MER Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2

Bijlage Externe veiligheid

Havenbedrijf Rotterdam N.V.
Projectorganisatie Maasvlakte 2

23 februari 2007
Eindrapport
9P7008.A5.K4

A COMPANY OF

ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND BV
RUIMTELIJKE ONTWIKKELING

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 (0)24 328 42 84 Telefoon
+31 (0)24 322 81 70 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	MER Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2 Bijlage Externe veiligheid
Verkorte documenttitel	MER A en B - Bijlage Externe veiligheid
Status	Eindrapport
Datum	23 februari 2007
Projectnaam	Maasvlakte 2
Projectnummer	9P7008.A5.K4
Referentie	9P7008.A5.K4/R008/CEL/Nijm
Opdrachtgever	Havenbedrijf Rotterdam N.V. Projectorganisatie Maasvlakte 2 Dhr. R. Paul Directeur Projectorganisatie Maasvlakte 2
Handtekening	

PROJECTORGANISATIE MAASVLAKTE 2

Auteur(s)	ir. I.G.W.M. Kuppen, ir. W.F.J.M. Engelhard
Collegiale toets	ir. M.S. Inckel
Datum/paraaf	16 februari 2007 .....
Vrijgegeven door	ir. J.C. Jumelet, ir. M. van Zanten
Datum/paraaf	16 februari 2007 .....

INHOUDSOPGAVE

			Blz.
1	INLEIDING		1
	1.1	Een nieuwe Maasvlakte	1
	1.2	MER Aanleg Maasvlakte 2	2
	1.3	MER Bestemming Maasvlakte 2	2
	1.4	Opbouw MER Aanleg en MER Bestemming	3
	1.5	Inhoud Bijlage Externe veiligheid	6
2	TOETSINGS- EN VERGELIJKINGSKADER		7
	2.1	Begripsbepaling	7
	2.2	Toetsingskader	10
	2.3	Afbakening van de beschouwde aspecten	17
	2.4	Beoordelingskader	20
	2.5	Waarderingssystematiek	22
3	BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN		25
	3.1	Inleiding	25
	3.2	Referentiealternatieven SMB PMR	25
	3.3	Alternatieven MER Aanleg	26
	3.4	Alternatieven MER Bestemming	29
4	AANPAK EFFECTBESCHRIJVING		37
	4.1	Studiegebied	37
	4.2	Ingreep-effectketen	40
	4.3	Uitgangspunten	44
	4.4	Gebruikte modellen	45
	4.5	Afstemming met kenniscentra en deskundigen	49
5	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING		51
	5.1	Wegverkeer achterland	51
	5.2	Spoorverkeer achterland	54
	5.3	Vaarwegen achterland	56
	5.4	Infrastructuurbundel op Maasvlakte 2	58
	5.5	Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2	59
	5.6	Windturbines	64
6	EFFECTBESCHRIJVING RUIMTELIJKE VERKENNING		69
	6.1	Wegverkeer achterland	69
	6.2	Spoorverkeer achterland	76
	6.3	Scheepvaart achterland	82
	6.4	Infrastructuurbundel op Maasvlakte 2	90
	6.5	Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2	99
	6.6	Windturbines	108
	6.7	Knelpuntenanalyse	116
	6.8	Toetsen aan het SMB PMR	118

7	EFFECTBESCHRIJVING PLANALTERNATIEF		121
	7.1	Maatregelen Planalternatief	121
	7.2	Wegverkeer achterland	123
	7.3	Spoorverkeer achterland	133
	7.4	Scheepvaart achterland	143
	7.5	Buisleidingen op Maasvlakte 2	143
	7.6	Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2	144
	7.7	Windturbines op Maasvlakte 2	144
8	EFFECTBESCHRIJVING MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF		145
	8.1	Maatregelen Meest Milieuvriendelijke Alternatief	145
	8.2	Wegverkeer achterland	145
	8.3	Spoorverkeer achterland	145
	8.4	Scheepvaart achterland	145
	8.5	Buisleidingen op Maasvlakte 2	146
	8.6	Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2	146
	8.7	Windturbines op Maasvlakte 2	147
9	EFFECTBESCHRIJVING VOORKEURSALTERNATIEF		149
	9.1	Maatregelen Voorkeursalternatief	149
	9.2	Wegverkeer achterland	149
	9.3	Spoorverkeer achterland	149
	9.4	Scheepvaart achterland	149
	9.5	Buisleidingen op Maasvlakte 2	149
	9.6	Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2	149
	9.7	Windturbines op Maasvlakte 2	150
10	EFFECTEN EXTERNE VEILIGHEID AANLEG MAASVLAKTE 2		151
	10.1	Inleiding	151
	10.2	Ingreep-effectketen	151
	10.3	Toetsings- en vergelijkingskader	152
	10.4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	154
	10.5	Effecten	159
	10.6	Waardering effecten	164
	10.7	Toetsen aan MER PMR, wettelijk en beleidskader	164
11	100% SCENARIO'S		167
	11.1	Transport gevaarlijke stoffen in achterland	167
	11.2	Transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2	169
	11.3	Risicovolle bedrijven	170
12	EXTERNE VEILIGHEIDSRISICO'S VOOR NATUUR		173
	12.1	Inleiding	173
	12.2	Maatgevende scenario's	173
	12.3	Resultaten	176
13	LEEMTEN IN KENNIS & INFORMATIE EN MONITORING & EVALUATIE		181
	13.1	Inleiding	181
	13.2	Leemten in kennis en informatie	181
	13.3	Monitoring en evaluatie	182

ANNEXEN:

1. Referentielijst
2. Verklarende woordenlijst
3. Uitgangspunten effectbeschrijving weg achterland
4. Uitgangspunten effectbeschrijving spoor achterland
5. A. Transportintensiteiten gevaarlijke stoffen voor weg achterland
   B. Transportintensiteiten toegang Maasvlakte 2
   C. Verdeling transportintensiteiten bij splitsingen en knooppunten weg achterland
6. A. Transportintensiteiten gevaarlijke stoffen voor spoor achterland
   B. Transportintensiteiten toegang Maasvlakte 2
7. Plaatsgebonden Risico-contouren risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2
8. Plaatsgebonden Risico-contouren autonome situaties weg en spoor achterland
9. Externe veiligheidsrisico's chemiedistributiebedrijven
10. Effectbeschrijving Drechtsteden

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 MER Aanleg Maasvlakte 2

In het kader van de zandwinning en de landaanwinning tijdens de aanlegfase dient een concessie verkregen te worden voor de landaanwinning en twee Wbr-vergunningen in het kader van de Ontgrondingenwet. Deze aanvragen moeten worden goedgekeurd door de Minister van Verkeer en Waterstaat. Hoewel het gaat om twee aparte m.e.r.-plichtige activiteiten, is hiervoor één MER Aanleg Maasvlakte 2 opgesteld, waarin zowel voor de zandwinning als voor de landwinning de milieueffecten zijn bepaald. De twee activiteiten zijn immers van elkaar afhankelijk en vinden plaats in elkaars nabijheid in de Noordzee. Ze kunnen gelijksoortige effecten hebben, welke grotendeels in hetzelfde gebied optreden. Omdat het weghalen van circa 400 miljoen m^3 zand uit het kustgebied en het aanleggen van een ‘zandplaat’ in de Noordzee blijvende gevolgen heeft voor de bodemsamenstelling, de stroming- en slibcondities en de flora en fauna, dient bij het indienen van de concessieaanvraag tegelijk een compensatieplan ingediend te worden.

1.3 MER Bestemming 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 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.

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:

- 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.

Al deze 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. 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 Aanleg en MER Bestemming

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

Samenvatting
Voor zowel MER Aanleg als MER Bestemming is een samenvatting beschikbaar. De samenvatting beschrijft de essenties van de alternatieven voor de aanleg dan wel de bestemming en een vergelijking van de belangrijkste milieueffecten van deze alternatieven. De samenvattingen zijn zelfstandig leesbaar en bedoeld voor bestuurders en het bredere publiek.

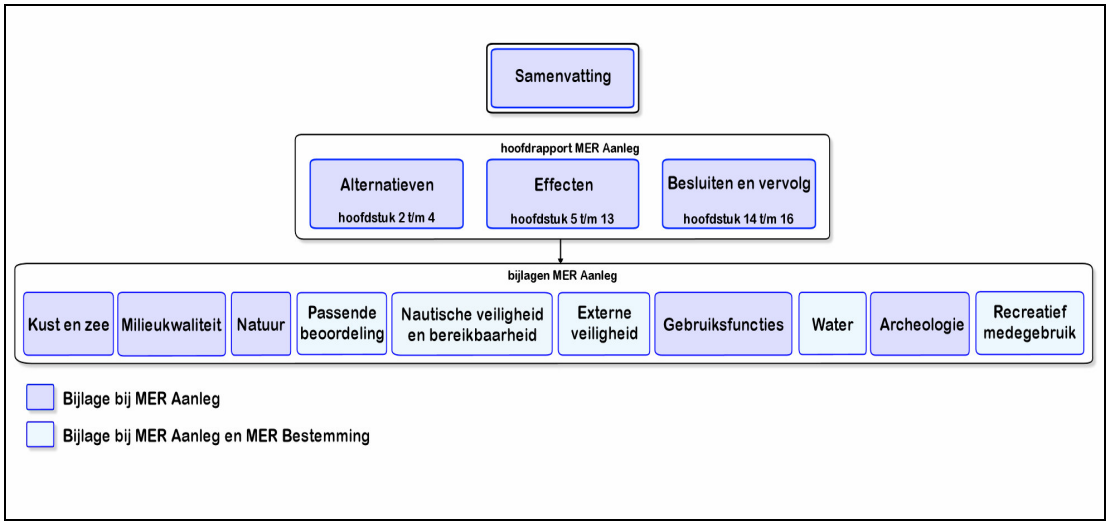
Hoofdrapport
Voor zowel MER Aanleg als MER Bestemming is een hoofdrapport geschreven. Beide hoofdrapporten bevatten de informatie die essentieel is voor de besluitvorming. Aan de orde zijn de nut en noodzaak van het ontwikkelen van Maasvlakte 2, vervolgens de randvoorwaarden, uitgangspunten en ambities, met het ontwerpproces en de hieruit voortgekomen alternatieven. Van deze alternatieven worden de belangrijkste milieueffecten en een vergelijking van de alternatieven beschreven. De leemten in kennis en een aanzet voor een monitoringsprogramma sluiten deze rapporten af.

Effectrapport (alleen MER Bestemming)
Alleen voor MER Bestemming is naast het Hoofdrapport ook 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.

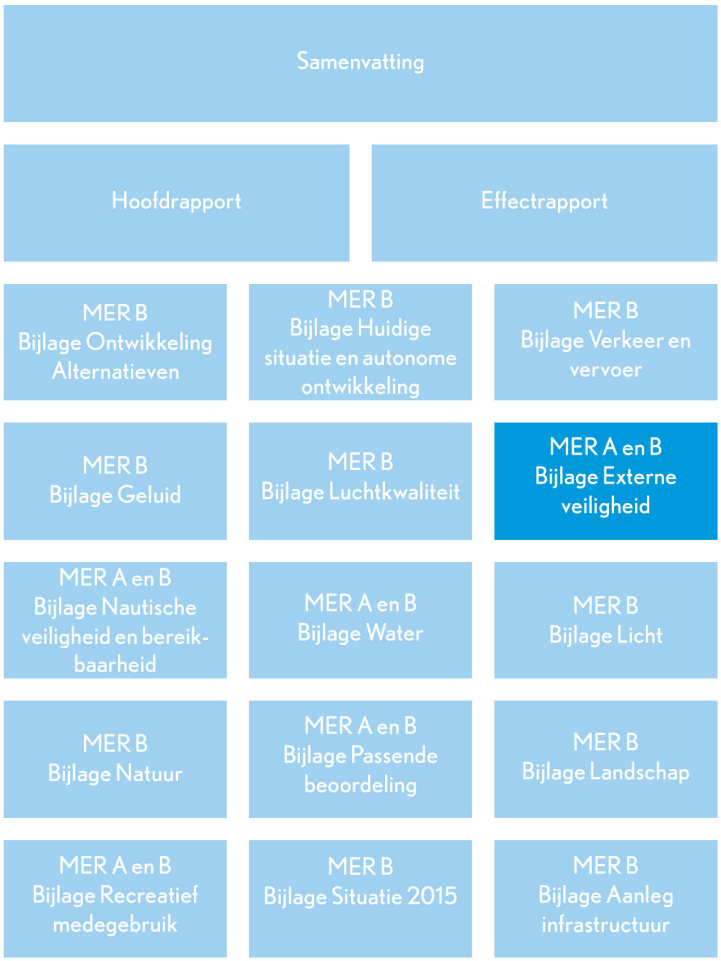
Bijlagen
Voor MER Aanleg zijn 10 bijlagen opgesteld en voor MER Bestemming 15 bijlagen. Vijf bijlagen zijn niet alleen ten behoeve van het MER Aanleg opgesteld, maar tegelijkertijd ten behoeve van het MER Bestemming. De bijlagen bevatten meer gedetailleerde informatie over specifieke onderwerpen en vormen de onderbouwing van de informatie die in de hoofdrapporten is opgenomen.

Een overzicht van de documenten waaruit het MER Aanleg en het MER Bestemming is opgebouwd, is respectievelijk weergegeven in de figuren 1.2 en 1.3

Figuur 1.2: Opbouw MER Aanleg en positie van Bijlage Externe veiligheid



Figuur 1.3: Opbouw MER Bestemming en positie van Bijlage Externe veiligheid



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 Inhoud Bijlage Externe veiligheid

Voorliggend rapport betreft de Bijlage Externe veiligheid, die onderdeel uitmaakt van MER Aanleg en MER Bestemming. In deze bijlage zijn de effecten binnen het studiegebied beschreven ten aanzien van het thema Externe veiligheid. De meeste thema's die zowel in MER Aanleg als MER Bestemming terugkomen zijn in een aparte bijlage bij elke MER besproken. Ten aanzien van het thema Externe veiligheid is, vanwege de grote samenhang tussen de verschillende componenten cq. aspecten, gekozen voor een geïntegreerde Bijlage Externe veiligheid. Wel wordt in de effectbeschrijving nadrukkelijk onderscheid gemaakt tussen de effecten van de landaanwinning, de effecten van de zandwinning en de effecten van de bestemming. De aan Externe veiligheid gerelateerde aspecten zoals natuur en externe veiligheid zijn opgenomen in de desbetreffende bijlagen.

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.

Vervolgens zijn in de hoofdstukken 4 tot en met 9 de effecten op de externe veiligheid en de waardering hiervan ten aanzien van de bestemming van Maasvlakte 2 (Ruimtelijke Verkenning, Planalternatief, Meest Milieuvriendelijk Alternatief en Voorkeursalternatief) opgenomen. Hoofdstuk 10 geeft een beschrijving van de effecten op de externe veiligheid en de waardering hiervan ten aanzien van de landaanwinning en de zandwinning (Basisalternatief en Meest Milieuvriendelijk Alternatief).

In hoofdstuk 6 komt de toetsing aan wet-en regelgeving aan bod en zijn de effecten vergeleken met de effectbeschrijving van SMB PMR. In hoofdstuk 11 is ingegaan op de gevoeligheidsanalyses, waaronder ook de effectbeschrijvingen van de 100% scenario's vallen. In hoofdstuk 12 zijn maatgevende scenario's beschreven met mogelijk grote effecten op de natuur. Hoofdstuk 13 sluit deze bijlage 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 Begripsbepaling

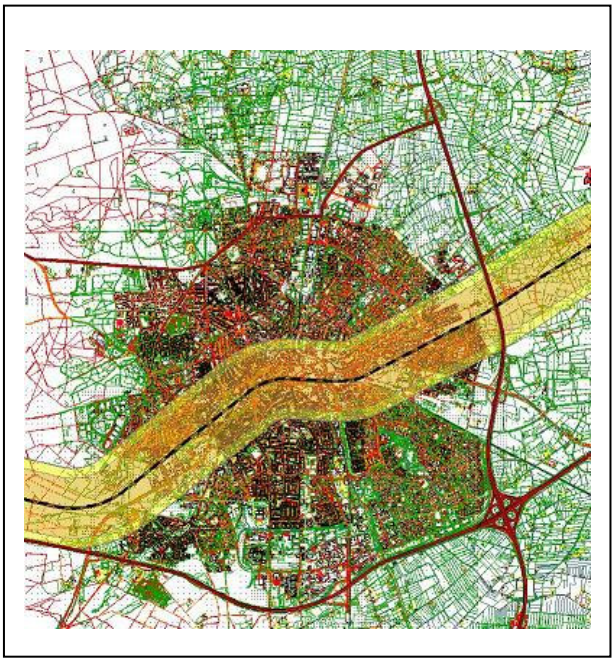
In het externe veiligheidsbeleid draait het om het begrip “risico”. Risico kan hierbij kort worden samengevat in de formule: risico= kans x effect. Bij een rekenkundige benadering zijn de risico’s van een calamiteit met een grote kans van vóórkomen en een klein effect even groot als de risico’s van een calamiteit met een kleine kans van vóórkomen en grote gevolgen (bijvoorbeeld een ongeval met een chloortrein). Dit wordt geïllustreerd met onderstaande voorbeeldtabel.

Kans per jaar	Effect (aantal doden)	Risico (kans x effect)
10^{-4} (één op tienduizend)	1	10^{-4}
10^{-6} (één op een miljoen)	100	10^{-4}
10^{-8} (één op honderd miljoen)	10.000	10^{-4}

Deze twee aspecten komen terug in de berekening van risico’s met betrekking tot externe veiligheid en transport. Hiervoor is een tweetal begrippen in gebruik: het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico.

2.1.1 Plaatsgebonden Risico (PR)

Figuur 2.1: Voorbeeld PR-contouren rond het spoor



Het Plaatsgebonden Risico is de kans per jaar dat een virtuele persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een activiteit bevindt, overlijdt ten gevolge van een ongeval met die activiteit. Deze persoon hoeft dus niet daadwerkelijk aanwezig te zijn. In het Plaatsgebonden Risico is dan ook vooral het aspect “kans” verwerkt en niet zozeer het aspect “effect”. Plaatsen met een gelijk risico kunnen door zogenaamde risicocontouren op een kaart worden weergegeven (figuur 2.1). Dit kan worden vergeleken met bijvoorbeeld het weergeven van geluidscontouren of hoogtelijnen. Het Plaatsgebonden Risico leent zich daarmee goed voor het vaststellen van een veiligheidszone tussen een route en kwetsbare bestemmingen, zoals woonwijken.

Voor antwoord op de vraag of een bepaalde risicovolle situatie toelaatbaar is, worden de risiconormen gehanteerd, die door de rijksoverheid zijn vastgesteld. Voor wat betreft inrichtingen is deze normering opgenomen in het Besluit externe veiligheid

inrichtingen [ref. 6]. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [ref. 7] van toepassing. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per buisleiding zijn van toepassing de Circulaire "Zonering langs hogedruk aardgastransportleidingen' van 26 november 1984 [ref. 16] en de Circulaire 'Bekendmaking van beleid ten behoeve van de zonering langs transportleidingen voor brandbare vloeistoffen van de K1-, K2- en K3-categorie' van 24 april 1991. Tussen de normering voor inrichtingen en de normering voor het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn kleine verschillen. Hieronder is een en ander samengevat.

Vervoer van gevaarlijke stoffen
In de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [ref. 7] is de volgende normstelling voor het Plaatsgebonden Risico opgenomen:

		Vervoersbesluit	**Omgevingsbesluit**
Bestaande situatie		Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}
Nieuwe situatie	Kwetsbaar	Grenswaarde PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-6}
	Beperkt kwetsbaar	Richtwaarde PR 10^{-6}	Richtwaarde PR 10^{-6}

Stationaire inrichtingen
Voor kwetsbare objecten zijn twee situaties te onderscheiden: de bestaande situatie en de nieuwe situatie.
Nieuwe situatie
- kwetsbare objecten zijn niet toegestaan binnen een Plaatsgebonden Risico van 10^{-6} per jaar;
- bij een verandering van de inrichting waarvoor vóór de inwerkingtreding van het Besluit externe veiligheid inrichtingen [ref. 6] een Wm-vergunning is verleend mogen kwetsbare objecten liggen tussen het PR van 10^{-5} en 10^{-6} per jaar; de situatie mag als gevolg van de wijzigingen niet verslechteren;
- aanwezige kwetsbare objecten moeten zo spoedig mogelijk doch uiterlijk 1 januari 2010 voldoen aan PR 10^{-6} per jaar.

Bestaande situatie
- aanwezige dan wel geprojecteerde objecten binnen een PR van 10^{-5} per jaar, zijn toegestaan tot uiterlijk 3 jaar na inwerkingtreding van het Besluit externe veiligheid inrichtingen [ref. 6]. De situatie dient daarna, door het nemen van bronmaatregelen danwel het amoveren van objecten zodanig te zijn gewijzigd dat aanwezige en geprojecteerde objecten voldoen aan een PR van 10^{-6} per jaar;
- aanwezige en geprojecteerde objecten tussen het PR van 10^{-5} en 10^{-6} per jaar moeten zo spoedig mogelijk doch uiterlijk 1 januari 2010 voldoen aan PR 10^{-6} per jaar.

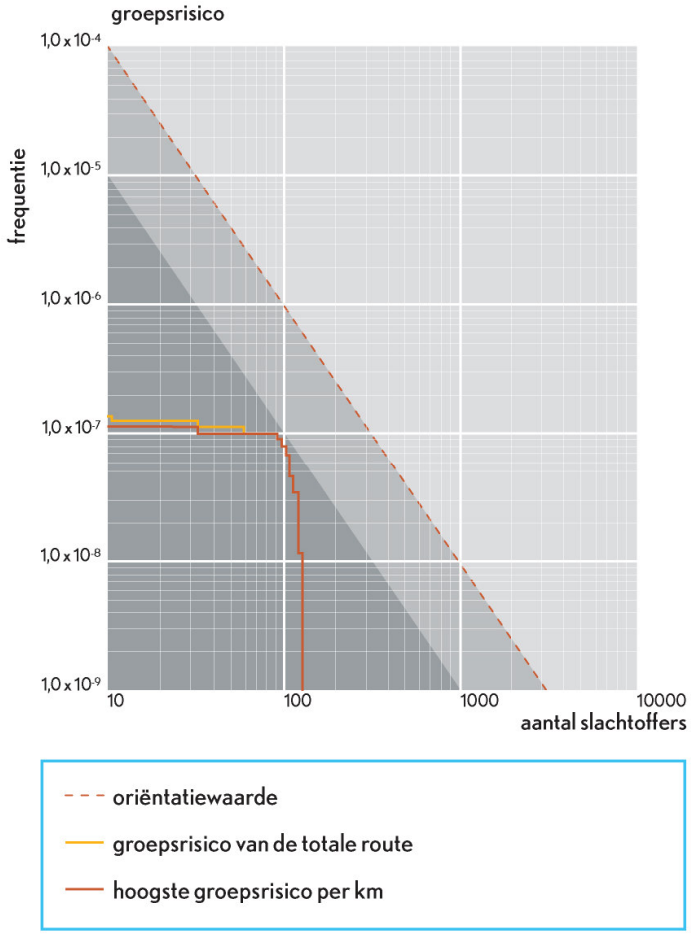
Voor beperkt kwetsbare objecten zijn eveneens twee te onderscheiden situaties:
- nieuwe situatie: Beperkt kwetsbare objecten zijn in beginsel niet toegestaan binnen een PR van 10^{-6} per jaar (richtwaarde);
- bestaande situatie: Voor de bestaande situatie zijn er geen normen. Voor objecten binnen het PR 10^{-6} per jaar geldt dat verbeteringen moeten worden doorgevoerd door toepassing van ALARA/maatregelen bij de objecten. Het besluit kent echter geen saneringsplicht met betrekking tot het Plaatsgebonden Risico voor beperkt kwetsbare objecten.

2.1.2 Groepsrisico (GR)

Het Groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de beschouwde activiteit. Het aantal personen dat in de omgeving van de activiteit verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het Groepsrisico. In het Groepsrisico is dus wel nadrukkelijk het aspect “effect” verwerkt. Het Groepsrisico wordt bijvoorbeeld gebruikt om vast te stellen of de woningdichtheid in een bepaald gebied nog kan worden vergroot. Het Groepsrisico wordt via een grafiek weergegeven (de F-N-curve, zie figuur 2.2) waarbij de kans op een ongeluk met de beschouwde activiteit (frequentie F) wordt uitgezet tegen het aantal mensen dat omkomt (N).

Voor het Groepsrisico is door de Rijksoverheid een oriëntatiewaarde vastgesteld. Deze is toegelicht in paragraaf 2.2.1. De oriëntatiewaarde wordt weergegeven door een lijn in de eerder genoemde grafiek. Als de F-N-curve deze lijn niet kruist (zie figuur 2.2) wordt de oriëntatiewaarde niet overschreden. In het voorbeeld van figuur 2.2 betreft het een transportroute. De oriëntatiewaarde die hierin is opgenomen geldt dan ook voor transportroutes. In de figuur wordt voldaan aan de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde voor inrichtingen ligt een factor 10 lager dan die voor transportroutes. In paragraaf 2.2 zijn zowel de oriëntatiewaarde voor inrichtingen als voor transportroutes gedetailleerder omschreven.

Figuur 2.2: Voorbeeld resultaat GR-berekening (F-N-curve)



2.2 Toetsingskader

2.2.1 Wet- en regelgeving

Transport van gevaarlijke stoffen
In de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen [ref. 7] hebben de ministeries van V&W, BZK en VROM hun beleid bekend gemaakt over de afweging van veiligheidsbelangen die een rol spelen bij het vervoer van gevaarlijke stoffen in relatie tot de omgeving. Belangrijk is dat de circulaire geen wettelijke norm is, maar een voorbode is van de wettelijke verankering van risiconormen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Met de realisatie van de wettelijke verankering zal de circulaire komen te vervallen. Er wordt naar gestreefd deze wettelijke verankering binnen vier jaar te realiseren. Als dat niet lukt zal de werkingsduur van de circulaire worden verlengd.
De Circulaire beoogt zoveel mogelijk aansluiting te vinden met het Besluit externe veiligheid inrichtingen [ref. 6]) dat voor stationaire inrichtingen van toepassing is. Dit geldt zeker voor wat betreft definities en begrippen. In de circulaire is de volgende normstelling voor het Plaatsgebonden Risico opgenomen:

Plaatsgebonden Risico (PR)
Tabel 2.2-1 geeft de grens- en richtwaarden voor het PR zoals opgenomen in bovengenoemde Circulaire. In het geval van de voorgenomen activiteit voor Maasvlakte 2 gaat het om een nieuwe situatie met effecten voor zowel kwetsbare als beperkt kwetsbare bestemmingen. Uit tabel 2.1 volgt voor kwetsbare bestemmingen dat de grenswaarde voor het PR gelijk is aan een risicocontour van 10^{-6}. Dit wil zeggen dat een persoon die zich onafgebroken, onbeschermd op die bepaalde plaats bevindt (op de risicocontour) de kans heeft van één miljoenste per jaar om te overlijden door een ongeluk met gevaarlijke stoffen op het betreffende stuk (water)weg of spoor. Hierbij is het niet van belang of en hoe vaak er mensen op die bepaalde locatie aanwezig zijn.

Tabel 2.1: Grens- en richtwaarden voor het Plaatsgebonden Risico

		Vervoersbesluit	**Omgevingsbesluit**
Bestaande situatie		Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-5} Streven naar PR 10^{-6}
Nieuwe situatie	**Kwetsbaar**	Grenswaarde PR 10^{-6}	Grenswaarde PR 10^{-6}
	Beperkt kwetsbaar	Richtwaarde PR 10^{-6}	Richtwaarde PR 10^{-6}

Hierna zijn de begrippen *grenswaarde* en *richtwaarde* nader toegelicht. Daar de Circulaire hierbij aansluiting zoekt bij het Besluit externe veiligheid inrichtingen is hiervoor de Memorie van toelichting van het Besluit externe veiligheid inrichtingen geraadpleegd:

- een *grenswaarde* dient te worden beschouwd als een harde norm waaraan te allen tijde dient te worden voldaan;
- een *richtwaarde* moet zoveel mogelijk zijn bereikt op het tijdstip dat in de algemene maatregel van bestuur is aangegeven en het bereikte niveau moet vervolgens zoveel mogelijk in stand worden gehouden. Van de richtwaarde mag het bevoegd gezag slechts afwijken indien gewichtige redenen daartoe aanleiding geven. Die redenen moeten in de motivering van het besluit worden aangegeven. Er is bewust van afgezien om in dit besluit een nadere invulling van het begrip gewichtige reden te geven. Afwijking van een wettelijke richtwaarde is primair een verantwoordelijkheid van het lokale bevoegd gezag.

Groepsrisico (GR)
De oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico bij het vervoer van gevaarlijke stoffen is per transportsegment gemeten per kilometer en per jaar:

- 10^{-4}/jaar.km voor een ongeval met ten minste 10 dodelijke slachtoffers (een kans van eenmaal in de 10.000 jaar);
- 10^{-6}/jaar.km voor een ongeval met ten minste 100 slachtoffers (eens in de miljoen jaar);
- 10^{-8}/jaar.km voor een ongeval met ten minste 1000 slachtoffers (eens in de 100 miljoen jaar);
- enz. (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

Deze oriëntatiewaarde geldt in alle situaties dus zowel in bestaande als nieuwe situaties en zowel voor vervoersbesluiten als omgevingsbesluiten. Bij een overschrijding van de oriëntatiewaarde van het Groepsrisico of een toename van het Groepsrisico, moeten beslissingsbevoegde overheden het Groepsrisico betrekken bij de vaststelling van het vervoersbesluit of omgevingsbesluit. Dit is in het bijzonder van belang met aspecten van zelfredzaamheid en hulpverlening. Er moet altijd worden nagegaan of door het treffen van maatregelen niet alsnog aan de oriëntatiewaarde kan worden voldaan of dat toename van het Groepsrisico niet kan worden verhinderd. Als dit niet mogelijk blijkt te zijn, dan dient in overleg met betrokken overheden te worden gestreefd naar een zo laag mogelijk risico uit hoofde van het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable). Over elke overschrijding van de oriëntatiewaarde van het Groepsrisico of toename van het Groepsrisico moet verantwoording worden afgelegd. In de circulaire is opgenomen uit welke onderdelen een dergelijke verantwoording dient te bestaan. In de provincie Zuid-Holland dient de CHAMP-methodiek te worden gevolgd
(zie paragraaf 2.2.3).

