

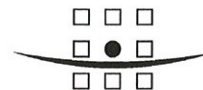
Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2 Samenvatting

Havenbedrijf Rotterdam N.V
Projectorganisatie Maasvlakte 2



23 februari 2007
Samenvatting
9R7008.A1





ROYAL HASKONING

**HASKONING NEDERLAND B.V.
RUIMTELIJKE ONTWIKKELING**

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 (0)24 328 42 84 Telefoon
Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2
Verkorte documenttitel Samenvatting
MER Aanleg Maasvlakte 2
Samenvatting
Status Eindrapport
Datum 23 februari 2007
Projectnummer 9R7008.A1
Referentie 9R7008.A1/R012/MVZ/Rott1
Opdrachtgever Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Projectorganisatie Maasvlakte 2
Dhr. R. Paul
Directeur Projectorganisatie Maasvlakte 2
Handtekening



Auteur(s) drs. R.J. Berkenbosch
Collegiale toets ir. M. van Zanten
Datum/paraaf 16 februari 2007 ... 
Vrijgegeven door ir. M. van Zanten
Datum/paraaf 16 februari 2007 ... 

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 Inleiding	1
1.1 Maasvlakte 2 in kort bestek	1
1.2 Van Planologische Kernbeslissing (PKB) naar uitvoeringsbesluiten	2
1.3 Natuurbescherming	3
1.4 Karakteristiek van het gebied	4
1.5 De opzet van deze samenvatting	6
2 De landaanwinning	7
2.1 Het Doorsteekalternatief als resultaat	7
2.2 Gefaseerde aanleg	8
2.3 Varianten voor vier bouwstenen van het ontwerp	14
2.4 Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) en Voorkeursalternatief (VKA)	16
3 De zandwinning	17
3.1 Werkwijze	17
3.2 Zandwinopgave: het te winnen volume op zee	17
3.3 Locatie	18
3.4 Inrichting van de zandwinputten	19
3.5 Uitvoering	21
3.6 Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) en Voorkeursalternatief (VKA)	22
4 De effecten	25
4.1 Werkwijze	25
4.2 Kust en zee	25
4.3 Milieukwaliteit	27
4.4 Natuur	28
4.5 Nautische veiligheid en bereikbaarheid	32
4.6 Overige effecten	32
4.7 Cumulatie	33
4.8 Leemten in kennis en monitoring	34
5 De balans opgemaakt	35
5.1 Landaanwinning	35
5.2 Zandwinning	36
5.3 Natuur	36
5.4 Conclusie	36
6 De volgende stappen	37

1 INLEIDING

1.1 Maasvlakte 2 in kort bestek

Nieuw haven- en industrieterrein in de Rotterdamse haven

Maasvlakte 2 is een nieuw haven- en industrieterrein, dat naast de bestaande Maasvlakte gerealiseerd zal gaan worden. Maasvlakte 2 bestaat uit een binnengebied met havens en bedrijventerreinen, omringd door een zeewering. Het zand voor de zeewering en de terreinen wordt voor het overgrote deel gewonnen op de Noordzee.

Maasvlakte 2 gaat plaats bieden aan bedrijven die grote terreinen nodig hebben in de directe nabijheid van een diepe zeehaven: vooral bedrijven die zich toeleggen op grootschalige opslag en overslag van containers, en bepaalde sectoren van de chemische industrie. Dergelijke *deepsea* gebonden bedrijvigheid – één van de pijlers van de Rotterdamse haven – heeft in de afgelopen jaren een gestage groei gekend en zal in de komende periode blijven groeien. Voor uitbreidingen en nieuwe vestigingen gaat echter al op korte termijn in het bestaande Rotterdamse havengebied een tekort aan ruimte ontstaan. Wil de Rotterdamse haven ook in de toekomst slagvaardig kunnen blijven opereren, dan is voldoende nieuwe ruimte voor *deepsea* gebonden bedrijven noodzakelijk. Maasvlakte 2 voorziet hierin.

Figuur 1.1: impressie Maasvlakte 2



Aanleg in twee fasen

Maasvlakte 2 wordt in twee fasen gerealiseerd. Het streven is in 2008 met de landaanwinning en de zandwinning te starten. De eerste fase, uiterlijk in 2013 gereed, staat in het teken van de bouw van de zeewering en de aanleg van de eerste circa 600 hectare terreinen van het binnengebied. Vanaf 2013 kunnen de eerste bedrijven op Maasvlakte 2 operationeel zijn. In de tweede fase, na 2013, worden de resterende terreinen aangelegd en geleidelijk in gebruik genomen.

In de eindsituatie is er 1.000 hectare netto uitgeefbaar haven- en industrieterrein op Maasvlakte 2. De zeewering, het havenbassin, de infrastructuur en de overige voorzieningen nemen dan eveneens circa 1.000 hectare in beslag. Maasvlakte 2 krijgt dus een bruto omvang van circa 2.000 hectare.

1.2 Van Planologische Kernbeslissing (PKB) naar uitvoeringsbesluiten

De PKB: hoofdlijnen en randvoorwaarden

Een groot project zoals Maasvlakte 2 vereist zorgvuldige voorbereiding: uitgebreid onderzoek, consultatie van betrokken partijen en verschillende besluitvormingsprocedures. Een groot deel van de voorbereiding is achter de rug. Het kader hiervoor is de procedure van de Planologische Kernbeslissing (PKB) voor het Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PMR). Het eindresultaat van deze procedure is het document *PKB PMR (2006)*, hier verder aangeduid als 'de PKB'.

In de PKB heeft het kabinet het besluit vastgelegd om Maasvlakte 2 te realiseren. In de PKB is ook de onderbouwing van nut en noodzaak van Maasvlakte 2 opgenomen. De PKB geeft tevens verschillende soorten randvoorwaarden aan voor de uitwerking. Bijvoorbeeld randvoorwaarden voor de maximale omvang van de landaanwinning, en de begrenzing van het gebied waarin het zand gewonnen moet worden. De PKB legt ook vast – in aansluiting op de natuurbeschermingswetgeving – dat ernaar gestreefd moet worden schade voor beschermde natuur zo veel mogelijk te voorkomen of te verzachten. Waar blijkt dat significante natuureffecten onvermijdelijk zijn, is compensatie vereist. De PKB maakt zogenoemde ruimtelijke reserveringen voor deze natuurcompensatie.

Vervolg: milieueffectrapportages over aanleg en bestemming

De PKB is het vertrekpunt voor twee vervolgstappen:

- **aanleg:** de concrete uitwerking van de landaanwinning en de zandwinning;
- **bestemming:** het opstellen van een bestemmingsplan, dat als ruimtelijke leidraad gaat dienen voor de activiteiten die op Maasvlakte 2 gaan plaatsvinden.

Bij beide stappen is een milieueffectrapportage uitgevoerd. De resultaten zijn gebundeld in twee aparte milieueffectrapporten (MER's): MER Aanleg Maasvlakte 2, en MER Bestemming Maasvlakte 2.

Uitvoeringsbesluiten over aanleg Maasvlakte 2

Voor u ligt de samenvatting van het MER Aanleg Maasvlakte 2. Dit MER is opgesteld onder verantwoordelijkheid van de initiatiefnemer van het project: het Havenbedrijf Rotterdam N.V. Het MER bevat de informatie die de beslissingsbevoegde overheidsinstanties nodig hebben om het milieubelang volwaardig te kunnen meewegen bij de uitvoeringsbesluiten over de aanleg van Maasvlakte 2 die thans aan de orde zijn:

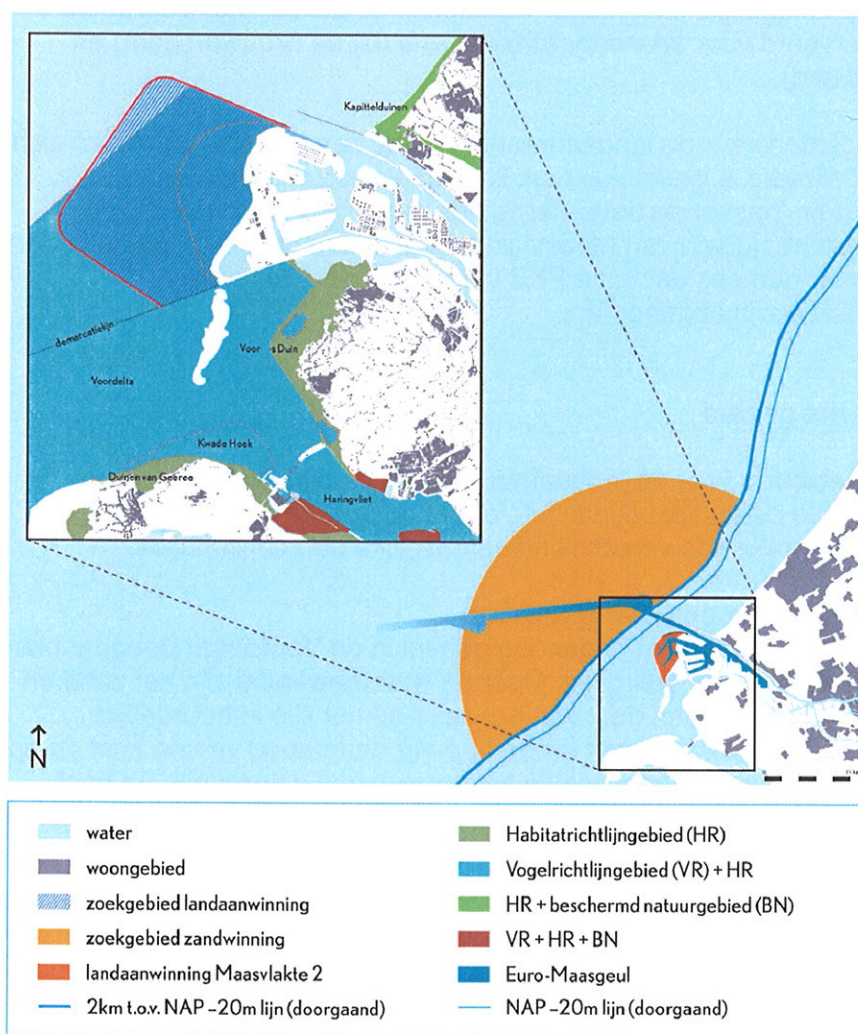
- landaanwinningsconcessie, ontgrondingsvergunning en vergunning ingevolge de Wet beheer Rijkswaterstaatwerken (bevoegd gezag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat);
- Natuurbeschermingswetvergunning en een ontheffing Flora- en Faunawet (bevoegd gezag: Ministerie van LNV).

1.3 Natuurbescherming

Een belangrijk kader voor Maasvlakte 2, naast de PKB, is de gebiedsbescherming uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Deze gebiedsbescherming is sinds oktober 2005 opgenomen in de herziene Natuurbeschermingswet 1998. Doel is een Europees netwerk van natuurgebieden tot stand te brengen: Natura 2000. Europese lidstaten moeten hieraan bijdragen door Natura 2000-gebieden aan te wijzen, en bepaalde 'habitattypen' en soorten in deze gebieden strikt te beschermen. Relevant voor de aanleg van Maasvlakte 2 zijn:

- De **Voordelta**: het zoekgebied voor de landaanwinning ligt nagenoeg geheel binnen dit Natura 2000-gebied. Het zoekgebied voor de zandwinning ligt erbuiten. De zandwinning kan echter wel consequenties hebben voor de Voordelta. Vooral doordat er bij de zandwinning slib in het water terecht komt. De getijstrooming voert een deel van dit slib naar de Voordelta, waardoor het zeewater hier tijdelijk troebeler kan worden. Dit kan gevolgen hebben voor beschermde soorten in dit gebied.
- De Natura 2000-gebieden **Voornes Duin** en **Duinen van Goeree** liggen in de directe nabijheid. De natuur zou hier negatief beïnvloed kunnen worden door onder meer een vermindering van de zogenoemde zoutnevel: zeezout dat met de wind naar de duinen wordt gevoerd, wat van belang is voor beschermde plantensoorten die juist bij deze zoutnevel goed gedijen.

Figuur 1.2: studiegebied



Heeft een project mogelijk significante gevolgen voor een Natura 2000-gebied, dan geldt: *nee, tenzij...* Eerst moet komen vast te staan dat een project een **groot maatschappelijk belang** dient, en er **geen alternatieven** zijn. Zo ja, dan moet al het redelijkerwijs mogelijke gedaan worden om belangrijke negatieve effecten te vermijden of op z'n minst te beperken: **mitigatie**. Voor de dan nog resterende aantasting – onvermijdelijke 'significante' effecten – is **compensatie** vereist, zodat toch de samenhang van Natura 2000 verzekerd blijft.

Het maatschappelijke belang van Maasvlakte 2 en het ontbreken van alternatieven is aangetoond in de PKB en bevestigd in een positief advies van de Europese Commissie (in 2003). Dit betekent dat de aanleg van Maasvlakte 2 in het licht van de natuurbeschermingswetgeving in principe is toegestaan, mits aan de voorwaarden voor mitigatie en compensatie wordt voldaan. In de PKB is aangegeven dat de milieueffectrapportage voor de aanleg van Maasvlakte 2 uitsluitend moet geven over de mogelijke mitigerende maatregelen. Voorts moet de milieueffectrapportage de precieze aard en omvang van de hierna nog resterende effecten inzichtelijk maken. Op basis daarvan kan vastgesteld worden óf compensatie inderdaad vereist is, en zo ja hoe: voor welke effecten, in welke omvang. Vooruitlopend hierop zijn in de PKB ruimtelijke reserveringen voor de eventueel noodzakelijke compensatie gemaakt:

- Voor de compensatie van mogelijke significante effecten in de Voordelta reserveert de PKB in diezelfde Voordelta een gebied met een maximale omvang van 31.250 hectare, dat als **zeereservaat** beheerd gaat worden.
- Voor de compensatie van mogelijke significante effecten in de duinen van Voorne en Goeree is ruimte gereserveerd voor **zeereepcompensatie** (bij de Brouwersdam) en **duincompensatie** (Delfland).

Verder weg van de zoekgebieden voor de landaanwinning en de zandwinning bevinden zich de Natura 2000-gebieden Solleveld & Kapittelduinen, Noordzeekustzone en Waddenzee. Inmiddels heeft onderzoek (een 'passende beoordeling') de zekerheid verschaft dat de effecten van de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 voor deze Natura 2000-gebieden verwaarloosbaar zijn. Vandaar dan ook dat in de PKB hiervoor geen ruimtelijke reserveringen voor compensatie zijn opgenomen.

1.4 Karakteristiek van het gebied

Kenmerkend voor de zoekgebieden voor de landaanwinning en de zandwinning (en de omgeving daarvan) is een grote natuurlijke dynamiek, onder de invloed van weer, getij en stroming. Tegelijk is hier ook sprake van verschillende menselijke gebruiksfuncties.

Zoekgebied landaanwinning en de omgeving daarvan

Het zoekgebied voor de landaanwinning ligt nagenoeg geheel in de Voordelta. Het gaat hier om een relatief ondiep gedeelte van de Noordzee. Door de waterbeweging zijn het zand en slib voortdurend in beweging en wordt een deel van het zand en het slib in noordelijke richting langs de kust getransporteerd. Dit heeft invloed op het onderhoud van de kust en op het baggerwerk in de vaargeul naar de Rotterdamse haven; een van de grootste en best bereikbare havens ter wereld. De onderhoudsbehoefte van de huidige Maasvlakte bedraagt gemiddeld circa 0,8 miljoen m³ per jaar. Het onderhoudsbaggerwerk (Eurogeul, Maasgeul, havenbekkens) belooft jaarlijks gemiddeld 16 miljoen m³.

De waterbeweging en de slib- en zandtransporten zijn mede bepalend voor de ecologische processen in het gebied. Het gebied fungeert als voortplantingsgebied en kraamkamer voor vissen en als doortrek-, rust- en foerageergebied voor vogels. Dankzij de rijkdom aan bodemleven is het gebied overigens ook van belang voor de visserij op schaal- en schelpdieren en biedt het een kraamkamerfunctie voor commercieel interessante vissoorten.

Door de combinatie van zand, zee en zoute zeewind en door de vrijwel ongestoorde waterhuishouding is op Voorne en Goeree een duingebied ontstaan met zeldzame planten en dieren. Dit gebied wordt gerekend tot de best ontwikkelde duingebieden in Noordwest-Europa. De beheersmaatregelen in deze duingebieden zijn van grote invloed op de ontwikkeling van de duinvegetatie. De natuurlijke ontwikkeling van de duinvegetatie naar bos en struweel wordt momenteel tegengegaan door maaien en beweiden. Hierdoor kunnen open droog duin en natte duinvalleien worden behouden. Verwacht wordt dat het beheer in de toekomst wordt geïntensiveerd en dat het areaal van genoemde vegetatietypen enigszins toeneemt.

De zee, het strand en de duinen trekken veel recreanten aan. De traditionele badplaatsen Oostvoorne, Rockanje en Hoek van Holland worden druk bezocht door recreanten uit het Rijnmondgebied en van ver daarbuiten. Als gevolg van de bevolkingsgroei zal het strandbezoek toenemen. Het voorzieningenniveau zal daarop worden aangepast. De waterrecreatie groeit eveneens, met name de grote watersport. In aansluiting hierop zal het aantal ligplaatsen in de jachthavens van Stellendam, Hellevoetsluis en Numansdorp toenemen. Ook de voorzieningen bij het Oostvoornse Meer worden uitgebreid.

