Port of Rotterdam

PROJECTORGANISATIE MAASVLAKTE 2



BESTEMMING

Milieueffectrapport

BIJLAGE LICHT



Documenttitel	MER Bestemming Maasvlakte 2 Bijlage Licht
Verkorte documenttitel	MER B - Bijlage Licht
Datum	5 april 2007
Projectnummer	9P7008.K4
Referentie	9P7008.K4/R008/CEL/Nijm
Opdrachtgever	Havenbedrijf Rotterdam N.V Projectorganisatie Maasvlakte 2 Dhr. R. Paul Directeur Projectorganisatie Maasvlakte 2
Projectleider	drs. J.J.F.M. van Haeren
Auteur(s)	ing. N.J.A. van Dooren

Milieueffectrapport

BIJLAGE LICHT

Handtekening	drs. J.J.F.M. van Haeren Projectleider
Handtekening	Dhr. R. Paul Directeur Projectorganisatie Maasvlakte 2
Collegiale toets	ir. M.S. Inckel
Datum/paraaf	5 april 2007
Vrijgegeven door	Ir. J.C. Jumelet
Datum/paraaf	5 april 2007

Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Projectorganisatie Maasvlakte 2
Postbus 6622
3002 AP Rotterdam
Nederland
T +31 (0)10 252 1111
F +31 (0)10 252 1100
E infomv2@portofrotterdam.com
W www.portofrotterdam.com
W www.maasvlakte2.com

Royal Haskoning ruimtelijke ontwikkeling
Barbarossastraat 35
Nijmegen
Postbus 151, 6500 AD Nijmegen
T +31 (0)24 252 1111
www.royalhaskoning.com

INHOUDSOPGAVE

			Blz.
1	INLEIDING		1
	1.1	Een nieuwe Maasvlakte	1
	1.2	Een bestemmingsplan voor Maasvlakte 2	2
	1.3	MER Bestemming Maasvlakte 2	2
	1.4	Opbouw MER Bestemming	3
	1.5	Bijlage Licht	5
2	TOETSINGS- EN VERGELIJKINGSKADER		7
	2.1	Toetsingskader	7
	2.1.1	Wet- en regelgeving en beleid	7
	2.1.2	PKB PMR	8
	2.2	Afbakening	8
	2.3	Beoordelingskader	10
	2.4	Waarderingssystematiek	13
3	BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN		15
	3.1	Inleiding	15
	3.2	Referentiealternatieven SMB PMR	15
	3.3	Alternatieven MER Bestemming	16
4	AANPAK EFFECTBESCHRIJVING		23
	4.1	Studiegebied	23
	4.2	Ingreep-effectketen	24
	4.3	Uitgangspunten	26
	4.4	Gebruikte rekenmethodiek	28
5	EFFECTBESCHRIJVING DIRECTE LICHTINVAL		33
	5.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	33
	5.2	Effecten Ruimtelijke verkenning	33
	5.3	Effecten Planalternatief	34
	5.4	Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief	35
	5.5	Effecten Voorkeursalternatief	35
	5.6	Toetsing aan MER PMR	35
6	EFFECTBESCHRIJVING ZICHTBAARHEID		37
	6.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	37
	6.2	Effecten Ruimtelijke verkenning	37
	6.3	Effecten Planalternatief	39
	6.4	Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief	39
	6.5	Effecten Voorkeursalternatief	40
	6.6	Toetsing aan MER PMR	40
7	GEVOELIGHEIDSANALYSE		41
8	LEEMTEN IN KENNIS & INFORMATIE EN MONITORING & EVALUATIE		43
	8.1	Inleiding	43
	8.2	Leemten in kennis en informatie	43
	8.3	Monitoring en evaluatie	44

ANNEXEN:

1. Referentielijst
2. Verklarende woordenlijst
3. Fotoboek: “Maasvlakte 2 in het licht” (separaat document in A3-formaat)

1 INLEIDING

1.1 Een nieuwe Maasvlakte

Maasvlakte 2 is een nieuw haven- en industrieterrein, dat naast de huidige Maasvlakte wordt gerealiseerd in het Rotterdamse havengebied. Door zijn oppervlakte, ligging, grootschaligheid en lange periode waarin terreinen in gebruik worden genomen, is Maasvlakte 2 een bijzonder haven- en industrieterrein waarmee aanzienlijke investeringen zijn gemoeid. De aanlegwerkzaamheden zelf, de aanwezigheid van de landaanwinning en de activiteiten van de bedrijven die zich er gaan vestigen hebben bovendien uiteenlopende gevolgen. Aan de realisatie van dit project gaat daarom een zorgvuldige voorbereiding vooraf met uitgebreid onderzoek, consultatie van tal van betrokken partijen en verschillende besluitvormingsprocedures.

Maasvlakte 2 wordt aangelegd als een nieuwe landaanwinning in de Noordzee, omringd door een zeewering waarop landschap en natuur een nieuwe overgang vormen naar de Voordelta met hoge natuurwaarden. Bovendien zal op Maasvlakte 2 net als op de huidige Maasvlakte ruimte zijn voor recreatief medegebruik, met name op het strand. Het haven- en industrieterrein wordt gefaseerd ontwikkeld. De planning is erop gericht in 2008 met de werkzaamheden te starten. In de periode tot 2013 wordt de zeewering gebouwd, worden de noodzakelijke havenfaciliteiten en infrastructuur aangelegd en de eerste terreinen ontwikkeld. Het tempo van de verdere ontwikkeling van Maasvlakte 2 ná 2013 is afhankelijk van marktontwikkelingen. In de eindsituatie is er 1.000 hectare haven- en industrieterrein gerealiseerd. Daarnaast is circa 1.000 hectare nodig voor het havenbassin, de zeewering, de droge infrastructuur en overige voorzieningen. Figuur 1.1 geeft een impressie van Maasvlakte 2 in de eindsituatie in 2033.

Figuur 1.1: Een impressie van Maasvlakte 2 in 2033



De landaanwinning gaat plaats bieden aan bedrijven die relatief grote terreinen nodig hebben in de onmiddellijke nabijheid van een diepe zeehaven. Het gaat daarbij vooral om bedrijven die zich toeleggen op grootschalige op- en overslag van containers en de daaraan gerelateerde distributie en chemische industrie. Dergelijke deepsea gebonden bedrijvigheid – één van de pijlers van de Rotterdamse haven – heeft in de afgelopen jaren een gestage groei gekend en blijft naar verwachting ook in de komende periode groeien. In het bestaande Rotterdamse havengebied is onvoldoende ruimte beschikbaar voor de groei van deze bedrijvigheid. Wil de Rotterdamse haven ook in de toekomst slagvaardig kunnen opereren, dan is voldoende nieuwe ruimte voor deepsea gebonden bedrijven noodzakelijk. Daarom heeft het kabinet besloten Maasvlakte 2 mogelijk te maken.

Het kabinet heeft het besluit om Maasvlakte 2 te realiseren vastgelegd in de Planologische Kernbeslissing Project Mainportontwikkeling Rotterdam, verder aangeduid met PKB PMR 2006 [Ref. 1]. Deze PKB vormt het vertrekpunt voor de twee besluitvormingsprocedures die nu aan de orde zijn:

- de aanvraag van een ontgrondingsvergunning en een concessie voor de landaanwinning waarin de aanleg concreet wordt uitgewerkt;
- het opstellen van een bestemmingsplan, dat als ruimtelijke leidraad gaat dienen voor de activiteiten die op Maasvlakte 2 mogen gaan plaatsvinden.

In beide procedures is een belangrijke rol weggelegd voor milieueffectrapportages. Er zijn twee aparte milieueffectrapporten opgesteld, namelijk het MER Aanleg Maasvlakte 2 en het MER Bestemming Maasvlakte 2.

1.2 Een bestemmingsplan voor Maasvlakte 2

De inrichting en de ruimtelijke randvoorwaarden voor het gebruik van Maasvlakte 2 als haven- en industriegebied dient te worden vastgelegd in het Bestemmingsplan Maasvlakte 2. Het bestemmingsplan zal globaal van opzet zijn. Deze opzet stelt het Havenbedrijf Rotterdam N.V. (HbR) in staat om in te spelen op de daadwerkelijke marktvraag naar terreinen voor de verschillende bedrijfssectoren op Maasvlakte 2. Anderzijds kan de schaarse ruimte in het havengebied hierdoor op de meest zorgvuldige wijze worden gebruikt.

De bestemming haven- en industriegebied wordt op de plankaart van het bestemmingsplan vastgelegd. De hoofdinfrastructuur wordt hierop apart aangeduid. Op grond van de Wet geluidhinder wordt daarnaast voor Maasvlakte 2 een geluidszone met de maximaal toegestane geluidswaarden bepaald voor woongebieden en voor natuur- en recreatiegebied. Deze geluidszone is integraal onderdeel van de plankaart van het bestemmingsplan. Het bestemmingsplan wordt vastgesteld door de gemeenteraad van Rotterdam en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland.

1.3 MER Bestemming Maasvlakte 2

Bij de aanleg, inrichting en het gebruik van Maasvlakte 2 is sprake van een aantal zogenoemde m.e.r.-plichtige activiteiten. Om over deze activiteiten een besluit te kunnen nemen is het noodzakelijk eerst de milieueffecten daarvan in beeld te

brengen. Bij m.e.r.-plichtige activiteiten is het opstellen van een milieueffectrapport (MER) verplicht. Het gaat hierbij om de onderstaande activiteiten:

- de zandwinning op de Noordzee, nodig voor het opspuiten van Maasvlakte 2;
- de landwinning (het feitelijk land maken waar nu nog zee is);
- het gebruik van Maasvlakte 2 als bedrijventerrein;
- de oprichting, wijziging of uitbreiding van een inrichting met een vermogen van 300 megawatt (thermisch) of meer, bestemd voor de productie van elektriciteit, stoom of warmte, met uitzondering van kernenergiecentrales.
- de aanleg van een autosnelweg of autoweg;
- de aanleg van een spoorweg;
- de aanleg van een waterweg;
- de aanleg van een haven en/of de aanleg van een pier;
- de aanleg van een industriële buisleiding voor het transport van olie of chemicaliën;
- de aanleg van een buisleiding voor het transport van aardgas;
- de aanleg van recreatieve voorzieningen (strand);
- de aanleg van samenhangende installaties voor het opwekken van energie door middel van windenergie.

Voor de zand- en landwinning is een vergunning noodzakelijk. Het gaat daarbij om een zandwinningsvergunning en de zogenoemde concessieverlening. Beide hebben te maken met de aanleg van Maasvlakte 2 en zijn onderzocht in het MER Aanleg. De overige activiteiten worden ruimtelijk mogelijk gemaakt in het bestemmingsplan en zijn meegenomen in het MER Bestemming. Het MER levert de informatie die nodig is om het milieubelang volwaardig mee te wegen in de besluitvorming door de milieugevolgen van het plan en de alternatieven zichtbaar te maken.

De milieueffecten van de inrichting en het gebruik van Maasvlakte 2 als bedrijventerrein voor container op- en overslag, distributie en chemie (inclusief de energiecentrales) zijn beschreven in het hoofdrapport, het effectrapport en de thematische bijlagen van het MER Bestemming. De milieu-informatie over de acht overige activiteiten die ruimtelijk mogelijk worden gemaakt in het bestemmingsplan, is opgenomen in de Bijlage Aanleg infrastructuur.

Voor bepaalde activiteiten, bijvoorbeeld windenergie, dienen nog afzonderlijke vergunningprocedures te worden doorlopen. Afhankelijk van de omvang van de uiteindelijke plannen dient in dat kader nog een aparte m.e.r.-procedure te worden doorlopen.

1.4 Opbouw MER Bestemming

Ten behoeve van het MER Bestemming is uitgebreid onderzoek verricht en veel informatie beschikbaar gekomen. Deze informatie is opgenomen in een groot aantal rapporten. Het MER Bestemming bestaat uit een samenvatting, een hoofdrapport, een effectrapport en vijftien bijlagen. De samenhang tussen de verschillende rapporten is in deze paragraaf beschreven.

Samenvatting
De samenvatting van het MER beschrijft de essenties van de alternatieven voor de bestemming en een vergelijking van de belangrijkste milieueffecten van deze

alternatieven. De samenvatting is zelfstandig leesbaar en bedoeld voor bestuurders en het bredere publiek.

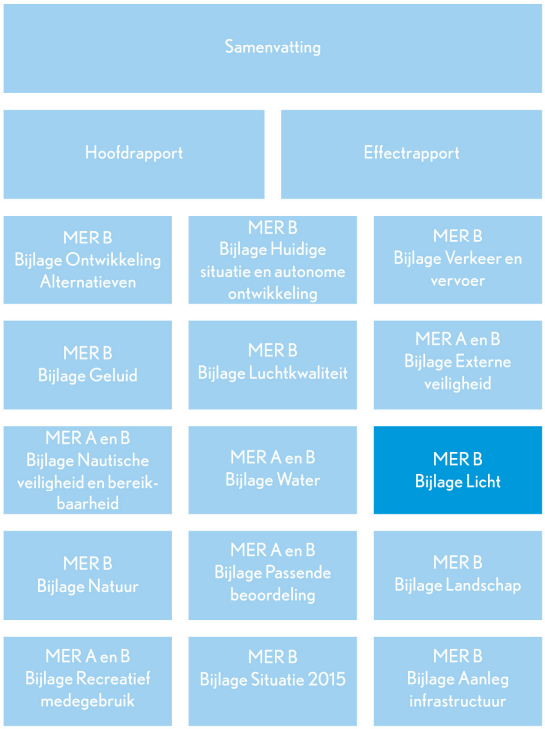
Hoofdrapport
Het Hoofdrapport gaat niet alleen in op de alternatieven en de vergelijking van de belangrijkste milieueffecten, maar beschrijft op hoofdlijnen alle onderdelen van het MER.

Effectrapport
Naast het Hoofdrapport is een Effectrapport opgesteld. Dit rapport geeft een nadere toelichting op de effectbeschrijving die in het Hoofdrapport op hoofdlijnen is beschreven. Niet alleen de werkwijze, maar ook de belangrijkste uitgangspunten en de resultaten van de effectbeschrijving worden in dit document beschreven.

Bijlagen
Naast de samenvatting, het Hoofdrapport en het Effectrapport zijn 15 aparte bijlagen opgesteld. Deze bijlagen bevatten meer gedetailleerde informatie over specifieke onderwerpen en vormen de onderbouwing van de informatie die in het Hoofdrapport en het Effectrapport is opgenomen. Vijf bijlagen zijn niet alleen ten behoeve van het MER Bestemming opgesteld, maar tegelijkertijd ten behoeve van het MER Aanleg.

Het rapport dat voor u ligt, is de Bijlage Licht van het MER Bestemming Maasvlakte 2. Figuur 1.2 geeft een overzicht van de verschillende rapporten die deel uitmaken van het MER Bestemming en geeft de positie van deze bijlage hierin aan.

Figuur 1.2: Opbouw MER Bestemming en positie van Bijlage Licht



Alle documenten van zowel MER Aanleg als MER Bestemming zijn te vinden op www.maasvlakte2.com. Daar is ook aangegeven hoe men een gedrukt exemplaar van de documenten kan bestellen.

1.5 Bijlage Licht

Voorliggend rapport betreft de bijlage Licht, die onderdeel uitmaakt van het MER Bestemming. In deze bijlage worden de effecten in het studiegebied beschreven ten aanzien van het thema Licht. In hoofdstuk 2 is de werkwijze beschreven om te komen tot de effectbeschrijving. Hierin komt het wettelijke kader en beleid aan bod en de afbakening van de onderzochte aspecten. Voor deze aspecten zijn de beoordelingscriteria (het beoordelingskader) en de wijze van waarderen van de effecten (de waarderingsystematiek) opgesteld. Het hoofdstuk is afgesloten met de gehanteerde uitgangspunten en gebruikte rekenmethode. Hoofdstuk 3 geeft een korte beschrijving van de alternatieven waarvoor de effectbeschrijvingen in het MER Bestemming plaatsvinden. Het ontwerpproces om te komen tot deze alternatieven is opgenomen in het Hoofdrapport. Daarin is tevens een uitgebreidere beschrijving van de alternatieven te vinden. In dit verband wordt ook verwezen naar Bijlage Ontwikkeling Alternatieven.

Hoofdstuk 4 beschrijft de aanpak effectbeschrijving. Vervolgens zijn in de hoofdstukken 5 en 6 de effecten en waardering van de effecten van de Ruimtelijke verkenning, het Planalternatief, het Voorkeursalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief geschetst. Tevens wordt een totaal overzicht van de effecten opgenomen, komt de toetsing aan wet- en regelgeving aan bod en zijn de effecten vergeleken met de effectbeschrijving van SMB PMR. In hoofdstuk 7 is ingegaan op de gevoeligheidsanalyses, waaronder ook de effectbeschrijvingen van de 100% scenario's vallen. Hoofdstuk 8 sluit de het bijlagenrapport af met inzage in leemten in kennis. In dit laatste hoofdstuk is ook een aanzet tot monitoring en evaluatie van de beschreven milieueffecten opgenomen.

2 TOETSINGS- EN VERGELIJKINGSKADER

2.1 Toetsingskader

2.1.1 Wet- en regelgeving en beleid

Zowel in het toetsingskader van de Planologische Kernbeslissing van het Project Mainportontwikkeling Rotterdam (PKB PMR) als in het beleid en de wet- en regelgeving ontbreken normen of grenswaarden waaraan de alternatieven met betrekking tot lichthinder moeten voldoen. Toch is lichthinder een steeds vaker terugkerend aspect als het gaat om milieukwaliteit. In beleid ten aanzien van milieu, natuur of leefomgeving wordt lichthinder regelmatig aangemerkt als aandachtspunt. Bovendien kan licht deel uit maken van de te beoordelen effecten ten aanzien van soorten en gebieden die zijn aangewezen in de Vogel- en Habitatrichtlijn. Hoewel lichthinder regelmatig een onderwerp van bezwaar vormt, bestaat ten aanzien van dit thema noch een wettelijk toetsingskader, noch eenduidige dosiseffect relaties.

De provincie Zuid-Holland heeft onlangs in haar Ontwerpbeleidsplan 'Groen Water en Milieu 2006-2010' haar ambitie neergelegd met betrekking tot licht(hinder). Deze ambitie houdt in dat in 2010 de eerste daartoe aangewezen beschermde (natuur)gebieden duister in de nacht moeten zijn en dat verlichting zo min mogelijk energie mag gebruiken en de leefomgeving en de natuur zo min mogelijk aantast. Om deze ambities te realiseren is in het beleidsplan een aantal activiteiten opgenomen. Activiteiten die variëren van het organiseren van bijeenkomsten voor kennisuitwisseling tot het stimuleren van innovaties. Vanuit deze invalshoek bezien past het voor dit MER uitgevoerde onderzoek in de beleidsontwikkeling die door de provincie wordt voorgestaan [Ref. 1].

De Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) heeft twee aanbevelingen voor richtlijnen opgesteld voor sportverlichting en terreinverlichting [Ref. 2 en Ref. 3]. In de aanbeveling voor terreinverlichting zijn gebieds- en periodeafhankelijke 'grenswaarden' opgenomen voor de lichtemissie van verlichtingsinstallaties voor terreinen ter voorkoming van lichthinder. De waarde voor de genoemde meeteenheden beneden welke geen hinder mag worden verondersteld is afhankelijk van de omringende, oorspronkelijk reeds aanwezige mate van verlichting in de desbetreffende omgeving. Deze waarden worden met name bepaald door de activiteiten in de omgeving en de eventuele aanwezigheid van straatverlichting.

Vier zones zijn onderscheiden met elk een eigen 'grenswaarde' (zie tabel 2.1):

- E1: Natuurgebieden met een zeer lage omgevingshelderheid (conform Ecologische Hoofdstructuur).
- E2: Gebieden met een lage omgevingshelderheid, in het algemeen buitenstedelijke en landelijke woongebieden.
- E3: Gebieden met een gemiddelde omgevingshelderheid, in het algemeen woongebieden.
- E4: Gebieden met een hoge omgevingshelderheid, in het algemeen stedelijke gebieden gecombineerd met woon- en industriegebieden met intensieve nachtelijke activiteiten.

Tabel 2.1: Aanbeveling voor grenswaarden voor lichtemissie van een verlichtingsinstallatie (E_v) voor terreinen ter voorkoming van lichthinder [Ref. 3]

Parameter	Etmaalperiode	Omgevingszone			
		E1 Natuurgebied	E2 Landelijk gebied	E3 Stedelijk gebied	E4 Stadscentrum/ industriegebied
Verlichtingssterkte	07:00 – 23:00	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
(E_v) op de gevel	23:00 – 07:00	1 lux	1 lux	2 lux	5 lux

Uit deze tabel blijkt dat de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde in haar advies een 'grenswaarde' voor terreinverlichting voor natuurgebieden stelt van 1 lux.

