabels en leidingen, visserij, recreatievaart en windparken ondervinden geen invloed van de morfologische verandering van de put. Voor de toekomst moet wel rekening gehouden worden met de veranderingen aan de putranden.			Blijft in monitoring

Overall beeld van de uitkomsten van de evaluatie
In de huidige evaluatie is ongeveer de helft van de evaluatievragen al volledig beantwoord. Voor het overgrote deel van deze evaluatievragen blijkt, met name voor de effecten die direct met de aanlegactiviteiten zijn gekoppeld, dat de daadwerkelijk opgetreden effecten van de Maasvlakte 2 kleiner zijn dan of gelijk zijn aan de voorspellingen in het MER. Hierop zijn twee uitzonderingen te melden:

a. De onderhoudsbehoefte in de havenbekkens Pernis, Botlek, Europoort en Maasvlakte blijkt groter dan verwacht. Uit analyse van de onderhoudsdata blijkt dat de grotere onderhoudsbehoefte niet kan worden verklaard door de aanleg van Maasvlakte 2. Zie voor een nadere toelichting evaluatievraag 3b.
b. Voor de migratie van zandwinputhelling zijn nieuwe voorspellingen gemaakt. Uit deze nieuwe voorspellingen blijkt dat de migratie groter kan zijn dan zoals verwacht in het MER. Dit betreft dus een bijgestelde verwachting op basis van nieuwe kennis. Deze bijgestelde verwachting zal in de komende periode worden vergeleken met feitelijke informatie uit lodingen uit het monitoringsprogramma van Havenbedrijf Rotterdam en op langere termijn met lodingen uit het reguliere programma. Aan de hand van deze vergelijking zal beoordeeld worden of de effecten inderdaad groter zijn dan de oorspronkelijke verwachting. Zie voor een toelichting evaluatievraag 12a.

Dit betekent dat er volgens de bevoegde gezagen geen nadeliger effecten voor het milieu zijn opgetreden dan werd verwacht bij het besluit om de Maasvlakte 2 aan te leggen. Voor de andere helft van de vragen geldt dat een beoordeling nog niet is te geven omdat ze betrekking hebben op de aanwezigheidsfase. Er is op basis van de huidige inzichten dan ook geen noodzaak om de besluiten te wijzigen of om aanvullende maatregelen te nemen, anders dan destijds voorgeschreven.

Op de voorgaande pagina's is een overzicht gegeven van de beantwoording van de 14 evaluatievragen vanuit het Monitoring- en evaluatieprogramma. Hieronder tot slot een beantwoording van de vier hoofdvragen van het Monitoring- en evaluatieprogramma.

Vergunning	**Hoofdvraag in het MEP**	**Uitkomst op basis van de evaluatie**
Wbr	Treden er dusdanige effecten op als gevolg van het project waardoor de instandhouding van de bij het Rijk in beheer zijnde waterstaatswerken, en de veiligheid en het doelmatig gebruik ervan, beïnvloed worden?	Voor zover nu (direct na afronding van de aanlegfase) zichtbaar, treden er geen grotere effecten op als gevolg van het project dan voorspeld. Er is dan ook geen reden om uit te gaan van een negatieve beïnvloeding van bij het Rijk in beheer zijnde waterstaatswerken. De lange termijn effecten van de aanwezigheid blijven gemonitord.
Concessie	Treden er dusdanige effecten op als gevolg van het project dat de veiligheid van de landaanwinning zelf en het achterland beïnvloed worden?	Ten tijde van de aanleg zijn er geen negatieve effecten op de kustveiligheid opgetreden, als gevolg van Maasvlakte 2. De lange termijn effecten van de aanwezigheid blijven gemonitord in het reguliere monitoringprogramma.
Ontgrondingen	Treden er dusdanige effecten op als gevolg van het project dat grootschalige zandwinning niet op onderhavige wijze kan plaats vinden?	Voor zover nu (direct na afronding van de aanlegfase) zichtbaar, treden er geen grotere effecten op als gevolg van het project dan voorspeld (MER). De lange termijn effecten van de aanwezigheid ten aanzien van de rekolonisatie en morfologisch gedrag van de winput worden gemonitord om te zien of grootschalige zandwinning op deze manier kan blijven plaatsvinden.
Nb-wet	Treden er dusdanige effecten op als gevolg van het project dat de staat van instandhouding van Natura2000-gebieden anders wordt beïnvloed dan in de Passende Beoordeling is voorspeld? Is voldoende en tijdig gecompenseerd gegeven de opgetreden effecten? Deze laatste vraag zal moeten worden beantwoord aan de hand van de resultaten van het MEP Natuurcompensatie Voordelta én het MEP Aanleg.	Vanwege de geringere omvang van de landaanwinning ten opzichte van het oorspronkelijke uitgangspunt is het niet aannemelijk dat er grotere effecten optreden dan voorspeld. Ook de monitoringresultaten in het kader van de evaluatie van MEP Aanleg geven hiertoe op dit moment geen aanleiding.

2 Inleiding

Het voor u liggende rapport betreft de evaluatie van de aanlegfase van Maasvlakte 2 (MV2). De bevoegde overheden die de vergunningen of ontheffingen hebben verstrekt evalueren met deze rapportage de werkelijk opgetreden effecten van de aanlegfase. Deze rapportage wordt gelijktijdig met de Evaluatie MEP NCV Maasvlakte 2 2013 (Natuurcompensatie Voordelta) gepubliceerd. De Evaluatie MEP Duinen is nog niet afgerond, omdat de ingebruikname van Maasvlakte 2 pas in het najaar van 2014 start. Deze evaluatie volgt na afronding van de verlengde T0-meetperiode.

De evaluatierapportages zijn inhoudelijk met elkaar verbonden maar zijn ieder afzonderlijk zelfstandig leesbaar. De ministeries van Infrastructuur en Milieu en van Economische Zaken, willen daarmee de monitoring en evaluatie van de deelprojecten met betrekking tot Aanleg en Natuurcompensatie Voordelta op een eenduidige en gestructureerde manier vormgeven.

De aanleg van Maasvlakte 2 maakt onderdeel uit van het Project Mainport Rotterdam (PMR) (Zie figuur 2.1).

Figuur 2.1 Het gebied dat betrekking heeft op de ontwikkelingen rond PMR. 1) geel=Maasvlakte2, donker blauw=Bodembeschermingsgebied (marine reserve) en Duincompensatie (Spanjaards Duin) resp. zuid en noord van MV2; 2) groen gearceerd=nieuwe recreatie gebieden rond de stad Rotterdam;3) Grijs=bestaande havengebied.

Er is sprake van effecten van de aanleg, de aanwezigheid en het (toekomstig) gebruik van MV2. Deze onderscheiden termen worden volgens de volgende betekenis gehanteerd in deze (tussen) evaluatie(s):

- Aanleg is de activiteit die in 2013 is afgerond, het betreft de monitoring en evaluatie van tijdelijke effecten (zie MEP Aanleg).
- Aanwezigheid is MV2 vanaf 2012, het betreft de monitoring en evaluatie van permanente effecten en mitigerende en/of compenserende maatregelen (zie MEP Aanleg en voor de natuureffectenzie MEP NCV).
- Gebruik is vanaf 2014 als bijvoorbeeld de eerste containers worden overgeslagen, het betreft (de compensatie van) effecten zoals N-depositie (zie MEP Duinen).

Binnen PMR gaat het naast aanleg, aanwezigheid en gebruik van Maasvlakte 2 om de aanleg van 750 ha recreatief gebied en een aantal leefbaarheidsprojecten binnen het bestaand Rotterdams gebied. Deze projecten worden getrokken door respectievelijk Provincie Zuid-Holland en de gemeente Rotterdam.

Voor de aanleg van Maasvlakte 2 zijn de noodzakelijke vergunningen in 2008 verleend. Deze zijn gebaseerd op een passende beoordeling en een milieueffectrapport (MER). In dat kader is uitgebreid onderzoek uitgevoerd. De vergunningen zijn verleend op basis van de op dat moment best beschikbare kennis over de aard en omvang van de te verwachten effecten. In de periode 2008-2013 heeft de aanleg van de Maasvlakte 2 fysiek plaatsgevonden met als resultaat een uitbreiding van de Rotterdamse haven van bruto 1917 hectare met daarbinnen voor fase 1 de aanleg van netto 600 hectare haventerreinen. Deze aanlegfase is in april 2013 afgerond. In fase 2 (2013-2033) worden de resterende terreinen aangelegd en afhankelijk van de marktvraag in gebruik genomen. In de eindsituatie is er maximaal 1000 hectare haventerrein gerealiseerd.

Tijdelijke effecten
In de aanlegfase is sprake van, veelal tijdelijke, effecten specifiek als gevolg van de aanlegwerkzaamheden zoals zandwinning, transportbewegingen en bouwactiviteiten. In het MER Aanleg en de Passende Beoordeling (Nb-wet) is voorafgaand aan het besluit tot aanleg een analyse en beoordeling gemaakt van de mogelijke tijdelijke effecten. De daaruit als relevante en/of significant beoordeelde effecten zijn in de afweging betrokken en vervolgens toelaatbaar bevonden en/of gemaximeerd door aan de vergunningen specifieke voorschriften en voorwaarden te verbinden. Na de aanlegfase is er nog een tijdelijk effect van de zandwinning op de bodemfauna, die zich na enkele jaren herstelt van de ingreep.

Permanente effecten
Als gevolg van Maasvlakte 2, de daarmee gepaard gaande veranderingen in erosiepatronen en getijslag gaat er naar verwachting een oppervlakte van in totaal 2.455 hectare aan Habitattype 1110 verloren. Dit is een blijvend effect als gevolg van de aanwezigheid. Ook dit blijvende effect is geanalyseerd in het MER Aanleg en de Passende Beoordeling en heeft geleid tot het besluit tot compensatie van het verlies van foerageer- en rustgebied in de Voordelta.
De aanwezigheid van Maasvlakte 2 leidt ook tot het ontstaan van een erosiekuil en tot veranderingen in het stromingspatroon langs de kust. Daarnaast zijn er permanente effecten van de zandwinputten op de stroming en het zandtransport in de omgeving van de putten.

2.1 Van m.e.r. procedures naar Monitoring- en Evaluatieprogramma's

Na de besluitvorming over de Planologische kernbeslissing (PKB) PMR (2006) zijn de vergunningen- en RO-procedures doorlopen. Het betrof onder meer:

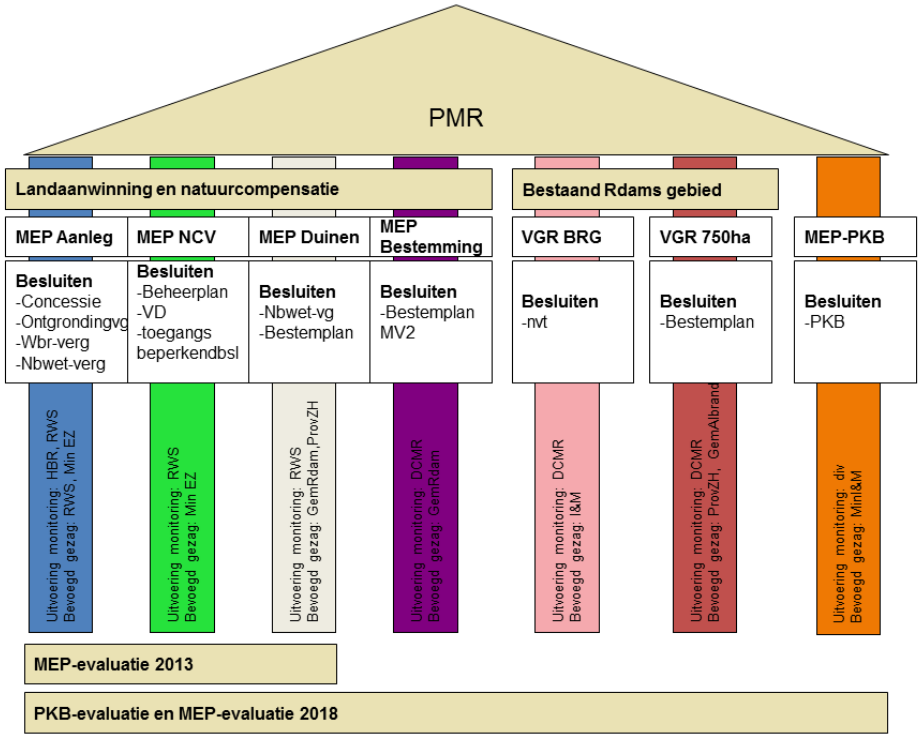
- het vaststellen (en goedkeuren) van het Bestemmingsplan Maasvlakte 2;
- de verlening van een vrijstelling op grond van artikel 19 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO);
- vergunningen en ontheffingen in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr, thans Waterwet), de Ontgrondingenwet (zandwinning), de Natuurbeschermingswet 1998, een ontheffing op grond van de Flora- en faunawet en een concessie in het kader van de Wet 1904 droogmakerijen en indijkingen (landaanwinning).

Voor de besluitvorming over de aanleg van Maasvlakte 2 is het MER Aanleg opgesteld. Voor de besluitvorming over het toekomstig gebruik van Maasvlakte 2 (het

bestemmingsplan Maasvlakte 2) is het MER Bestemming opgesteld. Voor beide MER's samen is een Passende Beoordeling gemaakt.

In gevolge artikel 7.39 e.v. van de Wet milieubeheer (Wm) hebben de betrokken bevoegde gezagen aan de hand van het MER Aanleg en bovenstaande vergunningen en ontheffingen een samenhangend Monitoring en Evaluatieprogramma (MEP Aanleg) vastgesteld.

Figuur 2.2. geeft het overzicht van het bouwwerk van de evaluatiesystematiek in PMR-kader. De onderhavige rapportage betreft de evaluatie van de aanlegfase van MV2.



Figuur 2.2 Overzicht van de evaluatiesystematiek in PMR-kader. MEP staat voor monitoring- en evaluatieprogramma en IR voor Integrale Rapportage (voortgang en effect).

2.2 Doel van de evaluatie van de aanleg van Maasvlakte 2

Het doel van deze evaluatie is om op basis van de uitgevoerde monitoring te verantwoorden welke van de in het MER en de passende beoordeling beschreven effecten in werkelijkheid zijn opgetreden tijdens de aanleg van Maasvlakte 2.

De evaluatie dient de formele verplichting van het bevoegd gezag tot evaluatie op grond van art 7.39 van de Wm. Het doel van de evaluatie is om als bevoegd gezag te kunnen beoordelen of de besluiten toereikend zijn geweest, of er eventueel besluiten moeten worden herzien en/of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Daarnaast kan de evaluatie leiden tot nieuwe inzichten die kunnen worden benut bij:

- de effectbepaling of vergunningvoorwaarden in toekomstige situaties;
- eventuele bijsturing van de monitoring om effecten meer specifiek of meer in detail te volgen.

Om bovenstaande doelen te kunnen bereiken wordt er in de evaluatie onderzocht of de werkelijke effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 groter of kleiner zijn gebleven dan voorspeld in het MER en de Passende Beoordeling. De evaluatie beantwoordt in essentie de volgende vragen:

1. Geven de verzamelde gegevens uit het monitoring- en evaluatieprogramma de noodzakelijke informatie om de aard en omvang van de verwachtte effecten goed te kunnen duiden?
    - Is het monitoring- en evaluatieprogramma adequaat uitgevoerd?
    - Zijn er eventueel tussentijds wijzigingen doorgevoerd?
    - Zijn er nieuwe inzichten ontstaan vanuit de monitoring die nodig zijn om de voorspelde effecten in beeld te brengen?
2. Wat is de omvang van de effecten in vergelijking met de in het MER en de passende beoordeling gekwantificeerde effecten?
    - Welke effecten waren voorspeld?
    - Welke autonome ontwikkelingen waren verdisconteerd, welke nieuwe (niet voorziene) autonome ontwikkelingen hebben zich voorgedaan sinds het MER?
    - Welke mitigerende maatregelen of voorwaarden zijn toegepast?
    - Welke effecten zijn daadwerkelijk opgetreden en hoe verhouden die zich tot de voorspelling?
3. Welke conclusies levert dat op voor:
    - Het monitoring- en evaluatieprogramma?
    - De opgetreden effecten?
    - De opgelegde mitigerende maatregelen en voorwaarden?

Mocht aldus uit de evaluatie blijken dat de effecten groter of ernstiger zijn dan gekwantificeerd in het MER en de passende beoordeling en het in vergunning of ontheffing neergelegde effectniveau, dan kan dit aanleiding zijn om vervolgstappen te nemen. Als dit beperkte aanpassingen zijn op bijvoorbeeld het monitoringprogramma, dan wordt dat in deze evaluatie al concreet aangegeven. Als het meer ingrijpende aanpassingen betreft, bijvoorbeeld aanpassing van maatregelen, dan kan daar meer tijd en een bredere afweging voor noodzakelijk zijn. In die situaties is deze vervolgstap niet in deze rapportage geconcretiseerd, maar wordt de afweging en doorvoering neergelegd in de daarvoor geëigende reguliere plan- of vergunningprocedures.

2.3 Raakvlakken met andere evaluaties

De evaluatie wordt uitgevoerd op basis van het Monitoring- en Evaluatieprogramma Aanleg Maasvlakte 2, welke is vastgesteld door de bevoegde gezagen op 16 december 2008. Hieronder worden de belangrijkste relaties met andere MEPs weergegeven (zie ook Figuur 2.2).

2.3.1 MEP Natuurcompensatie Voordelta

Het MEP Natuurcompensatie Voordelta richt zich op effectiviteit van de maatregelen die zijn getroffen om de aantasting van de natuurlijke kenmerken van de Voordelta als gevolg van areaalverlies ten gevolge van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 te compenseren. In de Voordelta zijn ter compensatie van de effecten van Maasvlakte 2 de volgende maatregelen opgenomen in het Beheerplan Voordelta:

1. Compensatie verlies habitattype H1110: instelling bodembeschermingsgebied;
2. Compensatie effect Zwarte zee-eend: instelling rustgebied Bollen van de Ooster, Bollen van het Nieuwe Zand;
3. Compensatie effect Grote stern: instelling rustgebieden Hinderplaat, Bollen van de Ooster;

4. Compensatie effect Visdief: instelling rustgebieden Hinderplaat;
Om de bescherming van deze gebieden te kunnen realiseren zijn deze maatregelen juridisch verankerd in toegangsbeperkingsbesluiten (TBB's).

De effecten van deze compensatiemaatregelen zijn in de afgelopen 5 jaar onderzocht in het kader van het Monitoring en Evaluatieprogramma Natuurcompensatie Voordelta.

2.3.2 Evaluatie Beheerplan Voordelta

Voor het Natura 2000 gebied Voordelta is een Beheerplan [2008-2014] vastgesteld waarin voorschriften en regels worden gegeven voor het samengaan van menselijke activiteiten en de beschermde natuur. Voortvloeiend uit dit Beheerplan is eveneens een Monitoring- en Evaluatieprogramma (MEP) Beheerplan Voordelta opgesteld. Dat is in 2013 geëvalueerd met het oog op de voorbereiding van de tweede beheerplanperiode [2014-2020]. De monitoring en evaluatie van de effecten van de natuurcompensatie Voordelta zijn als input geïntegreerd in de voorbereiding van de tweede beheerplanperiode van het Natura 2000- beheerplan. De overige monitoring onderdelen van MEP Beheerplan Voordelta zijn via andere monitoring programma's nader ingevuld.

2.3.3 MEP Duinen

Nieuwe bedrijvigheid op de Maasvlakte betekent ook een toename van emissies. Deze zijn onderzocht in het MER Bestemming en voor wat betreft de NOx-emissies naar de lucht als significant effect op de aanwezige duinen beoordeeld. Als compensatie voor een volledig in bedrijf zijnde Maasvlakte 2 (peildatum 2033) is duincompensatie vastgesteld.

2.3.4 De significante negatieve effecten van het gebruik van Maasvlakte 2 worden gecompenseerd door de aanleg van nieuwe duinen voor de Delflandse kust. Vastgesteld moet worden of de feitelijke significante negatieve effecten op de duinen met de nieuwe duinen voldoende worden gecompenseerd. De Evaluatie MEP Duinen is nog niet afgerond, omdat de ingebruikname van Maasvlakte 2 pas in het najaar van 2014 start. Deze evaluatie volgt na afronding van de verlengde T0-meetperiode.MEP Bestemming

MEP Bestemming heeft tot doel inzicht te geven hoe de in het MER Bestemming voorspelde effecten van het gebruik van Maasvlakte 2 zich verhouden tot de daadwerkelijk optredende effecten. Een van de voorspelde effecten is een potentieel negatief effect op duinhabitats en kenmerkende soorten. In het MEP Bestemming moet ook de vraag worden beantwoord of de aangelegde Duincompensatie (in oppervlakte en kwaliteit) voldoende is om de eventueel optredende significante negatieve effecten te compenseren. In 2014 wordt de nulmeting MEP Bestemming afgerond. De eerste evaluatie is voorzien in 2017, een jaar voordat het Bestemmingsplan MV2 op grond van de Wro herzien moet worden.
Het MEP Duinen is een nadere uitwerking van het MEP Bestemming waar het gaat om significante negatieve effecten op de bestaande duinen en de compensatie daarvoor in de nieuw aangelegde duinen (zie MEP/Monitoringplan Bestemming). Het MEP Duinen levert daarom o.a. informatie op, die (mede) gebruikt wordt in het kader van MEP Bestemming.

2.4 Planning en doel van de oplevering van de evaluaties

- De betrokken bevoegde gezagen hebben op grond van de volgende overwegingen besloten om de evaluaties in het kader van MEP NCV en MEP Aanleg in 2013 uit te voeren:De aanleg van fase 1 van Maasvlakte 2 is in april 2013 afgerond met de oplevering van de volledige buitencontour als zeewering. De in-

richting van het achterliggende havengebied is dan gedeeltelijk voltooid (fase 1; 600 ha), het resterend deel (fase 2; 400 ha) blijft een binnenmeer en wordt pas voltooid als de markt dat vraagt.
- Het belangrijkste deel van de MEP-vragen met betrekking tot de aanlegfase kan nu worden beantwoord en afgesloten.
- De evaluatie in het kader van MEP-NCV levert de benodigde input voor het 2e beheerplan Voordelta. Als er reden is om tot bijstelling van compensatiemaatregelen te komen, dan is dat in het kader van het nieuwe beheerplan te effectueren.
- Met de evaluaties voldoen de bevoegde gezagen aan de verplichting om MER-besluiten te evalueren conform de Wet milieubeheer. Door deze evaluaties met zekere regelmaat uit te voeren blijft kennis en betrokkenheid behouden.
- De evaluatie biedt de gelegenheid voor een tussentijds reflectiemoment op:
    - De uitvoering en monitoring van de natuurcompensatie zodat –waar nodig – bijsturing en bijstelling kan plaatsvinden.
    - De vergunningvoorschriften en rapportageverplichtingen uit de aanleg-vergunningen. Zijn de voorschriften adequaat geweest voor wat betreft de beoogde beperking van neveneffecten van de aanlegwerkzaamheden? Zijn er inhoudelijke en/of procedurele verbeterpunten (proportionaliteit, praktisch) voor het proces vergunningverlening en handhaving?

Rollen en verantwoordelijkheden rond de evaluatie in het kader van MEP Aanleg
De evaluatie is de verantwoordelijkheid van het bevoegd gezag, te weten:
- Rijkswaterstaat – Dienst Zee en Delta voor de Ontgrondingenwet.
- Rijkswaterstaat – Dienst West-Nederland Zuid voor de Concessie en de Wbr, beide nu Waterwet.
- Ministerie van EZ – voor de Natuurbeschermingswet.

Primaire initiatiefnemer voor de aanleg van Maasvlakte2 is het Havenbedrijf Rotterdam (HbR). Deze is houder van de Concessie tot realisatie van de landaanwinning en houder van de Ontgrondingenvergunning (zandwinning) en de Wbr-vergunning (zeewering). Vanuit de Nbwet heeft het Havenbedrijf de verplichting tot het uitvoeren van een monitoring- en evaluatie ten aanzien van de effecten op Natura 2000 en de effectiviteit van de compensatie. De evaluatie ten aanzien van de effecten op Natura 2000 is opgenomen in de evaluatie van MEP Aanleg. Hiervoor is het Ministerie van EZ het bevoegd gezag.
In de zogenoemde Uitwerkingsovereenkomst (UWO) uit 2005 zijn de Staat en HbR overeengekomen dat de Staat de natuurcompensatie en het hieraan verbonden monitoring- en evaluatieprogramma's MEP Natuurcompensatie Voordelta en MEP Duinen) uitvoert. Deze MEPs zijn opgesteld en goedgekeurd door de betrokken bevoegde gezagen. Het gaat dan om Rijkswaterstaat voor de waterwetgeving en EZ voor de natuurwetgeving.

EZ en Rijkswaterstaat zijn namens de Staat verantwoordelijk voor uitvoering van de compensatiemaatregelen alsmede voor de opzet en invulling van de monitoring. Dit in combinatie met de monitoring uitgevoerd door de initiatiefnemer zelf, vormt de basis voor deze evaluatie in de rol van bevoegd gezag.

Het ministerie van Infrastructuur en Milieu is coördinerend projectministerie en gebruikt de resultaten voor voortgangsrapportages aan de Tweede kamer en de Europese Commissie.

Het bovenstaande leidt ertoe dat verschillende partijen, de ministeries van IenM en EZ en Rijkswaterstaat, in een gezamenlijke verantwoordelijkheid bij deze evaluatie betrokken zijn.

2.5 Evaluatiemethodiek MEP

Om te kunnen beoordelen of de meetinspanningen daadwerkelijk een juiste en effectieve bijdrage leveren aan de beoordeling van de effecten, is in de periode 2009-2013 volgens een vaste systematiek uitwerking gegeven aan de monitoring en evaluatie.
Om dit uit te werken zijn allereerst - op het hoogste abstractieniveau - evaluatievragen benoemd. Deze vragen zijn afgeleid van de in de Passende Beoordeling en in het MER beschreven effecten van de aanleg van Maasvlakte 2.

Vervolgens zijn de daaruit volgende 14 evaluatievragen nader uitgewerkt in subvragen (zie bijlage D). Bij de uitwerking is aangesloten bij de manier waarop de effecten (in de onderzoeken ten behoeve van het Beheerplan Voordelta en de Passende Beoordeling) zijn voorspeld.

In deze evaluatie worden dezelfde uitgangspunten en ingreep-effectrelaties benut als in het MER om een eenduidige benadering te realiseren. Daarbij is gebruik gemaakt van de volgende trapsgewijze benadering in vergelijking met het MER en de passende beoordeling:

- beoordeling van de ingreep cq. Bronsterkte;
- beoordeling van de abiotische effectomvang;
- beoordeling van de biologische effectomvang;
- eventuele nieuwe inzichten op basis van de uitgevoerde monitoring.

Belangrijk aandachtspunt bij de evaluatie is om zo goed als mogelijk de causale relaties vast te stellen tussen de aanlegactiviteiten, de mitigerende maatregelen en vergunningvoorwaarden en het opgetreden effect.

2.6 Organisatie

Dit evaluatierapport is tot stand gekomen door de gezamenlijke inzet van de leden van de werkgroep C4. Deze werkgroep bestaat uit vertegenwoordigers van de Ministeries van IenM en EZ, de DCMR Milieudienst Rijnmond en het HbR. De samenstelling van de werkgroep is opgenomen in bijlage A van dit document. Deze werkgroep functioneert onder de Stuurgroep MEPs; deze stuurgroep is opgericht om concept MEPs te beoordelen en vrij te geven voor consultatie dan wel MEPs als definitief vast te stellen. Voorts heeft de stuurgroep als taak monitoring- en/of evaluatierapportages te bespreken en vast te stellen. Deze rapportage is vastgesteld door de Stuurgroep MEPs. De samenstelling van stuurgroep is opgenomen in bijlage A.

Deze rapportage is vastgesteld door de stuurgroep MEPs. De samenstelling van stuurgroep is opgenomen in bijlage A.

2.7 Kwaliteitsborging

De kwaliteit van deze evaluatie is geborgd door een werkwijze met:

1. Kwaliteitsborging door externen op deelstudies:
    a. Verspreiding van slib (vraag 9bA) door de TUDelft.
    b. Invloed van slib op de bodemdieren (vraag 9bB) door CEFAS.
    c. De monitoring van het onderwatergeluid door een deskundige van het Ministerie van Defensie.
2. Interne reviews door de leden van de werkgroep C4 onderling, de samenstelling van de werkgroep C4 is opgenomen in Bijlage A.

3. Een audit van de onderhavige rapportage door een daarvoor ingestelde commissie van externe deskundigen. De samenstelling van deze commissie is opgenomen in Bijlage A.

2.8 Leeswijzer

De samenvatting van dit rapport is te vinden in hoofdstuk 1. Hoofdstuk 2 bevat de inleiding met achtergronden, doel van en rollen en verantwoordelijkheden rond het MEP Aanleg. In dit hoofdstuk worden ook de raakvlakken met andere evaluaties in het kader van PMR geschetst.

In de hoofdstukken 3 en 4 wordt een antwoord gegeven op de 14 evaluatievragen rondom aanleg en zandwinning. In deze hoofdstukken wordt daartoe per evaluatievraag een beschrijving gegeven van:

- de samenvatting en conclusies;
- de veronderstelde ingreep-effectrelatie (zoals beschreven in het MER);
- eventuele nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER;
- de uitgevoerde monitoring en resultaten van de monitoring.

Het rapport sluit af met een doorkijk naar de vervolgstappen van de bevoegde gezagen in hoofdstuk 5.

Een lijst met begrippen en afkortingen is opgenomen in bijlage C. Wanneer in deze rapportage wordt geschreven over “het MER” dan wordt daarmee het MER Aanleg Maasvlakte 2 bedoeld. De bronvermeldingen zijn, gerangschikt per evaluatievraag, opgenomen in bijlage B.

3 Landaanwinning

In dit hoofdstuk worden de evaluatievragen beantwoord die horen bij de Landaanwinning. Het betreft de vragen 1 tot en met 7. Zie voor een opsomming van deze vragen bijlage D.