Zoekgebied zandwinning en de omgeving daarvan

In het zoekgebied voor de zandwinning ligt de zeebodem overwegend op een diepte van NAP -20 meter tot NAP -25 meter. Naast zandbanken aan de randen van het zoekgebied zijn op de zeebodem zogenoemde zandgolven aanwezig. De toppen van de zandgolven, georiënteerd in noordwest-zuidoost richting, liggen op een gemiddelde onderlinge afstand van 200 à 350 meter. Het hoogteverschil tussen de toppen en de dalen van de zandgolven bedraagt 2 meter op 10 kilometer uit de kust en 6 meter op 20 kilometer uit de kust.

Het gehalte aan zwevend stof (slib) in het water van de Noordzee varieert van nature sterk. Stormen hebben hierop bijvoorbeeld een grote invloed, omdat er dan veel slib van de bodem wordt opgewerveld. In het algemeen is het slibgehalte in de kustzone hoger dan op grotere afstand van de kust (meer dan 20 kilometer). Bij hogere slibgehalten is de lichtinval in het water minder en daardoor is ook de primaire productie (waaronder algengroei) lager.

Door de diepte van de zee ter plekke van het zoekgebied en de geringe lichtdoorlatendheid van het Noordzeewater groeien er geen planten op de zeebodem. Wel leven op de bodem kleine, ongewervelde dieren. Deze vormen een voedselbron voor verschillende vissoorten, die op hun beurt voedsel vormen voor visetende vogels en zeezoogdieren (zeehonden, bruinvissen). Het zoekgebied voor zandwinning is onderdeel van het leef- en foerageergebied voor volwassen vissen, dat zich over de gehele Noordzee uitstrekt.

De Eurogeul en Maasgeul, de diepe toegangsheuvelen naar de Rotterdamse haven, lopen dwars door het zoekgebied. Daarnaast bevindt zich een zogenoemd verkeersscheidingstelsel in het gebied, waarbinnen beperkingen gelden voor de vaarrichting en de mogelijkheden om koerswijzigingen uit te voeren. Aan weerszijden van de Eurogeul en Maasgeul liggen ankerplaatsen.

Naast intensief scheepvaartverkeer is binnen het zoekgebied voor de zandwinning ook sprake van legio andere gebruiksfuncties: visserij, baggerstort (loswallen), reeds in gebruik zijnde en toekomstige buisleidingen en kabels, olie- en gaswinning, militaire oefeningen, initiatieven voor toekomstige offshore windparken, enzovoort.

In het Nederlandse deel van de Noordzee wordt momenteel jaarlijks circa 35 miljoen m³ zand gewonnen. De winning in het zoekgebied – bij onderhoudsbaggerwerk en ten behoeve van zandsuppleties om de kustlijn te handhaven – belooft in de huidige situatie circa 10 miljoen m³ per jaar. De verwachting is dat de landelijke behoefte aan zand uit de Noordzee in de komen periode zal toenemen. Door onder meer zeespiegelstijging en vergroting van de stormintensiteit zal meer suppletiezand nodig zijn. Ook de winning van ophoogzand zal toenemen.

1.5 De opzet van deze samenvatting

Specialisten uit verschillende vakgebieden hebben ruim twee jaar gewerkt aan de milieueffectrapportage. De onderzoeksresultaten zijn gebundeld in het hoofdrapport van het MER Aanleg Maasvlakte 2 en tien specialistische bijlagen. Alle documenten zijn te downloaden op www.maasvlakte2.com.

Deze samenvatting van het MER Aanleg Maasvlakte 2 geeft weer wat de essenties zijn van de landaanwinning, de zandwinning en de milieueffecten daarvan. De samenvatting is als volgt opgebouwd:

- **De landaanwinning (hoofdstuk 2).** Voorafgaand aan de milieueffectrapportage is al onderzocht wat voor de landaanwinning het meest functionele én milieuvriendelijke ontwerp is: het zogenoemde Doorsteekalternatief. In de milieueffectrapportage is gebleken dat enkele onderdelen van dit ontwerp nog zodanig te verfijnen zijn dat er minder zand nodig is en dus ook minder zand op zee gewonnen hoeft te worden. Uiteindelijk is daarmee een Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) en een Voorkeursalternatief (VKA) voor de landaanwinning bepaald. De verschillen tussen deze alternatieven zijn klein. Dat komt doordat het ontwerp van de landaanwinning hoe dan ook aan strikte eisen moet voldoen: vanwege de randvoorwaarden uit de PKB én vanwege randvoorwaarden uit wet- en regelgeving, vooral op het gebied van natuurbescherming.
- **De zandwinning (hoofdstuk 3).** Het ontwerp van de landaanwinning bepaalt hoeveel zand er tijdens de aanleg van Maasvlakte gewonnen moet gaan worden op de Noordzee: circa 365 miljoen m³ in totaal. Bij de samenstelling van alternatieven voor deze zandwinning zijn er drie hoofdpunten: (1) de keuze voor een locatie waar de winning gaat plaatsvinden, (2) de diepte van de zandwinputten, (3) het tempo van de winning. Aan de hand van deze drie punten zijn het MMA en het VKA voor de zandwinning bepaald.
- **De effecten (hoofdstuk 4).** Wat zijn de effecten van de landaanwinning en de zandwinning (en de combinatie daarvan) in de aanlegfase en in de periode daarna? Het effectonderzoek is gericht op de thema's kust & zee, milieukwaliteit (lucht en geluid), natuur, nautische veiligheid en bereikbaarheid, gebruiksfuncties, archeologie en recreatie.
- **De balans (hoofdstuk 5).** Wordt voldaan aan de randvoorwaarden uit de PKB en de wet- en regelgeving? Wat zijn de eindconclusies van de milieueffectrapportage over de aanleg van Maasvlakte 2?
- **De volgende stappen (hoofdstuk 6).** Het MER Aanleg Maasvlakte 2 komt, samen met aanvragen voor de vereiste uitvoeringsbesluiten, ter inzage te liggen. Het slothoofdstuk beschrijft hoe de besluitvormingsprocedure verder verloopt.

2 De landaanwinning

2.1 Het Doorsteekalternatief als resultaat

Een haven- en industrieterrein voor *deepsea* gebonden bedrijven op een landaanwinning in zee vereist:

- een **zeevaarttoegang**;
- een **zeewering** die het erbinnen gelegen gebied beschermt tegen overstroming, en een hier tegenaan liggende **infrabundel** (weg, spoor, kabels, leidingen);
- **terreinen**, gelegen langs grotendeels door **kademuren** omgeven **havenbekkens** (met zogenoemde zwaaikommen) die voldoende ruim bemeten zijn voor grote, diepstekende zeeschepen.

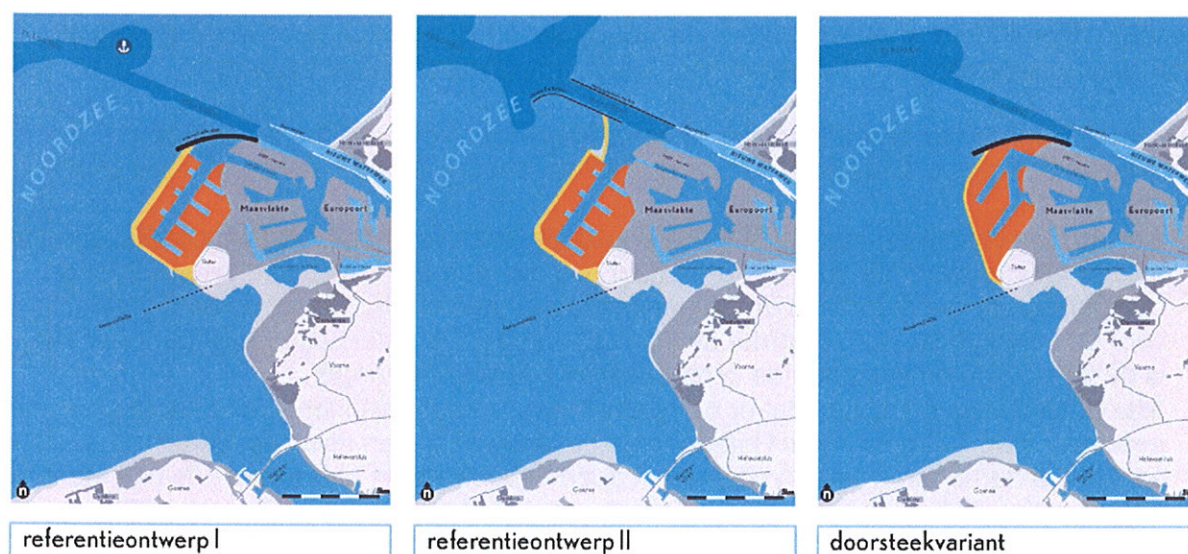
Deze elementen zijn op verschillende manieren te rangschikken in het ontwerp van de landaanwinning.

Van Referentiealternatief (PKB) naar Doorsteekalternatief

In de PKB, die in 1998 van start ging, zijn twee Referentiealternatieven voor het ontwerp van de landaanwinning uitgewerkt (figuur 2.1). Beide alternatieven hebben een bruto omvang van circa 2.500 hectare. In het ene alternatief heeft Maasvlakte 2 een eigen zeevaarttoegang, in het andere alternatief wordt Maasvlakte 2 toegankelijk via de bestaande havenmond en een te realiseren doorsteek van de Yangtzehaven op de huidige Maasvlakte.

De Referentiealternatieven zijn in de PKB gebruikt om de milieueffecten van de landaanwinning te inventariseren. Na het in procedure brengen van de PKB is ten behoeve van de vervolgbesluiten uitgebreid onderzoek verricht teneinde het ontwerp van de landaanwinning te optimaliseren. De belangrijke stap hierbij was de keuze voor een zeevaarttoegang via de door te steken Yangtzehaven. Dit omdat het dan niet nodig is lange en ver in zee reikende havendammen, met grotere effecten, aan te leggen. Bovendien bleek het mogelijk de bruto omvang van de landaanwinning terug te brengen en vervolgens ook de zeewering gunstiger te oriënteren. Uiteindelijk heeft de optimalisatie geleid tot het Doorsteekalternatief.

Figuur 2.1: de Referentiealternatieven en het Doorsteekalternatief



Het Doorsteekalternatief: minimaal ruimtebeslag, optimale oriëntatie van de zeewering

Figuur 2.1 laat zien wat de belangrijkste verschillen zijn tussen de Referentiealternatieven en het Doorsteekalternatief:

- **Ruimtebeslag.** Met passen en meten is de landaanwinning zodanig in te delen dat alle noodzakelijke elementen passen binnen een uitgekiend ontwerp met een bruto omvang van circa 2.000 hectare. Ten opzichte van de Referentiealternatieven bespaart dit 500 hectare aan ruimtebeslag in de Voordelta, zonder dat dit ten koste gaat van de functionaliteit van Maasvlakte 2. Dit is vooral bereikt door een optimalisatie van de openbare ruimten: wegen, spoor, leidingstroken, havenbekkens en zwaaikommen enzovoort.
- **Oriëntatie zeewering.** In vergelijking met de Referentiealternatieven voegt de ligging van de zeewering in het Doorsteekalternatief zich veel beter naar de richting van de stroming van het water langs de Nederlandse kust. De effecten voor kust, zee en zeenatuur zijn bijgevolg kleiner. Door de gebogen vorm van de zeewering is het stroombeeld tevens gunstig voor de nautische veiligheid en bereikbaarheid van de Rotterdamse haven voor het scheepvaartverkeer. In het Doorsteekalternatief is bovendien geen sprake meer van nadelige beïnvloeding van de beschermde duinen van Voorne en Goeree.

De natuurbeschermingswetgeving vereist om de effecten voor beschermde gebieden tot een minimum te beperken. Het Doorsteekalternatief voldoet hieraan: dit is het meest milieuvriendelijke basisontwerp voor de landaanwinning. Immers, compacter dan bruto circa 2.000 hectare – dat wil zeggen, verdere vermindering van het ruimtebeslag in de Voordelta – is niet mogelijk, een andere oriëntatie van de zeewering met minder effecten voor kust, zee en natuur in beschermde gebieden evenmin.

2.2 Gefaseerde aanleg

Fasering als strategie om risico's te beheersen

De PKB geeft aan dat Maasvlakte 2 gefaseerd – stapsgewijs – wordt aangelegd. De PKB geeft tevens aan dat de milieueffectrapportage een nadere invulling aan deze fasering moet geven, voor respectievelijk het binnengebied en de zeewering. Leidraad hierbij is de functie van fasering. *“Gefaseerd aanleggen,”* aldus de PKB, *“is een strategie om bewust om te gaan met onzekerheden. Het volgen van de feitelijke ontwikkeling voorkomt leegstand van terreinen, stelt aantasting van natuurwaarden zo lang mogelijk uit en maakt bijstelling mogelijk.”* Met andere woorden: fasering is geen doel op zich, maar een middel om risico's rond marktontwikkelingen en effecten voor beschermde natuur te beheersen.

Voor de uitwerking van faseringsopties is van belang dat onzekerheden en daaruit voortvloeiende risico's sinds de start van de PKB-procedure in 1998 aanzienlijk kleiner zijn geworden:

- **Natuur.** In vergelijking met de PKB-Referentiealternatieven heeft het Doorsteekalternatief minder effecten voor de kust- en zeenatuur. De effecten zijn bovendien uitgebreider en gedetailleerder onderzocht in de milieueffectrapportage en de 'passende beoordeling' voor de vervolgbesluiten. Doordat de effecten van het Doorsteekalternatief geringer zijn, is de benodigde omvang van de compensaties eveneens geringer.
- **Markt.** Inmiddels staat vast dat er een grote vraag is naar terreinen voor *deepsea* gebonden bedrijvigheid in het Rotterdamse havengebied. Een risico op leegstand – aanleg van terreinen waaraan uiteindelijk geen behoefte blijkt te bestaan – is niet meer aan de orde. Dit betekent dat het realistisch is het Doorsteekalternatief, met 1.000 hectare uitgeefbaar terrein, als uitgangspunt te nemen voor de landaanwinning die in de eindsituatie gerealiseerd zal zijn. Gezien de marktontwikkelingen is er geen aanleiding

meer rekening te houden met een eindsituatie waarin Maasvlakte 2 kleiner zou blijven dan het maximum voor uitgeefbare terreinen dat de PKB heeft vastgelegd.

Gefaseerde aanleg binnengebied

De eindsituatie met 1.000 hectare uitgeefbaar terrein betekent niet automatisch dat het binnengebied in één keer aangelegd moet worden. Integendeel, in lijn met de PKB is ervoor gekozen het binnengebied gefaseerd te realiseren conform de huidige inzichten in de marktvrage: de eerste circa 600 hectare van de uitgeefbare terreinen in de periode 2008-2013, de resterende circa 400 hectare in de periode daarna. Dit spreidt de investeringen over een langere periode, en tempert de effecten in de periode 2008-2013. De fasering van het binnengebied stelt bijvoorbeeld een deel (circa 20%) van de zandwinning op de Noordzee – en de effecten daarvan voor natuur en milieu – uit tot na 2013.

Praktische randvoorwaarden voor fasering van de zeewering

Bij een gefaseerde aanleg van de buitencontour gaat een tussenstap vooraf aan de uitbouw naar de eindsituatie. Voor deze tussenstap gelden drie praktische randvoorwaarden:

- De tussenstap is **zelfstandig bruikbaar** als haven- en industrieterrein, en beschikt dus over een zeevaarttoegang, een zeewering met een hier tegenaan liggende infrabundel en een door kademuren omgeven havenbekken met de nodige terreinen daaromheen.
- De tussenstap **sorteert voor op de uitbouw naar de eindsituatie**. Dit betekent dat de zeevaarttoegang en de kademuren meteen op hun definitieve plek moeten komen. Hetzelfde geldt voor het deel van de harde zeewering dat reeds in de eerste fase noodzakelijk is. Gegeven de technische complexiteit, de nadelige milieueffecten, het feit dat de terreinen dan al in gebruik zijn en de hoge kosten is het niet haalbaar deze onderdelen reeds na enkele jaren weer te ontmantelen en elders in de directe nabijheid opnieuw aan te leggen.
- De tussenstap leidt tot een **acceptabel stroombeeld**: een stroombeeld waarbij de nautische veiligheid en bereikbaarheid ten minste even goed zijn als in de huidige situatie

Binnen deze randvoorwaarden blijven, naast de terreinen, de volgende elementen over waarmee bij fasering te variëren valt:

- De zachte zeewering en de infrabundel: deze komen bij fasering eerst op een tijdelijke positie en worden bij de uitbouw naar de eindsituatie naar hun definitieve positie deels verplaatst.
- Het westelijke deel van de harde zeewering: dit gedeelte wordt in het geval van fasering pas aangelegd ten tijde van de uitbouw naar de eindsituatie.