2.1.2 PKB PMR

In de PKB PMR is het volgende opgenomen ten aanzien van directe lichtinval en zichtbaarheid van de landaanwinning:

> *"De Vereniging Verontruste Burgers van Voorne, de Stichting Natuur en Landschap Voorne Putten, Natuurmonumenten en Het Zuid-Hollands Landschap missen in het MER PMR een effectvoorspelling van de invloed van licht van de toekomstige bedrijvigheid op de landaanwinning. De natuureffecten van de verlichting op de landaanwinning dienen in beeld te worden gebracht. Als randvoorwaarde voor het projectenspoor dient in de PKB opgenomen te worden dat lichtvervuiling zoveel mogelijk tegengegaan zal worden".*

Hiermee is in de PKB PMR het thema Licht doorgeschoven als aandachtspunt voor het projectenspoor dat na de procedure van de PKB volgt. Mede op basis hiervan wordt in de richtlijnen voor het MER Bestemming gevraagd om onderzoek naar de (cumulatieve) effecten van verlichting op natuur en wordt aandacht gevraagd voor visuele en lichtaspecten op omwonenden, recreanten en natuur.

In dit MER Bestemming is daarom een effectvoorspelling van de invloed van licht van de toekomstige bedrijvigheid op de landaanwinning opgenomen. De aanpak van het onderzoek sluit aan op de aanpak die voorgesteld is in de startnotitie m.e.r. Bestemming Maasvlakte 2.

2.2 Afbakening

Verlichting wordt toegepast om visuele waarneming in het donker mogelijk te maken, groei van gewassen te stimuleren en/of aandacht te vestigen op objecten. In het eerste geval kan gedacht worden aan het verlichten van industrieterreinen en bijvoorbeeld wegen. Een voorbeeld van het tweede is assimilatiebelichting in kassen. Elke verlichtingsinstallatie heeft effect op de omgeving rondom het object of het terrein dat wordt verlicht. Ten gevolge van een verlichtingsinstallatie kunnen visuele neveneffecten ontstaan bij personen en bij flora en fauna. In dat geval spreken we van lichthinder.

Voor lichthinder zijn in het kader van het MER Bestemming de doelgroepen omwonenden en natuur van belang. Voor deze doelgroepen kunnen verschillende visuele effecten mogelijk hinder veroorzaken.

Ten behoeve van het MER zijn de volgende twee effecten van belang, vanwege hun mogelijk onderscheidende waarde:

- Directe lichtinval: directe inval van licht daar waar het normaal gesproken donker is – dat wil zeggen waar de achtergrond lichtsterkte laag is – zoals in slaapkamers en natuurgebieden.
- Zichtbaarheid: indirect licht door het hebben van zicht op een lichtwaas, die ontstaat door verstrooiing van lichtbronnen afkomstig licht en door de grond naar boven gereflecteerd licht.

Lichthinder voor flora en fauna is beschreven aan de hand van het aspect directe lichtinval. Omwonenden ondervinden geen hinder van directe lichtinval, gezien de afwezigheid van woningen in de nabijheid van Maasvlakte 2. Lichthinder voor omwonenden is juist beschreven aan de hand van de verandering in zichtbaarheid. Effecten van directe lichtinval zijn in het kader van de Vogel- en habitatrichtlijn van belang voor de volgende soortgroepen in de Voordelta:

- de broedvogels aan de zuidoostzijde van de huidige Maasvlakte en;
- de foeragerende kust- en zeevogels aan westzijde van de nieuwe kustlijn van Maasvlakte 2.

Uit oriënterende worstcase berekeningen ten aanzien van lichtniveaus is gebleken dat een meetbare toename boven het achtergrondniveau van 0,1 lux zich alleen voordoet aan de noord- en westzijde van Maasvlakte 2. Op andere plekken domineert het licht van de huidige Maasvlakte. Dit betekent dat de invloed van licht op de soortgroep ‘broedvogels’ gedomineerd wordt door licht van de huidige Maasvlakte en in het MER Bestemming niet verder is meegenomen. De effecten van foeragerende kust- en zeevogels zijn geschaard onder de effecten op natuur (flora en fauna).

Voor twee andere visuele effecten die tot lichthinder kunnen leiden wordt niet verwacht dat deze tot onderscheid tussen de inrichtingsscenario’s en alternatieven zullen leiden. Deze effecten worden daarom hier niet verder beschouwd maar dienen wel de nodige aandacht te krijgen bij de feitelijke inrichting van Maasvlakte 2. Verblinding van (recreatie- en beroepsvaart) is in dit MER ook buiten beschouwing gelaten. Dit effect wordt op basis van expert-judgement niet verwacht. In de huidige situatie is geen sprake van verblinding vanwege de activiteiten op de huidige Maasvlakte. Aangezien vergelijkbare bedrijven zich zullen vestigen op Maasvlakte 2, wordt verblinding ten gevolge van bedrijvigheid op Maasvlakte 2 ook niet verwacht.

De onderstaande effecten zijn daarmee buiten beschouwing gelaten:
Direct zicht op:

- (te) heldere verlichtingsarmaturen;
  - heldere objecten met een zekere oppervlakte (reclameborden, verlichte etalages);
  - een veelheid aan lichtbronnen met verschillende kleuren en intensiteiten;
  - bewegend of knipperend licht;
- het effect van het gebruik van een bepaalde kleurstelling of spectrale energieverdeling van het licht.

Voor omwonenden en recreanten kan een potentieel verminderde beleving van het verschil tussen licht en duisternis optreden: de verandering van de zichtbaarheid. Het kennisinstituut Alterra heeft onderzoek gedaan naar de beleving van licht en duisternis [Ref. 4]. Nachtelijke duisternis is, gezien het onderzoek van Alterra, vooral een gevoelskwestie: veiligheid versus de schoonheid van de nachtelijke sterrenhemel en de beleving van een donkere nacht.
In woongebieden is vooral veiligheid belangrijk en wordt licht als positief beschouwd. Duisternis vinden Nederlandse burgers vooral belangrijk in het buitengebied, hier wordt licht een storende factor gevonden. Positieve associaties met duisternis hebben vooral betrekking op natuur en natuurbeleving. Daarnaast is het van belang op te merken dat - met name in de omgeving van Maasvlakte 2 – licht eveneens als baken wordt gebruikt, in de vorm van lichtbakens (bakboord/stuurboord) en vuurtorens. Het gebruik van licht op deze wijze is noodzakelijk en wordt dan ook door de omgeving positief gewaardeerd.

Al met al wordt een mogelijke toename van de lichtwaas door de aanleg van Maasvlakte 2 op basis van bovenstaande gegevens negatief beoordeeld. De kust in de omgeving, de zee en het strand zijn te bestempelen als natuurgebied en een natuurgebied zou in de beleving ’s nachts donker moeten zijn.

Ten behoeve van de effectbeschrijving voor licht wordt zowel een kwalitatieve als een kwantitatieve methode gehanteerd. De kwantitatieve methode wordt toegepast ten behoeve van het aspect directe lichtinval in relatie tot natuur. De kwalitatieve methode heeft met name betrekking op het aspect zichtbaarheid in relatie tot omwonenden en recreanten. Daarbij is tevens een aanzet gegeven voor een kwantitatieve methode.

2.3 Beoordelingskader

Teneinde bij het ontbreken van een wettelijk toetsingskader te komen tot toetsing en onderlinge vergelijking van de inrichtingsscenario’s en alternatieven is een aanpak gehanteerd waarbij op zowel kwalitatieve als kwantitatieve wijze de effecten van licht zijn beschreven en beoordeeld.

Directe lichtinval op natuur
In het MER PMR zijn eventuele effecten van extra licht als gevolg van het gebruik van Maasvlakte 2 op bestaande natuurwaarden niet beschouwd. Indertijd was geen geschikt onderzoek beschikbaar was om een betrouwbare en hanteerbare dosis-effectrelatie op te baseren. Inmiddels is onderzoek wel beschikbaar en worden in het MER Bestemming de effecten van directe lichtinval op natuur meegenomen. Er zijn twee belangrijke bronnen van empirisch onderzoek naar het effect van kunstlicht (wegverlichting) op fauna:

- een onderzoek naar de effecten van kunstlicht op broedvogels (grutto’s) [Ref. 5];
- een onderzoek naar de effecten van kunstlicht op zoogdieren [Ref. 6].

Uit het onderzoek naar de zoogdieren blijkt dat een significant effect op bepaalde zoogdiergroepen is vast te stellen, namelijk een aantrekkende werking voor vos, bunzing en hermelijn. Voor andere zoogdiergroepen is geen statistisch verband aangetoond. De effectafstand is niet exact vastgesteld, maar bedraagt circa 100 meter. Het achtergrondniveau in deze studie is bepaald op 0,1 lux. Op basis van het zoogdieronderzoek is het niet mogelijk gebleken een hanteerbare grenswaarde voor lichthinder af te leiden.

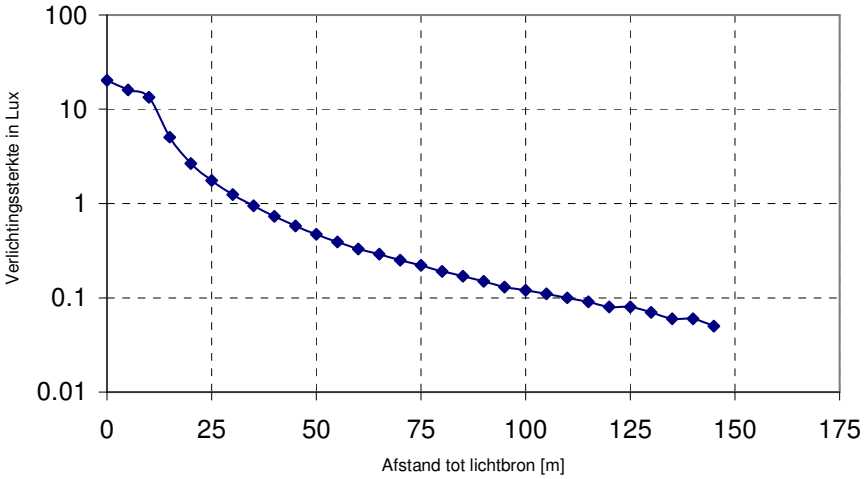
Met betrekking tot beide onderzoeken wordt overigens opgemerkt dat zowel de bron van kunstlicht als de doelgroep van het onderzoek (grutto's en zoogdieren) afwijken van de bronnen en doelgroep in de onderhavige situatie. Vanwege het ontbreken van onderzoeken naar beter vergelijkbare situaties wordt met name het grutto-onderzoek gebruikt voor het afleiden van een dosis-effectrelatie.

Dosis-effectrelatie licht
In een proefopstelling met wegverlichting in een aantal weidevogelgraslanden in Noord-Holland is in de zone van 0-250 meter vanaf de lichtbron een duidelijk negatief effect vastgesteld op het aantal paren broedende grutto's. In de zone van ruwweg 250-500 meter werd juist een toename vastgesteld (de grutto's schuiven als het ware op). In het onderzoek is tevens vastgesteld dat gezien de relatief geringe aantallen broedparen en de korte onderzoeksduur er geen statistisch verantwoorde uitspraken mogelijk zijn. Duidelijk is echter dat er een negatieve relatie bestaat tussen verhoogde niveaus van kunstlicht en broedvogelaantallen (van grutto's).

Ten behoeve van de bruikbaarheid in het MER Bestemming bleek een vertaalslag nodig van het grutto-onderzoek. Vertrekpunt daarbij is het voorzorgsprincipe dat krachtens de Vogel- en Habitatrichtlijn geldt ten aanzien van mogelijke effecten in de Voordelta. Mogelijk relevante soortgroepen zijn broedvogels aan de zuidoostzijde van de huidige Maasvlakte en foeragerende kust- en zeevogels aan de westzijde van de nieuwe kustlijn van Maasvlakte 2. Uit oriënterende worstcase berekeningen ten aanzien van lichtniveaus is gebleken dat een meetbare toename boven het achtergrondniveau van 0,1 lux zich alleen voordoet aan de noord- en westzijde van Maasvlakte 2. Op andere plekken domineert het licht van de huidige Maasvlakte. Het studiegebied voor eventuele lichteffecten beperkt zich dan ook tot het aangrenzende deel van de Voordelta aan de westzijde van Maasvlakte 2, waar zich foeragerende kust- en zeevogels bevinden. Effecten op broedvogels aan de zuidoostzijde van de huidige Maasvlakte door de aanleg van Maasvlakte 2 niet significant.

Figuur 2.1 geeft de lichtcurve weer, zoals gereconstrueerd op basis van de brongegevens uit het grutto-onderzoek. Het achtergrondniveau van 0,1 lux correspondeert in deze gereconstrueerde effectcurve met een feitelijke effectafstand van ongeveer 100 meter.

Figuur 2.1: Gereconstrueerde lichtcurve conform De Molenaar [Ref. 5]



Uit figuur 2.1 blijkt dat het niveau van het opvallend licht op een afstand van 250 meter ver beneden het achtergrondniveau van 0,1 lux uitkomt. De grenswaarde van 0,1 lux werd in een later onderzoek naar eventuele effecten op zoogdieren [Ref. 6] vastgesteld als de referentiewaarde voor niet-verlichte situaties. Hierdoor wordt een kanttekening geplaatst bij het onderzoek van De Molenaar [Ref. 5], aangezien daarin tot 200-250 meter vanaf de bron nog effecten op de broedvogelstand worden gemeten, bij lichtniveaus tot ver beneden de het achtergrondniveau van 0,1 lux. In het onderzoek worden hiervoor geen sluitende verklaringen gegeven. Een effectvoorspelling voor natuur op basis van niveaus ver beneden het achtergrondniveau van 0,1 lux – dat tevens raakt aan het oplossend vermogen (signaal-ruisverhouding) van het in deze studie gehanteerde lichtvoorspellingsmodel – wordt dan ook niet zinvol geacht.

Omdat het onderzoek van De Molenaar [Ref. 5] alleen uitspraken doet over broedvogels – en de grutto in het bijzonder – is ten behoeve van de effectbepaling op foeragerende kust- en zeevogels het achtergrondniveau van 0,1 lux als grenswaarde gehanteerd. Dit is een worstcase benadering. Het niveau van 0,1 lux is ook gehanteerd als grenswaarde voor een mogelijk effect op foeragerende kust- en zeevogels in de Voortoets Euromax [Ref. 7]. Door voor de effectbepaling van directe lichtinval op natuur de – conservatieve – grenswaarde van 0,1 lux te hanteren wordt recht gedaan aan het te hanteren voorzorgsprincipe ten aanzien van de Voordelta. Dit wordt onderstreept doordat de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde in haar advies een grenswaarde voorstelt van 1 lux voor terreinverlichting in relatie tot natuurgebieden.

Zichtbaarheid
Hoewel duisternis inmiddels steeds vaker in beleid wordt aangemerkt als te beschermen ‘oerkwaliteit’, bestaat voor het aspect zichtbaarheid geen kant-en-klaar toetsingskader. Vanuit de ontwikkeling, zoals afgeleid uit de belevingsonderzoeken en inspraakreacties op de Richtlijnen voor het MER Bestemming, geldt dat zichtbaarheid een steeds vaker voorkomend aspect is als het gaat om milieukwaliteit. Het inzicht in dosis-effectrelaties is echter nog onvoldoende om tot een eenduidig toetsingskader te komen. In het MER Bestemming is daarom als doel gesteld een objectieve weergave van het aspect zichtbaarheid te bereiken. Deze weergave vindt zowel vanuit een kwalitatieve als kwantitatieve invalshoek plaats. Vanuit het kwalitatieve oogpunt wordt voor een objectieve weergave van het aspect zichtbaarheid gebruik gemaakt van foto’s. Deze foto’s zijn ‘s nachts gemaakt vanaf een drietal punten en zijn representatief voor de omgeving van Maasvlakte 2:

- aan de rand van Hoek van Holland;
- aan de rand van de bebouwing van Oostvoorne;
- op het strand van de Kwade Hoek op Goeree.

Ook van voorbeeldbedrijven van de toekomstige typen bedrijvigheid op Maasvlakte 2 zijn foto’s gemaakt: chemische bedrijven, container op- en overslagbedrijven en distributiebedrijven. Voor chemie is het industrieterrein Moerdijk genomen, ECT heeft model gestaan voor container op- en overslagbedrijven en een terrein in de omgeving van Oosterhout heeft model gestaan voor distributieactiviteiten.

Voor de toekomstige situaties, de autonome ontwikkeling, de inrichtingsscenario’s behorend bij de verschillende alternatieven, zijn simulaties gemaakt. De basis voor deze simulaties vormen het beeldmateriaal en de meetgegevens van de huidige situatie. Afhankelijk van het te beschouwen alternatief is hieraan het beeldmateriaal van de voorbeeldbedrijven toegevoegd.

Voor een objectieve weergave vanuit kwantitatief oogpunt is gebruik gemaakt van een Luminance VideoPhotometer. Met deze camera zijn vanaf dezelfde drie punten en voor dezelfde standaard bedrijfsactiviteiten luminantiemetingen verricht onder zoveel mogelijk gelijke omstandigheden als tijdens de fotografie. De metingen zijn geanalyseerd teneinde een weergave met lichtcontouren mogelijk te maken.
De gepresenteerde lichtcontouren kennen de eenheid candela per vierkante meter.
Voor de toekomstige situaties zijn, evenals bij de fotografie, simulaties gemaakt van de lichtcontouren.

Uiteindelijk levert de combinatie van beelden (foto en contouren) een objectieve weergave van de zichtbaarheid voor de verschillende situaties op.

2.4 Waarderingssystematiek

De lichteffecten van de alternatieven op de omgeving zijn vergeleken ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Daarom is in de waarderingssystematiek per aspect de toe- en/of afname ten opzichte van de autonome ontwikkeling gekwantificeerd. In tabel 2.2 is per aspect het beoordelingskader en de waarderingssystematiek op basis van een 5-puntschaal weergegeven. De waarderingen 'positief effect (++)' en 'beperkt positief effect (+)' zijn bij de effectbeschrijving van directe lichtinval overbodig. De komst van nieuwe bedrijven naar Maasvlakte 2 leidt altijd tot een toename van directe lichtinval. Hiervoor is alleen een neutrale of (beperkt) negatieve beoordeling mogelijk.

Tabel 2.2: Overzicht beoordelingkader en waarderingssystematiek lichthinder

Aspect	Beoordelingscriterium	Meeteenheid	Waardering	
Directe lichtinval	Flora en fauna (inclusief foeragerende kust- en zeevogels)	Lux	- -	Toename van meer dan 1 lux
			-	Toename tussen 0,1 en 1 lux
			0	Toe- of afname tussen 0 en 0,1 lux
Zichtbaarheid	Omwonenden en recreanten	Kwalitatief		Niet beschikbaar
	Omwonenden en recreanten	Cd/m^2		Niet beschikbaar

Voor het aspect zichtbaarheid bestaat geen onderbouwde dosis-effectrelatie en ontbreekt een wettelijk kader. Te meer daar het effect van een lichtwaas door verschillende mensen zeer uiteenlopend wordt beoordeeld (prachtig – verschrikkelijk) zijn voor dit aspect de effecten niet gewaardeerd. In annex 3 is er daarom voor gekozen om een objectieve weergave van de zichtbaarheid op te nemen.