Risicovolle bedrijven

Plaatsgebonden Risico (PR)
Voor de normering van het Plaatsgebonden Risico is het Besluit externe veiligheid inrichtingen [ref. 6] van toepassing. De grenswaarden en richtwaarden die hierin zijn opgenomen voor het Plaatsgebonden Risico zijn weergegeven in de tabellen 2.2, 2.3 en 2.4. In het Besluit externe veiligheid inrichtingen wordt onderscheid gemaakt in kwetsbare en (beperkt) kwetsbare objecten. In tabel 2.2 is een overzicht opgenomen van de termen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, zoals deze in het besluit worden beschreven. Een toelichting op de begrippen *grenswaarde* en *richtwaarde* is hierboven opgenomen onder 'Plaatsgebonden Risico'.

Tabel 2.2: Definities beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten

Beperkt kwetsbaar object	
a	1. Verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare 2. Dienst- en bedrijfswoningen van derden
b	Kantoorgebouwen, voorzover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen
c	Hotels en restaurants, voorzover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen
d	Winkels, voorzover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen
e	Sporthallen, zwembaden en speeltuinen
f	Sport- en kampeerterreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voorzover zij niet onder kwetsbaar object, onder d, vallen
g	Bedrijfsgebouwen, voorzover zij niet onder kwetsbaar object, onder c, vallen

h	Objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn
i	Objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.
Kwetsbaar object	
a	Woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in beperkt kwetsbaar object, onder a.
b	Gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals: 1. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen; 2. scholen; 3. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen.
c	Gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals: 1. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m^2 per object; 2. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1.000 m^2 bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m^2 per winkel, voorzover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd.
d	Kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen.

Tabel 2.3: Grenswaarden voor het Plaatsgebonden Risico volgens het Besluit externe veiligheid inrichtingen (kwetsbare objecten)

Kwetsbare objecten			
Type situatie	**PR hoger dan 10^{-5} per jaar**	**PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar**	**PR lager dan 10^{-6} per jaar**
Op dit tijdstip van inwerkingtreding van dit besluit aanwezige en geprojecteerde kwetsbare objecten	1. Aanwezige kwetsbare objecten: binnen 3 jaar na inwerkingtreding bronmaatregelen/bron saneren/ objecten amoveren/ bestemmingsplan wijzigen (art. 17, 1e en 2e lid) 2. Geprojecteerde kwetsbare objecten: binnen 3 jaar na het onherroepelijk worden van de bouwvergunning bronmaatregelen/bron saneren (art. 17, 3e lid)	Aanwezige kwetsbare objecten en – na het onherroepelijk worden van de bouwvergunning – geprojecteerde kwetsbare objecten moeten zo spoedig mogelijk doch uiterlijk 1-1-2010 voldoen aan PR 10^{-6} per jaar (art. 18, 1e t/m 3e lid) (in het algemeen te bereiken door bronmaatregelen/bron saneren)	Toegestaan
Oprichten inrichting	Niet toegestaan (art. 6, 1e lid)	Niet toegestaan (art. 6, 1e lid)	Toegestaan

Kwetsbare objecten			
Type situatie	**PR hoger dan 10^{-5} per jaar**	**PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar**	**PR lager dan 10^{-6} per jaar**
Verandering inrichting waarvoor vóór de inwerkingtreding van dit besluit een Wm-vergunning is verleend	Niet toegestaan (art. 24, 1e lid)	1. PR moet tenminste gelijk blijven (art. 24, 1e lid), en 2. Aanwezige kwetsbare objecten en – na het onherroepelijk worden van de bouwvergunning geprojecteerde kwetsbare objecten moeten zo spoedig mogelijk doch uiterlijk 1-1-2010 voldoen aan PR 10^{-6} per jaar (art. 18, 1e t/m 3e lid)	Toegestaan
Verandering inrichting waarvoor op of na het tijdstip van inwerkingtreding van dit besluit een Wm-vergunning is verleend	Niet toegestaan (art. 7, 1e lid)	Niet toegestaan (art. 7, 1e lid)	Toegestaan
RO-besluit op grond waarvan de bouw/ vestiging van kwetsbare objecten is toegelaten	Niet toegestaan (art. 8, 1e lid)	Niet toegestaan[1] (art. 8, 1e lid)	Toegestaan

[1] Anticipatie is toegestaan, d.w.z. bij de vaststelling van een bestemmingsplan kan onder strikte voorwaarden vooruit worden gelopen op een toekomstige verbetering van de risicosituatie. Die voorwaarden zijn:
- het plan leidt niet tot een hoger PR dan 10^{-5} per jaar;
- aan het plan of aan de milieuvergunning van het risicoveroorzakende bedrijf zijn zodanige voorschriften verbonden dat binnen 3 jaar na de vaststelling van het desbetreffende ruimtelijke ordeningsbesluit aan de grenswaarde 10^{-6} per jaar wordt voldaan (artikel 8, derde lid).

Tabel 2.4: Richtwaarden voor het Plaatsgebonden Risico volgens het Besluit externe veiligheid inrichtingen (beperkt kwetsbare objecten)

Beperkt kwetsbare objecten			
Type situatie	**PR hoger dan 10^{-5} per jaar**	**PR tussen 10^{-5} en 10^{-6} per jaar**	**PR lager dan 10^{-6} per jaar**
Op het tijdstip van inwerkingtreding van dit besluit aanwezige en geprojecteerde beperkt kwetsbare objecten	Verbetering door toepassing van ALARA/ maatregelen bij de objecten[1]	Verbetering door toepassing van ALARA/ maatregelen bij de objecten*	Toegestaan
Oprichten inrichting	In beginsel niet toegestaan (art. 6, 2e lid)	In beginsel niet toegestaan (art. 6, 2e lid)	Toegestaan
Verandering	In beginsel niet toegestaan	PR moet in beginsel tenminste	Toegestaan

inrichting waarvoor vóór de inwerkingtreding van dit besluit een Wm-vergunning is verleend	(art. 7, 2e lid)	gelijk blijven (art. 7, 2e lid)	
Verandering inrichting waarvoor op of na het tijdstip van inwerkingtreding van dit besluit een Wm-vergunning is verleend	In beginsel niet toegestaan (art. 7, 2e lid)	In beginsel niet toegestaan (art. 7, 2e lid)	Toegestaan
RO-besluit op grond waarvan de bouw/ vestiging van beperkt kwetsbare objecten is toegelaten	In beginsel niet toegestaan (art. 8, 2e lid)	In beginsel niet toegestaan (art. 8, 2e lid)	Toegestaan

[1] In bepaalde gevallen, zoals bij verouderde bestemmingsplannen, kan het uit kostenoverwegingen in de rede liggen om het bestemmingsplan ter voorkoming van toekomstige saneringssituaties aan te passen. Voor de goede orde: dit besluit kent geen saneringsplicht uit hoofde van het Plaatsgebonden Risico voor beperkt kwetsbare objecten.
Bij maatregelen bij aanwezige beperkt kwetsbare objecten zou gedacht kunnen worden aan maatregelen die de verspreiding van gevaarlijke stoffen bij een ongeval, bijvoorbeeld door de afsluiting van een centraal ventilatiekanaal, kunnen tegengaan of aan afspraken over communicatie met het risicoveroorzakende bedrijf.

Groepsrisico (GR)
Voor het Groepsrisico geldt volgens het Besluit externe veiligheid inrichtingen [ref. 6] een oriëntatiewaarde. Bij het beoordelen van het Groepsrisico wordt het (lokale) bevoegd gezag de mogelijkheid geboden om gemotiveerd van de oriëntatiewaarde af te wijken. Er moet sprake zijn van een openbare en goed inzichtelijke belangenafweging (maatschappelijke kosten en baten analyse), waarin moet zijn aangegeven waarom in het specifieke geval daarvan is afgeweken. De beslissing om van de oriëntatiewaarde af te wijken is vatbaar voor beroep. Overigens moet het Groepsrisico altijd verantwoord worden, ook wanneer de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. De oriëntatiewaarde is voor het Groepsrisico bij inrichtingen kleiner dan bij transport.

Voor inrichtingen geldt de volgende oriëntatiewaarde: een incident met 10 of meer doden mag slechts met een kans van één op de honderdduizend per jaar voorkomen (10^{-5} per jaar), een ongeval met 100 of meer doden slechts met een kans van één op de tien miljoen jaar (10^{-7} per jaar) en een ongeval met 1000 of meer doden slechts met een kans van één op de miljard jaar (10^{-9} per jaar). Deze oriëntatiewaarde geldt voor zowel bestaande als nieuwe situaties en zowel voor het oprichten of veranderen van een (risicovolle) inrichting als voor omgevingsbesluiten. Het Groepsrisico dient altijd te worden gemotiveerd. In de motivering van het besluit dient onder meer te worden vermeld de dichtheid van aanwezige personen in het invloedsgebied; het Groepsrisico (de bijdrage van de verandering van de inrichting aan het totale Groepsrisico) en de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen tot beperking van het Groepsrisico in de nabije toekomst. In de provincie Zuid-Holland dient hierbij de CHAMP-methodiek te worden gevolgd (zie paragraaf 2.2.3)

Windturbines
Windturbines kunnen een risico opleveren voor de omgeving. Door het afbreken van rotorbladen of het omvallen van de toren kunnen personen of objecten (bijvoorbeeld gebouwen, maar ook hoogspanningslijnen, opslagtanks, voertuigen) worden geraakt. Hierdoor kan direct schade optreden, maar ook indirect, bijvoorbeeld doordat een geraakte opslagtank met explosief materiaal ontploft en hierdoor schade in de omgeving veroorzaakt. Enerzijds kunnen risico's worden beperkt door het nemen van veiligheidsmaatregelen aan de windturbine zodat de kans op problemen aan de turbine zelf wordt geminimaliseerd. Anderzijds kan een bepaalde minimum afstand worden gecreëerd tussen windturbines en het 'kwetsbare object' zodat als er toch een breuk aan de turbine optreedt, de kans dat iets wordt geraakt wordt beperkt (mitigerende maatregel).

Voor de externe veiligheid is de ligging van huidige en geplande bebouwing, wegen, spoorwegen, waterwegen, industrie, transportleidingen voor gevaarlijke stoffen, aardgasleidingen, straalpaden en hoogspanningslijnen ten opzichte van de windturbine(s) van belang. De grootte van de gewenste afstand tussen een windturbine en een object hangt af van: a) de aard van het object en b) de dimensionering van de windturbine. Er is geen wettelijk kader aanwezig voor het omgaan van externe veiligheidsaspecten bij windturbines. De grootte van de voorkeursafstanden wordt via diverse regelgeving met uiteenlopende status voorgeschreven. In tabel 2.5 zijn per object de belangrijkste (globale) afstanden opgenomen voor een referentieturbine:

- type : WT70;
- vermogen : 3,0 MW;
- ashoogte = 100 meter;
- rotordiameter = 90 meter.

De genoemde afstanden zijn enerzijds gebaseerd op vigerende beleidskaders en anderzijds op 'voorwaarden' van beheerders die in de praktijk worden gehanteerd. In de kolom regelgeving is aangegeven of de afstand is gebaseerd op vigerende beleidskaders of op een 'voorwaarde' van de beheerder.

Tabel 2.5: Voorkeursafstanden (windturbine 3 MW)

Object	Opmerkingen	Regelgeving	Voorkeur-afstand (m)
Bebouwing	Afstand tot de 10^{-6}-contour	Obv Bevi[1] is bebouwing gedefiniëerd als kwetsbare bestemming. Afstand tot de 10^{-6} contour uit Handboek Risicozonering Windturbines	157 m
Wegen	• ½ rotor diameter (min. 30 m) • Binnen 37,5 m: risico analyse	Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken [2]	45
Spoor	• ½ rotordiameter + 7,85 m • Binnen 100 m: mogelijk QRA	Plaatsingsadvies ProRail	53
Waterwegen	Binnen 50 m: risico analyse	Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken[2]	50
Industrie	Tot max. 10% toename faalkans van inrichting	Advies Handboek Risicozonering Windturbines	--

Object	Opmerkingen	Regelgeving	Voorkeur-afstand (m)
Transport-leidingen	Tot max. 10% toename faalkans	Advies Handboek Risicozonering Windturbines	---

1 Bevi: Besluit externe veiligheid inrichtingen.

2 Voor de plaatsing van windturbines op of langs rijkswaterstaatwerken heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat voor de gevallen waarin zij zelf vergunningverlener is, een beleidsregel vastgesteld. Hierin worden voor rijkswaterstaatobjecten afstanden gegeven die als richtafstand voor het plaatsen van windturbines ten opzichte van dat object gelden. Als deze afstand wordt aangehouden is het, voor het verkrijgen van een vergunning, niet nodig een uitgebreide aparte risicoanalyse uit te voeren. Het plaatsen op kortere afstand van het object is niet bij voorbaat uitgesloten. Dan zal echter wel een aparte risicoanalyse uitgevoerd moeten worden om aan te tonen dat er geen sprake is van een onaanvaardbaar risico.
Wanneer de Minister van Verkeer en Waterstaat géén vergunningverlener is (in het geval van niet-rijkswaterstaatwerken), is het aan het bevoegde gezag (in veel gevallen de gemeente) om uit te maken of zij al dan niet de gegeven voorkeursafstanden overnemen, dan wel een aparte risicoanalyse eisen.

2.2.2 SMB PMR

In het PKB Project Mainport Rotterdam is als beleidsbeslissing van wezenlijk belang opgenomen dat de negatieve milieueffecten van het uiteindelijke ontwerp voortvloeiend uit het projectenspoor kleiner moeten zijn dan (of gelijk zijn aan) de milieueffecten van de twee referentieontwerpen, zoals geïnventariseerd in het MER. In dit biljagenrapport worden per aspect de resultaten getoetst aan het MER-PMR. In het MER PMR wordt gesproken over de zogenaamde “Referentieontwerpen”.

Om een vergelijking te kunnen maken tussen de resultaten van het MER en het MER PMR is het zaak om allereerst de achterliggende gedachten van de scores uit het MER PMR te achterhalen.

De volgende aspecten zijn relevant:
- de risicoberekeningen voor het transport van gevaarlijke stoffen per spoor en weg zijn destijds bepaald met behulp van IPO Risico Berekenings Methodiek, terwijl de huidige berekeningen zijn uitgevoerd met diens opvolger RBMII dat in een aantal gevallen gunstigere resultaten geeft. (RBM = Risico Berekeningsmethodiek);
- de risicoberekeningen voor het transport van gevaarlijke stoffen per buisleiding zijn uitgevoerd met IPO Risico Berekenings Methodiek, zowel toen als nu;
- de risicoberekeningen voor het MER Bestemming zijn uitgevoerd met verschillende berekeningsmethoden uitgevoerd, maar de verschillen van de berekeningsmethoden hebben geen effect op de omliggende woonomgeving en kwetsbare bestemmingen.

Er kan gesteld worden dat er weinig meer hetzelfde is als toen, in zowel de opzet van de Maasvlakte in termen van alternatieven en daaruit voortvloeiende transporten van de gevaarlijke stoffen als in de risicoberekeningen. Echter de essentie van de analyse (doel) is niet anders geworden. Er is daarom gekozen voor een beschouwende vergelijking. Dit is per aspect opgenomen in paragraaf 6.8.

Het MER-PMR, Deelnota MER Landaanwinning [ref. 28] is vergeleken met de resultaten van de voorliggende MER Bestemming. De kwalitatieve vergelijking is gebaseerd op basis van de rekenresultaten uit het voorliggende rapport.

2.2.3 CHAMP-Methodiek provincie Zuid Holland

CHAMP-methodiek
Bij het initiëren of veranderen van risicovolle activiteiten binnen de provincie Zuid-Holland, dient behalve aan de nationale wetgeving ook aan de zogenaamde CHAMP-plichten van de provincie te worden voldaan. De provincie Zuid-Holland heeft de CHAMP-plichten ontwikkeld om een brede en kwalitatieve afweging te kunnen maken over de acceptatie van risico's, het voorkómen van én het omgaan met maatschappelijke ontwrichting. Deze afweging is op basis van enkel het Groepsrisico niet te maken, omdat het Groepsrisico alleen rekening houdt met dodelijke slachtoffers en niet met gewonden en materiële schade.

De CHAMP-plichten zijn van belang bij het maken van ruimtelijke plannen. CHAMP staat achtereenvolgens voor:

C:	Communicatie Voor deze plicht dient adequate informatie over met name de risicobron en risicovolle activiteiten te worden opgenomen, de aard en de omvang van het risicogebied, de inspanningen om de risico's te verminderen en de mogelijkheden voor rampbestrijding.
H:	Horizon Voor deze plicht dienen prognoses van groei te worden aangegeven voor een periode van ten minste tien jaar. Meestal gaat het hier om vervoersprognoses.
A:	Anticipatie Hierbij gaat het om de maatregelen die zijn getroffen om de effecten van incidenten en rampen zoveel mogelijk te beperken. Bijvoorbeeld aantal en plaats van nooduitgangen, vluchtroutes, instellen bedrijfshulpverleningsorganisatie, terreinindeling.
M:	Motivatie Dit betreft de (overigens wettelijk verplichting) de motiveringsplicht waarom een stijging van het Groepsrisico (al dan niet samengaand met een overschrijding van de oriëntatiewaarde) noodzakelijk is. Gemotiveerd dient te worden waarom een bepaalde ontwikkeling op een bepaalde locatie plaats dient te vinden of waarom grote concentraties van mensen nabij die locatie noodzakelijk zouden zijn.
P:	Preparatie De initiatiefnemer dient tezamen met de lokale overheid voorbereid te zijn op rampen en incidenten..Hierbij moet gedacht worden aan: Het opstellen van een gemeentelijk rampenplan, de daarbij specifieke uitwerkingen in rampenscenario's en in rampenbestrijdingsplannen, programma's voor rampenoefening en opleiden hulpverleners.

In de Bijlage Externe veiligheid ten behoeve van het MER Bestemming zal in eerste instantie alleen naar de verschillen in het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico worden gekeken (zie paragrafen 2.3 en 2.4). De invulling van de CHAMP-plichten dienen in een later stadium te worden ingevuld, nadat een definitieve keuze van inrichtingsscenario's en alternatieven heeft plaatsgevonden.

2.3 Afbakening van de beschouwde aspecten

In dit rapport zijn de externe veiligheidsrisico's voor de omgeving in beeld gebracht ten gevolge van de exploitatie van Maasvlakte 2. Op basis van de beoordeling in het SMB PMR en de richtlijnen voor de MER Bestemming zijn het Plaatsgebonden Risico en het Groeprisico in beeld gebracht voor de volgende aspecten; zie ook de toelichting hierna:

- transport gevaarlijke stoffen in achterland: voor transport in het achterland is onderscheid gemaakt naar vervoer over de weg, per spoor en over water. Effecten op de externe veiligheid ten gevolge van transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen in het achterland zijn niet specifiek berekend;
- toekomstig transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 via weg, spoor en buisleidingen. Effecten op de externe veiligheid ten gevolge van scheepvaart in het havenbekken zijn niet specifiek berekend;
- stationaire inrichtingen: toekomstige bedrijven op Maasvlakte 2 waar productie, bewerking/verwerking, opslag/overslag van gevaarlijke stoffen zal plaatsvinden op dusdanige wijze dat deze activiteiten risicodragend zijn voor de directe omgeving van de inrichting. De externe veiligheidsrisico's van windturbines worden alleen kwalitatief beschouwd.

Toelichting
Bij de effectbepaling van het transport van gevaarlijke stoffen over vaarwegen naar het achterland zijn vijf kritische locaties beschouwd in het Rotterdams Havengebied, waaronder Maasmond. Bij alle vijf locaties is zowel zeescheepvaart als binnenvaart meegenomen. De risicoanalyse met betrekking tot vaarwegen is uitgevoerd door AVIV B.V. [ref. 10]. De resultaten van dit onderzoek zijn geïntegreerd in de Bijlage Externe veiligheid. De berekeningsmethodiek die hierbij is toegepast sluit aan bij de Vaarwegenstudie Rijnmond, die eveneens door AVIV is uitgevoerd [ref. 23]. Bij de berekening is rekening gehouden met mogelijk grote effectafstanden waarbij alle vaarwegdelen voorafgaand en volgend het beschouwde vaarwegdeel bijdragen aan het Plaatsgebonden Risico. Bij de bepaling van het Groepsrisico zijn behalve de woongebieden ook werknemers in het invloedsgebied meegenomen. Hierbij is een onderscheid gemaakt in werknemers in kantoren en in de insdustrie. De havens aan de vaarweg zijn niet in beschouwing genomen. Voor de havens geldt dat de kans op het lekvaren van zeeschepen gering is vanwege de lage snelheden in de haven. Zeeschepen varen hier "Dead Slow". Door de lage vaarsnelheden is de uitstroomkans voor binnenvaartschepen kleiner dan op de vaarweg. Hoewel deze kans op voorhand waarschijnlijk niet nihil is, mag er vanuit gegaan worden dat gelet op de beperkte effectafstanden en de grotere afstanden van de havens tot de dichtbevolkte woongebieden (o.a. Hoek van Holland) risico's in de havens relatief veel geringer zijn dan de risico's ten gevolge van scheepvaartverkeer op de beschouwde vaarwegen. Geconcludeerd wordt dat de risico's ten gevolge van het scheepvaartverkeer in de havens (zowel zeescheepvaart als binnenvaart meegerekend) relatief gezien dermate laag zijn dat zij nauwelijks bijdragen aan de risico's ten gevolge van het scheepvaartverkeer op de vijf beschouwde kritische locaties. Verder geldt dat externe-veiligheidsrisico's ten gevolge van het laden en lossen van de schepen in de havens in principe worden meegenomen bij de beschouwing van risicovolle bedrijven. Zie voor de beschouwing van risico's van bedrijven paragraaf 2.4.

De externe veiligheid van vaarwegen hangt nauw samen met de nautische veiligheid. Waar de nautische veiligheid is gericht op het voorkomen van ongevallen in de scheepvaart, borduurt de externe veiligheid hierop voort door uit te gaan van scheepsschadefrequenties. De nautische veiligheid (en daarmee samenhangende bereikbaarheid) is in het kader van dit MER behandeld in het MER Aanleg. Hiervoor is een aparte Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid opgesteld.

Het effect van het transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen in het achterland is niet specifiek berekend. Het is op dit moment niet bekend welke bedrijven zich zullen

vestigen op Maasvlakte 2 en daarmee ook niet het transport van onder meer gevaarlijke stoffen via buisleidingen van en naar Maasvlakte 2. Uitgegaan wordt van dezelfde mix van bedrijven als in de rest van het Rotterdams Havengebied. In het beschouwde gebied van het achterland zijn reeds buisleidingen aanwezig. Het is op dit moment niet te zeggen of de ontwikkeling van Maasvlakte 2 leidt tot uitbreiding hiervan. Een toename van Plaatsgebonden Risicocontouren van bestaande leidingen zal in ieder geval niet plaatsvinden. Bij de kwantitatieve risicoanalyses die (destijds) voor deze bestaande leidingen zijn uitgevoerd is namelijk uitgegaan van maximale procescondities.

Dit betekent dat bij het transport van dezelfde stoffen ook bij bijvoorbeeld een hogere procesdruk geen grotere Plaatsgebonden Risico contouren zullen ontstaan dan in betreffende kwantitatieve risicoanalyse is vastgesteld. Deze hogere procesdruk zal namelijk nooit hoger zijn dan de maximale procesdruk. Mogelijk leidt de ontwikkeling van Maasvlakte 2 in de toekomst tot nieuwe buisleidingen. Op dat moment zal hiervoor een kwantitatieve risicoanalyse moeten worden uitgevoerd. Eventueel nieuw aan te leggen leidingen zullen aan wet- en regelgeving moeten voldoen. De procedures rondom de aanleg van nieuwe buisleidingen (onder andere de leidingverordening van de Gemeente Rotterdam) waarborgen het veiligheidsniveau.

Windturbines zijn objecten die in verband met externe veiligheid gebracht worden, maar in principe geen betrekking hebben op gevaarlijke stoffen gerelateerde activiteiten. In dit MER Bestemming is plaatsing van windturbines op de buitencontour van Maasvlakte 2 voorzien in 2020. Het is nog niet duidelijk welke windturbines (vermogen en type) precies geplaatst zullen worden. Er is geen wettelijk kader aanwezig voor het omgaan van externe veiligheidsaspecten bij windturbines. De grootte van de voorkeursafstanden wordt via diverse regelgeving met uiteenlopende status voorgeschreven. Volgens het Handboek Risicozonering Windturbines [ref. 8] bedraagt de afstand tot de PR 10^{-6}-contour 157 meter voor een windturbine met een vermogen van 3 MW en 166 meter voor een windturbine met een vermogen van 4,5 MW. Indien het Besluit externe veiligheid inrichtingen als richtinggevend wordt beschouwd mogen binnen deze risicoafstand zich geen kwetsbare objecten bevinden. Voor een beperkt kwetsbaar object geldt dan de PR 10^{-6}-contour als een richtwaarde. Indien de richtwaarde als grenswaarde wordt beschouwd gelijk aan de grenswaarde voor een kwetsbaar object, kunnen de windturbines alleen op de harde zeewering worden geplaatst, omdat anders PR 10^{-6}-contouren over het recreatiestrand vallen. De plaatsing van windturbines is onafhankelijk van de inrichtingsscenario's, waardoor dit aspect dan ook niet per inrichtingsscenario en alternatief kan worden beoordeeld en gewaardeerd. Wel is per alternatief steeds een kwalitatieve beschouwing opgenomen.

Aangezien externe veiligheid alleen gerelateerd is aan menselijke (dodelijke) ongevallen worden geen effecten van externe veiligheid op de natuur beschreven. Wel zijn in hoofdstuk 12 maatgevende scenario's beschreven met mogelijk grote effecten op de natuur. De gevolgen van dergelijke scenario's met betrekking tot vervuiling van bodem, grondwater, oppervlaktewater en lucht zijn vervolgens beschreven in de Bijlage Natuur.

2.4 Beoordelingskader

Tabel 2.6 laat per aspect de criteria zien op basis waarvan de verschillende alternatieven zijn beoordeeld.

Tabel 2.6: Beoordelingskader

Aspect	Beoordelings-criterium		Meeteenheid
Transport gevaarlijke stoffen in het achterland	Transport over de weg		PR: Aantal trajecten met (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-6}-contour van het Plaatsgebonden Risico
	Transport per spoor		GR: Aantal trajecten met overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico
	Transport per vaarweg		
Transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2	Transport over de weg		PR: Oppervlakte incidenteel intensief recreatiestrand binnen de 10^{-6}-contour van het Plaatsgebonden risico in hectare
	Transport per spoor		PR: Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen de 10^{-6}-contour van het Plaatsgebonden risico in hectare
	Transport via buisleidingen		
Stationaire inrichtingen	Risicovolle bedrijven		GR: Overschrijding oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico

Transport van gevaarlijke stoffen via wegen, spoorwegen, vaarwegen en buisleidingen
Beschouwd zijn de externe veiligheidsrisico's veroorzaakt door het transport van gevaarlijke stoffen via de weg, het spoor en vaarwegen in het achterland (direct vanaf Maasvlakte 2). Op Maasvlakte 2 zelf zijn de risico's beschouwd van de weg, het spoor en de buisleidingen van de zogeheten hoofdinfrastructuurbundel (infrabundel).

De Plaatsgebonden Risicocontouren zijn bepaald voor alle alternatieven en inrichtingsscenario's. De afstanden waarop PR-contouren liggen kunnen met elkaar worden vergeleken.

Omgang met Groepsrisico
Het Groepsrisico voor Maasvlakte 2 en de achterlandverbindingen is beoordeeld aan de hand van zogenaamde F-N-curves (zie paragraaf 2.1.2). De gehanteerde berekeningsmethodieken, uitgangspunten en aannames zijn toegelicht in de paragrafen 4.3 en 4.4.

Specifiek ten aanzien van het transport op Maasvlakte 2 geldt hierbij dat de berekening van het Groepsrisico zowel de bezoekers van het intensieve recreatiestrand

meegenomen als de werknemers van Maasvlakte 2. Aangenomen is dat de werknemers gelijkmatig verspreid zijn over het plangebied en dat de bedrijfsterreinen direct aan de rand van de infrabundel beginnen. Het gaat hierbij om 9600 werknemers (afgerond 10.000) op 1000 hectare plangebied [ref. 32]. Dit geeft een uniforme aanwezigheid van werknemers, met een persoonsdichtheid van 10 personen per hectare. Ook ten aanzien van de recreanten op het incidenteel intensieve recreatiestrand wordt aangenomen dat deze gelijkmatig over het strand zijn verspreid. Voor dit strand is aangenomen dat het aantal bezoekers vergelijkbaar is als het huidige recreatiestrand in de zuidwesthoek van de Slufter (zie Bijlage Recreatief medegebruik). Voor de berekening van het Groepsrisico is daarom uitgegaan van een zonnige zomerdag met maximaal 500 bezoekers per dag per hectare gedurende circa 40 dagen per jaar. De bezoekers zijn maximaal 6 uur per dag aanwezig. De dichtstbijzijnde woonbebouwing is gelegen in Hoek van Holland en Oostvoorne. De afstand tot deze woongebieden is meer dan 5 kilometer. Hierdoor vallen deze woongebieden buiten de invloedsgebieden van de inrabundel. Bij de berekening van het Groepsrisico is deze woonbebouwing dan ook niet meegenomen.