Drie varianten voor fasering van de zeewering

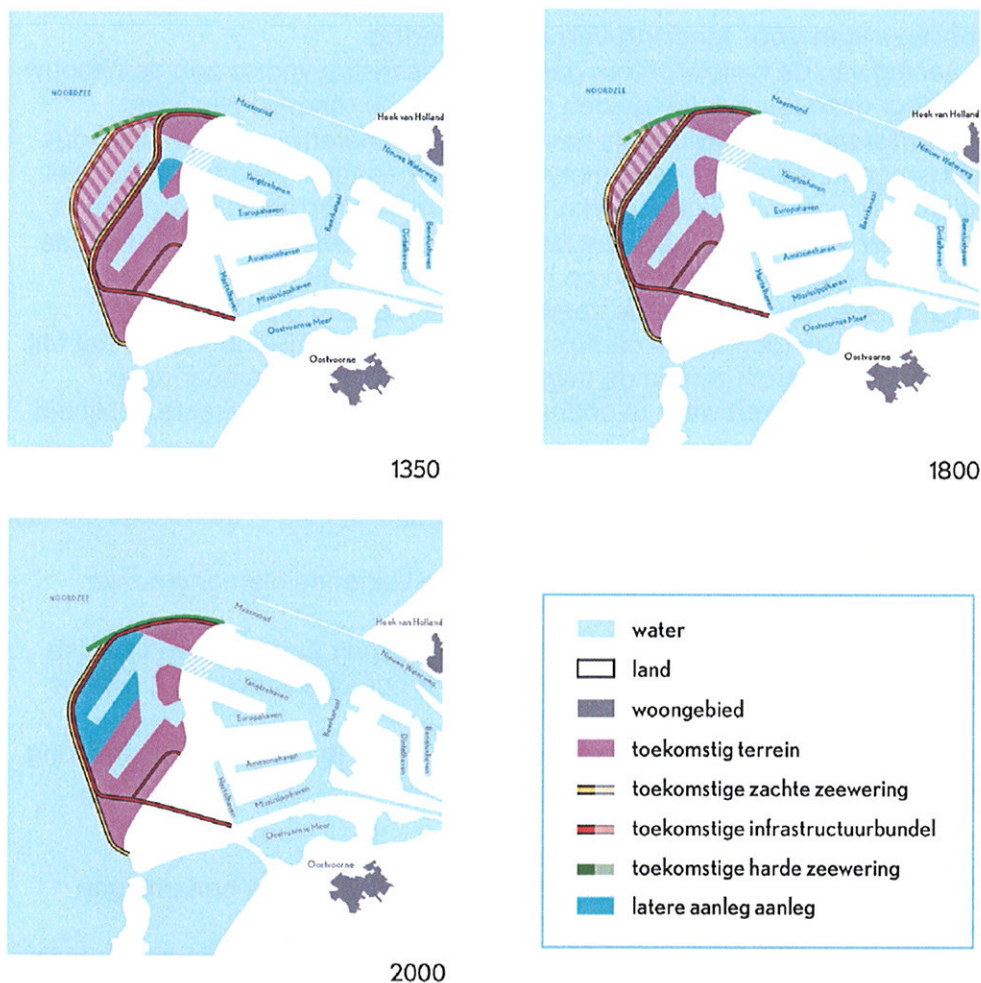
In de milieueffectrapportage zijn drie varianten onderzocht (figuur 2.2.). De benamingen ervan duiden op het bruto ruimtebeslag in hectares:

- **1350-variant**. In deze variant is het bruto ruimtebeslag na voltooiing van de eerste fase het kleinst. De 1350-variant volstaat met één insteekhaven. De zachte zeewering is zo strak mogelijk hier tegenaan geplooid. In totaal is er ruim 550 hectare netto uitgeefbaar terrein. Dit is toereikend om de marktvrage voor 5 á 6 jaar op te vangen. Maar dat betekent ook dat vrijwel meteen na voltooiing van de eerste fase, namelijk rond 2014, de verdere uitbouw naar de eindsituatie van start gaat: anders zijn de benodigde extra terreinen niet tijdig gereed om effectief de marktontwikkelingen te kunnen blijven volgen. Figuur 2.2 laat zien dat de zeewering bij deze variant niet gestroomlijnd is, waardoor er een abrupte overgang is tussen de harde en de zachte zeewering. Dit leidt tot zodanige wervelingen van de stroming dat het scheepvaartverkeer hiervan hinder gaat ondervinden. Aan de randvoorwaarden voor nautische veiligheid en bereikbaarheid is alleen te voldoen met aanvullende maatregelen aan de zeezijde van de zeewering. De aanleg van een onderwaterdam, die de stroom beter geleidt, ligt het meest voor de hand

als tijdelijke oplossing. Maar door het ruimtebeslag en de milieueffecten daarvan op de zeebodem gaat het faseringsvoordeel grotendeels weer verloren.

- **1800-variant.** In deze variant wordt ook de tweede insteekhaven van de eindsituatie aangelegd, met opnieuw de zachte zeewering zo strak mogelijk hier tegenaan. Met 850 netto hectare uitgeefbaar terrein gaat deze variant langer mee als tussenstap. Rond 2023 – dus zo'n tien jaar na afronding van de eerste fase – start de uitbouw naar de eindsituatie.
- **2000-variant.** In deze variant komt de zeewering meteen op de definitieve plek. Om in een later stadium op 1.000 hectare netto uitgeefbaar terrein uit te komen, hoeft de zeewering niet meer verplaatst te worden.

Figuur 2.2: varianten voor fasering van de zeewering



Vergelijking natuureffecten

Ruimtebeslag: uitstel in de 1350- en 1800-variant

Maasvlakte 2 leidt tot *direct ruimtebeslag* door bodembedekking in de beschermde Voordelta. Door het stromingspatroon langs de zeewering vormt zich op de zeebodem bovendien geleidelijk een erosiekuil: *indirect ruimtebeslag*. Wordt deze kuil dieper dan NAP – 20 meter, dan geldt dit op grond van de Natuurbeschermingswet ook als verlies van beschermde natuur, omdat het areaal wordt onttrokken aan het beschermde areaal boven de NAP –20 meter.

Een verschil is wel dat waar de landaanwinning komt de bodem definitief verloren gaat voor de natuur, terwijl de erosiekuil voor verreweg de meeste beschermde soorten geen nadelige effecten heeft. Alleen voor eenden (met name de zwarte zee-eend) is er een nadeel omdat zij bij het vergaren van voedsel gewoonlijk niet dieper dan 20 meter duiken. Een tweede verschil is dat het bij de erosiekuil technisch mogelijk is in te grijpen, bijvoorbeeld door plaatselijk fijn grind aan te brengen en daarmee het erosieproces te vertragen of een halt toe te roepen.

Nadat Maasvlakte 2 volledig is gerealiseerd, is het directe ruimtebeslag even groot en is ook de omvang van de uiteindelijke erosiekuil nagenoeg gelijk. Voor het directe ruimtebeslag levert de 1350-variant in eerste instantie een besparing op van circa 650 hectare. Een groot deel hiervan gaat evenwel verloren vanwege de noodzakelijke aanvullende maatregelen om een voldoende acceptabel stroombeeld te verkrijgen. Voor de hierna resterende hectares is het uitstel van het ruimtebeslag van korte duur, omdat na voltooiing van de eerste fase vrijwel meteen (rond 2014) de verdere uitbouw volgt. De tijdelijke besparing in de 1800-variant is kleiner, circa 200 hectare, maar deze hectares gaan weer wel langer mee. Immers, de uitbouw van de 1800-variant naar de eindsituatie start rond 2023.

Verstoring zeenatuur: 5 jaar bij de 2000-variant, 9 jaar bij de andere varianten

Bij de 2000-variant treedt er door de aanlegwerkzaamheden in de periode 2008-2013 verstoring op van de zeenatuur ter plaatse. De resterende werkzaamheden na 2013 om het binnengebied te voltooien, vinden plaats aan de binnenzijde van de zeewering en dus niet op open zee. De twee andere varianten leiden tussen 2008 en 2013 tot dezelfde mate van verstoring van de zeenatuur, maar daar komt nog een tweede verstoringsperiode van ongeveer 4 jaar bij: ten tijde van de verdere uitbouw naar de eindsituatie. De ontwikkelde natuur op de onderwateroever van de landaanwinning zal worden bedekt met zand en zal zich bij gefaseerde aanleg tweemaal moeten ontwikkelen.

Zandwinning: nagenoeg geen verschil

Voor de hoeveelheid te winnen zand (en de effecten daarvan voor de natuur) is er nagenoeg geen verschil, in elk geval niet in de periode waarin de zandwinning het meest intensief is: in alle varianten moet er tussen 2008 en 2013 evenveel zand op zee gewonnen worden om de zeewering en de terreinen aan te leggen.

Mogelijkheden voor bijstellingen

Een van de overwegingen bij fasering is daarmee de mogelijkheid open te houden voor bijstellingen als de natuureffecten groter of anders blijken te zijn dan in het onderzoek is voorspeld, of wanneer de compensatiemaatregelen niet de vereiste kwaliteitsverbetering opleveren. Van belang hierbij zijn de ruimtelijke reserveringen voor compensatie in de PKB.

Om het ruimtebeslag te compenseren, voorziet de PKB in het instellen van een zeereservaat ter grootte van 31.250 hectare (binnen een zoekgebied van ongeveer 40.000 hectare) in de Voordelta. In het Aanwijzingsbesluit ingevolge de Natuurbeschermingswet en het Beheerplan Voordelta is dit verder uitgewerkt, op basis van de effecten van het Voorkeursalternatief voor de landaanwinning. Dit Beheerplan wordt eens per zes jaar geactualiseerd. Het geeft aan welke maatregelen in het zeereservaat de negatieve effecten voor beschermde natuur als gevolg van Maasvlakte 2 gaan compenseren, zodat per saldo geen natuurverlies optreedt.

Een uitgebreid monitoringsprogramma brengt de feitelijke effecten van de aanleg van Maasvlakte 2 in kaart, terwijl via monitoring eveneens de effectiviteit van de maatregelen in het zeereservaat wordt bepaald. Wanneer de effecten van de aanleg groter blijken dan de milieueffectrapportage voorspelt, en/of wanneer de effectiviteit van de maatregelen in het zeereservaat achterblijft bij de verwachtingen, dan is er de mogelijkheid de

natuurcompensatie te intensiveren met aanvullende maatregelen. Het Beheerplan voor het zeereservaat biedt voldoende flexibiliteit en juridische waarborgen voor de uitvoerbaarheid van dergelijke bijstellingen. Er is dus als het ware een achtervang. Het werkelijke ruimtebeslag van het Doorsteekalternatief is kleiner dan de PKB-Referentiealternatieven en leidt tot een te compenseren omvang van het zeereservaat van 25.000 hectare (in plaats van 31.250 hectare). Daarmee wordt niet het gehele zoekgebied benut van de circa 40.000 hectare die de PKB voor het zeereservaat als zoekgebied hanteert. Binnen dit zoekgebied is ongeveer 5.000 hectare niet geschikt voor compensatie (bijvoorbeeld vanwege een ander habitatype), maar blijft nog ongeveer 10.000 hectare aan eventueel te benutten 'restruimte' over. Dus ook in kwantitatieve zin is bijstelling van het zeereservaat mogelijk.

Relevant is verder dat de PKB voor duincompensatie eveneens méér ruimte reserveert dan blijkt uit het verrichte onderzoek noodzakelijk is. In het onderzoek is namelijk komen vast te staan dat het Doorsteekalternatief geen effecten heeft op de morfologische ontwikkelingen in de mond van Haringvliet. Er is daardoor geen nadelig effect op de zoutnevel en bijgevolg ook geen nadelig effect op de duinen van Voorne en Goeree. Een belangrijke overweging voor fasering was het effect op de duinen uit te stellen. Nu de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 geen effecten voor de duinen blijkt te hebben, vervalt deze aanleiding voor de in de PKB gereserveerde ruimte voor de zeereep- en de duincompensatie. Zeereepcompensatie is niet meer noodzakelijk en de duincompensatie geschiedt alleen, maar dan in veel kleinere omvang, vanwege effecten van het gebruik van Maasvlakte 2 (luchtverontreiniging). Dit betekent dat er ook mogelijkheden zijn onverwachte tegenvallende effecten van de aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning deels op te vangen door de duincompensatie te intensiveren.

De relatief belangrijkste onzekerheid betreft de ontwikkeling (tempo, uiteindelijke omvang beneden NAP – 20 meter) van de erosiekuil. Juist bij de erosiekuil is het evenwel goed mogelijk – in alle varianten in gelijke mate – de feitelijke ontwikkeling ervan op de voet te volgen, en door middel van bestorting met grind het erosieproces te stoppen als de natuureffecten daartoe aanleiding geven.

Geen van de drie onderzochte varianten blokkeert de mogelijkheid eventueel tegenvallende effecten voor beschermde natuur met een aanvullende inspanning alsnog te compenseren. Op dat punt is er eenvoudigweg geen verschil: enerzijds omdat het effect in alle gevallen optreedt, anderzijds omdat er in alle gevallen voldoende ruimte is om de natuurcompensatie uit te breiden. Wellicht nog belangrijker is dat de kans op onverwachte tegenvallers in elk van de drie varianten klein is. Zo is er nauwelijks onzekerheid over de effecten voor de natuur van het directe ruimtebeslag van de landaanwinning. De mogelijke effecten van verstoring door de aanlegwerkzaamheden zijn zo goed mogelijk in kaart gebracht, uitgaande van een bovengrensbenadering (*worst case*). In hoeverre deze bovengrens ook daadwerkelijk benaderd wordt, zal moeten blijken. Maar wat dat betreft is er voor de periode tussen 2008 en 2013 geen verschil tussen de drie varianten: in alle gevallen wordt er dan op dezelfde manier en in dezelfde intensiteit gewerkt.

Effecten voor Noordzeekustzone en Waddenzee verwaarloosbaar

De beoordeling van de effecten van Maasvlakte 2 op de Noordzeekustzone en de Waddenzee heeft inmiddels geleid tot de conclusie dat de effecten op de daar beschermde habitats en soorten verwaarloosbaar zijn. Daarmee vervalt de onzekerheid die oorspronkelijk ook van belang was bij de overwegingen met betrekking tot de fasering.

Balans van effecten en risico's natuur

Er zijn geen verschillen voor de zandwinning en de effecten daarvan; evenmin voor de mogelijkheden om aanvullende compensatie toe te passen bij onverwachte tegenvallers. Bij uitstel van ruimtebeslag en verstoring zijn die verschillen er wel, maar leiden ze naar verschillende keuzes. Een gefaseerde aanleg van de zeewering (1350- en 1800-variant) stelt ruimtebeslag uit, maar dan zijn er twee verstoringperiodes (met een langere totale duur) in plaats van één. Bij de variant waarin de zeewering meteen op de uiteindelijke positie komt (2000-variant) is het beeld precies omgekeerd. Vanuit het oogpunt van effecten voor beschermde natuur is er, al met al, geen variant die eenduidig de voorkeur geniet. Dit betekent trouwens ook dat geen van de varianten zich automatisch kwalificeert als uitgangspunt voor het MMA voor de landaanwinning.

Nautische en bedrijfseconomische aspecten, en milieueffecten

Bij de stap van de PKB-Referentiealternatieven naar het Doorsteekalternatief is de oriëntatie van de zeewering op zo'n manier aangepast dat een optimaal stroombeeld ontstaat. De 1350-variant verstoort het stroombeeld zodanig dat er voor de nautische veiligheid en bereikbaarheid een onacceptabele situatie ontstaat, en aanvullende maatregelen (tijdelijke onderwaterdam) noodzakelijk zijn. Komt de zeewering daarentegen meteen op zijn definitieve positie, dan wordt ook meteen het optimale stroombeeld van de eindsituatie bereikt. Nautisch gezien heeft de 2000-variant dan ook de voorkeur.

Vanuit bedrijfseconomische optiek en milieuopectiek (gebruik van grondstoffen en energie, en emissies bij aanleg) is er eveneens een voorkeur voor de 2000-variant, zeker nu uit de marktontwikkelingen blijkt dat een landaanwinning met 1.000 hectare aan uitgeefbare terreinen een realistische eindsituatie is. Dit voorkomt desinvesteringen, extra milieueffecten en praktische beperkingen voor het gebruik van de haven vanwege de noodzaak om bij fasering een deel van de zachte zeewering en de infrabundel al spoedig weer te ontmantelen.

Conclusie

Gezien de natuureffecten en de beheersbaarheid van risico's biedt een gefaseerde aanleg van de zeewering geen meerwaarde. Vanuit nautische, bedrijfseconomische en milieuoverwegingen is er wel een eenduidige voorkeur om de aanleg van de zeewering niet te faseren. De uiteindelijke keuze is dan ook de zeewering meteen op de eindpositie aan te leggen. Het binnengebied wordt gefaseerd gerealiseerd conform de ontwikkelingen in de markt. Deze uiteindelijk verkozen wijze van fasering is schematisch weergegeven in de tijdbalk in figuur 2.3.

Figuur 2.3: tijdbalk fasering aanleg Maasvlakte 2



2.3 Varianten voor vier bouwstenen van het ontwerp

Besparing op de zandvraag als leidraad

Het uiteindelijke ontwerp van de landaanwinning moet stroken met de PKB en voldoen aan randvoorwaarden uit wet- en regelgeving: minimale effecten voor natuur en luchtkwaliteit, grenswaarden voor geluid, gelijkwaardige recreatiemogelijkheden als in de huidige situatie, zorgvuldig omgaan met archeologische waarden, geen hinder voor het scheepvaartverkeer en geen vermindering van bereikbaarheid en veiligheid. Als basisontwerp voor de landaanwinning geeft het Doorsteekalternatief hieraan een optimale invulling.