3.1 Evaluatievraag 1a

De evaluatievraag luidt: "Hoe ontwikkelt zich de kwaliteit van bodem en bodemleven in de onderwater oever die ontstaat na aanleg ten opzichte van bodem en bodemleven die er oorspronkelijk waren?"

3.1.1 Samenvatting en conclusies

Het bodemleven heeft tijd nodig om zich te ontwikkelen op de nu nieuw aangelegde onderwater oever. Deze vraag kan dus pas volledig worden beantwoord in de loop van de komende jaren.
Een positief gegeven is dat de nieuwe onderwater oever wat betreft twee voor het bodemleven belangrijke fysische kenmerken voldoet aan de verwachtingen in het MER:

- De mediane korrelgrootte van het zand dat is toegepast in de onderwater oever bedraagt 330 µm. Deze diameter is vergelijkbaar met de diameter van de oorspronkelijke onderwater oever en zal daarom naar verwachting in het MER niet leiden tot negatieve effecten op het bodemleven c.q. de bodemdiergemeenschap.
- Het oppervlak van de nieuwe onderwater oever, dat frequent gesuppleerd moet worden, bedraagt circa 100 ha en is daarmee kleiner dan het gebied waarover de voormalige onderwater oever gesuppleerd moest worden en is ook geringer dan in het MER Aanleg was voorspeld.

De definitieve, nieuwe onderwater oever is recent aangelegd en bestaat dus nu uitsluitend uit schoon zeezand en stenen. Er zal momenteel nog vrijwel geen bodemleven aanwezig zijn. Dat moet zich nog gaan ontwikkelen in de komende jaren. De T1-meting van de bodemdierengemeenschap zal nog moeten worden opgezet, ingepland en uitgevoerd.

3.1.2 Ingreep-effectrelatie

In het MER is aangegeven dat de ontwikkeling van het bodemleven vooral zou kunnen worden beïnvloed door de volgende twee kenmerken van de nieuwe onderwater oever:

- de korrelgrootte van het zand waaruit de onderwater oever wordt opgebouwd;
- de omvang van het deel van de onderwater oever dat frequent moet worden gesuppleerd.

Over deze twee kenmerken worden in het MER de volgende uitspraken gedaan.

Korrelgrootte

In het MER Aanleg is aangegeven dat de nieuwe onderwater oever van Maasvlakte 2 waarschijnlijk uit wat grover zand zal bestaan dan in de situatie voor aanleg (2007/2008). Hiervoor is gekozen vanwege de positieve effecten op de kustveiligheid. Vervolgens is aangegeven dat grover zand tot een mediane korrelgrootte van circa 350 µm niet tot negatieve effecten op het bodemleven c.q. de bodemdiergemeenschap zal leiden. In het MER Aanleg is voorspeld dat het na aanleg ongeveer vier jaar duurt voordat de bodemdiergemeenschap op een bepaalde locatie uitontwikkeld is. Aangezien de buitencontour recent (2013) is afgewerkt, zal deze situatie zich naar verwachting rond 2017 voordoen.

Omvang van het deel van de onderwater oever dat frequent moet worden gesuppleerd
Op frequent te suppleren delen van de onderwater oever kan zich geen volwaardige bodemleven c.q. bodemdierengemeenschap ontwikkelen. De verwachting uit het MER Aanleg (bijlage Natuur) is dat de oppervlakte waarover op de nieuwe onderwater oever van Maasvlakte 2 frequent moet worden gesuppleerd ten opzichte van de huidige situatie (2007/2008) niet zal toenemen, maar gelijk zal blijven (circa 150 ha).

3.1.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER
Er zijn ten aanzien van de onderwateroever geen ontwikkelingen gesignaleerd, anders dan zoals beschreven en verwacht in het MER.

3.1.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten
In het kader van de oplevering van de eerste fase van de aanleg van Maasvlakte 2 is de ligging van de bodem van de gehele onderwateroever (harde en zachte zeewering) in kaart gebracht. Het gaat daarbij om bathymetrische opnames, korrelgroottes en dwarsdoorsnedes. Met andere woorden, vanuit civieltechnisch oogpunt is de onderwateroever van de gehele nieuwe zeewering in kaart gebracht. Deze "as built" opname is te beschouwen als de civieltechnische T0-situatie. Uit dit opleverdossier is gebleken dat de mediane korrelgrootte van het zand dat is toegepast in de onderwateroever 330 µm bedraagt. Dit is niet groter dan 350 µm en zal daarom volgens verwachting in het MER geen negatief effect hebben op de ontwikkeling van het bodemleven. Tevens is gebleken dat het oppervlak van de nieuwe onderwateroever, waarvan de verwachting is dat deze frequent (UWO: maximaal 1x per jaar en in contract met PUMA: maximaal 1x per twee jaar) gesuppleerd moet worden, circa 100 ha bedraagt. Dit is kleiner dan het gebied waarover de voormalige onderwateroever gesuppleerd moest worden en ook kleiner dan in het MER Aanleg (bijlage Natuur) was voorspeld (circa 150 ha).Er is geen T0-meting van het bodemleven c.q. de bodemdiergemeenschap in de nieuwe onderwater-oever uitgevoerd en dit was ook niet voorzien. Een T0-meting zou overigens qua ecologie vrijwel niks opleveren: de onderwateroever is zeer recent afgewerkt en bestaat dus nu uitsluitend uit schoon zeezand en stenen. Er zal momenteel nog vrijwel geen bodemleven aanwezig zijn. Dat moet zich nog in de komende jaren gaan ontwikkelen.
De T1-meting van de bodemdierengemeenschap zal nog moeten worden opgezet, ingepland en uitgevoerd

3.2 Evaluatievraag 1b
In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: "In hoeverre komen de effecten van de aanlegwerkzaamheden op foeragerende kustvogels en op zeehonden overeen met de effecten zoals die voorspeld zijn in het MER/de Passende Beoordeling".

3.2.1 Samenvatting en conclusies
In het MER en de Passende Beoordeling is een verstoringsgebied voorspeld van 1.400 à 1.500 ha voor de foeragerende kustvogels. Het verstoringsgebied is bepaald op basis van het verwachtte vaarpatroon van de scheepvaart t.b.v. de zandwinning voor Maasvlakte 2 (de sleephopperzuigers). In de praktijk is het vaarpatroon van de sleephopperzuigers tussen het zandwingebied en de aanleglocatie minder geconcentreerd geweest en is er een groter gebied bevaren. Toch zijn er in de aanlegjaren 2009 tot en met 2012 geen negatieve effecten als gevolg van verstoring door de aanwezigheid van sleephopperzuigers in het noordelijke deel van de Voordelta op Zwarte zee-eenden en Grote sterns opgetreden.

3.2.2 *Ingreep-effectrelatie*

Het heen en weer varen van zandwinschepen (i.c. sleephopperzuigers) bij de aanleg van Maasvlakte 2 veroorzaakt een verstoring van de daar (noordelijke Voordelta[1]) aanwezige vogels. In het MER Aanleg (bijlage Natuur) en de Passende Beoordeling is aangegeven dat de visuele impact van de baggerschepen maatgevend is voor de verstoring. De omvang van het effect is berekend op basis van een verstoringsafstand van 600 meter, die geldt voor de meest verstoringsgevoelige soort, de Zwarte zee-eend. Deze verstoringscontour is bepaald aan de hand van de maatgevende aanwezigheid van schepen en werktuigen voor vier verschillende momenten per in het MER beschouwde zandwinscenario's.

Verder is in het MER en de PB uitgegaan van een lijnvormige vaarroute van de zandwinschepen tussen twee winlocaties en een stortlocatie. Vanwege de gebruiksintensiteit bij een maximale aanwezigheid van 15 zandwinschepen is verondersteld dat op die vaarroute permanent verstoring plaatsvindt. Dit verstoorde gebied heeft een oppervlak van 1.400 à 1.500 ha.

Inzake de verstoringseffecten op zeehonden als gevolg van de aanlegwerkzaamheden, wordt hier verwezen naar de beantwoording van evaluatievraag 9c.

3.2.3 *Nieuwe, onvoorziene, ontwikkelingen sinds het MER*

In het MER en PB was uitgegaan van een te winnen hoeveelheid van 290 miljoen m^3 voor de eerste fase van de aanleg van de landaanwinning. Echter, in de praktijk is bij de uitvoering 230 miljoen m^3 gewonnen. Hierdoor was er ook een geringer aantal vaarbewegingen van zandwinschepen nodig.

3.2.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

In januari 2009 is gestart met de zandwinning op zee. De zandwinning is uitgevoerd met een wisselend aantal en met verschillende sleephopperzuigers. In 2009 en 2010 waren er maximaal 13 schepen, waarvan op enig moment maximaal 11 hoppers tegelijkertijd actief waren. In 2011 en 2012 bedroeg het aantal sleephopperzuigers maximaal 9 respectievelijk 3 schepen, waarvan in 2011 maximaal 7 tegelijkertijd actief waren. Het aantal sleephopperzuigers dat tegelijkertijd actief was, lag dus in alle aanlegjaren (ruim) beneden het aantal waarvan is uitgegaan in het MER en de Passende Beoordeling (namelijk 15 stuks).

Daarentegen was er sprake van een vaarpatroon dat minder geconcentreerd was in ruimte en in tijd, dan waarvan in het MER en de Passende Beoordeling was uitgegaan. De hoppers hebben niet via een lijnvormige baan heen en weer gevaren, maar in een ellips. De oorzaak hiervan is dat de hoppers het zandwingebied merendeels vanuit de zijden benaderden en verlieten, in plaats vanuit het midden van het zandwingebied. De vaarroutes tussen de zandwinlocaties en de landaanwinning waren op zich wel tamelijk rechtlijnig. De lengte van de vaarroutes (en daarmee de verblijftijd) in de Voordelta verschilde daardoor niet wezenlijk van de aannamen in het MER en de Passende Beoordeling. De ligging van de vaarroutes was dus alleen minder geconcentreerd. Zie onderstaande figuur ter illustratie (opname d.d. 30 maart 2009). In deze figuur zijn de blauwe lijnen de vaarbewegingen van de sleephopperzuigers en de rode lijnen betreffen de vaarbewegingen van alle andere scheepvaart.

[1] In het onderhavige evaluatierapport i.h.k.v. MEP Aanleg gaat het om mogelijke verstoring van kustvogels als gevolg van de vaarbewegingen van de sleephopperzuigers in de noordelijke Voordelta. Dit deel van de Voordelta maakt geen onderdeel uit van het bodembeschermingsgebied en van de ingestelde rust- en foerageergebieden voor de kustvogels (Natuurcompensatie Voordelta).

Figuur 3.1 Ligging van de vaarroutes ter illustratie (opname d.d. 30 maart 2009).

Uit bovenstaande figuur kan worden afgeleid dat de vaarbewegingen als gevolg van de zandwinning een klein deel betreft ten opzichte van de reguliere scheep- c.q. handelsvaart. Op basis van het ellipsvormige patroon van de vaarbewegingen, lijkt het dat het verstoorde gebied groter is dan de in het MER en de PB voorspelde 1.400 à 1.500 ha.

Echter, omdat de visuele impact van de sleephopperzuigers maatgevend is voor de verstoring, kan niet éénduidig worden vastgesteld of de vaarbewegingen daadwerkelijk tot meer verstoring van de foeragerende kustvogels hebben geleid. Immers, het aantal sleephopperzuigers was in de praktijk geringer dan waarvan in het MER en de PB is uitgegaan.

Daarom is een nadere analyse uitgevoerd ("Een nadere inschatting van mogelijke verstoring van sterns en zee-eenden door zandwinschepen bij aanleg van de Tweede Maasvlakte", Bureau Waardenburg, 17 mei 2010, rapportnr. 10-067) naar de feitelijke verstoring van de betreffende vogelsoorten, Grote stern en Zwarte zee-eend in de eerste aanlegjaren. In de analyse zijn recente inzichten over de versto-

ringgevoeligheid van beide soorten en telgegevens van beide soorten in ogenschouw genomen.

Uit de analyse is gebleken dat het gedeelte van de Voordelta waar Maasvlakte 2 wordt aangelegd, al meer dan tien jaar niet is gebruikt door Zwarte zee-eenden. Er is dan ook geen reden om aan te nemen dat ze er zonder de landaanwinning in 2009 t/m 2012 wèl zouden zijn geweest. Bovendien zijn gedurende de gehele periode van de zandwinning in de noordelijke Voordelta geen Zwarte zee-eenden waargenomen. Het is daarom niet aannemelijk dat verstoring heeft kunnen plaatsvinden. Er zijn wel Zwarte zee-eenden geweest op de gebruikelijke locaties in de zuidelijke Voordelta, in aantallen die binnen de natuurlijke fluctuaties vallen.
Voor de Grote sterns geldt dat het deel van de Grote sterns dat in het Haringvliet broedt, foerageert in het gebied waar Maasvlakte 2 wordt gerealiseerd en waar de sleephopperzuigers varen. Het is gebleken dat Grote sterns zich in hun gedrag niet negatief laten beïnvloeden door het passeren van schepen. Het is zelfs gebleken dat de sterns op de sleephopperzuigers afkomen, in verband met het opwoelen van bodemmateriaal en bodemdieren. Hierdoor ontstaat er een extra foerageermogelijkheid voor de sterns.

3.3 Evaluatievraag 2a

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: Ruimtebeslag: hoeveel van het habitattype 1110 is verloren gegaan en in hoeverre heeft dit invloed op de staat van instandhouding van de Voordelta (habitats en soorten) en beschermde soorten in omliggende gebieden.

3.3.1 Samenvatting en conclusies

Er kan worden geconcludeerd dat 1917 hectare van het habitattype 1110 door de gerealiseerde aanleg van Maasvlakte 2 verloren is gegaan. Dit is kleiner dan het in het MER voorspelde verlies aan areaal van 1960 hectare. Als gevolg van het verlies aan habitattype 1110 is een verlies van bodemdierenbiomassa opgetreden van 180 tot 270 ton potentieel voedsel voor vissen en 0,4 tot 2,5 ton potentieel voedsel voor vogels. Dit komt overeen met respectievelijk 1,3 – 1,4% en 0,3 – 0,6% van de totale hoeveelheid die destijds in de Voordelta aanwezig was.

3.3.2 Ingreep-effectrelatie

Het ruimtebeslag van Maasvlakte 2 leidt tot verlies van habitattype 1110 en door bodembedekking tot verlies van foerageergebied van de vier vogelsoorten (Zwarte zee-eend, Aalscholver, Grote stern en de Visdief). De omvang van het abiotische effect betreft de uiteindelijke totale oppervlakte van Maasvlakte 2 inclusief de zeewering maar exclusief de onderwater oever. De omvang van het biotische effect betreft de totaal verloren gegane hoeveelheid voedsel voor de genoemde soorten. Deze omvang wordt berekend als het gemiddeld verlies aan voedselbiomassa per oppervlakte-eenheid vermenigvuldigd met het oppervlak van Maasvlakte 2. Destijds is in de Bijlage Natuur bij het MER op basis van een ruimtebeslag van 1.960 ha geschat dat in het totaal 300 – 500 ton bodemdierenbiomassa verloren zou gaan.

De effecten op de vogels worden geacht te zijn opgetreden op het moment dat het ruimtebeslag een feit is, los van het feit of ze de afgelopen periode op deze locatie hebben gefoerageerd of niet. Het gaat dus om het verlies aan potentieel foerageergebied.

3.3.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

Er hebben zich geen nieuwe ontwikkelingen voorgedaan die de monitoring(sresultaten) hebben beïnvloed.

3.3.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

Het ruimtebeslag van de landaanwinning wordt bepaald aan de hand van tekeningen en kaarten van de ligging van de buitencontour (harde en zachte zeewering), dwarsprofielen van de gehele buitencontour en met behulp van geodetische surveys. In het kader van de formele oplevering van de eerste fase van de aanleg van Maasvlakte 2 door de aannemer PUMA zijn de benodigde tekeningen en kaarten "as built" opgeleverd. Aan de hand van dit kaartmateriaal is het bruto oppervlak van de landaanwinning c.q. het ruimtebeslag bepaald, waarbij aan de zeezijde is uitgegaan van Lowest Astronomical Tide (LAT/ -0,68m NAP) en aan de landzijde is de "oude" grens van Maasvlakte 1. Het bruto oppervlak c.q. het ruimtebeslag van Maasvlakte 2 bedraagt 1917 ha.
Het verlies aan bodemdierenbiomassa door het ruimtebeslag van de landaanwinning is bepaald aan de hand van resultaten van de in de periode 2004 – 2007 uitgevoerde nulmetingen. Het verlies is berekend uit gecombineerde resultaten van bodemdierbemonsteringen in het Maasvlakte 2 gebied met de zogenaamde boxcorer (voor kleinere bodemdieren) en de bodemschaaf (voor grotere en zeldzamere dieren). Als gevolg van het ruimtebeslag van Maasvlakte 2 is naar schatting tussen 180 en 270 ton bodemdierenbiomassa verloren gegaan. Het betreft eenzelfde hoeveelheid potentieel voedsel voor vissen en 0,4 tot 2,5 ton potentieel voedsel voor bodemdieretende vogels.

3.4 Evaluatievraag 2b

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: Sedimentatie/ erosie: In hoeverre leiden veranderingen in sedimentatie en erosie tot verschuivingen in oppervlakten van habitattype(n)?

3.4.1 *Samenvatting en conclusies*

Uit verschillende rapporten komt de verwachting naar voren dat Maasvlakte2 weinig effect zal hebben op de gehele Haringvlietmonding. Het is echter te vroeg om te constateren of er al dan niet een effect is van MV2 gegeven de pas korte tijd na de aanleg van MV2. Dit aspect zal daarom pas bij een volgend evaluatiemoment beoordeeld worden. De verwachting is dat de omgeving zich morfologisch zal ontwikkelen in de lijn die afgelopen decennia te zien is geweest. Het gebied zal dus over het algemeen blijven verondiepen en de platen zullen zich landwaarts richting het oosten verplaatsen. Wanneer deze oostwaartse verplaatsing haar evenwicht zal bereiken is niet bekend.

3.4.2 *Ingreep-effectrelatie*

De aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 kan leiden tot veranderingen in stromingen en daarmee tot morfologische veranderingen in de Haringvlietmonding. Uit verschillende rapporten komt echter naar voren dat de Maasvlakte-2 weinig effect heeft op de gehele Haringvlietmonding ten opzichte van de afsluiting van het Haringvliet en Grevelingen.

Met betrekking tot de morfologische ontwikkeling staat het MER vrij uitgebreid stil bij de ontwikkeling van de areaalontwikkeling bij verschillende diepteklassen die van belang zijn voor het Thema Natuur. Voor Delfland tussen Hoek van Holland en Ter Heijde is het de verwachting dat MV2 op een termijn van 20 jaar positieve gevolgen heeft voor de ontwikkeling van de ondiepe zone (van NAP -3 m tot NAP +2 m). Dit wordt veroorzaakt doordat de landaanwinning leidt tot afscherming van golven en een zeewaartse verlegging van de getijstroming nabij de Delflandse kust tussen Hoek van Holland en Ter Heijde. Dit gaat ten koste van de dieptezone tussen de NAP -10 m en de NAP -3 m.

Volgens het "Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2, Bijlage Kust en Zee" kennen het oostelijke en noordoostelijke deel van de Haringvlietmonding een vrijwel gelijke morfologische ontwikkeling bij het Basisalternatief in vergelijking met de autonome ontwikkeling. De slikken bij het Brielse Gat breiden zich langzaam verder uit en het natte strand voor de kust van Voorne wordt groter. Rondom de Kwade Hoek nabij de Haringvlietsluizen vindt ook verdergaande uitbreiding plaats van het slikkengebied en de ondiepwaterzone. Er wordt gesteld dat deze nagenoeg identieke ontwikkelingen aannemelijk zijn aangezien dit deel van het systeem met name wordt gestuurd door de getijvolumes door het Hindergat en het Slijkgat en lokaal opgewekte golven, welke beide maar zeer beperkt beïnvloed worden door de landaanwinning.

3.4.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

Er zijn verschillende nieuwe ontwikkelingen geweest sinds het MER die mogelijk mede van invloed zouden kunnen zijn op veranderingen in sedimentatie en erosie. Dit betreft onder andere de verruiming van de Eurogeul en aanleg van de zandmotor. In figuur 3.10 (vraag 4d) is een overzicht in de tijd opgenomen van verschillende morfologische ingrepen.

3.4.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten

In het gebied hebben veel ingrepen plaatsgevonden in de laatste decennia. In het gebied vinden daarom zowel de reguliere dieptemetingen plaats als specifieke, vaak intensievere projectgebonden monitoring. De verwachting is dat de omgeving zich morfologisch zal ontwikkelen in de lijn die afgelopen decennia te zien is geweest. Het gebied zal dus over het algemeen blijven verondiepen en de platen zullen zich landwaarts richting het oosten verplaatsen. Wanneer deze oostwaartse verplaatsing haar evenwicht zal bereiken is niet bekend. Uit verschillende rapporten komt naar voren dat de Maasvlakte-2 weinig effect heeft op de gehele Haringvlietmonding.

3.5 Evaluatievraag 2c

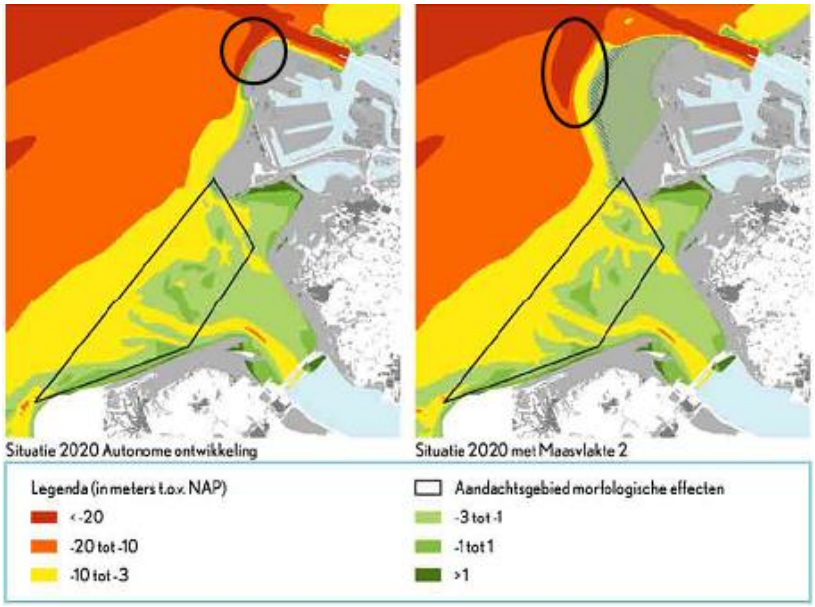
In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: Ontwikkeling erosiekuil: in hoeverre leidt de ontwikkeling van de erosiekuil tot afname van het oppervlak van Habitattype 1110?

3.5.1 Samenvatting en conclusies

In het MER is voorspeld dat er zich een erosiekuil zal ontwikkelen ten westen van de landaanwinning, als gevolg van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 en daarbij optredende veranderingen in stroming, golven en sedimenttransport (figuur 3.2). Deze erosiekuil zal leiden tot een verlies aan het habitattype 1110, gelijk aan de omvang van de erosiekuil. In het MER is voorspeld dat de maximale omvang van de kuil beperkt blijft tot ca. 470 hectare na 10 jaar na begin aanwezigheid landaanwinning (onder NAP -20 m).

De erosiekuil ontwikkelt zich vooral in de **aanwezigheids**fase. Aangezien de aanwezigheidsfase pas recent (april 2013) is gestart kunnen hierover nog geen uitspraken worden gedaan.

De monitoring in de **aanleg**fase laat zien dat er inderdaad sprake is van de ontwikkeling van een erosiekuil, zoals voorspeld in het MER. In juni 2013 bedroeg het oppervlak van de erosiekuil beneden -20 meter NAP circa 4,82 ha. De gegevens geven op dit moment geen aanleiding om te veronderstellen dat deze groter zal worden dan de in het MER berekende maximale omvang van de erosiekuil onder NAP-20 meter van ca. 470 hectare (na 10 jaar).



Figuur 3.2 De voorspelde morfologische situatie in 2020 met de autonome ontwikkeling (links) en het Basisalternatief (rechts). De cirkel geeft de locatie van de erosiekuil aan.

(bron: figuur 11.5 in [2], MER bijlage Kust en zee, pagina 123)

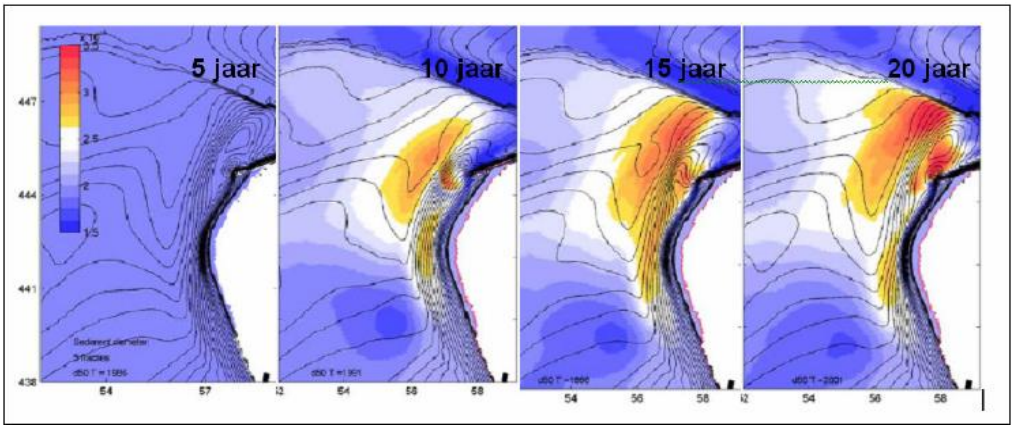
De ontwikkeling van de erosiekuil zal tijdens de komende jaren worden gemonitord om tijdig te kunnen ingrijpen wanneer de erosiekuil de maximaal toelaatbare omvang dreigt te overschrijden.

3.5.2 *Ingreep-effectrelatie*

In het MER is voorspeld dat er een erosiekuil zal ontstaan als gevolg van de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2. De oorzaak voor het ontstaan van deze kuil is in het MER als volgt beschreven:

- Als gevolg van de aanwezigheid van MV2 schuift het patroon van stroming, golven en transport van sediment rondom de Maasmonding zeewaarts op.
- Doordat dit patroon zeewaarts verschuift, ontstaat er rondom de MV2 een stroomcontractie waardoor de grootte van stroming, golven en transport van sediment zal toenemen. Dit zal naar verwachting leiden tot een erosiekuil, net ten westen van de landaanwinning.

Volgens de modelberekeningen die zijn uitgevoerd in het kader van het MER moet na 10 jaar rekening gehouden worden met een maximale omvang van de erosiekuil van 470 ha op een diepte van 20 meter onder NAP en dieper. Na 20 jaar wordt de maximale omvang van de erosiekuil op basis van de modelberekeningen voorspeld op 760 ha. Dat zal in de praktijk geen realiteit worden vanwege de verplichting vanuit de Nb wet vergunning om de erosiekuil te beperken tot 470 ha middels maatregelen. Dit in verband met de compensatie opgave.



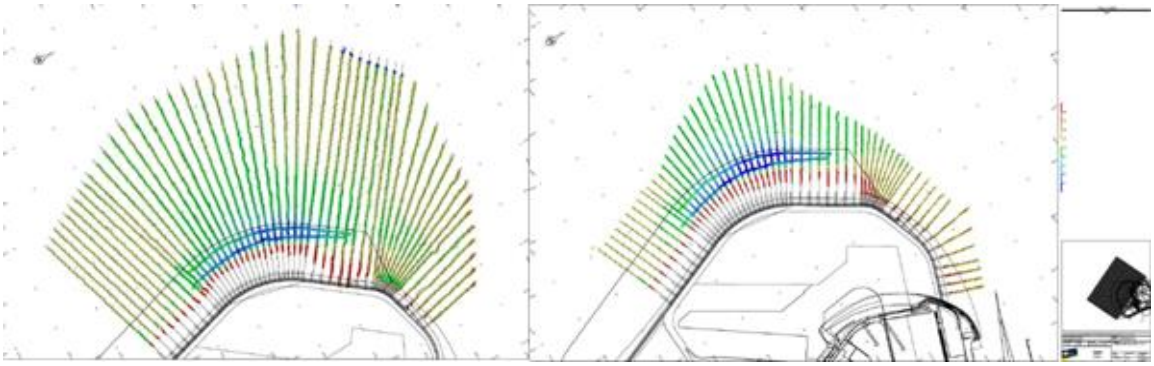
Figuur 3.3 Modelberekeningen ontwikkeling erosiekuil

3.5.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

Bij de realisatie zijn aanpassingen gedaan op het ontwerp dat uitgangspunt was bij het opstellen van het MER. Deze aanpassingen betreffen onder andere de vorm van de onderwateroever. In de komende periode zal blijken of deze aanpassingen tot veranderingen leiden in omvang en ontstaan van de erosiekuil.

3.5.3 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

Om de ontwikkeling van de erosiekuil te volgen worden elk jaar lodingen uitgevoerd en vergeleken met de bodemligging van voor aanleg van Maasvlakte 2 (2008). Op basis van deze metingen is geconstateerd dat er op diep water, net ten westen van de landaanwinning, zich een erosiekuil heeft ontwikkeld. Uit de metingen in 2012 blijkt dat de het oppervlak van de erosiekuil dat zich onder de -10 meter NAP bevindt, in januari circa 0,16 ha bedroeg. In juni 2012 was dat circa 0,85 ha en in december 2012 bedroeg het oppervlak beneden -20 meter NAP circa 2,24 ha. In juni 2013 bedroeg het oppervlak 4,82 hectare. Aan de hand van de meetresultaten die door de vergunninghouder aangeleverd worden kan geconcludeerd worden dat de erosiekuil zich langzaam maar gestaag ontwikkelt. Echter, het is, aan de hand van de monitoring van de daadwerkelijk ontwikkelende erosiekuil, nog niet mogelijk om uitspraken te doen of de omvang van de kuil over 10 en 20 jaar binnen de in het MER voorspelde marges zal blijven. Er zijn verder in het MER geen voorspellingen gedaan over de omvang van de erosiekuil in het begin van de aanwezigheidsfase.