Risicovolle bedrijven
Onder de risicovolle bedrijven vallen de op Maasvlakte 2 nieuw te vestigen chemische en nieuwe industrieën en containeroverslag. Distributiebedrijven zijn buiten beschouwing gelaten. De externe veiligheidsrisico's van deze bedrijven zijn weliswaar niet verwaarloosbaar, maar is bij aanwezigheid van containerterminals en chemische industrie van ondergeschikt belang. In annex 9 is dit nader toegelicht. In het (zuid)westen van Maasvlakte 2 bevindt zich het recreatiestrand op relatief korte afstand van de geplande bedrijven.

Het Plaatsgebonden Risico van de nieuwe bedrijven is ingeschat aan de hand van risicoberekeningen uit veiligheidsrapporten van bestaande chemische industrie, raffinaderijen en containerterminals. Voor deze drie typen bedrijven is de worstcase situatie bepaald, waarbij geen rekening wordt gehouden met een optimale locatiekeuze van de meest risicovolle bedrijven. Het effect hiervan is beoordeeld op het aantal hectare extensief en intensief recreatiestrand dat zich binnen deze worstcase PR 10^{-6}-contour bevindt.

Omgang met Groepsrisico
Op dit moment is onvoldoende informatie beschikbaar over welke activiteiten bedrijven op Maasvlakte 2 zullen ontplooien. Dit betekent dat de exacte aard en omvang van op- en overslag, productie, be- en verwerking van gevaarlijke stoffen niet bekend is. Ook zijn de exacte locaties niet bekend. Dit geldt eveneens ten aanzien van de exacte locaties van *werknemers*: hoeveel mensen zich waar zullen bevinden is op dit moment niet op effectieve wijze in te schatten. Dit betekent dat een Groepsrisicoberekening geen betrouwbare resultaten zou opleveren. Immers een Groepsrisicoberekening kan alleen worden uitgevoerd op basis van een zeer schetsmatige inschatting van de situatie. Een dergelijke Groepsrisicoberekening is niet zinvol, omdat het resultaat voor het Groepsrisico op kleine schaal (risicovolle activiteiten en personen die op korte afstand van elkaar verkeren) nogal afhangt van de exacte locaties en omvang van een en ander. De ervaring leert dat indien de dichtstbijzijnde *woonbebouwing* op grote afstand (> 5 kilometer) ligt en op kortere afstand tot dichtbij de risicobron sprake is van relatief lage persoonsdichtheden (het betreft hier de *recreanten* op het recreatiestrand en de *werknemers van Maasvlakte 2 en naastgelegen gebieden*) het Groepsrisico ruim beneden de oriëntatiewaarde zal blijven. Om deze veronderstelling te staven zijn

veiligheidsrapporten van bestaande bedrijven in het Rotterdamse Havengebied, vergelijkbaar met de bedrijven die zich op Maasvlakte 2 kunnen vestigen, bestudeerd.

In paragraaf 6.5 zijn de resultaten van deze analyse kort samengevat. Om er zeker van te zijn dat bij de ingebruikname van Maasvlakte 2 ook echt aan de oriëntatiewaarde wordt voldaan, dient op het moment van vergunningverlening en terreinuitgifte het Groepsrisico in beeld te worden gebracht.

Windturbines
Voor windturbines is slechts een beperkte vergelijking mogelijk. Een belangrijk aspect is de invloed op de recreatie, het verlies van strandoppervlak en beperkingen in het ruimtelijke plan.

Recreatiestrand Maasvlakte 2
In het MER Bestemming Maasvlakte 2 wordt een onderscheid gemaakt tussen een intensief en een extensief strand. Het recreatiestrand voor incidenteel intensief recreatief gebruik biedt, zoals in het MER staat beschreven, ruimte aan 10.000 bezoekers per dag. Dit wordt mogelijk gemaakt door middel van bereikbaarheid, parkeerplaatsen, horeca en door in de bestemming waterstaatsdoeleinden strand toe te staan. Het extensieve strand is niet gericht op grootschalige recreatie maar kleinschalige activiteiten zoals kite-surfen en vliegeren. Dit zal worden bereikt door weinig of geen voorzieningen te realiseren zoals een beperkt aantal strandopgangen en parkeerplaatsen en door geen horeca en dergelijke toe te staan.

Sport- en kampeerterreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden voor zover deze niet bestemd zijn voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen, gelden als beperkt kwetsbaar object. Dit betekent dat het gehele recreatiestrand van Maasvlakte 2 een beperkt kwetsbaar object is. Er is geen wettelijk onderscheid tussen het intensieve en het extensieve strand. Voor een beperkt kwetsbaar object is de PR 10^{-6}-contour een richtwaarde. Van de richtwaarde mag het bevoegd gezag slechts afwijken indien gewichtige redenen daartoe aanleiding geven.

2.5 Waarderingssystematiek

De effecten op externe veiligheid 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 2.7 is per aspect het beoordelingskader en de waarderingssystematiek op basis van een 5-puntschaal weergegeven.

Tabel 2.7: Overzicht beoordelingkader en waarderingssystematiek externe veiligheid

Aspect	Beoordelings -criterium		Meeteenheid	Waardering	
Transport gevaarlijke stoffen in het achterland	Transport over de weg		PR: Aantal trajecten met (beperkt) kwetsbare objecten binnen de 10^{-6}-contour van het Plaatsgebonden Risico	- -	Toename 2 of meer trajecten
				-	Toename 1 traject
				0	Geen toe- of afname
				+	Afname 1 traject
	Transport per spoor			++	Afname 2 of meer trajecten
			GR: Aantal trajecten met overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico	- -	Toename 2 of meer trajecten
				-	Toename 1 traject
	Transport per vaarweg			0	Geen toe- of afname
				+	Afname 1 traject
				++	Afname 2 of meer trajecten
Transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2	Transport over de weg		PR: Oppervlakte incidenteel intensief recreatiestrand binnen de 10^{-6}-contour van het Plaatsgebonden risico in hectare	- -	Toename meer dan 10 hectare
				-	Toename 2-10 hectare
				0	Tussen 2 ha. toe- en 2 ha. afname
				+	Afname 2-10 hectare
	Transport per spoor			++	Afname meer dan 10 hectare
			PR: Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen de 10^{-6}-contour van het Plaatsgebonden risico in hectare	- -	Toename meer dan 10 hectare
				-	Toename 2-10 hectare
	Transport via buisleidingen			0	Tussen 2 ha. toe- en 2 ha. afname
				+	Afname 2-10 hectare
				++	Afname meer dan 10 hectare
			GR: Overschrijding oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico	- -	Toename
Stationaire inrichtingen	Risicovolle bedrijven			0	Blijft gelijk
				++	Afname

1. Hier is gekozen voor een 3-puntschaal. Een toelichting hierop is gegeven in de hoofdtekst onder 'transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2' en 'risicovolle bedrijven'.

Transport gevaarlijke stoffen in het achterland

Het effect van de toename van het transport van gevaarlijke stoffen op de externe veiligheid in het achterland is beoordeeld op basis van de volgende criteria.

- transport over de weg;
- transport per spoor;
- transport per vaarweg.

Per modaliteit zijn kritische trajecten ten aanzien van externe veiligheid bepaald. Binnen de berekende Plaatsgebonden Risicocontour van 10^{-6} per jaar (hierna PR 10^{-6}-contour) is het aantal (beperkt) kwetsbare objecten bepaald. Voor de diverse trajecten is de hoogte van het Groepsrisico berekend. Deze is gepresenteerd als een relatieve factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico is vastgesteld op 1. Vervolgens is voor de verschillende modaliteiten van gevaarlijke stoffen per alternatief de verandering van het plaatsgebonden en het Groepsrisico bepaald ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2

Het toekomstige transport van gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 zal plaatsvinden over de weg, per spoor en via buisleidingen. Al deze transportmogelijkheden worden naast elkaar aangelegd in de infrabundel op de buitencontour. In het (zuid)westen van Maasvlakte 2 bevindt zich op relatief korte afstand van de infrastructuurbundel het

recreatiestand. Zoals in het kader van paragraaf 2.4 is toegelicht wordt in dit MER het intensieve strand als een kwetsbaar object en het extensieve strand als een beperkt kwetsbaar object beschouwd. Per modaliteit zijn de Plaatsgebonden Risicocontouren bepaald. Binnen de berekende PR 10^{-6}-contour van de weg en het spoor zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig. De PR 10^{-6}-contour van de buisleidingen valt voor sommige gevaarlijke stoffen die zonder verdere maatregelen een worstcase contour veroorzaken, over het strand. Het effect hiervan is beoordeeld op het aantal hectare extensief en intensief recreatiestrand dat zich binnen deze worstcase PR 10^{-6}-contour bevindt. Voor het gehele traject is de hoogte van het Groepsrisico berekend. Deze is gepresenteerd als een relatieve factor ten opzichte van de oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico is vastgesteld op 1. Omdat hier geen sprake is van meerdere trajecten of aantal hectares binnen een contour, is hier uitgegaan van een 3-puntschaal in plaats van een 5-puntschaal zoals gebruikt bij het transport van en naar het achterland.

Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2

Het Plaatsgebonden Risico van de nieuwe bedrijven is ingeschat aan de hand van risicoberekeningen uit veiligheidsrapporten van bestaande chemische industrie, raffinaderijen en containerterminals. Voor deze drie typen bedrijven is de worstcase situatie bepaald, waarbij geen rekening wordt gehouden met een optimale locatiekeuze van de meest risicovolle bedrijven. Evenals ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 is het effect hiervan beoordeeld op het aantal hectare extensief en intensief recreatiestrand dat zich binnen deze worstcase PR 10^{-6}-contour bevindt . Bepaling van het Groepsrisico is voor de nieuwe bedrijven op Maasvlakte 2 is kwalitatief beschouwd op basis van Groepsrisico-resultaten van vergelijkbare bedrijven en situaties in de rest van het Rotterdams havengebied. Dit is toegelicht in paragraaf 2.4. Omdat hier geen sprake is van meerdere trajecten of aantal hectares binnen een contour, is hier uitgegaan van een 3-puntschaal in plaats van een 5-puntschaal zoals gebruikt bij het transport van en naar het achterland.

3 BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN

3.1 Inleiding

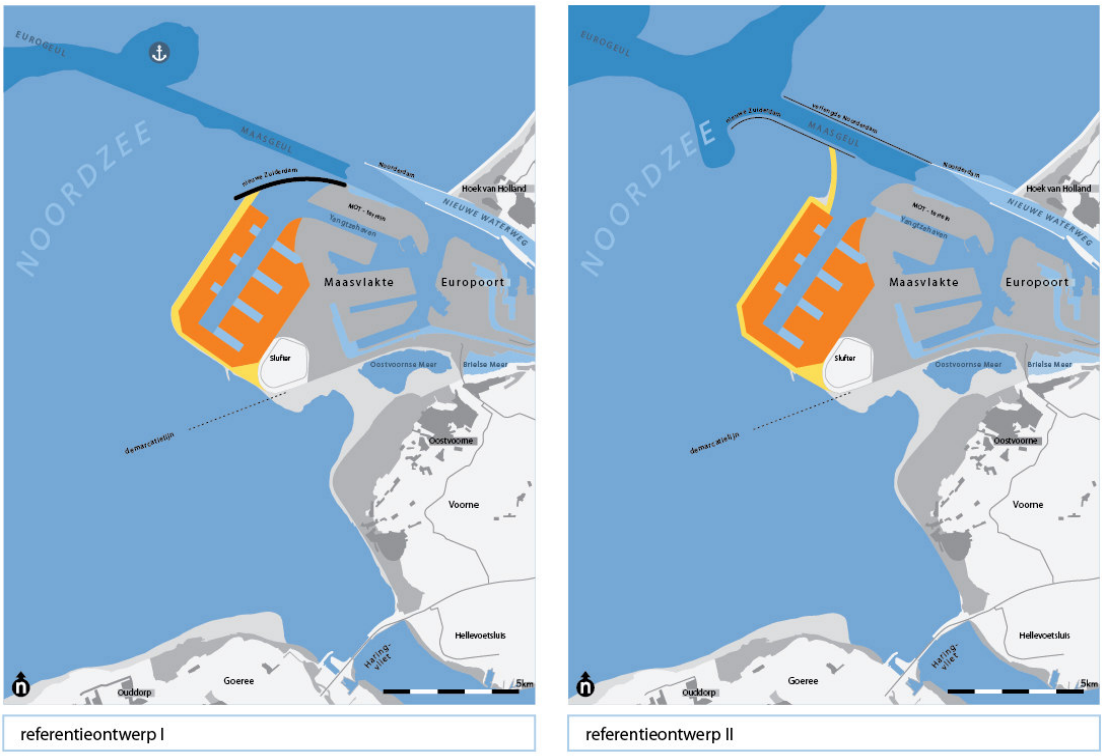
Ten behoeve van het MER Bestemming zijn drie alternatieven ontwikkeld. Het ontwerpproces en de alternatieven zelf komen aan de orde in paragraaf 3.2. De Planologische Kernbeslissing Project Mainport Rotterdam, verder aangeduid met PKB PMR 2006 [ref. 19], stelt eisen aan de bovengrens van de negatieve 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, 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 Aanleg

3.3.1 Alternatieven landaanwinning

Voor de landaanwinningsalternatieven is de nog resterende speelruimte relatief beperkt. De ‘beslissingen van wezenlijk belang’ (bwb’s) uit de PKB PMR (2006) zijn hiervoor in sterke mate kaderstellend. Uit een korte terugblik op de bwb’s die specifiek de landaanwinning betreffen (BwB’s 2 – 9), volgt bovendien dat deze kaderstelling juist in het Doorsteekalternatief en de verkozen faseringsstrategie reeds voor een belangrijk deel haar beslag heeft gekregen.

Het bovenstaande betekent uiteraard niet dat er voor de landaanwinning geen alternatieven meer aan de orde zijn; het betekent wel dat er geen aanleiding is om alternatieven uit te werken die uitgaan van een geheel ander ontwerp dan het Doorsteekalternatief met een buitencontour die meteen op haar eindpositie wordt aangelegd.

Bij de meer gedetailleerde uitwerking van het basisontwerp van het Doorsteekalternatief zijn er vijf bouwstenen waarvoor varianten in aanmerking komen:

- de harde zeewering: opbouw en ligging;
- de zachte zeewering;
- de diepte van het havenbassin en de zwaaikommen;
- de terreinhoogte;
- het al dan niet gebruiken van secundaire bouw- en grondstoffen uit de regio Rijnmond.

Behalve naar varianten voor het ontwerp, is ook gekeken naar mogelijkheden om te variëren bij drie bouwstenen van de uitvoering van de aanlegwerkzaamheden:

- de bouwvolgorde van de buitencontour;
- de methode van aanleg van de buitencontour;
- de methode van aanleg van het binnengebied.

Basisalternatief (BA) en Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

In de overzichtstabellen 3.1 en 3.2 zijn de in het Hoofdrapport MER Aanleg Maasvlakte 2 beschreven basisvarianten en milieuvarianten per bouwsteen geordend. Het Basisalternatief (BA-landaanwinning) is een bundeling van de boxen met basisvarianten per bouwsteen. In de effectvoorspelling is daarbij een bovengrensbenadering gevolgd door per bouwsteen de specifieke basisvariant met de grootste milieubelasting als uitgangspunt te nemen. Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) bundelt de milieuvarianten.

Tabel 3.1: Overzicht Basisalternatief en MMA – ontwerp landaanwinning

Bouwsteen	Basisalternatief: boxen met basisvarianten per bouwsteen	MMA: milieuvarianten per bouwsteen
Ontwerp harde zeewering	Gebruik van breuksteen, zand, grind en geotextiel in lagen opbouw met als toplaag: - breuksteen of, - betonblokken of - interlocking toplaag elementen (ITE)	Hergebruik secundaire materialen, met name van de te ontmantelen bestaande zeewering
	Noordelijke ligging harde zeewering, of Zuidelijke ligging harde zeewering (Meeuw-variant).	Zuidelijke ligging harde zeewering (Meeuw-variant).
Ontwerp zachte zeewering	A-selectief toepassen van beschikbaar zand (285 - 350 µm)	Selectief toepassen van grovere korrel in een steil profiel (orde 350 µm)
	afsnuiten vanaf NAP -10m	afsnuiten vanaf NAP -10m
Diepte havenbassin	Minimale diepte van zwaaikommen: NAP -20,0m	Maximale interne diepe winning van zand in de zwaaikommen, binnen stabiliteitseisen
	Minimale diepte havenbekkens: NAP -20,0m	Interne winning in havenbekkens tot NAP -22m
Terreinhoogte	Terreinhoogte op NAP +6m	Terreinhoogte op NAP +5m waar mogelijk
Gebruikte secundaire bouw- en grondstoffen	Geen gebruik secundaire bouw- en grondstoffen	Maximaal gebruik van in aanmerking komende secundaire bouw- en grondstoffen

Tabel 3.2: Overzicht Basisalternatief en MMA – uitvoering landaanwinning

Bouwsteen	Basis alternatief: boxen met basisvarianten per bouwsteen	MMA: milieuvarianten per bouwsteen
Bouwvolgorde buitencontour	- In dezelfde periode uitbouwen harde en zachte zeewering, met gedeeltelijk verticale fasering - Eerst de uitbouw van de zachte zeewering vanuit het zuiden - Realisatie middels uitbouwen naar het land.	
Methode van aanleg buitencontour	Volledig vrije keuze in de wijze van aanleggen van de buitencontour (zowel zachte zeewering als harde zeewering)	Zoveel mogelijk klappen van zand .
Methode van aanleg werken aan en binnen de binnencontour	Gangbaar materieel, geen specifieke beperkingen binnen bestaande wet- en regelgeving	

3.3.2 Alternatieven zandwinning

Uit de Richtlijnen voor het MER Aanleg en uit de PKB PMR (2006) volgt dat er bij de zandwinning gekeken moet worden naar variatiemogelijkheden bij drie aspecten:

- inrichting van de putten: hierbij gaat het om de horizontale vorm en oriëntatie van de putten, de diepte ervan, en de steilheid van de puthellingen;
- locatie van de putten: bepaald moet worden op welke plaatsen in het zoekgebied de putten gesitueerd kunnen worden;
- uitvoering: het tempo van de winning is hierbij een belangrijk aandachtspunt; ook het in te zetten materieel speelt een rol.

Bij elk aspect afzonderlijk zijn op voorhand steeds verschillende varianten denkbaar: dieper of minder diep, dichtbij of verder weg, sneller of langzamer, enzovoort. Al dit soort varianten zijn in een vijftal zandwinscenario's gecombineerd. De totstandkoming van deze vijf scenario's wordt beschreven in hoofdstuk 4 van het Hoofdrapport MER Aanleg Maasvlakte 2. Het gaat hierbij om een drietal kernvragen:

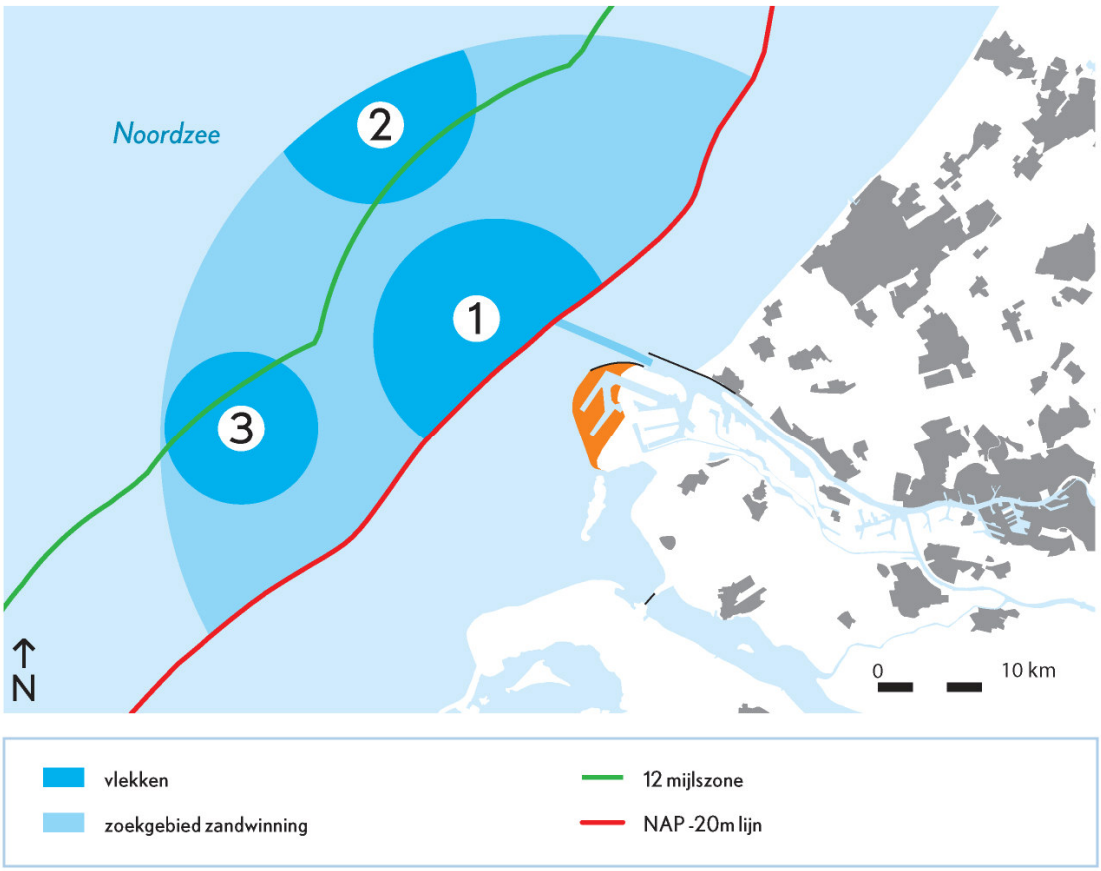
- inrichting: dieper of minder diep? => bandbreedte 10 - 20 meter;
- locatie: dichtbij of verder weg van de Voordelta? => speelveld: vlek 1, vlek 2, vlek 3;
- uitvoering: sneller of langzamer? => bandbreedte: 60 – 150 miljoen m^3/jaar.

Toelichting op de locatiekeuze

Omdat de locatiekeuze van wezenlijk belang kan zijn voor de aard en omvang van de effecten, moet in de zandwinscenario's op deze locatiekeuze gevarieerd worden. Gegeven de noodzaak, zoals ook in de Richtlijnen is aangegeven, om het aantal scenario's te beperken, is ervoor gekozen om drie 'vlekken' in het zoekgebied te projecteren. Figuur 3.2 geeft daarvan de positie weer:

- vlek 1 ligt zo dicht mogelijk bij Maasvlakte 2, hetgeen voordelen voor onder meer milieukwaliteit en kosten heeft;
- vlek 2 is primair ingegeven vanuit het streven de slibtoevoer naar (en dus vertroebeling in) de Voordelta zo gering mogelijk te houden;
- vlek 3 is toegevoegd omdat lokaal in het betreffende gebied op grotere diepten zandlagen aanwezig zijn die, na verwijdering van de afdekkende toplaag, in de toekomst eventueel gewonnen kunnen worden om vervolgens als grondstof te dienen voor de bereiding van beton- en metselzand.

Figuur 3.2: Te onderzoeken 'vlekken' zandwinning



In tabel 3.3 zijn de vijf te onderzoeken zandwinscenario's gekarakteriseerd.

Tabel 3.3: Te onderzoeken scenario's zandwinning

Profiel	Inrichting: hoe diep?	Locatie: waar?	Uitvoering: hoe snel?
S1a "dichtbij - snel"	10m	4 putten in vlek 1	150 Mm^3/j
S1b "dichtbij - traag"	10m	4 putten in vlek 1	60 Mm^3/j
S2 "ver weg - snel"	10m	4 putten in vlek 2	150 Mm^3/j
S3 "b&m"*	10m	3 putten in vlek 1, 1 put in vlek 3	150 Mm^3/j
S4 "combinatie"	20m	1 put in vlek 1, 1 put in vlek 2	60 Mm^3/j + vlek 2 van feb-aug + hoppers >1992

* b&m = beton en metselzand

3.4 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 3.4 is de verdeling van de terreinen voor de verschillende scenario's weergegeven.

Tabel 3.4: 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 3.3 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.

Figuur 3.3: De ruimtelijke verdeling van verschillende bedrijfssectoren op Maasvlakte 2 per scenario

Basis scenario 2020

Basis scenario 2033

Basis scenario chemie noordwest 2033

Container scenario 2020

Container scenario 2033

Chemie scenario 2020

Chemie scenario 2033

containers chemie distributie

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 3.5 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. 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 tot stand gebracht.

Stap 4: Voorkeursalternatief (VKA)
In de Startnotitie voor MER Bestemming is aangegeven, dat het ontwikkelen van een definitieve inrichtingsvariant als Voorkeursalternatief (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 Havenbedrijf Rotterdam vallen. Zij kunnen dus niet worden genomen door 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 3.5: 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

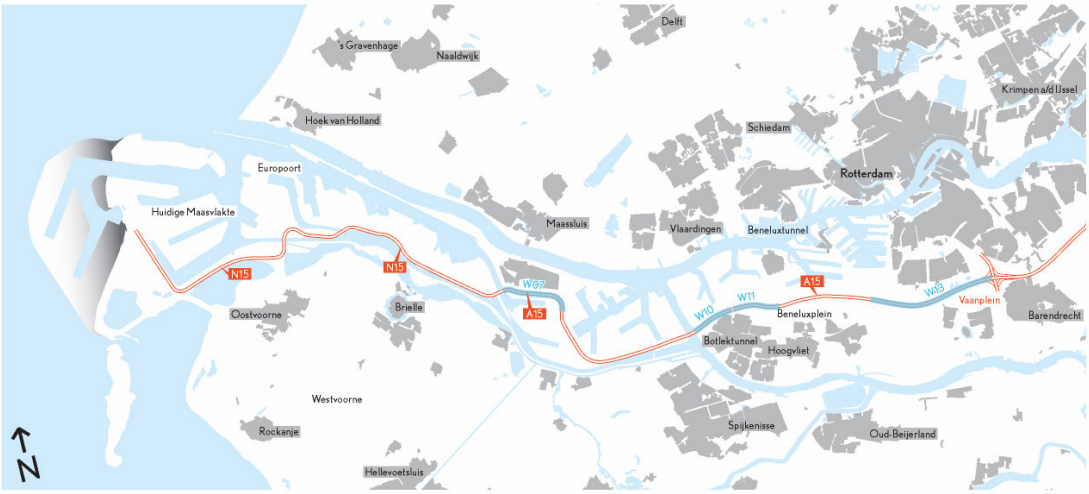
Het studiegebied omvat het gebied waar milieueffecten kunnen optreden. Voor de verschillende milieuthema's kan het studiegebied anders van omvang zijn, afhankelijk van de reikwijdte van de effecten. Voor externe veiligheid geldt dat het studiegebied ook voor de verschillende aspecten binnen externe veiligheid anders van omvang is. De verschillende aspecten zijn in deze paragraaf behandeld. De keuze van te beschouwen locaties is in eerste instantie beperkt tot het studiegebied zoals gedefinieerd in de Startnotitie van het MER. Vervolgens is de keuze van te beschouwen kritische locaties gebaseerd op beschikbare risicoanalyses van het transport van gevaarlijke stoffen, die zich onder meer toespitsen op het Rotterdams Havengebied (onder meer [ref. 33] en [ref. 11]).

Wegverkeer in achterland
Het studiegebied voor de achterlandverbindingen van wegverkeer reikt van de Calandbrug (Rozenburg) tot aan knooppunt Vaanplein bij Rotterdam (zie figuur 4.1). Argumentatie hierachter is dat voorbij het knooppunt Vaanplein, het transport van en naar Maasvlakte 2 teveel versnipperd is en daardoor moeilijk navolgbaar. Desondanks is ook de N3 van Papendrecht tot aan knooppunt 's Gravendeel (Dordrecht) in beschouwing genomen. Dit is gedaan omdat in de huidige situatie de N3 een aandachtspunt is voor wat betreft het Groepsrisico en ook hier vanwege de ontwikkeling van Maasvlakte 2 een toename van risicovol transport mogelijk is. De N3 valt echter buiten het studiegebied dat is afgesproken voor deze MER.Getracht is toch een inschatting te geven van de effecten op de externe veiligheid in een aparte notitie.

Met betrekking tot de A15 is gefocust op vier kritische wegvakken. Woonwijken waar mogelijk (nieuwe) knelpunten ontstaan zijn Rozenburg, Hoogvliet en het nieuwe woongebied Carnisselande, alledrie gelegen pal langs de A15:

- A15 wegvak W01-W07: Stenenbaakplein - Havens Welplaatweg (langs woonwijk Rozenburg);
- A15 wegvak W10: Spijkenisse – Hoogvliet Aveling (langs woonwijk Hoogvliet);
- A15 wegvak W11: Hoogvliet Aveling – knooppunt Benelux (langs woonwijk Hoogvliet);
- A15 wegvak W13: Pernis – Charlois (langs nieuwe woonwijk Carnisselande, ten westen van knooppunt Vaanplein).

Figuur 4.1: Studiegebied thema Externe veiligheid voor wegverkeer achterland



Spoorverkeer in achterland

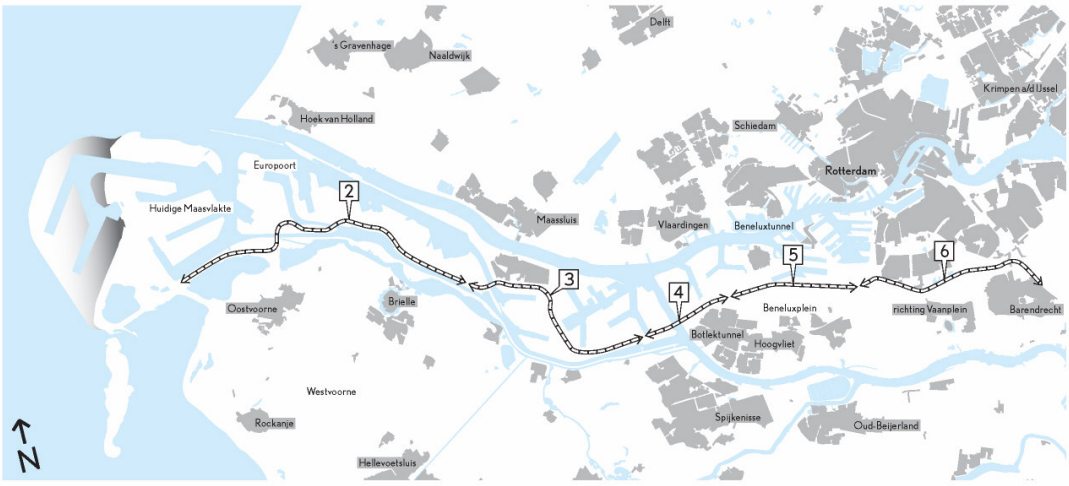
Het studiegebied voor de achterlandverbindingen van spoorverkeer betreft het traject zoals weergegeven in figuur 4.2. Bij de effectbepaling is gefocust op de volgende 3 kritische baanvakken:

- Baanvak 3: Europoort – Botlek (langs woonwijk Rozenburg);
- Baanvak 4: Botlek – Pernis (langs woonwijk Hoogvliet);
- Baanvak 5: Pernis – Waalhaven (langs woonwijk Hoogvliet).