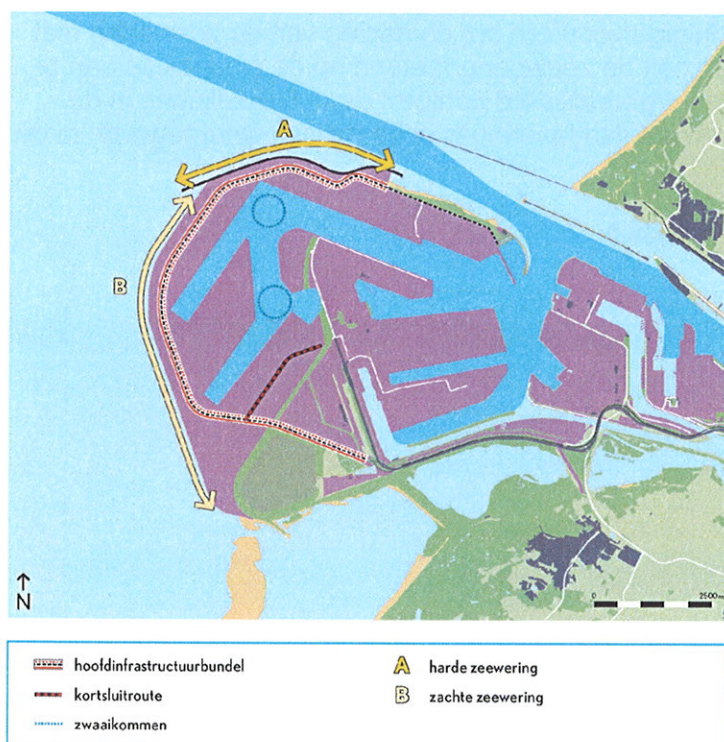
De milieueffectrapportage voor de aanleg van Maasvlakte 2 heeft uitgewezen dat aanvullende optimalisaties uitsluitend te bewerkstelligen zijn door specifieke bouwstenen van de landaanwinning op zo'n manier te detailleren dat zo weinig mogelijk zand op zee gewonnen hoeft te worden. Daarmee snijdt het mes aan twee kanten: de effecten van de zandwinning voor natuur en milieu zijn dan zo gering mogelijk én de kosten van de zandwinning – en daarmee de totale kosten van de aanleg van Maasvlakte 2 – zijn dan ook beperkter.

Geen varianten voor aanlegwerkzaamheden en materieel

In de milieueffectrapportage is onderzocht welke mogelijkheden er zijn de uitvoering van de werkzaamheden voor de aanleg van de landaanwinning zo goed mogelijk te laten verlopen, met zo weinig mogelijk milieubelasting. De aannemer die de werkzaamheden gaat uitvoeren, moet dit doen met een aanpak en met materieel dat aan wettelijke eisen voldoet. Uit het verrichte onderzoek is komen vast te staan dat geen significante positieve bijdrage kan worden verwacht van aanvullende maatregelen voor deze werkzaamheden. Daarom is niet nodig en niet zinvol specifieke aanvullende eisen voor de feitelijke uitvoering en het in te zetten materieel te hanteren.

Figuur 2.4 geeft het Doorsteekalternatief nogmaals weer, maar nu meer in detail. Bij vier bouwstenen van dit ontwerp is het mogelijk te besparen op de hoeveelheid benodigd zand.

Figuur 2.4: het Doorsteekalternatief



1) De harde zeewering: 'Meeuw-variant'

Het deel van de zeewering aan de noordelijke kant van Maasvlakte 2 krijgt een harde bekleding: breuksteen, betonblokken of zogenoemde Interlocking Toplaag Elementen. Bij de bouw wordt zo veel mogelijk gebruik gemaakt van het materiaal dat vrijkomt bij het ontmantelen van de zeewering van de huidige Maasvlakte. De definitieve keuze voor de exacte uitvoeringswijze wordt gemaakt in de aanbestedingsprocedure.

In figuur 2.4 is te zien dat de harde zeewering via een knik aansluit op de zeewering van de huidige Maasvlakte. Dit is de 'Meeuw-variant' genoemd, omdat de belijning van de harde zeewering doet denken aan een vliegende meeuw. In eerdere ontwerpen loopt de harde zeewering in een rechte lijn naar de bestaande zeewering. In de Meeuw-variant is de harde zeewering korter: circa 3 kilometer in plaats van circa 4 kilometer. Daardoor is minder bouw materiaal nodig. Voor de hoeveelheid zand die de Noordzee moet gaan leveren, betekent de Meeuw-variant een besparing van circa 8 miljoen m³. Ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp zonder knik heeft de Meeuw-variant geen nadelen voor het stroombeeld in de vaargeul.

2) De zachte zeewering: grover zand

Maasvlakte 2 krijgt een duinachtige zachte zeewering – met strand aan de zeezijde – van circa 8 kilometer. Aanvankelijk is bij het ontwerp ervan uitgegaan dat voor de aanleg van de zachte zeewering zand gebruikt wordt met een gemiddelde korreldiameter van 285 micrometer. Door nog grover zand toe te passen, kan de zachte zeewering echter slanker worden en hoeft er ook minder zand op zee gewonnen te worden. Dit levert bij de aanleg een besparing op van maximaal 10 miljoen m³.

3) De hoogte van de terreinen: NAP +5,0 meter als basis-terreinhoogte

De harde en zachte zeewering worden zo hoog en robuust dat het vrijwel uitgesloten is dat de zeewering bij een extreme stormvloed bezwijkt, of dat er ongewenst veel water overheen slaat. Het is echter toch mogelijk dat het binnengebied van Maasvlakte 2 dan overstroomt, niet via de zeewering maar via de havens. De hoogte van de terreinen van het binnengebied bepaalt hoe groot dit overstromingsrisico is.

De terreinen van de Maasvlakte 2 liggen buitendijks. Als de waterkering rond een binnendijks gelegen polder het begeeft, dan loopt deze polder vol: een *overstroming*. Maasvlakte 2 is geen polder, en het maximale effect van een extreme stormvloed is dat de terreinen dan via de havenmond en de zeevaarttoegang tijdelijk *onder water staan*. Het is van het grootste belang dat daarbij het water nooit zo hoog komt te staan dat dit levensbedreigend is, dat er kans is op verspreiding van gevaarlijke stoffen, of dat er andere milieuschade optreedt.

Het ontwerp voorziet (na de 'zetting' van het aangebrachte zand) in een basis-terreinhoogte van NAP +5,0 meter voor het deel van het binnengebied van Maasvlakte 2 waar container- en distributierreinen zijn gepland. Hierbij kan er bij extreme stormvloed maximaal 50 centimeter water op het terrein komen te staan met een overschrijdingskans van 1/10.000 per jaar. Voor chemieterreinen zal de aanvullende terreinhoogte bovenop het basispeil nader worden bepaald op basis van een risicoanalyse op het vlak van verspreiding gevaarlijke stoffen en milieuschade. De weg die onderdeel uitmaakt van de infrabundel is bij dergelijke situaties hoogwatervrij, omdat voor de gehele infrabundel een hoogte van NAP +5,5 meter wordt aangehouden. Tot 2050 is de zogenoemde overschrijdingskans van onderstromen (met maximaal 50 centimeter) beperkt tot 1/10.000 per jaar. Voor de periode van 50 jaar na 2050 zullen indien noodzakelijk aanvullende maatregelen worden getroffen om de overschrijdingskans van onderstromen van 1/10.000 jaar te handhaven en het milieurisico door chemiebedrijven te beperken.

Al met al is het verantwoord bij de veiligheid tegen overstroming uit te gaan van de specifieke kenmerken en functie van Maasvlakte 2 en de terreinhoogte hierop af te stemmen. Door een basis-terreinhoogte aan te houden van NAP +5,0 meter, wordt circa 12 miljoen m³ zand bespaard ten opzichte van het oorspronkelijke ontwerp waarin een integrale hoogte van NAP +6,0 meter is aangehouden.

4) Interne winning: maximale verdieping van de havenbekkens en de zwaaikommen

Een harde eis is dat het vaarwater ten minste 20 meter diep is. Bij een geringere diepte is het binnengebied niet toegankelijk voor grote, diepstekende zeeschepen.

Bij het aanleggen van de havens en de zwaaikommen komt zand vrij. Bij het doorsteken van de Yangtzehaven eveneens. Dit zand wordt gebruikt voor de aanleg van Maasvlakte 2. De opbrengst van deze 'interne winning' is te vergroten door de havens en de zwaaikommen verder te verdiepen dan de minimaal vereiste diepte van 20 meter. Een uitvoeringstechnische randvoorwaarde hierbij is wel dat de manoeuvreerbaarheid van de schepen niet verslechtert en het mogelijk blijft stabiele kademuuren aan te leggen. Binnen deze randvoorwaarde kan de opbrengst van de interne winning niettemin groter zijn dan aanvankelijk is aangenomen. In het gunstigste geval is hiermee een extra besparing van 9 miljoen m³ te bereiken.

Gebruik van secundaire bouw- en grondstoffen

Verspreid over de regio Rijnmond komt bij uiteenlopende werkzaamheden – bijvoorbeeld grondreiniging – materiaal vrij. Is er voor dergelijk materiaal geen andere efficiënte toepassing, dan is het overtollig en kan het in principe gebruikt worden bij de aanleg van Maasvlakte 2. Daarvoor kunnen wel wettelijke en bouwtechnische beperkingen gelden. Het gaat ook niet om zeer grote hoeveelheden ten opzichte van het totaal dat nodig is voor Maasvlakte 2. Het aantrekkelijke van het gebruik van dergelijke 'secundaire bouw- en grondstoffen' is vooral dat daarmee overschotten die elders in de weg liggen weggewerkt kunnen worden. In het gunstigste geval is hiermee een besparing ter grootte van circa 5 miljoen m³ te behalen, waaronder het teruggewonnen zand uit de baggerspecie voor de Slufter.

2.4 Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) en Voorkeursalternatief (VKA)

In het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) voor de landaanwinning is het Doorsteekalternatief de basis. In het MMA wordt het binnengebied gefaseerd aangelegd en de zeewering meteen op de definitieve plaats. Verder maken alle in de milieueffectrapportage geïnventariseerde besparingsvarianten onderdeel uit van het MMA:

- de Meeuw-variant voor de harde zeewering;
- toepassing van grover zand in de zachte zeewering;
- een basis-terreinhoogte van NAP +5,0 meter;
- maximale verdieping van de havenbekkens en de zwaaikommen;
- gebruik van secundaire bouw- en grondstoffen uit de regio Rijnmond.

Het Voorkeursalternatief (VKA), waarop de vergunningaanvragen worden gebaseerd, is nagenoeg identiek aan het MMA. Voor een deel is dit eenvoudigweg een praktische consequentie van de geringe speelruimte die binnen de randvoorwaarden uit de PKB en de wet- en regelgeving resteert voor een VKA dat sterkt afwijkt van een MMA. De overwegende reden om ook de besparingsvarianten een plek in het VKA te geven, is dat daarmee tegelijkertijd milieuwinst en bedrijfseconomische voordelen te behalen zijn. De enige uitzondering is het gebruik van secundaire bouw- en grondstoffen die elders in de regio vrijkomen. In het VKA wordt dit 'passief' toegepast.

3 DE ZANDWINNING

3.1 Werkwijze

In de milieueffectrapportage zijn de effecten bepaald van verschillende zandwinscenario's. Op basis daarvan is een zandwinscenario voor het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) en het Voorkeursalternatief (VKA) samengesteld.

Bij de zandwinning spelen drie punten een hoofdrol:

1. **Locatie:** dichtbij of verder weg?
2. **Inrichting van de zandwinputten:** hoe diep?
3. **Uitvoering:** in welk tempo?

Het ontwerp van de landaanwinning bepaalt hoeveel zand nodig is om Maasvlakte 2 te realiseren. Een klein deel wordt verkregen via interne zandwinning: bij het op diepte brengen van de havens en de zwaikompen en het doorsteken van de Yangtzehaven. Het grootste deel van de zandwinning vindt plaats op de Noordzee.

Zandwinning op zee: hoe?

Winnen. Net als bij grote landaanwinningprojecten elders in de wereld, wordt de zandwinning op zee uitgevoerd met zogenoemde sleephopperzuigers. Deze grote zandwinschepen zuigen, terwijl ze langzaam varen, een zand-watermengsel op van de zeebodem en slaan dit op in hun ruim ('*beun*'). Omdat er behalve zand ook veel water wordt opgezogen, is het ruim al snel gevuld, maar in eerste instantie met onvoldoende lading. Door enige tijd door te zuigen en overtollig water via de 'overvloei' te laten wegllopen, wordt het ruim langzaam met zand gevuld. Met het overtollige water mee stroomt ook een deel van het opgezogen fijne sediment ter plekke terug in zee: dit betreft hoofdzakelijk kleine zanddeeltjes, die meteen weer in de directe omgeving



bezinken. Alleen de silbdeeltjes (kleiner dan 63 micrometer) blijven in het water zweven en verspreiden zich over een groter gebied. Het verlies bij het winnen, vanwege de overvloei, bedraagt gemiddeld circa 15%.

Storten. Is het ruim voldoende gevuld, dan vaart het schip naar de stortlocatie om daar zijn ruim te legen. Voor het storten wordt gewoonlijk gerekend met een verlies van 7%. Dit percentage is ook in de berekening voor Maasvlakte 2 aangehouden, maar in de praktijk zal dit stortverlies in het specifieke geval van Maasvlakte 2 aanzienlijk geringer zijn. Bij het storten komt het grootste deel van het zand meteen op de boogde plek. Een fractie van het zand dat aan de binnenzijde van de zeewering wordt aangebracht, spoelt in eerste instantie weg en bezinkt pas verderop, maar komt daar alsnog 'in het werk' terecht.

3.2 Zandwinopgave: het te winnen volume op zee

De onderstaande tabel laat zien hoeveel zand er nodig is voor de bouw van de landaanwinning, het kustonderhoud en de duincompensatie Delfland. De opbrengst van de interne winning komt hierop in mindering. Het resterende volume is – afgerond – circa 290 miljoen m³.

Benodigd voor de realisatie van het project Maasvlakte 2:	
- bouw landaanwinning:	332 miljoen m ³
- zand voor kustonderhoud Maasvlakte 2 gedurende 10 jaar:	12 miljoen m ³
- zand voor realisatie duincompensatie Delfland:	6 miljoen m ³
Totaal benodigd:	350 miljoen m ³
Aftrek: opbrengst interne winning (havenbassin, doorsteek):	circa 60 miljoen m ³
Verschil: totale hoeveelheid die de Noordzee moet gaan leveren (afgerond):	290 miljoen m ³

De hoeveelheid op zee gewonnen zand die uiteindelijk effectief gebruikt wordt, is kleiner dan het totale volume van de zandwinning. Dit komt doordat er verliezen optreden bij het winnen (gemiddeld circa 15%) en bij het storten (maximaal 7%). Zie ook de toelichting in de kadertekst in paragraaf 3.1.

De uitvoering van de zandwinning houdt gelijke tred met de gefaseerde aanleg van de landaanwinning. In het totale benodigde volume heeft de zeekering met 60% het grootste aandeel. De resterende 40% wordt benut voor de aanleg van de terreinen van het binnengebied; het eerste deel daarvan (20% van het totaal) in fase 1, het resterende deel (eveneens 20%) in de volgende fase, de periode ná 2013. Omdat de aanleg van de zeekering en de eerste helft van de terreinen plaatsvindt in de periode 2008-2013, is de zandwinning in deze fase het meest intensief: 80% van het totaal.

De bovenstaande gegevens zijn hieronder samengevat in een tabel die tevens gebruikt is als basis voor de aanvraag voor de ontgrondingsvergunning:

Netto benodigd volume in fase 1 (2008-2013), inclusief 10 jaar onderhoud en duincompensatie	230 miljoen m ³	
Bruto zandwinopgave fase 1 (2008-2013): netto benodigd volume + verliezen bij winnen en storten		290 miljoen m ³
Netto benodigd volume in fase 2 (ná 2013)	60 miljoen m ³	
Bruto zandwinopgave fase 2 (ná 2013): netto benodigd volume + verliezen bij winnen en storten		75 miljoen m ³
Totaal netto benodigd volume fase 1 en 2	290 miljoen m ³	
Totaal bruto zandwinopgave fase 1 en 2: netto benodigd volume + verliezen bij winnen en storten		365 miljoen m ³

3.3 Locatie

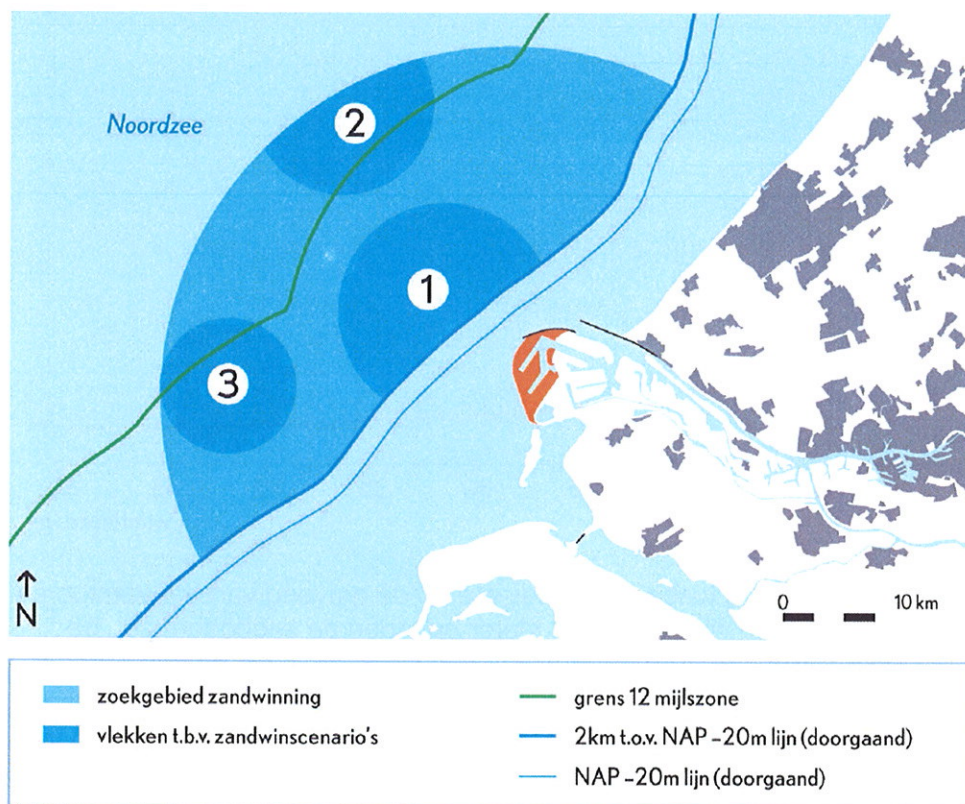
Binnen het zoekgebied voor de zandwinning (circa 1.000 km²) liggen enkele deelgebieden met gebruiksfuncties die niet samengaan met grootschalige zandwinning, zoals locaties voor delfstoffenwinning en baggerstort, olie- en gasplatforms, een militair oefenterrein, stroken met kabels en leidingen en de Euro-Maasgeul. De resterende ruimte is met circa 900 km² nog steeds aanzienlijk groter dan de ruimte die nodig is voor de zandwinputten. Dit betekent dat er keuzes mogelijk zijn.