Figuur 3.4 Profieloverzicht van de erosiekuil verschilmeting langs Maasvlakte 2 in januari (links) en december 2012 (rechts)

3.6 Evaluatievraag 2d

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: Stromingspatroon kustrivier: in hoeverre leidt de zandaanwinning tot veranderingen in het stromingspatroon

en wat is hierdoor het effect op het slibtransport en de geografische reikwijdte hiervan?

3.6.1 *Samenvatting en conclusies*

De evaluatievraag heeft alleen betrekking op de aanwezigheidsfase van de landaanwinning c.q. Maasvlakte 2. De eerste fase van de aanleg van Maasvlakte 2 is in april 2013 afgerond en daarmee is in feite de aanlegfase beëindigd en de aanwezigheidsfase begonnen. Dit is dermate recent dat over het verloop van de kustrivier en daarmee de slibverspreiding richting de Waddenzee (Natura 2000-gebied) momenteel nog geen uitspraken kunnen worden gedaan.

3.6.2 *Ingreep-effectrelatie*

In het kader van de slibmonitoring wordt ook gekeken naar de kustrivier, waarbij het in feite niet gaat om de kustrivier op zich, maar om de verspreiding van slib. Door de afschermende werking van de landaanwinning kan het (zoete) rivierwater uit de Nieuwe Waterweg verder in zee doordringen waardoor een verandering in de zoet-zoutgradiënt optreedt. Dit leidt tot een verandering van de kustwaarts gerichte stroming, die de basis vormt voor de zogenaamde kustrivier, de strook van 20-30 kilometer breed waarin de concentratie van slib en nutriënten relatief hoog zijn. Door de landaanwinning wordt de kustrivier (iets) breder als gevolg waarvan er minder slib en nutriënten in de Waddenzee en Noordzeekustzone terecht zouden kunnen komen. Dit kan gevolgen hebben voor het voedselweb en daarmee op beschermde habitats en soorten.

3.6.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

Er hebben zich geen nieuwe ontwikkelingen voorgedaan die de monitoring(sresultaten) hebben beïnvloed.

3.6.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

Onderdeel van de monitoring is om de omvang van de kustrivier en van bepaalde verschijnselen daarin, zoals de upwelling van zouter en kouder water langs de kust tijdens het lopen van de vloed in de periode rondom doodtij, te bepalen. Dit gebeurt in enkele raaien loodrecht op de kust gedurende een deel van de getijdencyclus, of in enkele gevallen als een zogenaamde 26-uursmeting, waarbij de volledige getijdencyclus twee maal doorlopen wordt. Deze raaien zijn uitgevoerd als extra metingen ten behoeve van het MoS^2 project (zie voor een toelichting op dit project de beantwoording van evaluatievraag 9b). De gegevens van deze metingen zijn echter nog niet uitgewerkt en geanalyseerd.
De evaluatievraag heeft alleen betrekking op de aanwezigheidsfase van de landaanwinning c.q. Maasvlakte 2. De eerste fase van de aanleg van Maasvlakte 2 is in april 2013 afgerond en daarmee is in feite de aanlegfase beëindigd en de aanwezigheidsfase begonnen. Dit is dermate recent, dat over het verloop van de kustrivier en daarmee de slibverspreiding richting de Waddenzee (Natura 2000-gebied) momenteel nog geen uitspraken kunnen worden gedaan. In de komende jaren zal hier nader naar gekeken worden. In de komende monitoring jaarrapportages zal hieraan aandacht worden besteed.

3.7 Evaluatievraag 3a

"In hoeverre wordt de waterstaatkundige kwaliteit van de ringdijk van de Slufter beïnvloed als gevolg van de aanlegwerkzaamheden?"

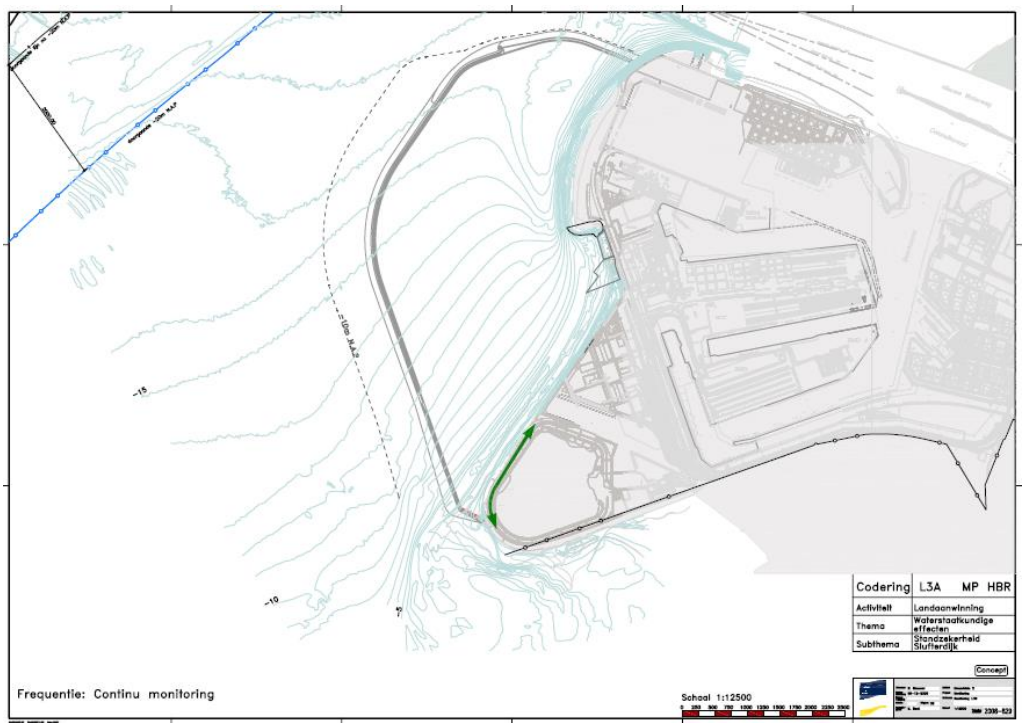
3.7.1 *Samenvatting en conclusies*

De aanlegwerkzaamheden zijn gereed en hebben niet geleid tot noemenswaardige vervorming van de Slufterdijk. Het grondwaterpeil is tijdens het opspuiten van het

MV2-terrein tegen de Slufterdijk gestegen en na beëindiging daarvan weer gaan dalen. De (waterstaatkundige) effecten zoals geduid in de vergunning worden blijvend gemonitord.

3.7.2 *Ingreep-effectrelatie*

In het monitoringplan staat dat landaanwinning effecten met zich mee kan brengen voor aangrenzende waterstaatkundige werken. De nieuwe landaanwinning zal deels grenzen aan de Slufter. Zie ook de onderstaande figuur 3.5.



Figuur 3.5 Gedeelte van de ringdijk Slufter dat mogelijke beïnvloed zou kunnen zijn tijdens de aanleg van MV2 is aangegeven met een groene pijl

De ringdijk om de Slufter heeft de functie om de inhoud van de Slufter (verontreinigde baggerspecie) vast te houden en te beschermen. Door grondwerkzaamheden binnen de invloedssfeer van de ringdijk (opspuiten van zand aan de buitenzijde van de ringdijk) zou de standzekerheid van de dijk mogelijk beïnvloed kunnen worden.

3.7.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

In 2010 zijn door RWS vergunningen verleend voor het optimaliseren en aanpassen van het westelijk deel van de buitenzijde van de Slufterdijk t.b.v. het ruimtegebruik voor Maasvlakte 2. De aanpassingen aan de dijk zijn meegenomen in de aanleg van de aansluitende MV2-terreinen. Daarbij zijn in november 2010 enkele inclinometers verplaatst. Eén peilbuis is dermate beschadigd geraakt bij graafwerkzaamheden dat deze niet meer te gebruiken was voor metingen. De buis is niet vervangen, omdat de overige peilbuizen voldoende informatie verschaffen.

3.7.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

De standzekerheid van de ringdijk is continue gemonitord door het meten van geotechnische parameters (waterspanningen met waterspanningsmeters en verandering van de positie van het dijklichaam met inclinometers). Vooraf zijn zowel de oorspronkelijke ligging als die van na de taludaanpassingen van de dijk door middel van een geodetische opname vastgelegd.

De metingen en rapportages hebben laten zien dat het freatisch peil tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 is gestegen en daarna weer is gaan dalen. Er is een duidelijke relatie met de opspuitwerkzaamheden, die aan de voet van de Slufterdijk hebben plaatsgevonden. De inclinometers hebben zeer kleine verplaatsingen laten zien met een maximum van 5 mm.

De aanlegwerkzaamheden zijn gereed en hebben niet geleid tot noemenswaardige vervorming van de Slufterdijk. Het grondwaterpeil is gestegen en nu weer dalend. In het kader van het beheer en onderhoud van de zeewering zal de standzekerheid van de Slufterdijk blijvend worden gemonitord.

3.8 Evaluatievraag 3b

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: "In hoeverre leiden verandering van stroming door de aanlegwerkzaamheden tot veranderingen in de onderhoudsbehoefte van de toegangsgeul en de westelijke havenbekkens?"

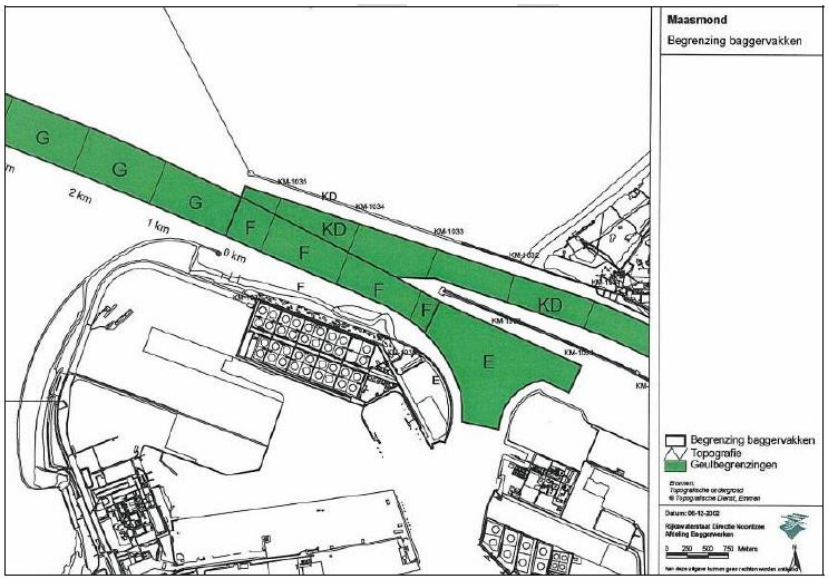
3.8.1 Samenvatting en conclusies

Het MER beschrijft de te verwachtne effecten van de aanlegwerkzaamheden op de onderhoudsbehoefte op de volgende locaties: de Euro-Maasgeul, de Maasmonding en vier havenbekkens(Pernis, Botlek, Europoort en Maasvlakte).

De eindconclusie is dat de onderhoudsbehoeften op de locaties Euro-Maasgeul en Maasmonding kleiner zijn dan de maximale waarde zoals voorspeld in het MER. In de Euro-Maasgeul en de Maasmonding is de onderhoudsbehoefte zelfs afgenomen. In de vier havenbekkens is er sprake van een toename van de onderhoudsbehoefte sinds 2007. Deze toename heeft zich gemanifesteerd vóór het begin van de aanlegwerkzaamheden en kan dus niet causaal worden gerelateerd aan de aanleg van MV2. De gemiddelde onderhoudshoeveelheid tijdens de aanlegwerkzaamheden (2009 – 2012) in de vier havenbekkens is 5 miljoen m^3/ jaar. Dit valt niet binnen de marges van de voorspelling. Ook in de toekomstige monitoring, ten behoeve van het regulier onderhoud van de havens, zal door het Havenbedrijf aandacht aan de mogelijke oorzaken van veranderingen in onderhoudsbehoefte worden besteed.

3.8.2 Ingreep-effectrelatie

De zandwinning en aanlegwerkzaamheden en de aanwezigheid van de landaanwinning zijn van invloed op de sedimentatie- en erosiepatronen in de directe omgeving (Euro-Maasgeul, havenbekkens en Maasmonding). Deze verandering in sedimentatie- en erosiepatronen kan invloed hebben op de onderhoudsbehoefte van de toegangsgeulen en de vier havenbekkens(Pernis, Botlek, Europoort en Maasvlakte). Zie voor de ligging van deze locaties figuur 3.6.



Vak E	Oostelijk deel van de Maasmonding
Vak F	Westelijk deel van de Maasmonding.
Vak G	Euro-Maasgeul km 0-6

Figuur 3.6 Ligging locaties: de Euro-Maasgeul, de Maasmonding en vier havenbekkens (Pernis, Botlek, Europoort en Maasvlakte).

De verandering van de onderhoudsbehoefte wordt in het MER toegelicht aan de hand van de volgende mechanismen:

Zandwinning

- (aanzanding) Vanwege zandwinning net ten zuiden van de Euro-Maasgeul, kan een beperkt deel van het gewonnen fijne zand in de geul terecht komen.
- (aanslibbing) Het slib dat vrijkomt bij de zandwinning verspreidt zich over grotere afstanden door de getijbeweging en kan tijdens de aanlegfase leiden tot extra onderhoud in de Maasmonding en de vier havenbekkens.

Landaanwinning

- Het zand dat verloren gaat bij de aanleg van de primaire zeewering ter plaatse van de landaanwinning kan bezinken in de Euro-Maasgeul en Maasmonding, wat kan leiden tot extra baggeronderhoud. Voor het directe verlies wordt aangehouden dat 60% van het verloren zand (10 miljoen m^3 tijdens de aanlegperiode van de zeewering gedurende 4 jaar in de Maasgeul tot bezinking zou komen met een bandbreedte van factor 2).
- Er treedt een indirect verlies van zand op door de geleidelijke morfologische veranderingen. In de fase dat de primaire zeewering bijna gesloten is, treedt relatief veel zandverlies op. Dit komt door de combinatie van hoge stroomsnelheden in het sluitgat en hoge sedimentconcentraties door golfopwoeling. Geschat wordt dat het indirecte verlies circa 8 miljoen m^3 bedraagt tijdens de aanlegfase (4 jaar) met een bandbreedte van factor 2. Vanwege de onzekerheden is in het MER aangenomen dat 2 miljoen m^3/jaar van het indirecte verlies bovenop de huidige aanzanding komt van circa 2,5 miljoen m^3/jaar.

Op basis van deze veronderstelde ingreep-effectrelaties zijn ten behoeve van het MER modelberekeningen uitgevoerd naar de effecten op de onderhoudsbehoefte. De

uitkomsten van deze analyse zijn opgenomen in tabel 3.1, evenals de daadwerkelijk gemeten onderhoudshoeveelheden.

	Euro-Maasgeul	Maas-monding	Haven-bekkens
Gemeten onderhoudsbehoefte (gemiddeld) vòòr de aanleg van MV2	1,7	10	3,5
Voorspelde toename in de gemiddelde onderhoudsbehoefte door landaanwinning tijdens de aanleg van MV2 [miljoen m^3/jaar]	3,5	geen	geen
Voorspelde toename in de gemiddelde onderhoudsbehoefte door zandwinning tijdens de aanleg van MV2 [miljoen m^3/jaar]	0,4-2,0	0,7-1,3	0,4-0,6
Voorspelling gemiddelde onderhoudsbehoefte tijdens de aanleg van MV2 [miljoen m^3/jaar]	5,6-7,2[1]	10,7-11,3[1]	3,9-4,1[1]
Gemeten onderhoudshoeveelheden (gemiddeld) tijdens de aanleg van MV2 [miljoen m3/jaar]	1,1	4,5	5,0
Consequenties in het kader van deze evaluatie	geen	geen	aandachtspunt

Tabel 3.1 Voorspelde en gemonitorde onderhoudsbehoefte. Voorspellingen in deze tabel zijn afkomstig uit MER Maasvlakte 2 Bijlage Kust en Zee, jaartal, pagina's 150-151 en 158

[1]In het MER is een aantal zandwinscenario's doorgerekend. De daadwerkelijk uitgevoerde zandwinning wijkt af van deze scenario's. Als gevolg van het verschil tussen de scenario's in het MER en de daadwerkelijk uitgevoerde zandwinningen zijn de voorspellingen in de vijfde rij van tabel 3.1 weergegeven in de vorm van een range in plaats van een absoluut getal.

De conclusie is dat de daadwerkelijke effecten op twee locaties (Maasmonding en Euro-Maasgeul) in positieve zin afwijken van de voorspellingen in het MER. Er is op deze twee locaties sprake van een afname van de onderhoudsbehoefte.

3.8.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

Tijdens de aanlegfase is een aantal gebeurtenissen opgetreden die een invloed kunnen hebben op de onderhoudsbehoefte en die niet in het MER zijn voorzien. Deze worden hieronder opgesomd.

Stormsituaties

Rijkswaterstaat Zee en Delta heeft ad-hoc metingen gedaan in de Maasgeul (0–6 km) na de stormsituaties tijdens de aanleg van de MV2 in geval van een mo-

gelijke extra aanslibbing/ aanzanding. Uit de rapporten bleek dat er na deze momenten wel aanslibbing heeft plaatsgevonden (in enkele gevallen 1 tot 2 dm) maar het was niet duidelijk of dit is opgetreden door bijvoorbeeld aanslibben, door de aanleg MV2 of door andere oorzaken.

Veranderingen in de Euro-Maasgeul

a. Verbreden van de Euro-Maasgeul

Eind 2010 is een deel van de verbreding (vak G) tot maximaal 200m uitgevoerd. In 2012 is er verder verbreed tot circa 250m. De baggerhoeveelheden hiervan zijn niet meegenomen in de gegevensreeksen voor de analyses.

b. Overdiepte in de Euro-Maasgeul

In 2007 is RWS Zee en Delta begonnen de geul terug te brengen naar de geldende tolerantie van 9 dm dieper dan de nautisch gegarandeerde diepte (NGD). Rekening houdend met de aanleg van MV2 is de Maasgeul vervolgens 1,5 m verdiept (dus 6 dm extra). Deze ingreep is gedaan om een zware storm op te kunnen vangen. De extra baggerhoeveelheden om deze ingreep te realiseren zijn meegenomen in de meetgegevens en dit verklaart mede de hoge baggerhoeveelheden van het vak G in het jaar 2007.

Als gevolg van de ingreep zijn de dimensies van de geul veranderd wat ongetwijfeld effect heeft op de onderhoudshoeveelheden. De verwachting is dat dit effect beperkt is.

Doorsteek Papegaaiebek

Voor de aanleg van een LNG-terminal is in 2011 in het Europoortgebied een kanaal door de Papegaaiebek gegraven waardoor de stroomsnelheid in de toegang tot het Caland-/ Beerkanaal (Vak E – de Bufferput) is afgenomen. Voorafgaand aan de aanleg is een studie gedaan naar effecten van deze afname op transport van sediment. In baggervak F was een afname van de netto sedimentatie voorspeld. Dit zou vanaf eind 2011 tot een afname leiden in de baggerhoeveelheden in het vak F. De gegevensreeks is echter nog niet lang genoeg om conclusies te trekken over de daadwerkelijke effecten.

3.8.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

Om de werkelijk optredende effecten te kunnen bepalen zijn en worden de gebaggerde hoeveelheden gemonitord. Hieronder worden de resultaten besproken voor de volgende locaties: Euro-Maasgeul, Maasmonding en havenbekkens(Pernis, Botlek, Europoort en Maasvlakte).

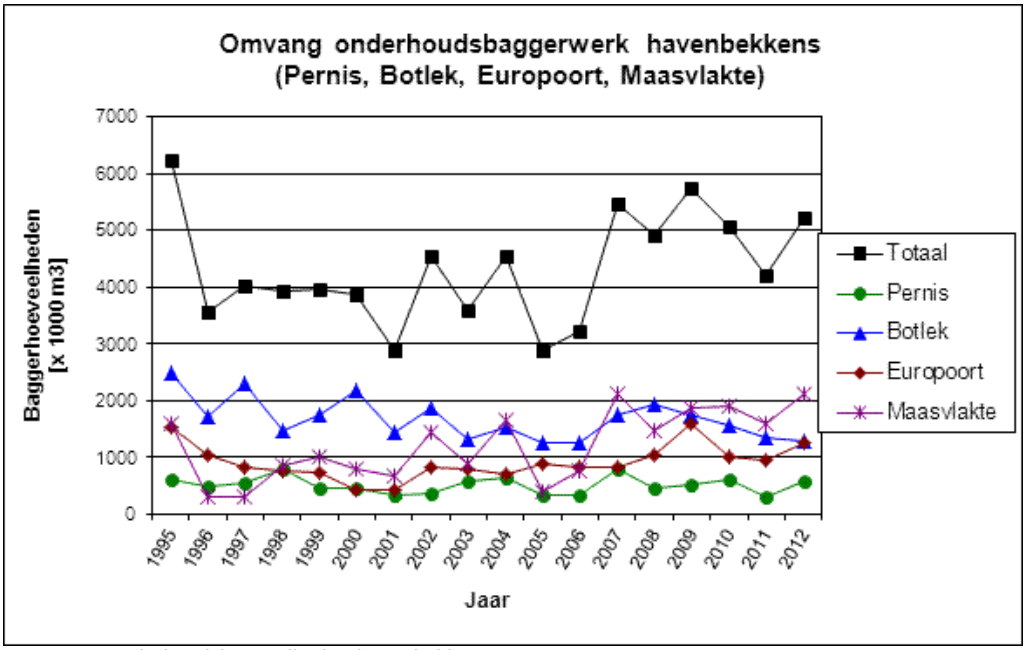
Euro-Maasgeul

Uit de monitoringgegevens blijkt dat erover de jaren 2008 t/m 2012 (gegevens 2004 en 2012 niet compleet) heen gemiddeld 1,1 mln. m^3/jaar is gebaggerd in de Euro- Maasgeul. Dit is minder dan de onderhoudsbehoefte van 5,6-7,2 mln. m^3/jaar zoals voorspeld in het MER. Het is ook minder dan de gemeten hoeveelheden (1,7mln. m^3/jaar) vóór de aanleg van Maasvlakte 2.

Maasmonding

Sinds 2007 is een afname te zien in de onderhoudshoeveelheden van de Maasmonding. De gemeten onderhoudsbehoefte tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 betreft 4,5 mln. m^3/jaar, in tegenstelling tot een in het MER voorspelde waarde van 10,7-11,3 mln. m^3/jaar. Als er afzonderlijk wordt gekeken naar de vakken E en F is te merken dat de afname vooral in het westelijk deel van de Maasmond (vak F) heeft plaatsgevonden.

Havenbekkens
In figuur 3.7 is een historisch overzicht gegeven van de onderhoudshoeveelheden in de havenbekkens Pernis, Botlek, Europoort en Maasvlakte. De weergegeven hoeveelheden zijn de totale baggerhoeveelheden per kalenderjaar voor de vier havens. In deze havens was onder invloed van de aanlegwerkzaamheden een gezamenlijke toename van 0,4 a 0,6 miljoen m^3/ jaar in onderhoudsbaggerwerk verwacht. Daarmee kwam de in het MER voorspelde onderhoudsbehoefte voor de aanlegfase op 3,9-4,1 mln. m^3/jaar. In figuur 3.7 is te zien dat de gemiddelde baggerhoeveelheid over de aanlegjaren 2008 t/m 2012 gemiddeld 5 miljoen m^3/jaar is geweest. Deze onderhoudsbehoefte is daarmee groter gebleken dan in het MER voorspeld. Opvallend is het feit dat de toename in onderhoudsbehoefte is gestart in 2007 (ruim vóór de aanleg van Maasvlakte 2). Mede als gevolg van dit feit kan er geen causale relatie tussen de toegenomen onderhoudsbehoefte en de aanleg van Maasvlakte 2 worden vastgesteld.



Figuur 3.7 Onderhoudshoeveelheden havenbekkens

3.9 Evaluatievraag 3c

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: "Kustverdediging, wordt de kustverdediging ter plaatse van de landaanwinning a.g.v. de aanlegwerkzaamheden aangetast? Zo ja, in hoeverre?

3.9.1 Samenvatting en conclusies

De aanleg van Maasvlakte 2 is zodanig uitgevoerd dat de hoogwaterveiligheid Maasvlakte 1 te allen tijde gewaarborgd is geweest op het bij aanvang aanwezige veiligheidsniveau. De hoogwaterveiligheid voor Maasvlakte 2 is met 1/10.000 jaar hoger dan voorheen voor Maasvlakte 1 (MV 1 had destijds een hoogwaterveiligheid van 1/4.000). Dit is geborgd in de functionele eisen van het ontwerp.

3.9.2 Ingreep-effectrelatie

Voor de beantwoording van deze vraag is gebruik gemaakt van het Protocol veiligheid Maasvlakte 1.

In het plangebied voor de aanleg van Maasvlakte 2 ligt de bestaande zeewering van Maasvlakte 1. De nieuwe landaanwinning is daar als het ware direct naast en tegenaan aangelegd. Dit betekent dat de bestaande zeewering van Maasvlakte 1 gedurende de aanlegfasen zijn functionaliteit als zeewering voor Maasvlakte 1 heeft verloren en geleidelijk is overgenomen door de landaanwinning en de daarop aangebrachte zeewering voor Maasvlakte 2. Bij de aanleg van de zeewering van Maasvlakte 2 is gebruik gemaakt van vrijkomend materiaal uit de zeewering van Maasvlakte. Tijdens de aanleg is aan de noord-en zuidzijde een aansluiting gerealiseerd van de nieuwe zeewering op de buitencontour Maasvlakte 2 op de bestaande zeewering Maasvlakte 1. Tijdens al deze werkzaamheden is het veiligheidsniveau van de bestaande kustverdediging voor Maasvlakte 1 gewaarborgd.

3.9.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

Het ontwerp van de harde zeewering is aangepast ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp. De aanpassingen bestond uit het toepassen van een extra golfbreker (de in lijn gestapelde megablokken) voor de zeewering waardoor de buitenbekleding minder zwaar uitgevoerd behoeft te worden en daardoor de aansluiting op de zachte zeewering vereenvoudigd kon worden. Dit heeft geen consequenties gehad voor de werkwijze of effecten daarvan op de hoogwaterveiligheid van Maasvlakte 1 en aangrenzende kustvakken.

3.9.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

Veiligheid Maasvlakte 1

In de WBR-vergunning is een viertal momenten gedefinieerd, waarop de bouw van de landaanwinning aan een 'minimaal prestatieniveau' moet voldoen, te weten:

1. Aanvang (T0-opname, opzet van een risicomanagementsysteem, werkplan om te borgen dat het waterstaatswerk voldoet aan de veiligheids- en standzekerheidseisen)
2. Aanlegfase (gedurende het werk moet aangetoond worden dat de stand van het werk dusdanig is dat het huidige veiligheidsniveau van de huidige Maasvlakte geborgd is, ook wanneer er een aanvang gemaakt wordt met het (gedeeltelijk) verwijderen van de bestaande zeewering).
3. Gebruiksgereed (Bij 1e oplevering (2013) moet aangetoond worden dat de eerste kade in gebruik genomen kan worden achter een gesloten buitencontour (harde en zachte zeewering) die voldoet aan het veiligheidsniveau zoals die geldt voor Maasvlakte 2.
4. Oplevering (bij definitieve oplevering aan RWS (2023) moet aangetoond worden dat de realisatie van de landaanwinning voldoet aan alle gestelde eisen en dat daarnaast (in het bijzonder de zachte zeewering) sprake is van een duurzaam evenwichtsprofiel, zodat er sprake is van een normale onderhoudsinspanning).

Deze controlemomenten bieden voor het bevoegd gezag goede aangrijpingspunten om toezicht te houden op de realisatie en de effecten op de hoogwaterveiligheid van het gemaakte werk.

Over de *Veiligheid van de huidige Maasvlakte* wordt in de WBR-vergunning het volgende gezegd: "Aangetoond moet worden dat de stand van het werk dusdanig is dat het huidige veiligheidsniveau van de huidige Maasvlakte geborgd is, ook wanneer dat er een aanvang gemaakt wordt met het (gedeeltelijk) verwijderen van de bestaande zeewering." Om hierin te voorzien is het voornoemde werkplan opgesteld en de uitgangssituatie nauwkeurig vastgesteld (zie tabel). In de uitvoering van de aanleg zijn de voorgestelde maatregelen uitgevoerd. In essentie komt dat neer op pas een deel van de oude zeewering verwijderen als daar preventief voldoende zand als veiligheidsbuffer of tijdelijke versterking aangebracht was.

Deze gedurende de werkzaamheden te borgen uitgangssituatie is getoetst door opdrachtgever (PMR) en het bevoegd gezag (RWS-toetsgroep) en op onderdelen inhoudelijk ge-audit door externe deskundigen (Deltares).
Op enkele momenten/onderdelen (aansluiting HZ op Mv1, ontmanteling werkbaan en hergebruik 6-10 ton) is er sprake geweest van aanpassing van de vooraf vastgelegde werkwijze. Over deze aanpassingen is steeds een oordeel van de toetsgroep gevraagd. De aanpassingen zijn daarna opgenomen in het Protocol veiligheid MV1. Zie voor een samenvatting van dit protocol bijlage F

3.10 Evaluatievraag 4a

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: Hoe ontwikkelt zich de zeebodem (onderwater oever en zeewering) (tot NAP -20m) gedurende de instelperiode?

Samenvatting en conclusies
Deze vraag heeft betrekking op de instelperiode (2013-2018) en kan om die reden nu nog niet worden beantwoord. In deze paragraaf wordt wel alvast de ingreepeffect relatie uit het MER toegelicht. Volgens het MER zullen de aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning leiden tot andere stromingspatronen en bodemligging. De mate waarin de bodemligging verandert wordt uitgedrukt in de verandering van suppletiebehoefte.