Langs deze baanvakken is een groot aantal kwetsbare objecten (woningen) aanwezig.

Daarnaast omvat dit ook het spoorwegtraject (baanvakken) in en rondom Dordrecht. Net als bij het wegverkeer is dit gedaan omdat in de huidige situatie deze baanvakken aandachtspunten dan wel knelpunten zijn voor wat betreft het Groepsrisico en ook hier vanwege de ontwikkeling van Maasvlakte 2 een toename van risicovol transport mogelijk is. De baanvakken bij de Drechtsteden vallen echter buiten het studiegebied dat is afgesproken voor deze MER. Vandaar dat dit niet is behandeld in dit rapport, maar in een aparte notitie.

Figuur 4.2: Studiegebied spoorverkeer[1]



1. Baanvak nr 1 is niet in beschouwing genomen omdat dit de huidige Maasvlakte betreft een geen kritische locatie voor wat betreft spoorwegverkeer

Toelichting figuur 4.2:

Nr	Van	Naar
2	de huidige Maasvlakte	Europoort
3	Europoort	Botlek
4	Botlek	Pernis
5	Pernis	Waalhaven
6	Waalhaven	Kijfhoek

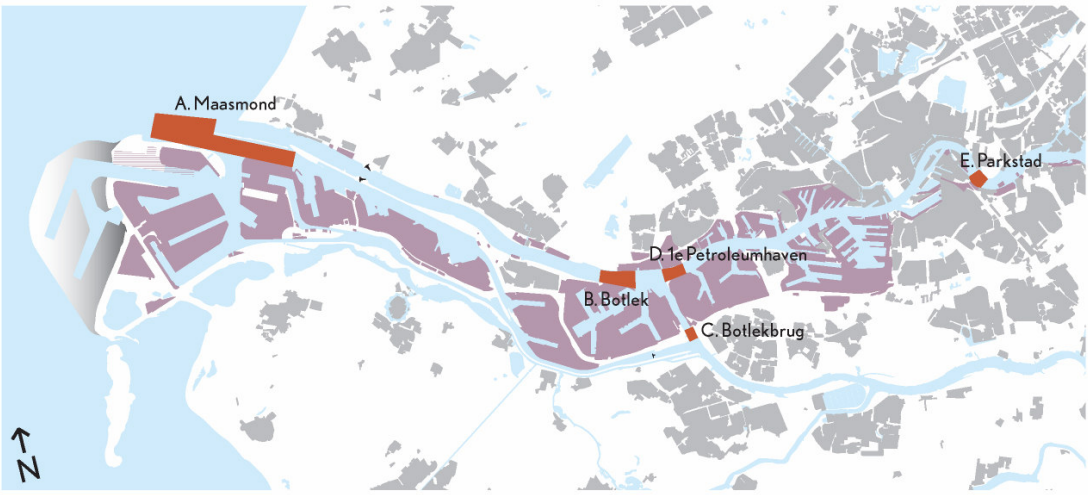
Vaarwegen in achterland

De effectbepaling van transport van gevaarlijke stoffen over vaarwgen in het achterland is uitgevoerd voor de volgende kritische vaarwegen:

- Maasmond;
- ter hoogte van de Botlek (Nieuwe Waterweg). Hierna genoemd 'Botlekhaven';
- ter hoogte van de Botlekbrug (Oude Maas). Hierna genoemd 'Botlekbrug';
- ter hoogte van de 1^{e} Petroleumhaven (Nieuwe Maas). Hierna genoemd '1^{e} Petroleumhaven';
- ter hoogte van Rotterdam Centrum (Nieuwe Maas). Hierna genoemd 'Parkstad'.

In figuur 4.3 zijn de beschouwde kritische vaarwegen in het Rotterdams Havengebied aangegeven.

Figuur 4.3: Beschouwde vaarwegen Rotterdams Havengebied



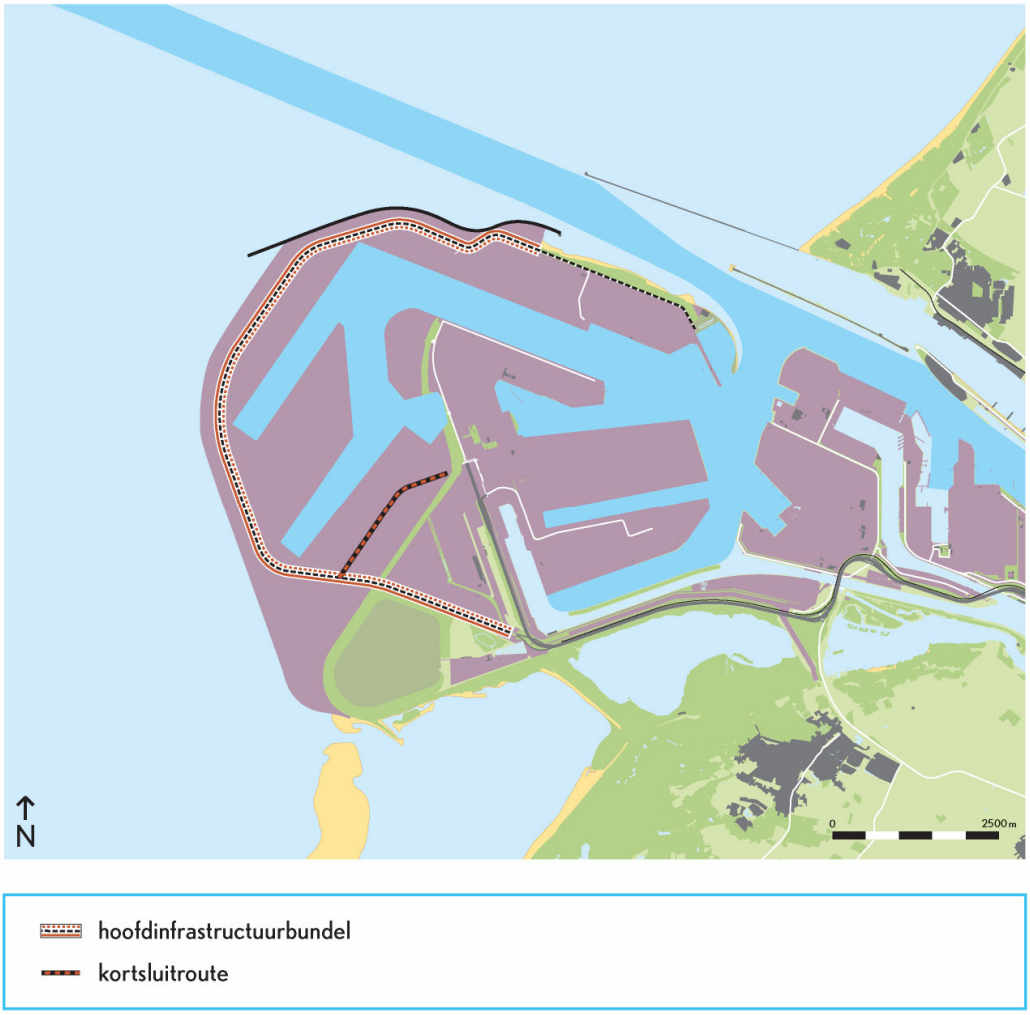
Infrastructuurbundel op Maasvlakte 2

Maasvlakte 2 wordt ontsloten via de C2-bocht en de Hartelstrook. De MOT en Euromax worden ontsloten via een hoofdinfrastructuurbundel over de buitencontour. De breedte van deze bundel is circa 150 meter. In figuur 4.4 vormt de rood gemarkeerde lijn het studiegebied van de hoofdinfrastructuurbundel.
De hoofdinfrastructuurbundel over de buitencontour is opgebouwd uit:

- weg 2x2;
- dubbel spoor;
- leidingen strook (buisleidingen; voor het transport van olie, gas, chemicaliën, water, afvalwater en aardgas en verder nog voor kabels en leidingen;
- interne baan;
- fietspad;
- ventweg.

Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2
In figuur 4.4 is de huidige Maasvlakte en ten westen daarvan Maasvlakte 2 weergegeven: het studiegebied voor risicovolle bedrijven. Een smalle strook langs de gehele buitencontour van Maasvlakte 2 is gereserveerd voor een harde zeewering in het noordwesten en een zachte zeewering ten zuiden daarvan. De zachte zeewering bestaat uit een extensief recreatiestrand (ten westen van de hoofdinfrastructuurbundel) en een incidenteel intensief recreatiestrand in het zuidwesten. Het overige deel van het Maasvlakte 2 is gereserveerd voor de risicovolle bedrijven.

Figuur 4.4: De huidige Maasvlakte en Maasvlakte 2 en de hoofdinfrastructuurbundel als studiegebied voor risicovolle bedrijven en infrastructuur



4.2 Ingreep-effectketen

4.2.1 Inleiding

Om de effecten op een heldere en efficiënte wijze te bepalen, moet eerst een (redelijk) overzicht bestaan over de aard en reikwijdte van de te verwachten relevante effecten. Dit overzicht kan worden verkregen met zogenaamde ingreep-effectketens, waarin tussenvariabelen en eventuele interacties tussen effecten beter in beeld worden

gebracht. Opstellen van ingreep-effectketens is in feite een analyse van causale verbanden tussen ingrepen en effecten.
Startpunt van de keten en daarmee de oorzaak of 'bron' van effecten zijn 'ingrepen': activiteiten die deel uitmaken van het voornemen en/of de alternatieven hiervoor. Deze kunnen uiteraard in verschillende mate van detail worden uitgesplitst. Voor de eerste globale duiding wordt steeds de term 'activiteit' gebruikt, voor verdere detailleringen de term 'beïnvloedingsbron'. De initiële activiteiten en ingrepen kunnen vervolgens via meer of minder tussenstappen leiden tot effecten. Het aantal tussenstappen kan verschillen. Soms zijn er geen tussenstappen (directe effecten) en soms zijn er veel tussenstappen die ook interactie kunnen vertonen met andere effectketens (indirecte effecten). De laatste stap zijn de effecten die volgens het vergelijkingskader van belang zijn.

4.2.2 Wegverkeer achterland

Ingrepen
Als relevante hoofdactiviteit binnen het MER Bestemming ten aanzien van wegverkeer naar het achterland kan worden beschouwd:

- de aan- en afvoer van bulkgoederen vanuit Maasvlakte 2 over de N15/A15 naar het achterland.

Ingreep-effectketen
Deze ingreep leidt tot een toename van de aan- en afvoer van bulktransport van gevaarlijke stoffen. Deze toename levert een verhoogd risico op voor de mensen die verblijven in de omgeving van de weg. In tabel 4.1 is de ingreep-effectketen voor externe veiligheid ten aanzien van het wegverkeer naar het achterland opgenomen.

Tabel 4.1: Ingreep-effectketen Externe veiligheid weg achterland

Beïnvloedingsbron	Fysische veranderingen	Effecten op externe veiligheid
Aan- en afvoer van bulkgoederen over de N15/A15 naar het achterland vanuit Maasvlakte 2	Toename transport van gevaarlijke stoffen t.o.v. huidige en autonome situaties	Toename levert verhoogd risico op voor mensen die verblijven in de omgeving van de N15/A15

4.2.3 Spoorverkeer achterland

Ingrepen
De relevante hoofdactiviteit binnen het MER Bestemming ten aanzien van het spoorverkeer naar het achterland is de aan- en afvoer van bulkgoederen vanuit Maasvlakte 2 over het spoor naar het achterland.

Ingreep-effectketen
Deze ingreep leidt tot een toename van de aan- en afvoer van bulktransport van gevaarlijke stoffen. Deze toename levert een verhoogd risico op voor de mensen die verblijven in de omgeving van de spoorwegen. In tabel 4.2 is de ingreep-effectketen voor externe veiligheid ten aanzien van het spoorverkeer naar het achterland opgenomen.

Tabel 4.2: Ingreep-effectketen Externe veiligheid spoorverkeer achterland

Beïnvloedingsbron	Fysische veranderingen	Effecten op externe veiligheid
Aan- en afvoer van bulkgoederen over het spoor naar het achterland vanuit Maasvlakte 2	Toename transport van gevaarlijke stoffen ten opzichte van huidige en autonome situaties	Toename levert verhoogd risico op voor mensen die verblijven in de omgeving van de beschouwde spoorwegen

4.2.4 Vaarwegen achterland

Ingrepen
De relevante hoofdactiviteit binnen het MER Bestemming ten aanzien van het scheepvaartverkeer naar het achterland is de aan- en afvoer van bulkgoederen vanuit Maasvlakte 2 via vaarwegen naar het achterland.

Ingreep-effectketen
Deze ingreep leidt tot een toename van de aan- en afvoer van bulktransport van gevaarlijke stoffen. Deze toename levert een verhoogd risico op voor de mensen die verblijven in de omgeving van de vaarwegen. In tabel 4.3 is de ingreep-effectketen voor externe veiligheid ten aanzien van het scheepvaartverkeer naar het achterland opgenomen.

Tabel 4.3: Ingreep-effectketen externe veiligheid spoorverkeer achterland

Beïnvloedingsbron	Fysische veranderingen	Effecten op externe veiligheid
Aan- en afvoer van bulkgoederen via vaarwegen naar het achterland vanuit Maasvlakte 2	Toename transport van gevaarlijke stoffen t.o.v. huidige en autonome situaties	Toename levert verhoogd risico op voor mensen die verblijven in de omgeving van de beschouwde vaarwegen

4.2.5 Infrastructuurbundel Maasvlakte 2

Ingrepen
De relevante hoofdactiviteiten binnen het MER Bestemming ten aanzien van het transport via de infrastructuurbundel zijn:
- de aan- en afvoer van bulkgoederen via de hoofdweg van de infrastructuurbundel;
- de aan- en afvoer van bulkgoederen via de spoorweg van de infrastructuurbundel;
- de aan- en afvoer van bulkgoederen via buisleidingen in de infrastructuurbundel.

Ingreep-effectketen
Deze ingrepen leiden tot een toename van de aan- en afvoer van bulktransport van gevaarlijke stoffen. Deze toename levert een verhoogd risico op voor de mensen die verblijven in de omgeving van de infrastructuurbundel. In tabel 4.4 is de ingreep-effectketen voor externe veiligheid ten aanzien van de infrastructuurbundel opgenomen.

Tabel 4.4: Ingreep-effectketen externe veiligheid infrastructuurbundel

Beïnvloedingsbron	Fysische veranderingen	Effecten op externe veiligheid
Aan- en afvoer van bulkgoederen over de weg, de spoorweg en buisleidingen van de infrastructuurbundel op Maasvlakte 2	Toename transport van gevaarlijke stoffen	Toename levert verhoogd risico op voor mensen die verblijven in de omgeving van de infrastructuurbundel

4.2.6 Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2

Ingrepen
De relevante hoofdactiviteit binnen het MER Bestemming ten aanzien van de industrie is de aanwezigheid van industriële activiteiten op Maasvlakte 2. Het gaat hier om de chemische industrie en de containeroverslag.

Ingreep-effectketen
Deze ingreep leidt tot een toename van de externe veiligheidsrisico's door het gebruik, het verbruik, het op- en overslaan en/of de productie van gevaarlijke stoffen. Deze toename levert een verhoogd risico op voor de mensen die verblijven in de omgeving van de industrie. In tabel 4.5 is de ingreep-effectketen voor externe veiligheid ten aanzien van de indsutrie opgenomen.

Tabel 4.5: Ingreep-effectketen externe veiligheid industrie

Beïnvloedingsbron	Fysische veranderingen	Effecten op externe veiligheid
Aanwezigheid van chemische industrie en containeroverslag op Maasvlakte 2	Toename gebruik, verbruik, op- en overslag en productie van gevaarlijke stoffen	Toename levert verhoogd risico op voor mensen die verblijven in de omgeving van de industrie

4.2.7 Windturbines

Ingrepen
De relevante hoofdactiviteit binnen het MER Bestemming ten aanzien windturbines is het gebruik van windturbines langs de buitencontour van Maasvlakte 2.

Ingreep-effectketen
Het gebuik van windturbines leveren risico's ten aanzien van onder meer de externe veiligheid. Deze risico's ontstaan wanneer windturbines zodanig falen dat onderdelen naar beneden vallen, rotoronderdelen worden weggeworpen of dat zelfs de hele turbine omvalt. In tabel 4.6 is de ingreep-effectketen voor windturbines opgenomen.

Tabel 4.6: Ingreep-effectketen windturbines

Beïnvloedingsbron	Fysische veranderingen	Effecten op externe veiligheid
Gebruik van windturbines langs de buitencontour van Maasvlakte 2	Aantal windturbines	Risico's door evt. falen van windturbine, waardoor bladbreuk, mastbreuk of het vallen van gehele rotor of gondel optreedt

4.3 Uitgangspunten

De uitgangspunten variëren per aspect. Voor de effectbeschrijvingen van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor van en naar het achterland zijn de uitgangspunten in respectievelijk annex 3 en 4 opgenomen.

Bij de effectbepaling van het transport van gevaarlijke stoffen over vaarwegen naar het achterland is uitgegaan van dezelfde ongevalskans in de toekomstsituaties als in de huidige situaties. Dit is een worstcase aanname, omdat in het havenmeester convenant [ref. 13] is afgesproken dat het Rotterdams Havenbedrijf ervoor zorgdraagt dat de nautische veiligheid niet afneemt bij een toename van de verkeersintensiteit. Dit kan worden bereikt door onder meer verbeterde communicatiemiddelen. Een gelijkblijvende of toenemende nautische veiligheid betekent dat het totaal aantal ongevallen gelijkblijft of zelfs afneemt. Bij een toename van de verkeersintensiteit betekent dit dat de kans op een ongeval (ofwel ongevalskans) dan juist afneemt. In deze bijlage is dus daarentegen als worstcase aanname uitgegaan van een gelijkblijvende ongevalskans. Een en ander is verder toegelicht in de Bijlage Nautische veiligheid en bereikbaarheid. Overige uitgangspunten met betrekking tot de risicoanalyse voor vaarwegen zijn opgenomen in de rapportage “Risicoanalyse van het transport van gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2” van Adviesgroep AVIV B.V. [ref. 10].

Met betrekking tot risicovolle activiteiten op Maasvlakte 2 zelf gelden de volgende uitgangspunten:

- transportintensiteiten zijn bepaald door de goederstroomprognoses voor containers te vertalen naar transportstromen voor alle modaliteiten voor containerterminals en containergerelateerde marktsegmenten (distributie en empty depots). Voor de overige marktsegmenten zijn kengetallen gehanteerd, die het aantal vervoersbewegingen per hectare aangeven;
- bij de beschouwing van het Groepsrisico ten gevolge van activiteiten op Maasvlakte 2 spelen drie soorten personen binnen het invloedsgebied van de risicovolle activiteiten een rol:
  - werknemers:
    Maasvlakte 2 biedt bij volledige bezetting werk aan 9.600 mensen (afgerond 10.000) [ref. 32]. Deze 10.000 werknemers zijn niet allemaal tegelijk aanwezig, omdat veel bedrijven 24 uurs bezetting (ploegendiensten) hebben. Voor het Groepsrisico gaan we uit van een conservatieve benadering en nemen we aan dat alle 10.000 werknemers permanent aanwezig zijn. Op die manier wordt ook rekening gehouden met bezoekers van de bedrijven. De hoeveelheid uitgegeven terrein is bij volledige benutting 1.000 hectare. Dit geeft een gemiddelde dichtheid van 10 personen per hectare op Maasvlakte 2;
  - recreanten:
    In de Bijlage Recreatief medegebruik van dit MER wordt voor het strand bij Maasvlakte 2 uitgegaan van eenzelfde aantal bezoekers als op het huidige recreatiestrand in de zuidwesthoek van de Slufter. Het gaat hier om maximaal 500 bezoekers per hectare recreatiestrand op een zonnige zomerdag. Het intensieve strand is 22 hectare groot. Deze bezoekers zijn niet permanent aanwezig. Gedurende circa 40 dagen per jaar is er sprake van een zonnige zomerdag. Een gemiddelde strandbezoeker verblijft niet langer dan 6 uur op het strand gedurende de dag. In de gehanteerde Risicoberekeningsmodellen is een dagsituatie 10,5 uur lang en een nachtsituatie 13,5 uur. Het bovenstaande komt neer op een aanwezigheid van bezoekers gedurende (6/10,5) 57% van

de dagsituatie en 0% van de nachtsituatie. Dit komt neer op gemiddeld 31 personen per hectare voor de dagsituatie (gerekend is met 35 personen per hectare) en 0 personen per hectare voor de nachtsituatie;

- woonbebouwing:
  De dichtstbijzijnde woonbebouwing is gelegen in Hoek van Holland en Oostvoorne. De afstand tot deze woongebieden is meer dan 5 kilometer. De persoonsdichtheden evenals de ruimtelijke ontwikkelingen van deze woongebieden zijn voor zover beschikbaar bekend.

4.4 Gebruikte modellen

4.4.1 Effectbeschrijvingen weg en spoor achterland

Risicoberekeningsmodel RBMII
Voor de aspecten weg- en spoorverkeer zijn de berekeningen uitgevoerd met het software pakket RBMII (versie 1.1.1 build 7, april 2005). RBMII is een door de overheid (onder andere Ministerie van V&W en VNG) geaccordeerd rekenprogramma om de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen te berekenen. Het RBMII programma is de opvolger van het oudere IPO Risico Berekenings Methodiek programma.

In RBMII bestaat de systeembeschrijving voor de weg uit de typering van de weg, de lengte van het wegvak, en de aantallen transporten per jaar in 13 stofcategorieën. In het programma zijn voor de verschillende stofcategorieën standaard scenario's opgenomen. Voor elke stofcategorie zijn de risicoberekeningen uitgevoerd met een voorbeeldstof (zie annexen 3 en 4 voor respectievelijk weg en spoor).

De ongevalskansen worden per deeltraject van een wegvak of baanvak opgegeven en hebben betrekking op de kans op uitstroming van meer dan 100 kilogram uit een atmosferische tank. Het programma berekent zelf hieruit, afhankelijk van het wegtype, de kans op uitstroming uit druktanks.

Basisgegevens
In RBMII dienen per situatie de volgende gegevens te worden ingevoerd:

- bevolkingsdichtheden, dit zijn aantallen personen per oppervlaktemaat. Het betreft hier aantallen personen die op een bepaalde locatie verblijven door daar te wonen, te werken of gebruik maken van een voorziening. Voorzieningen kunnen zijn scholen, verpleegtehuizen, ziekenhuizen, kinderdagverblijven, etc. Er wordt een onderscheid gemaakt naar de dag- en nachtsituatie;
- aantallen volle tankauto's met gevaarlijke stoffen die over het te onderzoeken traject rijden in beide richtingen (aantallen per jaar).

Tabel 4.7: Basisgegevens van risicoberekeningen weg- en spoorverkeer achterland

Gegevens	Detaillering	Bron	Opgenomen in
a1. Intensiteiten vervoer gevaarlijke stoffen spoorverkeer	Aantallen containers en ketelwagons met gevaarlijke stoffen in beide richtingen per baanvak (2003, 2020, 2033)	2003: ProRail,, realisatiegegevens 2003 [ref. 29] 2020 & 2033: ProRail. Beleidsvrije marktprognose [ref. 20]	annex 6A

Gegevens	Detaillering	Bron	Opgenomen in
a2. Intensiteiten vervoer gevaarlijke stoffen wegverkeer A15 plus N3	Aantallen tankwagens gevaarlijke stoffen in beide richtingen per wegvak (2003, 2020, 2033)	2003: Risicoatlas voor de weg 2020: Prognoses i.o.m. AVV 2033: idem	annex 5A
b1. Aantal treinbewegingen van en naar Maasvlakte 2	Per alternatief: aantal treinbewegingen met containers gevaarlijke stoffen en aantal treinbewegingen met ketelwagons gevaarlijke stoffen	Havenbedrijf Rotterdam	annex 6B
b2. Aantal bewegingen vrachtauto's van en naar Maasvlakte 2	Per alternatief: Aantal bewegingen tankwagens en containers met gevaarlijke stoffen	Havenbedrijf Rotterdam	annex 5B
c. Split gevaarlijke stoffen	Verdeling totale hoeveelheid transporten gevaarlijke stoffen over categorieën gevaarlijke stoffen (t.b.v. alternatieven 2020 en 2033) voor containers en chemie (ketelwagons)	• Tbv containers: QRA's containerterminals • Tbv chemie obv gegevens laden/lossen scheepvaart	annex 3 (weg) annex 4 (spoor)
d1. Bevolkingsdichtheden 2003	Aantallen personen die verblijven per km^2 dan wel per 50 x 50 m (wonen, werken en voorzieningen)	Gegevens uit COEV onderzoek van RWS-AVV [ref. 11]; Gegevens gebaseerd op 2002	-
d2. Bevolkingsdichtheden 2020/2033	Aantallen personen die verblijven per km^2 dan wel per 50 x 50 m (wonen)	Gegevens dS +V voor 2020 gebaseerd op indicatief woonprogramma (ook voor 2033 gebruikt)	Bijlage Huidige situatie en atonome ontwikkeling (methodiek)

4.4.2 Effectbeschrijvingen vaarwegen achterland

De risicoberekeningen sluiten zoveel mogelijk aan bij de bestaande consensus over de modellering van het vervoer van gevaarlijke stoffen per schip. Hiervoor is de risicoanalysemethodiek van de Vaarwegenstudie Rijnmond toegepast. Voor de parameterwaarden is zoveel mogelijk aangesloten bij CPR 18E. Zie voor meer informatie met betrekking tot de berekeningsmethodiek de rapportage "Risicoanalyse van het transport van gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2" van Adviesgroep AVIV B.V. [ref. 10].

4.4.3 Effectbeschrijvingen infrastructuurbundel Maasvlakte 2

Weg en spoor
De berekeningen zijn uitgevoerd met het software pakket RBMII. Voor een beschrijving van de methodiek wordt verwezen naar paragraaf 4.4.1.

Buisleidingen
In de infrabundel zullen buisleidingen liggen waardoor gevaarlijke stoffen worden verpompt. Hierbij zijn ethyleen, propyleen, chloor, en ammoniak als voorbeeldstoffen beschouwd. Voor deze stoffen zijn de risicoberekeningen uitgevoerd met IPO Risico Berekenings Methodiek (RBMII kan niet worden gebruikt; hierin ontbreekt een module voor buisleidingen).

4.4.4 Effectbeschrijvingen risicovolle bedrijven

Plaatsgebonden Risico
Aangezien beperkte informatie beschikbaar is over de inrichting van chemie, containers en distributie is gekozen om aan de hand van resultaten van kwantitatieve risicoberekeningen uit veiligheidsrapporten van bestaande industriële activiteiten in Rotterdam en omgeving een generiek plaatje te maken voor de Plaatsgebonden Risico's.

Aan de hand van risicocontouren uit veiligheidsrapporten van bestaande chemische industrie (inclusief raffinaderijen) en containerterminals is een maximum afstand bepaald vanaf de grens van het bedrijfsterrein en vanaf een kritische installatie voor chemie. Voor containerterminals is onderscheid gemaakt tussen contouren aan de havenkant en aan de achterzijde van de terminal. Tevens is gesteld dat een Barge Service Center en een Rail Service Center in principe te beschouwen zijn als containerterminals waar containers worden geladen en gelost. Uit de verkregen gegevens is een tabel samengesteld, waarin de PR-afstanden staan weergegeven voor containerterminals en de chemische industrie.

Groepsrisico
Ook ten behoeve van het Groepsrisico zijn veiligheidsrapporten van bestaande bedrijven in het Rotterdamse Havengebied, vergelijkbaar met de bedrijven die zich op Maasvlakte 2 kunnen vestigen, bestudeerd. Geconcludeerd wordt dat de dichtheid van recreanten en werknemers op Maasvlakte 2 overeen komt met situaties gevonden in het bestaande havengebied. Voor toekomstige bedrijven op Maasvlakte 2 liggen woongebieden op grotere afstanden.

Op het moment van vergunningverlening en terreinuitgifte kan het Groepsrisico van risicovolle bedrijven die zich willen vestigen op betrouwbare wijze in beeld worden gebracht, waarbij rekening wordt gehouden met de aanwezigheid van recreanten op het recreatiestrand, werknemers en woonbebouwing in de (nabije) omgeving.

4.4.5 Effectbeschrijvingen windturbines

In het Handboek Risicozonering Windturbines (2^{e} geactualiseerde versie januari 2005, Senter Novem) zijn de scenario's en faalkansen opgenomen, die bij het uitvoeren van een risicoanalyse voor windturbines in beschouwing genomen dienen te worden. In tabel 4.8 zijn de gegeven scenario's en faalkansen weergegeven. De gegevens zijn geldig voor driebladige gecertificeerde turbines.

Bij het uitvoeren van een risicoanalyse wordt onderscheidt gemaakt naar de volgende categorieën objecten, die in beschouwing genomen dienen te worden:

- bebouwing;
- wegen;
- waterwegen;
- spoorwegen;
- industrie;
- ondergrondse kabels en leidingen;
- bovengrondse leidingen;
- hoogspanningslijnen;
- dijklichamen en waterkeringen;
- straalpaden.