3 BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN

3.1 Inleiding

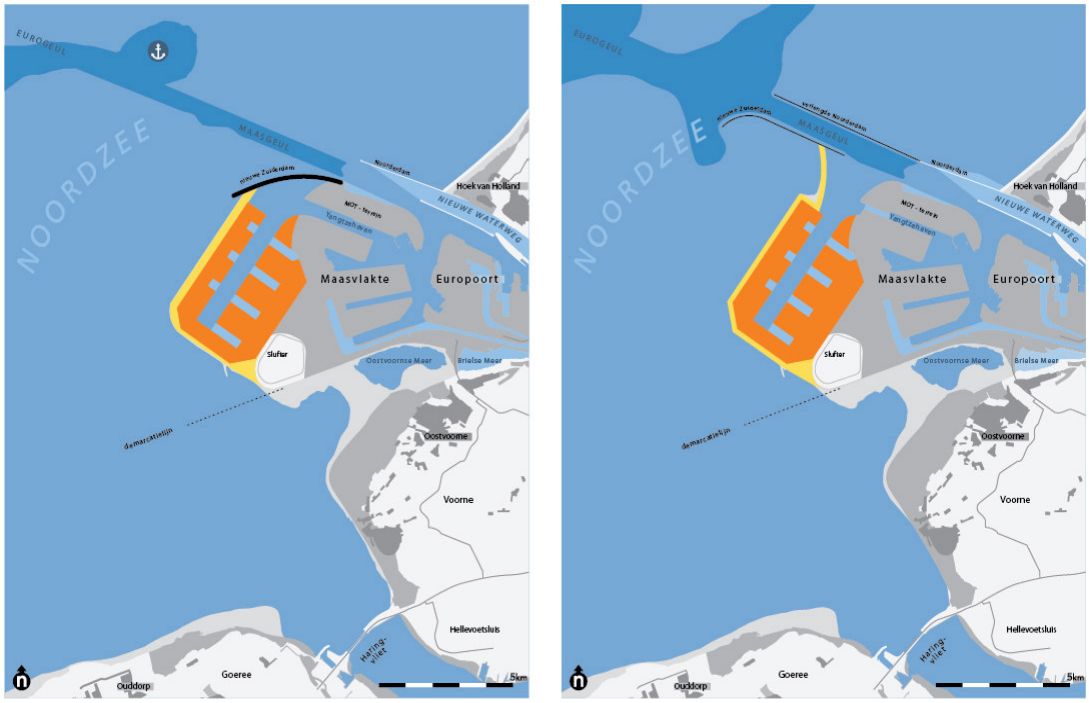
Ten behoeve van het MER Bestemming zijn drie alternatieven ontwikkeld. Het ontwerpproces en de alternatieven zelf komen aan de orde in paragraaf 3.2. De Planologische Kernbeslissing Project Mainport Rotterdam, verder aangeduid met PKB PMR 2006 [Ref. 1], stelt eisen aan de bovengrens van de negatieve milieueffecten waaraan de aanleg en de uiteindelijke bestemming van Maasvlakte 2 moet voldoen. Deze maximale milieueffecten zijn in de Strategische Milieubeoordeling Project Mainport Rotterdam, verder aangeduid met SMB PMR 2006 [Ref. 2], aan de hand van twee Referentiealternatieven beschreven. In dit hoofdstuk wordt daarom eerst kort aandacht besteed aan deze twee Referentiealternatieven.

3.2 Referentiealternatieven SMB PMR

In de twee Referentieontwerpen van de SMB PMR is een centraal kanaal voorzien, met aan weerszijden insteekhavens. De vorm van de buitencontour is een afgeleide van de inrichting. De zuid- en westkust bestaan uit zachte zeeweringen. De twee Referentieontwerpen verschillen alleen in de zeevaarttoegang. In Referentieontwerp I maken de zeeschepen gebruik van de huidige havenmond en een nog te realiseren doorsteek via de huidige Maasvlakte. Om de stroming voor de havenmond goed te geleiden, is de noordzijde van variant I voorzien van een gekromde harde zeewering en een stroomgeleidende dam. De doorgetrokken Yangtzehaven heeft een breedte van 500 meter. In Referentieontwerp II wordt de havenmond verlengd en is een directe toegang tot Maasvlakte 2 aanwezig. De Noorderdam wordt verlengd en een nieuwe, stroomgeleidende Zuiderdam aan de landaanwinning wordt aangelegd. In figuur 3.1 zijn beide Referentieontwerpen weergegeven.

De Referentieontwerpen waren niet zozeer bedoeld als operationeel ontwerp, maar waren bedoeld als realistische ontwerpen voor een mogelijk ontwerp van de landaanwinning. Zij laten dan ook zien dat er voor het ontwerp en de uitvoering nog tal van vrijheidsgraden zijn. Voor de zeevaarttoegang, maar ook voor andere ontwerpvariabelen zoals de vorm en oriëntatie van de buitencontour, de wijze waarop Maasvlakte 2 toegankelijk wordt voor de binnenvaart, en de hoofdinrichting van Maasvlakte 2.

Figuur 3.1: De Referentieontwerpen uit de PKB PMR



3.3 Alternatieven MER Bestemming

Maasvlakte 2 wordt aangelegd om als haven- en industrieterrein in gebruik te nemen. Het totale oppervlak beslaat een terrein van circa 2.000 hectare. Hiervan kan 1.000 hectare uitgegeven worden aan bedrijven: dit is het netto uitgeefbaar terrein. De resterende oppervlakte wordt benut voor de zeeweringen, de havenbekkens, de vaargeul en de benodigde infrastructuur. Het uitgeefbare terrein gaat ruimte bieden aan container op- en overslag, chemische en nieuwe industrie en distributie, inclusief de daarbij behorende ondersteunende activiteiten.

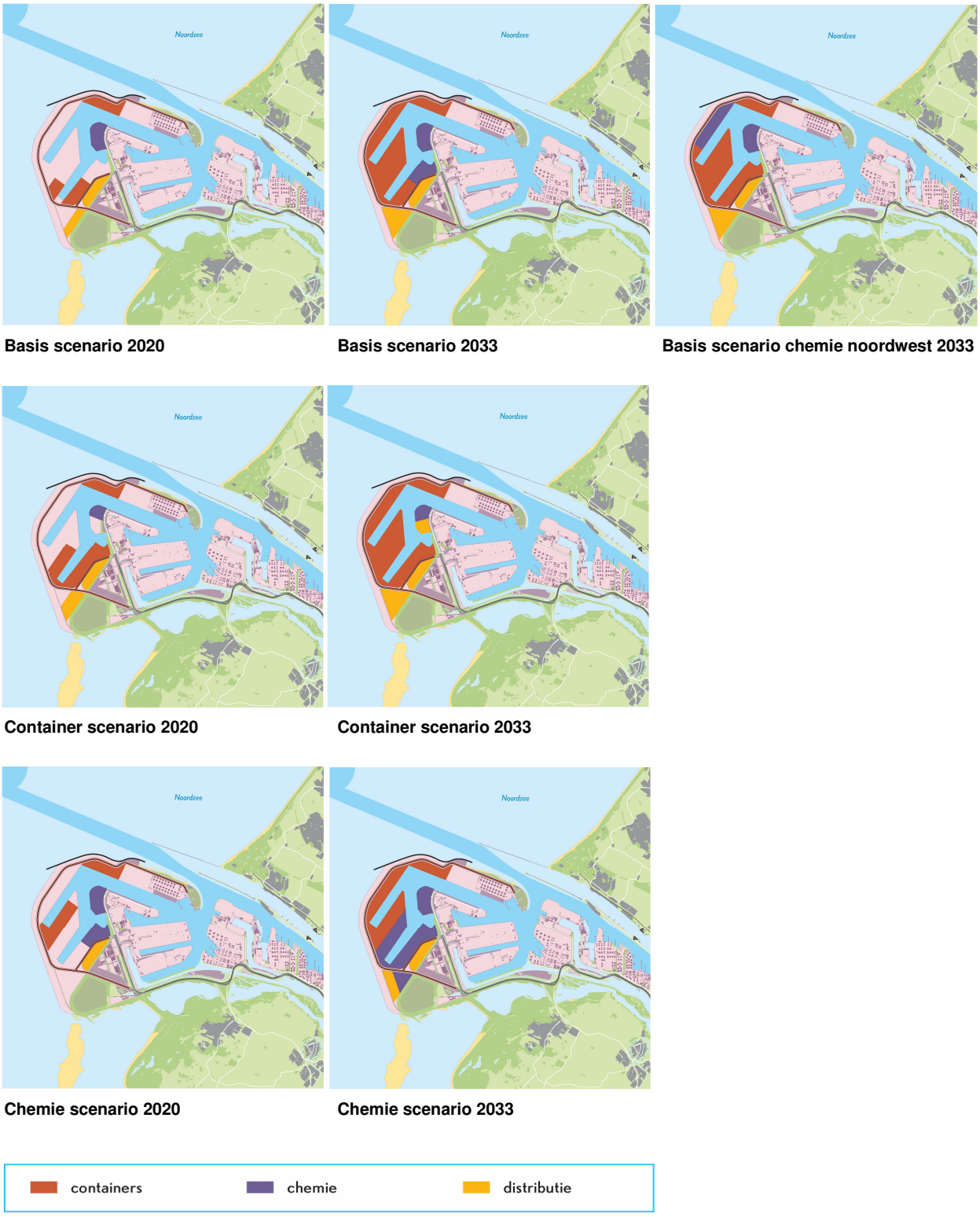
Er is een analyse gemaakt van de meest waarschijnlijke ontwikkeling van de vraag naar terreinen en de meest gunstige manier om de terreinen uit te geven. Deze analyse heeft geleid tot een Basis scenario voor de verdeling van de terreinen over de verschillende bedrijfssectoren. Daarbij is onderscheid gemaakt naar de situaties in de jaren 2020 (gedeeltelijk in gebruik) en 2033 (volledig in gebruik). Omdat de markt continu in ontwikkeling is, is rekening gehouden met een bandbreedte in de vraag naar kavels. Ten opzichte van het Basis scenario is daarom een grotere vraag naar kavels voor chemische en nieuwe industrie (Chemie scenario) of een grotere vraag naar kavels voor containeroverslag (Container scenario) onderscheiden. In het Hoofdrapport en de Bijlage Ontwikkeling alternatieven is een toelichting gegeven op de totstandkoming van de scenario's. In tabel 3.1 is de verdeling van de terreinen voor de verschillende scenario's weergegeven.

Tabel 3.1: Verdeling van terreinen over de verschillende bedrijfssectoren per scenario (in hectare)

	Basis scenario 2020	Basis scenario 2033	Chemie scenario 2020	Chemie scenario 2033	Container scenario 2020	Container scenario 2033
Chemie	165	210	220	470	40	50
Container	217	625	240	420	350	720
Distributie	100	165	60	110	120	230

In figuur 3.2 is de ruimtelijke verdeling van de verschillende bedrijfssectoren op Maasvlakte 2 voor de drie scenario's schematisch weergegeven. Voor het Basis scenario is bovendien een variant weergegeven waarin niet alleen een chemisch cluster in het midden van Maasvlakte 2 is voorzien, maar ook een tweede chemisch cluster in het noordwesten van Maasvlakte 2. Deze variant levert overigens niet voor alle thema's onderscheidende effecten op. Voor de thema's Geluid, Externe veiligheid en Water zijn de relevante gevolgen van deze variant wel beschreven. Voor Licht worden geen onderscheidende effecten verwacht.

Figuur 3.2: De ruimtelijke verdeling van verschillende bedrijfssectoren op Maasvlakte 2 per scenario



In het MER Bestemming is een ruimtelijk ontwerp voor Maasvlakte 2 onderzocht. Hiertoe is een ontwerpproces doorlopen dat bestond uit vier verschillende stappen en waaruit de alternatieven zijn ontstaan. Tabel 3.2 zet de samenstelling van de alternatieven op een rij.

Stap 1: Ruimtelijke Verkenning (RV)
De eerste stap van het ontwerpproces betrof het uitvoeren van een Ruimtelijke Verkenning (RV). Hiervoor is een eerste ruimtelijk ontwerp gemaakt van het haven- en industriegebied op Maasvlakte 2. In dit ontwerp is rekening gehouden met het Basis scenario voor de door de verschillende bedrijfssectoren ingebruikgenomen terreinen, inclusief de bandbreedte hierin, zoals opgenomen in het Container scenario en het Chemie scenario. Het gaat dus niet om de omvang van de vraag naar terreinen, of de omvang van de uitgifte van terreinen. Van de scenario's zijn de milieueffecten in beeld gebracht. Hierbij is ingegaan op de aspecten die zijn genoemd in de Richtlijnen voor dit MER. De milieueffecten zijn getoetst aan de gestelde randvoorwaarden. Hieruit bleek, dat de milieueffecten voor een aantal thema's niet aan de gestelde randvoorwaarden voldoen.

De conclusie uit de Ruimtelijke Verkenning is dan ook, dat er een aanvullend maatregelenpakket noodzakelijk is om aan de randvoorwaarden te kunnen voldoen. Bovendien is gebleken dat de milieurandvoorwaarden dusdanig zijn, dat niet alle bedrijfssectoren overal op Maasvlakte 2 kunnen worden geplaatst. Dit betekent dat er in de volgende stappen van het ontwerpproces rekening is gehouden met bepaalde beperkingen betreffende de inrichting.

Stap 2: Planalternatief (PA)
De tweede stap van het ontwerpproces bestond uit het formuleren van het benodigde maatregelenpakket om een alternatief samen te stellen waarvan de effecten binnen de milieurandvoorwaarden blijven. Hiertoe is voor de verschillende knelpunten van de Ruimtelijke Verkenning bezien hoe zij worden veroorzaakt en welke oplossingen voorhanden zijn. Door de Ruimtelijke Verkenning aan te vullen met deze maatregelen, is het Planalternatief (PA) ontstaan. Ook hiervan zijn de milieueffecten in beeld gebracht. Deze bleken op alle fronten te voldoen aan de gestelde randvoorwaarden.

Stap 3: Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)
De milieueffecten van het Planalternatief zijn niet hoger of groter dan in wet- en regelgeving is toegestaan. Er zijn echter diverse mogelijkheden om de milieueffecten op Maasvlakte 2 zelf en in het achterland verder te beperken, zodanig dat zij ruimschoots binnen de gestelde randvoorwaarden vallen. Dit kan door diverse aanvullende maatregelen op te nemen in het Planalternatief. Op deze wijze is het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) tot stand gebracht.

Stap 4: Voorkeursalternatief (VKA)
In de Startnotitie voor MER Bestemming is aangegeven, dat het ontwikkelen van een definitieve inrichtingsvariant als Voorkeursalternatief (VKA) niet aan de orde is, gezien de lange ontwikkelingstijd voor Maasvlakte 2. Aangezien het bestemmingsplan kaderstellend is voor de inrichting van Maasvlakte 2, is het van belang hierin een goede milieuparagraaf op te nemen, die voldoende rechtszekerheid biedt. Daarom is er toch voor gekozen een Voorkeursalternatief te ontwikkelen en te onderzoeken.

Met het Planalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is aangetoond, dat het inderdaad mogelijk is een duurzaam ingerichte Maasvlakte 2 te realiseren, waarvan de milieueffecten aan de gestelde randvoorwaarden voldoen. In beide alternatieven is echter een aantal maatregelen opgenomen die niet onder de competentie van het Havenbedrijf Rotterdam vallen. Zij kunnen dus niet worden genomen door het Havenbedrijf. Hiermee ontstaat een afhankelijkheid bij de realisatie van sommige maatregelen, met name van partijen als het Rijk, de provincie en bedrijven. Om een zo zeker mogelijk pakket van maatregelen te krijgen is de samenstelling van het Voorkeursalternatief besproken met de relevante partijen. Hierbij stonden de maatregelen die nodig zijn om de vereiste luchtkwaliteit te bereiken centraal. Dit heeft ertoe geleid dat in het Voorkeursalternatief uitsluitend maatregelen zijn opgenomen waarvan gebleken is, dat de betrokken partijen bereid zijn deze uit te voeren of te borgen.

Tabel 3.2: Samenstelling van de alternatieven

	Ruimtelijke Verkenning	Planalternatief	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	Voorkeursalternatief
RUIMTELIJKE ASPECTEN				
Verdeling bedrijfskavels				
Bandbreedte in de ruimtevraag van bedrijfssectoren: maximaal 720 hectare container op- en overslag, maximaal 470 hectare chemie en maximaal 230 hectare distributie, opgeteld niet meer dan 1.000 hectare	●	●	●	●
Optimale bedrijfslocatie met inachtneming van externe veiligheidsrisico's' ter hoogte van het incidenteel intensieve recreatiestrand		●	●	●
Chemiecluster dat aansluit op chemiecluster op huidige Maasvlakte	●	●	●	●
Een tweede chemiecluster in het noord-westen			●	●
Natte ontsluiting				
Doorgestoken Yangtzehaven	●	●	●	●
Yangtzehaven, 2 havenbekkens met oriëntatie zuidwest-noordoost en zwaaikommen	●	●	●	●
Droge ontsluiting				
Hoofdinfrastructuurbundel:				
Doorgetrokken A15, met 2x2 rijstroken en vluchtstroken	●	●	●	●
Capaciteitsuitbreiding A15 voor periode tot 2020 en voor periode tot 2033, vast te leggen in Tracébesluit A15	●	●	●	●
Secundaire weg voor langzaam verkeer, tevens recreatie- en calamiteitenroute aan de voet van de zeewering, fietspad op het duin	●	●		
Secundaire weg voor langzaam verkeer, tevens recreatie- en calamiteitenroute én fietspad op het duin			●	●
Spoorweg: hoofdspoor met wacht- of uithaalspoor	●	●	●	●
Ongelijkvloerse kruisingen tussen weg en spoor op Maasvlakte 2			●	
Ruimtereservering voor Interne Transport Baan	●	●	●	●

	Ruimtelijke Verkenning	Planalternatief	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	Voorkeursalternatief
Transportleidingen voor gevaarlijke stoffen aan de buitenzijde van de bundel direct langs de zeewering	●	●		
Transportleidingen voor gevaarlijke stoffen aan de buitenzijde van de bundel direct langs de zeewering opgenomen in het duinlandschap			●	●
Overige kabels en leidingen aan de binnenzijde van de spoorweg	●	●	●	●
Kortsluitroute bestaande uit een weg met 2 rijstroken, dubbel spoor, een interne transportbaan, een fietspad en nutsleidingen	●	●	●	●
Overige elementen				
Maximum aantal windturbines op de buitencontour	●			
Maximum aantal windturbines op de harde en zachte zeewering, tot aan het incidenteel intensieve recreatiestrand		●		
Maximum aantal windturbines op de harde zeewering			●	●
Inrichten van 2 uitzichtpunten: 1 landmark en 1 verhoogd duin			●	●
Recreatiestrand voor incidenteel intensief gebruik in het zuidwesten • minimaal 5 strandopgangen • ~ 1.500 parkeerplaatsen	●	●	●	●
Recreatiestrand voor extensief gebruik in het westen • 1 á 2 strandopgangen • ~ 50 parkeerplaatsen	●		●	●
Mogelijkheden voor buitensport op het extensieve recreatiestrand			●	●
Beperkte toegang extensief recreatiestrand voor auto's en een trailerhelling			●	●
Beperkte toegang Slufterstrand			●	●
Beperkte seizoensgebonden horecavoorzieningen bij het incidenteel intensieve strand in het zuidwesten			●	●
Tijdelijke natuur voorkómen		●		
Tijdelijke natuur beheren en regiseren				●
Tijdelijke natuur stimuleren			●	
Beeldkwaliteitsplan en geïntegreerd groenbeheer			●	●
Buitencontour als natuurlijk duinlandschap			●	●
Inrichten van stapstenen voor natuurontwikkeling			●	
NIET-RUIMTELIJKE ASPECTEN				
Maatregelen op Maasvlakte 2:				
Technische aanpassingen aan de buisleidingen ter hoogte van het incidenteel intensieve recreatiestrand		●	●	●
Extra gronddekking op de buisleidingen ter hoogte van het incidenteel intensieve recreatiestrand		●	●	●
Actieve acquisitie op logistiek van bedrijven			●	●
Actieve acquisitie op stoffen- en energiehuishouding van bedrijven			●	●
Realisatie Chemisch Logistiek Centrum			●	●
Tijdelijk gebruik van braakliggende terreinen			●	●

	Ruimtelijke Verkenning	Planalternatief	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	Voorkeursalternatief
Lichthinder beperken			●	
Maatregelen tav natte infrastructuur:				
Dynamisch verkeersmanagement binnenvaart op alle vaarwegen: 45% snelheidsreductie (in 2020 en 2033)		●	●	
Dynamisch verkeersmanagement binnenvaart op knelpuntlocaties: 20% snelheidsreductie indien noodzakelijk vanaf 2013 tot uiterlijk 2025 (voor vuile schepen)				●
Keurmerk binnenvaart: 90% reductie PM_{10} en 50% reductie NO_x voor 25% van de schepen		●	●	
Verplichting schone motoren binnenvaart: emissiereductie van 20 tot 35%				●
Beperken emissies PM_{10} van droge bulk op- en overslag (0% toename emissie) in bestaande haven- en industriecomplex		●	●	
Aanleg spuisluis in het zuidwesten Maasvlakte 2		●		
Beperking koelwaterlozing chemische industrie			●	●
Koelwaterbehoeftige chemische bedrijven clustren in het noordwesten van Maasvlakte 2			●	●
25% van chemische bedrijven zonder koelwaterbehoefte			●	●
Gebruik restwarmte			●	●
Verbeteren substraat taluds en kademuren			●	
Verbeteren substraat taluds				●
Maatregelen tav droge infrastructuur:				
Verhogen externe veiligheid door dynamische rijsnelheid			●	●
Plaatselijk luchtschermen langs de A15 en A4				●
Beladingsgraad van vrachtwagens: 2,8 TEU/bezoek (in 2033)	●			●
Beladingsgraad van vrachtwagens: 3,2 TEU/bezoek (in 2033)		●	●	
Green Gate concept		●	●	
Afzuiging bij tunnelmonden		●	●	
Aanleg Oranjetunnel			●	
Ladinggates			●	
42% Containervervoer over de weg in 2020, 35% Containervervoer over de weg in 2033	●			●
36% Containervervoer over de weg in 2020, 30% Containervervoer over de weg in 2033		●	●	
Invoeren rekening rijden			●	
OV-transferium op Maasvlakte 2 , sneldienst naar Spijkenisse en andere concentratiegebieden			●	
OV dichter bij het recreatiestrand			●	
Fiets-voetveer tussen Maasvlakte 2 en Hoek van Holland			●	
Vrachtverkeer niet over N218, maar over N57 en A15			●	