In het MER zijn voorspellingen gedaan van de verandering in suppletiebehoefte voor drie verschillende korreldiameters.

In de praktijk is er een vooroever aangelegd met een kern van fijn zand afgedekt met een laag grof zand (D50≥330µm) van 4,0m dikte. Deze variant is in het MER niet voorzien en niet doorgerekend. De verwachting is dat de suppletiebehoefte vergelijkbaar of enigszins kleiner zal zijn dan de 1,2 miljoen m^3/jaar die berekend is voor het Basisalternatief. Dit omdat de aangelegde laag grof zand een korreldiameter heeft die groter is dan die in het Basisalternatief. In 2014 zal de eerste onderhoudssuppletie worden uitgevoerd.

Gezien de grote onzekerheden rond bodemontwikkelingen en berekening daarvan (marge van 50%) wordt in het beheer- en instandhoudingsplan rekening gehouden met een suppletiebehoefte van 1,5 miljoen m^3/jaar.

3.10.1 Ingreep-effectrelatie

De aanwezigheid van de landaanwinning heeft effect op de gemiddelde aanzanding en erosie per kustvak. Als gevolg daarvan verandert de gemiddelde suppletiebehoefte ten opzichte van de situatie van voor MV2. In het MER zijn voor drie verschillende korreldiameters voorspellingen gedaan omtrent de veranderingen in suppletiebehoefte van de onderwater oever. Twee van deze voorspellingen zijn weergegeven in figuur 3.2.

De specifieke morfologische karakteristieken van de vlakke Noordzeebodem (onder 8m –NAP) en de ondiepe vooroever rondom de Rijn-Maasmonding worden in het MER afzonderlijk beschreven en daarom zijn er in het MER ook afzonderlijke voorspellingen gedaan (zie Tabel 3.2, tot en onder 8m –NAP).

	Basisalternatief korreldiameter 285µm*(gemiddeld over een periode van 20 jaar)*	MMA korreldiameter 350µm *(gemiddeld over een periode van 20 jaar)*
	m3/jaar	m3/jaar
Landaanwinning ondiepe vooroever (tot 8m –NAP)	-375.000	-300.000
Landaanwinning Vlakke Noordzeebodem (onder 8m –NAP)	-440.000	-440.000 ("wijzigingen verwaarloosbaar")

Tabel 3.2 Modelresultaten uit het MER van de effecten van landaanwinning op de gemiddelde suppletiebehoefte per kustvak in m3/jaar over de periode 2000 – 2020

Uit de voorspellingen in het MER blijkt dat de suppletiebehoefte (zowel initieel als gemiddeld over 20 jaar) toeneemt bij toepassing van een kleinere korreldiameter.

Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER
In de praktijk is er een vooroever aangelegd die afwijkt van de varianten die in het MER zijn doorgerekend. In werkelijkheid is er een deklaag van vier meter dikte grover zand gebruikt (D50≥330µm)op een kern met fijn zand. Gezien de rekenresultaten uit het MER is de verwachting dat de suppletiebehoefte van deze variant gunstiger (kleiner) zal zijn dan de berekende suppletiebehoefte van het basis alternatief.

Gezien de grote onzekerheden rond bodemontwikkelingen en berekening daarvan (marge van 50%) wordt in het beheer- en instandhoudingplan rekening gehouden met een suppletiebehoefte van 1,5 miljoen m3/jaar.

3.10.2 De uitgevoerde monitoring en resultaten

De effectvraag richt zich op de aanwezigheidsfase, vanaf het moment dat de buitencontour volledig gesloten is. Monitoring zal pas concreet plaatsvinden als de instelperiode begint (vanaf 2013).

In juni 2013 is de opleveringsrapportage beschikbaar gekomen van de buitencontour. Dit is het vertrekpunt voor de verdere monitoring.

3.11 Evaluatievraag 4b

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: leidt de afgesnoten onderwateroever op -10 m NAP daadwerkelijk tot zandbesparing (initieel en onderhoud)?

3.11.1 Samenvatting en conclusies

De afgesnoten onderwateroever heeft initieel (bij aanleg) geleid tot zandbesparing. Het profiel van de afgesnoten onderwateroever is immers minder volumineus dan het niet-afgesnoten profiel. De vraag of dit profiel ook een zandbesparing oplevert qua onderhoud is op dit moment niet te beantwoorden. De verwachtte onderhoudsbehoefte van de zachte zeewering is wel gekwantificeerd in het MER maar daarbij is geen vergelijking gemaakt met de onderhoudsbehoefte van een profiel dat niet is afgesnoten. Dit deel van de evaluatievraag kan dus niet worden beantwoord.

De vergunninghouder rapporteert periodiek over de morfologische ontwikkelingen en de suppletiemaatregelen. In de komende 10 jaar wordt er een beeld gevormd van de werkelijke suppletiebehoefte.

3.11.2 Ingreep-effectrelatie

In het MER is ervan uitgegaan dat het afgesnoten realiseren van de onderwateroever tot een zandbesparing leidt van 10 miljoen m^3 ten opzichte van de aanleg van

een profiel dat met een talud van 1:100 tot 1:150 doorloopt tot aan de bestaande bodem. Omdat het natuurlijke profiel geen voordelen biedt om van afsnuiten af te zien is het ook niet als mogelijke basisvariant meegenomen *(MER Hoofdrapport Aanleg, pg 9)*. Het steil aangelegde onderwatertalud zal in de loop van de tijd een natuurlijker vorm krijgen.

De onderhoudsbehoefte (periodieke zandsuppletie op de zachte zeewering) van de zachte zeewering is in het MER gekwantificeerd. Voor het hele kustonderhoud van de zachte zeewering van MV2 is uitgegaan van 12 miljoen m^3 zandsuppletie gedurende 10 jaar (1,2 mln m^3/jaar).

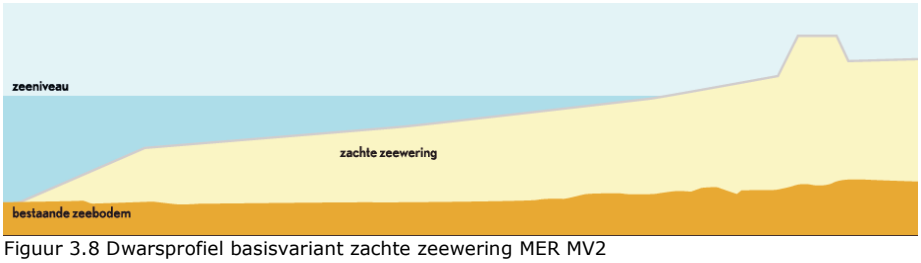
De daadwerkelijke onderhoudsbehoefte zal afhankelijk zijn van de hoeveelheid maatregelen die genomen moeten worden om de waterstaatkundige kwaliteit van de buitencontour en andere waterstaatkundige werken te borgen. Dit hangt samen met de ontwikkeling van de erosiekuil en de op te leveren buitencontour (zie 4c).

3.11.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

De buitencontour is uiteindelijk anders aangelegd dan aangenomen in het MER. Het onderwatertalud is afgesnoten op 8m -NAP in plaats van 10m -NAP zoals in het oorspronkelijke ontwerp van het Basis Alternatief en met grover zand afgedekt t.o.v. het Basis Alternatief. Verder is extra gesuppleerd t.o.v. het ontwerpmodel (tussen raaien 3495 en 7200) op meest zeewaarts gelegen gedeelte op meest erosiegevoelige plekken. Buiten deze raaien komt het aanlegmodel overeen met het ontwerpmodel (ontwerpmodel afgesnoten op 8m –NAP).
Uit de uitpeiling (uit het voorlopige opleverdossier) van maart 2013 blijkt geen duidelijke afsnuiting meer. De profielen bevatten voldoende zand maar er is geen duidelijke knik zichtbaar rond de -8 m NAP.

Het opleverdossier over de initiële situatie is eind juni 2013 geleverd door de vergunninghouder waarin het (daadwerkelijk uitgevoerde) ontwerp en de T-0 situatie meegenomen zijn.

Zie voor een dwarsdoorsnede van het profiel in het MER figuur 3.8.



Figuur 3.8 Dwarsprofiel basisvariant zachte zeewering MER MV2

Naast de andere knikpunten in het dwarsprofiel is op enkele plekken (meest erosiegevoelige plekken) extra gesuppleerd t.o.v. het ontwerpmodel.

3.11.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

De instelperiode is net begonnen. De vergunninghouder is verantwoordelijk gedurende de instelperiode de suppletiebehoefte op de zachte zeewering te monitoren en aan het bevoegd gezag te rapporteren. Of er uiteindelijk een besparing gehaald wordt, zal pas later blijken.

3.12 Evaluatievraag 4c

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: In hoeverre beïnvloedt de erosiekuil de waterstaatkundige kwaliteit van de buitencontour en andere waterstaatkundige werken?

Zie voor een uitgebreide analyse omtrent de ontwikkeling van de erosiekuil de beantwoording van vraag 2c. In de beantwoording van evaluatievraag 4c wordt volstaan met enkele hoofdlijnen uit deze analyse en de relatie tot de waterstaatkundige kwaliteit van de waterstaatkundige werken.

3.12.1 Samenvatting en conclusies

Er zijn op dit moment geen aanwijzingen dat de erosiekuil de waterstaatkundige kwaliteit van de buitencontour en andere waterstaatkundige werken nadelig beïnvloedt. De erosiekuil zal zich voornamelijk ontwikkelen in de komende jaren en is op dit moment nog beperkt qua omvang. De ontwikkeling van de erosiekuil zal tijdens de komende jaren worden gemonitord om tijdig te kunnen ingrijpen wanneer de erosiekuil de maximaal toelaatbare omvang dreigt te overschrijden. Deze maximaal toelaatbare omvang is vanuit de Nb-wet vergunning vastgesteld op 470 ha. Dit in verband met de compensatie opgave.

3.12.2 Ingreep-effectrelatie

Het veranderde transport van sediment (zand en slib) door de erosiekuil en de aanwezigheid van de MV2 kan de waterstaatkundige kwaliteit van de buitencontour en andere waterstaatkundige werken nadelig beïnvloeden. Deze andere waterstaatkundige werken betreffen (figuur 3.9):

- de Noordelijke blokkendam;
- de Splitsingdam;
- deel van de zuidelijke blokkendam (oude zuidelijke blokkendam is grotendeels afgebroken, maar een klein deel dat aangesloten is aan de nieuwe buitencontour, blijft bestaan);
- de Zuidwal (onderdeel van de nieuwe zeewering).

Figuur 3.9 Ligging waterstaatkundige werken, luchtfoto Maasvlakte 2, november 2012

De waterstaatkundige kwaliteit wordt geborgd (conform de beschikking DZH-ARN/2008.0371) door regelmatige controle en aanvulling (suppletie) van de zachte zeewering. Als dit suppletievolume te groot wordt (zie 4a) door ontwikkeling van de erosiekuil kan door de vergunninghouder worden overwogen om extra maatregelen te nemen (bijvoorbeeld bescherming van de overgang tussen erosiekuil en onderwater oever door bestorting met erosiebestendig materiaal).

3.12.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

De maximaal toelaatbare omvang van de erosiekuil is vanuit de Nb-wet vergunning vastgesteld op 470 hectare.

Bij de realisatie zijn aanpassingen gedaan op het ontwerp dat uitgangspunt was bij het opstellen van het MER. Deze aanpassingen betreffen onder andere de vorm van de onderwater oever. In de komende periode zal blijken of deze aanpassingen tot veranderingen leiden in omvang en ontstaan van de erosiekuil.

3.12.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten

Om de ontwikkeling van de erosiekuil te volgen worden elk jaar lodingen uitgevoerd en vergeleken met de bodemligging van voor aanleg van Maasvlakte 2 (2008). Op basis van deze metingen is geconstateerd dat er op diep water, net ten westen van de landaanwinning, zich een erosiekuil heeft ontwikkeld. Aan de hand van de meetresultaten kan geconcludeerd worden dat de erosiekuil zich langzaam maar gestaag ontwikkelt.

3.13 Evaluatievraag 4d

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: ”Kustverdediging: in hoeverre beïnvloedt de aanwezigheid van de landaanwinning de onderhoudsbehoefte en

daarmee de kustverdediging ter plaatse van de landaanwinning en de aangrenzende kustvakken?”

3.13.1 *Samenvatting en conclusies*

Er zijn geen effecten waargenomen op de onderhoudsbehoefte of kustveiligheid van de aanliggende kustvakken Delfland, Voorne en Goeree. Dit is uiteraard een voorlopige conclusie gelet op de nog maar korte periode na aanleg van de buitencontour. Omdat in het MER slechts een gering effect van Maasvlakte 2 is voorspeld, is ook niet te verwachten dat dit aantoonbaar zal zijn gelet op andere grote ingrepen zoals de zandmotor en frequente suppleties in het gebied. Door de aanleg van Maasvlakte 2 zijn de hoogste stroomsnelheden verder verwijderd van de vaargeul komen te liggen.

Er wordt geen, of een gering positief, effect verwacht op het optreden van seiches als gevolg van de gewijzigde vorm van het havenbekken. Dit kan over 4-5 jaar eventueel geverifieerd op basis van waargenomen waterstanden.

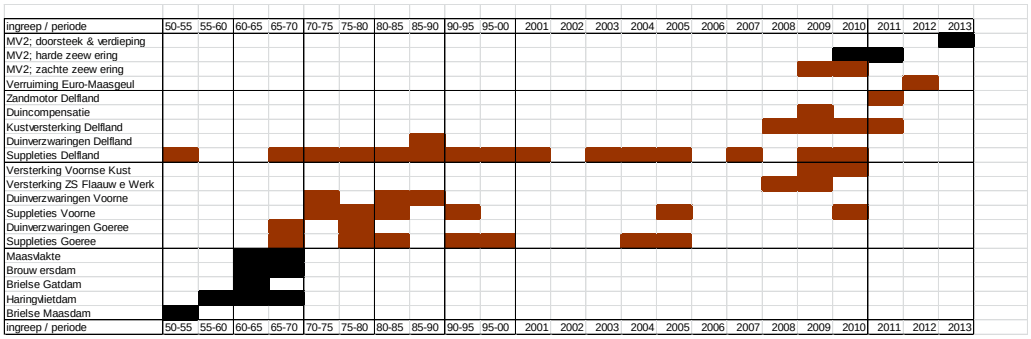
3.13.2 *Ingreep-effectrelatie*

In het MER staat dat de invloed van de Maasvlakte 2 op grootschalige waterbeweging, sedimenttransport en morfologie wordt bepaald door de ligging en aanwezigheid van de buitencontour. Er is alleen gekeken naar de aanwezigheidsfase omdat die situatie maatgevend is en morfologische processen in het algemeen een lange responstijd kennen. In het MER zijn de effecten ingeschat van twee varianten, met onderling weinig verschil in effecten. De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling, de langjarig gemiddelde situatie. Zowel op het punt van kustonderhoud als kustveiligheid zijn geen, dan wel verwaarloosbare, effecten geconcludeerd van de aanwezigheid van de Maasvlakte 2. Voor het kustvak Delfland zal mogelijk sprake zijn van een kleine verschuiving van de onderhoudsbehoefte in noordelijke richting. Voor wat betreft effect op extreme waterstanden en golfhoogten concludeert het MER dat de effecten maximaal in de orde van enkele centimeters is en daarom niet relevant voor wijziging van de hydraulische randvoorwaarden.

Seiches zijn golfopslingeringen in havenbekkens en worden bepaald door de vormgeving van de havenbekkens. In het MER wordt geconcludeerd dat het havenontwerp van Maasvlakte 2 een neutraal en soms zelfs licht positief effect zal hebben op het optreden van seiches. De veranderingen zijn beschouwd als verwaarloosbaar.

3.13.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

Sinds het beoordelen van de aanleg van Maasvlakte 2 zijn enkele grotere morfologische ingrepen uitgevoerd die niet waren voorzien ten tijde van het MER. Dit is onder meer de verbreding en verdieping van de Eurogeul, de aanleg van de zandmotor en de versterking van de zwakke schakels in het dijkvak Delfland. Zie voor een overzicht van de ingrepen Figuur 3.10: Menselijke ingrepen in het gebied rond Maasvlakte 2.



Figuur 3.10: Menselijke ingrepen in het gebied rond Maasvlakte 2

Deze ingrepen zullen ook hydromorfologische consequenties hebben en zijn (zoals de duinversterking en zandmotor) ook bewust uitgevoerd om een positief effect op de kustveiligheid ter plaatse te realiseren. Deze ingrepen maken het aantonen van een eventueel gering negatief effect van Maasvlakte 2 op de betreffende kustvakken nagenoeg onmogelijk.

3.13.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten

De kustveiligheid wordt gemonitord en beoordeeld op basis van jaarlijkse lodingen op dwarsraaien op de kust (zogenaamde jarkusraaien). De ontwikkeling van de aanwezige kustlijn wordt zo beoordeeld ten opzichte van de vastgelegde basiskustlijn. Op het moment dat een eroderend kustvak onder de vereiste basiskustlijn dreigt te komen wordt door zandsuppleties de kustlijn weer op een veilig niveau gebracht. Afhankelijk van de karakteristiek van het kustvak (aanzandend, eroderend of sterk eroderend) is dan geen, soms of frequent een suppletie nodig.

Voor de te beschouwen kustvakken zijn enkele karakteristieke raaien in tijdreeksen beschouwd op het trendmatig verloop van de kustlijn en daartoe uitgevoerde suppleties. Steeds is daarbij gekeken of er vanaf 2009 (start aanleg buitencontour) een duidelijke wijziging in de trend waarneembaar was ten opzichte van daarvoor. In lijn met de verwachting (gering effect, korte periode) zijn deze trendbreuken niet gesignaleerd wat opgevat wordt als bevestiging van de conclusies uit het MER. Uiteraard zal deze analyse over een 5-10 jaar herhaald moeten worden om maskering vanwege de trage respons van morfologische effecten uit te kunnen sluiten.

Seiches in havenbekkens

Een expert beoordeling van de licht gewijzigde vorm van het havenbekken Maasvlakte 2 ten opzichte van de in het MER beoordeelde varianten leidt tot de conclusie dat daarin geen extra effect op het optreden van seiches mag worden verwacht. Een daadwerkelijke analyse op basis van opgetreden waterstanden kan pas over een periode van 4-5 jaar worden uitgevoerd omdat de doorsteek van de Yangtzehaven pas eind 2012 is gemaakt.

3.14 Evaluatievraag 4e

In hoeverre leidt de landaanwinning tot veranderingen in de hydromorfologie die weer tot veranderingen in de onderhoudsbehoefte leiden van de toegangsgeul en havenbekkens?

3.14.1 Samenvatting en conclusies

Deze evaluatievraag is vergelijkbaar met vraag 3b, maar heeft betrekking op een andere periode, te weten de aanwezigheidsfase. Aangezien deze fase in april 2013 is gestart kan deze vraag op dit moment nog niet worden beantwoord. In deze paragraaf wordt daarom alleen de ingreep-effect relatie beschreven.

3.14.2 *Ingreep-effectrelatie*

In het MER worden twee mogelijke effecten van de aanwezigheid van Maasvlakte 2 voorspeld:

- aanzanding in de Euro-Maasgeul;
- aanslibbing in de Maasmonding en vier havenbekkens (Pernis, Botlek, Europoort en Maasvlakte).

Zie voor de ligging van deze locaties de figuur bij de beantwoording van vraag 3b. De twee genoemde effecten worden hieronder toegelicht.

Aanzanding tijdens de aanwezigheid van MV2 in de Euro-Maasgeul

De effecten van de aanwezigheid van de landaanwinning op het baggerwerk in de Euro-Maasgeul, door de veranderingen van de bodem in de loop van de tijd en in de ruimte, zijn in het MER bepaald voor een periode van 20 jaar voor de Noordzeekust tussen de kop van Goeree en Scheveningen. De hoeveelheid erosie en aanzanding in diverse vakken tussen de 0 en 6 km van de Euro-Maasgeul in de komende 20 jaar is daarna vertaald naar de onderhoudsbehoefte.
De gemiddelde onderhoudsbehoefte over deze periode is samengevat in tabel 3.3.
In de Euro-Maasgeul is wat betreft de onderhoudsbehoefte sprake van twee tegengestelde effecten:

- De stroming en het zandtransport rond de Maasmonding nemen door de landaanwinning toe en worden zeewaarts verlegd waardoor het baggeronderhoud van de laatste 2 km van de Euro-Maasgeul(km 3.0-5.0) flink toeneemt (300%).
- In de eerste vakken van de Euro-Maasgeul (km 0.0-3.0) is juist sprake van een afname (circa -1 miljoen m3/jaar) van de onderhoudsbehoefte. Dit wordt veroorzaakt doordat het 'oude'mondingsgebied van de haven (het mondingsgebied van vóór de aanleg van MV2) sterker wordt afgeschermd van het noordwaarts gerichte zandtransport langs de kust waardoor er minder aanzanding plaatsvindt.

De voorspelling in het MER was dat het totale onderhoud toe zou nemen ten gevolge van de aanwezigheid van de landaanwinning met circa 0,48 m3/jaar (in de eerste zes kilometer vanaf de haveningang).

Aanslibbing tijdens de aanwezigheid van MV2

De effecten van de aanwezigheid op de aanslibbing (grootschalige effecten van slibtransport) in de Maasmonding en de havenbekkens zijn in kaart gebracht in het MER (aan de hand van eerder onderzoek). Uit de modelberekeningen bleek dat er sprake is van een verminderde aanslibbing (-43%) in de Maasmonding en de havenbekkens. In tabel 3. zijn de in het MER voorspelde veranderingen in onderhoudsbehoefte weergegeven. Dit betreft de optelsom van voorspelde aanslibbing en aanzanding. De zandfractie bedraagt volgens het MER ongeveer 25% van de totale onderhoudsbehoefte.

	Euro-Maasgeul	Maas-monding	Haven-bekkens
Gemeten onderhoudsbehoefte (gemiddeld) vòòr de aanleg van MV2 [miljoen m^3/jaar]	1,7	10	3,5
Voorspelde veranderingen in de gemiddelde onderhoudsbehoefte bij autonome ontwikkeling [miljoen m^3/jaar]	Geen	geen	geen
Voorspelde toe/afname hoeveelheid baggeronderhoudswerk door aanwezigheid landaanwinning (aanzanding) [miljoen m^3/jaar]	0,48	-0,6 tot -2,2 (afname 6 tot 22 %)	-0,1 tot -0,2 (afname 3 tot 6%)
Voorspelling gemiddelde onderhoudsbehoefte tijdens aanwezigheid van MV2 [miljoen m^3/jaar]	2,18	7,8 – 9,4	3,3-3,4

Tabel 3.3 Gemeten en voorspelde onderhoudsbehoefte op diverse locaties

3.14.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

Zie 3.2.3.

3.14.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten

Omdat de aanwezigheidsfase in 2013 begint zijn er nog geen monitoringgegevens beschikbaar. De onderhoudshoeveelheden worden door vergunninghouder verzameld en gerapporteerd. De beantwoording van evaluatievraag 3b schetst een T-0 situatie (onderhoudshoeveelheden van nu).

Om de ontwikkeling in de onderhoudsbehoefte goed te kunnen analyseren is het echter nodig dat de monitoringgegevens voor de vakken E, F en G afzonderlijk worden opgeleverd.

3.15 Evaluatievraag 5a en 5b

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de volgende twee vragen:

1. "In hoeverre hebben aanlegwerkzaamheden voor de buitencontour invloed op stroming en daardoor op de nautische veiligheid?"
2. "In hoeverre heeft de landaanwinning invloed op de nautische veiligheid en bereikbaarheid van de binnenvaart/ zeevaart?"

Beide evaluatievragen hebben betrekking op de nautische veiligheid tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 en worden om die reden hier in samenhang beantwoord. Bij vraag 5a ligt het accent op de verandering van de stroming en bij vraag 5b gaat het om de aanwezigheid van het werkverkeer.

3.15.1 *Samenvatting en conclusies*

Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 zijn er twee factoren van belang voor de nautische veiligheid:

- De verandering van de stroming in de Euro-Maasgeul als gevolg van de aanleg van de buitencontour van Maasvlakte 2 (5a).
- De aanwezigheid van werkverkeer, naast de reguliere scheepvaart (5b).

Verandering van stroming

Tijdens de aanleg verandert de buitencontour gestaag van vorm. Dit heeft invloed op de stroming in en rond de Euro-Maasgeul en daarmee op de nautische veiligheid. In het MER zijn er voor de diverse aanlegscenario's stromingsberekeningen uitgevoerd. Uit berekeningen kwam een aanlegscenario naar voren dat de bestaande stromingskarakteristiekentijdens de aanleg weinig zouden doen veranderen. Dit scenario is ook uitgevoerd.

Tijdens de aanleg van de Maasvlakte 2 is de stroming gemonitord. Uit deze monitoring is gebleken dat de in het MER vastgelegde normen voor stroming niet zijn overschreden. Bij het opspuiten van het eerste deel van de buitencontour dreigden de normen overschreden te worden. Als beheersmaatregel is er een tijdelijke drempel gemaakt om de stroming binnen de normen te houden. In verloop van de aanleg van Maasvlakte 2 is voor de nautiek de stroming gunstiger en daarmee veiliger geworden.

Gedurende de aanleg is de maximale dwarsstroming kleiner geworden. Daarnaast is de maximale dwarsstroming steeds verder zeewaarts komen te liggen ten opzichte van de oorspronkelijke situatie. Het invaren tussen de dammen is door beide effecten gemakkelijker geworden.

Werkverkeer

Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 was er sprake van werkverkeer in de zandwingebieden, tussen win- en aanleglocatie maar ook in de haven. Het werkverkeer van de aannemer voor de aanleg van Maasvlakte 2 heeft gedurende de aanleg geen hinder of gevaar veroorzaakt voor het reguliere scheepvaartverkeer in, van en naar de Rotterdamse havens.

3.15.2 *Ingreep-effectrelatie*

Verandering van stroming (5a)

Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 verandert de buitencontour gestaag van vorm. Voor iedere fase tijdens de aanleg is in het MER een stromingsonderzoek uitgevoerd om de effecten van de buitencontour op de stroming te bepalen. Daarnaast heeft nautisch onderzoek plaatsgevonden om de effecten van de stroming op de scheepvaart en veiligheid vast te stellen en eventuele gebruiksregels te benoemen om voor het scheepvaartverkeer de hinder door het bouwverkeer zo veel mogelijk beperkt te houden. In het MER is als criterium gehanteerd dat de dwarsstroom en de dwarsstroomgradiënt tijdens de aanlegfase niet hoger mogen zijn dan in de situatie voor aanleg van Maasvlakte 2. Deze waarden zijn: 1,29 m/s (dwarsstroom) en 1,05 m/s/km (dwarsstroomgradiënt). Er zijn geen algemeen geldende normen voor langs- en dwarsstroming voor zeevaartgeulen. De bovenstaande waarden 1,29 en 1,05 zijn gebaseerd op ervaring en zijn, in combinatie met golven en wind, locatiespecifiek.

De dwarsstroomgradiënt geeft aan hoe de stroomsnelheid over een bepaalde afstand verandert. Zowel de dwarsstroom zelf als het verloop daarvan over een bepaalde vaarafstand beïnvloeden de manoeuvreerbaarheid.

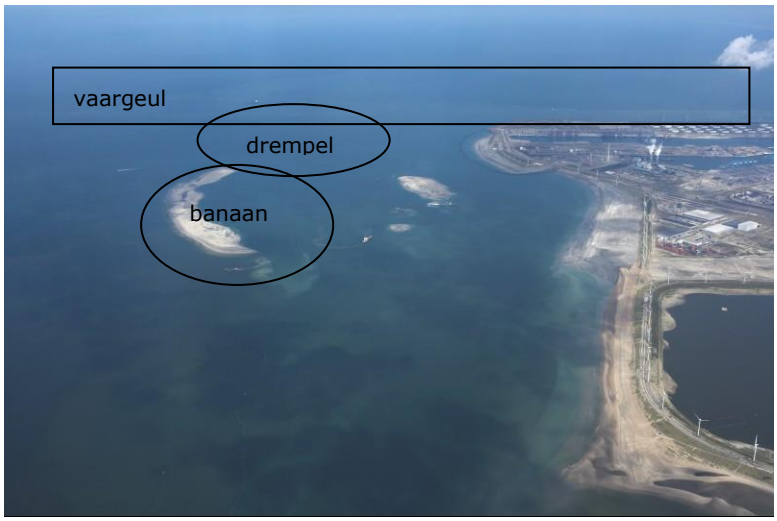
In het MER zijn er voor de diverse faseringsscenario's stromingsberekeningen uitgevoerd. Uit berekeningen kwam een aanlegscenario naar voren dat de bestaande stromingskarakteristieken tijdens de aanleg weinig zouden doen veranderen. Dit scenario is ook uitgevoerd.

Werkverkeer
De reguliere scheepvaart is gedurende de aanleg vergelijkbaar met de huidige situatie. De aanlegactiviteiten in het algemeen en de zandwinning in het bijzonder, leidden tot een toename van het aantal vaarbewegingen door werkvaartuigen in het gebied van zandwinning en landaanwinning.

Voor het bouwverkeer zijn zogenaamde gebruiksregels benoemd om hinder en gevaar voor het reguliere scheepvaartverkeer in, van en naar de havens te beheersen. Tijdens de aanleg konden indien nodig aanvullende gebruiksregels worden ingesteld.

3.15.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

Intern
In de beginfase dreigde, bij het eerste gedeelte van de landaanwinning tijdens het opspuiten van de buitencontour (de zogenaamde 'banaan', zie ook figuur 3.11), de dwarsstroming op de vaargeul te hoog te worden. Als tijdelijke maatregel is aan de noordzijde van de banaan een drempel opgespoten. Dat gaf een positief effect op de dwarsstroming ten gunste van het scheepvaartverkeer in de Euro-/Maasgeul. De normen voor de dwarsstroming zijn daarmee niet overschreden.