Aangezien de exacte ligging van de windturbines nog niet bekend is, wordt in hoofdstuk 5 ieder van de bovengenoemde objecten in beschouwing genomen als zijnde een nabijgelegen object .

Tabel 4.8: Scenario's en faalkansen windturbines (Bron: Handboek Risicozonering Windturbines, 2e geactualiseerde versie januari 2005, Senter Novem)

Scenario		**Faalfrequentie [ref. turbine $^{-1}$. jaar $^{-1}$]**	**Maximale effectafstand [B] [ref. m]**	
			Windturbine Vermogen 3 MW	**Windturbine Vermogen 4,5 MW**
Breuk van het gehele blad	Bladbreuk bij nominaal toerental	$4,2 * 10^{-4}$	157	166 [D]
	Bladbreuk bij mechanisch remmen	$4,2 * 10^{-4}$	213	224 [D]
	Bladbreuk bij overtoeren	$5,0 * 10^{-6}$	436	453 [D]
Omvallen van de hele turbine door mastbreuk		$1,3 * 10^{-4}$	115	157
Naar beneden vallen van de hele gondel en/of rotor		$3,2 * 10^{-4}$	45	57
Naar beneden vallen van: • Kleine onderdelen • Bladdelen nadat het blad de toren heeft geraakt • Stukken ijs tijdens stilstand		- [A]	 57 500 - [C]	 57 500 - [C]

A. Uit annex C.3 van het Handboek Risicozonering Windturbines blijkt dat de risico's voor personen en objecten, die zich binnen een halve rotordiameter van de mast bevinden, worden gedomineerd door bladbreuk, mastbreuk en het afbreken van de gondel of de rotor. De kans van de onder dit punt genoemde incidenten, i.c. het naar beneden vallen van kleine onderdelen, bladdelen of stukken ijs, is minder nauwkeurig te bepalen.

B. De effectafstand is de afstand vanaf de mast.

C. In annex C.3 van het Handboek Risicozonering Windturbines zijn geen specifieke afstanden genoemd. Wel wordt opgemerkt dat indien nodig of gewenst het risico vermeden kan worden door bij ijsafzetting het gebied onder het rotorvlak niet vrij toegankelijk is voor onbeschermde personen.

D. De maximale effectafstand is afgeleid van de generieke waarden voor de maximale werpafstanden van afbrekende bladen voor windturbines op een kustlocaties in de range van 500 kW tot 3.000 kW (annex B Generieke Gegevens uit het Handboek Risicozonering Windturbines). De generieke waarden voor windturbines met een vermogen van 4,5 MW zijn niet bepaald. Via interpolatie van de generieke waarden van de turbines met een lager vermogen zijn de waarden voor de windturbine van 4,5 MW afgeleid.

4.5 Afstemming met kenniscentra en deskundigen

Afstemming Rijkswaterstaat-Adviesdienst Verkeer en Vervoer
Voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg naar het achterland zijn voor de autonome ontwikkelingen de geprognosticeerde vervoersgegevens van gevaarlijke stoffen zoals opgegeven door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer gebruikt. De Adviesdienst Verkeer en Vervoer heeft hierbij gebruik gemaakt van de prognoses die in 2003 zijn gemaakt voor 2010 [ref. 29]. Bij deze prognoses dienen de volgende kanttekeningen te worden gemaakt:

- het zijn landelijk gemiddelde prognoses, die geen rekening houden met regionale ontwikkelingen;
- de prognoses zijn gedaan voor 2010; voor onderliggende MER studie zijn de prognoses in overleg met de Adviesdienst Verkeer en Vervoer geëxtrapoleerd naar 2020 en 2033. Het zijn dus geen berekende prognoses voor 2020 en 2033;
- in deze prognoses is geen rekening gehouden met de invloed van een eventueel in te stellen landelijk basisnet vervoer gevaarlijke stoffen zoals dat in de Nota vervoer gevaarlijke stoffen is beschreven [ref. 17];
- de prognoses zijn gestoeld op tellingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen in 2001-2002. Deze tellingen zijn uitgevoerd volgens een nu achterhaalde telmethodiek.

Op verzoek van Rijkswaterstaat-Adviesdienst Verkeer en Vervoer, is de groei van gevaarlijke stof categorie GF3 (waaronder o.a. LPG wordt gerekend) in plaats van 0% groei per jaar, zoals deze prognoses aangeven, op 1,8% groei per jaar gesteld. Dit is gebaseerd op de hedendaagse verwachtingen in 2006, die zijn ingegeven door de huidige prijsontwikkeling van ruwe olie (mondelinge mededeling de Adviesdienst Verkeer en Vervoer). Dit groeipercentage (1,8%) is afkomstig van het 'hoge-pad'-groeiscenario uit de prognoses van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer voor 2010 [ref. 29] voor categorie GF3.

Afstemming PMR
De afstemming met PMR heeft met name plaatsgevonden over de transportintensiteiten van gevaarlijke stoffen op de Maasvlakte zelf en de splitsing bij knooppunten. Een beschrijving hiervan is opgenomen in annex 3 met betrekking tot de weg en in annex 4 met betrekking tot het spoor.

5 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

5.1 Wegverkeer achterland

Huidige situatie 2003

De verbinding van de huidige Maasvlakte met het achterland wordt gevormd door de N15/A15 die direct aansluit op de snelwegen van de Rotterdamse ring en de grote verbindingswegen naar de Randstad (de A4), het centrum, het noorden en het oosten van het land (de A12), en de zuidelijke provincies (de A15). Ook de tussenliggende wegen (zoals de A27) krijgen verkeer te verwerken dat uit de huidige Maasvlakte / Europoort afkomstig is [ref. 4].

In de risico-atlas wegtransport gevaarlijke stoffen [ref. 18] zijn de externe veiligheidsrisico's van het wegtransport geïnventariseerd aan de hand van tellingen van het wegtransport van gevaarlijke stoffen dat plaats vond in 2002. Uit deze inventarisatie is een aantal knelpunten naar voren gekomen. Deze knelpunten bestaan uit wegvakken waarbij kwetsbare bestemmingen binnen de PR 10^{-6}-contour zijn gelegen en wegvakken waarbij het Groepsrisico de oriëntatiewaarde overschrijdt. In paragraaf 2.1 zijn deze begrippen en de normering nader toegelicht. Tabel 5.1 geeft een overzicht van de knelpunten die voor voorliggende MER-studie relevant zijn. Het betreft hier de wegvakken met een Plaatsgebonden Risico groter dan 10^{-6} per jaar en waar aaneengesloten woonbebouwing binnen de Plaatsgebonden Risicocontour van 10^{-6} per jaar is gelegen.

Tabel 5.1: Knelpunten in het studiegebied: wegvakken met een Plaatsgebonden Risicocontour groter dan 10^{-6} per jaar en aaneengesloten woonbebouwing binnen deze contour, jaar 2002 (Risicoatlas weg, [ref. 18])

Weg	Traject	Afstand tussen wegas en 10^{-6}-contour
A15	Hoogvliet Aveling – Knooppunt Benelux	140 meter
A15	Spijkenisse – Hoogvliet Aveling	130 meter
A15	Alblasserdam – Papendrecht	110 meter
A15	Charlois – Kp. Vaanplein	140 meter

Tabel 5.2 geeft een overzicht van de wegvakken met een Groepsrisico groter dan de oriëntatiewaarde, zoals geïnventariseerd in de Risicoatlas voor de weg [ref. 18] en die relevant zijn voor het studiegebied van voorliggende MER-studie.

Tabel 5.2: Overzicht van wegvakken die de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico overschrijden, jaar 2002 (Risicoatlas weg, [ref. 18])

Weg	Traject
A15	Knooppunt Benelux – Pernis

In het COEV-onderzoek [ref. 11] dat door Royal Haskoning in samenwerking met AVIV in opdracht van Rijkswaterstaat is uitgevoerd, zijn de externe veilgheidsrisico's ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen zowel voor de huidige situatie (2002) als voor de toekomstige situatie (2010) berekend voor onder meer wegen in Nederland. Tabel 5.3 geeft de knelpunten weer die resulteren uit het COEV-onderzoek en die relevant zijn voor het studiegebied van voorliggende MER-studie. Het betreft hier wegvakken met aantallen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6}-contour.

Tabel 5.3: Wegvakken met aantallen (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10-6- contour plus afstand tot PR 10-6-contour (jaar 2002) [ref. ANKER-COEV-onderzoek, ref. 11]

Weg	Omschrijving	Afstand tot PR 10^{-6}-contour	Aantallen objecten	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde
A15	Hoogvliet Aveling – Kp. Benelux	82	0	0.06
A15	Spijkenisse – Hoogvliet Aveling (via tunnel)	83	1	0.19
A15	Charlois – Kp. Vaanplein	82	11	0.21

Het verschil tussen tabel 5.1 en tabel 5.2 enerzijds en tabel 5.3 anderzijds, kan als volgt worden verklaard. In de risicoatlas is gerekend met behulp van het rekenmodel IPO Risico Berekenings Methodiek en de berekeningen voor de voorliggende MER-studie zijn gedaan met het geactualiseerde rekenmodel RBMII[1]. Het blijkt dat RBMII gunstiger resultaten oplevert ten opzichte van IPO Risico Berekenings Methodiek [ref. 11].

In het kader van voorliggende MER-studie zijn berekeningen uitgevoerd voor 2003. De resultaten hiervan zijn opgenomen in tabel 5.4. Het blijkt dat er, met uitzondering van enkele objecten ter hoogte van Barendrecht ten westen van het knooppunt Vaanplein (wegvak W13), voor het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico geen knelpunten zijn. Dit komt redelijk overeen met de resultaten van het COEV-onderzoek. De objecten bij knooppunt Vaanplein betreffen woningen bij de lintbebouwing van Smitshoek. In verband met de realisatie van het Carnisserpark (onder meer geluidswal) zijn deze woningen recent gesloopt. Een enkele woning zal binnenkort worden gesloopt (mond. med. Gemeente Barendrecht, augustus 2006). In 2003 waren deze woningen echter nog wel aanwezig. Vandaar dat ze in tabel 5.4 zijn opgenomen.

De risicoberekeningen zijn gebaseerd de transportintensiteiten uit de risicoatlas voor de weg [ref. 18]. Het betreft hier aantallen die zijn gebaseerd op tellingen uit 2002/2001. Gezien de lange termijn waarvoor in deze MER-studie de berekeningen worden uitgevoerd (tot 2033) is aangenomen dat de verschillen tussen 2001/2002 en 2003 ten opzichte van het verschil tussen 2001/2002 en 2033 marginaal zijn.

Tabel 5.4: Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) voor kritische wegvakken (2003)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico			Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour [ref. dag/nacht]	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
W01-W07 (Rozenburg)	niet aanwezig	117	0	0	Ja
W10 (Hoogvliet)	77	100	0	0,53	Ja
W11 (Hoogvliet)	84	143	0	0,07	Ja
W13 (Vaanplein)	87	71	3/4	0,13	Ja

[1] Het rekenmodel RBMII is de opvolger van IPO-RBM en door de overheid geaccordeerd.

Tabel 5.4 laat een relatief hoog Groepsrisico voor wegvak W10 (Hoogvliet) zien. Dit wordt veroorzaakt door de transportintensiteit voor de categorie LT4 (voorbeeldstof waterstofjodide of zwaveldioxide). Dit leidt tot PR 10^{-8}-contouren van ruim 2 kilometer uit de as van de snelweg. In de risicoatlas is de transportintensiteit gebaseerd op het signaleren destijds van 1 tankauto met LT4 tijdens een eenmalige telling van 8 uren. Recent hebben nieuwe tellingen plaatsgevonden (periode mei/juni 2006) volgens een verbeterde telmethodiek gebaseerd op cameratoezicht. Uit deze nieuwe tellingen blijkt de categorie LT4 op deze wegvakken niet voor te komen. In overleg met RWS is daarom overeengekomen dat in de uitgangsgevens voor dit MER, de transportintensiteit voor LT4 op nul mag worden gezet. Dit levert in de huidige situatie bij Hoogvliet een Groepsrisico op van ongeveer nul. De PR 10^{-6}-contour neemt hierdoor iets af tot 73 meter. In de autonome ontwikkeling voor 2020 en 2033 is in de gebruikte transportintensiteiten de categorie LT4 eveneens op nul gezet.

Autonome ontwikkeling 2020
Door Rijkswaterstaat-Adviesdienst Verkeer en Vervoer zijn vervoersprognoses gemaakt voor 2010 [ref. 29]. In overleg met de Adviesdienst Verkeer en Vervoer zijn deze geëxtrapoleerd naar 2020. Zoals toegelicht in de vorige alinea is hierbij de categorie LT4 voor het wegvak W10 bij Hoogvliet op 0 gezet.

In de autonome ontwikkeling is opgenomen dat alle tankauto's voor het vervoer van autogas en LPG voorzien zijn van een hittewerende bekleding (coating) die de kans op een warme Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion reduceert. Dit is gedaan naar aanleiding van de afspraken die door het Kabinet zijn gemaakt met de sector LPG in het convenant LPG [ref. 30]. In het convenant is opgenomen dat de mogelijkheid verder wordt onderzocht om op basis van afspraken met de sector LPG tankauto's te voorzien van hittewerende coating. De coating wordt op de buitenkant aangebracht. Deze maatregel is in het kader van de Ketenstudies [ref. 31] bestudeerd. In het Convenant is afgesproken om te proberen hierover ook internationale afspraken te maken. In dit MER is aangenomen dat door de coating de kans op een warme Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion met 85% reduceert. Als aangenomen wordt dat de kans op een warme of koude Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion ieder 50% is, komt dit neer op een risicoreductiefactor van van 0,425 [ref. 31] [ref. 11]. Door TNO wordt een onderzoek uitgevoerd, waarbij de maatregel in de praktijk wordt getest. De resultaten hiervan zijn, op het moment van dit schrijven, nog niet bekend. Door het opnemen van de maatregel in de autonome ontwikkeling is het effect van de maatregel in de gepresenteerde PR- en GR-resultaten niet zichtbaar. Om zodra de resultaten van het TNO-onderzoek bekend zijn, een vergelijking mogelijk te maken met de hier gehanteerde risicoreductiefactor, zijn in een gevoeligheidsanalyse de effecten van de maatregel wel zichtbaar gemaakt. Deze gevoeligheidsanalyse is opgenomen in het effectrapport MER Bestemming, paragraaf 12.7.

Uit de risicoberekeningen die op het bovenstaande zijn gebaseerd, blijkt dat er binnen het studiegebied voor de autonome ontwikkeling voor het Plaatsgebonden Risico geen knelpunten meer aanwezig zijn. De objecten ter hoogte van wegvak W13 bij Vaanplein die in de huidige situatie voor een knelpunt zorgen, zijn in 2020 niet meer aanwezig. Het blijkt overigens wel dat in 2020 langs wegvak W13 ten westen van het knooppunt Vaanplein een aandachtspunt ontstaat voor het Groepsrisico. Dit wordt veroorzaakt door de toename van de transportintensiteiten van toxische vloeistoffen en brandbare gassen. Dit in combinatie met de nabij gelegen vinex-locatie Carnisselande-Portland zorgt voor een hoog Groepsrisico. Tabel 5.5 geeft rekenresultaten voor de autonome

ontwikkeling van 2020. In annex 8 zijn de PR-contouren tegen een topografische achtergrond opgenomen.

Tabel 5.5: Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) voor kritische wegvakken (AO 2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico			Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
W01-W07 (Rozenburg)	0	117	0	<< 0,01	Ja
W10 (Hoogvliet)	70	100	0	0	Ja
W11 (Hoogvliet)	82	143	0	0,11	Ja
W13 (Vaanplein)	86	185	0	0,79	Ja

Autonome ontwikkeling 2033

Ook voor de situatie 2033 zijn risicoberekeningen uitgevoerd gebaseerd op geëxtrapoleerde vervoersprognoses van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer. In tabel 5.6 zijn de rekenresultaten opgenomen. In 2033 is het aandachtspunt langs wegvak W13 ten westen van het knooppunt Vaanplein een knelpunt voor het Groepsrisico geworden. Het Groepsrisico is hier gelijk aan de oriëntatiewaarde. In annex 8 zijn de PR-contouren tegen een topografische achtergrond opgenomen.

Tabel 5.6: Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) voor kritische wegvakken (AO 2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico			Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
W01-W07 (Rozenburg)	37	117	0	<<0,01	Ja
W10 (Hoogvliet)	78	100	0	0	Ja
W11 (Hoogvliet)	93	143	0	0,17	Ja
W13 (Vaanplein)	97	185	0	1,0	Nee

5.2 Spoorverkeer achterland

Huidige situatie 2003

Het vervoer per spoor vindt plaats over de Havenspoorlijn die van oost naar west door het hele Rotterdamse havengebied loopt met aftakkingen naar bedrijven en emplacementen. De Havenspoorlijn vormt een onderdeel van de Betuwelijn. In het COEV-onderzoek [ref. 11] dat door Royal Haskoning in samenwerking met AVIV in opdracht van Rijkswaterstaat is uitgevoerd, zijn de externe veilgheidsrisico's ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over spoor in Nederland voor de situatie in 2001 berekend. Tabel 5.7 geeft het enige baanvak weer dat relevant is ten aanzien van de onderzochte kritische locaties in deze MER-studie en waarbij uit het COEV-onderzoek is gebleken dat een PR 10^{-6}-contour aanwezig is. Ter vergelijking zijn voor dit baanvak ook de resultaten uit de Risicoatlas spoor opgenomen [ref. 19].

Tabel 5.7: Resultaten COEV-onderzoek en Risicoatlas spoor voor relevante baanvakken

Code	Omschrijving	Risicoatlas Spoor (1998)	COEV-onderzoek (2001)		
			Afstand tot PR 10^{-6}-contour	Aantallen objecten	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde
BVK090	Pernis –Botlek (bij Hoogvliet)	13	12	0	-

Ten behoeve van deze MER-studie zijn eveneens berekeningen uitgevoerd voor 2003. De resultaten hiervan zijn opgenomen in tabel 5.8. Hieruit blijkt dat in de huidige situatie bij alle kritische locaties zowel aan de norm voor het Plaatsgebonden Risico als aan de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico wordt voldaan. Voor het baanvak Botlek-Pernis komt dit overeen met de resultaten van zowel de risicoatlas als het COEV-onderzoek.

Tabel 5.8: Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) voor kritische spoorbaanvakken (2003)

Baanvak	Plaatsgebonden Risico			Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
Baanvak 3 (Rozenburg)	afwezig	84	0	0	ja
Baanvak 4 (Hoogvliet)	afwezig	176	0	0,06	ja
Baanvak 5 (Hoogvliet)	afwezig	74	0	0,06	ja

1 n.a.: niet aanwezig

Autonome ontwikkeling 2020

In het COEV-onderzoek [ref. 11] zijn de externe veilgheidsrisico's ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over spoor berekend voor de situatie in 2010 (exclusief Maasvlakte 2). Hierbij is uitgegaan van de ontwikkelingen in het vervoer van gevaarlijke stoffen die door ProRail zijn opgesteld en beschreven in het rapport "Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Een beleidsvrije marktprognose" [ref. 20]. Deze prognoses zijn door ProRail afgegeven als zijnde een doorkijk voor de periode 2010 – 2020. Vandaar dat het toch interessant is om de resultaten van de berekeningen hier te vermelden. Uit de resultaten is gebleken dat ten aanzien van de kritische locaties in deze MER-studie voor de situatie in 2010 (tot 2020) er geen baanvakken zijn met een PR 10^{-6}-contour. Tabel 5.9 geeft het resultaat voor het baanvak bij Hoogvliet waarbij in 2001 nog een PR 10^{-6}-contour aanwezig was.

Tabel 5.9: Resultaten ANKER-COEV-onderzoek voor relevante baanvakken [ref. 11]

Code	Omschrijving	COEV-onderzoek (2010)		
		Afstand tot PR 10^{-6}-contour	Aantallen objecten	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde
BVK090	Pernis –Botlek (bij Hoogvliet)	0	0	-

Ten behoeve van deze MER-studie zijn berekeningen uitgevoerd voor 2020. De resultaten hiervan zijn opgenomen in tabel 5.10. Hieruit blijkt dat net als in de huidige situatie in 2020 bij alle onderzochte locaties zowel aan de norm voor het Plaatsgebonden Risico als aan de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico wordt voldaan. Bij Hoogvliet neemt Groepsrisico af. Dit wordt veroorzaakt door een verlaging

van de bevolkingsdichtheid in 2020. In Hoogvliet worden ná 2003 een aantal oudere wijken gerenoveerd, waardoor de bevolkingsdichtheid afneemt. Daarnaast is eveneens sprake van een behoorlijke wijziging in de samenstelling van de transportintensiteiten. Voor chloor is een maximale ruimte gereserveerd van 200 ketelwagons per jaar, hetgeen een behoorlijke afname betekent. Ook neemt ook het aandeel zeer brandbare vloeistoffen af. Alle overige categorieën nemen echter behoorlijk toe. Voor de exacte aantallen wordt verwezen naar annex 6. In annex 8 zijn de PR-contouren van tabel 5.10 tegen een topografische achtergrond opgenomen.

Tabel 5.10: Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) voor kritische spoorbaanvakken (2020)

Baanvak	Plaatsgebonden Risico			Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
Baanvak 3 (Rozenburg)	afwezig	84	0	0,01	ja
Baanvak 4 (Hoogvliet)	afwezig	176	0	0,01	ja
Baanvak 5 (Hoogvliet)	afwezig	74	0	<0,001	ja

1 n.a.: niet aanwezig

Autonome ontwikkeling 2033

De resultaten van de berekeningen voor de autonome situatie in 2033 zijn opgenomen in tabel 5.11. Hieruit blijkt dat net als in 2020 bij alle vier de onderzochte locaties zowel aan de norm voor het Plaatsgebonden Risico als aan de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico wordt voldaan. De situatie is vergelijkbaar met die van 2020. Als kanttekening wordt hierbij vermeld dat er geen prognoses van transporthoeveelheden beschikbaar zijn voor 2033. Daarom zijn hiervoor dezelfde prognoses gebruikt als voor 2020. In annex 8 zijn de PR-contouren van tabel 5.11 tegen een topografische achtergrond opgenomen.

Tabel 5.11: Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) voor kritische spoorbaanvakken (2033)

Baanvak	Plaatsgebonden Risico			Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
Baanvak 3 (Rozenburg)	afwezig	84	0	0,01	ja
Baanvak 4 (Hoogvliet)	afwezig	176	0	<0,01	ja
Baanvak 5 (Hoogvliet)	afwezig	74	0	<0,001	ja

n.a. Niet aanwezig

5.3 Vaarwegen achterland

Huidige situatie

De scheepvaart in de Rotterdamse haven maakt gebruik van de Nieuwe Waterweg. Hartelkanaal en het Calandkanaal. De verbinding met het achterland wordt gerealiseerd via de Nieuwe en de Oude Maas.

Gebaseerd op de risicoberekeningen die voor dit MER Bestemming zijn uitgevoerd, blijkt dat er voor de huidige situatie binnen het studiegebied zowel voor het Plaatsgebonden Risico als voor het Groepsrisico geen knelpunten zijn. Alleen bij de Botlekbrug valt de PR 10^{-6}-contour net op de oever, bij de overige vaarwegen blijft de contour binnen de waterlijn. Het Groepsrisico leidt nergens tot een overschrijding van de oriëntatiewaarde. In tabel 5.12 zijn de rekenresultaten voor de huidige situatie (2004) weergegeven, daarbij is de omvang van de Plaatsgebonden Risicocontour aangegeven vanaf de as van de vaarweg.

Tabel 5.12: Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) voor kritische vaarwegen (2004)

Vaarweg	Plaatsgebonden Risico			Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
Maasmond	Afwezig	niet relevant	0	0	Ja
Botlekhaven (Nieuwe waterweg)	Afwezig	niet relevant	0	0,05	Ja
Botlekbrug (Oude Maas)	167	> 167	0	0,002	Ja
1e Petroleumhaven (Nieuwe Maas)	Afwezig	niet relevant	0	0,10	Ja
Parkstad (Nieuwe Maas)	Afwezig	niet relevant	0	0,02	Ja

Autonome ontwikkeling 2020

Uit de risicoberekeningen blijkt dat er binnen het studiegebied ook voor de autonome ontwikkeling 2020 voor het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico geen knelpunten zijn. De risicocontouren blijven in de toekomstige situaties nagenoeg ongewijzigd. Het Groepsrisico bij de Botlekhaven neemt zeer licht toe in vergelijking met de huidige situatie, maar is nog steeds ruim beneden de oriëntatiewaarde. De groei van de transportintensiteit van gevaarlijke stoffen is alleen op deze vaarweg inzichtelijk, vanwege de nabijheid van (beperk) kwetsbare objecten. In tabel 5.13 zijn de resultaten samengevat.

Tabel 5.13: Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) voor kritische vaarwegen (2020)

Vaarweg	Plaatsgebonden Risico			Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
Maasmond	afwezig	niet relevant	0	0	Ja
Botlekhaven (Nieuwe waterweg)	afwezig	niet relevant	0	0,06	Ja
Botlekbrug (Oude Maas)	167	> 167	0	0,003	Ja
1e Petroleumhaven (Nieuwe Maas)	afwezig	niet relevant	0	0,14	Ja
Parkstad (Nieuwe Maas)	afwezig	niet relevant	0	0,03	Ja

Autonome ontwikkeling 2033

Uitgaande van dezelfde brongegevens is behalve de situatie voor 2020 ook de situatie in 2033 berekend. Uit de resultaten blijkt dat er binnen het studiegebied ook voor de autonome ontwikkeling 2033 voor het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico geen knelpunten zijn. In tabel 5.14 zijn de resultaten samengevat.

Tabel 5.14: Plaatsgebonden Risico (PR) en Groepsrisico (GR) voor kritische vaarwegen (2033)

Vaarweg	Plaatsgebonden Risico			Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)[1]	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
Maasmond	afwezig	niet relevant	0	0	ja
Botlekhaven (Nieuwe waterweg)	afwezig	niet relevant	0	0,08	ja
Botlekbrug (Oude Maas)	167	> 167	0	0,003	ja
1e Petroleumhaven (Nieuwe Maas)	afwezig	niet relevant	0	0,18	ja
Parkstad (Nieuwe Maas)	afwezig	niet relevant	0	0,032	ja

5.4 Infrastructuurbundel op Maasvlakte 2

Huidige situatie

In de huidige situatie bevindt zich 7 hectare natuurgericht strand aan de zuidoostzijde van de Slufter. Aangrenzend ligt in de zuidwesthoek van de Slufter een strand met een omvang van 22 hectare, dat met name tijdens zomerse dagen zeer intensief in gebruik is. Ten westen van het Distripark op de huidige Maasvlakte bevindt zich een meer extensief strand van circa 21 hectare. Voor al deze recreatiestranden geldt dat de aanwezige infrastructuur (inclusief de buisleidingen) op grote afstand ligt. Het strand geniet daarbij nog eens extra bescherming door het Distripark op de huidge Maasvlakte. Het Plaatsgebonden Risico raakt daardoor nergens aan het recreatiestrand.

Autonome ontwikkeling 2020 en 2033

Uitbreiding of andere situering van de stranden is niet voorzien. Wel zullen in de autonome ontwikkeling van 2020 en 2033 meer bedrijventerreinen worden uitgegeven, waardoor het transport van gevaarlijke stoffen zal toenemen. Onafhankelijk van deze transporttoename blijft het Distripark huidige Maasvlakte een buffer vormen tussen de risicovolle bedrijven, de transportroute en het recreatiestrand. Het Plaatsgebonden Risico zal ondanks de toename van het transport van gevaarlijke stoffen via de bestaande infrastructuurbundel (inclusief de buisleidingen) nergens het recreatiestrand raken.