In de milieueffectrapportage zijn drie locatiealternatieven beschouwd, in de vorm van zogenoemde vlekken (figuur 3.1):

- **Vlek 1: zo dicht mogelijk bij Maasvlakte 2.** Dichtbij winnen zorgt ervoor dat de totale milieubelasting (energiegebruik, emissies) zo klein mogelijk blijft en heeft voordelen voor de kosten van het transport.
- **Vlek 2: ver weg van de Voordelta.** Deze vlek ligt aan de rand van het zoekgebied. De vlek is zodanig gesitueerd dat de afstand tot de beschermde Voordelta het grootst is.

- **Vlek 3: beton- en metselzand.** In deze vlek zijn lokaal op grotere diepten naar verwachting winbare zandlagen met grof zand aanwezig. Door via de zandwinning voor Maasvlakte 2 de afdekkende toplaag te verwijderen, komt dit grove zand vrij te liggen. Het zou dan in de toekomst gewonnen kunnen worden om te voorzien in beton- en metselzand.

Figuur 3.1: de drie vlekken



De drie vlekken zijn representatief voor het gehele zoekgebied. Daarmee geven ze samen een goede afspiegeling van de keuzemogelijkheden, en van de bandbreedte van de milieueffecten van de zandwinning voor zover de keuze van de locatie van de winning hiervoor bepalend is.

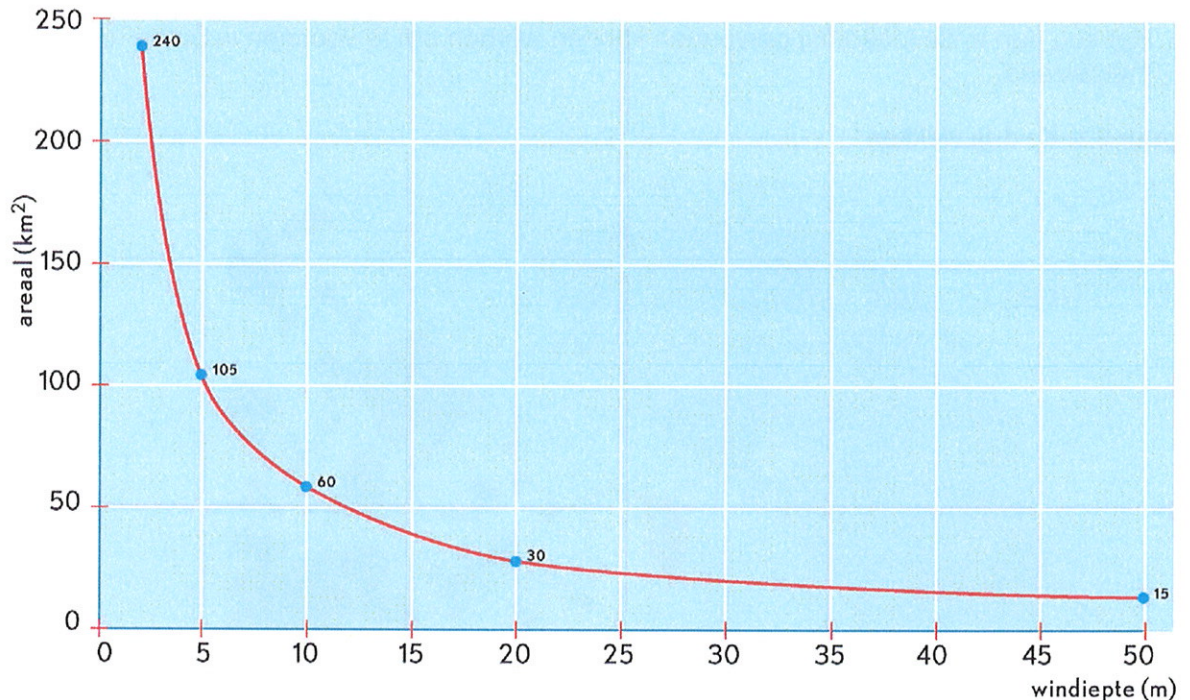
3.4 Inrichting van de zandwinputten

Winddiepte: tot maximaal 20 meter beneden de zeebodem

De belangrijkste variabele voor de inrichting van de zandwinputten is de winddiepte. Bij de huidige zandwinning op de Noordzee is de winddiepte maximaal 2 meter beneden de zeebodem. Het grote volume dat voor Maasvlakte 2 benodigd is, maakt het wenselijk grotere winddiepten te beschouwen: tot maximaal 20 meter beneden de zeebodem.

Voor de milieubelasting (energiegebruik, emissies) is de winddiepte niet onderscheidend; voor de natuureffecten wel. Het gaat daarbij om het ruimtebeslag. Door zandwinning verdwijnt het ter plaatse aanwezige bodemleven; volledig herstel duurt naar verwachting twee tot vier jaar.

Figuur 3.2: Windiepte (aantal meters beneden de zeebodem) in relatie tot ruimtebeslag (areaal in km²) zandwinning



Figuur 3.2 geeft weer wat de relatie is tussen de windiepte en de omvang van het verstoorde oppervlak van de zeebodem. Bij een winning van 2 meter beneden de zeebodem zou de zandwinning zich gaan uitstrekken over een oppervlakte van circa 240 km². Bij een winning van 10 meter beneden de zeebodem loopt dit terug tot 60 km². In figuur 3.2 is te zien dat reeds bij de stap van 2 meter naar 10 meter beneden de zeebodem de grootste besparing in ruimtebeslag bereikt wordt. Bij winning tot 20 meter beneden de zeebodem neemt het ruimtebeslag nog verder af: tot 30 km². Bij een dergelijke windiepte zijn er ook met zekerheid geen ecologische risico's, zoals bijvoorbeeld ongunstige zuurstofomstandigheden in de putten die na de zandwinning op de zeebodem achterblijven.

Bij de windiepte speelt echter ook de beschikbaarheid van materieel een rol. In het zoekgebied is het water 20 tot 25 meter diep. Een windiepte van bijvoorbeeld 20 meter beneden de zeebodem zou er dan op neerkomen dat de bodem van de put 40 tot 45 meter beneden de waterspiegel ligt. Een dergelijke afstand is alleen te overbruggen door sleephopperzuigers die, naast een pomp aan boord, ook over een zogenoemde onderwaterpomp beschikken. Dergelijke sleephopperzuigers zijn slechts zeer beperkt beschikbaar. Bij windiepten van 10 tot 15 meter beneden de zeebodem is de beschikbaarheid van materieel (sleephopperzuigers zonder onderwaterpomp) in principe geen beperkende factor.

Vorm, oriëntatie en helling

Voor de natuureffecten en de milieubelasting is niet onderscheidend welke vorm de zandwinputten in het horizontale vlak hebben en hoe ze zijn georiënteerd ten opzichte van de stroming. Voor vorm en oriëntatie gelden wel enkele uitvoeringstechnische, morfologische (erosie) en nautische (effecten op de stroming) randvoorwaarden. Deze randvoorwaarden worden in acht genomen.

De steilheid van de puthelling heeft geen milieugevolgen, maar hierbij spelen wel natuureffecten een rol. Een werkbaar uitgangspunt is een puthelling die niet steiler is dan 1:7

en niet flauwer dan 1:10. Bij een helling van 1:7 is het risico op zuurstofloosheid langs de rand van de put uitgesloten. Een flauwere puthelling dan 1:10 ligt niet voor de hand omdat het ruimtebeslag van de putten daarmee toeneemt, overigens in beperkte mate.

3.5 Uitvoering

Sleephopperzuigers

In de periode 2008-2013 worden sleephopperzuigers ingezet, waarbij het aantal in gebruik zijnde sleephopperzuigers op geen enkel moment groter zal zijn dan 15. Voor de winning van de resterende 20% in de periode ná 2013 volstaat een kleiner aantal. In de aanbestedingsprocedure wordt de definitieve keuze voor de in te zetten schepen gemaakt.

Wintempo

Een variabele voor de uitvoering is het wintempo. Het wintempo is afhankelijk van een aantal factoren:

- de hoeveelheid materieel die wordt ingezet;
- de weersomstandigheden: stormen, maar ook de nadeining van het zeewater;
- de voortgang van de aanleg van de harde zeewering, die als afscherming voor het elders aan te brengen zand fungeert.

Het minimaal noodzakelijke wintempo om de eerste fase tijdig te kunnen afronden is gemiddeld 60 miljoen m³ per jaar. Uitgaande van een realistische aanname voor de inzet van de vloot aan baggervaartuigen is het maximaal haalbare wintempo 150 miljoen m³ per jaar. Om een volledig beeld te krijgen van de effecten van het wintempo is, naast de genoemde uitersten, ook een tussenvariant met een wintempo van gemiddeld 100 miljoen m³ per jaar onderzocht.

Voor het totaal aan milieubelasting is het wintempo niet onderscheidend: een korter durende piek bij een hoger tempo, een meer gelijkmatige spreiding over een langere periode bij een lager tempo. Het energiegebruik en de emissies zijn, gerekend over de gehele periode van de winning, echter gelijk.

Voor de natuureffecten zijn er mogelijk wel verschillen, maar is er geen eenduidig beste keuze aan te wijzen. Het wintempo maakt geen verschil voor de totale hoeveelheid slib die gedurende de winning via de overvloed in zee komt. De stroming voert een deel van dit slib naar de Voordelta. De slibconcentratie in het zeewater in de Voordelta is van belang omdat hoge slibconcentraties kunnen leiden tot een vermindering van het voedselaanbod voor de lokaal foeragerende vogels (zie paragraaf 4.4).

De weersomstandigheden zijn evenwel dé dominante factor voor de feitelijke slibconcentratie op enig moment. Immers, in een rustig jaar, met weinig stormen, is het slibgehalte van nature laag. In een stormachtig jaar is het slibgehalte velen malen hoger. Tegen deze achtergrond van de natuurlijke fluctuaties levert de slibtoevoer als gevolg van de zandwinning een relatief bescheiden extra bijdrage – en ook niet meer dan dat, zo is in het onderzoek gebleken. Het wintempo bepaalt wanneer en in welke mate deze extra bijdrage zich voordoet:

- Bij een hoger tempo is er eerder een piek in de toename van de slibconcentratie in de Voordelta, maar gaat de extra bijdrage die de zandwinning levert aan de slibconcentratie ook weer sneller afnemen.
- Een lager wintempo spreidt de toename van de slibconcentratie als gevolg van de zandwinning meer in de tijd en vlagt de pieken in de toevoer enigszins af.

Bij het maximaal haalbare wintempo is het aantal jaren waarin de winning zeer intensief is het geringst, en is dus de kans het kleinst dat de piek in de slibtoevoer toevallig samenvalt met een stormachtig jaar. Bij een laag wintempo heeft de extra slibtoevoer als gevolg van de zandwinning een kleinere bijdrage aan het totale slibgehalte in de Voordelta, maar neemt de kans toe – omdat de winning dan langer duurt – dat de extra bijdrage zich in een ongunstig (stormachtig) jaar voordoet. Met andere woorden:

- Een wintempo van 150 miljoen m³ per jaar geeft een kleinere kans op een groter effect.
- Een wintempo van 60 miljoen m³ per jaar geeft een grotere kans op een kleiner effect.
- Een wintempo van 100 miljoen m³ per jaar houdt zowel qua kans als effect het midden tussen de uitersten van de bandbreedte.

Alternatieve zandwinmethodes niet mogelijk

Een groot landaanwinningproject zoals Maasvlakte 2, waarbij het zand relatief ver op zee gewonnen moet worden, is alleen uit te voeren door grote sleephopperzuigers in te zetten. Dé manier om de milieueffecten van zandwinning met sleephopperzuigers effectief te beperken, is een weloverwogen keuze van locatie, winddiepte en wintempo, gekoppeld aan uitvoeringstechnische maatregelen om de nadelige effecten van overvloed tot het minimum te beperken. Bij de huidige stand der techniek zijn er voor de volumes die voor Maasvlakte 2 nodig zijn geen praktisch uitvoerbare alternatieve zandwintechnieken met minder milieueffecten.

3.6 Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) en Voorkeursalternatief (VKA)

De onderstaande tabel geeft naast elkaar het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) en het Voorkeursalternatief (VKA) voor de zandwinning weer. De tabel is toegespitst op de kernpunten (1) locatie, (2) diepte van de putten en (3) wintempo. De keuzes in het MMA en VKA zijn gebaseerd op de resultaten van het effectenonderzoek, verder uitgewerkt in hoofdstuk 4 van deze samenvatting. In de toelichting onder de tabel is het noodzakelijk hier alvast enigszins op vooruit te lopen.

	Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)	Voorkeursalternatief (VKA)
Locatie	Vlek 1: dicht bij Maasvlakte 2	Vlek 1: dicht bij Maasvlakte 2
Diepte putten	20 meter beneden de zeebodem	Minimaal gemiddeld 10 meter tot maximaal 20 meter beneden de zeebodem
Wintempo	Maximaal 150 miljoen m ³ per jaar	Maximaal 150 miljoen m ³ per jaar

Locatie

Een belangrijke constatering uit het onderzoek is dat de zandwinning voor Maasvlakte 2 geen significante effecten heeft op de beschermde natuurwaarden in en rond de Voordelta; ook niet wanneer de winning wordt uitgevoerd in vlek 1, dus dicht bij Maasvlakte 2. De slibtoevoer naar de Voordelta – en de natuureffecten die daarmee samenhangen – is dan wel groter dan bij winning in de verder weg gelegen vlek 2. Maar de effecten blijven, ook in de *worst case*-situatie beperkt en tijdelijk van aard. Na de werkzaamheden treedt volledig herstel op en de mogelijke fluctuaties in de populaties zijn kleiner dan de natuurlijke fluctuaties. Het effect staat de duurzame ontwikkeling van de natuurlijke populaties niet in de weg.

Voor de vaststelling van het MMA zijn, naast de effecten op de beschermde natuurwaarden, tevens de mogelijke beperkingen van de milieubelasting (energiegebruik, emissies) van belang. Op dit gebied vereisen beleid en wet- en regelgeving – bijvoorbeeld inzake luchtkwaliteit en klimaat – een belangrijke inspanning. Het extra brandstofverbruik bij winning in vlek 2 wordt voor de 1e fase geraamd op 75 miljoen liter brandstof. Relevant hierbij is ook dat het situeren van de winning in vlek 1 de enige mogelijkheid is het totaal aan

energieverbruik en emissies van de zandwinning te reduceren; met keuzes ten aanzien van diepte en wintempo valt dit niet te bewerkstelligen.

Op grond van het bovenstaande is winning in vlek 1 het uitgangspunt voor het MMA. In het VKA krijgt wingebied 1 eveneens de voorkeur, op grond van dezelfde overwegingen én vanwege de aanzienlijke besparing op de transportkosten. De meerkosten van winning in vlek 2 zijn geraamd op 160 miljoen euro.

Beton- en metselzand

De effecten van winning in vlek 3 zijn voor de Voordelta ten minste in dezelfde orde als van winning in vlek 1, terwijl de emissies en de kosten fors toenemen door de grotere vaarafstand. Daarom is er voor de initiatiefnemer geen aanleiding dit alternatief te kiezen. In vlek 1 zijn er naar verwachting verspreid voorkomens van beton- en metselzand. Deze zullen bij de baggerwerkzaamheden niet worden 'beroerd', maar wel beschikbaar worden gemaakt.

Diepte van de putten

Bij de maximale winddiepte van 20 meter beneden de zeebodem is het ruimtebeslag geminimaliseerd. Het MMA gaat daarom voor alle putten uit van een winddiepte van 20 meter beneden de zeebodem.

Het VKA hanteert voor de winddiepte een bandbreedte van minimaal gemiddeld 10 meter en maximaal 20 meter beneden de zeebodem. Een belangrijke overweging hierbij is dat voldoende beschikbaarheid van materieel een knelpunt zou kunnen vormen bij een verplichte winddiepte van 20 meter. Op grond van ecologische overwegingen (beperking van het ruimtebeslag van de zandwinning) wordt minimaal een gemiddelde winddiepte aangehouden van 10 meter beneden de zeebodem. De enige uitzondering daarop is het voorkomen van beton- en metselzand op enkele plaatsen in vlek 1.