Figuur 3.11 Luchtfoto eerste fase aanleg Maasvlakte 2 met daarbij de eerste fase van de buitencontour (de zogenaamde 'banaan' en de drempel die is aangebracht om de dwarsstroming te verminderen.

Extern
Verondersteld is dat golfreflecties aan de noordzijde van de buitencontour een negatief effect zouden hebben op het in- en uitgaand scheepvaartverkeer.
Tot op heden zijn er geen meldingen of klachten hierover bekend. Vooralsnog wordt er in theorie ervan uitgegaan dat het er niet slechter op is geworden.

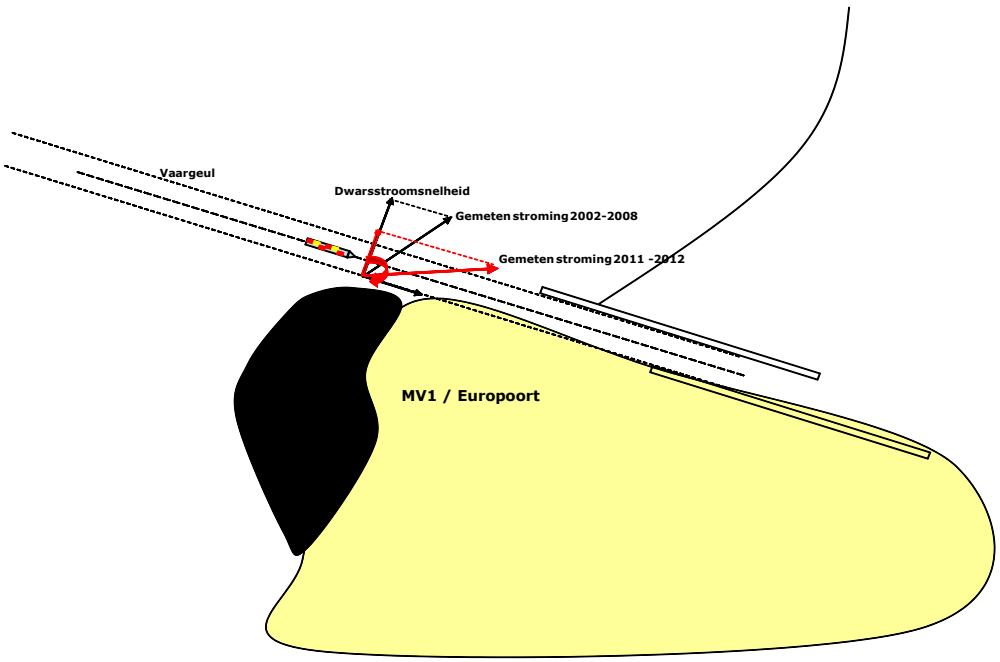
3.15.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

Verandering van stroming

Effecten op de dwarsstroming in de Euro-/Maasgeul hebben zich vooral in de begin periode van de aanlegfase voorgedaan. Gedurende deze fase is grondig gemonitorden zijn de stromingspatronen veelvuldig besproken in het kernteam Nautiek. Het kernteam bestond uit vertegenwoordigers van RWS, Divisie Havenmeester van het Havenbedrijf Rotterdam/ Rijkshavenmeester, Loodswezen en Projectorganisatie Maasvlakte 2. Met enige regelmaat kwam de groep bij elkaar voor overleg over de nautische veiligheid en bereikbaarheid tijdens de aanlegfase.

De data-informatie uit varende metingen zijn vergeleken met de informatie uit radarmetingen en metingen van de meetpaal Maasmond. Dit om de effecten van de stroming te visualiseren. De verzamelde gegevens werden om de drie maanden geëvalueerd. Gedurende de gehele periode van aanleg is gemeten. Vooral het Loodswezen heeft veel gemak gehad van deze praktische informatie tijdens de uitvoering. Het sloot positief aan op de informatiebehoefte van de loodsen en heeft bijgedragen aan een veilige en vlotte afwikkeling van het scheepvaartverkeer in de Euro-/Maasgeul. (Literatuur: Memo Deltares, 30-12-2012/ kenmerk 1200947-024-KZS-0002 en Data evaluatie FEWS-viewer Maasvlakte 2 van augustus 2012).

Uit analyses is gebleken dat de in het MER genoemde maximale dwarsstroom (1,29 m/s) en dwarsstoomgradiënten (1,05 m/s/km) zijn niet overschreden. Daarnaast is gebleken dat de stroomrichting, zowel de vloed- als de ebrichting na de eerste aanlegfase, jaren 2009 – 2012, in kustwaartse richting is gedraaid ten opzichte van de jaren daarvoor, zie figuur 3.12.



Figuur 3.12 De stroming op het tijdstip na maximale vloedstroom(in verschillende perioden voor en tijdens de aanleg van MV2).

In de gehele periode van aanleg hebben zich geen situaties voorgedaan die nadelig waren voor een veilige en vlotte afwikkeling van het scheepvaartverkeer. In de latere fases tot aan de afsluiting van de buitencontour heeft het stromingsbeeld in de

Euro-/Maasgeul zich veel gunstiger ontwikkeld voor het scheepvaartverkeer dan was voorspeld in het MER.

Werkverkeer
Er hebben zich geen incidenten voorgedaan op het gebied van nautische veiligheid als gevolg van het werkverkeer. Er zijn ook geen klachten gemeld.

3.16 Evaluatievraag 6a gecombineerd met vraag 6b

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vragen:

- "In hoeverre heeft de landaanwinning invloed op de stroming en daardoor op de nautische veiligheid"?
- "In hoeverre heeft de landaanwinning invloed op de nautische veiligheid en bereikbaarheid van de binnenvaart/zeevaart"?

Deze vragen hebben betrekking op de aanwezigheidsfase en kunnen op dit moment nog niet worden beantwoord.

3.16.1 Samenvatting en conclusies

Het is nog maar kortgeleden dat de buitencontour geheel is gesloten. In april 2013 is een laatste varende stromingsmeting uitgevoerd. Deze meting samen met andere metingen (stroommeetpaal Maasmond en radar) geven aan dat de stroomrichting met het voortschrijden van de aanleg is gedraaid in kustwaartse richting. De dwarsstroomsnelheid als gevolg van deze draaiing lager is geworden en heeft een gunstig effect op de manoeuvreerbaarheid en daarmee de veiligheid van het scheepvaartverkeer.

Maasvlakte 2 ligt er nog maar net en er moet over een wat langere periode stromingsdata verzameld worden om conclusies te trekken. Zeker omdat het nog onduidelijk is hoe de zeebodem zich morfologisch gaat ontwikkelen (erosiekuil) en wat de invloed daarvan op de stroming zal zijn. Zie ook beantwoording van evaluatievraag 6c.

3.16.2 Ingreep-effectrelatie

In het MER is voorspeld dat de maximale dwarsstroom en de maximale dwarsstroomgradiënt zullen afnemen na aanleg van Maasvlakte 2. Dit wordt veroorzaakt doordat de kustlijn is veranderd en de meetlocatie (zie figuur 3.12) niet meer samenvalt met de locatie waar de maximale stroomsnelheid kan worden verwacht. De voorspelde maximale waarden van de dwarsstroom en de dwarsstroomgradiënt, zoals voorspeld in het MER, zijn opgenomen in tabel 3.4.

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Autonome Ontwikkeling	Basis alternatief
Stromingssituatie in de Maasgeul	Dwarsstroom en dwarsstroomgradiënten	1,29 m/s	0,85 m/s
		1,05 m/s/km	0,5 m/s/km

Tabel 3.4 Voorspelde maximale waarden tijdens de aanwezigheidsfase ten behoeve van de nautische veiligheid en bereikbaarheid.

De dwarsstroomgradiënt geeft aan hoe de stroomsnelheid over een bepaalde afstand verandert. Zowel de dwarsstroom zelf als het verloop daarvan over een bepaalde vaarafstand beïnvloedt de manoeuvreerbaarheid. In het MER is gesteld dat de maximale dwarsstroom en de maximale dwarsstroomgradiënt na aanleg van

Maasvlakte 2 niet hoger mogen zijn dan voor aanleg van Maasvlakte 2. Deze waarden zijn opgenomen in tabel 3.4.

3.16.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

Geen.

3.16.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten

In aanvulling op de vaste waterstands- en stroommetingen (stroommeetpaal Maasmond en radar), laat het HbR regelmatig (in principe eenmaal per maand) varende metingen uitvoeren langs de as van de vaargeul. Deze metingen maken ook de stroming in diepere waterlagen zichtbaar om zo de ontwikkeling van de dwarsstroming langs deze as te monitoren.

De locatie van de stroom meetpaal Maasmond is na het gereedkomen van de harde zeewering niet meer optimaal voor het monitoren van de hoogste dwarsstroom snelheden in de vaargeul. De kustlijn is veranderd en de meetpaal meet daardoor niet de hoogste dwarsstroom en niet de hoogste dwarsstroom gradiënt in de vaargeul. Deze hoogste waarden treden naar verwachting op, op een locatie verder uit de kust. De meetpaal zal daarom verplaatst worden naar de locatie waar de hoogste dwarstroom wordt voorspeld.

3.17 Evaluatievraag 6c

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: "In hoeverre heeft de (in ontwikkeling zijnde) erosiekuil invloed op de stroming en daarmee op de nautische veiligheid?"

3.17.1 Samenvatting en conclusies

Er is geen stromingsmeetprogramma specifiek gericht op de effecten van een erosiekuil opgesteld. Deze effecten worden wel in de metingen voor de beantwoording van evaluatievraag 6a meegenomen.

3.17.2 Ingreep-effectrelatie

Doordat de diepte in de erosiekuil gaat toenemen, zal de stroomsnelheid gaan dalen. Dit zal een positief effect geven op de nautische veiligheid.

3.17.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

Geen.

3.17.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten

Er is geen stromingsmeetprogramma specifiek gericht op de effecten van een erosiekuil opgesteld.

Doordat de diepte in de erosiekuil gaat toenemen, zal de stroomsnelheid gaan dalen. Dit zal een positief effect geven op de nautische veiligheid. Aan de randen van de erosiekuil kan zich een kleine verhoging van de stroomsnelheden voordoen. Onder voorbehoud van eventuele klachten is er geen monitoringwens voor de toekomst.

3.18 Evaluatievraag 7a, 8a, 13a en 14d

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vragen die samenhangen met de beperkingen voor de visserij van de aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning en de zandwinputten.
Vraag 7a: In hoeverre treden er beperkingen op voor de visserij als gevolg van de aanlegwerkzaamheden?

Vraag 8a: In hoeverre treden er beperkingen op voor de visserij als gevolg van de aanwezigheid van de landaanwinning?
Vraag 13a: In hoeverre treden er beperkingen op voor de visserij als gevolg van de zandwinning?
Vraag 14d; In hoeverre treden er beperkingen op voor de visserij als gevolg van de aanwezigheid van de zandwinputten?

3.18.1 *Samenvatting en conclusies*

Het verlies aan visgronden in het aanleggebied komt overeen met het in het MER aangenomen verlies: ca. 2000 ha. Het tijdelijk verlies aan visgronden in het zandwinninggebied is ongeveer de helft van de minimale verwachting in het MER, ca. 1600 ha. De verminderde visserijopbrengst is in gewicht uitgedrukt maximaal 28.000 kg per jaar voor het Maasvlakte 2 gebied en eenmalig maximaal 10.000 kg voor het zandwingebied.
De visserijopbrengsten in de ruimere omgeving van Maasvlakte 2 en de zandwinputten zijn voor grote boomkorkotters en eurokotters in de jaren na 2008 gelijk gebleven of zelfs iets toegenomen. Mede daardoor is het aannemelijk dat bovengenoemde verminderde opbrengst gecompenseerd wordt door verplaatsing van de visserijactiviteiten naar andere gebieden. Gezien de grote variatie van de tijdseries van de inspanningsreeksen voor de verschillende visserijtypen is dit, op basis van VMS gegevens niet met zekerheid vast te stellen. Vanuit de visserij zijn geen claims ingediend op grond van verminderde opbrengsten.

3.18.2 *Ingreep-effectrelatie*

Na de aanvang van de werkzaamheden voor de aanleg van de landaanwinning in 2009 werd het gebied gesloten voor andere scheepvaart, ook voor vissersschepen. Na de aanleg was het gebied uiteraard niet meer bruikbaar voor de visserij. Het gebied was dus vanaf 2009 geen visserijgrond meer.
Het gebied waar de zandwinning plaatsvond, is niet gesloten geweest voor andere scheepvaart, ook niet voor vissersschepen. Het was wel mogelijk dat door de activiteiten van de sleephoppers in het gebied de toegankelijkheid beperkter zou zijn en dat door veranderende bodemfauna en vissoorten de opbrengst geringer zou zijn dan voor die tijd. Dit laatste effect zou ook tijdens de aanwezigheidsfase nog kunnen optreden. In het MER wordt het effect van aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning en de zandwinputten op de visserij beperkt negatief beoordeeld, omdat het verlies aan visgrond procentueel (ca. 4% van de Voordelta) klein is. Voor het aanleggebied werd in het MER een verlies van 2000 ha berekend. Voor het zandwingebied een verlies van 3000 tot 6000 ha, afhankelijk van het gekozen alternatief.

3.18.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

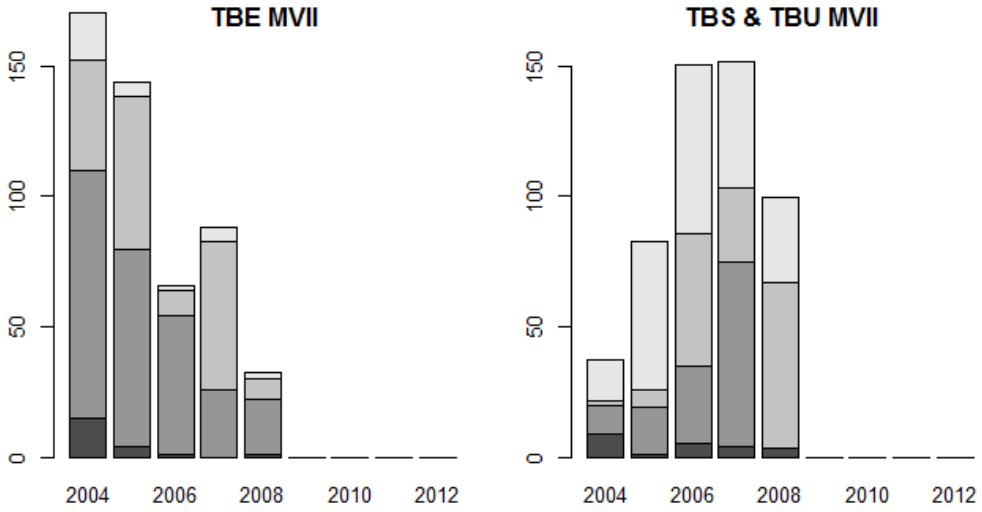
In de periode tussen het opstellen van het MER en het begin van de aanleg van Maasvlakte 2 is visserijintensiteit in het gebied autonoom verminderd. Daardoor is het werkelijke effect van het verlies aan visgronden in absolute zin kleiner dan in het MER verwacht.

3.18.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

Na afloop van de aanleg is de grootte van de landaanwinning en het zandwingebied bepaald. De oppervlakte van Maasvlakte 2 is ca. 2000 ha. De oppervlakte van het zandwingebied is ca. 1600 ha.
De visserijintensiteit over de jaren voor, tijdens en na de aanleg in kaart gebracht vanuit de VMS-gegevens. De visserijintensiteit is gecombineerd met geanonimiseerde gegevens uit logboeken. Hieruit is de opbrengst in kilogrammen bepaald. Dit is gedaan voor verschillende vormen van visserij, namelijk Grote boomkotters, Euro boomkotters en Garnalenkotters. Deze drie vormen van visserij zijn verschillend

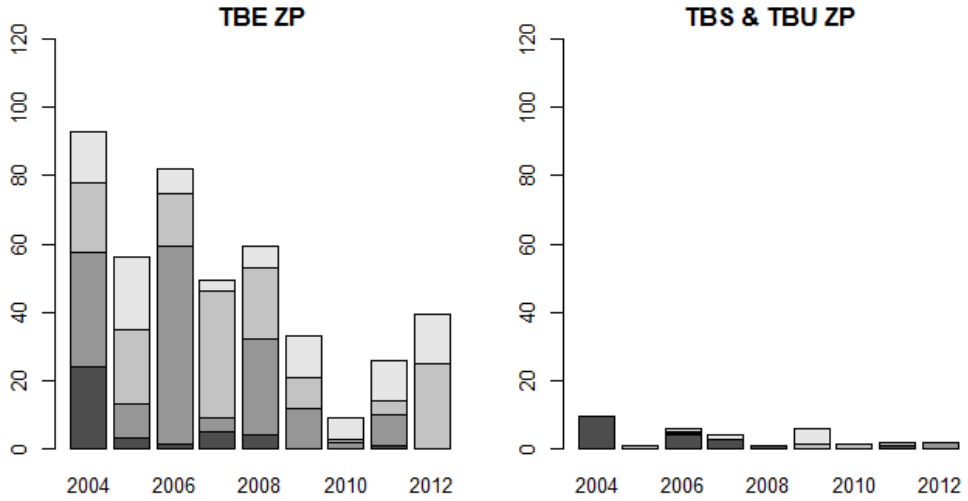
verdeeld over het gebied. Grote boomkorvisserij komt in het gebied van zandwinning en Maasvlakte 2 nauwelijks voor. De visserij met Eurokotters is wel intensief in het gebied. Garnalenkotters zijn wel aanwezig in het Maasvlakte 2 gebied, maar nauwelijks in het zandwingebied.

De ontwikkelingen in visserijintensiteit in de periode van 2004 t/m 2012 in het aanlegbied en in het zandwingebied zijn weergegeven in de figuren 3.13 en 3.14. De intensiteit is weergegeven voor Eurokotters en Garnalenkotters. Ongekoppelde gegevens zijn samengenomen met de Garnalenkotters.
In figuur 3.13 worden de ontwikkelingen ter plaatse van het aanleggebied van Maasvlakte 2 weergegeven. Voor dit gebied geldt dat Grote boomkorren daar niet visten. De intensiteit van Euro boomkotters nam in de jaren voor de aanleg al sterk af. De garnalenvisserij nam juist toe in de jaren voor de aanleg. Vanaf 2009 is er niet meer gevist in het gebied.
In de jaren voor het sluiten van het Maasvlakte 2 gebied was het gemiddeld aantal pings voor TBE 125 per jaar en 130 per jaar voor de TBS/TBU combinatie. Dit zou maximaal 28.000 kg schade per jaar betekenen voor het beeindigen van de visserij in de Maasvlakte 2.



Figuur.3.13 Visserij-intensiteit (aantal pings per jaar/kwartaal/1500 ha) van vissende vaartuigen in het gebied van Maasvlakte 2 van 2004 t/m 2012 voor Euro boomkotters (TBE) en garnalenkotters (TBS&TBU)

In het zandwingebied werd voor de zandwinning nauwelijks gevist door grote boomkotters en tijdens en na de zandwinning helemaal niet meer. De intensiteit van Euro boomkotters nam in de jaren voor de zandwinning gestaag af. In het eerste jaar van de zandwinning (2009) zet deze daling zich voort om in 2010 sterk af te nemen. In 2011 en 2012 neemt de visserij er weer toe. De garnalenkotters visten nauwelijks in het zandwingebied. Tussen de periode voor, tijdens en na de zandwinning is voor de garnalenkotters geen verschil te zien.
In de zandputten herstelt de visserijintensiteit van de eurokotters zich op het niveau van voor de zandwinning en is de maximale schade eenmalig ongeveer 10.000 kg.



Figuur.3.14 Visserijintensiteit (aantal pings per jaar/kwartaal/1500 ha) van vissende vaartuigen in het zandwingebied van 2004 t/m 2012 voor Euro boomkotters (TBE) en garnalenkotters (TBS&TBU)

3.19 Evaluatievraag 7b

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: "In hoeverre veranderen kwaliteit, toegankelijkheid voor de recreatie in het aanleggebied? (tijdens de aanleg van Maasvlakte 2).

3.19.1 Samenvatting en conclusies

Medio 2010 is er in het kader van de evaluatie een beperkt onderzoek uitgevoerd naar belevingswaarden voor recreatie op de Maasvlakte gedurende de aanleg van Maasvlakte 2. Het doel van het onderzoek was om een globaal beeld te krijgen van de beleving van de recreatie. De aanlegwerkzaamheden hebben ter plaatse een negatief effect gehad op de beschikbaarheid van areaal. De recreatieactiviteiten hebben zich verplaatst naar de directe omgeving. Het HbR heeft intensief over de afsluiting van het recreatie-areaal gecommuniceerd, de bekendheid over de ontwikkelingen bij het publiek was daarmee voorzien.

3.19.2 Ingreep-effectrelatie

Door de aanleg van Maasvlakte 2 is, gefaseerd naar gelang de voortgang van de aanlegwerkzaamheden, een deel van het bestaande recreatieareaal verdwenen en is nieuw areaal aangelegd en opengesteld. In totaal is er gedurende de aanleg van Maasvlakte 2 het volgende areaal komen te vervallen:

- 21 hectare strand voor extensief recreatief gebruik (A in figuur 3.15);
- 22 hectare strand voor incidenteel intensief gebruik (D in figuur 3.15).

Nieuw aangelegd is:

- 27 hectare (B) strand voor extensief recreatief gebruik (B in figuur 3.15);
- 22 hectare (C) strand voor incidenteel intensief gebruik (C in figuur 3.15).

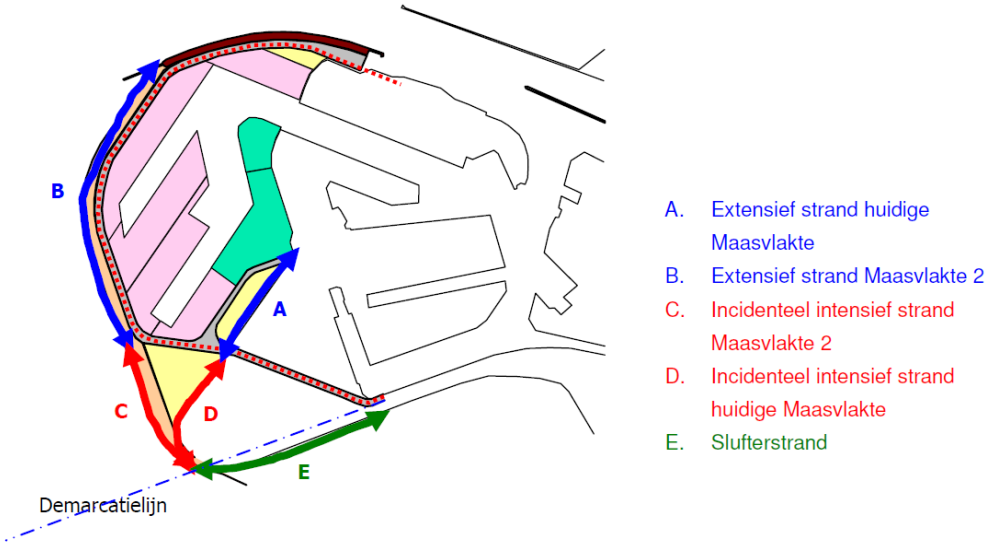
De aanlegwerkzaamheden hebben effect gehad op de verschillende vormen van recreatie:

- Strandrecreatie: recreatie gericht op zonnebaden, zwemmen of spelen met het zand.
- Buitensporten: verschillende vormen van grote en kleine watersport die gebruik maken van de zee en om hier toegang toe te krijgen vanaf de stranden.

- Natuurgerichte recreatie: extensieve recreatievorm waarin het beleven en observeren van natuur centraal staat.

Omdat er geen historische gegevens over de recreatiebeleving van dit areaal beschikbaar waren is in de MER-aanleg en –bestemming beschreven welke verwachtingen er zijn voor die beleving. Deze verwachtingen zijn gebruikt als referentie voor de volgende onderzoeken:

- het eerste belevingswaardenonderzoek (uitgevoerd tijdens de sluiting van recreatieareaal);
- het tweede belevingswaardenonderzoek (uitgevoerd tijdens de beschikbaarheid van nieuw areaal aan de randen van Maasvlakte 2).



Figuur 3.15 Overzicht recreatie locaties MV2

3.19.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

Er is geen sprake van ruimtelijke ontwikkelingen, anders dan zoals aangegeven in het MER.

3.19.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

RWS heeft in de zomer van 2010 een eerste belevingswaardenonderzoek laten uitvoeren. Stakeholders en recreanten zijn gevraagd hoe de afsluiting van areaal wordt beleefd en naar hun verwachtingen voor het nieuw aan te leggen areaal.

De conclusies uit het eerste belevingswaardenonderzoek zijn in onderstaande tabel opgenomen:

Recreatiegroep	verwachting beleving gedurende de afsluiting areaal (MER)	Gepeild ten tijde van afsluiting
strandrecreatie	negatief	negatief
Surfen	negatief	negatief
Sportvissen	negatief	niet specifiek benoemd
natuurgerichte recreatie	negatief	niet specifiek benoemd

Tabel 3.5: Verwachtingen in het MER en resultaten uit het eerste belevingswaardeonderzoek in 2010.

Zoals verwacht in het MER hebben alle recreatiegroepen de afsluiting van het areaal als negatief ervaren.

3.20 Evaluatievraag 8a

Zie evaluatievraag 7a.

3.21 Evaluatievraag 8b

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag: "In hoeverre veranderen kwaliteit, toegankelijkheid voor de recreatie in het aanleggebied? (tijdens de aanwezigheid van Maasvlakte 2).

3.21.1 Samenvatting en conclusies

Zoals ook in de beantwoording van evaluatievraag 7b is gemeld, is er medio 2010 een beperkt onderzoek uitgevoerd naar belevingswaarden voor recreatie op de Maasvlakte gedurende de aanleg van Maasvlakte 2. In dat onderzoek is ook aandacht besteed aan de verwachtingen voor de beleving van het nieuwe areaal. In grote lijn was toen de verwachting dat de belevingswaarden ten opzichte van de situatie ten tijde van Maasvlakte 1 gelijk zouden blijven of licht zouden toenemen. Inmiddels is het nieuwe areaal fasegewijs ontsloten en in gebruik genomen. In de zomer van 2013 is een 2^{e} belevingswaarden onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek geeft indicaties over een lichte afname van de belevingswaarden. Hoewel de kwaliteit van het areaal goed wordt gewaardeerd zijn er vraagtekens of de diverse recreatievormen elkaar in de loop van de tijd niet in de weg gaan zitten.

3.21.2 Ingreep-effectrelatie

Nieuw aangelegd is 27 ha (zie areaal B in figuur 3.15) strand voor extensief recreatief gebruik en 22 ha (zie areaal C in figuur 3.15) voor incidenteel intensief gebruik.

Het nieuwe areaal heeft effect op de verschillende vormen van recreatie:

- Strandrecreatie: recreatie gericht op zonnen, zwemmen of spelen.
- Buitensporten: verschillende vormen van grote en kleine watersport die gebruik maken van de zee en om hier toegang toe te krijgen vanaf de stranden.
- Natuurgerichte recreatie: extensieve recreatievorm waarin het beleven en observeren van natuur centraal staat.

In het MER is aangegeven hoe het nieuwe areaal waarschijnlijk gewaardeerd en beleefd gaat worden. De situatie van Maasvlakte 1 is daarbij de uitgangssituatie. Het MER geeft aan dat de belevingswaarden in de nieuwe situatie gelijk blijven, dan wel verbeteren, ten opzichte van de belevingswaarden van Maasvlakte 1.

3.21.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

Een trailerhelling is niet, zoals gepland, in het recreatieareaal van Maasvlakte 2 gerealiseerd. Het bleek niet inpasbaar te zijn. In overleg met stakeholders wordt een alternatieve locatie in de omgeving gezocht.

Er is sprake van een mogelijke plaatsing van grote windmolens op de zachte zeewering of op het strand. Dit kan gevolgen hebben voor de recreatieve functie en beleving van het strand.

3.21.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten

Rijkswaterstaat heeft in de zomer van 2010, toen de aanleg van de 2e Maasvlakte in volle gang was, onder recreanten en stakeholders de verwachtingen laten peilen naar toekomstige belevingswaarden van het nieuwe recreatie-areaal.

Uit het eerste onderzoek kwam naar voren dat de belevingen op onderdelen gelijk of zelfs positiever waren dan voorspeld in het MER.

Na het gereed komen van het nieuwe recreatie-areaal is een tweede peiling gedaan. De verwachtingen voor de belevingswaarden lijken over het geheel iets minder positief dan uit het 1e onderzoek naar voren kwam. De diverse soorten recreatie zullen zich de komende tijd nog gaan ontwikkelen. Het 2e onderzoek geeft indicatie dat op het nieuwe areaal de verschillende soorten recreatie elkaar meer in de weg kunnen komen te zitten dan voorheen (zwemmen, surfen, kantvissen, naturisme). In de rapportage van het 2e onderzoek worden aanbevelingen gedaan om het samengaan van de verschillende recreatievormen en de belevingswaarden te verbeteren.

recreatiegroep	Verwachtingen MER	1e belevingswaardeonderzoek	2e belevingswaardeonderzoek
Strandrecreatie	Neutraal	Lichte toename	Neutraal
Buitensport	Neutraal	-	-
Surfen	Niet specifiek	Neutraal	Lichte afname
Sportvissen	Niet specifiek	Lichte afname	Afname
Natuurgerichte recreatie	Toename	Lichte afname	Neutraal

Tabel 3.6 Verwachtingen in het MER en resultaten belevingswaardeonderzoek naar het nieuw gerealiseerde recreatie-areaal

Kitesurfers en windsurfers
Over het sportstrand kunnen surfers nog niet veel zeggen doordat 2013 de eerste zomer is dat het open is. Het lijkt minder geschikt dan MV1 doordat het in een andere hoek ligt, waardoor men er met de meest voorkomende windrichtingen (ZW en NO) niet terecht kan. Het sterkste kenmerk van MV1 was juist dat er vrijwel altijd kon worden gesurft. De sterke stroming voor de kust van het sportstrand kan problemen gaan opleveren, vooral bij (buitenlandse) surfers die het gebied niet kennen. Kitesurfers surfen het liefst ten zuiden van het nieuwe MV2-strand, bij het badstrand.