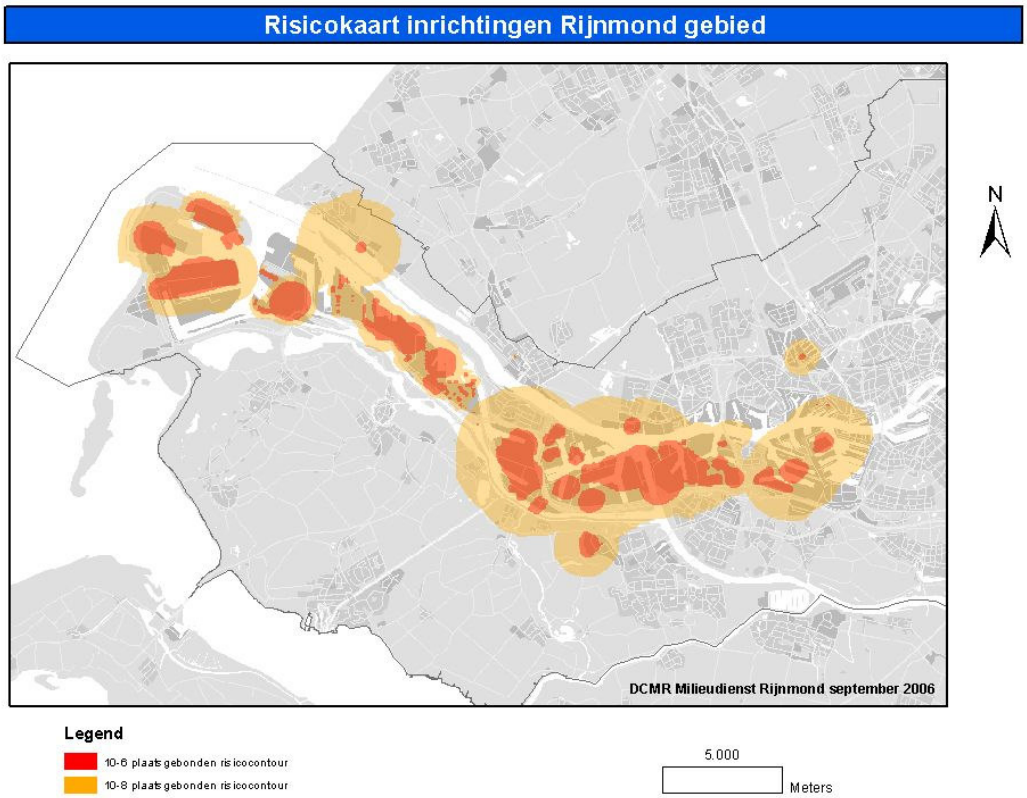
5.5 Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2

Huidige situatie 2003

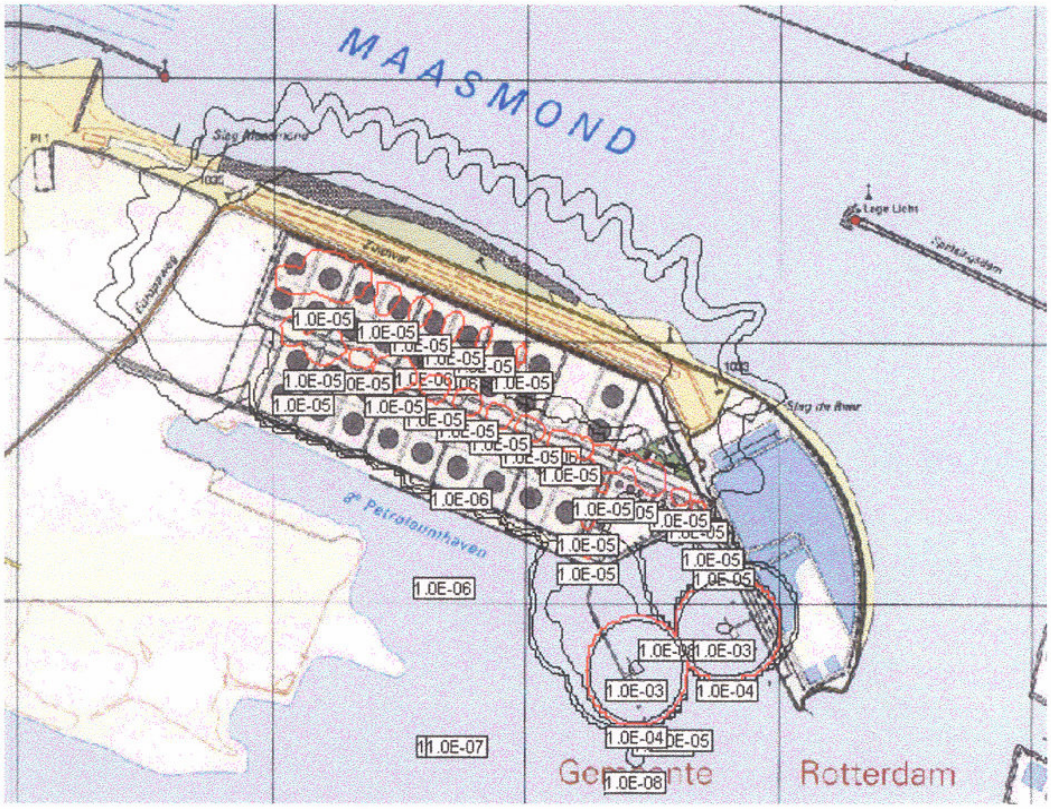
Met name dankzij de risico-analyses die sinds de invoering van de Seveso-II-richtlijn [ref. 3] moeten worden uitgevoerd door bedrijven met gevaarlijke stoffen, is een goed beeld verkregen van de externe veiligheidsrisico's van de industrie in het havengebied. De bestaande industrie in het havengebied leidt nergens tot overschrijding van de vastgestelde norm voor het zogenaamde Plaatsgebonden Risico bij woonbebouwing. Wel liggen op een aantal locaties (Hoogvliet, Rozenburg, Pernis) de risicocontouren dicht bij de woonbebouwing [ref. 5]. In een enkel geval levert dit een overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico op. Deze locaties leveren daardoor beperkingen op voor zowel de ruimtelijke ontwikkelingen op deze locaties als voor eventuele uitbreidingsplannen van de betreffende bedrijven. In een enkel geval is er sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico.

Figuur 5.1 geeft de Plaatsgebonden Risicocontouren van risicovolle bedrijven in Rijnmond weer. Voor een beter beeld van de bestaande risicocontouren op de huidige Maasvlakte zijn in de figuren 5.2, 5.3, 5.4 en 5.5 achtereenvolgens de Plaatsgebonden Risicocontouren in detail opgenomen van respectievelijk de MOT, de ECT Delta-terminal, de Gasunie en Lyondell Bayer.

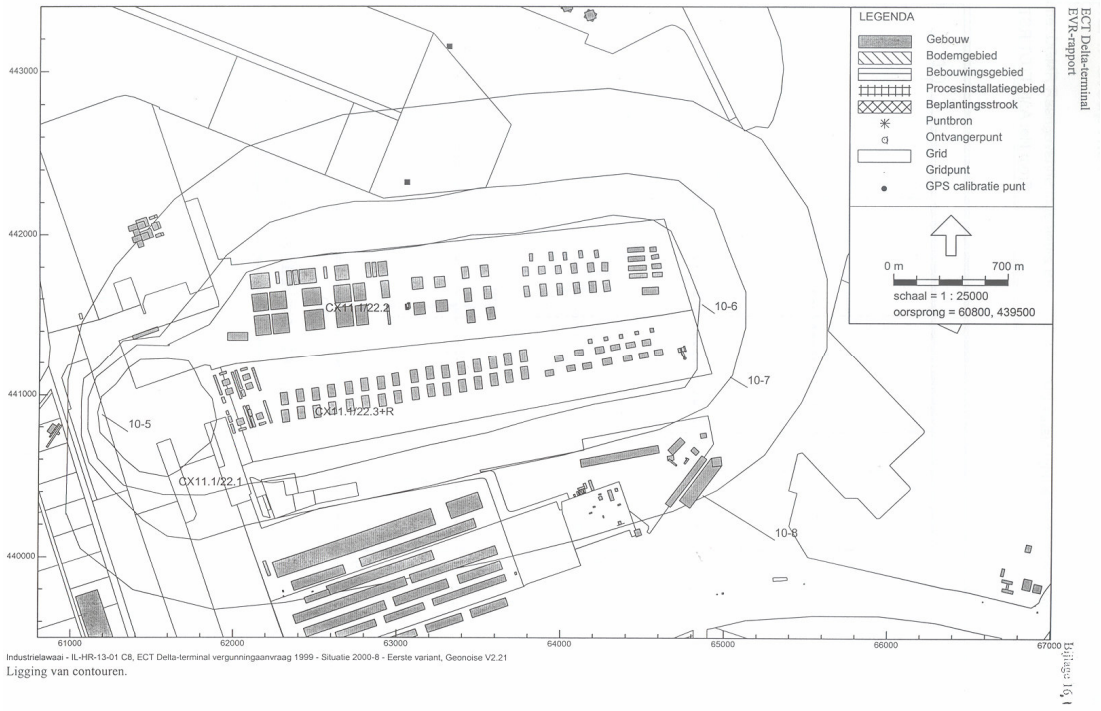
iguur 5.1: Plaatsgebonden Risicocontouren Rijnmond (risicovolle bedrijven, bron: DCMR, 2006)



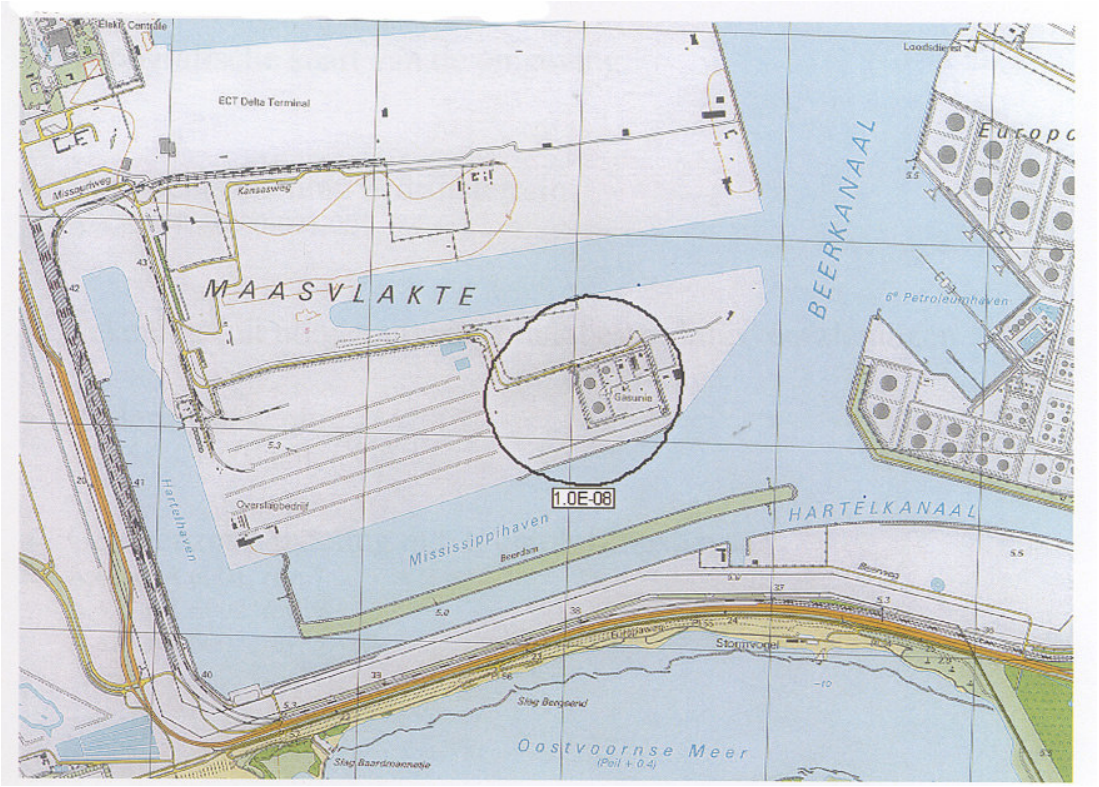
Figuur 5.2: Plaatsgebonden Risicocontour MOT



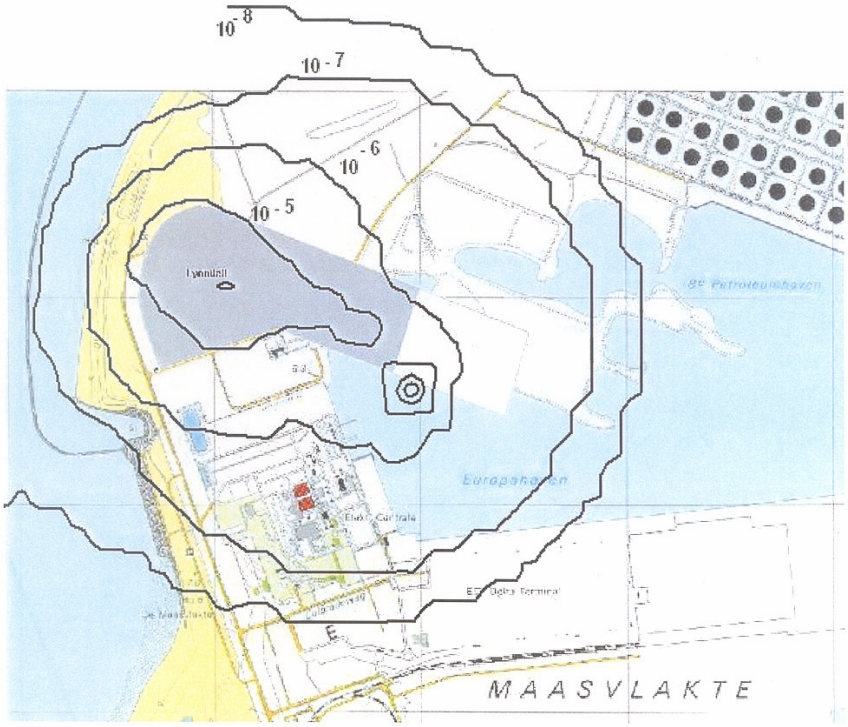
Figuur 5.3: Plaatsgebonden Risicocontour ECT-Delta



Figuur 5.4: Plaatsgebonden Risicocontour Gasunie



Figuur 5.5: Plaatsgebonden Risicocontour Lyondell Bayer



Figuur 1.3: Individueel risico van de inrichting

Recreatiestrand
De (plaatsgebonden) risico's als gevolg van de aanwezigheid van industrie op de huidige Maasvlakte zijn op dit moment beperkt. Het bestaande incidenteel intensief gebruikte strand ligt direct ten westen en ten zuidwesten van de Slufter. Omdat het Distripark Maasvlakte grenst aan de noordkant van de Slufter ligt er als het ware een buffer rond de aanwezige industrie. Met name containeroverslag en chemie veroorzaken dergelijke risico's.

Autonome ontwikkeling 2020
Externe veiligheid maakt verplicht onderdeel uit van de vergunningprocedure voor bedrijven. Bedrijven zijn volgens de regelgeving verplicht om te voldoen aan de norm voor het Plaatsgebonden Risico (zie hoofdstuk 2). In het havengebied voldoen alle bedrijven al aan de norm voor het Plaatsgebonden Risico in 2010. Voor het Groepsrisico geldt in ieder geval de plicht voor het bevoegd gezag om een overschrijding van oriëntatiewaarde te verantwoorden. In 2020 worden geen onhoudbare situaties aangaande externe veiligheidsrisico's van bedrijfsvestigingen verwacht.

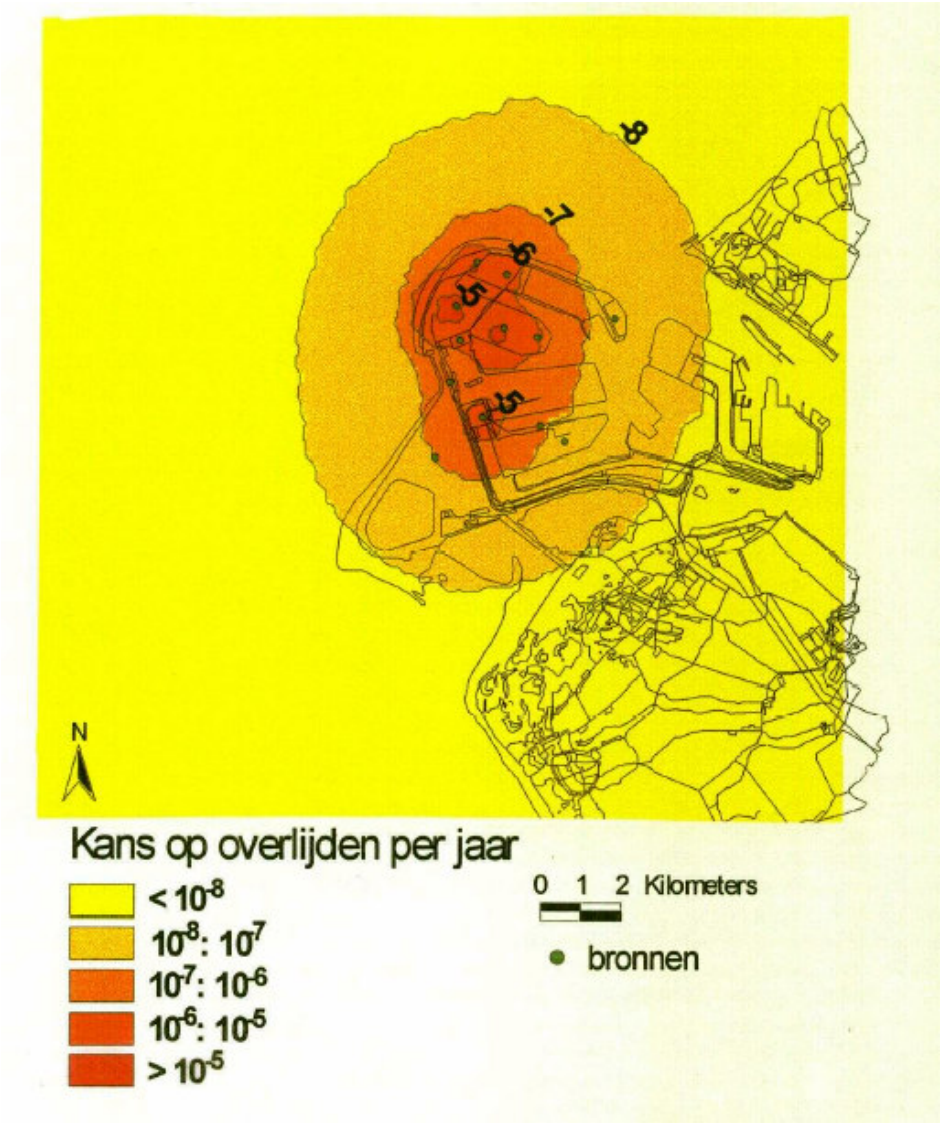
Uit het oogpunt van risico voor de omgeving wordt de dominante factor in de autonome ontwikkeling gevormd door de sector chemie en de sector containers (op- en overslag van gevaarlijke stoffen) en de daaraan verbonden transporten. Grote veranderingen in de aard van deze activiteiten worden tussen nu en 2020 niet voorzien. Wel wordt een toename van de omvang van de genoemde sectoren verwacht. De risico's voor de omgeving zullen worden beïnvloed door de intensivering van de bestaande bedrijvigheid (inclusief de bijbehorende transportstromen) en door het effectiever gebruik van de bedrijfsterreinen. Gebaseerd op verwachtingen in 1998 omtrent de invulling van de huidige Maasvlakte tot en met 2020 zijn de Plaatsgebonden Risicocontouren voor de autonome ontwikkeling berekend [ref. 5]. De resultaten daarvan zijn weergegeven in figuur 5.6.
Uit figuur 5.6 blijkt dat de afmetingen van de Plaatsgebonden Risicocontouren van de activiteiten op de " volle" huidige Maasvlakte zullen toenemen. Van overschrijding van de Plaatsgebonden Risiconormen voor de omwonenden is echter geen sprake.

LNG terminals
In de loop van 2006 zijn haalbaarheidsonderzoeken in uitvoering voor de ontwikkeling van twee LNG terminals; één op de Kop van Beer (Liongas) en één op de Papegaaiebek (Vopak). Voor de LNG terminal van Liongas is reeds een MER ingediend. De start van de bouw is gepland in 2007. Het eerste schip wordt verwacht in 2010.

LNG terminal Liongas
De beoogde locatie voor de LNG terminal betreft twee dicht bij elkaar gelegen terreinen in het noordwestelijk deel van de Europoort: een noordelijke locatie 'Kop van Beer' en een zuidelijke locatie 'Het Stenenterrein'. Deze terreinen worden fysiek gescheiden door de chemische fabriek van Voridian.

De terminal wordt aangesloten op het Nederlandse gastransportnetwerk (G-gas en H-gas). De LNG import terminal zal geschikt worden gemaakt voor de ontvangst van LNG schepen tot 250 m^3. Bij de maximale capaciteit van de terminal (18 BCM/jaar) zullen afhankelijk van de scheepsgrootte (variërend van 80.000 m^3 tot 145.000 m^3 in de huidige situatie tot een toekomstige grootte van circa 250.000m^3) ongeveer 184 LNG schepen worden verwacht.

Figuur 5.6: Plaatsgebonden Risicocontouren huidige Maasvlakte inclusief autonome ontwikkeling (stationaire installaties, destijds EVR-plichtige bedrijven) [ref. 5]



Volgens het MER voor deze LNG terminal reikt de PR 10^{-6}-contour vrijwel niet buiten de inrichtingsgrens. Het Groepsrisico blijft volgens het MER een factor 10 onder de oriëntatiewaarde. Hierbij zijn de inwoners van Hoek van Holland, de eventuele bezoekers van het strand bij Hoek van Holland en de werknemers van omliggende bedrijven meegenomen.

LNG terminal Vopak

Volgens de startnotitie MER is de activiteit is voorzien op een locatie in het Rotterdams havengebied, in de Noordwestelijke hoek van de huidige Maasvlakte. De beoogde locatie voor de losfaciliteit voor de schepen is het terrein van de zogenaamde 'Papegaaiebek', waar voor de aanlanding een havenbassin zal worden uitgegraven. De LNG-terminal met zijn opslagtanks en verdampingsinstallaties zal worden gebouwd op een te ontwikkelen terrein in het noordwesten van de bestaande Maasvlakte. Hierbij wordt op een door Havenbedrijf Rotterdam aangewezen terrein voor de LNG-terminal in de uiterste noordwesthoek bestudeerd, met als alternatief een terrein direct ten zuiden

van de Maasvlakte Olie Terminal (MOT). In de eerste fase is de beoogde doorvoercapaciteit van de LNG-terminal 8-12 miljard m³ (8-12 BCM). De terminal bestaat dan uit één steiger en twee opslagtanks. Op termijn is een capaciteitsuitbreiding gepland tot 16 BCM. Dat brengt ongeveer 180 verschepingen per jaar met zich mee.

De Starnotitie geeft geen inzicht in de externe veiligheidsrisico's. Echter daar deze terminal qua capaciteit (op termijn) bijna net zo groot wordt als die van Liongas, kan worden uitgegaan van dezelfde PR-contouren. Daar de beoogde LNG terminal Liongas niet ver verwijderd is van de beoogde terminal van Vopak, wordt eenzelfde Groepsrisico verwacht. Op basis van het voorgaande kan worden geconcludeerd dat de externe veiligheidsrisico's van beide LNG terminals aan wet- en regelgeving voldoen.

Autonome ontwikkeling 2033
Het beeld dat hiervoor voor 2020 wordt beschreven geldt in principe ook voor 2033. Er zijn namelijk geen ontwikkelingen bekend buiten Maasvlakte 2 die hierin na 2020 veranderingen in zouden kunnen brengen. Gebaseerd op de toekomstverwachtingen over de invulling van de huidige Maasvlakte zullen de plaatsgebonden risicocontouren ten opzichte van de huidige situatie toenemen. Echter van overschrijding van de normen ten aanzien van omwonenden zal geen sprake zijn. Voor het groepsrisico geldt in ieder geval voor het bevoegd gezag de plicht om elke toename te verantwoorden.

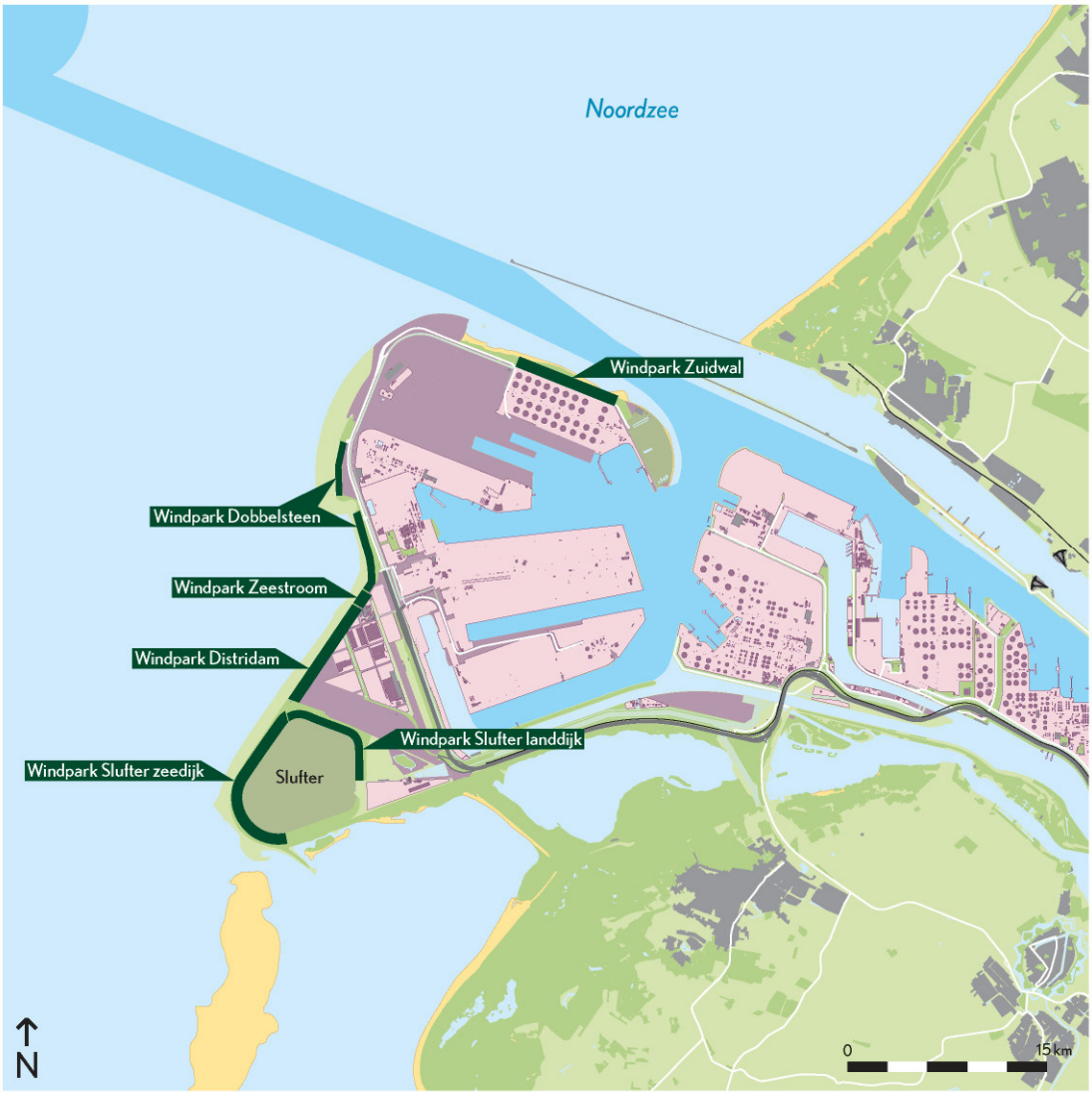
Recreatiestrand
In de autonome ontwikkeling van 2020 en 2033 zal het spanningsveld tussen het recreatieve gebruik van het strand en de Plaatsgebonden Risico's van de havengebonden industrie vrijwel niet wijzigen ten opzichte van de huidige situatie. Hoewel meer bedrijventerreinen worden uitgegeven, blijft het Distripark Maasvlakte een buffer vormen tussen container overslag- en chemiebedrijven op de Maasvlakte enerzijds en het recreatief gebruikte strand anderzijds.

5.6 Windturbines

Huidige situatie 2003
De windmolenparken Zuidwal, Quadro, Dobbelsteen, Zeestroom, Distridam, Slufter Zeedijk en Slufter landdijk staan op de huidige Maasvlakte. Daarvoor geldt dat de Zuidwal, Dobbelsteen en Distridam nog niet in bedrijf zijn. Figuur 5.7 geeft aan waar de bovengenoemde parken zich bevinden.

Recreatiestrand
In de huidige situatie (2003) zijn al verschillende windparken aanwezig op de Maasvlakte. Op de Slufter(zee)dijk, langs het incidenteel intensieve strand, stonden in 2003 kleinere turbines van elk minder dan 1 MW. De aanwezigheid van windturbines resulteert in ruimtelijke beperkingen voor nabijgelegen functies of activiteiten als gevolg van risico's. In de huidige situatie (peiljaar 2003) lagen de recreatiestranden buiten de risicocontouren van de op dat moment aanwezige windturbines. Na 2003 zijn diverse windparken op de Maasvlakte ontwikkeld of zijn nu nog in ontwikkeling. Omdat het peiljaar voor de huidige situatie in 2003 is gesteld zullen deze windparken als autonome ontwikkeling worden meegenomen.

Figuur 5.7: Windparken op de huidige Maasvlakte



Autonome ontwikkeling 2020 en 2033

Over de autonome ontwikkeling van windturbines kunnen voor 2020 en 2033 slechts uitspraken worden gedaan met betrekking tot de bestaande windturbines op de huidige Maasvlakte, zoals is aangegeven in figuur 5.7. Het is niet te verwachten dat er een verandering van de situatie zal ontstaan bij de autonome ontwikkeling, aangezien windturbines op een bepaalde afstand van elkaar behoren te staan, verder zijn er geen gegevens bekend over vergroting van het elektrische vermogen van de turbines door vervanging.