Wintempo

Gebleken is dat het vooral afhangt van de weersomstandigheden:

- óf de tijdelijke extra slibtoevoer naar de Voordelta als gevolg van de zandwinning tot natuureffecten leidt;
- en zo ja, wat de omvang van deze effecten is.

Als gezegd: een hoger wintempo geeft een kleinere kans op een groter effect, een lager wintempo geeft een grotere kans op een kleiner effect. Maar hoe hoog of laag het wintempo ook is, de tijdelijke extra slibtoevoer leidt er in geen enkel geval – op geen enkel moment, voor geen enkele soort – toe dat er een omslagpunt bereikt wordt waarbij de zandwinning als oorzaak voor significante effecten op de natuurwaarden in de Voordelta is aan te merken.

Op basis van die kennis biedt het sturen op wintempo geen meerwaarde. Dit betekent ook dat er vanuit ecologisch oogpunt geen aanleiding is in het MMA specifieke voorwaarden aan het wintempo te verbinden. Het wintempo wordt daarom bepaald door de mogelijkheden die het project bij de praktische uitvoering ervan biedt: de maximaal inzetbare vloot aan baggerschepen, de weersomstandigheden en voortgang van de aanleg van de harde zeekering. Het tempo dat op basis van deze factoren is bepaald, is maximaal 150 miljoen m³ per jaar. Dit is het uitgangspunt voor zowel het MMA als het VKA.

4 DE EFFECTEN

4.1 Werkwijze

De effectbeschrijving in dit hoofdstuk laat vooral zien wat het verschil is tussen de situatie waarin Maasvlakte 2 niet wordt aangelegd (de autonome ontwikkeling) en de situatie waarin Maasvlakte 2 er wél komt. Uit de hoofdstukken 2 en 3 blijkt dat de verschillen tussen het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) en het Voorkeursalternatief (VKA) dusdanig klein zijn dat dit veelal niet meer tot uitdrukking komt in verschillen in effecten.

De effecten van de **aanlegwerkzaamheden**, met inbegrip van de zandwinning, zijn duidelijk het grootst in de periode 2008-2013. In de periode ná 2013 vindt de aanleg van het resterende deel van het binnengebied en resterende 20% van de zandwinning plaats. Alle effecten van aanlegwerkzaamheden zijn dan aanzienlijk geringer.

In de **aanwezigheidsfase** heeft alleen nog de landaanwinning zelf effecten. Het gebruik van de landaanwinning (bedrijven, verkeer) heeft eveneens milieugevolgen, maar die zijn beschreven in het MER Bestemming Maasvlakte 2. Mogelijke vormen van cumulatie – opeenstapeling – van effecten van aanleg en gebruik van Maasvlakte 2 komen aan de orde aan het slot van dit hoofdstuk.

4.2 Kust en zee

De aanleg en de aanwezigheid van Maasvlakte 2 heeft verschillende gevolgen voor de fysieke kenmerken van het kust- en zeegebied (bijvoorbeeld de zeebodem) en voor de processen die zich hier afspelen, zoals de stroming en het transport van zand en slib. Voor een deel betreft het effecten die vooral relevant zijn omdat ze consequenties kunnen hebben voor de natuur. Daarnaast zijn er effecten die consequenties hebben voor onderhoud: kustlijnhandhaving en onderhoudsbaggerwerk. Aspecten van kust en zee waarvoor Maasvlakte 2 geen effecten heeft blijven buiten beschouwing, zoals de veiligheid tegen overstroming in het omringende gebied: hierop heeft de landaanwinning zelf noch de zandwinning enige invloed.

Effecten van de landaanwinning in de aanwezigheidsfase die doorwerken naar de natuur

Op grond van de Natuurbeschermingswet zijn verschillende soorten en habitattypen van de Voordelta beschermd. Het beschermde habitatype dat verreweg de grootste omvang heeft in de Voordelta is habitatype 1110: 'permanent overstroomde zandbanken', met de zeebodem op een diepte van NAP 0 tot -20 meter. Maasvlakte 2 leidt tot een verlies aan areaal van habitatype 1110:

- Het **directe ruimtebeslag** op 1110-areaal is circa 2.000 hectare, de bruto omvang van de landaanwinning zelf.
- Door de aanwezigheid van de landaanwinning neemt de stroomsnelheid zeewaarts van de landaanwinning plaatselijk toe. Deze stroming voert zand mee van de zeebodem. Ten westen van de zeekering ontstaat hierdoor een **erosiekuil**. Het aantal hectares waarover deze kuil op een gegeven moment dieper is dan NAP -20 meter wordt eveneens als verlies aan 1110-areaal gerekend. Na een tiental jaren heeft het deel van de erosiekuil beneden de NAP -20 meter een maximale omvang van circa 470 hectare.

De aanwezigheid van de landaanwinning verandert de stroming niet alleen vlakbij Maasvlakte 2, maar ook verder weg. Dit heeft geringe consequenties voor het **slibtransport** langs de kust. Langs de Hollandse kust nemen de slibconcentraties af, verder op zee nemen ze licht toe.

Sinds de afsluiting van het Haringvliet in 1970 is de **Haringvlietmond** geleidelijk aan ondieper aan het worden. Dit proces zal nog een groot aantal jaren doorgaan. Een consequentie is dat de **zoutnevel** ('saltspray') bij Voorne en Goeree afneemt. De landaanwinning vertraagt de doorgaande verondieping van de Haringvlietmond. Daardoor neemt de zoutnevel bij Voorne en Goeree minder snel af dan in de situatie zonder Maasvlakte 2.

	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	Situatie met Maasvlakte 2
Direct ruimtebeslag	n.v.t.	Circa 2.000 hectare
Omvang erosiekuil beneden -20 meter NAP	n.v.t.	Maximaal 470 hectare na tien jaar
Slibtransport langs de kust in de aanwezigheidsfase	Geen veranderingen	Afnemende slibconcentratie langs de kust, lichte toename verder op zee.
Haringvlietmond en zoutnevel bij Voorne en Goeree	Doorgaande verondieping Haringvlietmond, doorgaande afname zoutnevel	Vertraging verondieping Haringvlietmond, vertraging afname zoutnevel

Effecten van de zandwinning in de aanlegfase die doorwerken naar de natuur

Het belangrijkste effect – in het licht van de doorwerking naar natuur – is dat er bij de zandwinning **slib** vrijkomt. Dit slib verspreidt zich met de getijstrooming zowel naar het zuiden als naar het noorden en voegt zich bij het van nature aanwezige slib. In de Voordelta neemt de slibconcentratie toe. Bij een hogere slibconcentratie wordt het water troebeler. Welke effecten dit vervolgens kan hebben voor de natuur, wordt toegelicht in paragraaf 4.4. De natuurlijke variatie in de slibconcentratie is overigens bijzonder groot: na zware stormen in de winterperiode is het water door het uit de bodem opgewervelde slib veel troebeler dan tijdens een wat langere periode met zeer rustig weer in de zomer. Typische waarden voor de jaargemiddelde slibconcentratie in de Voordelta zijn 20-30 mg/liter vlakbij de kust en 5-10 mg/liter verder op zee. De toename van de jaargemiddelde slibconcentratie in de Voordelta door de zandwinning wordt maximaal circa 6 mg/liter in 2010. Gedurende stormperiodes loopt de slibconcentratie op tot 100 mg/liter.

	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	Situatie met Maasvlakte 2
Jaargemiddelde slibconcentratie in de Voordelta vlakbij de kust	20-30 mg/l	Tijdelijke jaargemiddelde toename van 6 mg/liter in 2010 (maximale effect)

Kustlijnhandhaving en onderhoudsbaggerwerk

Langs een groot deel van de Nederlandse kust is het noodzakelijk periodiek zandsuppleties uit te voeren om te voorkomen dat de kustlijn terugschrijft: **kustlijnhandhaving**. Maasvlakte 2 heeft uitsluitend gevolgen voor de kustlijnhandhaving ter plaatse van de landaanwinning zelf; niet voor de kustvakken in de omgeving (Delfland, Voorne, Goeree) en ook niet verder weg. Bij de bestaande Maasvlakte en de Slufter wordt op dit moment gemiddeld 0,8 miljoen m³ zand per jaar aangebracht. Door Maasvlakte 2 neemt dit toe tot circa 1,2 miljoen m³ per jaar.

Ten opzichte van het huidige onderhoudsbaggerwerk neemt het **onderhoudsbaggerwerk in de aanlegfase** eveneens toe. Vanwege de aanleg van de zachte zeewering en de zandwinning komt er tijdelijk meer fijn sediment in het kust- en zeesysteem. Een deel hiervan bezinkt in de Maasgeul, en verderop in de Maasmonding en de bestaande havenbekkens. In de huidige situatie en in de autonome ontwikkeling belooft het onderhoudsbaggerwerk hier 16 miljoen m³ per jaar. Dit neemt met circa 45% toe in de periode 2008-2013 en daarna weer af.

Het volume van het **onderhoudsbaggerwerk in de aanwezigheidsfase** blijft vrijwel gelijk. In de periode na 2013 verlegt de zeewering de stroming naar buiten, waardoor er minder slib bezinkt in de Maasmond en de havenbekkens. Op deze plaatsen hoeft dan ook minder gebaggerd te worden dan nu. Daar staat tegenover dat er na 2013 meer zand terechtkomt in de Maasgeul dan thans het geval is. Dat komt doordat zand uit de zachte zeewering en van de zeebodem net voor de landaanwinning door golven en stroming naar de Maasgeul wegspoelt. In de aanwezigheidsfase (na 2013) zijn er dus twee tegengestelde mechanismen die elkaar opheffen: minder aanslibbing in de Maasmond en de havenbekkens, meer aanzanding in de Maasgeul.

	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	Situatie met Maasvlakte 2
Kustlijnhandhaving Maasvlakte: onderhoud (suppleties) in miljoen m ³ per jaar	0,8	1,2 (toename van 50%, met bandbreedte 50%)
Onderhoudsbaggerwerk aanlegfase (2008-2013) in miljoen m ³ per jaar	16,0	23,4 (toename van 45%, met bandbreedte 50%)
Onderhoudsbaggerwerk aanwezigheidsfase in miljoen m ³ per jaar	16,0	14,8 – 16,5 (bandbreedte -1,2 tot +0,5 miljoen)

4.3 Milieukwaliteit

Luchtkwaliteit

Het brandstofgebruik van het materieel leidt tot uitstoot van stoffen die de luchtkwaliteit beïnvloeden. Voor de luchtkwaliteit op land zijn de emissies dichtbij of op de landaanwinning het meest bepalend. De sleepopperzuigers – wanneer deze dichtbij de kust varen en/of bij de landaanwinning het zand aan het storten zijn – leveren hieraan de grootste bijdrage; gevolgd door de snijkopzuigers die het havenbassin op diepte brengen en de doorsteek van de Yangtzehaven maken.

Het Besluit luchtkwaliteit bepaalt welke stoffen relevant zijn en wat de grenswaarden zijn voor maximaal toelaatbare concentraties in de lucht. In de Regio Rijnmond zijn vooral de **concentraties van NO₂** (stikstofdioxide), **SO₂** (zwaveldioxide) en **PM₁₀** (fijn stof) van belang. Die concentraties zijn ook nu al hoog, met name voor NO₂ en PM₁₀. De vraag is welke extra bijdrage de aanleg van Maasvlakte 2 heeft, ten opzichte van de achtergrondconcentraties. Dit is onderzocht met modelberekeningen voor drie referentiepunten: Hoek van Holland, bestaande Maasvlakte, Voornes Duin.

De aanlegwerkzaamheden leiden tot een toename van NO₂ en SO₂, maar de norm wordt niet overschreden. De jaargemiddelde concentratie van fijn stof (PM₁₀) voldoet in de huidige situatie, in de autonome ontwikkeling en in de situatie met realisatie van Maasvlakte 2 eveneens aan de norm. Voor fijn stof is er nog een tweede norm: per kalenderjaar mogen er

hooguit 35 etmalen zijn met een hogere concentratie dan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De meest recente gegevens en modelberekeningen wijzen uit dat deze etmaalnorm in het specifieke geval van Hoek van Holland in de autonome ontwikkeling (2010) dicht benaderd wordt: 33 dagen. Bij een wintempo van 150 miljoen m^3 per jaar neemt het berekende aantal overschrijdingsdagen op dit referentiepunt met 1 dag toe (34 dagen), gedurende twee tot drie jaar. Ook dan wordt deze norm echter niet overschreden.

In de tabel zijn de berekende concentraties in Hoek van Holland weergegeven. Daaruit blijkt dat de aanleg van Maasvlakte 2 alhier niet tot overschrijding van de relevante luchtkwaliteitsnormen leidt. Voor de twee andere referentiepunten gelden dezelfde conclusies.

<i>Hoek van Holland</i>	Norm	Situatie in 2010 zonder aanleg Maasvlakte 2	Situatie in 2010 mét aanleg Maasvlakte 2	Toename	Voldaan aan norm
Jaargemiddelde NO ₂ -concentratie	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	+1,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (+8,0 %)	Ja
Jaargemiddelde SO ₂ -concentratie	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	+0,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (+20,5%)	Ja
Jaargemiddelde PM ₁₀ -concentratie	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	28,80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	28,93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	+0,13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (+0.45%)	Ja
Aantal dagen met hogere daggemiddelde concentratie dan $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	35 dagen	33 dagen	34 dagen	+1 dag	Ja

Geluid

Bij geluid is een onderscheid te maken tussen **onderwatergeluid** en **luchtgeluid** (geluid boven water). De baggerschepen zijn vooral de geluidsbron voor onderwatergeluid, maar in het onderzoek is gebleken dat het geluidsniveau onder water niet zo hoog wordt dat dit tot verstoring leidt.

Voor luchtgeluid is, behalve de baggervloot, vooral het materieel van belang dat op de landaanwinning zelf wordt ingezet. De totale geluidsbelasting overschrijdt op geen enkel moment gedurende de aanleg van Maasvlakte 2 de normen uit de Wet geluidhinder. De berekende geluidcontouren houden voldoende afstand tot de woongebieden die het dichtst bij de landaanwinning liggen (Hoek van Holland) en tot de aangewezen stiltegebieden in de regio.

4.4 Natuur

In de aanlegfase is vooral de tijdelijke toename van de slibconcentratie in de Voordelta van belang, al leidt dit niet tot significante natuureffecten. In de aanwezigheidsfase is het ruimtebeslag van de landaanwinning de dominante factor. Dit heeft wél significante effecten: voor één beschermd habitattypen en drie beschermde vogelsoorten. Deze effecten zijn onvermijdelijk omdat het ruimtebeslag niet verder te beperken is. Het zeereservaat compenseert deze effecten.

Aanleg: verstoring en aantasting bodemleven

De zandwinning en de aanlegwerkzaamheden voor de landaanwinning leiden tot **verstoring** door geluid (onder water en boven water) en tot verstoring door het gebruik van materieel, wat schuwe soorten kan afschrikken. Verstoring kan tijdelijk, in de directe omgeving van de verstoringsbronnen, aanleiding geven tot mijdingsgedrag. Veel beschermde soorten hebben

echter een grote actieradius en er zijn binnen de omvangrijke Voordelta ruim voldoende uitwijkmogelijkheden. Het tijdelijke effect op het leef- en foerageergebied van beschermde soorten (vogels, zeezoogdieren en vissen) is dan ook gering. Permanente effecten zijn niet aan de orde.

Een lokaal en tijdelijk effect van de zandwinning is **aantasting van het bodemleven**. Bij een winddiepte tot maximaal 20 meter beneden de zeebodem zijn er geen belemmeringen voor rekolonisatie. Volledig herstel treedt naar verwachting op na twee tot vier jaar.

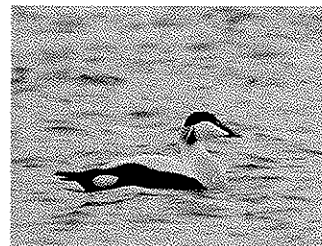
Aanleg: natuureffecten door toename van de slibconcentratie

Bij een wintempo van maximaal 150 miljoen m³/jaar is de slibconcentratie in de Voordelta gedurende enkele jaren hoger dan de jaargemiddelde concentratie gewoonlijk is. Voor alle beschermde natuurwaarden in de Voordelta is onderzocht welke effecten deze tijdelijke toename kan hebben. Voor de beschermde habitattypen (zeebodem, slikken, schorren) zijn er geen consequenties; voor verreweg de meeste beschermde soorten evenmin. De kans bestaat dat er wél effecten optreden voor drie soorten **schelpdier-etende eenden** (eidereend, zwarte zee-eend en toppereend) en twee soorten **visetende vogels** (visdief, grote stern).

Keten van ingreep naar effect voor schelpdier-etende eenden en visetende vogels

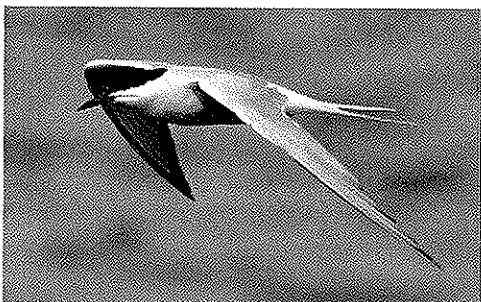
De **eindereend**, de **toppereend** en de **zwarte zee-eend** zijn in de winterperiode jaarlijks aanwezig in de Voordelta. De zwarte zee-eend is overigens in de afgelopen winters niet in substantiële aantallen waargenomen in het beïnvloedingsgebied, maar voor deze soort is de Voordelta in de winter wel een belangrijk *potentieel* foerageergebied.