4 AANPAK EFFECTBESCHRIJVING

4.1 Studiegebied

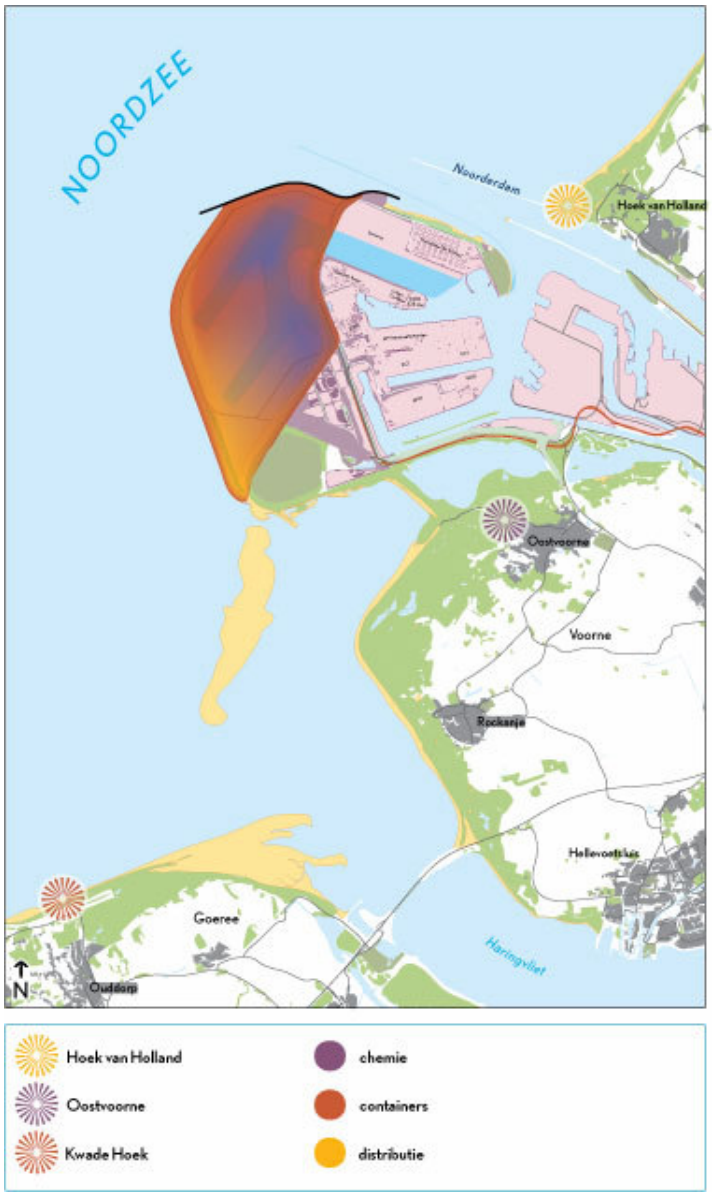
Het studiegebied omvat het gebied waar milieueffecten kunnen optreden. Voor de verschillende milieuthema's is het studiegebied anders van omvang vanwege de reikwijdte van de effecten. Op basis van de hiervoor beschreven visuele effecten, de directe lichtinval en zichtbaarheid van een lichtwaas, de aard van de omgeving en de huidige situatie is de omvang van het studiegebied bepaald.

Het studiegebied voor de directe lichtinval betreft een strook van 250 meter buiten de totale begrenzing van Maasvlakte 2. Deze grens is wegens de geringe omvang niet aan gegeven op figuur 4.1.

Voor het aspect zichtbaarheid is de omvang van het studiegebied bepaald op basis van de locatie van een aantal zichtpunten, zoals opgenomen in figuur 4.1. De zichtpunten zijn bepaald op basis van een mogelijke omvang van de effecten. De zichtpunten Hoek van Holland en Goedereede komen overeen met de ligging van de zichtpunten, zoals die vanuit het thema Landschap zijn vastgesteld. In plaats van het zichtpunt Rockanje is – in overleg met het bevoegd gezag – een locatie gekozen op de rand van de woonbebouwing van Oostvoorne. De drie op deze manier vastgestelde punten zijn daarmee representatief voor de omgeving van Maasvlakte 2. Het punt in Hoek van Holland is gelegen aan de rand van de woonbebouwing met direct zicht op het haven- en industriegebied. Dit punt bevindt zich van de drie zichtpunten op de kleinste afstand van Maasvlakte 2. Het punt in Oostvoorne geeft een betrouwbaar beeld van de effecten vanuit woonbebouwing zonder direct zicht op de lichtbronnen. Het punt op het strand van de Kwade Hoek (Goedereede) geeft een betrouwbaar beeld van de effecten op grotere afstand (>15 km) met direct zicht op de lichtbronnen, voor natuur en recreatie.

Overigens wordt opgemerkt dat ook op grotere afstanden het industriegebied zichtbaar kan zijn. Effecten worden hier vanwege Maasvlakte 2 echter niet verwacht.

Figuur4.1: Omvang studiegebied van thema Licht



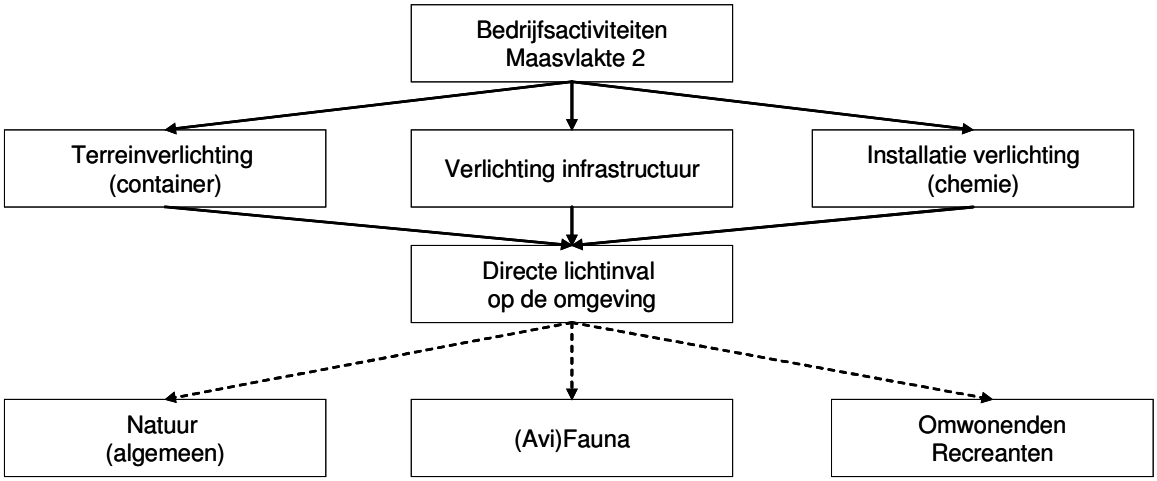
4.2 Ingreep-effectketen

De ingreep-effectketen voor licht kent een opbouw die start bij de ingreep: de realisatie van Maasvlakte 2 in samenhang met verschillende vormen van infrastructuur. Ten behoeve van de bedrijfsactiviteiten wordt verlichting toegepast. De vorm van verlichting hangt af het type bedrijvigheid: containerterminals kennen een dominante verlichting met hoge lichtmasten met grote aantallen armaturen, chemische installaties kennen dominante verlichting met grote aantallen lampen met een lagere intensiteit gericht op veiligheid/arbeidsomstandigheden.

Directe lichtinval
In de onderstaande figuur is de ingreep-effectketen voor het aspect directe lichtinval opgenomen. Uit de figuur blijkt dat er ten gevolge van bedrijfsactiviteiten op

Maasvlakte 2 effecten kunnen ontstaan voor natuur (flora en fauna), foeragerende kust- en zeevogels en omwonenden en recreanten [ref. 8].

Figuur 4.2: Ingreep-effectketen voor directe lichtinval

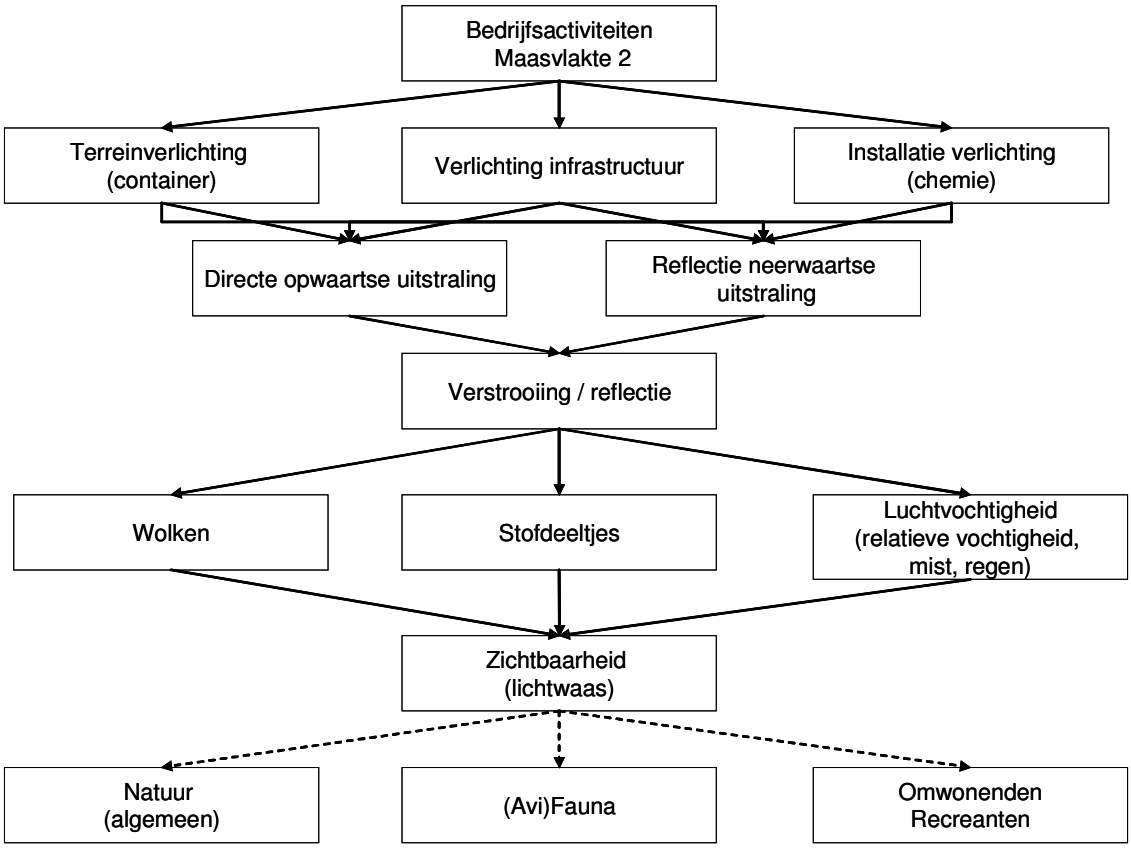


Zichtbaarheid

Ook de kleur van de verlichting vertoont een relatie met het type bedrijvigheid. De verlichting van containerterminals leidt tot een lichtwaas met een oranje tint, chemische bedrijvigheid leidt tot een lichtwaas met een witte tint. Vanaf de lichtbron gezien is er sprake van twee overdrachtspaden die een bijdrage leveren aan de zichtbaarheid: directe opwaartse straling en reflectie van straling op bodem, containers of installatie onderdelen. Vervolgens vindt er verstrooiing en reflectie van de totale lichtuitstraling plaats waarbij een aantal directe invloedsfactoren onderscheiden kunnen worden. Deze factoren zijn onder andere: bewolking (hoogte, hoeveelheid, type), het voorkomen van stofdeeltjes in de lucht en de luchtvochtigheid (relatief, mist, regen).

De invloed van deze factoren op de omvang van de zichtbaarheid (zowel in grootte als intensiteit) is groot. Reflectie tegen de basis van wolken leidt bijvoorbeeld tot een sterke toename van de zichtbaarheid. In het geval er sprake is van verspreide bewolking en een matig tot sterke wind wijzigt de zichtbaarheid (lichtwaas) in de tijd zeer sterk. Wijzigingen in de zichtbaarheid treden eveneens in sterke mate op wanneer er sprake is van neerslag (een lokale bui) die zich tussen bron en ontvanger bevindt: tijdens deze neerslag kan de lichtwaas geheel verdwijnen, terwijl deze een aantal minuten later weer in zijn volle omvang aanwezig is.
De aanwezigheid van de lichtwaas kan vervolgens tot effecten leiden op mens en natuur. Er bestaat echter nog geen nauwkeurig inzicht in de dosis-effectrelatie, noch voor natuur, noch voor de mens. In figuur 4.3 is de ingreep-effectketen voor het aspect zichtbaarheid opgenomen.

Figuur 4.3: Ingreep-effectketen voor zichtbaarheid



4.3 Uitgangspunten

Algemeen

Voor de effectbeschrijving van het thema Licht wordt onderscheid gemaakt naar een tweetal visuele effecten die lichthinder kunnen veroorzaken. Ten eerste gaat het om het effect van directe lichtinval op natuur. Dit effect wordt kwantitatief beschouwd en beoordeeld. Ten tweede gaat het om het effect van zichtbaarheid op omwonenden en recreanten. Dit effect wordt vanuit een kwalitatieve en kwantitatieve invalshoek objectief beschreven en gepresenteerd.

Gezien de afwezigheid van woningen in de nabijheid van Maasvlakte 2 is als uitgangspunt genomen dat omwonenden geen hinder ondervinden van de directe lichtinval.

Effecten van directe lichtinval op aanwezige natuurwaarden zullen niet aan de oostzijde van Maasvlakte 2 optreden. Hier is de bestaande verlichting van de huidige Maasvlakte bepalend voor de lichtniveaus. Eventuele effecten op natuur zullen zich dan ook vooral aan de westzijde, langs de kust van Maasvlakte 2 afspelen.

In een aantal gevallen wordt een lichtwaas als positief beschouwd. Over het algemeen echter wordt een kustgebied geassocieerd met natuur, waar het ’s nachts donker dient

te zijn. Daarom is als uitgangspunt gehanteerd dat een toename van de zichtbaarheid door aanleg van Maasvlakte 2 negatief wordt beoordeeld.

Voor de effectbeschrijving van het thema Licht geldt dat met name de ingrepen op Maasvlakte 2 zelf van belang zijn: de hoofdinfrastructuurbundel en het haven- en industrieterrein. Achterlandverbindingen hebben geen effect op directe lichtinval en zichtbaarheid. Ten opzichte van de huidige situatie zullen hier geen wijzigingen optreden vanwege Maasvlakte 2.

Bronbeschrijving
Op Maasvlakte 2 zullen verschillende bedrijfscategorieën aanwezig zijn. Voorkomende categorieën zijn chemie en nieuwe industrie, container op- en overslag en distributiebedrijven.

Chemie en nieuwe industrie
Ter bepaling van de lichtemissie van chemie en nieuwe industrie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd, conform uitgangspunten gerelateerd aan wetgeving op het gebied van arbeidsomstandigheden:
- gemiddelde hoogte procesinstallatie: 35 meter;
- vrije afstand tussen procesinstallatie en grens van de inrichting: 50 meter;
- vier loopniveaus, dus verlichting op +3, +13, +23, +33 meter;
- verlichtingssterkte: $E_v \geq 100$ lux op loop/werkvlak;
- 24 armaturen per 100 meter procesinstallatielengte;
- 58 Watt per armatuur: circa 5.600 Watt per 100 meter.

Container op- en overslag
Ter bepaling van de lichtemissie van containerterminals zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd, conform de realisatie van Euromax containerterminal:
- lichtmasten met een hoogte van 45 meter;
- maximaal 16 stuks armaturen per mast;
- per armatuur 2x600 Watt hoge druk Natrium;
- verlichtingssterkte:
  - werkterrein $E_{gem} \geq 20$ lux;
  - kaderand $E_{gem} \geq 15$ lux;
  - omheining $E_{gem} \geq 10$ lux.

Distributie
Ter bepaling van de lichtemissie van distributiebedrijven zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:
- lichtmasten met een hoogte van 12 meter;
- verlichtingssterkte: $E_v \geq 20$ lux.

Hoofdinfrastructuurbundel
Voor wat betreft de verlichting van (hoofdwegen)infrastructuur is uitgegaan van een middenbermplaatsing van lichtmasten met een hoogte van 12 meter, een lichtsterkte E_v van gemiddeld 10 lux op het rijvlak en 15 lux ter plaatse van kruisingen. De h.o.h.-afstand van de masten bedraagt dan circa 40 meter.

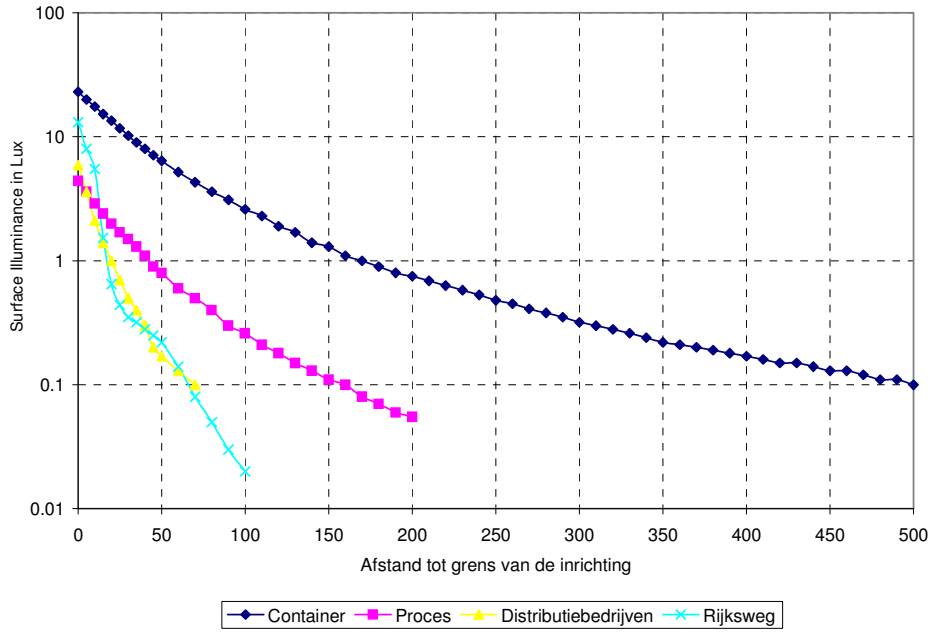
Voor spoorlijnen geldt dat als uitgangspunt is gehanteerd dat er geen sprake is van verlichting op doorgaande lijnen. Rail Service Centra kennen een verlichting overeenkomend met de categorie distributie.

4.4 Gebruikte rekenmethodiek

Overdrachtsberekeningen directe lichtinval

Per bedrijfscategorie en voor de infrabundel zijn overdrachtsberekeningen uitgevoerd teneinde de lichtemissie buiten de grenzen van de inrichting/infrabundel te bepalen. Deze overdrachtsberekeningen zijn uitgevoerd met het programma CalcuLux Area [Ref. 5]. Op basis van de resultaten van de overdrachtsberekeningen is de relatie tussen lichtsterkte en afstand tot de grens van de inrichting bepaald. De resultaten van deze overdrachtsberekeningen zijn weergegeven in figuur 4.4. Vervolgens is met behulp van een GIS-analyse de gecumuleerde lichtsterkte vanwege het industrieterrein en de hoofdinfrastructuurbundel in de verschillende alternatieven en inrichtingsscenario's in de gevoelige gebieden buiten de grens van Maasvlakte 2 bepaald.

Figuur 4.4: Directe lichtinval als functie van de afstand tot de inrichting



Onderzoeksmethode zichtbaarheid

Voor een objectieve weergave van de zichtbaarheid van de lichtwaas is gebruik gemaakt van zowel een kwalitatieve als een kwantitatieve invalshoek. Het kwalitatieve aspect is in beeld gebracht met behulp van fotografie. Voor de kwantitatieve invalshoek zijn lichtmetingen verricht met een Luminance VideoPhotometer. Zowel fotografie als lichtmetingen hebben plaatsgevonden op drie representatieve punten in de omgeving van Maasvlakte 2 (zie figuur 4.1). Tevens zijn meetgegevens en beeldmateriaal verzameld voor een aantal typen standaard bedrijvigheid zoals die op Maasvlakte 2 voor kunnen komen. Voor chemie is hiervoor industrieterrein Moerdijk genomen. ECT heeft model gestaan voor containeroverslag en voor de activiteit distributie een terrein in de omgeving van Oosterhout (Noord-Brabant).