Golfsurfers
Voor golfsurfen is MV2 waarschijnlijk beter dan MV1, doordat de kuststraal nu rond is en er bij verschillende windrichtingen windluwe locaties zijn. Golfsurfers mogen zowel bij het badstrand als het sportstrand surfen en kunnen dus steeds de beste plek zoeken. De zandbanken zijn nog niet gesetteld, dus het is nog afwachten hoe goed de banken en daarmee de golven worden.

Sportvissers
Voor sportvissers kan MV2 niet tippen aan MV1. Op MV1 hadden sportvissers meerdere loca-ties met verschillende eigenschappen tot hun beschikking zoals de havens, de Blokkendam en het strand. Op MV2 zijn ze aangewezen op het strand. Hier vinden botsingen plaats met andere gebruikersgroepen. Een mogelijke oplossing ligt in het aanleggen van extra parkeerplaatsen over de volle lengte van het strand waardoor recreanten zich meer verspreiden en minder in elkaars vaarwater terechtkomen. Zonering is geen geschikte oplossing omdat de juiste recreatie-condities verplaatsen in plaats en tijd. Een tweede oplossing ligt in het (tijdelijk) aanbieden van alternatieve vislocaties, bijvoorbeeld in havens die nog niet in gebruik zijn.

Badgasten
De beleving van MV2 is niet wezenlijk anders dan die van MV1. De bereikbaarheid, schoon strand en zwemwater, en het landschap blijven het belangrijkst. MV1 was populair onder nudisten, en het was bekend waar het nudistenstrand was. De aanduiding van het nudistenstrand vraagt nog aandacht.

Vogeltellers
MV2 lijkt geschikter voor vogeltellingen dan MV1 omdat de kustlijn van het gebied verder naar buiten ligt. Maar mogelijk trekken de vogels verder naar buiten wanneer de industrie met hoge kranen verschijnt. MV2 is een fascinerend en dynamisch gebied. De vogeltellers zijn blij met de nieuwe telpost, en de communicatie hierover met het HbR verliep goed. Enig minpunt ten opzichte van MV1 is het gebrek aan bosjes. Voor sommige vogels zou het goed zijn als er alsnog bosjes komen omdat ze daar kunnen rusten.

Wandelaars
Het nieuwe strand is lang en ruim voldoende voor een mooie wandeling. Voor wandelen met honden is MV2 geschikter dan MV1 hoewel de aanwezige kitebuggy´s soms gevaar opleveren.

4 Zandwinning

In dit hoofdstuk worden de evaluatievragen beantwoord die te maken hebben met de zandwinning. Het betreft de vragen 9 tot en met 14, zie ook de opsomming in bijlage D.

4.1 Evaluatievraag 9a

De evaluatievraag luidt: "Bodem en bodemleven: in hoeverre wordt de bodem en het bodemleven – ter plaatse en in de nabijheid van de zandwinputten – aangetast a.g.v. de zandwinning?

4.1.1 Samenvatting

De uiteindelijke omvang van de zandwinputten (circa 1600 hectare) is ongeveer de helft van de minimale verwachting in het MER.
Hieruit volgt dat het verlies aan bodemleven ook ongeveer de helft zal zijn van het in het MER geschatte verlies. Een overkoepelend eindrapport van de benthos metingen en –onderzoeken is gereed in 2014.

4.1.2 Ingreep-effectrelatie

Ter plaatse van de zandwinputten wordt het bodemleven geheel vernietigd. In de directe nabijheid is ook een afname te verwachten.

4.1.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

In het MER is voor het zandwingebied een omvang van 3000 tot 6000 ha aangenomen, afhankelijk van het gekozen alternatief. De uiteindelijke omvang van de zandwinputten (circa 1600 hectare) is ongeveer de helft van de minimale verwachting in het MER.

4.1.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten

De oppervlakte van de zandwinputten is vastgesteld op 1600 hectare. De bodemdieren zijn voorafgaand aan de zandwinning bemonsterd. De aard en hoeveelheid van de bodemdieren die verloren zijn gegaan in het zandwingebied worden bepaald in samenhang met de algemene analyse van de verandering van bodemdierengemeenschappen die bij vraag 9bB beantwoord wordt. Een overkoepelend eindrapport van de benthos metingen en –onderzoeken is gereed in 2014.

4.2 Evaluatievraag 9b

In de volgende drie paragrafen wordt antwoord gegeven op de vraag: "zwevend stof: in hoeverre worden het mariene ecosysteem en de instandhoudingdoelen van de Natura 2000-gebieden (waaronder de vogels) beïnvloed door de verhoging van het zwevend stofgehalte (slib in de waterkolom) als gevolg van de zandwinning, gezien over de gehele voedselketen"?
De vraag naar de effecten van slib is zeer complex en bestaat uit vele subvragen. De subvragen zijn te ordenen in vragen over de veranderingen van het slibgehalte door de zandwinning en de effecten daarvan op ecologie en natuur in het algemeen (A), in een vraag over het effect van veranderingen van slibgehalte op het bodemleven (B) en in vragen over de invloed van veranderingen in het slibgehalte op de voorjaarspiek van de algenbloei en daardoor op het bodemleven (C).
De beantwoording van vraag 9b valt zo uiteen in de beantwoording van 9bA, 9bB en 9bC afzonderlijk. De vragen 9bA, 9bB en 9bC zijn ieder weer onderverdeeld in een aantal subvragen zoals opgenomen in het Monitoring en Evaluatie Programma. Zie voor een opsomming van deze subvragen bijlage E.

4.3 Evaluatievraag 9bA

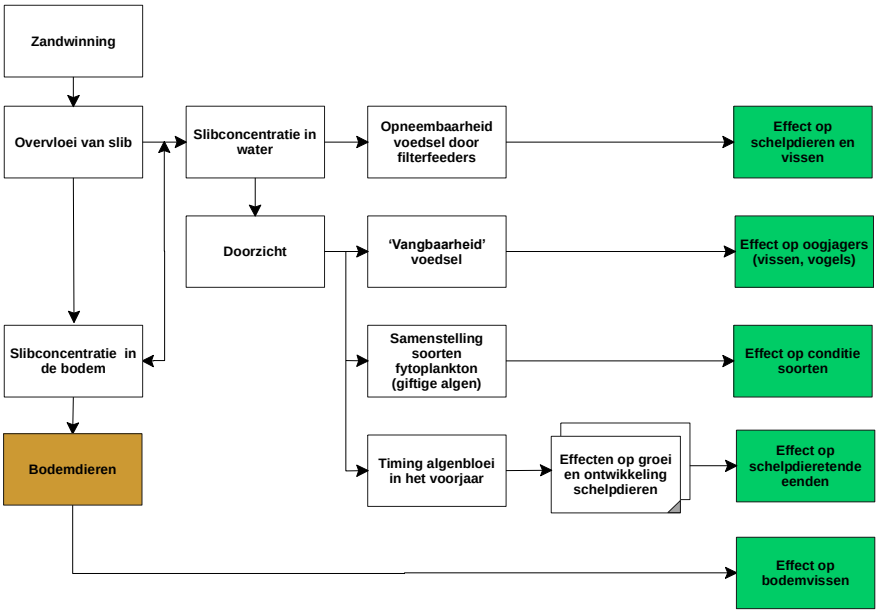
In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag:
Is er een toename van zwevend stof en zo ja wat is het effect daarvan.

4.3.1 Samenvatting en conclusies

De eerste indruk van de monitoring van zwevend stof suggereert dat de hoeveelheid zwevend stof niet zodanig is toegenomen dat er veel effecten te verwachten zijn. Bij de vergunning voor de zandwinning is een gebied met hoge slibgehalten uitgesloten van winning. Het wel vergunde gebied bevatte weinig slib. Bij de uitvoering van de zandwinning is dan ook niet gewonnen in slibrijke gebieden. Daardoor is de hoeveelheid slib die initieel in het systeem gebracht kon worden beperkt gebleven.
De gegevens laten wel duidelijke lokale verschillen in de gemiddelden van de hoeveelheid slib in het water zien, maar het optreden van deze verschillen in de periode met zandwinning onderscheidt zich nauwelijks van de (natuurlijke) optredende verschillen in perioden zonder zandwinning.
De conclusie uit de gegevens en het model zijn dat de zandwinning en aanleg van Maasvlakte 2 bijgedragen kan hebben tot een lichte verhoging van de jaargemiddelde slibconcentraties in de kustwateren en specifiek in de Voordelta. De voorlopige resultaten laten zien dat deze verhoging in de Voordelta 0,18 mg/l is (gemiddeld over de waterkolom). Deze verhoging is beduidend minder dan de 6 mg/l die in het MER werd verwacht. Lokaal en dicht bij de kust is de verhoging waarschijnlijk groter.
Het onderzoek naar maximale slibconcentraties op kleinere tijdschalen en naar de slibconcentraties in diepere delen van de waterkolom wordt voortgezet.
De definitieve resultaten worden in 2014 verwacht.

4.3.2 Ingreep-effectrelatie

In het MER is voorspeld dat er door de zandwinning in de Voordelta een toename van 6 mg/l van de jaargemiddelde hoeveelheid slib zou kunnen optreden. Deze extra hoeveelheid slib zal in de waterkolom en in de bodem terecht komen. Dit kan leiden tot veranderingen en /of aantasting van het bodemleven, tot hinder voor vogels en vissen die op zicht jagen en tot verminderde primaire productie (zie onderstaande figuur).



Figuur 4.1 Ingreep-effect keten

De ingreep-effect relatie is gecompliceerd doordat het kustsysteem sterk variabel is met processen op meerdere tijd- en ruimteschalen die op elkaar inwerken: van lokale veranderingen in de watermassa's op korte tijdschalen door golven en getijstromen tot meerjaarlijkse veranderingen in verplaatsingen van watermassa's en slib in de zuidelijke Noordzee en de Waddenzee.

4.3.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

In het Monitoringplan is een geheel nieuwe methode voor het beantwoorden van deze vragen beschreven. Hierbij wordt de verspreiding en de hoeveelheid van slib in een groot gebied rondom de zandwinning onderzocht door een combinatie van modelberekening, satellietwaarnemingen en veldmetingen vanaf schepen. Deze aanpak wordt MoS^2 genoemd.

4.3.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

Er zijn voor de periode van 2003 – 2011 gegevens bestudeerd van uit verschillende bronnen:

- satellietbeelden (MERIS);
- siltprofilergegevens van HbR;
- MWTL gegevens van RWS;
- Belgische monitoringgegevens van MUMM.

De MERIS gegevens leveren de meest uitgebreide dekking in ruimte en tijd. Op de uit de gegevens afgeleide kaarten is een coherent beeld te zien van de afwijkingen van het slibgehalte in het jaargemiddelde en per seizoen van jaar tot jaar, zowel in de periode voorafgaand aan de zandwinning als tijdens de zandwinning. Op jaarbasis lijken deze patronen bevestigd te worden door onafhankelijke veldmetingen door RWS en MUMM.

Met de siltprofiler zijn 4 tot 6 keer per jaar bemonsteringen uitgevoerd, waardoor een unieke ruimtelijke dekking van veldmetingen in het gebied van Schouwen tot Petten bereikt is.

Door Deltares is een slibmodel ontwikkeld en afgeregeld met o.a. satellietgegevens van de periode voor de zandwinning. Hierdoor is de voorspellende kracht van het model sterk toegenomen. Door de modelondersteunde monitoring van MoS^2 is de

momenteel best bereikbare nauwkeurigheid van informatie over en inzicht in de oorzaak en effecten van waargenomen patronen van slibgehalte mogelijk gemaakt. De resultaten van de metingen gecombineerd met de modelberekeningen laten zien dat er in de periode van de zandwinning en aanleg van Maasvlakte 2 in de Voordelta kustwateren een verhoging van 0.18 mg/l (± 1,5 mg/l) optreedt in de jaargemiddelde slibconcentraties gemiddeld over de waterkolom. Lokaal en dichter bij de kust is deze verhoging waarschijnlijk groter.
Het onderzoek wordt voortgezet om een nadere uitspraak te kunnen doen over de maximale verhoging van het slibgehalte die opgetreden kan zijn en hoe die zich verhoudt tot de natuurlijke variatie. Daarnaast worden nog metingen geanalyseerd en berekeningen uitgevoerd om de verhoging van het slibgehalte in diepere delen van de waterkolom te bepalen.
Definitieve resultaten worden in 2014 verwacht.

4.4 Evaluatievraag 9bB

Is er een verandering in de bodemdierengemeenschappen opgetreden als gevolg van een toename van de hoeveelheid slib?
Deze vraag is in het MEP (zie bijlage E) vertaald naar de volgende vraag:
iv) Wijkt het bodemleven op locaties met verhoogde slibconcentraties af van locaties waar dat niet het geval is?

4.4.1 Samenvatting en conclusies

De vraag naar een eventuele toename van slib in de waterkolom wordt bij 9bA beantwoord. Voor de directe koppeling van een toename van slib en veranderingen in de bodemdierengemeenschappen is een apart monitoringprogramma uitgevoerd. Op basis van de eerste analyses van de bodemdieren en de samenstelling van de bodem is de indruk dat slechts een zeer klein gedeelte van de veranderingen in de bodemdierengemeenschap toegeschreven kan worden aan een verhoging van het slibgehalte.

Een overkoepelend eindrapport van de benthos metingen en –onderzoeken is gereed in 2014. Dit rapport zal een bespreking bevatten van de belangrijkste resultaten in het licht van de voorspelde effecten in het MER en ingaan op de verschillen tussen bodemfauna op locaties met verhoogd slibgehalte en andere locaties.

4.4.2 Ingreep-effectrelatie

Door de zandwinning komt extra slib in de waterkolom en in de bodem. Dit kan leiden tot veranderingen en /of aantasting van het bodemleven (zie fig. 4.1).

4.4.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

Geen.

4.4.4 De uitgevoerde monitoring en resultaten

De bodemdieren en het slibgehalte in de bodem zijn in een groot deel van de kustwateren (tussen Schouwen en Petten) bemonsterd met bodemschaaf en boxcores. Zowel in de periode voorafgaand aan de zandwinning als tijdens en na de zandwinning. Daaruit is een gedetailleerd inzicht verkregen in variaties in voorkomen van de soorten benthos. Slechts 10% van de variaties is toe te schrijven aan variaties in slibgehalte en een nog kleiner deel is toe te schrijven aan een toename die mogelijk een gevolg zou kunnen zijn van de aanleg van Maasvlakte 2.

4.5 Evaluatievraag 9bC

C) Leidt een verhoogd slibgehalte tot een verschuiving van de voorjaarspiek van de algenbloei en daardoor een mismatch met de broedval van schelpdieren?

Deze vraag is in het MEP Aanleg uitgewerkt tot een aantal subvragen, zie hiervoor bijlage E.

4.5.1 *Samenvatting en conclusies*

In het onderzoek voor het MER en de PB op grond waarvan tijdelijke negatieve, maar niet significante effecten op schelpdieretende eenden werden voorspeld is een 'worst case' benadering gehanteerd. Dit betekent dat ervan is uitgegaan dat de slibconcentratie in de Voordelta tijdens de zandwinning zodanig toeneemt dat de zogenaamde voorjaarspiek in de algenconcentratie twee weken later optreedt. Hierdoor zou een mismatch kunnen ontstaan tussen de aanwezigheid van hoge algenconcentraties en de aanwezigheid van schelpdierlarven.

In 2009 en 2010, de periode dat eventuele indirecte effecten van zandwinning voor de aanleg van Maasvlakte 2 maximaal zouden moeten zijn, is er geen mismatch opgetreden tussen de aanwezigheid van schelpdierlarven en de algenbloei in het voorjaar. Het optreden van de voorjaarspiek is dus niet beïnvloed door een verhoogd slibgehalte door de zandwinning in die mate dat schelpdieren daarvan hinder ondervinden. Bovendien is aangetoond dat kokkels, doordat de broedval in meerdere cohorten plaatsvindt, niet gevoelig zijn voor variaties in het moment van algenbloei. Dit betekent dat er geen beperking van voedsel voor schepdieretende vogels, waaronder Eidereenden, is geweest.

4.5.2 *Ingreep-effectrelatie*

Voor de beschikbaarheid van schelpdieren voor schelpdieretende eenden is de vestiging van jonge schelpdieren op de bodem (de zogenaamde broedval) en de daarop volgende groei en sterfte vancruciaal belang. De omvang van de broedval is op zijn beurt afhankelijk van de groei en sterfte van de in het water zwevende schelpdierlarven waarvoor voldoende voedsel in de vorm van kleine algen van cruciaal belang is. Als gevolg van extra vertroebeling in het water ten gevolge van de werkzaamheden voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte zou de voorjaarsbloei van de algen kunnen verschuiven naar een later tijdstip, terwijl de paaiperiode van de schelpdieren, die temperatuur gestuurd is, op hetzelfde moment zou blijven plaatsvinden. Het gevolg hiervan zou kunnen zijn dat er te weinig voedsel voor de schelpdierlarven beschikbaar is. Er is dan dus een mismatch optreden tussen het tijdstip waarop schelpdierlarven aanwezig zijn en de periode waarin de beschikbaarheid van voedsel maximaal is.

4.5.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

In het Monitoringplan Aanleg Maasvlakte 2 is voor het beantwoorden van de vraag als meetstrategie beschreven 'het vaststellen van het verschijnen (toenemen) van fytoplankton voor de Nederlandse kust d.m.v. remote sensing in combinatie met gegevens uit reguliere meetprogramma's van RWS'. Door voortschrijdend inzicht werd echter duidelijk dat de voorgenomen meetstrategie waarschijnlijk niet voldoende precieze gegevens zou opleveren om de (evaluatie)vraag goed te kunnen beantwoorden. In een aanvulling op het Monitoringplan is een andere aanpak vastgelegd. Deze aanpak is beschreven in het document "Programma van Eisen Schelpdierlarven en Fytoplankton". De aandacht is daarbij primair gericht op eventuele effecten op kokkels, omdat het verschuiven van de voorjaarspiek minder kritisch doorwerkt op de in de Voordelta zeer dominant aanwezige Amerikaanse zwaardschede, de andere belangrijke voedselbron voor zee-eenden.
De kokkel komt binnen het onderzoeksgebied voornamelijk voor in het noordelijk deel van de Haringvliet mond.

4.5.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

In 2009 en 2010 – de jaren waarin jaarlijks de grootste hoeveelheden zand voor de landaanwinning zijn gewonnen – is onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen de voorjaarsontwikkeling van fytoplankton en het voorkomen van schelpdierlarven in het mondingsgebied van het Haringvliet.
Voor het krijgen van een nauwkeurig inzicht in de beschreven effectketen is in 2009 en 2010 vanaf de start van het groeiseizoen (voorjaar) tot in de vroege zomer onderzoek verricht naar de ontwikkeling van het fytoplankton in samenhang met de ontwikkeling en groei van kokkellarven in het water en de daaropvolgende vestiging op de bodem.
Daarnaast is voor de bepaling van de schelpdiergroei in de vroege zomer van beide jaren en in oktober 2010 gezocht naar juveniele (= in hetzelfde jaar gevestigde) kokkels.

Het blijkt dat er zowel in 2009 als in 2010 in de periode dat de larven in de waterkolomwaren, voldoende voedsel beschikbaar was om te kunnen groeien. De energiebehoefte voor maximale groei werd zeker niet altijd bereikt, maar dat is in natuurlijke systemen geen zeldzaamheid.
De dichtheid van schelpdierlarven verschilt tussen de jaren: in 2009 werd begin mei een duidelijke piek waargenomen, die precies samenviel met het maximale biovolume van de eetbare algenfractie. In2010 werden, als gevolg van de latere temperatuursstijging van het water, de maximale waarden bijna een maand later waargenomen. Ook in 2010'misten' de schelpdierlarven de piek in het algen biovolume van de eetbare algenfractie niet in de zin datze vóór de algen piekten. Integendeel, de schelpdierlarvenpiek kwam zelfs iets na die van de algen. De 'mismatch' die volgens de 'worst case' schattingen van het MER en de PB zou kunnen optreden, heeft dus niet plaatsgehad.

Uit het verloop van de lengte van de schelpdierlarven is zowel voor 2009 als voor 2010 af te leiden dat er sprake is geweest van meerdere cohorten van een enkele soort (kokkel). In 2010 konden 6 cohorten worden onderscheiden, waarbij het eerste cohort al op de eerste monsterdatum (26 april) aanwezig was en de laatste twee cohorten respectievelijk op 10 en 14 juni verschenen.
De frequentieverdeling van de lengte die nuldejaars kokkels in oktober hebben is voor verschillende jaren vergeleken. Twee jaren, die wat betreft de grootte van kokkels uitersten van de natuurlijke variabiliteit weergeven (1998 en 2005), werden vergeleken met het jaar 2010. Hieruit is af te leiden dat de variatie tussen jaren groot is, maar ook dat de resultaten van 2010 binnen de natuurlijke variatievallen. Daarmee is aangetoond dat, als er in 2010 sprake was van een groeiachterstand ten opzichte van een situatie zonder aanleg van Maasvlakte 2, deze niet heeft geleid tot significant kleinere juveniele kokkels.
Voor kokkels maakt het blijkbaar niet zo heel veel uit wanneer de hoogste eetbar lgenhoeveelheden aanwezig zijn (als er sprake is van een duidelijke piek), omdat er meerdere cohorten per jaar zijn. Voor andere soorten kan het anders zijn.

4.6 Evaluatievraag 9c

De evaluatievraag luidt: "In hoeverre wordt het gedrag van zeezoogdieren beïnvloed door het onderwater geluid dat geproduceerd wordt als gevolg van de winning, het transport en het storten van zand, zodanig dat populaties van vissen en zeezoogdieren worden beïnvloed?"

Bij het onderzoek dat in het kader van het in de vergunning opgenomen voorschrift is uitgevoerd, gaat het om beantwoording van de volgende vragen:

- Wat is het bronniveau van het onderwater geluid tijdens de diverse onderdelen van de baggercyclus van de ingezette sleephopperzuigers?
- Hoe verhouden deze niveaus zich tot het achtergrond geluid?
- In hoeverre verhouden de op basis van de bronniveaus bepaalde, en naar de gehoorgevoeligheid van relevante diersoorten gewogen, contouren waarbinnen het effect optreedt zich tot de in het MER en de PB voorspelde contouren waarbinnen mogelijk effecten op mariene organismen optreden?

4.6.1 *Samenvatting en conclusie*

De monitoring is volgens plan verlopen en heeft veel nieuwe gegevens over de geluidsproductie van zandwinning opgeleverd. De resultaten zijn beschikbaar voor onderzoek in andere kaders.

Ondanks de veranderingen in analyse en interpretatie van (model)resultaten sinds het opstellen van MER en PB, wordt de conclusie van het MER en de PB onderschreven dat het effectgebied verwaarloosbaar klein is ten opzichte van de totale ruimte op zee, die door de dieren als foerageergebied en doortrekgebied wordt benut.

Indertijd is in het MER en de PB geconcludeerd dat het gedrag van vissen en zeezoogdieren binnen enkele honderden meters van een baggerschip zou kunnen worden beïnvloed. In de studie van TNO zijn geactualiseerde uitgangspunten, criteria en berekeningswijzen gehanteerd. Voor de beoordeling van effecten op dieren is het belangrijkste nieuwe inzicht dat eventuele effecten worden afgemeten aan een gecumuleerde geluiddosis waarbij een tijdelijke verhoging van de gehoordrempel kan optreden (TTS-onset). Dit fysiologische criterium is indicatief, vanwege het ontbreken van grenswaarden voor gedragsbeïnvloeding. Er zijn echter aanwijzingen dat bij geluidsniveaus die onder de TTS-drempel liggen geen gedragsveranderingen bij bepaalde soorten zeezoogdieren, waaronder de zeehond, optreden.

Uit het onderzoek blijkt dat bij bruinvissen de grenswaarden PTS of TTS niet worden overschreden. Bij zeehonden wordt de grenswaarde voor PTS niet overschreden en zijn de berekende contouren waarbinnen een effect optreedt aanzienlijk lager (15-90 meter, afhankelijk van de diepte) dan de enkele honderden meters waarvan in het MER en de PB sprake was.
Voor kleine vissen (< 2 mg) zijn op grond van de FHWG-criteria effectcontouren berekend van 20 -400 meter (afhankelijk van de diepte) en voor grote vissen van 0-100 meter (afhankelijk van de diepte). Voor vissen kan worden geconcludeerd dat de in het onderzoek berekenden effectcontouren in dezelfde orde van grootte liggen als die waarvan in het MER en de PB sprake was.

Daarmee is aangetoond dat de baggerwerkzaamheden voor de aanleg van Maasvlakte 2 het gehoor van bruinvissen en zeehonden niet negatief beïnvloeden. Dit betekent dat deze soorten, ondanks dat zij de schepen wel kunnen horen, niet worden gehinderd in het waarnemen van het omringende 'geluidlandschap'. Daarmee is het ook aannemelijk dat zij hun natuurlijke (foerageer)gedrag kunnen vertonen. Populatie-effecten kunnen daarmee worden uitgesloten. Voor vissen zijn de, op grond van de gehanteerde criteria berekende effectafstanden groter. De totale oppervlakten (tijdelijk) beïnvloed gebied zijn ten opzichte van de oppervlakte van het totale leefgebied echter zeer beperkt.

4.6.2 *Ingreep-effectrelatie*

Bij de bepaling van de effecten van door baggerschepen gegenereerd onderwater geluid op vissen en zeezoogdieren is er in het MER en de Passende beoordeling (PB) van uitgegaan dat het gedrag van zeezoogdieren beïnvloed wordt bij een waarde

75 dB of meer boven de gehoorgrens. Voor het hanteren van deze drempelwaarde was geen hard empirisch bewijs beschikbaar. In de voor het MER en de PB uitgevoerde berekeningen zijn de te verwachten effecten op vissen en zeezoogdieren omgerekend naar afstanden tot de bron (Bijlage Natuur bij MER Aanleg MV2, p.120). De resultaten van de berekeningen en de verantwoording daarvan zijn vermeld in de Bijlage Milieukwaliteit bij het MER Aanleg en de daarbij behorende Annex 3.
Op basis van de destijds best beschikbare kennis zijn modelberekeningen uitgevoerd ten behoeve van het MER en de PB. Hieruit bleek dat onder water rond baggerschepen sprake kan zijn van een geluidsniveau dat boven de gehoordrempel van vissen en zeezoogdieren ligt. Op een afstand van meer dan enkele honderden meters van het schip zou de genoemde drempelwaarde van 75 dB boven de gehoorgrens echter niet worden overschreden. Op grond daarvan is in 2007 in het MER en de PB geconcludeerd dat het effectgebied verwaarloosbaar klein is ten opzichte van de totale ruimte op zee, die door de dieren als foerageergebied en doortrekgebied wordt benut. Inmiddels zijn er nieuwe inzichten over de berekening en de effecten van onderwater geluid (zie 4.6.3).

Onderwater geluid kan mariene organismen al naar gelang het geluidsdrukniveau en de frequentie op verschillende manieren beïnvloeden. In de literatuur worden meestal zones van geluidsbeïnvloeding onderscheiden, lopend van een zone waarbij het geluid wordt gehoord, maar waarin het dier niet reageert tot aan een zone waarin ernstige fysieke schade of (zelfs de) dood optreedt. Daartussen liggen zones van gedragsbeïnvloeding, waarin het dier van het geluid wegzwemt of erdoor wordt aangetrokken en een zone waarbij een dier tijdelijk of permanent minder goed hoort. Dit wordt aangeduid met de afkortingen 'TTS' (tijdelijke verhoging van de gehoordrempel) en 'PTS'(permanente verhoging van de gehoordrempel). Daarnaast kan voor sommige dieren maskering een rol spelen. Dit is de situatie waarin het niet-natuurlijke geluid een vergelijkbaar frequentiebereik en een vergelijkbare geluidssterkte heeft als de door de dieren of hun prooien geproduceerde geluiden. Dit hindert vooral dieren die hun prooi opsporen met echolocatie, zoals de bruinvis. In het geval van scheepsgeluid speelt dit geen rol, aangezien dit geluid relatief laagfrequent is en er geen overlap is met de zeer hoog frequente, door bruinvissen gebruikte vocalisaties (rond 120 kHz).

Voor vissen zijn geen grenswaarden bepaald voor het optreden van schade na blootstelling aan continu geluid als gevolg van bijvoorbeeld scheepvaart. De door de US Fish Hydracoustic Working Group (FHWG) voorgestelde criteria hebben betrekking op pulsgeluiden als gevolg van heiwerkzaamheden. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen kleine vissen (< 2 gram versgewicht) en grotere vissen (> 2 gram versgewicht).

Het is niet duidelijk in hoeverre deze waarden kunnen worden toegepast bij continu geluid. Vaak gelden voor continue geluiden wat hogere drempelwaarden dan voor pulsgeluiden, wat betekent dat toepassing van deze criteria op continu geluid een 'worst case' schatting van de mogelijke effecten geeft.

4.6.3 Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER

De geluidsberekeningen voor het MER en de PB zijn gebaseerd op toentertijd beschikbare gegevens. De gegevensset was beperkt, omdat het uitsluitend gegevens betrof die tijdens het baggeren waren verkregen. De gegevens van de situatie rondom het transport en het storten waren destijds niet beschikbaar. Ook was niet zeker in hoeverre de omstandigheden waaronder de gegevens waren verkregen verge-

lijkbaar waren met de situatie in het plangebied voor de zandwinning en de aanleg van Maasvlakte 2.
Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 is informatie verkregen over de daadwerkelijke geluidsproductie tijdens zandwinning, zandtransport en het aanbrengen van het zand.
De in het MER en de PB gehanteerde grenswaarde voor gedragsbeïnvloeding van 75 dB boven de gehoordrempel wordt in recente publicaties over effecten van onderwater geluid op mariene organismen niet meer gebruikt. Ook de voor het MER en de PB gemaakte berekeningen zouden tegenwoordig niet meer op dezelfde wijze worden uitgevoerd.