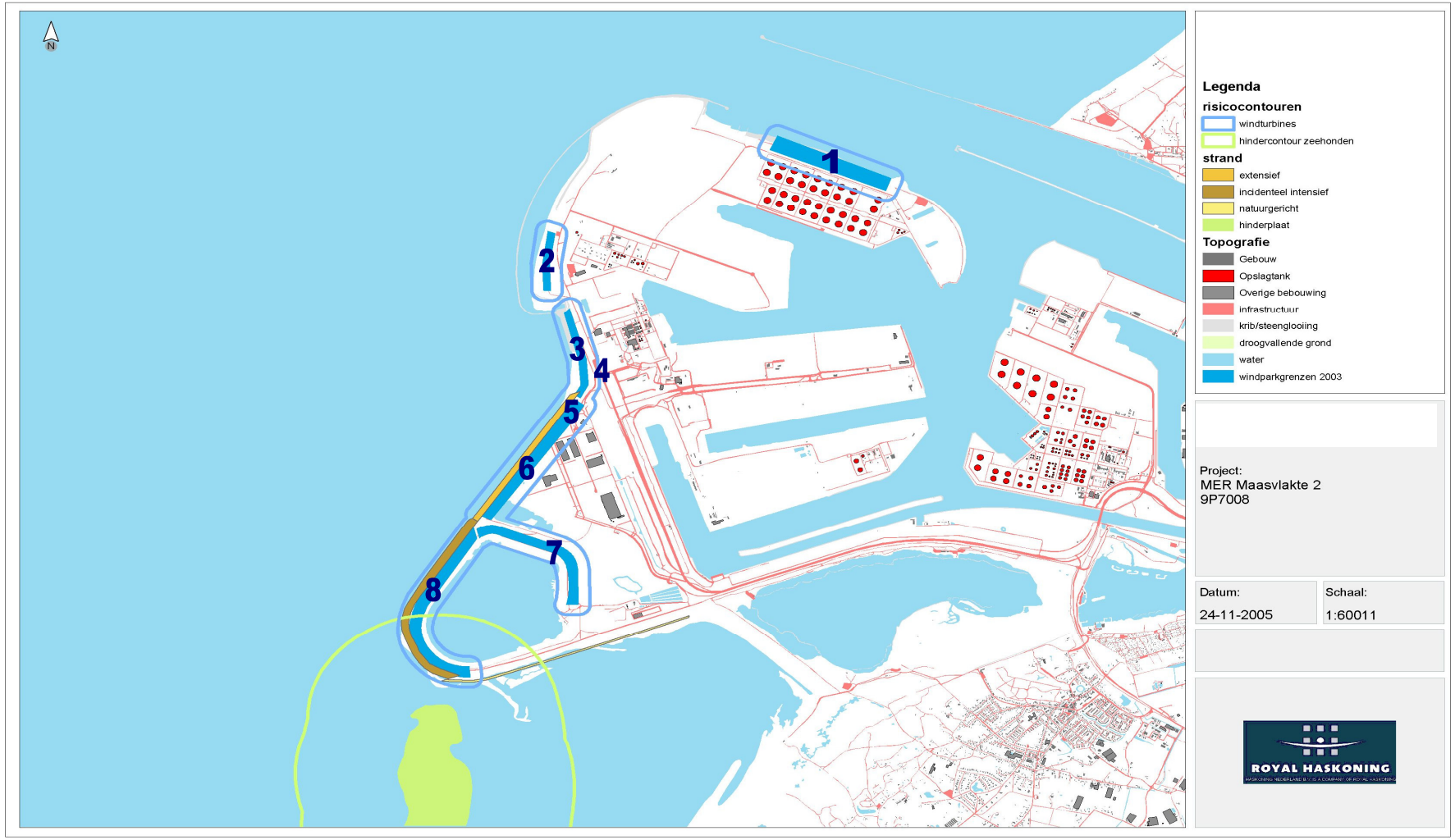
Recreatiestrand

Wat betreft de ruimtelijke beperkingen als gevolg van risicocontouren rond windturbines hebben zich een aantal autonome ontwikkelingen in gang gezet ten opzichte van de huidige situatie in 2003 (Bijlage Recreatief medegebruik). De windparken Zuidwal, Zeestroom, Dobbelsteen, Distridam, Slufter Zeedijk en Slufter landdijk staan inmiddels op de Maasvlakte. Daarvoor geldt dat de Zuidwal, Dobbelsteen en Distridam nog niet in bedrijf zijn. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de windparken na het eventuele einde van

de economische levensduur volgens de dan geldende regels worden teruggeplaatst op de genoemde locaties. Als gevolg van de aanwezigheid van windturbines komt in beide autonome ontwikkelingen 2020 en 2033 wel een situatie voor waarbij de recreatiestranden binnen de risicoafstand van de dan aanwezige windturbines zijn gelegen. In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de risico's ten gevolge van windturbines. Uitgaande van een risicoafstand van 131 meter, gesteld voor turbines van 1,5 MW zoals geplaatst op de Slufterdijk, vallen de risicocontouren over het gehele incidenteel intensieve recreatiestrand (22 hectare) en ruim over het gehele extensieve recreatiestrand (21 hectare) waar in beide autonome ontwikkelingen turbines van 2 MW aanwezig zijn.

In figuur 5.8 zijn de windparken op de huidige Maasvlakte weergegeven met bijbehorende risicocontouren.

Figuur 5.8 Windparken met risicocontouren huidige Maasvlakte



6 EFFECTBESCHRIJVING RUIMTELIJKE VERKENNING

6.1 Wegverkeer achterland

6.1.1 Inleiding

Bij de realisering en ingebruikname van Maasvlakte 2 zal de aan- en afvoer van (bulk)goederen toenemen. Dit betreft zowel het transport van gevaarlijke stoffen over de weg op Maasvlakte 2 als het transport van gevaarlijke stoffen over de weg in het achterland. Dit toenemende transport van gevaarlijke stoffen over de weg zal een verhoogd risico opleveren in de omgeving van de weg. In dit onderzoek zijn het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico bepaald van de volgende kritische locaties:

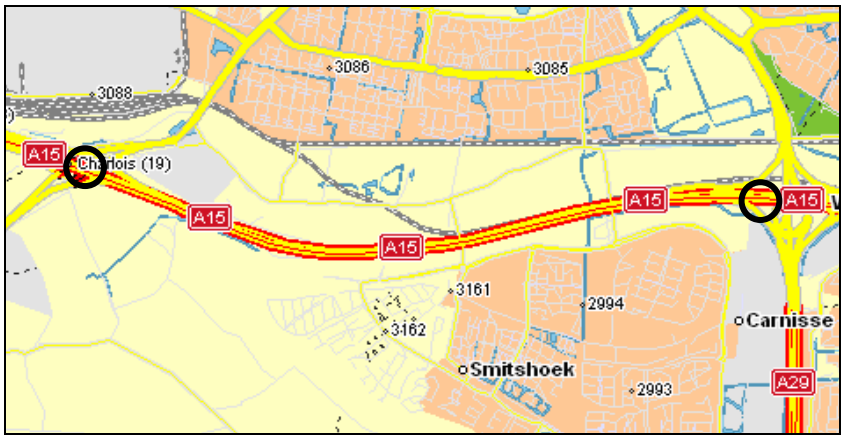
- A15, bij Rozenburg;
- A15, bij Hoogvliet;
- A15, direct ten westen van knooppunt Vaanplein.

Bovenstaande locaties zijn op onderstaande kaarten in de figuren 6.1, 6.2 en 6.3 weergegeven. Met cirkels is het begin- en eindpunt van de onderzochte wegvakken weergegeven.

Figuur 6.1: Locatie Rozenburg

Figuur 6.2: Locatie Hoogvliet

Figuur 6.3: Locatie Vaanplein



De selectie van deze kritische locaties is door Havenbedrijf Rotterdam uitgevoerd in overleg met Royal Haskoning. De kritische locaties zijn gekozen op basis van eerdere QRA-gegevens [onder meer ref. 11 en 18]. Rozenburg en Hoogvliet liggen pal langs de A15 evenals het nieuwe woongebied ten zuidwesten van knoopppunt Vaanplein. Deze locaties zijn daarom mogelijke (nieuwe) EV-knelpunten.

De volgende paragrafen laten eerst de effecten op het Plaatsgebonden Risiconiveau en het Groepsrisico in 2020 zien en daarna in 2033. Met betrekking tot het Basis scenario wordt opgemerkt dat voor dit aspect de effecten voor het Basis scenario 2033 en het Basis scenario chemie noordwest 2033 gelijk zijn.

6.1.2 Effecten 2020

Overzicht effecten
Voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning zijn voor dezelfde kritische wegvakken als voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico berekend voor 2020.

Voor geen van de vier kritische wegvakken bevinden zich (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6}-contour. Aangezien dit niet verschilt van de autonome ontwikkeling in 2020, wordt de Ruimtelijke Verkenning (inclusief de bandbreedte) wat betreft het plaatsgeboden risico neutraal gewaardeerd (score 0). Ten aanzien van het Groepsrisico ontstaat op het wegvak W13 (Vaanplein) een aandachtspunt. Deze wordt net als in de autonome ontwikkeling veroorzaakt door de toename van transportintensiteit van toxische vloeistoffen en brandbare gassen. Dit incombinatie met de nabij gelegen vinex-locatie Carnisselande-Portland, zorgt voor een hoog Groepsrisico. Aangezien dit niet verschilt ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt de Ruimtelijke Verkenning voor het Groepsrisico neutraal gewaardeerd (0).

In de volgende tabellen zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en de inrichtingscenario's binnen de Ruimtelijke Verkenning voor de situaties in 2020. De kleurarcering in de tabel is gebaseerd op het verschil in effecten tussen het alternatief van de Ruimtelijke Verkenning en de autonome ontwikkeling. De waardering hiervan is toegelicht in paragraaf 2.4.

Tabel 6.1: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen in achterland (2020)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport over de weg	Aantal wegvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0
	Aantal wegvakken met overschrijding oriëntatiewaarde Groepsrisico	0	0	0	0

Plaatsgebonden Risico

In de tabellen 6.2 t/m 6.5 zijn voor de alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico opgenomen voor 2020.

Tabel 6.2: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Rozenburg in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	0	124	209
Basis scenario	39	133	275
Chemie scenario	44	136	340
Container scenario	33	134	477

Tabel 6.3: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Hoogvliet (W10) in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	70	150	231
Basis scenario	73	154	253
Chemie scenario	75	156	263
Container scenario	72	156	306

Tabel 6.4: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Hoogvliet (W11) in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	82	203	772
Basis scenario	86	212	855
Chemie scenario	87	214	880
Container scenario	85	219	926

Tabel 6.5: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie ten westen van knooppunt Vaanplein in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	86	215	853
Basis scenario	90	226	941
Chemie scenario	91	230	966
Container scenario	89	236	1012

Effecten Groepsrisico

In tabel 6.6 zijn alle rekenresultaten van het Groepsrisico voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning in 2020 opgenomen.

Tabel 6.6: Resultaten Groepsrisico voor wegverkeer (2020)

Kritische wegvakken	AO	Ruimtelijke Verkenning		
		Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Rozenburg (W01-W07)	<<0,01	0,09	0,11	0,17
Hoogvliet (W10)	0	0,05	0,06	0,09
Hoogvliet (W11)	0,11	0,16	0,17	0,19
Vaanplein (W13)	0,79	0,87	0,91	0,85

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' [ref. 7]. De tabellen 6.7 t/m 6.10 laten het resultaat van de toetsing zien per kritische locatie.

Tabel 6.7: Resultaten toetsing Rozenburg (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor tov oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	0	117	0	Ja	<<0,01	Ja
Basis scenario	39	117	0	Ja	0,09	Ja
Chemie scenario	44	117	0	Ja	0,11	Ja
Container scenario	33	117	0	Ja	0,17	Ja

Tabel 6.8: Resultaten toetsing Hoogvliet (W10) (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor tov oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	70	100	0	Ja	0,0	Ja
Basis scenario	73	100	0	Ja	0,05	Ja
Chemie scenario	75	100	0	Ja	0,06	Ja
Container scenario	72	100	0	Ja	0,09	Ja

Tabel 6.9: Resultaten toetsing Hoogvliet (W11) (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor tov oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	82	143	0	Ja	0,11	Ja
Basis scenario	86	143	0	Ja	0,16	Ja
Chemie scenario	87	143	0	Ja	0,17	Ja
Container scenario	85	143	0	Ja	0,19	Ja

Tabel 6.10: Resultaten toetsing Vaanplein (W13) (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor tov oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	86	185	0	Ja	0,79	Ja
Basis scenario	90	185	0	Ja	0,87	Ja
Chemie scenario	91	185	0	Ja	0,91	Ja
Container scenario	89	185	0	Ja	0,85	Ja

6.1.3 Effecten 2033

Overzicht effecten

Voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning is behalve voor 2020 het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico ook berekend voor 2033.

Voor geen van de vier kritische wegvakken bevinden zich (beperkt) kwetsbare objecten binnen het Plaatsgebonden Risicocontour van 10^{-6}. Aangezien dit niet verschilt van de autonome ontwikkeling in 2033, wordt de Ruimtelijke Verkenning (inclusief de bandbreedte) wat betreft het plaatsgeboden risico neutraal gewaardeerd (score 0). Ten aanzien van het Groepsrisico wordt het knelpunt dat reeds in de autonome situatie aanwezig is bij het wegvak W13 in de Ruimtelijke Verkenning groter. Aangezien dit niet verschilt van de autonome ontwikkeling in 2033, wordt de Ruimtelijke Verkenning voor het Groepsrisico neutraal gewaardeerd (0).

In de volgende tabellen zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en de inrichtingscenario's binnen de Ruimtelijke Verkenning voor de situaties in 2033. De kleurarcering in de tabel is gebaseerd op het verschil in effecten tussen het alternatief van de Ruimtelijke Verkenning en de autonome ontwikkeling. De waardering hiervan is toegelicht in paragraaf 2.4.

Tabel 6.11: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen in achterland (2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport over de weg	Aantal wegvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0
	Aantal wegvakken met overschrijding oriëntatiewaarde	1	1	1	1

Plaatsgebonden Risico

In de tabellen 6.12 t/m 6.15 zijn alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico opgenomen.

Tabel 6.12: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Rozenburg in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	37	130	218
Basis scenario	56	157	764
Chemie scenario	62	154	597
Container scenario	52	157	798

Tabel 6.13: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Hoogvliet (W10) in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	78	156	238
Basis scenario	84	172	572
Chemie scenario	86	169	389
Container scenario	82	172	614

Tabel 6.14: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Hoogvliet (W11) in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	93	239	939
Basis scenario	99	295	1185
Chemie scenario	101	273	1103
Container scenario	98	302	1206

Tabel 6.15: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie ten westen van knooppunt Vaanplein in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	97	258	1021
Basis scenario	104	342	1268
Chemie scenario	105	308	1186
Container scenario	102	351	1289

Effecten Groepsrisico

In tabel 6.16 zijn alle rekenresultaten van het Groepsrisico voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning in 2033 opgenomen.

Tabel 6.16: Resultaten Groepsrisico voor wegverkeer (2033)

Kritische wegvakken	AO	Ruimtelijke Verkenning		
		Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Rozenburg (W01-W07)	~0,00	0,35	0,22	0,39
Hoogvliet (W10)	0,0	0,19	0,12	0,21
Hoogvliet (W11)	0,17	0,34	0,28	0,36
Vaanplein (W13)	1,0	1,47	1,24	1,54

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' [ref. 7]. De tabellen 6.17 t/m 6.20 laten het resultaat van de toetsing zien per kritische locatie.

Tabel 6.17: Resultaten toetsing Rozenburg (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	37	117	0	Ja	~0,00	Ja
Basis scenario	56	117	0	Ja	0,35	Ja
Chemie scenario	62	117	0	Ja	0,22	Ja
Container scenario	52	117	0	Ja	0,39	Ja

Tabel 6.18: Resultaten toetsing Hoogvliet (W10) (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	78	100	0	Ja	0,0	Ja
Basis scenario	84	100	0	Ja	0,19	Ja
Chemie scenario	86	100	0	Ja	0,12	Ja
Container scenario	82	100	0	Ja	0,21	Ja

Tabel 6.19: Resultaten toetsing Hoogvliet (W11) (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatiew aarde
A0	93	143	0	Ja	0,17	Ja
Basis scenario	99	143	0	Ja	0,34	Ja
Chemie scenario	101	143	0	Ja	0,28	Ja
Container scenario	98	143	0	Ja	0,36	Ja

Tabel 6.20: Resultaten toetsing Vaanplein (W13) (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatiew aarde
A0	97	185	0	Ja	1,0	Nee
Basis scenario	104	185	0	Ja	1,47	Nee
Chemie scenario	105	185	0	Ja	1,24	Nee
Container scenario	102	185	0	Ja	1,54	Nee

6.2 Spoorverkeer achterland

6.2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de invloed van de ontwikkeling van Maasvlakte 2 op de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor in het achterland beschreven. Door de ontwikkeling van Maasvlakte 2 zal het transport van gevaarlijke stoffen toe nemen.

In deze studie zijn de volgende kritische locaties beschouwd:
- Rozenburg;
- Hoogvliet (traject Botlek – Pernis);
- Hoogvliet (traject Pernis – Waalhaven Zuid).

De locaties Rozenburg en Hoogvliet zijn geselecteerd gezien het feit dat op deze locaties een groot aantal personen in de nabijheid van de transportroute aanwezig is. De infrabundel Maasvlakte 2 is geselecteerd omdat dit een nieuwe transportroute is.

Met betrekking tot het Basis scenario wordt opgemerkt dat voor dit aspect de effecten voor het Basis scenario 2033 en het Basis scenario chemie noordwest 2033 gelijk zijn.

6.2.2 Effecten 2020

Overzicht effecten

Voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning zijn voor dezelfde kritische baanvakken als voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico berekend voor 2020. Voor de Ruimtelijke Verkenning (inclusief de bandbreedte) vallen geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6}-contour en wordt hierdoor neutraal gewaardeerd. De Ruimtelijke Verkenning scoort ook ten aanzien van het Groepsrisico neutraal.
In de volgende tabel zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en de inrichtingscenario's binnen de Ruimtelijke Verkenning voor de situaties in 2020.

Tabel 6.21: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen spoorverkeer in achterland (2020)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport per spoor	Aantal baanvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0
	Aantal baanvakken met overschrijding oriëntatiewaarde	0	0	0	0

Effecten Plaatsgebonden Risico

In de tabellen 6.22 t/m 6.24 zijn alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico opgenomen. In tabel 6.22 valt de relatief grote toename van de PR 10^{-8}-contour bij Rozenburg bij alle alternatieven van Maasvlakte 2 op. Dit wordt veroorzaakt doordat in de autonome situatie (evenals in de huidige situatie) bij Rozenburg relatief weinig vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Door de ontwikkeling van Maasvlakte 2 is de toename van het vervoer relatief groot. Zie hiervoor ook de transportintensiteiten in annex 6A.

Tabel 6.22: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Rozenburg in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	n.a.	50
Basis scenario	n.a.	20	259
Chemie scenario	n.a.	21	275
Container scenario	n.a.	17	320

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.23: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Botlek-Pernis) in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	17	245
Basis scenario	n.a.	73	298
Chemie scenario	n.a.	86	325
Container scenario	n.a.	71	385

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.24: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Pernis- Waalhaven Zuid) in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	19	236
Basis scenario	n.a.	48	274
Chemie scenario	n.a.	57	287
Container scenario	n.a.	48	325

Effecten Groepsrisico

In tabel 6.25 zijn alle rekenresultaten van het Groepsrisico voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning in 2020 opgenomen.

Tabel 6.25: Resultaten Groepsrisico voor spoorverkeer (2020)

Kritische wegvakken	AO	Ruimtelijke Verkenning		
		Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Rozenburg	0,01	0,01	0,01	0,01
Hoogvliet (Botlek – Pernis)	0,01	<0,01	0,01	0,01
Hoogvliet (Pernis – Waalhaven Zuid)	<0,001	<0,001	0,002	0,001

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (zie paragraaf 2.1.1). De tabellen 6.26 t/m 6.28 laten het resultaat van de toetsing zien per kritische locatie.

Tabel 6.26: Resultaten toetsing Rozenburg (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja
Basis scenario	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja
Chemie scenario	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja
Container scenario	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.27: Resultaten toetsing Hoogvliet (Botlek - Pernis) (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	176	0	Ja	0,01	Ja
Basis scenario	n.a.	176	0	Ja	<0,01	Ja
Chemie scenario	n.a.	176	0	Ja	0,01	Ja
Container scenario	n.a.	176	0	Ja	0,01	Ja

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.28: Resultaten toetsing Hoogvliet (Pernis – Waalhaven Zuid) (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	74	0	Ja	<0,001	Ja
Basis scenario	n.a.	74	0	Ja	<0,001	Ja
Chemie scenario	n.a.	74	0	Ja	0,002	Ja
Container scenario	n.a.	74	0	Ja	0,001	Ja

n.a. niet aanwezig

6.2.3 Effecten 2033

Overzicht effecten

Voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning is behalve voor 2020 het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico ook berekend voor 2033. Volgens de berekeningen wijzigt de situatie bij uitvoering van de Ruimtelijke Verkenning 2033 (inclusief bandbreedte) niet ten opzichte van de situaties in 2020. Voor zowel het Plaatsgebonden Risico als het Groepsrisico wordt de Ruimtelijke Verkenning neutraal gewaardeerd. In de volgende tabel zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en de inrichtingscenario's binnen de Ruimtelijke Verkenning voor de situaties in 2033.

Tabel 6.29: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen spoorverkeer in achterland (2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport per spoor	Aantal baanvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0
	Aantal baanvakken met overschrijding oriëntatiewaarde	0	0	0	0

Effecten Plaatsgebonden Risico

In de tabellen 6.30 t/m 6.32 zijn alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico opgenomen.

Tabel 6.30: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Rozenburg in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	n.a.	50
Basis scenario	0	96	572
Chemie scenario	0	107	467
Container scenario	n.a.	86	649

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.31: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Botlek-Pernis) in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	17	245
Basis scenario	0	169	594
Chemie scenario	2	173	509
Container scenario	n.a.	163	660

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.32: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Pernis- Waalhaven Zuid) in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	19	236
Basis scenario	1	170	578
Chemie scenario	3	173	497
Container scenario	0	165	640

Effecten Groepsrisico

In tabel 6.33 zijn alle rekenresultaten van het Groepsrisico voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning in 2033 opgenomen.

Tabel 6.33: Resultaten Groepsrisico voor spoorverkeer (2033)

Kritische wegvakken	AO	Ruimtelijke Verkenning		
		Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Rozenburg	0,01	0,01	0,01	0,01
Hoogvliet (Botlek – Pernis)	0,01	<0,01	0,01	0,01
Hoogvliet (Pernis – Waalhaven Zuid)	<0,001	<0,001	<0,001	0,002

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (zie paragraaf 2.1.1). De tabellen 6.34 t/m 6.36 laten het resultaat van de toetsing zien per kritische locatie.

Tabel 6.34: Resultaten toetsing Rozenburg (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja
Basis scenario	0	84	0	Ja	0,01	Ja
Chemie scenario	0	84	0	Ja	0,01	Ja
Container scenario	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.35: Resultaten toetsing Hoogvliet (Botlek - Pernis) (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	176	0	Ja	<0,01	Ja
Basis scenario	0	176	0	Ja	<0,02	Ja
Chemie scenario	2	176	0	Ja	0,02	Ja
Container scenario	n.a.	176	0	Ja	0,02	Ja

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.36: Resultaten toetsing Hoogvliet (Pernis – Waalhaven Zuid) (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	74	0	Ja	<0,001	Ja
Basis scenario	1	74	0	Ja	<0,001	Ja
Chemie scenario	3	74	0	Ja	<0,001	Ja
Container Mmx	0	74	0	Ja	0,002	Ja

n.a. niet aanwezig

6.3 Scheepvaart achterland

6.3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de ontwikkeling van Maasvlakte 2 op de externe veiligheidsrisico's van het transport van gevaarlijke stoffen via vaarwegen in het achterland beschreven. Door de ontwikkeling van Maasvlakte 2 zal het transport van gevaarlijke stoffen toe nemen. Deze risicoanalyse is uitgevoerd door adviesbureau AVIV B.V en is beschreven in het rapport "Risicoanalyse van het transport van gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2" [ref. 10]. Bij de risicoanalyse zijn de resultaten van eerdere vaarwegstudies, zoals onder meer de Vaarwegenstudie Rijnmond (2002) [ref. 23] en de Risicoanalyse voor Oude Maas, Dordtsche Kil en Hollandsch Diep (2002) [ref. 22] in beschouwing genomen.

De effectbepaling van transport van gevaarlijke stoffen over vaarwegen in het achterland is uitgevoerd voor de volgende kritische vaarwegen, die zijn gekozen op basis van bestaande gegevens en toekomst verwachtingen:

- Maasmond;
- ter hoogte van de Botlek (Nieuwe Waterweg). Hierna genoemd "Botlekhaven";
- ter hoogte van de Botlekbrug (Oude Maas). Hierna genoemd "Botlekbrug";
- ter hoogte van de 1e Petroleumhaven (Nieuwe Maas). Hierna genoemd "1e Petroleumhaven";
- ter hoogte van Rotterdam Centrum (Nieuwe Maas). Hierna genoemd "Parkstad".

Met betrekking tot het Basis scenario wordt opgemerkt dat voor dit aspect de effecten voor het Basis scenario 2033 en het Basis scenario chemie noordwest 2033 gelijk zijn.

6.3.2 Effecten 2020

Overzicht effecten
Voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning zijn voor dezelfde kritische vaarwegen als voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico berekend voor 2020. Zowel de zeescheepvaart als de binnenvaart is in beschouwing genomen.

Voor geen van de vier beschouwde vaarwegen bevinden zich (beperkt) kwetsbare objecten binnen het Plaatsgebonden Risicocontour van 10^{-6} dan wel wordt de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico overschreden. Aangezien dit niet verschilt van de autonome ontwikkeling in 2020, wordt de Ruimtelijke Verkenning (inclusief de bandbreedte) wat betreft het plaatsgeboden risico neutraal gewaardeerd (score 0).

In de volgende tabel zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en de inrichtingscenario's binnen de Ruimtelijke Verkenning voor de situaties in 2020. De kleurarcering in de tabel is gebaseerd op het verschil in effecten tussen het alternatief van de Ruimtelijke Verkenning en de autonome ontwikkeling. De waardering hiervan is toegelicht in paragraaf 2.4.

Tabel 6.37: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen in achterland (2020)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport via vaarwegen	Aantal vaarwegen met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0
	Aantal vaarwegen met overschrijding oriëntatiewaarde Groepsrisico	0	0	0	0

Plaatsgebonden Risico

In de tabellen 6.38 t/m 6.42 zijn voor de alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico opgenomen voor 2020. Hierbij zijn de afstanden gegeven vanaf het midden (as) van de vaarweg.

Tabel 6.38: PR-afstanden voor scheepvaart bij Maasmond in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	Afwezig	afwezig	afwezig
Basis scenario	Afwezig	afwezig	afwezig
Chemie scenario	Afwezig	afwezig	afwezig
Container scenario [1]	Afwezig	afwezig	afwezig

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

Tabel 6.39: PR-afstanden voor scheepvaart ter hoogte van de Botlekhaven in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	Afwezig	Afwezig	415
Basis scenario	Afwezig	Afwezig	478
Chemie scenario [1]	Afwezig	Afwezig	<614
Container scenario[1]	Afwezig	Afwezig	<614

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

Tabel 6.40: PR-afstanden voor scheepvaart ter hoogte van de Botlekbrug in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	167	167>PR<354.	354
Basis scenario	167	167>PR<375	375
Chemie scenario [1]	167	167>PR<410	<410
Container scenario[1]	167	167>PR<410	<410

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

Tabel 6.41: PR-afstanden voor scheepvaart ter hoogte van de 1e Petroleumhaven in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	Afwezig	261<PR>280	n.b.
Basis scenario	Afwezig	280	n.b.
Chemie scenario [1]	Afwezig	<317	n.b.
Container scenario[1]	Afwezig	<317	n.b.

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

n.b. Niet bepaald.

Tabel 6.42: PR-afstanden voor scheepvaart ter hoogte van Rotterdam Centrum (Parkstad) in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	Afwezig	Afwezig	<307
Basis scenario	Afwezig	Afwezig	307
Chemie scenario [1]	Afwezig	Afwezig	<423
Container scenario[1]	Afwezig	Afwezig	<423

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

Effecten Groepsrisico

In tabel 6.43 zijn alle rekenresultaten van het Groepsrisico voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning in 2020 opgenomen.

Tabel 6.43: Resultaten Groepsrisico voor scheepvaart (2020)

Kritische vaarwegen	AO	Ruimtelijke Verkenning		
		Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Maasmond	~0	~0	~0	~0
Botlekhaven	0,06	0,06	0,07	<0,07
Botlekbrug	0,003	0,003	0,003	~0,003[1]
1e Petroleumhaven	0,14	0,15	0,16	~0,17[1]
Parkstad	0,03	0,033	0,037	~0,039[1]

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' [ref. 7]. De tabellen 6.44 t/m 6.48 laten het resultaat van de toetsing zien per kritische vaarweg.

Tabel 6.44: Resultaten toetsing Maasmond (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0	Ja
Basis scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0	Ja
Chemie scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0	Ja
Container scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0	Ja

Tabel 6.45: Resultaten toetsing Botlekhaven (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,06	Ja
Basis scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,06	Ja
Chemie scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,07	Ja
Container scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	<0,07	Ja

Tabel 6.46: Resultaten toetsing Botlekbrug (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	167	>167	0	Ja	0,003	Ja
Basis scenario	167	>167	0	Ja	0,003	Ja
Chemie scenario	167	>167	0	Ja	0,003	Ja
Container scenario	167	>167	0	Ja	~0,003	Ja

Tabel 6.47: Resultaten toetsing 1e Petroleumhaven (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor ten opzichichte van oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,14	Ja
Basis scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,15	Ja
Chemie scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,16	Ja
Container scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0,16	Ja

Tabel 6.48: Resultaten toetsing Parkstad (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,030	Ja
Basis scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,033	Ja
Chemie scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,037	Ja
Container scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0,037	Ja

6.3.3 Effecten 2033

Overzicht effecten

Voor geen van de vier beschouwde vaarwegen bevinden zich (beperkt) kwetsbare objecten binnen het Plaatsgebonden Risicocontour van 10^{-6}. Evenmin wordt de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico overschreden. Aangezien dit niet verschilt van de autonome ontwikkeling in 2033, wordt de Ruimtelijke Verkenning (inclusief de bandbreedte) wat betreft het Plaatsgeboden Risico en het Groepsrisico neutraal gewaardeerd (score 0).

In de volgende tabel zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en de inrichtingscenario's binnen de Ruimtelijke Verkenning voor de situaties in 2033. De kleurarcering in de tabel is gebaseerd op het verschil in effecten tussen het alternatief van de Ruimtelijke Verkenning en de autonome ontwikkeling. De waardering hiervan is toegelicht in paragraaf 2.4.

Tabel 6.49: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen in achterland (2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport via vaarwegen	Aantal vaarwegen met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0
	Aantal vaarwegen met overschrijding oriëntatiewaarde Groepsrisico	0	0	0	0

Plaatsgebonden Risico

In de tabellen 6.50 t/m 6.54 zijn voor de alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico opgenomen voor 2033. Hierbij zijn de afstanden gegeven vanaf het midden (as) van de vaarweg.