Kwalitatieve invalshoek: fotografie zichtbaarheid

De mate en aard van de zichtbaarheid van een lichtwaas laat zich niet beschrijven. Vandaar dat gekozen is voor fotografische registratie hiervan. De foto's geven een indruk van genoemd aspect zoals deze in het vrije veld waar te nemen valt.

Een kwantitatief, persoonlijk oordeel kan hier echter niet aan gegeven worden. Zoals reeds gesteld in paragraaf 4.2 zijn verschillende factoren van invloed op de waarneming van een lichtwaas. De variabelen van deze factoren zorgen ervoor dat er zelden sprake is van een gelijke mate en aard van een lichtwaas. In annex 3 bij deze rapportage is een fotoboek opgenomen: “Maasvlakte 2 in het licht”. Deze fotobijlage geeft een beeld zoals dat bepaald moment onder bepaalde omstandigheden is vastgelegd. De simulaties geven een beeld zoals het onder vergelijkbare omstandigheden kan zijn in de autonome ontwikkeling of Ruimtelijke verkenning. Bij het fotomateriaal zijn GPS-data van het opnamestandpunt vermeld alsmede datum, tijd en afstand tot lichtbron

Conform de doelstelling van het onderzoek is gestreefd naar een zo objectief mogelijke weergave van zichtbaarheid. Hierbij is een aantal aandachtspunten van belang:

- contrastomvang;
- beeldhoek;
- helderheid;
- kleurtemperatuur;
- afdrukmethode.

Contrastomvang
Met contrastomvang en beeldhoek kan enigszins rekening worden gehouden op een manier die recht doet aan een objectieve weergave. Voor de overige aandachtspunten geldt dat persoonlijke voorkeuren van grote invloed zijn op het uiteindelijke resultaat. Deze dienen gedurende het hele proces – van opname tot en met het afdrukken van de afbeeldingen – tot een minimum beperkt te blijven teneinde het gestelde doel van objectieve weergave zo goed mogelijk te benaderen.

Het waarnemen van lichthinder omvat zowel lichtbron als de uitstraling en reflectie hiervan naar de omgeving en hemel. Deze dienen dan ook gezamenlijk weergegeven te worden op de foto’s. Technische beperking is de contrastomvang (logaritmische waarde van de verhouding van het lichtste en donkerste punt) van het onderwerp (lichtbron, lichtwaas en de nacht), deze is aanmerkelijk groter dan een digitale camera kan registreren, dit in tegenstelling tot het menselijk oog. Met beeldmanipulatie is dit probleem ondervangen.

Het horizontale gezichtsveld van de mens (de ruimte om je heen die bekeken kan worden zonder je hoofd of ogen te bewegen) bedraagt ongeveer 180º, waarbij de uiterste hoeken aanzienlijk minder nauwkeurig kunnen worden beoordeeld dan het beeldcentrum. Ook speelt het aspect perspectivische vertekening hierbij een rol. Fotografisch is dit lastig in één opname te vangen.

Beeldhoek
De perspectivische vertekening zoals de mens die waarneemt wordt het best benaderd door gebruik te maken van een foto objectief van 50 milimeter (genoemde brandpunten zijn kleinbeeld equivalenten en gelden niet voor de meeste digitale camera’s, met uitzondering van zogenaamde full-frame camera’s). Deze heeft echter maar een beeldhoek van 45º, aanzienlijk kleiner dus dan de hoek die het gezichtveld bepaalt. Door beelden te stitchen (met beeldbewerkingsoftware aan elkaar monteren tot een panoramisch beeld) kan deze hoek onbeperkt worden uitgebreid. Voor de in annex 3 opgenomen foto’s bedraagt de beeldhoek horizontaal 360º: de linkerzijde begint waar de rechterzijde ophoudt. Niet alleen de horizontale beeldhoek moet worden uitgebreid. Aan de bovenkant is één rij foto’s over de volle breedte toegevoegd, waardoor de

verticale beeldhoek omstreeks 70º bedraagt. In de meeste gevallen blijkt dat voldoende om de totale lichtwaas vast te leggen.

Helderheid
De weergave van de schijnbare helderheid (de lichtkracht van de lichtwaas zoals de mens die waarneemt) wordt door verschillende factoren beïnvloed, te weten:
- belichtingsinstelling van de camera;
- beeldbewerking;
- afdrukmethode.

Om de belichtingsinstelling van de camera te bepalen is met de ingebouwde lichtmeter gemeten op het hoofdonderwerp, namelijk de lichtwaas. Dit geeft overbelichting van de lichtbron en onderbelichting van die gedeelten waarop geen bron of lichtwaas te zien zijn, maar wel omgevingscontouren (de nacht). Voor zover noodzakelijk zijn deze later gecorrigeerd met beeldbewerkingsoftware. Het bewerken van de beelden is sterk onderhevig aan persoonlijke interpretatie van de werkelijkheid. Er zal een keuze gemaakt moeten worden hoe de helderheid en het contrast weer te geven op de uiteindelijk foto afdruk. Dit is gebeurd na overeenstemming hierover tussen de twee waarnemers op moment van opname.

Kleurtemperatuur
Naast belichtingsinstellingen op de camera dient rekening gehouden te worden met de kleurtemperatuur van de lichtbron(nen). Deze kan door de camera bij benadering gemeten worden en ingesteld. Bovendien bestaat de mogelijkheid deze achteraf in het beeldbewerkingtraject te corrigeren.
Evenals dat bij het begrip helderheid het geval is, is er sprake van een absolute kleurtemperatuur en een schijnbare. In de bijlage is uitgegaan van de schijnbare kleurtemperatuur, zoals geobserveerd door de twee waarnemers. Dit resulteert bij chemie activiteiten in een wit-blauwe kleur van de lichtwaas, containeractiviteiten geven een oranje lichtwaas en kassen een gele. Voorbeelden hiervan zijn te vinden op pagina 16 van de fotobijlage.

Afdrukmethode
Ten slotte kan de afdrukmethode een zorgvuldig gehanteerd voortraject volkomen teniet doen. Voor de fotobijlage is gekozen voor drukwerk.
Er is buitengewoon veel aandacht besteed aan kleurcorrecties, helderheid en contrastinstellingen. Eenmaal vastgesteld geven deze bij drukwerk een uniform resultaat voor de gehele oplage. Elke lezer van dit rapport krijgt hetzelfde te zien.

Resultaat: fotografische simulatie van zichtbaarheid bij verschillende bestemmingen
De opnamen gemaakt volgens bovengenoemde richtlijnen geven een beeld van de bestaande situaties bij de zichtpunten. Plannen voor herbestemming van gebieden hebben naast overige milieu-invloeden consequenties voor de verlichtingssterkte van de omgeving en het waarnemen van een lichtwaas. Deze zijn bij benadering te kwantificeren zoals onderstaand beschreven.

Om hier een reëel visueel beeld van te krijgen zijn te verwachten bestemmingen gesimuleerd door het toevoegen van lichtbronnen en lichtwaas aan het beeldmateriaal van de bestaande situatie. Ook hier is persoonlijke interpretatie van grote invloed op het eindresultaat.

Toch is getracht dit tot een minimum te beperken door gebruik te maken van vergelijkingsmateriaal, opgenomen onder soortgelijke omstandigheden (atmosferisch, zichtafstand, et cetera) en observatie expertise (zie annex 3).

Kwantitatieve invalshoek: luminantie metingen
De lichtsterkte van een lichtbron wordt uitgedrukt in de eenheid kandelaar.
Een lichtwaas wordt in de hemel waargenomen als een vlak met een bepaalde helderheid, of illuminatie. Deze illuminatie drukt men uit in de eenheid candela/m^2. Er zijn verschillende illuminatie meters in omloop, voor dit onderzoek is gekozen voor een Luminance VideoPhotometer. Deze meters hebben voldoende gevoeligheid om de luminatieverschillen in de waas te kunnen registreren. Bovendien zijn ze nauwkeurig (meetafwijking: $\leqq$ 3%). Gelijktijdig met de fotografie zijn deze metingen verricht, tenzij anders vermeld.

De Luminance VideoPhotometer is horizontaal op een statief geplaatst, ongeveer 1 meter boven het maaiveld. Metingen zijn verricht op verschillende plaatsen van het panoramisch beeld, in of aan de rand van de lichtwaas. De beeldhoek van de illuminatie meter (40º) komt min of meer overeen met die van het gebruikte cameraobjectief (45º). Zowel lichtbron als lichtwaas en donkere hemel moeten in één meting geregistreerd worden. De contrastomvang (logaritmische waarde van de verhouding van het lichtste en donkerste punt) is echter dermate groot dat dit niet direct mogelijk is. Om dit te ondervangen zijn de metingen met behulp van een High Dynamic Measurement methode uitgevoerd. Hierbij kan een maximale contrastomvang van 1:10.000.000 worden overbrugd, ruim voldoende voor het onderhavige onderzoek. Conform deze methode worden verschillende metingen gedaan, beginnend bij de laagste luminantiewaarden tot aan de hoogste luminantiewaarden. De gezamenlijke resultaten worden als één meting gepresenteerd (geen gemiddelden).

De Luminance VideoPhotometer maakt gebruik van een CCD chip, zoals deze in digitale fotocamera's wordt gebruikt. Het geregistreerde beeld wordt door de bijbehorende software vertaald naar luminantiewaarden, waarbij elke afzonderlijke pixel een eigen, unieke waarde heeft. Ten behoeve van de presentatie van de resultaten is in dit rapport gekozen voor weergave in iso-waarden. Op deze wijze is vrij eenvoudig de intensiteit van de waas af te lezen. Dit geeft de mogelijkheid simulaties met elkaar te vergelijken en verschillen direct inzichtelijk te maken.

5 EFFECTBESCHRIJVING DIRECTE LICHTINVAL

5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Voor het aspect directe lichtinval geldt dat de invloedssfeer van de huidige Maasvlakte en andere kunstmatige lichtbronnen beperkt is. Dit betekent dat in de huidige situatie en in de autonome ontwikkeling er in het studiegebied sprake is van een directe lichtinval die met name door natuurlijke bronnen wordt veroorzaakt (maanlicht). In kwantitatieve zin betekent dit dat uitgegaan kan worden van een achtergrondlichtsterkte van circa 0.1 lux [Ref. 6].

5.2 Effecten Ruimtelijke verkenning

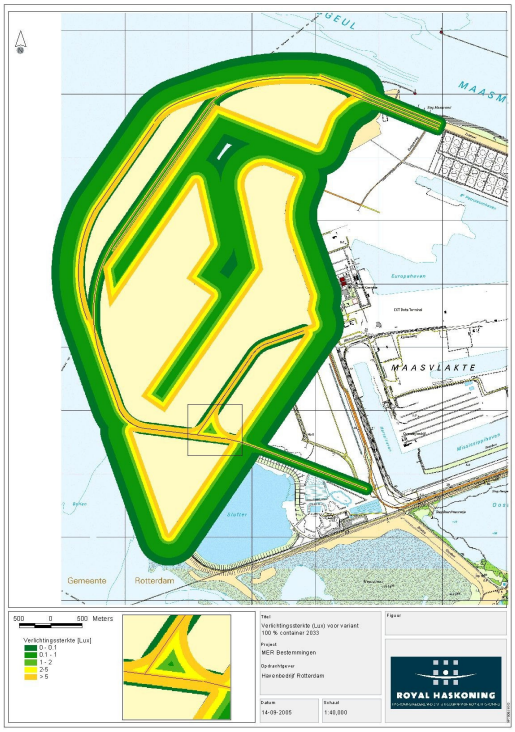
Voor de directe lichtinval zijn overdrachtsberekeningen uitgevoerd voor twee inrichtingsscenario's: het Basis scenario 2033 en Container scenario 2033. Het inrichtingsscenario Container scenario is beschouwd omdat hierbij de grootste omvang van effecten valt te verwachten.

In figuur 5.1 is de verlichtingssterkte voor het Basis scenario 2033 weergegeven, in figuur 5.2 de verlichtingssterkte voor het Container scenario. In de figuur is het gebied tussen de buitencontour van Maasvlakte 2 en de 0,1 luxlijn gearceerd voor een worstcase berekening (Container scenario). In totaal gaat het om een gebied van 18 hectare met een gemiddelde breedte van 45-50 meter. Gezien dit geringe oppervlak in relatie tot het totale oppervlak foerageer gebied wordt het potentieel effect op foeragerende kust- en zeevogels verwaarloosbaar geacht. In de Bijlage Natuur wordt een nadere onderbouwing van deze redenering gegeven. Op basis van deze worstcase effecten wordt een nadere analyse van mogelijke natuureffecten van andere inrichtingsscenario's niet zinvol geacht.

Figuur 5.1: Verlichtingssterkte voor het Basis scenario 2033



Figuur 5.2: Verlichtingssterkte voor Container scenario 2033



In de volgende tabellen zijn de effecten van directe lichtinval op de omgeving weergegeven voor de autonome ontwikkeling (AO) en de inrichtingsscenario's binnen de Ruimtelijke verkenning voor de situaties in 2022 en in 2033.

Tabel 5.1: Overzicht effecten Ruimtelijke verkenning directe lichtinval 2020

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Directe lichtinval op flora en fauna	Lux	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Tabel 5.2: Overzicht effecten Ruimtelijke verkenning directe lichtinval 2033

Beoordelingscriterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Directe lichtinval op flora en fauna	Lux	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

5.3 Effecten Planalternatief

Op basis van de Ruimtelijke verkenning zijn – vanwege het ontbreken van wettelijk toetsingskader – geen knelpunten vastgesteld. Zelfs de effecten van Container scenario treden voor natuur (flora en fauna) geen significante effecten op, deze blijven kleiner dan het achtergrondniveau van 0,1 lux. Ten behoeve van de directe lichtinval ontbreekt dus de noodzaak om veranderingen ten opzichte van de Ruimtelijke verkenning door te voeren. Maatregelen vanuit de andere thema's hebben geen effect op de directe lichtinval.

Hierdoor zijn de effecten van het Planalternatief ten aanzien van de directe lichtinval gelijk aan die van de Ruimtelijke verkenning. Voor de rekenresultaten en beoordeling van de effecten wordt verwezen naar paragraaf 5.2.

5.4 Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

In het Meest Milieuvriendelijke Alternatief zijn geen extra maatregelen opgenomen ter vermindering van directe lichtinval. Wel zijn in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief maatregelen in algemene zin opgenomen teneinde lichthinder, voornamelijk zichtbaarheid te beperken. Het effect van deze maatregelen zal voor directe lichtinval niet leiden tot een andere waardering dan het Planalternatief en de Ruimtelijke verkenning: de waardering blijft neutraal. Voor de rekenresultaten en beoordeling van de effecten wordt verwezen naar paragraaf 5.2.

5.5 Effecten Voorkeursalternatief

Het Voorkeursalternatief is ten aanzien van de effecten op directe lichtinval gelijk aan het Planalternatief. Maatregelen vanuit de andere thema's hebben geen effect op de directe lichtinval. Hierdoor zijn de effecten van het Voorkeursalternatief op de directe lichtinval gelijk aan die van het Planalternatief, en daarmee dus gelijk aan die van de Ruimtelijke verkenning. Voor de rekenresultaten en beoordeling van de effecten wordt verwezen naar paragraaf 5.2

5.6 Toetsing aan MER PMR

In het MER PMR zijn mogelijke effecten van directe lichtinval op natuur (flora en fauna), inclusief foeragerende kust- en zeevogels niet in ogenschouw genomen. Ten tijde van het opstellen van het MER PMR was nog geen bruikbaar onderzoek voor het afleiden van een dosis-effectrelatie beschikbaar. Met het beschikbaar komen van de beide onderzoeken van De Molenaar [Ref. 5 en 6] is daarin verandering gekomen. Hiermee is een potentieel nieuw effect ten opzichte van het MER PMR ontstaan. Uit de Bijlage Natuur blijkt dat er in het worstcase Container scenario, geen significant effect optreedt op foeragerende kust- en zeevogels van de Voordelta. De geringe oppervlakte beïnvloed gebied (18 hectare) en de gehanteerde strenge criteria (voorzorgsprincipe) rechtvaardigen deze conclusie.

6 EFFECTBESCHRIJVING ZICHTBAARHEID

6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Huidige situatie
Voor het aspect zichtbaarheid, geldt dat de invloedssfeer van kunstmatige bronnen groter is dan bij directe lichtinval. In de huidige situatie zijn geen kunstmatige lichtbronnen aanwezig in het projectgebied. De lichtwaas wordt bepaald door de aanwezigheid van het industrieterrein van de huidige Maasvlakte en Europoort en op grotere afstand de kassencomplexen van het Westland en Tinte.

Autonome ontwikkeling
In de autonome ontwikkeling vindt realisatie van een aantal activiteiten plaats die van invloed zijn op het aspect zichtbaarheid. Eén van deze ontwikkelingen is de realisatie van de containerterminal Euromax. Deze terminal wordt gerealiseerd op de huidige Maasvlakte. Ten behoeve van de simulatie van de zichtbaarheid in de autonome ontwikkeling is deze terminal toegevoegd aan de beelden zoals vastgelegd in de huidige situatie. De bijdrage in de zichtbaarheid door de huidige Maasvlakte zal hierdoor ten opzichte van de huidige situatie toenemen. Voor wat betreft het aspect zichtbaarheid wordt geen relevant onderscheid verwacht tussen de autonome ontwikkeling voor 2020 en 2033.

6.2 Effecten Ruimtelijke verkenning

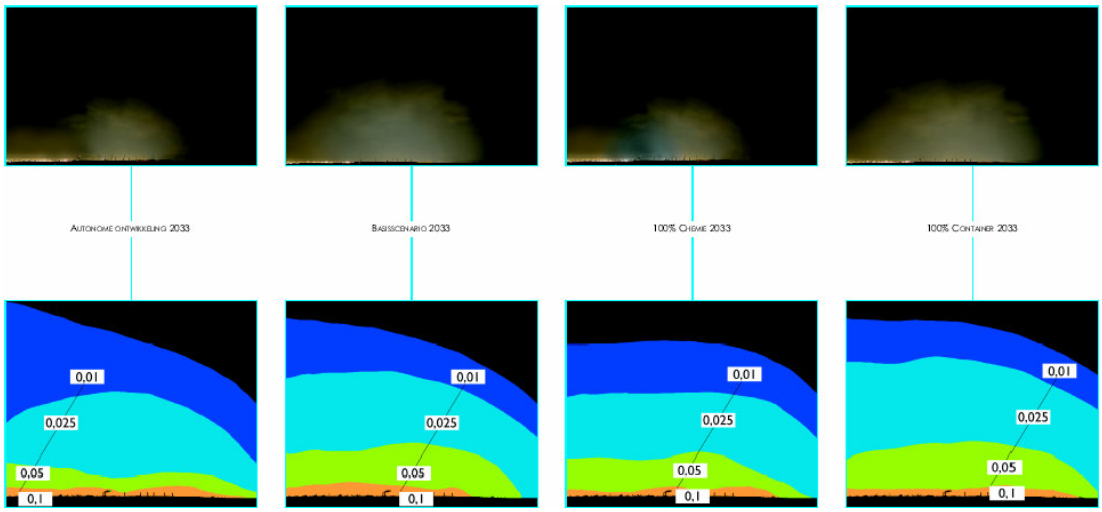
Voor het onderzoek naar effecten voor het aspect zichtbaarheid is gebruik gemaakt van zowel fotografie als luminantiemetingen vanaf een drietal zichtpunten in de omgeving van Maasvlakte 2. Deze drie punten zijn achtereenvolgens gelegen in Hoek van Holland, Oostvoorne en op het strand van de Kwade Hoek (Goeree).

De effecten zijn alleen in beeld gebracht voor de situatie 2033, vanwege het feit dat er geen relevant onderscheidend vermogen bestaat tussen de situatie 2020 en 2033. Voor de zichtpunten zijn de volgende situaties gesimuleerd:
- Huidige situatie.
- Autonome ontwikkeling (2033): ten opzichte van de huidige situatie betekent dit een toevoeging van de containerterminal Euromax.
- Basis scenario Ruimtelijke verkenning.
- Chemie scenario.
- Container scenario.

In annex 3 – getiteld “Maasvlakte 2 in het licht” – zijn voor de drie genoemde punten de verschillende situaties en inrichtingsscenario’s gepresenteerd. Deze presentatie bestaat uit panoramafoto’s die een rondom beeld laten zien. De horizontale beeldhoek is 360º: de linkerzijde begint waar de rechterzijde ophoudt. De panoramafoto’s beschrijven een verticale hoek van circa 70º. Tevens zijn per scenario illuminatie beelden gepresenteerd. Deze beelden geven iso-candela per vierkante meter contouren weer.