De keten van ingreep (tijdelijke toename slibconcentratie) naar mogelijk effect (de kans op een tijdelijke afname van de populatie) is voor deze schelpdier-etende eenden als volgt opgebouwd. Een hogere slibconcentratie maakt het water troebeler en vermindert de lichtinval. In het voorjaar en de zomer remt dit de groei van algen – voedsel voor schelpdieren en schelpdierlarven – enigszins af. Vooral van belang is echter dat de piek in de algengroei, de zogenoemde voorjaarsbloeï, door de verminderde lichtinval één tot twee weken later kan optreden dan anders het geval zou zijn. Hierdoor kan



de situatie ontstaan dat op een bepaald tijdstip er al veel juist uit het ei gekomen schelpdierlarven in het water zweven, terwijl de voorjaarsbloeï op dat moment nog niet is ingetreden. Er is dan een 'mismatch': de piek in de voedselvraag van de schelpdierlarven loopt niet samen met de piek in het voedselaanbod. De larven groeien dan minder goed en zijn tegen de tijd dat ze zich op de bodem vestigen kleiner dan wanneer er geen 'mismatch' was geweest. Aangenomen is dat ze deze groeiachterstand niet meer inhalen. De groei wordt daarnaast beperkt doordat er bij een toegenomen slibconcentratie verhoudingsgewijs meer oneetbaar slib en minder eetbare algen in het water aanwezig zijn. De mogelijke consequentie van deze mechanismen is dat het vleesgewicht van de schelpdieren in het najaar lager is, en er dus ook minder voedsel beschikbaar is voor eidereenden, toppereenden en zwarte zee-eenden.

Vermindering van het doorzicht doordat het water bij een hogere slibconcentratie troebeler wordt, kan eveneens tijdelijk consequenties hebben voor de **visdief** en de **grote stern**, en dan vooral in het broedseizoen. Wordt het



water vlak langs de kust zodanig troebel dat visdieven en grote sterns hun prooivissen minder goed kunnen waarnemen, dan moeten deze 'op zicht jagende' vogels mogelijkverwijs verder vliegen om voedsel te vergaren. In het broedseizoen kan dit ten koste gaan van het broedsucces en daarmee de omvang van de populatie. Overigens is hierbij wel sprake van een *worst case*-aannname omdat er aanwijzingen zijn dat prooivissen zich dichterbij het wateroppervlak wagen indien ze zich minder zichtbaar achten. Bij de berekening van het maximale effect is dit echter niet meegenomen.

Voor de eidereend, de toppereend en de zwarte zee-eend is in een cijfer uit te drukken wat het maximaal mogelijke effect is indien de in de kadertekst beschreven samenloop van omstandigheden voor elke schakel in de keten zo ongunstig mogelijk uitpakt (*worst case*). Gezien de veelheid van relevante factoren is er evenzogoed een kans dat het uiteindelijke effect nihil is. De onderstaande tabel geeft dan ook voor de eidereend, de toppereend en de zwarte zee-eend expliciet een bandbreedte weer tussen geen effect en het maximale effect. De tabel laat daarnaast zien wat het maximaal mogelijke effect (*worst case*) is voor de visdief en de grote stern.

Mogelijke effecten op de populatie in de Voordelta	Situatie in 2009-2011 zonder zandwinning voor Maasvlakte 2	Situatie in 2009-2011 mét zandwinning voor Maasvlakte 2
Eidereend	Geen effect.	Afname: 0% tot maximaal 6,4 %
Toppereend	Geen effect	Afname: 0% tot maximaal 5,0 %
Zwarte zee-eend	Geen effect	Afname: 0% tot maximaal 6,4 %
Visdief	Geen effect	Afname: maximaal 0,6 %
Grote stern	Geen effect	Afname: maximaal 0,7 %

Voor elk van de vijf soorten is het maximaal mogelijke effect als 'niet significant' beoordeeld. De belangrijkste overweging hierbij is dat het om een tijdelijk effect gaat, dat met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid niet tot een structurele, permanente afname van de populatie leidt. De maximale afname is ook aanzienlijk kleiner dan de natuurlijke fluctuaties in de omvang van de populaties.

Aanwezigheid: vier significante effecten door ruimtebeslag

De aanwezigheid van de landaanwinning heeft voor de beschermde natuurwaarden in de Voordelta vier significante effecten, waarvoor compensatie is vereist. In lijn met de natuurbeschermingswetgeving is bij de beoordeling van 'significantie' en bij het bepalen van de compensatie-opgave ook rekening gehouden met andere ontwikkelingen en projecten in de Voordelta, én met de milieueffecten van het gebruik van Maasvlakte 2 (bedrijvigheid, verkeer).

Het eerste significante effect is het **verlies aan areaal van het beschermde habitatype 1110**: 'permanent overstroomde zandbanken', met de zeebodem op een diepte van NAP 0 tot -20 meter. De landaanwinning zelf neemt circa 2.000 hectare in beslag; de omvang van het deel van de erosiekuil beneden de NAP - 20 meter is na een tiental jaren opgelopen tot circa 470 hectare. In totaal gaat een kleine **2.500 hectare** aan 1110-areaal verloren. Op het totale areaal van dit habitatype in de Voordelta is dit een afname van 2,8%. Andere projecten en ontwikkelingen in de Voordelta en het gebruik van Maasvlakte 2 zullen dit verlies niet verder vergroten. De belangrijkste overweging om een afname van 2,8% als een 'significant effect' te bestempelen, is dat de bodembedekking door de landaanwinning permanent en onomkeerbaar is. Alleen bij de erosiekuil is het mogelijk met aanvullende maatregelen het erosieproces te remmen of te stoppen.

Het maximaal mogelijke effect voor de **zwarte zee-eend** is dat **3,1%** van het potentiële foerageergebied (in de winterperiode) verloren gaat. Dat komt hoofdzakelijk door de aanwezigheid van de landaanwinning. Het gebruik van Maasvlakte 2 heeft een bescheiden extra bijdrage (0,3%). Andere ontwikkelingen en projecten in de Voordelta spelen geen rol. Dit effect is significant: weliswaar is de zee-eend lang niet in elk jaar in grote aantallen in de Voordelta aanwezig, maar is dit wel zo, dan is dit omdat de Voordelta in de betreffende winter dan ook echt nodig is als foerageergebied. Uitwijkmogelijkheden naar andere gebieden ontbreken in een dergelijke situatie.

Maasvlakte 2 verkleint het leef- en foerageergebied van de **visdief**, waardoor de omvang van de populatie in de Voordelta met maximaal **5,9%** terugloopt ten opzichte van de gemiddelde omvang die de populatie in de afgelopen jaren heeft gehad. Andere ontwikkelingen en projecten in de Voordelta maken dit effect niet groter. Omdat dit een permanent effect is, is het als 'significant' beoordeeld.

Voor de **grote stern** is het totale effect voor de omvang van de populatie becijferd op een afname van **3,7%** in de Voordelta. Maasvlakte 2, inclusief gebruik, heeft hierin een bijdrage van 1,7%. De grote stern is een soort die gedurende de zomerperiode op zee foerageert. De verwachting is dat de recreatie in de Voordelta in de zomerperiode intensiever zal worden, met een toename van verstoring van grote sterns als gevolg (een bijdrage van 2% in het totaal). Een cumulatieve afname van de populatie met 3,7% is te beschouwen als een significant effect, omdat de grote stern in Nederland een bedreigde soort is, de totale Europese populatie kwetsbaar is, en het berekende effect grotendeels van permanente aard is.

De aanwezigheid van de landaanwinning heeft geen significante effecten voor alle andere beschermde soorten in de Voordelta, zo min als voor de overige beschermde habitattypen zoals slikken en schoren. Voor al deze beschermde natuurwaarden wordt de 'significantiegrens' ook niet overschreden wanneer de effecten van het gebruik van Maasvlakte 2 en andere ontwikkelingen en projecten in de Voordelta worden opgeteld (cumulatie) bij de effecten van de aanwezigheid van Maasvlakte 2.

Compensatie

De vier hierboven beschreven significante effecten vereisen compensatie. Het instellen van een **zeereservaat in de Voordelta**, met een bijbehorende beheerplan, voorziet hierin. Uitgangspunt voor de omvang van dit zeereservaat is dat het ten minste tien maal zo groot is als het uiteindelijke verlies aan 1110-areaal. Tien maal het maximale verlies van 2.500 hectare aan 1110-areaal komt neer op een compensatieomvang van 25.000 hectare. De PKB heeft een ruimtelijke reservering gemaakt voor het zeereservaat van 31.250 hectare, binnen een zoekgebied van circa 40.000 hectare. Binnen dit zoekgebied is ongeveer 5.000 hectare niet geschikt voor compensatie (bijvoorbeeld vanwege een ander habitatype), maar blijft nog ongeveer 10.000 hectare aan eventueel te benutten 'restruimte' over. Bovendien zijn er bij de eerstvolgende actualisatie van het Beheerplan Voordelta ook nog mogelijkheden het op natuur gerichte beheer te intensiveren. Het is onwaarschijnlijk dat dit noodzakelijk zal blijken, maar een belangrijke constatering is dat dit kán als het móet.

Maasvlakte 2 heeft geen negatieve effecten voor de beschermde natuurgebieden Voornes Duin en Duinen van Goeree. De aanlegwerkzaamheden leiden hier niet tot verstoring. De optimalisering van het ontwerp (de stap van de PKB-Referentiealternatieven naar het Doorsteekalternatief) betekent dat ook de aanwezigheid van de landaanwinning geen nadelige invloed meer heeft voor de natuur in beide dungebieden. Dit is vermeldenswaardig omdat eerder – bij de inventarisatie van de milieueffecten van de PKB-Referentiealternatieven – de verwachting bestond dat Maasvlakte 2 de afname van de zoutnevel bij Voorne en Goeree zou versnellen. In het Doorsteekalternatief is juist sprake van een vertraging van de afname van de zoutnevel.

Dit betekent dat de **zeereepcompensatie** en **duincompensatie**, waarvoor de PKB eveneens ruimte heeft gereserveerd, niet langer nodig zijn vanwege de effecten van de aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2. De gereserveerde ruimte voor de zeereepcompensatie hoeft hoe dan ook niet benut te worden. Duincompensatie blijft evenwel vereist, maar op grond van een geheel andere aanleiding, die indertijd in het PKB-traject niet voldoende is onderkend. De luchtvervuiling als gevolg van het *gebruik* van Maasvlakte 2 (met name de emissies van het toenemende scheepvaartverkeer) kan tot significante

effecten voor natuurwaarden in de duinen leiden. De opgave voor de compensatie hiervan is wel geringer dan de duincompensatie zoals deze in de PKB is begroot, hetgeen betekent dat er ook bij de duincompensatie nog 'restruimte' is.

4.5 Nautische veiligheid en bereikbaarheid

De nautische veiligheid voor scheepvaartverkeer van en naar de Rotterdamse haven blijft gehandhaafd op het huidige hoge niveau:

- In de aanlegfase wordt via **gebruiksregels** voor de baggerschepen en ander varend materieel gewaarborgd dat de veiligheid niet in het geding komt en de reguliere scheepvaart geen hinder van de aanlegwerkzaamheden ondervindt.
- Ten aanzien van **externe (nautische) veiligheid** zijn er tijdens de aanlegfase zowel op zee als in de haven geen effecten op het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Externe (nautische) veiligheid in de gebruiksfase is meegenomen in het MER Bestemming Maasvlakte 2.
- In de aanwezigheidsfase is de **stromingssituatie in de Maasgeul** beter dan in de huidige situatie. De maximale snelheid van de stroming dwars op de Maasgeul en de verandering van de dwarsstroomsnelheid over een bepaalde afstand ('dwarsstroomgradiënt') nemen af. De aanleg van Maasvlakte 2 wordt zodanig uitgevoerd dat de huidige karakteristieken van de stromingssituatie tijdens de aanlegfase minimaal gehandhaafd blijven.
- Het Havenbedrijf Rotterdam N.V. werkt momenteel aan een **maatregelenpakket** om in de toekomst de bereikbaarheid en veiligheid op peil te houden en waar mogelijk nog verder te verbeteren. De consequenties van het extra scheepvaartverkeer zodra Maasvlakte 2 eenmaal in gebruik is, worden in dit maatregelenpakket meegenomen. Het maatregelenpakket betreft onder meer optimalisering van de scheepvaartbegeleiding en aanpassingen aan de (haven)infrastructuur, zoals aanpassingen aan bijvoorbeeld een aantal steigers en een bestaande ligplaats in de Yangtzehaven, en het verruimen van de bocht naar het Beerkanaal (het afgraven van een deel van de Papegaaienbek of de Kop van de Beer).
- Door middel van een knooppuntenanalyse zijn de effecten op de **achterlandverbindingen** (binnenvaart) in kaart gebracht. In combinatie met het onderzoek in het MER Bestemming (verkeer en vervoer) leidt dit tot de conclusie dat er geen effecten zijn op de achterlandverbindingen door de aanwezigheid van Maasvlakte 2.
- Uit onderzoek naar de **vaartijden** voor de zeevaart, met behulp van een simulatiemodel, blijkt dat er uitsluitend een geringe toename van de 'turn around time' is voor schepen die de huidige Maasvlakte als bestemming hebben.



4.6 Overige effecten

Gebruiksfuncties

De landaanwinning neemt een gering gebied in waar in de huidige situatie visserij plaatsvindt. Het gaat hierbij vooral om visserij met kleinere schepen, zoals kotters die Stellendam als thuishaven hebben. Ook tijdens de uitvoering van de zandwinning zijn er enige beperkingen voor de visserij omdat er ter plaatse van de zandwinputten dan niet gevist kan worden.

Tijdens de aanlegfase worden aparte maatregelen getroffen om de koelwaterfunctie te waarborgen. Voor alle andere gebruiksfuncties heeft de aanleg en aanwezigheid van de landaanwinning en de uitvoering van de zandwinning geen consequenties.

Archeologie

Ter plaatse van de landaanwinning komen op verschillende diepten in de zeebodem archeologische waarden voor uit verschillende tijdperken: variërend van sporen van jacht en visvangst die hier heeft plaatsgevonden toen het gebied een brakwaterlagune was (van 8000 tot 6500 voor Christus), tot bijvoorbeeld het wrak van het Deense stoomschip Cornelia Maersk, dat in 1942 verging.

Op basis van bestaande en aanvullend vergaarde informatie zijn mogelijke archeologische waarden in kaart gebracht. Het zeebodemonderzoek dat aan de winning voorafgaat, zal hierin meer inzicht geven. Bekende locaties worden vermeden, tenzij deze voorkomen in de geplande vaargeulen of ter plaatse van de harde zeevering. Om aantasting van archeologische waarden zo veel mogelijk te voorkomen, worden uitvoeringsprotocollen gebruikt die speciaal hiervoor zijn opgesteld.

Recreatief medegebruik

Een voorwaarde is dat de recreatiemogelijkheden in de aanwezigheidsfase niet beperkter zijn dan in de huidige situatie. Aan deze voorwaarde wordt ruim voldaan: meer strand, minimaal evenveel strandopgangen en gelijkwaardige watersportmogelijkheden. Voorts heeft Maasvlakte 2 geen consequenties voor de stranden in de omgeving.

De zandwinning tijdens de aanlegfase heeft geen gevolgen voor de zwemwaterkwaliteit en de recreatie. De werkzaamheden aan de landaanwinning duidelijk wel. Het bestaande strand langs de huidige Maasvlakte is dan afgesloten en het nieuwe strand langs de zachte zeevering van Maasvlakte 2 wordt pas opengesteld als de bouwwerkzaamheden aan de buitenzijde van de zachte zeevering dit toelaten.

4.7 Cumulatie

Bij de bepaling van cumulatieve effecten tussen de aanleg en het gebruik van Maasvlakte 2 is als ijkmoment het jaar 2015 gekozen: enerzijds sluit dit aan op de planperiode van tien jaar van het Bestemmingsplan, anderzijds zijn er in 2015 aanlegwerkzaamheden gaande, terwijl er ook al bedrijven operationeel zijn. Doordat in 2015 nog maar een beperkte oppervlakte daadwerkelijk wordt gebruikt als haven- en industriegebied zijn de verkeers- en vervoersstromen nog beperkt. Daarnaast is een groot deel van de aanlegwerkzaamheden achter de rug in 2015. Ook de bijdrage van het werkverkeer, dat optreedt als gevolg van aanlegwerkzaamheden, heeft geringe effecten en blijft binnen de bandbreedte. Bovendien zijn voor alle andere thema's de cumulatieve effecten niet groter dan de toelaatbare effecten binnen de milieugebruiksruimte die is bepaald in het MER Bestemming Maasvlakte 2. Ook de cumulatieve effecten op natuur blijven binnen de gestelde randvoorwaarden (zie paragraaf 4.4).

Daarnaast is van belang of er cumulatie optreedt met andere projecten. Daarvoor zijn de projecten geïnventariseerd en beoordeeld. De conclusie is dat er geen projecten zijn die leiden tot een cumulatief effect. En dit geldt daarmee ook voor de in het oog springende projecten zoals een gewijzigd openingsregime van de Haringvlietsluizen, de zandwinning op zee voor andere projecten en de versterking van de zogenoemde Zwakke Schakels in de kustverdediging. Ook worden er geen werkzaamheden of projecten verwacht die lokaal cumuleren voor wat betreft de aanleggeffecten op de luchtkwaliteit.