In de studie die TNO voor het HbR heeft uitgevoerd, is als criterium voor beïnvloeding van dieren primair uitgegaan van het geluidsblootstellingsniveau (SEL = Sound Exposure Level). Dit is een geluidsniveau waarbij een tijdelijke verhoging van de gehoordrempel kan optreden (TTS). Dit is een algemeen geaccepteerde grens die mede is gekozen, omdat kan worden afgeleid dat bij lagere waarden bij zeehonden geen vermijding van het gebied zal optreden. Voor bruinvissen en zeehonden is uitgegaan van waarden voor continu geluid, hierbij is rekening gehouden met de specifieke gehoorgevoeligheid van de dieren. Naast TTS zijn voor bruinvissen en zeehonden ook de waarden waarbij een permanente verhoging van de gehoordrempel zou kunnen optreden in de beschouwing meegenomen (PTS).

4.6.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

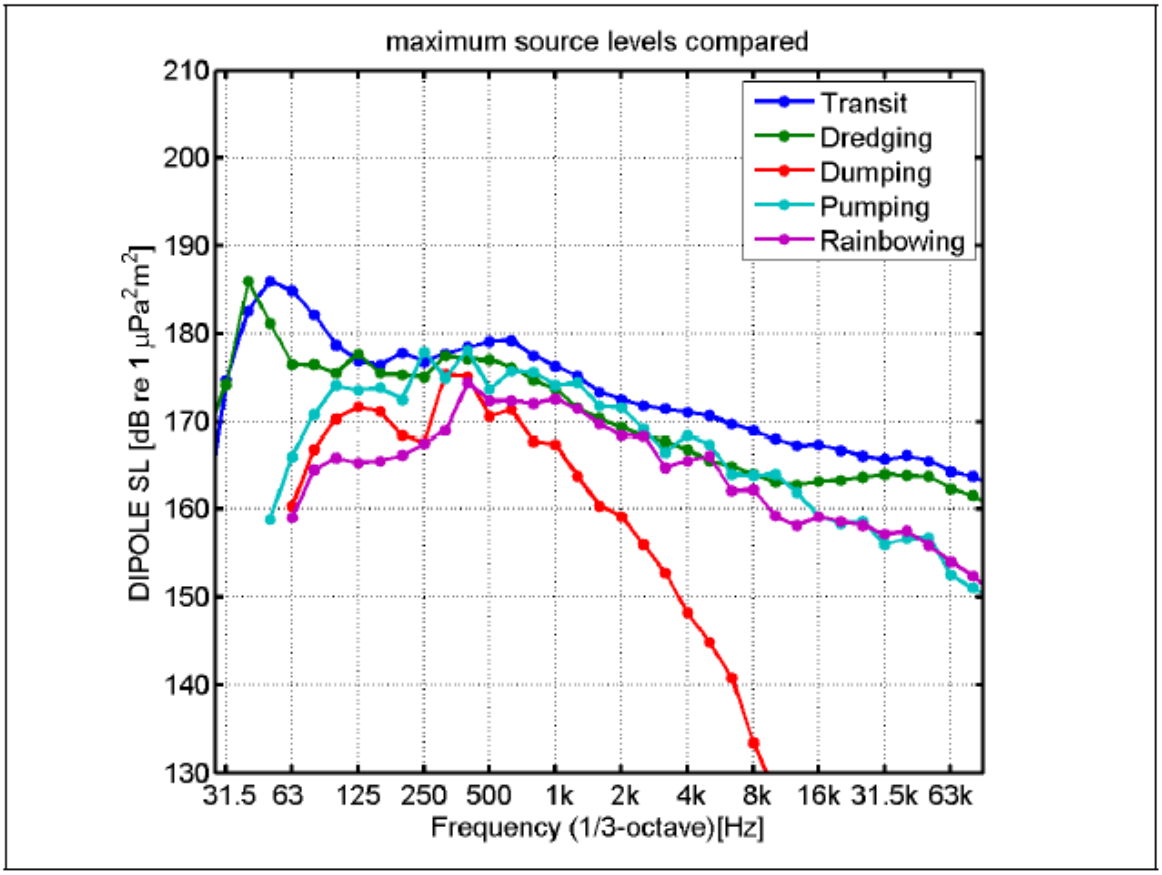
In 2008 en 2009 zijn door TNO metingen aan onderwater geluid uitgevoerd. De resultaten daarvan zijn vastgelegd in een tweetal datarapporten(Dreschler e.a., 2009; de Jong e.a., 2010) met gegevens over:

- het achtergrondgeluid (gemeten in 2008);
- het onderwater geluid als gevolg van de diverse onderdelen van de baggercyclus (gemeten in 2009).

Met behulp van aanvullende modelberekeningen is een indruk verkregen van mogelijke effecten op zeezoogdieren en vissen. De resultaten daarvan zijn vastgelegd in een derde rapport (Ainslie e.a., 2012).
Vervolgens is berekend hoe geluid zich vanuit een bepaalde bron (een sleephopperzuiger) in het gebied rond Maasvlakte 2 verspreidt en hoe de energie ervan met de afstand afneemt.
Uiteindelijk is bepaald in hoeverre de werkzaamheden van de baggerschepen tot veranderingen in het 'geluidlandschap' leiden. Voor een tweetal, tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 karakteristieke momenten zijn geluidskaarten gemaakt. Daarnaast is rond deze momenten een animatiefilmpje gemaakt waarin is te zien hoe het 'geluidslandschap' in het gebied rond Maasvlakte 2 gedurende 24 uur kan veranderen.

Heinis (2013) geeft een overzicht van de monitoring met de conclusies uit de onderzoeksrapporten en de effecten op mariene organismen.

Bronniveaus van de onderdelen van de baggercyclus
De maximale waarden van de bronniveaus voor de verschillende activiteiten zijn weergegeven in figuur 4.2. In de figuur is te zien dat baggerschepen het meeste geluid produceren tijdens de overtocht van de zandwinlocaties naar de aanleglocatie en *vice versa* (bij een vaarsnelheid van 16 knopen). Naar alle waarschijnlijkheid is de productie van onderwater geluid door baggerschepen vooral het gevolg van het cavitatiegeluid van de schroef en boegschroeven.



Figuur 4.2 Maximale 'dipool' bronniveau spectra van de verschillende activiteiten van baggerschepen tijdens de aanleg van Maasvlakte 2

Geluidskaarten
Uit de analyses van geluidslandschappen blijkt dat een dier het meeste effect van onderwater geluid ondervindt als het zich dicht bij de zeebodem bevindt.
Uit deze gegevens is de omvang van het gebied berekend waarbinnen de stilliggende dieren TTS zouden kunnen oplopen. Voor bruinvissen bleek dit een oppervlakte van minder dan 1 km^2 te beslaan. Voor zeehonden ging het om oppervlakten van 10 km^2 (voor de reguliere scheepvaart) tot 72 km^2 (reguliere scheepvaart + baggerschepen). Voor vissen is een grotere maximale omvang van het gebied berekend (23 resp. 72 km^2).
Voor dieren die 24 uur op een punt dichtbij het oppervlakte verblijven zijn de oppervlakten veel kleiner. De drempelwaarde voor een permanente beïnvloeding van het gehoor (PTS) wordt in geen van de gevallen en voor geen van de betrokken diersoorten overschreden.
In werkelijkheid zal een dier, zwemmend op verschillende diepten, het gebied doorkruisen. Uit berekeningen voor met een realistische snelheid zwemmende dieren bleek dat bruinvissen en zeehonden geen TTS opliepen in dit gebied, ook niet in aanwezigheid van voor de Maasvlakte 2 representatieve baggeractiviteiten.

4.7 Evaluatievragen 12b, 12c, 12d, 12e en 14e

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op vragen die samenhangen met de hydrodynamica in en rond de zandwinputten na de winning. Hierbij wordt aan verschillende aspecten van de hydrodynamica aandacht besteed. Het antwoord op vraag 12b wordt ingevuld door de antwoorden op de vragen 12c, 12d en 12e.

Vraag 12b: Hydrodynamica: in hoeverre leidt de aanwezigheid van de zandwinput tot lokale veranderingen van de hydrodynamica?
Vraag 12c: Effect op waterstanden?
Vraag 12d: Effect op stroomsnelheden?
Vraag 12e: Effect op golfhoogte?
Vraag 14e: Recreatievaart: is er hinder voor de recreatievaart a.g.v. de aanwezigheid van de zandwinputten?

4.7.1 *Samenvatting en conclusies*

De veranderingen in de hydrodynamica in en rondom de zandwinputten zijn berekend uitgaande van de bestaande situatie direct na beëindiging van de zandwinning voor de eerste fase. De berekeningen hebben betrekking op de waterstanden, de golven en de stroming. Ook zijn berekeningen gemaakt om de hinder voor de recreatievaart ter plaatse van de zandwinputten te beoordelen.

Uit de berekeningen aan de zandwinput is gebleken dat de veranderingen voor de waterstanden geheel overkomen met de verwachting uit het MER, namelijk maximaal +/- 3cm.
Uit de berekeningen aan de zandwinput is gebleken dat de veranderingen voor de significante golfhoogte 2% hoger zijn dan de verwachting uit het MER, namelijk 7% resp. 5%. Dit treedt alleen bij westenwind op. In de andere gevallen is de verandering in golfhoogte in overeenstemming met de verwachting van het MER, namelijk maximaal 5%.
Uit de berekeningen aan de zandwinput is gebleken dat de veranderingen voor de stroomsnelheid overeenkomen met de verwachting uit het MER.
Deze effecten treden vrijwel alleen op ter plaatse van en in de nabijheid van de zandwinputten.
De recreatievaart zal van de door de zandwinput veroorzaakte verschillen in lokale waterbeweging geen hinder ondervinden. De door de zandwinput veroorzaakte verschillen in stroomsnelheid en – richting en in golfhoogte en -richting op de randen van de zandwinput zijn erg klein. De gradiënt van deze parameters over de lengte van een boot van 10 meter lengte zijn verwaarloosbaar.

Het is zinvol om de invloed van de veranderingen van de stroomsnelheid op de scheepvaart in de Euro/Maasgeul opnieuw te beschouwen in het licht van de nieuwe berekeningen. Hierbij moeten de morfologische veranderingen die de komende decennia verwacht worden, meegenomen worden.

De berekeningen laten zien dat de effecten grotendeels in overeenstemming zijn met de verwachtingen in het MER. Er treedt geen hinder voor de recreatievaart op.

4.7.2 *Ingreep-effectrelatie*

In het MER worden de effecten van de zandwinputten onderscheiden in effecten op stroomsnelheden, golfhoogte en waterstanden.

De verandering van de waterstand wordt berekend op maximaal +/- 3 cm rondom de put. Voor de golfhoogte wordt ter plaatse en rondom de put een verhoging van maximaal 5% verwacht. Voor de stroomsnelheden wordt voor de dieptegemiddelde snelheid in de put een afname van maximaal 25 tot 50% verwacht en een beperkte toename langs de randen van de put. Deze afname van de dieptegemiddelde snelheid is afhankelijk van het gekozen scenario voor locatie en diepte van de put.

In het MER is aangenomen dat de veranderingen in de stroming ten gevolge van de aanwezigheid van de zandwinputten geen effect heeft op de scheepvaart in de Eu-

ro/Maasgeul. De hinder voor de recreatievaart ter plaatse van de zandwinputten is in het MER niet beschreven.

4.7.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

Er zijn sinds het MER en de vergunningverlening geen nieuwe of onvoorziene ontwikkelingen geweest. Wel is de locatie van de zandwinputten in het MER globaal beschouwd in de vorm van verschillende scenario's, waardoor de berekeningen niet locatiespecifiek waren.

4.7.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

De diepteontwikkeling van de zandwinput is voortdurend gemeten. De diepteligging van de zandwinputten op 29 maart 2013, bij beëindiging van de aanleg van de eerste fase van MV2, is als uitgangspunt genomen voor de hydrodynamische berekeningen.

Waterstand

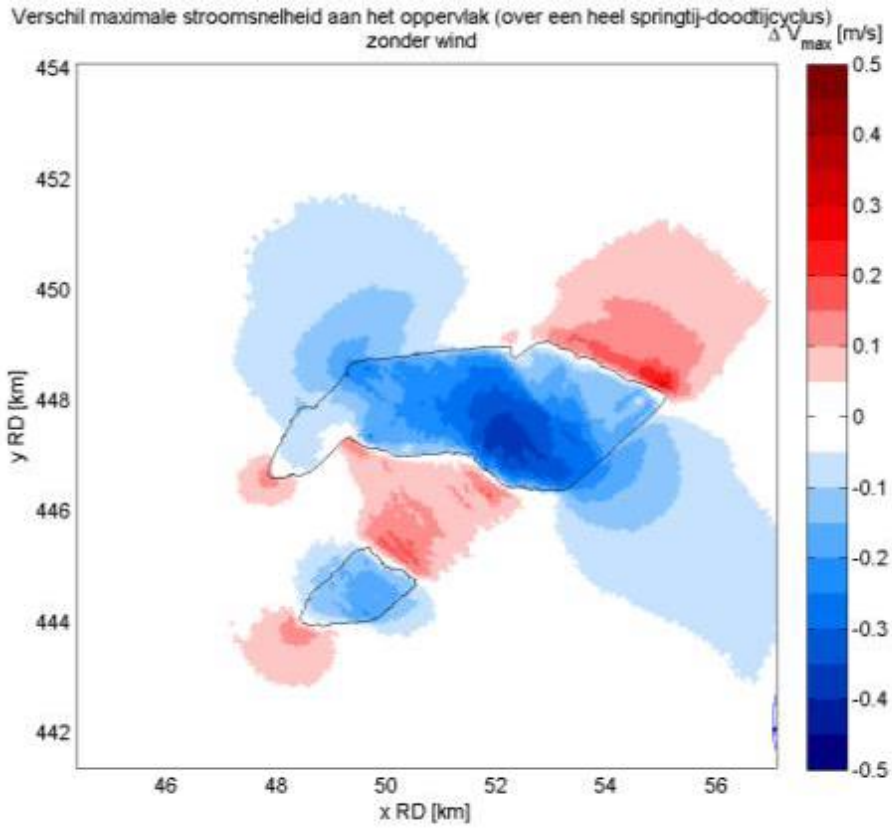
Het effect van de zandwinputten op de waterstand is berekend voor het laagste laagwater en voor het hoogste hoogwater gedurende een springtij/doodtij cyclus. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de situatie met wind en zonder wind.
De berekende maximale verhoging van de waterstand is 3 cm. De maximale verlaging 2 cm. De veranderingen van de waterstanden treden op in en in de omgeving van de zandwinputten. Alleen in het geval van het hoogste hoogwater zonder wind is er een effect aan de kust. Bij de noordwestpunt van Maasvlakte 2 treedt dan een verhoging van maximaal 1 cm op.

Golfhoogte

Het effect van de zandwinputten op de golfhoogte, -periode en -richting is berekend voor drie verschillende windrichtingen, gebaseerd op de grootste kans van voorkomen en/of op de grootste kans op de grootste golven. De gebruikte windrichtingen zijn zuidwest (240°), noordwest (330°) en noord (0°). De gebruikte windkracht is 7 Beaufort.
De berekende verandering van golfhoogte door de zandwinputten is maximaal 7%, de verandering in golfperiode is maximaal 3% en de verandering in golfrichting maximaal 6%.
Deze effecten treden op in en in de nabijheid van de zandwinputten.
Ook is er een gering effect ter plaatse van Maasvlakte 2. In de golfhoogte is daar een verandering van maximaal 2%. Op de golfperiode en golfrichting is daar geen effect.

Stroomsnelheid

Het effect van de zandwinputten op de stroomsnelheden en -richtingen is berekend over een springtij/doodtij cyclus met en zonder wind. De gebruikte windrichting is zuidwest (240°). De gebruikte windkracht is 7 Beaufort.
Een voorbeeld van de verhoging en verlaging van de stroomsnelheid is weergegeven in figuur 4.3.



Figuur 4.3 Maximale veranderingen in stroomsnelheid in en nabij de zandwinputten

De maximale afname van de stroomsnelheid ten gevolge van de aanwezigheid van de zandwinputten is 38% in de putten. De maximale verhoging van de stroomsnelheid in de omgeving van de zandwinputten is 26%.
Berekeningen aan de verandering van de richting van de stroom in het gebied in en rond de zandwinputten laten zien dat er een maximaal verschil van 18° optreedt.

Recreatievaart
Voor de recreatievaart zijn de lokale veranderingen in stroomsnelheid en –richting en golfhoogte en –richting belangrijk. Een verschil in deze parameters op zeer korte afstand zou effect kunnen hebben op het manoeuvreren met een klein schip. De veranderingen van stromen en golven op de randen van de zandwinputten zijn berekend. Daarbij zijn de maximale verschillen berekend die een klein schip zou kunnen ondervinden op voor- en achterkant.
Het maximale verschil in stroomsnelheid dat een schip met een lengte van 10 meter kan ondervinden kan ondervinden tussen de voor- en achterkant van het schip is 2,1 cm/s. Het maximale verschil in stroomrichting is 0,8°.

4.8 Evaluatievragen 12a,14a, 14b, 14c, 14f

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op vragen die samenhangen met het morfologische gedrag van de zandwinputten na de winning.
Vraag 12a: Geomorfologie: wat is het gedrag van de zandwinput en de directe omgeving na de winningsperiode?
Vraag 14a: Offshore mijnbouw: in hoeverre wordt de offshore mijnbouw beïnvloed door de aanwezigheid van de zandwinputten?

Vraag 14b: Baggerstortlocaties: in hoeverre worden de baggerstortlocaties beïnvloed door de aanwezigheid van de zandwinputten?
Vraag 14c: Kabels & leidingen: in hoeverre is er effect op kabels en leidingen door de aanwezigheid van de zandwinputten?
Vraag 14f: Windparken: is er een effect als gevolg van ontwikkelingen in de morfologie van zandwinputten op windmolenparken?

4.8.1 *Samenvatting en conclusies*

Uit de morfologische modelberekeningen volgt dat de verwachte effecten mogelijk veel groter kunnen zijn dan in het MER werd verwacht. Van een echte migratie van de putten is geen sprake. Door afvlakking van de hellingen breiden de putten zich wel uit. De migratie van de putranden is volgens de modelberekeningen voor sommige hellingen 20 keer zo groot als de verwachting in het MER. Dit betekent dat de randen van de put zich verder dan in het MER verwacht kunnen uitbreiden in de komende 30 jaar. De verticale erosie waarmee deze uitbreiding gepaard gaat is vergelijkbaar met die van migrerende zandgolven in de Noordzee. Uit de reguliere dieptemetingen in dit gebied zal blijken hoever en met welke snelheid de migratie van de putranden voortschrijdt.
Voor de huidige offshore mijnbouw, kabels en leidingen, baggerstortlocaties en windparken is dat geen bezwaar. Voor de toekomst moet hier wel rekening mee gehouden worden. Deze verwachtingen op grond van modelberekeningen zullen de komende jaren door lodingen geverifieerd worden.
Een ander punt dat uit deze studie naar voren komt is dat de zandrug tussen de zandwinput en de Euro/Maasgeul zal verdwijnen. De verwachting is dat dit niet zal leiden tot veel extra onderhoud van de geul. Een vervolgstudie naar aanzanding in de Euro/Maasgeul t.g.v. de erosie van deze zandrug is zinvol.

4.8.2 *Ingreep-effectrelatie*

Door de aanwezigheid van de zandwinputten is de zee lokaal tot 20 meter dieper geworden. Hierdoor verandert de waterbeweging door stromingen en golven. Dit leidt weer tot veranderingen in het sedimenttransport over de zeebodem. Dit beïnvloedt het morfologisch gedrag van de zandwinput. De put kan (plaatselijk) opgevuld worden, de hellingen van de zandwinput kunnen veranderen en verplaatsen. Door verflauwing van de hellingen kan de zandwinput groter worden en als de hellingen van verschillende zijden van de put zich anders gedragen kan de put zich in zijn geheel verplaatsen.
Aanwezigheid, vergroting en verplaatsing van de zandwinput kan invloed hebben op bestaande en toekomstige gebruiksfuncties als offshore mijnbouw, kabels en leidingen, baggerstortlocaties en windparken.
In het MER wordt gesteld dat er alleen een lokale beïnvloeding is van het zandtransport in en rondom de zandwinputten. Die beïnvloeding is lokaal groot, 50-80% verandering. Op grond van het MER worden beperkte effecten langs de randen, langzame opvulling en migratie van de zandwinputten verwacht. Dit betekent dat het zinvol is om als de configuratie van de put bekend is, morfologische berekeningen uit te voeren om het gedrag van de zandwinput te bepalen.
In het MER wordt gesteld dat de impact van de zandwinput op de omgeving is beperkt tot de directe omgeving van de put. De noordwaartse migratie van de puthellingen wordt berekend op 2-4 meter per jaar en die van de kustlangse hellingen op 0,2 – 0,4 meter per jaar.
Voor offshore mijnbouw, baggerstortlocaties, kabels en leidingen, windparken wordt geen effect verwacht.

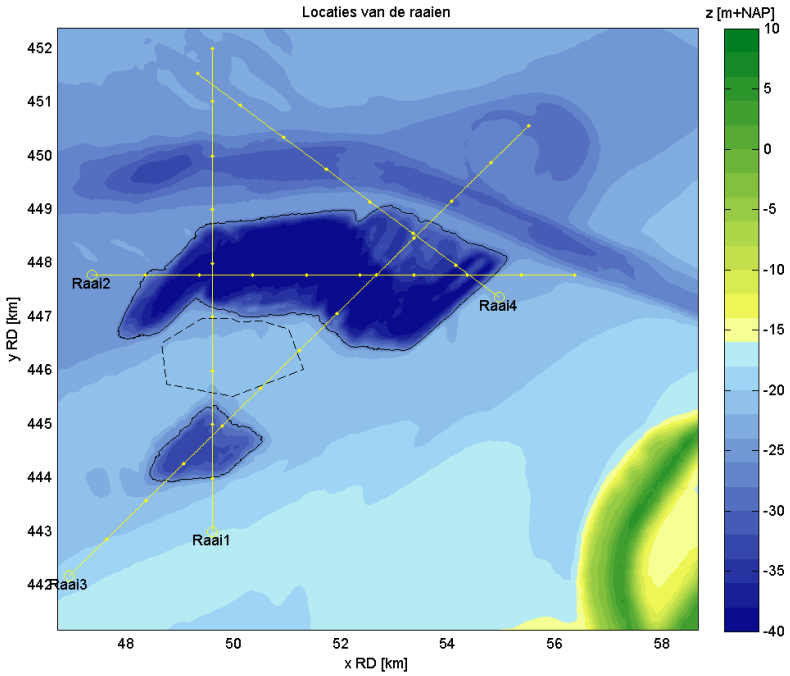
4.8.3 *Nieuwe, onvoorziene ontwikkelingen sinds het MER*

Er zijn sinds het MER en de vergunningverlening geen nieuwe of onvoorziene ontwikkelingen geweest. Wel is de locatie van de zandwinputten in het MER globaal beschouwd in de vorm van verschillende scenario's, waardoor de berekeningen niet locatiespecifiek waren.

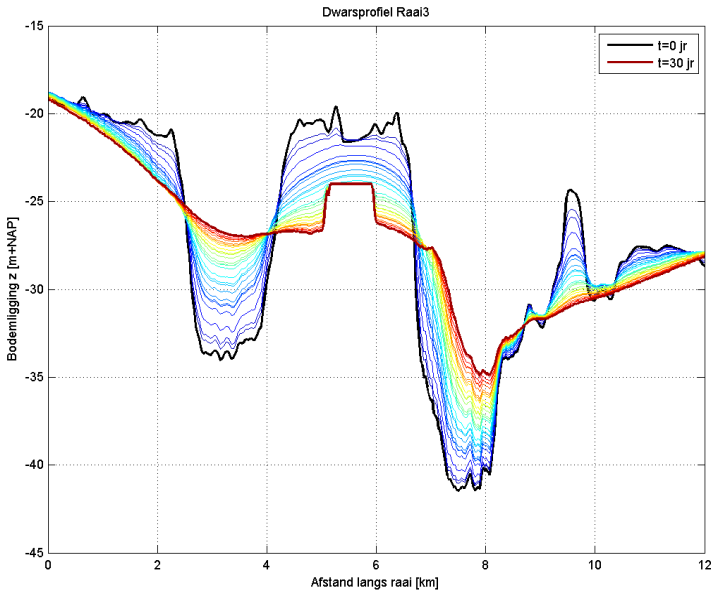
4.8.4 *De uitgevoerde monitoring en resultaten*

De diepteontwikkeling van de zandwinput is voortdurend gemeten. De diepteligging van de zandwinputten op 29 maart 2013, bij beëindiging van de aanleg van de eerste fase van MV2, is als uitgangspunt genomen voor de morfologische modelberekeningen.
Het gedrag van de zandwinputten is berekend voor een periode van 30 jaar vanaf de beëindiging van de zandwinning (Klein en Van den Boomgaard, 2013).
De morfologische ontwikkeling van de zandwinput is goed te zien aan de hand van een aantal dwarsdoorsneden over de put. In fig.1 is de ligging van deze raaien weergegeven.

Onderstaand figuur 4.4 geeft raai 3 weer. Deze raai doorsnijdt de zuidelijke zandwinput (bij km 3), de noordelijke zandwinput (bij km 7) en de Euro/Maasgeul (bij km 10).
De ontwikkeling van de zeebodem ter plaatse en nabij de zandwinputten is goed te zien. Van 2013 (zwarte lijn) tot 2043 (rode lijn). In deze 30 jaar wordt de put gedeeltelijk opgevuld en verflauwen de hellingen zodanig dat buiten de put erosie optreedt. Op grotere afstand vermindert dit effect, totdat de hellingen van de put samenvallen met de huidige zeebodem. Deze afstand kan oplopen tot 2,4 km. Dat is 80 m per jaar, ca. 20 maal groter dan de verwachting van het MER.



Figuur 4.4. Ontwikkeling van de zeebodem ter plaatse van raai 3.



4.9 Evaluatievraag 13a

Zie evaluatievraag 7a.

4.10 Evaluatievraag 14d

Zie evaluatievraag 7a.

4.11 Evaluatievraag 14e

Zie evaluatievraag 12b.

5 Doorkijk vervolgstappen bevoegde gezagen

De evaluatie leverde de inhoudelijke kennis op basis waarvan het bevoegde gezag zich een oordeel heeft kunnen vormen of:

- de monitoring toereikend is geweest;
- er eventueel besluiten moeten worden herzien;
- en/of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.

In dit hoofdstuk geven we op bovenstaande punten een doorkijk naar de vervolgstappen per besluit en bijbehorend bevoegd gezag.

Monitoring
De voor de tussentijdse evaluatie noodzakelijke monitoringresultaten en projectmatige analyses waren beschikbaar zodat een zinvolle evaluatie heeft kunnen plaatsvinden. De gegevens waren daarvoor toereikend op een enkele uitzondering na. Op die specifieke punten is geconcludeerd dat er nog geen evaluatie mogelijk was.

De huidige evaluatie in 2013 heeft betrekking op een relatief korte meetperiode na de start en oplevering van de aanlegfase van Maasvlakte 2. Weliswaar is in 2013 de aanleg afgerond met de oplevering van de landaanwinning, dat wil nog niet zeggen dat effecten zich ook al volledig hebben gemanifesteerd dan wel in het veld zichtbaar zijn geworden. Dit geldt bijvoorbeeld voor de effecten op morfologie. Dit moment markeert daar het begin van de aanwezigheidsfase waarin in feite de monitoring start naar eventueel pas op latere termijn zichtbaar wordende effecten. Op onderdelen wordt op grond van de evaluatie de monitoring aangepast, dan wel opgestart. Dit is weergegeven in tabel 5.1.

Bevoegd Gezag	Besluit	Vervolgstappen monitoring	MEP aspect
EZ	Nbw-vergunning, art 25	Door vergunninghouder (HbR) opstellen en door BG (EZ) vast te stellen monitoringsplan ontwikkeling kwaliteit onderwateroever. Daarna door vergunninghouder (HbR) in uitvoering brengen van monitoring.	vraag 1a: Hoe ontwikkelt zich de kwaliteit van bodem en bodemleven in de onderwateroever?
EZ	Nbw-vergunning art 24	Door vergunninghouder (HbR) opstellen en door BG (EZ) vast te stellen monitoringsplan effect op stroming. Daarna door vergunninghouder (HbR) in uitvoering brengen van monitoring.	vraag 2d: Wat is het effect op het stromingspatroon/ slibtransport?

RWS-WNZ	Concessie, art 6, Wbr art 5	Uit analyse blijkt dat de grotere onderhoudsbehoefte niet kan worden verklaard door de aanleg van Maasvlakte 2, daarmee ligt voortzetting van specifieke analyses naar de onderhoudsbehoefte van de havenbekkens in het kader van het MEP niet in de rede. In het kader van het reguliere beheer zal monitoring door beheerder (HbR) voortgezet blijven worden. De rapportageverplichting kan daarom zonder bezwaar in stand blijven.	vraag 3b: In hoeverre leidt de aanleg van MV2 tot veranderingen in de onderhoudsbehoefte?
RWS-WNZ	Concessie, art 6, Wbr art 5	Omdat de consequenties voor het beheer niet zijn vast te stellen wegens ontbreken van een referentie, is het niet zinvol om specifieke monitoring en analyses naar effecten afgesnoten oever op beheer en onderhoud in het kader van het MEP op te pakken.	vraag 4b: Leidt de afgesnoten onderwateroever tot zandbesparing?
RWS-WNZ	Concessie, art 6 Wbr art 5	Het cumulatief effect en de tijdschaal van eventuele effecten maken een specifieke monitoring en analyse naar effecten van Maasvlakte 2 in het kader van het MEP niet zinvol. BG (RWS-WNZ) waarborgt dat monitoring en analyses binnen het reguliere monitoringsprogramma kustveiligheid zijn verankerd.	vraag 4d: In hoeverre beïnvloedt de aanwezigheid van MV2 de kustverdediging?
EZ RWS-ZD	Nbw art 24 Ogw art 3c	Omdat nog niet alle analyses en rapportage zijn afgerond, betreft oordeel een voorlopige conclusie. De eerste indruk van de monitoring van zwevend stof is dat de hoeveelheid zwevend stof niet zodanig is toegenomen dat er veel effecten te verwachten zijn. Definitieve oordeelsvorming door BG (RWS-ZD) na afronding van de analyses in de loop van 2014.	vraag 9b: In hoeverre wordt de natuur via zwevend stof beïnvloed door zandwinning?
RWS-ZD	Ogw, art 3c	Als gevolg van de voortgang van de zandwinwerkzaamheden was de bodemsamenstelling tijdens de aanlegfase continu in verandering zodat het geen zin had om metingen te doen. Vergunninghouder (HbR) is het meerjarig traject rekolonisatiemetingen voor de aanwezigheidsfase in 2013 gestart.	vraag 11a: In hoeverre verandert de bodemsamenstelling gedurende de aanleg nabij de zandwinput?