Ten behoeve van een verdere uitleg zijn onderstaand de uitsneden uit de panoramabeelden in combinatie met de iso-candela per vierkante meter contouren voor het zichtpunt Hoek van Holland opgenomen in figuur 6.1. Gezien de afdrukkwaliteit van dit document kunnen deze uitsneden niet gehanteerd worden voor een betrouwbare vergelijking. Opname in dit rapport is dus alleen bedoeld ter toelichting. Voor een objectieve, betrouwbare vergelijking wordt verwezen naar annex 3.

Figuur 6.1: Uitsneden panoramafoto's Hoek van Holland met bijbehorende Candela-contouren



In de onderste figuren zijn iso-contouren weergegeven voor de waarden 0.1, 0.05, 0.025 en 0.01 candela per vierkante meter. Deze contouren geven de illuminatie weer. Illuminatie is de hoeveelheid licht die per oppervlakte eenheid wordt uitgestraald of gereflecteerd. Uit een vergelijking van de contour beelden valt op te maken dat ten opzichte van de autonome ontwikkeling het scenario met een volledige invulling met containeroverslag zorgt voor de grootste toename van het contour oppervlak.

Overigens is de illuminatie kleur onafhankelijk: verschillen in kleur leiden niet tot een verschil in illuminatie. Verschillen in kleur leiden echter wel tot een verschillende beoordeling of waardering. In de panoramabeelden komen kleurverschillen wel tot hun recht. Dit is duidelijk te zien in het Chemie scenario, waar in het midden van het panoramabeeld een blauwkleuring te zien is. Voor een objectieve beoordeling dienen beide beelden (illuminatie en panorama) dan ook gezamenlijk beschouwd te worden.

Op basis van de in annex 3 gepresenteerde beelden wordt samengevat de volgende beschrijving per zichtpunt gegeven:

- Kwade Hoek: In de huidige situatie is aan de horizon een lichtwaas waar te nemen die wordt veroorzaakt door de huidige Maasvlakte en Europoort. Ter plaatse van de geprojecteerde locatie van Maasvlakte 2 is geen sprake van een lichtwaas. De realisatie van Maasvlakte 2 zal dan ook in alle gevallen resulteren in een toename van de lichtwaas. Deze toename wordt waargenomen in een verbreding van de lichtwaas ten opzichte van de bestaande lichtwaas van de huidige Maasvlakte. De mate van verbreding en verhoging wordt bepaald door het type activiteit. De grootste effecten worden veroorzaakt door container op- en overslag bedrijven, de kleinste effecten door distributiebedrijven.

- Oostvoorne: In de huidige situatie is er op de locatie van de geprojecteerde Maasvlakte 2 reeds sprake van een lichtwaas veroorzaakt door activiteiten op de huidige Maasvlakte (distripark Maasvlakte en randeffecten ECT-terminal). Vanwege de realisatie van de Euromax terminal zal in de autonome ontwikkeling de lichtwaas beperkt toenemen. Gezien vanaf dit lichtpunt ligt Maasvlakte 2 achter de huidige Maasvlakte. Hierdoor zal de realisatie van Maasvlakte 2 leiden tot een verdere toename van de lichtwaas. Deze toename vindt met name plaats in intensiteit. Er wordt een relevante toename verwacht omdat een groot gedeelte van de huidige Maasvlakte slechts beperkt of niet (de Slufter) wordt verlicht.
- Hoek van Holland: In de huidige situatie wordt de lichtwaas ter plaatse van Hoek van Holland volledig bepaald door de aanwezigheid van de huidige Maasvlakte. In de autonome ontwikkeling zal door de realisatie van Euromax de lichtwaas ter plaatse van Hoek van Holland toenemen in zowel breedte als intensiteit. Door de realisatie van Maasvlakte 2 zal de toename echter beperkt zijn gezien de ligging hiervan achter de huidige Maasvlakte. De toename zal daarom in intensiteit plaatsvinden en niet in de breedte.

6.3 Effecten Planalternatief

Op basis van de Ruimtelijke verkenning zijn – vanwege het ontbreken van een wettelijk toetsingskader – geen knelpunten vastgesteld. Ten behoeve van de zichtbaarheid ontbreekt dus de noodzaak om veranderingen ten opzichte van de Ruimtelijke verkenning door te voeren. Maatregelen vanuit de andere thema's hebben geen effect op de zichtbaarheid. Hierdoor zijn de effecten van het Planalternatief ten aanzien van de zichtbaarheid gelijk aan die van de Ruimtelijke verkenning. Voor de rekenresultaten en beoordeling van de effecten wordt verwezen naar paragraaf 6.2.

6.4 Effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief zijn maatregelen opgenomen om lichthinder te beperken. Dit zijn niet zozeer maatregelen om te voldoen aan wet- en regelgeving, maar vanuit het voorzorgsprincipe zijn maatregelen mogelijk op inrichtingsniveau.

Om lichthinder te beperken is het het meest effectief maatregelen te treffen aan de bron: het beperken van het gebruik van licht. Het idee is dat licht 's nachts gedoofd kan worden zeker daar waar geen menselijk handelen is voorzien, onder voorwaarde dat de veiligheid niet wordt beïnvloed. Dit kan leiden tot een beperking van lichtemissie, maar zal niet tot een nulemissie leiden, een bepaalde mate van verlichting blijft noodzakelijk. Ook gebruik van gerichte lichtbronnen zal lichthinder verminderen. Beperking van reflectie en verstrooiing van licht kan door gebruik te maken van minder reflecterende oppervlakten of het beperken van fijn stof in de lucht. In welke mate de maatregelen effectief zijn om de lichthinder te verminderen is niet onderzocht. Ook is de exacte beschrijving en omvang van de maatregelen nog niet uitgewerkt.

Door het treffen van maatregelen zal de lichthinder ten aanzien van de zichtbaarheid afnemen. Met name voor de zichtpunten Oostvoorne en Kwade Hoek zal een geringere toename van de lichtwaas een betere situatie opleveren. Dit geldt in mindere mate voor het zichtpunt Hoek van Holland.

6.5 Effecten Voorkeursalternatief

In het Voorkeursalternatief zijn geen extra maatregelen opgenomen ter vermindering van de lichthinder. Reden hiervoor is ondermeer dat zowel een eenduidige dosis-effectrelatie als beleidskader ontbreekt. Hierdoor zijn de effecten van het Voorkeursalternatief gelijk aan die van de Planalternatief. Voor een beschrijving van de effecten wordt verwezen naar paragraaf 6.2.

6.6 Toetsing aan MER PMR

In het zichtbaarheidonderzoek dat ten behoeve van MER PMR is uitgevoerd is summier aandacht besteed aan het aspect zichtbaarheid gedurende de nachtperiode. Toetsing aan de in dat onderzoek geformuleerde kwalitatieve conclusies is niet mogelijk.

7 GEVOELIGHEIDSANALYSE

Naast de Ruimtelijke verkenning, het Planalternatief, het Voorkeursalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is gekeken naar de effecten van 100% scenario's. Buiten de bandbreedte van Chemie scenario en Container scenario is ook de situatie in kaart gebracht, die ontstaat als er uitsluitend vraag is naar terreinen voor één van de drie sectoren. Het is niet waarschijnlijk dat deze extreme ontwikkeling in de vraag zich werkelijk voor zal doen. Om een volledige flexibiliteit voor uitgifte van kavels aan bedrijven in beeld te brengen, zijn toch ook deze situaties in de vorm van een gevoeligheidsanalyse in beeld gebracht. Dit is gedaan als een gevoeligheidsanalyse op de Ruimtelijke verkenning. Deze situaties zijn:

- Chemie scenario voor situatie 2020 en 2033.
- Container scenario voor situatie 2020 en 2033.
- Distributie scenario voor situatie 2020 en 2033.

Per situatie is aangeven of deze binnen de bandbreedte van de effecten van de Ruimtelijke verkenning vallen. Doel is om ingeval van een nieuw optredend knelpunt in verband met wet- en regelgeving de noodzakelijke maatregelen te bepalen om het knelpunt op te lossen.

Directe lichtinval
Ten aanzien van de directe lichtinval is alleen de situatie Container scenario 2033 doorgerekend voor de effecten van de directe lichtinval op natuur. De situatie Distributie scenario is allereerst geen realistisch scenario: de distributiesector kan namelijk niet tot een dergelijk omvangrijke ontwikkeling komen als er geen andere sectoren zijn die goederenstromen generen. Belangrijker in deze afweging is dat een situatie met alleen distributiebedrijven de kleinste effecten ten aanzien van directe lichtinval zullen generen. Deze effecten zijn daardoor altijd geringer dan de effecten van het Basis scenario van de Ruimtelijke verkenning.

Omdat de grootste effecten door directe lichtinval ontstaan door container op- en overslagbedrijven en niet zozeer door chemische bedrijven, is ook de situatie Chemie scenario niet doorgerekend. In vergelijking met de andere bedrijfscategorieën en de infrastructuurbundel zijn juist bij de containerterminals lichtbronnen met de grootste lichtintensiteit aanwezig. Bovendien zijn deze ook op grote hoogte bevestigd. Daarbij vallen de effecten van de situatie Container scenario 2020 binnen de effecten van de situatie in 2033, en is daarom ook achterwege gelaten. Alleen de worstcase Container scenario 2033 is voor directe lichtinval via overdrachtsberekeningen bepaald. (zie figuur 5.2). De effecten op natuur blijken voor dit scenario niet boven het achtergrondniveau van 0,1 lux uit te komen. Daardoor is zijn de effecten van het worstcase Container scenario 2033 – en daarmee alle andere inrichtingscenario's en alternatieven – neutraal beoordeeld. De effecten van Container scenario 2033 zijn daarmee ook gelijk aan de effecten van op directe lichtinval van het Basis scenario van de Ruimtelijke verkenning. Er treden dan ook geen knelpunten op. Deze conclusie is onafhankelijk van het ontbreken van een wettelijk toetsingskader.

Zichtbaarheid
Vanuit de drie zichtpunten zijn de Chemie scenario 2033 en Container scenario 2033 gesimuleerd. De resultaten van deze simulaties zijn opgenomen in annex 3: "Maasvlakte 2 in het licht", dat als separaat document aan deze bijlage is toegevoegd.

Aangezien het inzicht in dosis-effectrelaties onvoldoende is om tot een eenduidig toetsingskader te komen (zie paragraaf 2.3) is het onderscheid tussen de scenario's uit de Ruimtelijke verkenning en de 100% scenario's niet te kwantificeren. Wel kan worden geconcludeerd dat er – vanwege het ontbreken van een wettelijk toetsingskader – net als voor de Ruimtelijke verkenning ook voor de 100% scenario's geen knelpunten optreden.

Effecten lichthinder bij gevoeligheidsanalyse 100% scenario's

In de onderstaande tabellen zijn de resultaten van de gevoeligheidsanalyse op de Ruimtelijke verkenning weergegeven voor lichthinder.

Tabel 7.1: Overzicht effecten lichthinder 100% scenario's en Ruimtelijke verkenning in 2020

Beoordelingscriterium	**scenario's**		**Ruimtelijke verkenning**		
	Chemie	Container	Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Directe lichtinval op flora en fauna	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zichtwaas op omwonenden en recreanten	-	-	-	-	-

Tabel 7.2: Overzicht effecten lichthinder 100% scenario's en Ruimtelijke verkenning in 2033

Beoordelingscriterium	**scenario's**		**Ruimtelijke verkenning**		
	Chemie	Container	Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Directe lichtinval op flora en fauna	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zichtwaas op omwonenden en recreanten	-	-	-	-	-

8 LEEMTEN IN KENNIS & INFORMATIE EN MONITORING & EVALUATIE

8.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken zijn de effecten van de alternatieven beschreven. Hoewel dit onderzoek zo volledig en zo goed als mogelijk heeft plaatsgevonden, is de effectbeschrijving per definitie omgeven met een zekere mate van onzekerheid. Dit heeft vooral te maken met de lange termijn waarvoor de effecten zijn bepaald, namelijk tot 2033. De onzekere factoren die van groot belang zijn voor de milieueffecten maken onderdeel uit van het Monitoring- en evaluatieprogramma. Naast deze onzekerheden zijn er ook bepaalde leemten in kennis. Deze zijn in dit hoofdstuk beschreven waarbij is aangegeven in hoeverre deze leemten invloed hebben op het te nemen besluit.

8.2 Leemten in kennis en informatie

De huidige situatie, de autonome ontwikkelingen en de effecten van de verschillende alternatieven zijn zo volledig mogelijk beschreven in deze bijlage. Gelet op de aard, omvang, reikwijdte, diepgang en vooral de planperiode van Maasvlakte 2 kunnen toch nog een aantal kennisleemten worden onderscheiden. Die kennisleemten kunnen worden veroorzaakt door het geheel of gedeeltelijk ontbreken van informatie over bronnen, referentiegegevens of effectvoorspellingsmethoden, en door de aannames die bij het onderzoek zijn gedaan. Dit impliceert dat de voorspelde effecten ook een bepaalde onzekerheidsmarge kennen. Door middel van verschillende gevoeligheidsanalyses zijn de gevolgen van deze onzekerheden al zoveel mogelijk ondervangen.

Leemten in kennis
Met betrekking tot directe lichtinval ontbreken betrouwbare dosis-effectrelaties voor flora en fauna. Alleen onderzoeken over broedvogels (de grutto) en zoogdieren in het algemeen zijn bekend [Ref. 5 en 6]. Bij deze onderzoeken worden enkele kanttekeningen geplaatst. Onderzoek naar de effecten van direct lichtinval op foeragerende kust- en zeevogels is een leemte in kennis. In dit MER is van de meest conservatieve situatie uitgegaan, waarbij de achtergrondconcentratie van 0,1 lux als ‘grenswaarde’ is gehanteerd. Daardoor zal het ontbreken van een meer betrouwbare dosis-effectrelatie niet tot wijzigingen leiden in de beschreven effectanalyse.

Ten aanzien van de zichtbaarheid is het een wat ander verhaal. Zoals eerder beschreven bestaat er voor het aspect zichtbaarheid geen onderbouwde dosis-effectrelatie (paragraaf 4.2) en ontbreekt een wettelijk kader (paragraaf 2.1). Aanvullend onderzoek is aan te bevelen om inzicht in dosis-effectrelaties te verkrijgen, zowel voor de mens als voor de natuur. Daarnaast worden beleidsontwikkelingen op het gebied van lichthinder (Laat het donker waar het donker kan) aanbevolen. Op basis van deze relaties en beleid kan dan een waarderingsystematiek worden opgezet.

Gevolgen voor de besluitvorming
In het voorgaande zijn de onzekerheden en leemten in kennis en informatie beschreven. Uit deze beschrijving blijkt dat er geen essentiële leemten in kennis zijn. Er zijn wel onzekerheden die vooral te maken hebben met de lange termijn waarvoor de effecten zijn bepaald. In de alternatieven is daarmee rekening gehouden door uit te gaan van

worst case aannamen. Het MER bevat daarmee voldoende informatie om het milieubelang volwaardig mee te wegen in de besluitvorming.

8.3 Monitoring en evaluatie

Conform de Wet milieubeheer moet het bevoegd gezag bij het te nemen besluit een evaluatieprogramma opstellen. Het evaluatieprogramma beschrijft op welke wijze en over welke periode evaluatieonderzoek zal worden verricht. In deze paragraaf is aangegeven hoe een MER-evaluatie of een monitoring en evaluatieprogramma kan worden ingevuld voor het thema Licht.

Een MER-evaluatie betreft een vorm van ex-post evaluatie en kan een correctiefunctie, een kennis- of leerfunctie en/of een communicatiefunctie hebben. Voorspelde effecten kunnen met de daadwerkelijk optredende effecten worden vergeleken. Op basis hiervan kan het bevoegd gezag besluiten om zo nodig aanvullende mitigerende maatregelen te treffen of bepaalde maatregelen juist niet uit te voeren.

Een Monitoring en evaluatieprogramma (MEP) gaat een stap verder dan de MER-evaluatie. Het MEP kan worden uitgebreid met de resultaten van lopende monitoringprogramma's zoals die bij verschillende instanties worden uitgevoerd (luchtkwaliteit, geluid, verkeer en vervoer). Het MEP kan ook meer specifieke informatie bevatten over o.a. marktontwikkelingen te vestigen industrie, ontwikkelingen op de huidige Maasvlakte en in het bestaande havengebied. De aanzet die in deze paragraaf wordt gegeven, sluit met name aan op de aard van een MER-evaluatie.

Aangezien voor directe lichtinval geen lichthinder voor natuur wordt verwacht zal ook de monitoringsinspanning relatief gezien gering zijn. Na de aanleg en ingebruikname in de situatie 2020 kan met dan bekende gegevens de overdrachtsberekening worden uitgevoerd. Mocht er dan toch risico op lichthinder bepaald worden, kunnen nog lichthinder beperkende maatregelen genomen worden om de (eind)situatie 2033 te verbeteren.

Ten aanzien van de lichtwaas is het aan te bevelen om onder verschillende omstandigheden (veel fijn stof, hoge en lage luchtvochtigheid) foto's van Maasvlakte 2 te maken.

Annex 1
Referentielijst

1. Provincie Zuid-Holland. Zuid-Holland ziet het licht. juli 2006

2. Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde. Aanbeveling voor Algemene richtlijn betreffende lichthinder, Deel 1: Algemeen en grenswaarden voor sportverlichting. 1999

3. Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde. Aanbeveling voor Algemene richtlijn betreffende lichthinder, Deel 2: Algemeen en grenswaarden voor terreinverlichting. 2003

4. Alterra (F. Langers, T.A. de Boer en A.E. Buijs). Donkere nachten: de beleving van nachtelijke duisternis door burgers, Alterra-rapport 1137, Reeks Belevingsonderzoek nr. 13. 2005

5. De Molenaar J.G., D.A. Jonkers en M.E. Sanders. Wegverlichting en Natuur III. Lokale invloed van wegverlichting op een gruttopopulatie. Dienst Weg- en Waterbouwkunde RWS, Delft. DWW-ontsnipperingsreeks 38. 2000

6. De Molenaar J.G., et al. Wegverlichting en Natuur IV. Invloed van wegverlichting op het ruimtelijk gedrag van zoogdieren. Dienst Weg- en Waterbouwkunde RWS, Delft. Alterra-rapport 648. 2003

7. Royal Haskoning en C.T.M. Vertegaal, in opdracht van Havenbedrijf Rotterdam. Voortoets Euromax. 2005

8. Heinis & Vertegaal. Ingreep-effectketens. 2005

9. Gezondheidsraad. Hinder van nachtelijk kunstlicht voor mens en natuur Signalement, Publicatienummer 2000/25. 2000

10. Website Platform Lichthinder: www.platformlichthinder.nl

11. Meteoconsult. Zichtbaarheid landaanwinning. 1998

12. Philips Lighting BV. CalcuLux Area, versie 6.2.2. 2005

Annex 2
Verklarende woordenlijst

A

Achtergrondluminantie
Luminantie van dat gedeelte van de hemel dat niet wordt aangestraald door kunstmatige verlichting (in cd/m^2).

C

Candela
SI eenheid van lichtsterkte (cd).

H

Horizontale verlichtingssterkte
Verlichtingssterkte op een horizontaal vlak.

L

Lichtspectrum
Verdeling van de energie over de zichtbare golflengten van elektromagnetische straling.

Lichtsterkte
Hoeveelheid licht die een lichtbron in een bepaalde richting verlaat (cd).

Luminantie
Maat voor de helderheid van een oppervlak. Dit is de hoeveelheid licht die per oppervlakte eenheid wordt uitgestraald of weerkaatst (cd/m^2).

V

Verlichtingssterkte
Maat voor de hoeveelheid licht die op een vlak valt, eenheid lux (lx). Ook wel uitgedrukt in Lm/m^2.

Verticale verlichtingssterkte
Verlichtingssterkte loodrecht bepaald.

Annex 3
Fotoboek “Maasvlakte 2 in het licht”

Dit is een separate annex in A3-formaat.



Maasvlakte 2 in het licht

Milieueffectrapport en Strategische Milieubeoordeling Bestemming Maasvlakte 2

Bijlage Licht
Annex 3

Opdrachtgever
Havenbedrijf Rotterdam N.V.