4.8 Leemten in kennis en monitoring

Na het verrichte onderzoek resteren er geen **leemten in kennis** die de verdere besluitvorming in de weg staan. De alternatieven zijn voldoende uitgekristalliseerd om als een goed vertrekpunt voor de effectvoorspellingen te kunnen dienen. Het ontwerp van de landaanwinning is gedetailleerd uitgewerkt en er is voldoende duidelijkheid over de wijze waarop de aanlegwerkzaamheden (inclusief de zandwinning) uitgevoerd zullen gaan worden. Voor een aantal uitvoeringsaspecten volgt de definitieve keuze voor de exacte uitvoeringswijze in een later stadium: bij de aanbesteding aan de aannemer die het werk gaat uitvoeren. Daar waar de exacte uitvoeringswijze van invloed zou kunnen zijn op de effecten, is steeds een zogenoemde bovengrensbenadering gevolgd. Dit houdt in dat de maximale effecten zijn beschreven. De kans dat de effecten in de werkelijkheid groter zijn, kan daarmee uitgesloten worden geacht.

Bij de effectvoorspellingen zijn de beste beschikbare methoden en technieken gebruikt. Met name bij de effecten voor kust en zee en voor de natuur zijn ook verschillende workshops met experts gehouden om de onderzoeksresultaten te toetsen. Daar waar uit modelberekeningen een bandbreedte in de voorspelde effecten naar voren komt is:

- ofwel het maximale effect ('worst case') als uitgangspunt genomen, onder meer bij de beschrijving van de natuureffecten, indachtig het voorzorgsbeginsel;
- ofwel de verwachtingswaarde beschreven met expliciete vermelding van de bandbreedte in kwestie.

Het hanteren van een bovengrens ten aanzien van de onzekerheden betekent dat de leemten in kennis de verdere besluitvorming niet in de weg staan. Tegelijk maakt het hanteren van de bovengrens duidelijk waar de leemten in kennis zitten: precies daar waar de verwachting gunstiger is dan het uitgangspunt, maar de beschikbare kennis niet toereikend is om dit voldoende te onderbouwen. Deze leemten in kennis betreffen vooral de effecten van de aanleg op de kust- en zeeaspecten en de doorvertaling in de effecten op de natuur.

De feitelijke effecten van aanleg en aanwezigheid van Maasvlakte 2 worden onderzocht in een uitgebreid **monitoring- en evaluatieprogramma**. Dit sluit deels aan op bestaande reguliere monitoring, maar er worden ook verschillende specifiek op Maasvlakte 2 toegesneden deelstudies uitgevoerd. Veldonderzoek en zogenoemde nulmetingen – noodzakelijk voor systematisch monitoring – zijn in het najaar van 2004 gestart en worden deels doorgezet tot het moment waarop de aanlegwerkzaamheden van start gaan, en ook na afloop van de aanleg om de effecten van de aanwezigheid te monitoren en te evalueren. Ook de effectiviteit van de maatregelen in het zeereservaat maakt deel uit van de monitoring.

5 DE BALANS OPGEMAAKT

Nu het beeld van de alternatieven en de effecten compleet is, kan de balans worden opgemaakt. Daarvoor keren we terug naar het punt waarop deze samenvatting is begonnen: de PKB. Geeft de uitwerking van het project Aanleg Maasvlakte 2 de best denkbare invulling aan de ambities die in de PKB geformuleerd zijn? En stroken de alternatieven en de effecten met de randvoorwaarden die in de PKB zijn opgenomen?

De PKB bevat 17 'beslissingen van wezenlijk belang', die het beoogde resultaat en de randvoorwaarden definiëren. Deze 'beslissingen van wezenlijk belang' worden hieronder niet elk afzonderlijk behandeld, maar gegroepeerd in drie clusters: landaanwinning, zandwinning, natuur.

5.1 Landaanwinning

Het beoogde resultaat is een landaanwinning, bestemd voor *deepsea* gebonden bedrijven, met maximaal 1.000 hectare netto uitgeefbare terreinen, gelegen binnen een zoekgebied waarvan de PKB de grenzen aangeeft. Het ontwerp van de landaanwinning komt hieraan volledig tegemoet. De uiteindelijke verkozen wijze van fasering van de aanleg sluit eveneens aan bij het doel en de invulling van fasering zoals in de PKB is weergegeven. Het binnengebied wordt gefaseerd gerealiseerd, de zeewering wordt meteen op de uiteindelijke positie aangelegd: een gefaseerde aanleg van de zeewering biedt vanuit ecologisch oogpunt geen meerwaarde, en is vanuit andere relevante perspectieven duidelijk nadeliger.

Een randvoorwaarde is dat het huidige hoge niveau van bereikbaarheid en veiligheid voor het scheepvaartverkeer ten minste gehandhaafd blijft. Het ontwerp is hierop toegesneden: de haveninfrastructuur van het binnengebied voldoet aan de eisen, en door de vorm van de zeewering treedt er voor de stromingssituatie in de Maasgeul een verbetering op ten opzichte van de huidige situatie. Via voorschriften voor de uitvoering van de aanlegwerkzaamheden en via gebruiksregels voor de baggerschepen en ander varend materiaal, wordt bereikt dat tijdens de aanlegfase de bereikbaarheid en veiligheid ten minste het huidige niveau halen.

De negatieve milieueffecten van het uiteindelijke ontwerp mogen niet groter zijn dan de milieueffecten van de twee PKB-Referentiealternatieven. Wat dat betreft is het Doorsteekalternatief een belangrijk resultaat: dit is compacter dan de Referentiealternatieven en de zeewering is gunstiger georiënteerd. De effecten voor kust en zee en voor de natuur zijn daardoor geringer. Ook ten aanzien van andere milieueffecten is het uiteindelijke ontwerp in elk opzicht beter dan de Referentiealternatieven.

Luchtkwaliteit

In de afgelopen jaren is 'luchtkwaliteit' een zeer belangrijk aandachtspunt geworden voor ruimtelijke projecten; zeker wanneer het om projecten gaat in gebieden waar ook in de huidige situatie de grenswaarden voor maximaal toelaatbare concentraties reeds dicht benaderd worden. In de PKB is luchtkwaliteit niet als een apart thema benoemd, maar in de milieueffectrapportages voor zowel de aanleg als bestemming van Maasvlakte 2 is een uiterste inspanning gedaan om de effecten binnen de normen te houden of te krijgen. Uiteindelijk is het mogelijk gebleken de aanleg zodanig uit te voeren dat er geen luchtkwaliteitsnormen worden overschreden.

5.2 Zandwinning

De zandwinning gaat plaatsvinden binnen het zoekgebied dat in de PKB voor de zandwinning begrensd is. De in de PKB genoemde mogelijkheden voor mitigerende maatregelen zijn onderzocht en vergaand toegepast. Voor wat betreft de beoordeling van de resterende niet-significante natuureffecten heeft de mitigatie van effecten voor het grijze milieu eveneens een rol gespeeld. Het uiteindelijke resultaat is dat de zandwinning kan worden uitgevoerd met beperkte niet-significante tijdelijke effecten, zonder blijvend effect, voor de strikt beschermde natuurwaarden, terwijl ook de effecten op de luchtkwaliteit en de omvang van de andere emissies van de baggerschepen beperkt blijven.

Voorts benoemt de PKB een aantal uitvoeringsaspecten waaraan de milieueffectrapportage uitwerking moet geven: de locatiekeuze, de winddiepte, de uitvoeringstechniek, en de mogelijke combinatie met toekomstige winning van beton- en metselzand. Al deze aspecten zijn geadresseerd in het MER Aanleg Maasvlakte 2. Dit heeft geresulteerd in een MMA en een VKA voor de zandwinning, waarin de keuzes voor alle relevante uitvoeringsaspecten expliciet zijn gemotiveerd.

5.3 Natuur

In deze samenvatting is duidelijk geworden dat natuur een zeer belangrijke rol heeft gespeeld in de milieueffectrapportage, zowel bij de ontwikkeling van de alternatieven als in het onderzoek naar de effecten. Wellicht het meest illustratief voor wat dit uiteindelijk heeft opgeleverd, is de compensatie-opgave. De PKB heeft ruimtelijke reserveringen gemaakt voor drie compensatieprojecten, maar uit de PKB volgt ook dat er een inspanningsverplichting is om actief op zoek te gaan naar mogelijkheden om de effecten op beschermde natuur te beperken, zodat er uiteindelijk een zo klein mogelijke compensatie-opgave overblijft. Het bereikte resultaat is dat op grond van de aanleg van Maasvlakte 2 zeereepcompensatie en duincompensatie in het geheel niet meer nodig is. Het zeereservaat is wel nodig om de onvermijdelijke significante effecten als gevolg van het ruimtebeslag van de landaanwinning te compenseren. De compensatie-opgave die het zeereservaat moet gaan opvangen, is echter wel beduidend geringer dan hetgeen de PKB hiervoor heeft gereserveerd. De gereserveerde ruimte die resteert biedt daarmee tevens de mogelijkheid om tegenvallende effecten – als gevolg van de landaanwinning en/of als gevolg van tegenvallende effectiviteit van de maatregelen in het zeereservaat – alsnog ongedaan te maken.

5.4 Conclusie

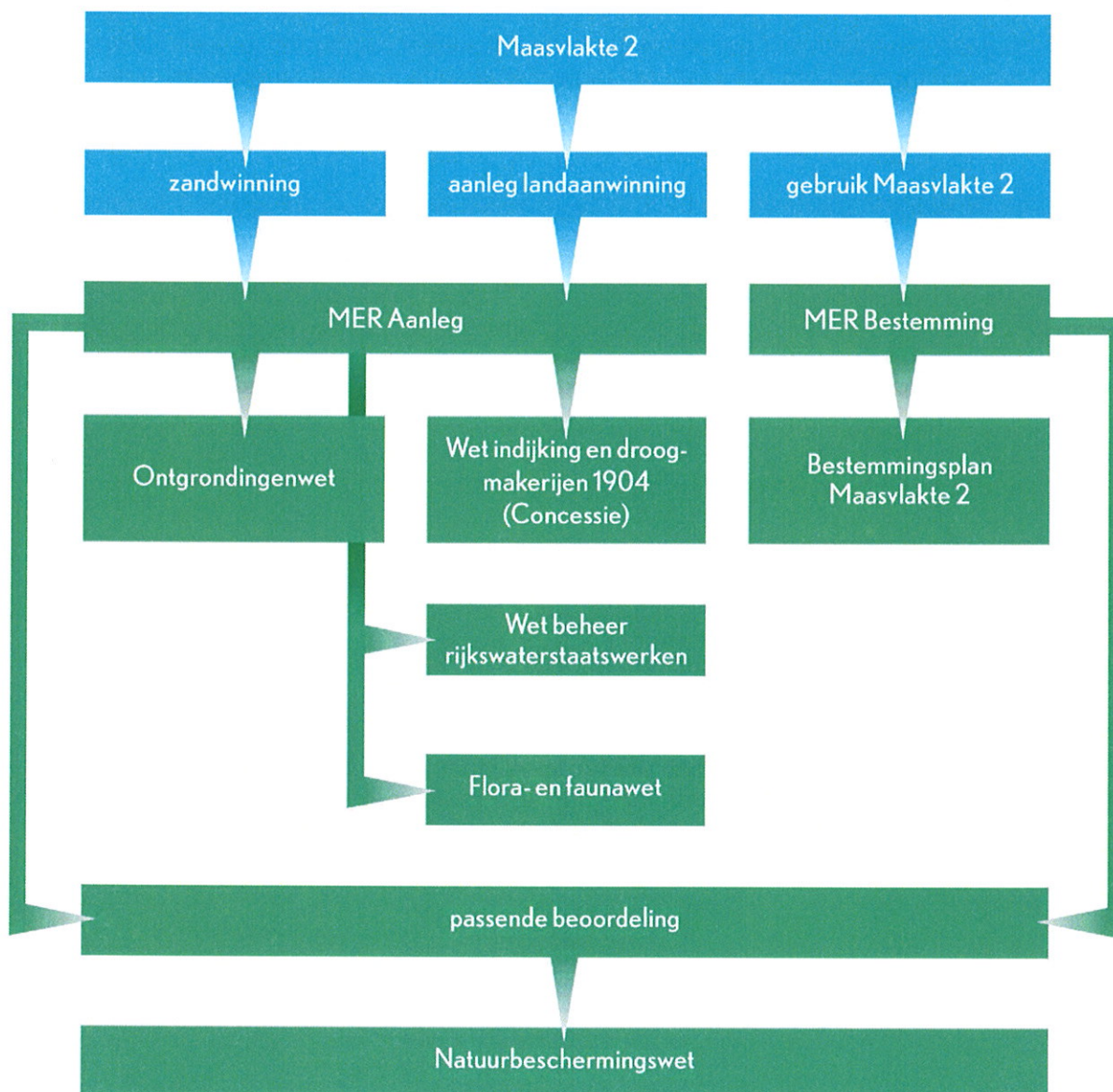
Het bovenstaande rechtvaardigt de conclusie dat het inderdaad gelukt is aan de ambities uit de PKB de best mogelijke invulling te geven. Aan alle randvoorwaarden uit de PKB en aan randvoorwaarden uit belangrijke wettelijke kaders (natuur, lucht) wordt voldaan. Omdat er bovendien – zie de conclusie aan het slot van hoofdstuk 4 – geen voor de besluitvorming relevante leemten in kennis resteren, is het nu mogelijk de uitvoeringsbesluiten ter hand te nemen.

6 DE VOLGENDE STAPPEN

Het verloop van de procedures

Onder verantwoordelijkheid van het Havenbedrijf Rotterdam N.V. – de initiatiefnemer van het project Maasvlakte 2 – zijn twee milieueffectrapporten opgesteld: het MER Aanleg Maasvlakte 2 en het MER Bestemming Maasvlakte 2. Beide milieueffectrapporten worden tegelijk ter inzage gelegd, samen met verschillende andere documenten: aanvragen voor de benodigde uitvoeringsbesluiten voor de landaanwinning en de zandwinning, een voorontwerp van het Bestemmingsplan voor Maasvlakte 2, en de Passende Beoordeling van de effecten van aanleg en gebruik op de beschermde Natura 2000-gebieden.

Figuur 6.1: Schematische weergave van het project en de milieueffectrapporten in relatie tot de te nemen besluiten



De besluitvormingsprocedures die aan de orde zijn, zijn schematisch weergegeven in figuur 6.1. De opzet is de besluitvorming over de aanleg (landaanwinning en zandwinning) en de bestemming (het Bestemmingsplan dat als ruimtelijke leidraad gaat dienen voor de

activiteiten op Maasvlakte 2) in de tijd gelijk op te laten lopen. De verschillende beslissingsbevoegde overheidsinstanties dragen zorg voor de inhoudelijke afstemming van de te nemen besluiten.

Om te beginnen is er eerst een inspraakperiode, die 6 weken duurt. Tegelijk wordt ook op bestuurlijk niveau overlegd. Gedurende de inspraakperiode kan een ieder reageren op de documenten die ter inzage liggen. Dat kan schriftelijk en ook mondeling, tijdens hoorzittingen die tegen het eind van de inspraakperiode plaatsvinden op verschillende locaties in de regio. Advertenties en de website www.maasvlakte2.com verschaffen praktische informatie over deze inspraak: waar de documenten ter inzage liggen, hoe men kan reageren, waar en wanneer er hoorzittingen zijn, enzovoort.

Alle schriftelijke inspraakreacties en de verslagen van de hoorzittingen worden doorgestuurd naar de Commissie voor de milieueffectrapportage. De deskundigen van deze onafhankelijke Commissie gaan beoordelen of de informatie in de milieueffectrapporten juist en volledig is: is er voldoende informatie om het milieubelang volwaardig te kunnen meewegen in de besluitvorming? De Commissie voor de milieueffectrapportage presenteert haar oordeel in een zogenoemd toetsingsadvies aan de beslissingsbevoegde overheidsinstanties.

Daarna zijn de beslissingsbevoegde overheidsinstanties aan zet. Zij wegen de informatie uit de milieueffectrapporten, de inspraakreacties, de uitkomsten van het bestuurlijk overleg en de toetsingsadviezen van de Commissie voor de milieueffectrapportage mee in hun besluiten. Bij de besluitvorming over de aanleg van Maasvlakte 2 is de minister van Verkeer & Waterstaat het bevoegd gezag voor de landaanwinningsconcessie, de vergunning Wet beheer Rijkswaterstaatswerken en de ontgrondingsvergunning. De minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit is bevoegd gezag voor de Natuurbeschermingswetvergunning en de ontheffing in het kader van de Flora- en Faunawet. De ontwerp-besluiten van beide ministers komen opnieuw ter inzage te liggen. Daarna vindt de definitieve besluitvorming plaats. Hiertegen staat beroep open bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State.

De planning

Het streven is alle besluitvormingsprocedures tegen het eind van 2007 definitief af te ronden. In de loop van 2007 wordt tevens de aanbestedingsprocedure afgerond, resulterend in een contract met de aannemer die de werkzaamheden gaat uitvoeren.

De start van de aanleg ('de eerste plons') is voorzien in 2008. De planning van de uitvoering is eerder in deze samenvatting van het MER Aanleg Maasvlakte 2 al toegelicht: de eerste fase van de aanleg staat in het teken van de aanleg van de zeewering en de eerste terreinen van het binnengebied. Vanaf 2013 kunnen de eerste bedrijven op Maasvlakte 2 operationeel zijn. In de tweede fase, na 2013, worden de resterende terreinen aangelegd en geleidelijk in gebruik genomen.