RWS-ZD	Ogw, art 3c	De afvlakking van de putranden leidt volgens een actuele voorspelling tot erosie op veel grotere afstanden dan in het MER verwacht. Deze verwachtingen zullen de komende jaren door lodingen geverifieerd moeten worden. Vervolg van de monitoring door vergunninghouder (HbR) van de migratie van de putranden, na controle of het monitoringsplan nog voldoet, gezien deze nieuwe inzichten.	vraag 12a: Wat is het geomorfologisch gedrag van de zandwinput na winning?

Tabel 5.1. Aanpassingen in de monitoring.

De evaluatie in het kader van het MEP Aanleg geeft op een aantal onderdelen aanleiding om monitoring te starten (bijv. rekolonisatie onderwateroever zeewering). Dit zal in het werkprogramma voor 2014 worden toegevoegd.

De resultaten van de monitoring tot nu toe geven voor de bevoegde gezagen (RWS-WNZ en RWS-ZD) geen aanleiding tot aanpassing van voorschriften in de besluiten op grond van de Concessie, de Wbr-vergunning en de Ontgrondingenvergunning. Dit geldt ook voor de voorschriften met betrekking tot de zandwinning en landaanwinning vanuit het bevoegd gezag (EZ) voor de Nb-wetvergunning. Ten aanzien van de Ontgrondingenvergunning heeft op enkele aspecten al aanpassing van het monitoringsplan plaatsgevonden en zullen naar aanleiding van de nu uitgevoerde evaluatie ook nog aanpassingen op enkele andere monitoringsaspecten doorgevoerd worden.

Er doen zich geen knelpunten voor waarvoor aanvullende maatregelen vanuit de bevoegde gezagen noodzakelijk zijn.

BIJLAGE A Samenstelling betrokken gremia

Samenstelling **werkgroep C4**:

Havenbedrijf Rotterdam:	Ronald Goderie en Floor Heinis en Paul van der Zee
Milieudienst Rijnmond:	Aldo Bouman
Min. Economische Zaken:	Jos Karssemeijer
Rijkswaterstaat:	Kees Borst, Mennobart van Eerden, Ad Stolk, Dick Visser
Ad-hoc contributies RWS:	Fred Wagemaker, Evrim Akar en Christiaan Hazenoot
Royal HaskoningDHV:	Job van den Berg, Marjon Paas en Lucie Terwel

Samenstelling van de **Stuurgroep MEPs** (vertegenwoordigers van de bevoegde gezagen):

Havenbedrijf Rotterdam:	Tiedo Vellinga
Milieudienst Rijnmond:	Mario Bakker
Min. Economische Zaken:	Jos Karssemeijer
Rijkswaterstaat:	Kees Borst (secr), Marijke Ingenbleek, Sander de Jong, Ingeborg van Splunder, Fred Wagemaker (vz)
Gemeente Rotterdam:	Marco den Heijer

De commissie van externe deskundigen bestaat uit

- Prof. dr. E.J.M.M. Arts (Hoogleraar Milieu en Infrastructuurplanning RUG)
- Drs. M. Buitenkamp (Directeur Anantis, ex directeur Commissie voor de MER)
- Prof. mr. A. A. Freriks (Hoogleraar Bestuurs- en staatsrecht UU)

BIJLAGE B Literatuurlijst

Algemeen

1. Berkenbosch, drs. R.J., Meulepas, ir. G.J.M., Brouwer, L., Van Ledden, dr.ir. M., Heinis, dr. F. , Vertegaal, drs. C.T.M., Van Zanten, ir. M., De Mars dr. H., 5 april 2007. **Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2 Hoofdrapport.** Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2/ Royal Haskoning.
2. Sarink drs. H.M., ir. C.F. Elings; 5 april 2007; **Milieueffectrapport Bestemming Maasvlakte 2 Hoofdrapport**; Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2; Royal Haskoning
3. Zanten M. van, D. Hordijk, P. van Veen; 15 augustus 2008 (bijgewerkt 30 september 2008); **Monitoringplan Aanleg Maasvlakte 2 Algemeen deel**; Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2; Royal Haskoning
4. Rijkswaterstaat Dienst Zuid-Holland, 2 juni 2008. **Vergunning voor de aanleg en het gebruik van 2.000 ha landaanwinning in de Noordzee met gebruiksbestemming haven- en industrieterrein, zeewering en infrastructuur, aan de westzijde van de huidige Maasvlakte.**
5. Zee drs. P.W. van der; april 2013; **Jaarlijkse monitoringrapportage Concessie/Wbr-vergunning 2012, Periode 1 november 2011 tot 1 januari 2013;** Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2
6. Versteegh C.; diverse datums; **Concessie Maasvlakte 2, Voortgangsrapportages (kwartaal);** Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2
7. Vertegaal, C.T.M., F. Heinis & C.R.J. Goderie (2007); **Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2. Bijlage natuur**; Havenbedrijf Rotterdam/Royal Haskoning, Rotterdam/Nijmegen.
8. Ledden dr. ir. M. van, ir. C.O.G. van Haselen, ir. W. de Jong; 1 februari 2007; **Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2 Bijlage Kust en Zee;** Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2; Royal Haskoning

Evaluatievraag 2b

9. Royal Haskoning april 2007; **Milieueffectrapportage Aanleg Maasvlakte 2, Bijlage Kust en Zee**

Evaluatievraag 3a

10. Bakker M.J.J.; 16 oktober 2009; **Slufterdijk monitoring nul rapportage 2009**; Gemeente Rotterdam, Gemeentewerken
11. Moens M.; 30 november 2012; **Eindrapport monitoring Slufterdijk;** Projectorganisatie Uitbreiding Maasvlakte 2

Evaluatievraag 3b

12. RWS Zee en Delta 2004 – 2012; **Metingen Baggerhoeveelheden in de Euro-Maasgeul**
13. RWS Zee en Delta; **Incidentele metingen mogelijke extra aanslibbing/aanzanding na stormsituaties**
14. Brandt S.; **Interviews over veranderingen in de Euro-Maasgeul;** RWS Zee en Delta, RWS Grote Projecten Organisatie (GPO)
15. Kuijper C.; augustus 2008; **Effect van een doorsteek door de Papegaaienbek op naburige** aanslibbing (bureaustudie); Deltares,Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2 Bijlage Kust en Zee Royal Haskoning, april 2007

Evaluatievragen 4b,4d,4e

16. Royal Haskoning; april 2007; **Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2 Bijlage Kust en Zee**

17. **Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2 Hoofdrapport**
18. PUMA-WP-BIP, 2013.02.06 versie 5.0; **Werk- en keurplan; beheer- en instandhouding buitencontour in de instelperiode**
19. **Rapportage Monitoring MV2 Jaarlijkse monitoringrapportage Concessie/ Wbr-vergunning Jaar: 2012**
20. PUMA-OD-ZZ-03-001, juli 2013; **Opleverdossier zachte zeewering**
21. Google Earth; november 2012; **Ligging waterstaatkundige werken, luchtfoto Maasvlakte 2**
22. 2 juni 2008; **WBR beschikking DZH-ARN/2008.00371**
23. 01 maart 2006**; Memo Hbr Zandverliezen tijdens aanleg van de Zachte Zeewering**
24. RWS DNZ; **Data onderhoudshoeveelheden Rijnmond**
25. Rijkswaterstaat; juni 2013; **Evaluatie invloed Maasvlakte 2 op kustmorfologie en veiligheid**
26. Kester 0. van, S. van den Steen, M. Moens; 6 februari 2013; **beheer- en instandhouding buitencontour in de instelperiode, Werk- en keurplan versie 5.0;** Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2
27. Auteur: IBR; 20 februari 2013; **Eisenverificatie zachte zeewering, PUMA-OD-ZZ-03-001;** Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2
28. Google Earth; november 2012; **Ligging waterstaatkundige werken, luchtfoto Maasvlakte 2**
29. Rapportage ad-hoc loding Maasgeul 0-6 RWS DNZ
    - 25/26/30 maart 2009
    - 7 september 2009
    - December 2009
    - 11 november 2010
    - 15 december 2011

Evaluatievragen 5a, 5b, 6a, 6b

30. Wijdeven ir. B., ir. G.J.M. Meulepas, ir. M. van Zanten, C. van der Tak MSc. (MARIN), F. Verkerk Msc. (MARIN); 5 april 2007; **Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2 Bijlage Nautische Veiligheid en Bereikbaarheid;** Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2; Royal Haskoning ruimtelijke ontwikkeling
31. **Jaarlijkse monitoringrapportage Concessie/Wbr-vergunning 2012**

Evaluatievraag 6c

32. **Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2 Hoofdrapport Uitwerkingsovereenkomst landaanwinning**
33. **Jaarlijkse monitoringrapportage Concessie/Wbr-vergunning 2012**

Evaluatievragen 7a, 8a, 13a, 14d

34. Steenbergen, J., M.Machiels; 2013; **Visserij-intensiteit in Maasvlakte 2 & zandwinputten;** Rapport C169/13; Imares, Wageningen UR.

Evaluatievragen 7b, 8b

35. Elings ir. C.F.; 5 april 2007; **Milieueffectrapport Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2, Bijlage Recreatief medegebruik;** Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2; Royal Haskoning ruimtelijke ontwikkeling
36. Pleijsier Ir. R.A.; 29 oktober 2010; **Rapport recreatie op de Maasvlakte;** CSO Adviesbureau
37. Calsteren-de Bruijn L.M. van; 19 augustus 2013; **Belevingswaardenonderzoek Maasvlakte 2;** CSO Adviesbureau

Evaluatievraag 9b

38. Blaas, M., J.Dijkstra, S.GaytanAguilar, J.Sumihar, N.Villars; 2013; **Trend analysis using in situ and remote sensing data;** Deltares, Delft, 90 p.
39. Blaas, M., J.Sumihar, S.Gaytan Aguilar, J.Dijkstra, N.Villars; 2013; **Model-supported trend analysis of SPM in the southern North Sea;** Deltares, Delft, 54 p.
40. Heinis F. & O.F.R. van Tongeren; 2012; **Monitoring effecten Maasvlakte 2: Beschikbaarheid van voedsel voor schelpdierlarven tijdens aanleg;** Projectorganisatie Maasvlakte 2, Havenbedrijf Rotterdam.

Evaluatievraag 9c

41. Ainslie, M.A., C.A.F. de Jong, J. Janmaat & H.J.M. Heemskerk; 2012; **Dredger noise during Maasvlakte 2 construction; Noise maps and risk assessment**; TNO report TNO 2012 R 10818 Final Report; Commissioned by Port of Rotterdam.
42. De Jong, C., M. Ainslie, J. Dreschler, E. Jansen, E. Heemskerk & W. Groen; 2010**; Underwater noise of Trailing Suction Hopper Dredgers at Maasvlakte 2**: Analysis of source levels and Background noise; TNO report TNO-DV 2010 C335; Commissioned by Port of Rotterdam
43. Dreschler, J., M.A, Ainslie& W.H.M. Groen; 2009; **Measurements of underwater background noise Maasvlakte 2**; TNO report TNO-DV 2009 C212; Commissioned by Port of Rotterdam
44. Heinis, F.; 2013; **Monitoring effecten Maasvlakte 2: Onderwatergeluid tijdens aanleg en relatie met zeezoogdieren en vissen;** Projectorganisatie Maasvlakte 2, World Port Center, Rotterdam.

Evaluatievragen 12abcde,14abcfe

45. Klein, M.D. & M. van den Boomgaard; 2013; **Evaluatie van zandwinputten MV2**; Svasek Hydraulics, Rotterdam.

BIJLAGE C Begrippen en afkortingen

aanlegfase	Periode van aanleg van Maasvlakte 2, tot aan sluiting van de buitencontour (voorjaar 2013)
aanwezigheidsfase	Periode na aanleg van Maasvlakte 2, vanaf de sluiting van de buitencontour (voorjaar 2013)
BG	bevoegd gezag
ha	hectare
HbR	Havenbedrijf Rotterdam
EZ	Economische zaken
IenM	Infrastructuur en Milieu
instelperiode	De eerste vijf jaar van de aanwezigheid van Maasvlakte 2, na de sluiting van de buitencontour (voorjaar 2013)
LAT	Lowest Astronomical Tide
MEP	Monitoring- en evaluatieprogramma
MER Aanleg	Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2
MER B	Milieueffectrapport Bestemming
MoS^2	Een combinatie van modelberekening, satellietwaarnemingen en veldmetingen vanaf schepen voor onderzoek naar de verspreiding en de hoeveelheid van slib in een groot gebied rondom de zandwinning
MV2	Maasvlakte 2
NAP	Normaal Amsterdams Peil
Nbw	Natuurbeschermingswet
NCV	Natuurcompensatie Voordelta
NGD	Nautisch gegarandeerde diepte
NOx	Stikstof
Ow	Ontgrondingenwet
PB	Passende Beoordeling
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
PKB	Planologische kernbeslissing
PMR	Project Mainport Rotterdam
PUMA	Projectorganisatie Uitbreiding Maasvlakte
RHDHV	Royal HaskoningDHV
RWS	Rijkswaterstaat
RWS WNZ	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid
RWS WVL	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
RWS ZD	Rijkswaterstaat Zee en Delta
TBB	Toegangsbeperkingsbesluit
UWO	Uitwerkingsovereenkomst
VKA	Voorkeursalternatief
Wbr	Wet beheer rijkswaterstaatswerken
Wm	Wet milieubeheer
WRO	Wet op de Ruimtelijke Ordening
ZHL	Zuid-Hollands Landschap

BIJLAGE D Overzicht evaluatievragen

1. Evaluatievragen MEP Aanleg
1.1 Landaanwinning

Natuur

1. Aanlegwerkzaamheden
   a. Onderwater oever: hoe ontwikkelt zich de kwaliteit van bodem en bodemleven die ontstaat na aanleg ten opzichte van bodem en het bodemleven die er oorspronkelijk aanwezig waren?
   b. Verstoring: In hoeverre komen de effecten van de aanlegwerkzaamheden op foeragerende kustvogels en op zeehonden overeen met de effecten zoals die zijn voorspeld in het MER/de Passende Beoordeling?
2. Aanwezigheid
   a. Ruimtebeslag: hoeveel van het habitattype 1110 is verloren gegaan en in hoeverre heeft dit invloed op de staat van instandhouding van de Voordelta(habitats en soorten) en beschermde soorten in omliggende gebieden?
   b. Sedimentatie/erosie: In hoeverre leiden veranderingen in sedimentatie en erosie tot verschuivingen in oppervlakten van habitattype(n)?
   c. Ontwikkeling erosiekuil: in hoeverre leidt de ontwikkeling van de erosiekuil tot afname van het oppervlak van Habitattype 1110?
   d. Stromingspatroon kustrivier: in hoeverre leidt de landaanwinning tot veranderingen in het stromingspatroon en wat is hierdoor het effect op hetslibtransport en de geografische reikwijdte hiervan?

Kust en zee

3. Aanlegwerkzaamheden (specifiek van de buitencontour)
   a. Ringdijk Slufter: in hoeverre wordt de waterstaatkundige kwaliteit van de ringdijk van de Slufter beïnvloed a.g.v. de aanlegwerkzaamheden?
   b. Hydromorfologie: in hoeverre leiden verandering van stroming door de aanlegwerkzaamheden tot veranderingen in de onderhoudsbehoefte van detoegangsgeul en de westelijke havenbekkens?
   c. Kustverdediging: wordt de kustverdediging ter plaatse van de landaanwinning a.g.v. de aanlegwerkzaamheden aangetast? Zo ja, in hoeverre?
4. Aanwezigheid (specifiek van de nieuwe buitencontour)
   a. Bodemligging: hoe ontwikkelt zich de zeebodem (onderwater oever en zeewering) (tot NAP –20 meter) gedurende de instelperiode (5 jaar), de 5 jaardaarna en tot de evenwichtssituatie is bereikt?
   b. Afgesnoten onderwater oever buitencontour: leidt de afgesnoten onderwater oever op –10m NAP van de buitencontour daadwerkelijk tot zandbesparing(initieel en onderhoud)?
   c. Erosiekuil: in hoeverre beïnvloedt de erosiekuil de waterstaatkundige kwaliteit van de buitencontour en andere waterstaatkundige werken(EuroMaasgeul en Noorderdam)?
   d. Kustverdediging: in hoeverre beïnvloedt de aanwezigheid van de landaanwinning de onderhoudsbehoefte en daarmee de kustverdediging ter plaatse vande landaanwinning en de aangrenzende kustvakken?
   e. Hydromorfologie: in hoeverre leidt de landaanwinning tot veranderingen in de hydromorfologie die weer tot veranderingen in de onderhoudsbehoefte leiden van de toegangsgeul en de havenbekkens?

Nautiek

5. Aanlegwerkzaamheden
   a. Hydromorfologie: in hoeverre hebben aanlegwerkzaamheden voor de buitencontour invloed op stroming en daardoor op nautische veiligheid?
   b. In hoeverre heeft de landaanwinning invloed op de nautische veiligheid en bereikbaarheid van de binnenvaart/zeevaart?
      i in hoeverre hebben de aanlegactiviteiten invloed op de nautische veiligheid (buiten en binnen de zeewering)?
      ii blijft de bereikbaarheid gewaarborgd of hebben de aanlegwerkzaamheden invloed op de bereikbaarheid van de havens voor de reguliere(zee)scheepvaart (turnaroundtime, downtime)?

6. Aanwezigheid
   a. Hydromorfologie: in hoeverre heeft de landaanwinning invloed op de stroming en daardoor op de nautische veiligheid?
   b. In hoeverre heeft de landaanwinning invloed op de nautische veiligheid en bereikbaarheid van de binnenvaart/zeevaart?
      i. in hoeverre heeft de landaanwinning invloed op de nautische veiligheid van de binnenvaart en de zeevaart (i.r.t. vereiste: gelijk blijven van niveau-nautische veiligheid)?
      ii. Is de bereikbaarheid gewaarborgd gebleven of heeft de aanwezigheid van de landaanwinning invloed op de bereikbaarheid van de havens voor de reguliere (zee)scheepvaart (turnaroundtime, downtime)?
   c. Erosiekuil: in hoeverre heeft de (in ontwikkeling zijnde) erosiekuil invloed op de stroming en daarmee op de nautische veiligheid?

Gebruiksfuncties

7. Aanlegwerkzaamheden
   a. Visserij: in hoeverre treden er beperkingen op voor de visserij als gevolg van de aanlegwerkzaamheden?
   b. In hoeverre veranderen kwaliteit, veiligheid, toegankelijkheid voor de recreatie in het aanleggebied?
      i. Strandrecreatie: in hoeverre is de veiligheid en toegankelijkheid van het strand gewaarborgd gebleven tijdens de aanlegwerkzaamheden?
      ii. Buitensporten: in hoeverre is de veiligheid en toegankelijkheid van het strand gewaarborgd gebleven tijdens de aanlegwerkzaamheden?
      iii. Natuurgerichte recreatie: in hoeverre verandert de kwaliteit van de natuurgerichte recreatie tijdens de aanleg t.o.v. de huidige situatie?
      iv. Recreatievaart: is er hinder voor de recreatievaart tijdens de aanlegwerkzaamheden?
8. Aanwezigheid
   a. Visserij: in hoeverre treden er beperkingen op voor de visserij als gevolg van de aanwezigheid van de landaanwinning?
   b. In hoeverre veranderen kwaliteit, veiligheid, toegankelijkheid voor de recreatie in het aanleggebied?
      i. Strandrecreatie: in hoeverre is de veiligheid en toegankelijkheid van het strand gewaarborgd tijdens de aanwezigheid?
      ii. Buitensporten: in hoeverre is de veiligheid en toegankelijkheid van het strand gewaarborgd tijdens de aanwezigheid?
      iii. Natuurgerichte recreatie: in hoeverre is de kwaliteit van de natuurgerichte recreatie veranderd a.g.v. de aanwezigheid van de landaanwinning?

1.2 Zandwinning

Natuur

9. Aanlegwerkzaamheden
   a. Bodem en bodemleven: in hoeverre wordt de bodem en het bodemleven – ter plaatse en in de nabijheid van de zandwinputten- aangetast a.g.v. de zandwinning?
   b. Zwevend stof: in hoeverre worden het marine ecosysteem en de instandhoudingdoelen van de Natura 2000-gebieden (waaronder vogels) beïnvloed door de verhoging van het zwevend stofgehalte (slib in de waterkolom) a.g.v. de zandwinning gezien over de gehele voedselketen?
   c. Onderwater geluid: in hoeverre wordt het gedrag van zeezoogdieren en vissen beïnvloed door het onderwater geluid dat geproduceerd wordt als gevolg van de winning, het transport en het storten van het zand, zodanig dat populaties van zeezoogdieren en vissen worden beïnvloed?
10. Aanwezigheid zandwinputten
   a. Herstel bodem en bodemdieren: in hoeverre treedt er in de zandwinputten herstel van bodem/ bodemleven op en hoe lang duurt dat?

Kust en zee

11. Aanlegwerkzaamheden
   a. Bodem(-opbouw) gedurende de winning: in hoeverre verandert de bodemsamenstelling nabij de zandwinput gedurende de aanleg t.o.v de oorspronkelijke bodem?
12. Aanwezigheid zandwinputten
   a. Geomorfologie: wat is het gedrag van de zandwinput en de directe omgeving na de winningperiode?
   b. Hydrodynamica: in hoeverre leidt de aanwezigheid van de zandwinput tot lokale veranderingen van de hydrodynamica?
   c. Waterstanden
   d. Stroomsnelheden
   e. Golfhoogte
   f. Bodem(-opbouw) na afloop van de winning: in hoeverre verandert de bodemsamenstelling in en nabij de zandwinput na beëindiging van de winning?

Gebruiksfuncties

13. Aanlegwerkzaamheden
   a. Visserij: in hoeverre treden er beperkingen op voor de visserij a.g.v. de zandwinning?
14. Aanwezigheid zandwinputten
   a. Offshore mijnbouw: in hoeverre wordt de offshore mijnbouw beïnvloed door de aanwezigheid van de zandwinputten?
   b. Baggerstort locaties: in hoeverre worden de baggerstort locaties beïnvloed door de aanwezigheid van de zandwinputten?
   c. Kabels & leidingen: In hoeverre is er effect op kabels & leidingen door de aanwezigheid van de zandwinputten?
   d. Visserij: in hoeverre treden er beperkingen op voor de visserij a.g.v. de aanwezigheid van de zandwinputten?
   e. Recreatievaart: is er hinder voor de recreatievaart a.g.v. de aanwezigheid van de zandwinputten?
   f. Windparken: is er een effect als gevolg van ontwikkelingen in de morfologie van zandwinputten op windmolenparken?

BIJLAGE E Subvragen bij evaluatievraag 9B (afkomstig uit het Monitoring- en Evaluatie Programma)

i) Hoe ontwikkelt zich het gebied met verhoogde slibconcentraties (hor. + vert.)?
ii) Wat is de maximale omvang van dit gebied en wat zijn de concentratiepatronen?
iii) Komt het waargenomen patroon overeen met het voorspelde patroon?
iv) Wijkt het bodemleven op locaties met verhoogde slibconcentraties af van locaties waar dat niet het geval is?
v) In hoeverre wordt de groei (incl paai en opgroeigebieden) van vissen beïnvloed door de verhoogde concentratie aan slib in de waterkolom?
vi) In hoeverre verandert het doorzicht als gevolg van horizontale en vertikale verspreiding van verhoogde slibgehaltes in de waterkolom?
vii) In hoeverre is er een effect op bereikbaarheid van voedsel door evt veranderingen in het doorzicht?
xiii) Geeft het verspreidingspatroon van slib aanleiding tot bijstelling van de voorspelde effecten op N2000 gebieden, de kustzone of de rest van de Noordzee?
xiv) Bepaal hieruit de inschatting van de effecten, afhankelijk van het gebied.
viii) In hoeverre wordt het optreden van de voorjaarspiek beïnvloed als gevolg van de verandering in doorzicht/ verhoogde slibgehalte als gevolg van de zandwinning?
ix) Treedt tijdens de zandwinning een verandering in soortensamenstelling van algen op en leidt dit tot een toename van giftige algen?
x) Is er in de jaren met verschoven voorjaarspiek een broedval van relevante schelpdieren opgetreden?
xi) Zo ja, in hoeverre worden de schelpdieren beïnvloed aan het einde van het eerste en het daaropvolgende groeiseizoen?
xii) Is de draagkracht van het systeem voor schelpdieretende vogels onder de grenswaarde gedaald ten gevolge invloed van zandwinning op schelpdieren?

Deze vragen zijn geordend volgens een cascademethode. Eerst moet uit de beantwoording van de vagen i), ii) en iii) bepaald worden wat de locatie en de grootte is van een verhoogde slibconcentratie en hoe zich dat verhoudt tot de verwachte patronen. Afhankelijk van deze resultaten kan beoordeeld worden hoe de volgende vragen beantwoord moeten worden.

BIJLAGE F Overzicht van protocol Maasvlakte 1

Projectfase/actie	documentatie
Voorbereiding: Voorafgaand aan het werk is door de aannemer de T0-veiligheidsituatie van de bestaande zeewering in te onderscheiden secties nauwkeurig vastgesteld volgens algemeen vigerende certificatiemethoden.	Certificaat Aanvang: - T0-opname (kwaliteit en vorm) van MV1 zeewering (inclusief vooroever) in het aanleggebied - Vaststellen veiligheidsniveau T0 bij de relevante hydraulische condities - Onderhouden van veiligheidsniveau T0
Voorbereiding: In een protocol is vervolgens de procedure en het type maatregelen & verificatiewijze vastgelegd hoe de aannemer deze uitgangssituatie tijdens de uitvoering borgt.	Certificaat veiligheid Maasvlakte 1 - Bestaande en uitgevoerde maatregelen dienen te worden onderhouden tijdens werkzaamheden aan MV2 (beheer- en instandhoudingsplan van MV1 zeewering) - Uitwerking van mogelijke maatregelen ter compensatie van aantasting veiligheid MV1 door werkzaamheden aan zeewering MV1 per specifieke bouwfase (Memorandum Type en verificatiewijze maatregelen voor waarborgen T0 veiligheid MV1)
Projectfase/actie	documentatie
Aanlegfase: Zorgdragen voor beheer bestaande zeewering Maasvlakte 1 totdat functie wordt overgenomen door aanleg Maasvlakte 2	Beheer- en instandhoudingsplan MV1 zeewering - zandige zeewering: 1)jaarlijkse inspectie en monitoringronde, inclusief trendanalyse/prognose veiligheidssituatie, 2) preventieve zandsuppleties indien nodig obv toestand afhankelijk onderzoek - stenige zeewering: 1) jaarlijkse inspectie en monitoring grasmat, kwaliteit breuksteen toplagen en betonblokken, 2)correctief onderhoud (aanvullen of reparatie)
Aanlegfase: Uitvoering van lokale, preventieve maatregelen voor het waarborgen T0-Natura 2000veiligheid MV1 waar er werkzaamheden MV2 aan de bestaande zeewering MV1 plaatsvinden (bijv. ontmantelen van de blokkendam of maken van de aansluiting zeewering Mv2 op zeewering Mv1). Onderscheid is gemaakt naar de begin bouwfasen, waarbij er nog geen zanddam met kruin op NAP+6m is gerealiseerd op de buitencontour van Maasvlakte 2 en de latere bouwfasen waarbij er al een zanddam met kruinhoogte op NAP+6m is gerealiseerd op de buitencontour MV2 die zorgt voor een gewaarborgde verlaging van de golfbelasting op zeewering MV1. Tezamen met eventuele compenserende maatrege-	In de eerste bouwfasen: - aanbrengen van een extra zandvolume aan de zeezijde of aan de landzijde van de bestaande MV1 zeewering - het versterken van de zeezijde zeewering Mv1 door het (tijdelijk) aanbrengen van extra breuksteen oeverbescherming - een combi van voorgaande
	In de latere bouwfasen: - Aanbrengen van extra zandvolume aan zeezijde of landzijde zeewering MV1 - Versterken van de zeezijde zeewering MV1 met stenige oeverbescherming of betonblokken - een combi van voorgaande
	Daar waar wegens oa ruimtegebrek geen preventieve maatregelen te realiseren zijn: - uitvoeren in de zomerperiode met voor-

len is de veiligheid van MV1 zodanig gewaarborgd dat de ontmanteling van de blokkendam kan plaatsvinden Op met name de aansluiting van zeewering MV2 op de oude zeewering MV1 was sprake van specifieke maatregelen.	af opgesteld beheerplan - korte, lokale secties in successievelijke uitvoering
Oplevering gebruiks gereed	Opname en toets of de nieuw opgeleverde situatie voldoet aan afgesproken veiligheidssituatie
Instelfase	Check op ontwikkeling en inregelen van het beheer- en onderhoud om afgesproken veiligheidsniveau te handhaven.
Oplevering	Opname en toets op afgesproken veiligheidsniveau bij overdracht/