Projectleiding
N.J.A. van Dooren, Royal Haskoning, Nijmegen

Fotografie, beeldbewerking en simulatie
W. Blauw, Blauw Fotografie, Ulvenhout

Luminantiemetingen en analyse
W. Blauw en N.J.A. van Dooren

Vormgeving
D2P, Dongen

Drukwerk
Salsedo, Breda

Breda, 8 mei 2006

Maasvlakte 2 in het licht

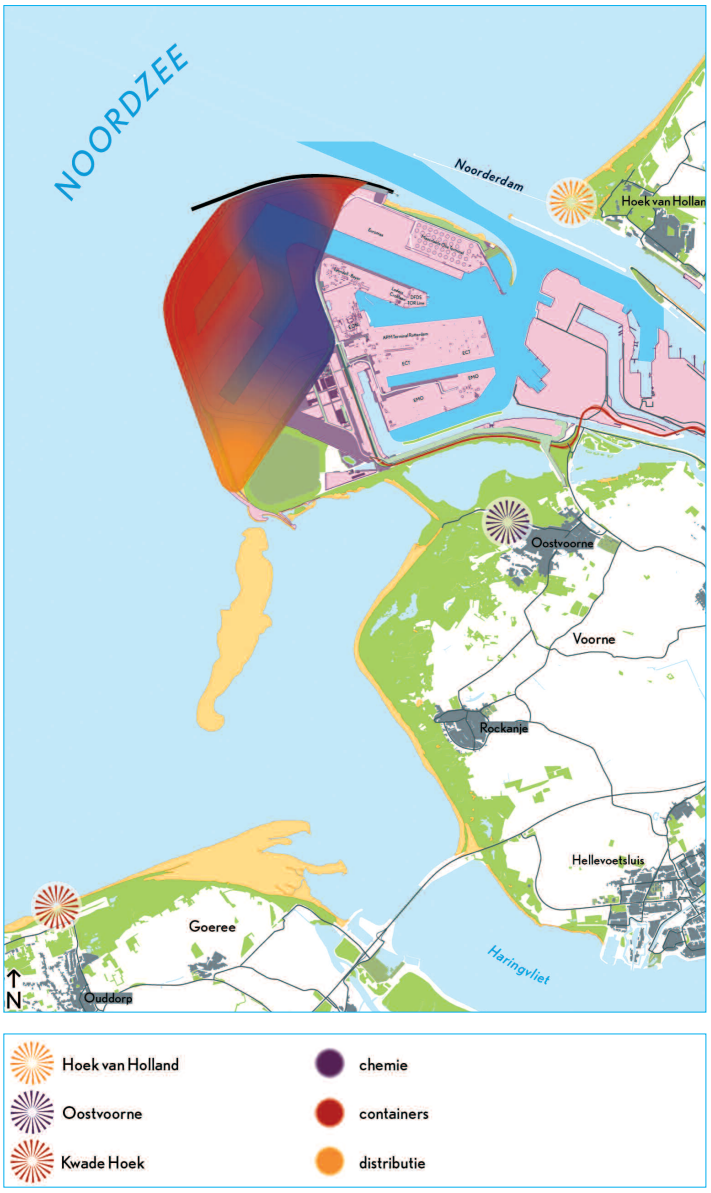
Maasvlakte 2 in het licht

In het zuidwesten van Zuid-Holland, bij de monding van de Nieuwe Waterweg ligt de Maasvlakte. De Maasvlakte maakt deel uit van het Rotterdamse haven- en industriegebied en is het vestigingsgebied voor grootschalige industrie. De Maasvlakte is momenteel voor een groot deel in gebruik genomen door verschillende bedrijven. De verwachting is dat de beschikbare ruimte binnen afzienbare tijd is benut. Aangezien de Rotterdamse haven een belangrijke motor is voor de nationale economie, heeft het kabinet besloten de Maasvlakte uit te breiden, om zo ruimte te geven aan de verdere ontwikkeling van de haven.

De uitbreiding van de Maasvlakte wordt Maasvlakte 2 genoemd. Om Maasvlakte 2 daadwerkelijk aan te kunnen leggen en in gebruik te kunnen nemen als haven- en industriegebied, moet er veel onderzoek worden gedaan en besluiten worden genomen. Hierbij zijn drie hoofdzaken aan de orde: de aanleg van de landaanwinning, de winning van de grondstoffen (=zand) en de ontwikkeling en vaststelling van een bestemmingsplan voor de landaanwinning.

Aangezien het gaat om een groot haven- en industriegebied moet er een Milieu Effect Rapport (MER) worden opgesteld. Dit MER vormt de basis voor het bestemmingsplan. Het bestemmingsplan moet goedgekeurd worden door de gemeente Rotterdam. De gemeente Rotterdam streeft ernaar globale bestemmingsplannen op te stellen. Het bestemmingsplan kent een milieuparagraaf waarin alle milieuaspecten met betrekking tot Maasvlakte 2 aan de orde komen.

Het gaat hierbij om milieuaspecten zoals: lucht, geluid, externe veiligheid, natuur, water en landschap, maar ook licht. In het MER en in aparte bijlagen bij het MER wordt aan deze aspecten ruim aandacht besteed. Dit fotoboek is één van de bijlagen van het MER voor Maasvlakte 2. Het bevat de resultaten van lichtmetingen en nachtfotografie zoals vastgelegd in de huidige situatie. Tevens is beeldmateriaal opgenomen dat het resultaat is van simulatie van mogelijke toekomstige situaties.



Licht over de Maasvlakte

Verlichting dient om visuele waarneming in het donker mogelijk te maken, groei van gewassen te stimuleren en/of aandacht te vestigen op objecten. In het eerste geval kan gedacht worden aan het verlichten van industrieterreinen en bijvoorbeeld wegen. Een voorbeeld van het tweede is assimilatiebelichting in kassen.
Een verlichtingsinstallatie heeft effect op de omgeving rondom het object of het terrein dat wordt verlicht.

Ten behoeve van het MER zijn twee effecten van belang, vanwege mogelijk onderscheidende waarde:
Lichtinval: vooral daar waar het normaal gesproken donker is (slaapkamers, natuurgebieden); Zichtbaarheid: Het hebben van zicht op een lichtwaas die ontstaat door verstrooiing van het van de lichtbronnen afkomstige licht en van het door de grond naar boven gereflecteerde licht.

Deze bijlage presenteert de grafische resultaten van het onderzoek naar het aspect Zichtbaarheid. Het hoofdrapport Licht bevat een uitgebreide beschrijving van het onderzoek naar Zichtbaarheid en Lichtinval.

De aanpak

Het doel van het onderzoek is een objectieve weergave van de zichtbaarheid van het haven- en industriegebied in zowel de huidige situatie als de situatie met Maasvlakte 2. Om dit doel te bereiken is in de huidige situatie gefotografeerd en zijn lichtmetingen uitgevoerd. Het gaat dan om nachtfotografie en nachtmetingen van lichtsterkte.
Hiermee is de huidige situatie voor een drietal punten kwalitatief en kwantitatief op objectieve wijze vastgelegd. De drie punten zijn representatief voor de omgeving van Maasvlakte 2. Eén punt is gelegen aan de rand van Hoek van Holland, één punt aan de rand van de bebouwing van Oostvoorne en één punt op het strand van de Kwade Hoek op Goeree. Ook van verschillende typen bedrijvigheid, chemie, containeroverslag en distributie, die op Maasvlakte 2 mogelijk zullen zijn, zijn foto's gemaakt en is de lichtuitstraling gemeten. Voor chemie is hiervoor industrieterrein Moerdijk genomen. ECT heeft model gestaan voor containeroverslag en voor de activiteit distributie is een terrein in de omgeving van Oosterhout gehanteerd.

Voor de toekomstige situaties – autonome ontwikkeling en de verschillende Maasvlakte 2 scenario's – zijn simulaties gemaakt. De basis voor deze simulaties wordt gevormd door het beeldmateriaal en de meetgegevens van de huidige situatie. Afhankelijk van de te beschouwen variant is hieraan het beeldmateriaal van de voorbeeldbedrijven toegevoegd.

Het resultaat

Het resultaat van het onderzoek bestaat uit een vijftal panoramabeelden (360° rondom en 70° vertikaal) per zichtpunt: de huidige situatie, de autonome ontwikkeling, het basisscenario, een scenario met een volledige invulling van Maasvlakte 2 met containeroverslag en een scenario met een volledige invulling met chemische bedrijvigheid. De toekomstige situaties zijn weergegeven voor het jaar 2033. Tevens zijn van belangrijke onderdelen van de beelden de lichtwaarden in de vorm van Iso-candela/m^2 contouren weergegeven. Op basis van de onderzoeksresultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:
Kwade Hoek: In de huidige situatie is er ter plaatse van de geprojecteerde locatie van Maasvlakte 2 geen sprake van een lichtwaas. De realisatie van Maasvlakte 2 zal dan ook in alle gevallen resulteren in een toename van de lichtwaas. Deze toename wordt waargenomen in een verbreding van de lichtwaas ten opzichte van de bestaande lichtwaas vanwege Maasvlakte 1. De intensiteit in kleur, sterkte en omvang is afhankelijk van de invulling van Maasvlakte 2;
Oostvoorne: In de huidige situatie is er op de locatie van de geprojecteerde Maasvlakte 2 reeds sprake van een lichtwaas veroorzaakt door activiteiten op Maasvlakte 1 (distripark Maasvlakte 1 en ECT- terminal). De realisatie van Maasvlakte 2 zal leiden tot een toename van de lichtwaas, met name in intensiteit, vanwege de ligging van Maasvlakte 2 achter de huidige Maasvlakte. De simulaties laten een relevante toename zien vanwege het feit dat een groot gedeelte van de huidige Maasvlakte 1 slechts beperkt of niet (Slufter) wordt verlicht.
Hoek van Holland: In de huidige situatie wordt de lichtwaas ter plaatse van Hoek van Holland volledig bepaald door de aanwezigheid van Maasvlakte 1 en Europoort. De simulaties laten zien dat in de autonome ontwikkeling door de realisatie van Euromax de lichtwaas ter plaatse van Hoek van Holland toeneemt zowel qua omvang als qua intensiteit. Door de realisatie van Maasvlakte 2 is een verdere toename te zien. Deze toename is in de intensiteit waar te nemen en minder in de breedte van de lichtwaas, vanwege de ligging van Maasvlakte 2 achter Maasvlakte 1.

Hoek van Holland, Autonome ontwikkeling 2033, standpunt (x,y): 66712, 444845, afstand tot ECT: 5km



noord

oost





zuid west



Hoek van Holland, Basisscenario 2033, standpunt (x,y): 66712, 444845, afstand tot ECT: 5km

Hoek van Holland, 100% Chemie 2033, standpunt (x,y): 66712, 444845, afstand tot ECT: 5km



noord

oost





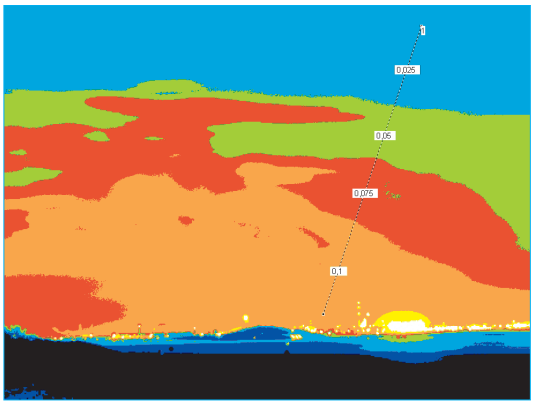
zuid west

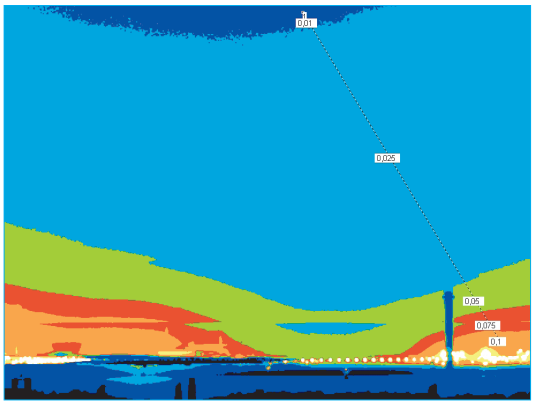


Hoek van Holland, 100% Container 2033, standpunt (x,y): 66712, 444845, afstand tot ECT: 5km

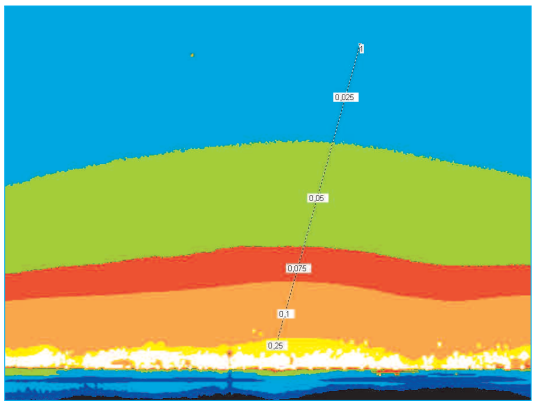
Hoek van Holland, Huidige situatie, standpunt (x,y): 66712, 444845, afstand tot ECT: 5km

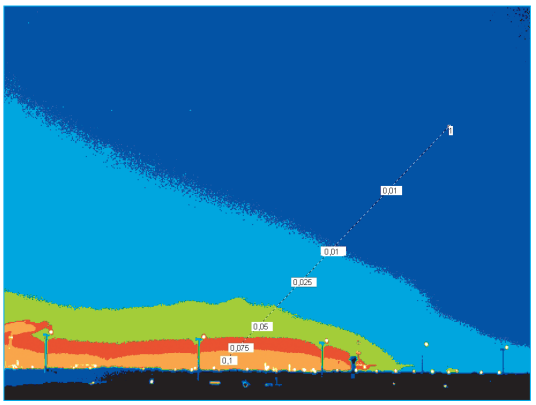












ROYAL HASKONING

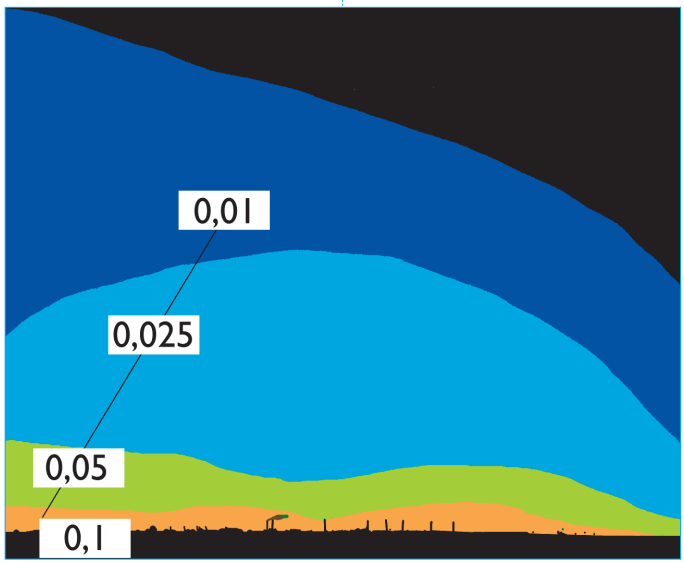
Hoek van Holland

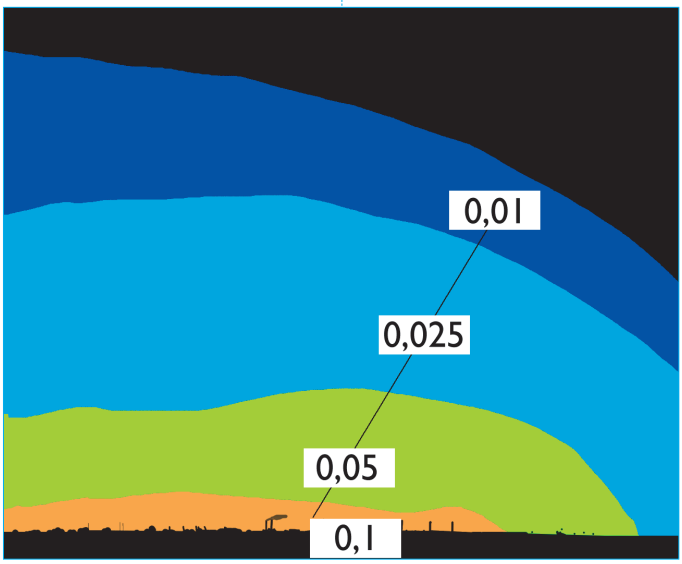




Autonome ontwikkeling 2033

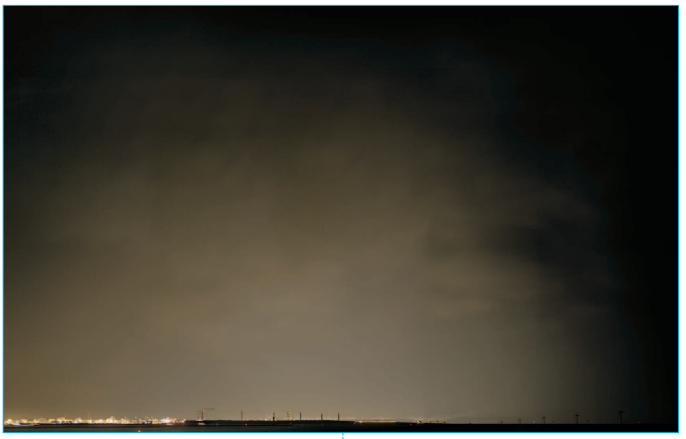
Basisscenario 2033



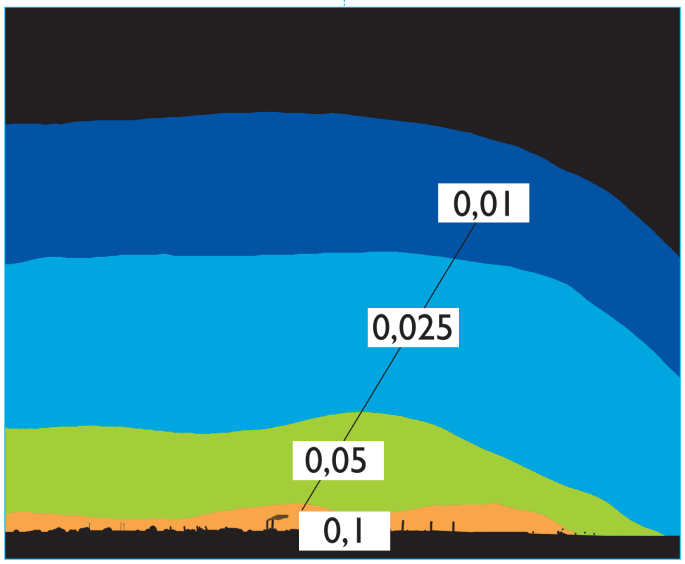


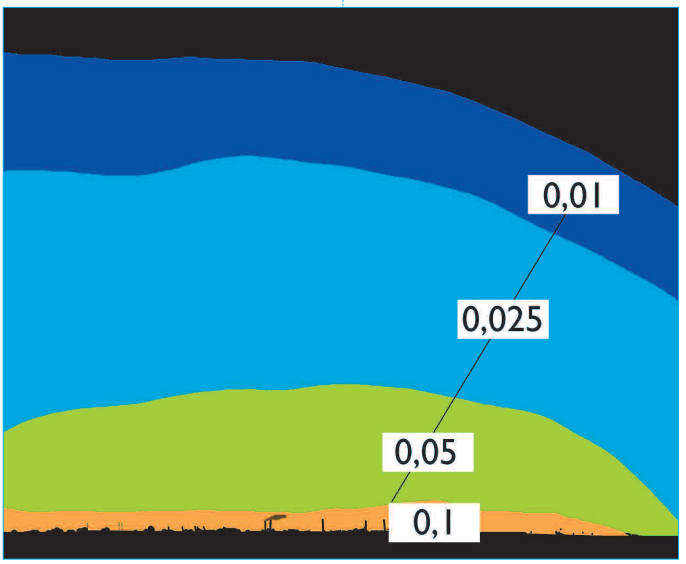


100% Chemie 2033



100% Container 2033





Oostvoorne, Autonome ontwikkeling 2033, standpunt (x,y): 65177, 437173, afstand tot ECT: 4,5km



west

noord





Oostvoorne, Basisscenario 2033, standpunt (x,y): 65177, 437173, afstand tot ECT: 4,5km

Oostvoorne, 100% Chemie 2033, standpunt (x,y): 65177, 437173, afstand tot ECT: 4,5km



west

noord



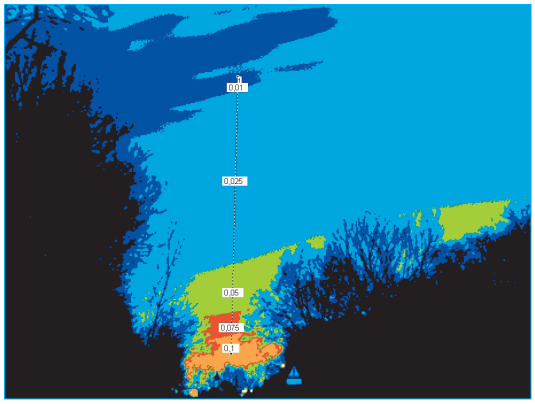


Oostvoorne, 100% Container 2033, standpunt (x,y): 65177, 437173, afstand tot ECT: 4,5km

Oostvoorne, Huidige situatie, standpunt (x,y): 65177, 437173, afstand tot ECT: 4,5km









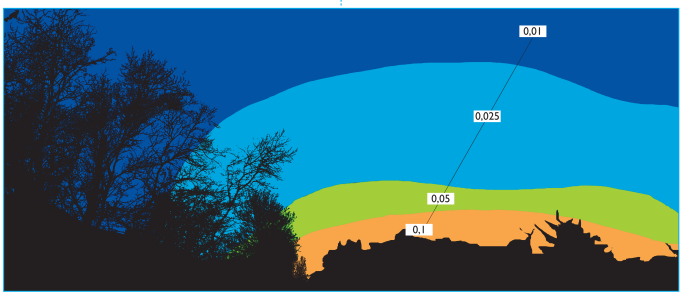
OOSTVOORNE

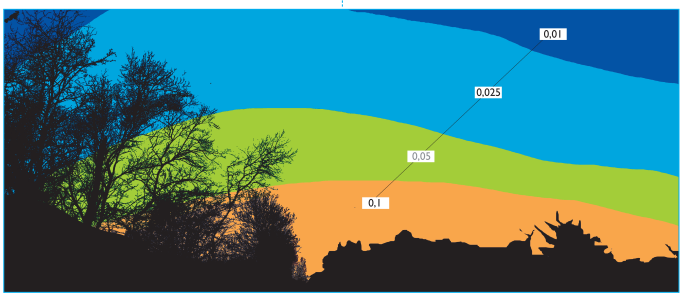




AUTONOME ONTWIKKELING 2033

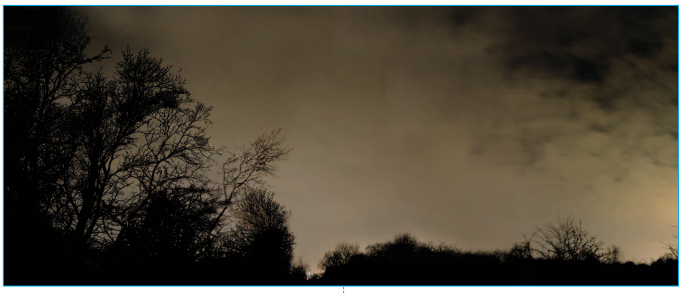
BASISSCENARIO 2033



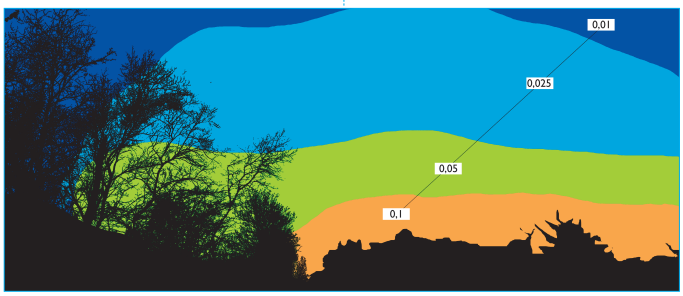


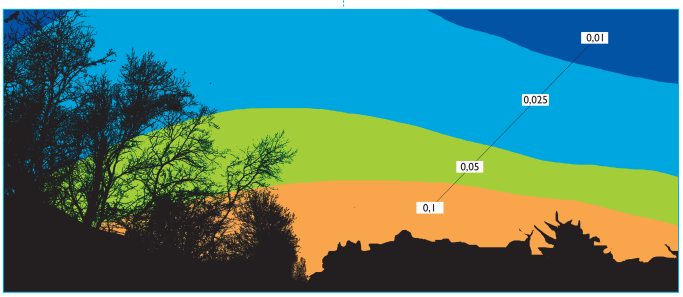


100% Chemie 2033



100% Container 2033





KWADE HOEK, AUTONOME ONTWIKKELING 2033, STANDPUNT (X,Y): 54350, 428038, AFSTAND TOT ECT: 15KM



noord

oost





KWADE HOEK, BASISSCENARIO 2033, STANDPUNT (X,Y): 54350, 428038, AFSTAND TOT ECT: 15KM

Kwade Hoek, 100% Chemie 2033, standpunt (x,y): 54350, 428038, afstand tot ECT: 15km



noord

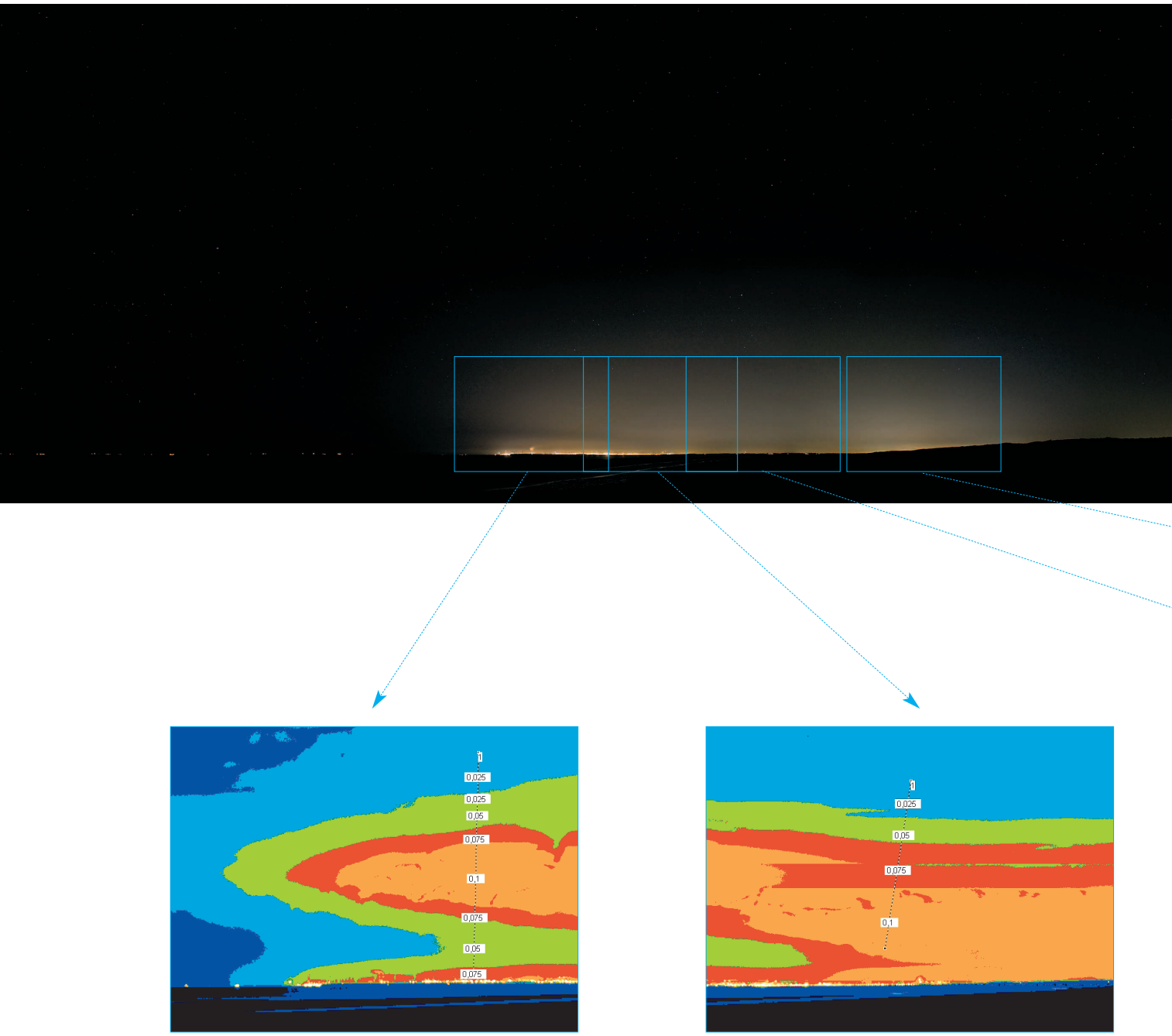
oost



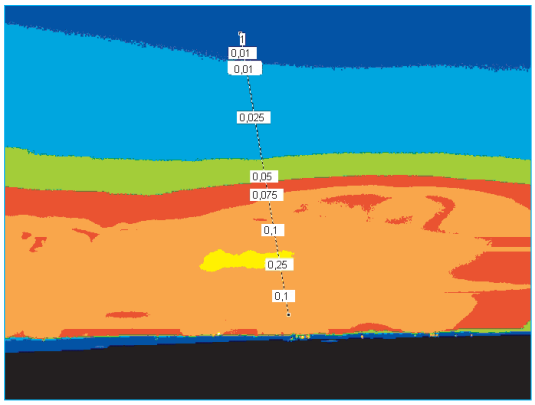


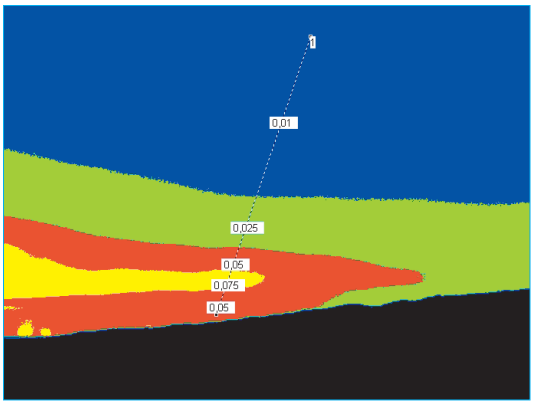
KWADE HOEK, 100% CONTAINER 2033, STANDPUNT (X,Y): 54350, 428038, AFSTAND TOT ECT: 15KM

KWADE HOEK, HUIDIGE SITUATIE, STANDPUNT (X,Y): 54350, 428038, AFSTAND TOT ECT: 15KM






1
0,01
0,01
0,025
0,05
0,075
0,1
0,25
0,1


1
0,01
0,025
0,05
0,075
0,05

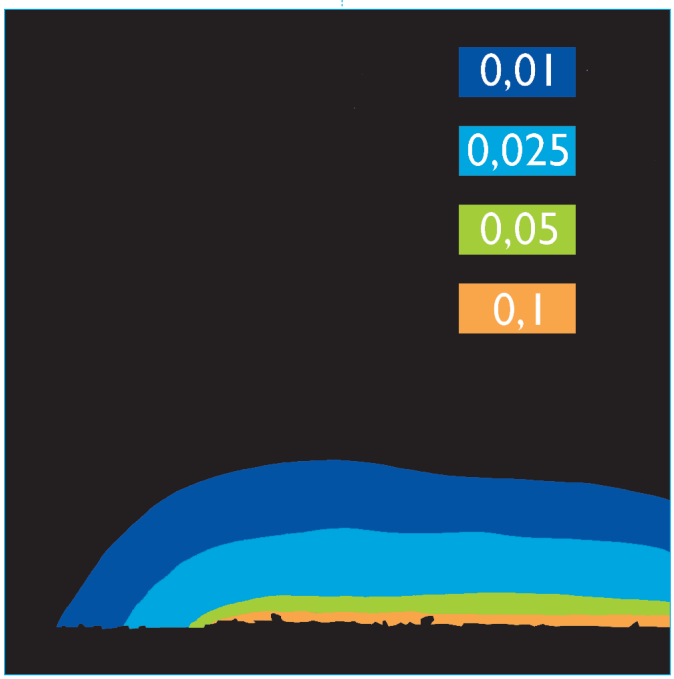
Kwade Hoek

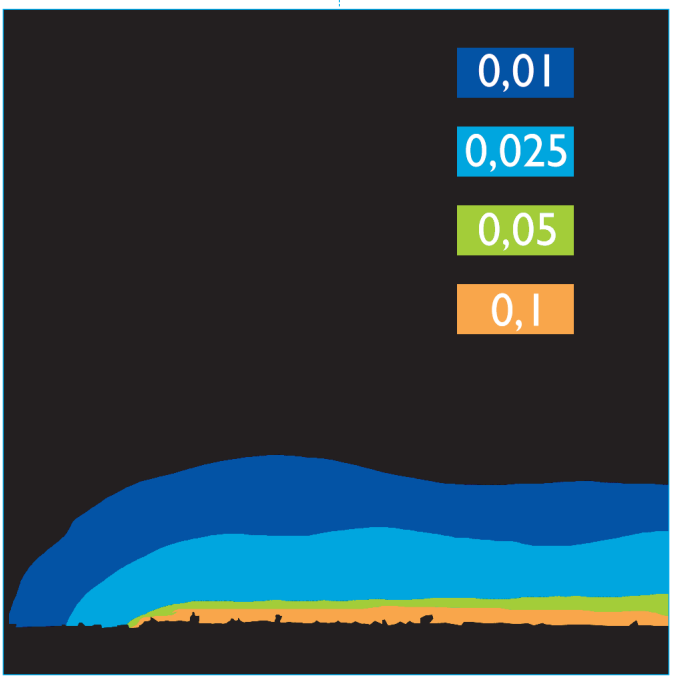


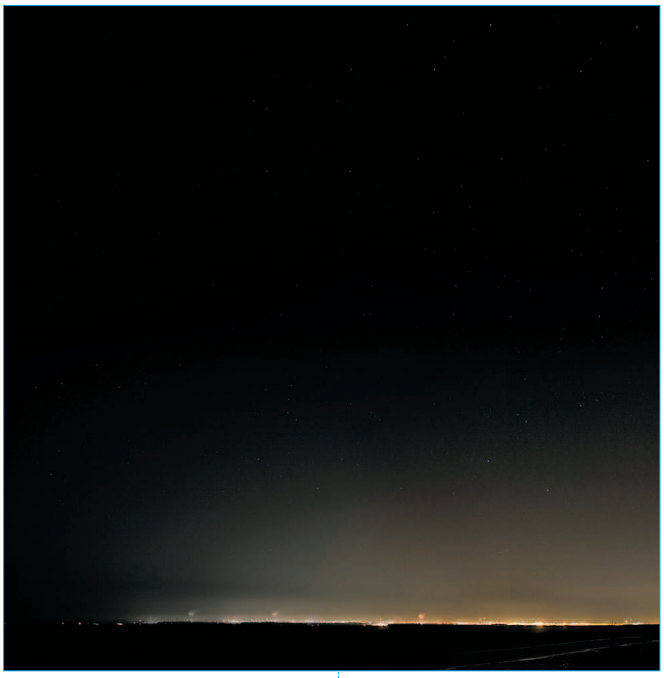
Autonome ontwikkeling 2033



Basisscenario 2033



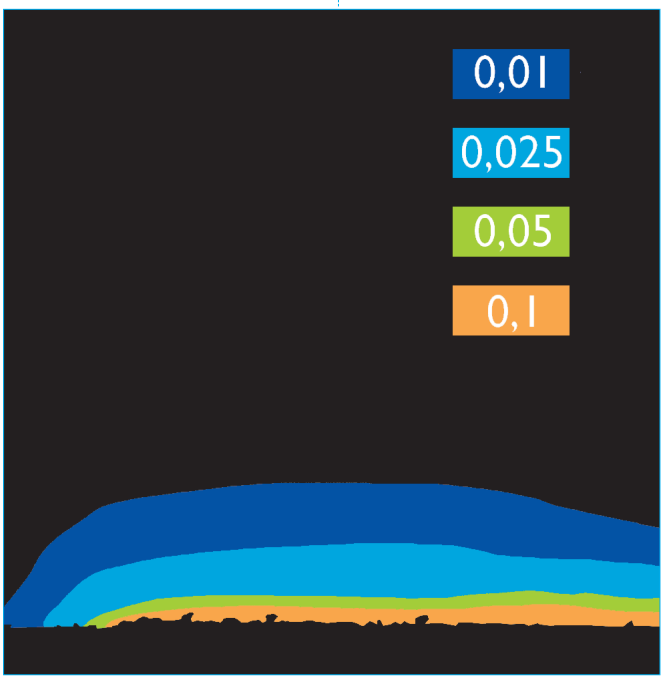


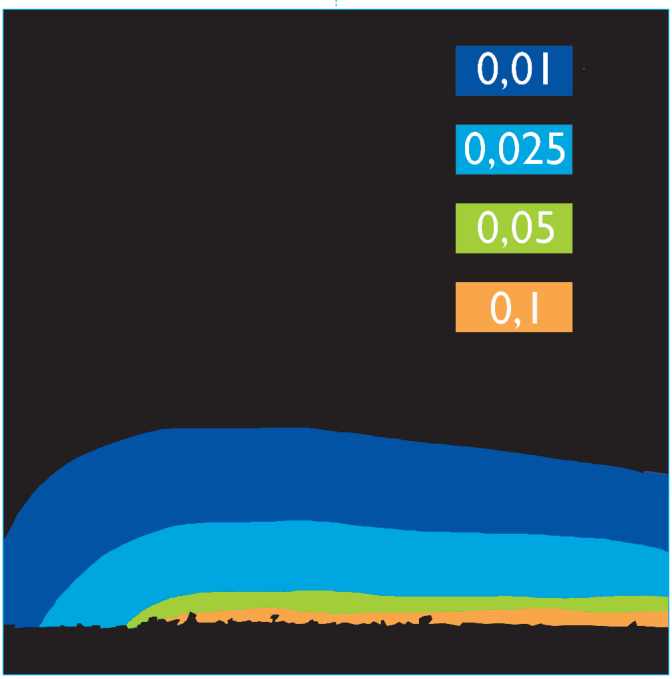


100% Chemie 2033



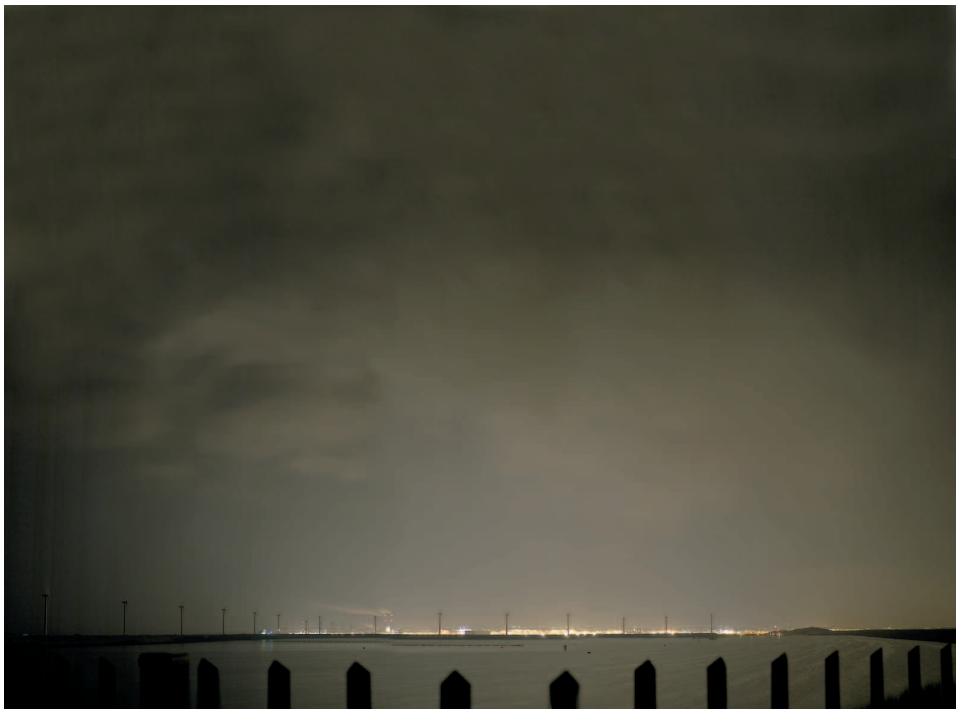
100% Container 2033





Oosterhout, Distributie, standpunt (x,y): 116425, 408259, afstand: 0,8km





Slufter, Containeroverslag, standpunt (x,y): 61242, 441568, afstand: 5km

Hollands Diep, Chemie,
standpunt (x,y): 102475, 15346, afstand: 4,5km



Yangtzehaven, Chemie,
standpunt (x,y): 60918, 442837, afstand: 2,8km





Tinte, Glastuinbouw, standpunt (x,y): 67938, 434520, afstand: 1,3km

Havenbedrijf Rotterdam N.V.

Projectorganisatie Maasvlakte 2

Postbus 6622

3002 AP Rotterdam

Nederland

T +31 (0)10 252 1111

F +31 (0)10 252 1100

E infomv2@portofrotterdam.com

W www.portofrotterdam.com

W www.maasvlakte2.com