Tabel 6.50: PR-afstanden voor scheepvaart bij Maasmond in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	Afwezig	afwezig	afwezig
Basis scenario	Afwezig	afwezig	afwezig
Chemie scenario	Afwezig	afwezig	afwezig
Container scenario [1]	Afwezig	afwezig	afwezig

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

Tabel 6.51: PR-afstanden voor scheepvaart ter hoogte van de Botlekhaven in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	Afwezig	Afwezig	529
Basis scenario	Afwezig	Afwezig	551
Chemie scenario [1]	Afwezig	Afwezig	<614
Container scenario[1]	Afwezig	Afwezig	<614

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

Tabel 6.52: PR-afstanden voor scheepvaart ter hoogte van de Botlekbrug in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	167	167>PR<354.	366
Basis scenario	167	167>PR<375	375
Chemie scenario [1]	167	167>PR<410	<410
Container scenario[1]	167	167>PR<410	<410

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

Tabel 6.53: PR-afstanden voor scheepvaart ter hoogte van de 1e Petroleumhaven in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	Afwezig	261<PR>287	n.b.
Basis scenario	Afwezig	290	n.b.
Chemie scenario [1]	Afwezig	<317	n.b.
Container scenario[1]	Afwezig	<317	n.b.

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

n.b. Niet bepaald.

Tabel 6.54: PR-afstanden voor scheepvaart ter hoogte van Rotterdam Centrum (Parkstad) in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	Afwezig	Afwezig	347
Basis scenario	Afwezig	Afwezig	348
Chemie scenario [1]	Afwezig	Afwezig	<423
Container scenario[1]	Afwezig	Afwezig	<423

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

Effecten Groepsrisico

In tabel 6.55 zijn alle rekenresultaten van het Groepsrisico voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning in 2020 opgenomen.

Tabel 6.55: Resultaten Groepsrisico voor scheepvaart (2033)

Kritische vaarwegen	AO	Ruimtelijke Verkenning		
		Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Maasmond	~0	~0	~0	~0
Botlekhaven	0,075	0,079	0,094	<0,094[1]
Botlekbrug	0,003	0,003	0,005	~0,005[1]
1e Petroleumhaven	0,18	0,19	0,22	~0,22[1]
Parkstad	0,03	0,035	0,045	~0,045[1]

1. Ingeschat op basis van resultaten van overige inrichtingsscenario's (waaronder 100% chemie)

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' [ref. 7]. De tabellen 6.56 t/m 6.60 laten het resultaat van de toetsing zien per kritische vaarweg.

Tabel 6.56: Resultaten toetsing Maasmond (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0	Ja
Basis scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0	Ja
Chemie scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0	Ja
Container scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0	Ja

Tabel 6.57: Resultaten toetsing Botlekhaven (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,075	Ja
Basis scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,079	Ja
Chemie scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,094	Ja
Container scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	<0,094	Ja

Tabel 6.58: Resultaten toetsing Botlekbrug (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	167	>167	0	Ja	0,003	Ja
Basis scenario	167	>167	0	Ja	0,003	Ja
Chemie scenario	167	>167	0	Ja	0,005	Ja
Container scenario	167	>167	0	Ja	~0,005	Ja

Tabel 6.59: Resultaten toetsing 1e Petroleumhaven (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,18	Ja
Basis scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,19	Ja
Chemie scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,22	Ja
Container scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0,22	Ja

Tabel 6.60: Resultaten toetsing Parkstad (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,032	Ja
Basis scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,035	Ja
Chemie scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	0,045	Ja
Container scenario	Afwezig	n.v.t.	0	Ja	~0,045	Ja

6.4 Infrastructuurbundel op Maasvlakte 2

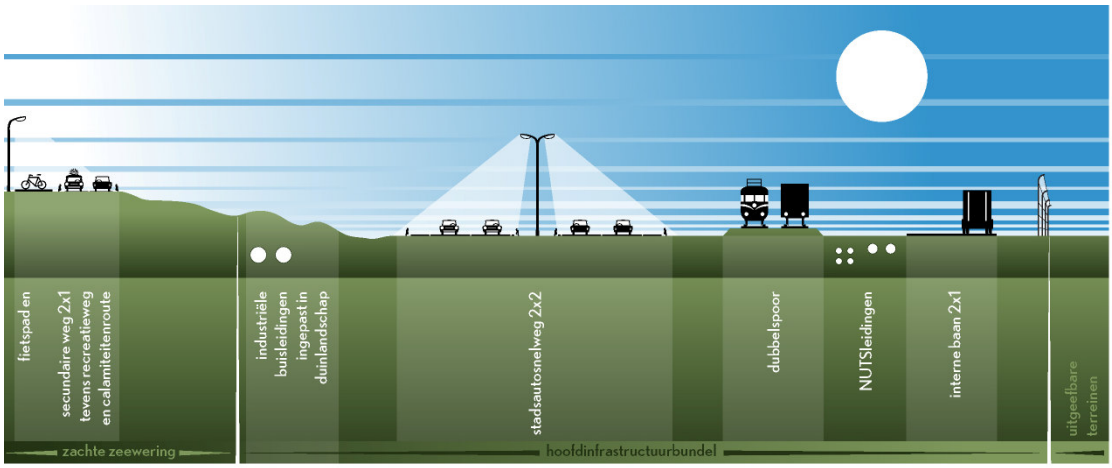
6.4.1 Inleiding

Maasvlakte 2 wordt ontsloten via de C2-bocht en de Hartelstrook. De MOT en Euromax worden ontsloten via een hoofd infrastructuurbundel over de buitencontour (zie figuur 6.5). De breedte van deze bundel is zo'n 125 meter. De hoofdinfrastructuurbundel over de buitencontour is opgebouwd uit:

- weg 2x2;
- dubbel spoor;
- leidingen strook (buisleidingen; voor het transport van olie, gas, chemicaliën, water, afvalwater en aardgas en verder nog voor kabels en leidingen);
- interne baan;
- fietspad;
- ventweg.

In figuur 6.4 wordt het opbouw dwarsprofiel "normaalprofiel" getoond.

Figuur 6.4: Opbouw dwarsprofiel "normaalprofiel"



Figuur 6.5: Ligging hoofdinfrastructuur

6.4.2 Effecten 2020 en 2033

Methodiek
De infrabundel is niet gerelateerd aan de inrichtingsscenario's. Het is in dit stadium niet duidelijk welke gevaarlijke stoffen en in welke hoeveelheden door de buisleidingen worden getransporteerd. Voor de weg en het spoor in de infrabundel zijn dezelfde prognoses gehanteerd als de prognoses die voor het wegverkeer en het spoorverkeer zijn gehanteerd ter hoogte van de C2-bocht bij de toegang van Maasvlakte 2. Bij buisleidingen is dit niet mogelijk omdat het hier gaat om structurele en langdurige transporten. Daar de aard van de bedrijven die zich zullen vestigen in dit stadium niet voldoende concreet is, kan op dit moment niet worden vastgesteld welke stoffen er door de buisleidingen zullen worden getransporteerd. Om toch de effecten hiervan te kunnen beschrijven is het volgende gedaan. Er zijn een aantal stoffen geselecteerd die een worstcase risicocontour veroorzaken (waaronder chloor). Voor deze worstcase situaties zijn met IPO Risico Berekenings Methodiek Plaatsgebonden Risicocontouren berekend. Deze worstcase situatie is voor alle inrichtingscenario's gelijk.

Vervolgens is berekend hoeveel hectare recreatiestrand binnen de PR 10^{-6}-contouren valt bij de verschillende inrichtingsscenario's voor 2020 en 2033. Hierbij is per inrichtingsscenario rekening gehouden met de locatie van de chemische industrie en vanaf welk punt in de infrabundel logischerwijs transportleidingen van de (petro-) chemisch industrie worden verwacht. Op deze wijze zijn de effecten per inrichtingsscenario beschreven in onderstaande paragrafen.

Met betrekking tot de berekening van het Groepsrisico zijn de uitgangspunten gehanteerd zoals beschreven in paragraaf 4.3 ten aanzien van de risicovolle activiteiten op Maasvlakte 2. Voor het transport van gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 geldt dat de dichtstbijgelegen woongebieden met kwetsbare en (beperkt) kwetsbare bestemmingen, zoals Hoek van Holland en Oostvoorne, buiten de invloedsgebieden (1% letaliteitsgrens) liggen. Deze woongebieden zijn daarom bij de berekening van het Groepsrisico niet meegenomen. Wel zijn meegenomen in de berekening de bezoekers van het recreatiestrand op Maasvlakte 2 en de werknemers op Maasvlakte 2.

6.4.3 Weg- en spoorverkeer in infrabundel

Overzicht effecten
Voor zowel de weg als de spoorweg van de infrabundel bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen het Plaatsgebonden Risicocontour van 10^{-6} en wordt de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico niet overschreden. Aangezien dit niet verschilt van de autonome ontwikkeling, wordt de Ruimtelijke Verkenning (inclusief de bandbreedte) voor wat betreft het Plaatsgeboden Risico en het Groepsrisico neutraal gewaardeerd (score 0).

In de volgende tabellen zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en de inrichtingscenario's binnen de Ruimtelijke Verkenning voor de situaties in respectievelijk 2020 en 2033. De kleurarcering in de tabel is gebaseerd op het verschil in effecten tussen het alternatief van de Ruimtelijke Verkenning en de autonome ontwikkeling. De waardering hiervan is toegelicht in paragraaf 2.4.

Tabel 6.61: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 (2020)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport via weg en spoor infrabundel	Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0
	Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0
	Er vindt wel (1) /geen (0) overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het GR plaats	0	0	0	0

Tabel 6.62: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 (2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport via weg en spoor infrabundel	Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0
	Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0
	Er vindt wel (1) /geen (0) overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het GR plaats	0	0	0	0

Effecten Plaatsgebonden Risico

Voor weg- en spoorverkeer dat via de infrabundel gaat, zijn risicoberekeningen uitgevoerd met RBMII. Uit de berekeningen blijkt dat er geen contouren zijn voor het Plaatsgebonden Risico van 10^{-6} per jaar in 2020 en 2033, met uitzondering van het Chemie scenario alternatief. De tabellen 6.63 t/m 6.66 laten de resultaten van de berekeningen zien.

Met betrekking tot het Basis scenario wordt opgemerkt dat voor dit aspect de effecten voor het Basis scenario 2033 en het Basis scenario chemie noordewest 2033 gelijk zijn.

Tabel 6.63: PR-afstanden voor wegverkeer in de infrastructuurbundel in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	-	-	-
Basis scenario	n.a.	77	159
Chemie scenario	0	101	670
Container scenario	n.a.	50	213

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.64: PR-afstanden voor spoorverkeer in de infrastructuurbundel in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	-	-	-
Basis scenario	n.a.	16	214
Chemie scenario	n.a.	19	234
Container scenario	n.a.	14	214

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.65: PR-afstanden voor wegverkeer in de infrastructuurbundel in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	-	-	-
Basis scenario	n.a.	96	476
Chemie scenario	37	142	960
Container scenario	n.a.	79	516

n.a. niet aanwezig

Tabel 6.66: PR-afstanden voor spoorverkeer in de infrastructuurbundel in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	-	-	-
Basis scenario	n.a.	67	307
Chemie scenario	0	85	303
Container scenario	n.a.	60	340

n.a. niet aanwezig

Effecten Groepsrisico

Het Groepsrisico is berekend voor het meest kritische alternatief; dit is het alternatief met de hoogste intensiteiten van het transport van gevaarljke stoffen. Dit betreft het Chemie scenario alternatief in 2033. Voor dit alternatief wordt het hoogste Groepsrisico verwacht. In tabel 6.67 zijn de rekenresultaten opgenomen voor 2020 en 2033. Uit de resultaten wordt afgeleid dat het Groepsrisico voor de overige alternatieven zowel in 2020 als in 2033 zeer laag is.

Tabel 6.67: Resultaten Groepsrisico voor wegverkeer in de infrabundel (2020 en 2033)

Kritisch traject	AO	Ruimtelijke Verkenning	
		Chemie scenario 2020	Chemie scenario 2033
Weg infrabundel	n.a.	0,02	0,03
Spoor infrabundel	n.a.	<0,01	0,02

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire ‘Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen’ [ref. 7]. De tabellen 6.68 t/m 6.71 laten het resultaat van de toetsing zien per kritisch traject.

Tabel 6.68: Resultaten toetsing wegverkeer in infrabundel (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	-	>50 [1]	0	Ja	<0,02[2]	Ja
Basis scenario	n.a.	>50 [1]	0	Ja	<0,02[2]	Ja
Chemie scenario	0	>50 [1]	0	Ja	0,02	Ja
Container scenario	n.a.	>50 [1]	0	Ja	<0,02[2]	Ja

1. Fictieve worstcase afstand.
2. Ingeschat obv resultaat Chemie scenario

Tabel 6.69: Resultaten toetsing spoorverkeer in infrabundel (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	-	>50 [1]	0	Ja	<0,01[2]	Ja
Basis scenario	n.a.	>50 [1]	0	Ja	<0,01[2]	Ja
Chemie scenario	n.a.	>50 [1]	0	Ja	0,01	Ja
Container scenario	n.a.	>50 [1]	0	Ja	<0,01[2]	Ja

1. Fictieve worstcase afstand.
2. Ingeschat obv resultaat Chemie scenario

Tabel 6.70: Resultaten toetsing wegverkeer in infrabundel (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	-	>50 [1]	0	Ja	<0,04[2]	Ja
Basis scenario	n.a.	>50 [1]	0	Ja	<0,04[2]	Ja
Chemie scenario	37	>50 [1]	0	Ja	0,03	Ja
Container scenario	n.a.	>50 [1]	0	Ja	<0,04[2]	Ja

1. Fictieve worstcase afstand.
2. Ingeschat obv resultaat Chemie scenario

Tabel 6.71: Resultaten toetsing spoorverkeer in infrabundel (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	-	>50 [1]	0	Ja	<0,02[2]	Ja
Basis scenario	n.a.	>50 [1]	0	Ja	<0,02[2]	Ja
Chemie scenario	0	>50 [1]	0	Ja	0,02	Ja
Container scenario	n.a.	>50 [1]	0	Ja	<0,02[2]	Ja

1. Fictieve worstcase afstand.
2. Ingeschat obv resultaat Chemie scenario

6.4.4 Buisleidingen in infrabundel

Overzicht effecten 2020 en 2033

Voor een aantal voorbeeldstoffen die een worstcase risicocontour veroorzaken zijn de PR-contouren berekend. Hieruit blijkt dat de maximale PR 10^{-6}-contour wordt verkregen door de stof Chloor indien geen verdere maatregelen aan de buisleidingen worden getroffen (conventionele buisleiding). Om de effecten hiervan te meten zijn vervolgens per inrichtingsalternatief de aantallen ha's berekend die binnen deze PR 10^{-6}-contour vallen. In de volgende tabellen zijn de resultaten hiervan opgenomen. De kleurarcering in de tabel is gebaseerd op het verschil in effecten tussen het alternatief van de Ruimtelijke Verkenning en de autonome ontwikkeling. De waardering hiervan is toegelicht in paragraaf 2.4.

Tabel 6.72: Overzicht effecten bij transport van chloor door buisleiding op Maasvlakte 2 zonder verder maatregelen (2020)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport via buisleidingen	Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	12,5	0
	Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	27	0

Tabel 6.73: Overzicht effecten bij transport van chloor door buisleiding op Maasvlakte 2 zonder verdere maatregelen (2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport via buisleidingen	Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	12,5	0
	Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	27	0

Tabel 6.74 geeft een overzicht van de effecten van het transport van gevaarlijke stoffen via buisleidingen op Maasvlakte 2 voor het Groepsrisico.

Tabel 6.74: Overzicht effecten Groepsrisico bij transport van chloor door buisleiding op Maasvlakte 2 (2020 en 2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport via buisleidingen	Er vindt wel (1) / geen (0) overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het GR plaats in 2020	0	0	0	0
	Er vindt wel (1) / geen (0) overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het GR plaats in 2033	0	0	0	0

Effecten Plaatsgebonden Risico

In de infrabundel zijn buisleidingen opgenomen voor gevaarlijke stoffen, waarvan sommige wel en andere geen significante PR-contouren zullen opleveren. Het is op het moment van dit schrijven echter nog niet bekend welke gevaarlijke stoffen door de buisleidingen zullen worden getransporteerd. Hierna zijn daarom resultaten risicoberekeningen opgenomen die zijn gedaan voor een aantal mogelijke stoffen die een worstcase PR 10^{-6}-ontour opleveren.

Volgens tabel 6.75 kunnen de maximum effectafstanden voor de infrabundel worden verwacht wanneer chloor wordt getransporteerd. Hierbij dient te worden opgemerkt dat een PR-contour van 10^{-6} per jaar van 1100 meter een worstcase situatie is. Met maatregelen die de leidingstrook fysiek beschermen tegen, onder andere impact of andere oorzaken van beschadiging, kan de kans op falen significant worden gereduceerd en daarmee ook de afstand van het Plaatsgebonden Risico tot het hart van de leidingenstrook. De afstanden genoemd in tabel 6.75 gelden voor alle alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning.

Tabel 6.75: Effecten van transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen die WORSTCASE risicocontouren veroorzaken

Transportleidingen in leidingstrook					
			Afstand PR-contour (m) v.a. as van de buisleiding		
	Diameter in inch	**Druk in bar**	**10^{-6}/jaar**	**10^{-7}/jaar**	**10^{-8}/jaar**
Etheen	**10**	**100**	**0**	**130**	**170**
Propeen	**10**	**100**	**220**	**350**	**400**
Chloor	**4**	**20**	**1100[1]**	**1900[1]**	**2300[1]**
Ammoniak	**8**	**20**	**80**	**460**	**600**

1 Afstanden zonder extra maatregelen aan de buisleiding

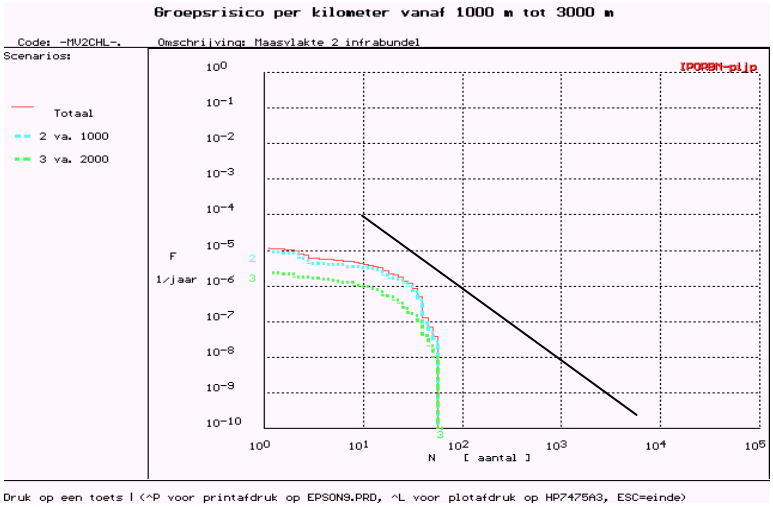
Effecten recreatiestrand
Binnen het recreatiestrand worden drie typen strand onderscheiden: het natuurgerichte strand, het extensieve strand en het incidenteel intensieve strand. Het natuurgerichte strand ligt volgens de berekeningen voor alle situaties buiten het invloedsgebied van de PR 10^{-6}-contour.

Daarom is het effect van het transport van gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 via buisleidingen alleen beoordeeld op het aantal hectare extensief en intensief strand dat zich binnen de toekomstige PR 10^{-6}-contour bevindt.

2020 en 2033
De ligging van het natuurgericht strand blijft gelijk. Het incidenteel intensief bezochte strand van 22 hectare is voorzien in de zuidwesthoek van Maasvlakte 2 op de zachte zeewering. Ten noorden van het intensieve strand is het meer extensieve strand geprojecteerd met een omvang van 27 hectare zowel in 2020 als in 2033. De Plaatsgebonden Risicocontour van 10^{-6} van de hoofdinfrastructuurbundel (inclusief buisleidingen) ligt op ruime afstand van de stranden. Alleen bij een worstcase situatie van transport van chloor via de buisleidingen is het mogelijk dat het intensieve en het extensieve recreatiestrand deels binnen de Plaatsgebonden Risicocontour ligt.
Binnen de Ruimtelijke Verkenning vallen voor het Basis scenario en het Container scenario alternatief het incidenteel intensief en het extensief strand geheel buiten de PR 10^{-6}-contour. Dit geldt niet voor het Basis scenario chemie noordwest 2033. Omdat bij deze variant een deel van de chemieterreinen aan de Noordwestzijde van de buitencontour ligt, is het theoretisch mogelijk dat vanuit deze hoek een chloorbuisleiding wordt aangelegd. In het Basis scenario is dat niet zo, omdat chemie dan niet aan de westkant voorkomt. Het Basis scenario chemie noordwest 2033 is daarom voor dit aspect vergelijkbaar met het Chemie scenario. Voor het Chemie scenario alternatief valt respectievelijk 12,5 hectare incidenteel intensief recreatiestrand en 27 extensief recreatiestrand binnen de PR 10^{-6} -contour.

Effecten Groepsrisico
Het Groepsrisico is berekend voor het transport van chloor in een 4” buisleiding. Deze buisleiding is gelegen in een buisleidingenstraat. De uitgangspunten voor deze berekening zijn opgenomen in paragraaf 4.3. De berekening is uitgevoerd met het IPO Risico Berekenings Methodiek-model. Hieruit bleek dat aan de oriëntatiewaarde van het Groepsrisico wordt voldaan. Ten opzichte van de autonome onwikkeling wordt de Ruimtelijke Verkenning dus als neutraal gewaardeerd. Figuur 6.7 laat de curve voor het Groepsrisico zien.

Figuur 6.7: Groepsrisico buisleidingen infrabundel ingeval van transport van chloor door 4” buisleiding (zonder maatregelen)



Toetsing

Uit het berekende Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico blijkt het volgende:

- in het geval chloor wordt getransporteerd door buisleidingen, wordt de maximale PR-contour hierdoor bepaald. In het geval chloor niet zal worden getransporteerd door buisleidingen, zal de maximale PR-contour bijvoorbeeld worden veroorzaakt door een stof als propeen;
- in het geval chloor wordt getransporteerd en er verder geen maatregelen worden getroffen aan de buisleidingen valt in het Chemie scenario alternatief 12,5 hectare intensief strand binnen de PR 10^{-6}-contour en 27 hectare extensief strand, zowel in 2020 als in 2033. Bij de overige alternatieven blijven beide stranden buiten de PR 10^{-6}-contour. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt Chemie scenario daarom als negatief gewaardeerd (- -) zowel voor 2020 als voor 2033. De effecten van het Basis scenario chemie noordwest 2033 kunnen voor dit aspect gelijk worden gesteld aan dat van het Chemie scenario 2033;
- de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico wordt niet overschreden.

6.5 Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2

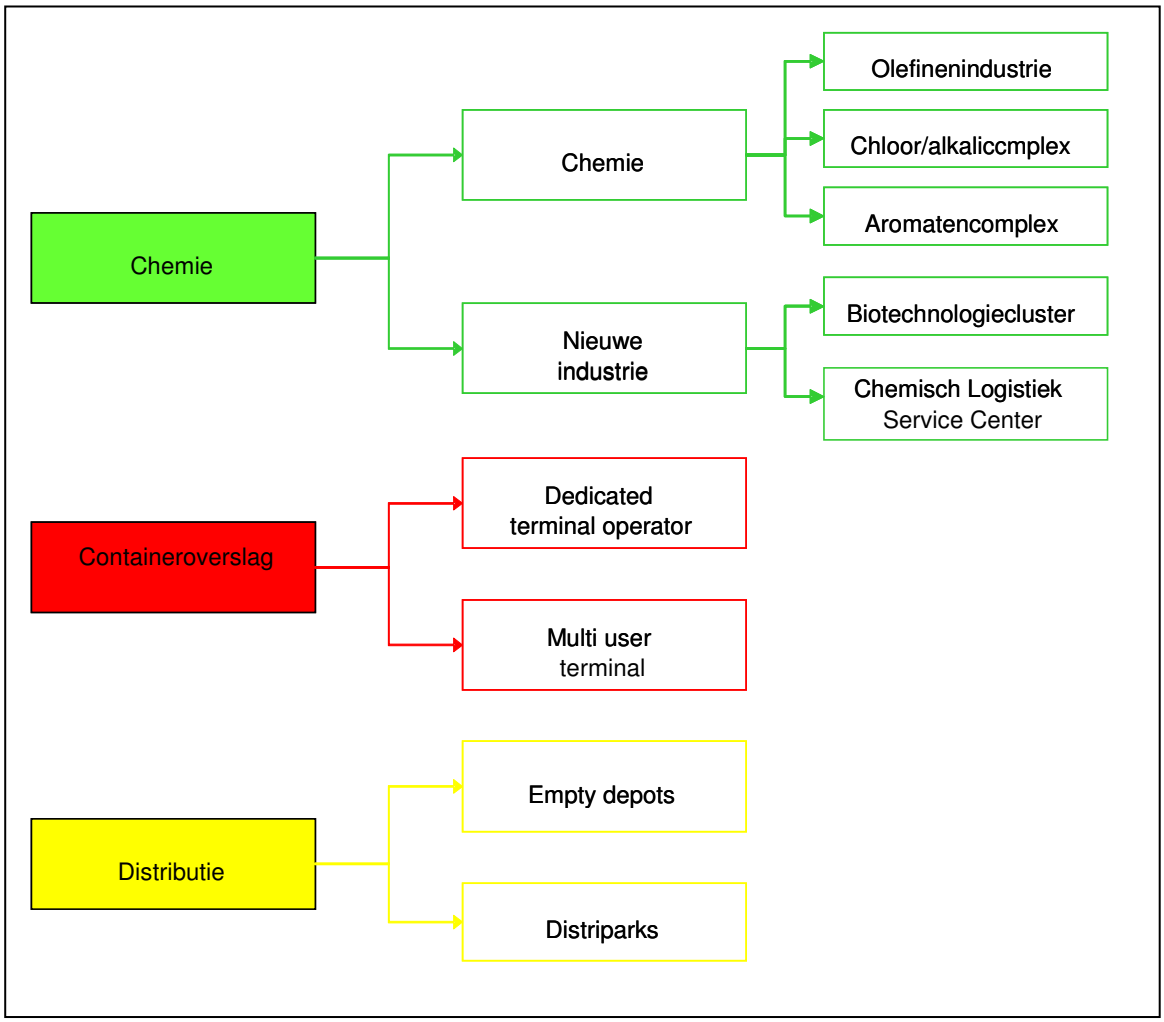
6.5.1 Inleiding

Figuur 6.8 laat het totaaloverzicht van de inrichting van Maasvlakte 2 zien. Behalve de alternatieven die in paragraaf 6.2 zijn genoemd, moet rekening worden gehouden met twee scenario’s, die betrekking hebben op de ligging van de haven.

De planontwikkeling van de inrichting van Maasvlakte 2 tot nu toe heeft geleid tot drie hoofdsectoren:

- chemie;
- containers;
- distributie.

Figuur 6.8: Inrichting Maasvlakte 2



Chemie
De indeling naar sectoren voor chemie is gebaseerd op “Een visie op de Chemische Industrie op Maasvlakte 2” van Havenbedrijf Rotterdam, mei 2004. Samengevat wordt verwacht dat 3 typen chemische industrie (olefinen, chloor/alkali en aromaten) en 1 type nieuwe industrie (biotechnologie) zich zullen vestigen op Maasvlakte 2.

Olefinenindustrie
Productie van ethyleen als belangrijkste grondstof van tal van chemische processen en producten. Uitgegaan wordt van een Steamcracker en Polymerisatiefaciliteiten, met een ruimtebeslag van circa 30-35 hectare. Olefinenindustrie wordt ter vereenvoudiging aangeduid als olieproducten.

Chloor/alkalicomplex
Centrale productie van chloor uit zouthoudend water en de productie van afgeleide chemicaliën zoals ethyleenchloride, vinylchloride, polyvinylchloride en MDI met een ruimtebeslag van circa 25 hectare. Chloor/alkali wordt ter vereenvoudiging aangeduid als overige natte bulk.

Aromatencomplex
BTX-en (benzeen, tolueen, xyleen) worden door middel van fysische scheidingstechnieken gewonnen uit Reformaat en Pygas, welke raffinaderijstromen zijn die op grote schaal voorkomen in Rotterdam. PTA, cumeen, fenol en PET worden vervaardigd uit BTX, propyleen en MEG. Bij de productie van fenol komt op grote schaal aceton vrij. Een ruimtebeslag van circa 45 hectare is gewenst. Aromatencomplex wordt ter vereenvoudiging aangeduid als overige natte bulk.

Biotechnologiecluster
Grootschalige productie van bio-afbreekbare biopolymeren, (productie van melkzuur en polymelkzuur), productie van biotechnologische producten (ethanol, 1,3-propaandiol en lysine), milieugedreven bioprocessen (productie van biodiesel uit agrarische grondstoffen). Maïs en koolzaad zijn de belangrijkste grondstoffen voor de biotechnologiecluster. Ruimtebeslag is circa 56 hectare.

Containers
Soorten containerteminals op Maasvlakte 2 zijn de Liner Terminal en Common User Terminal. Deze hebben de volgende kenmerken (paragraaf 2.4 [ref. 9]):

Dedicated Terminal Operator, ofwel Liner Terminal
Rederijen die een bepaalde schaalgrootte hebben bereikt, willen graag een eigen terminal in verschillende aanloophavens beheren. Op deze manier kunnen de kosten en planning in eigen hand worden gehouden. Deze terminals worden gekenmerkt door een grote mate van nauwkeurige planning en zelfde typen schepen, waardoor de effectiviteit van de kadekraan en de jaarlijkse doorzet relatief hoog zijn.

Multi User Terminal, ofwel Common User Terminal
Dit zijn vaak onafhankelijke containerstuwadoors die bezocht worden door de kleinere spelers in de containerketen, waardoor deze terminals ook vaak de kleinere terminals zullen zijn.

Verder zijn ten behoeve van container overslag de Rail Service Center en de Barge Service Center.

Rail Service Center (RSC)
Een rail service center is een locatie waar op bepaalde tijdstippen een shuttletrein volgens een spoorboekje arriveert. Deze shuttletrein rijdt een vaste route naar het achterland. Terminals en andere klanten leveren hun containers die met die shuttletrein mee moeten, af op het Rail Service Center waarna ze worden geladen en de trein vertrekt. Ook klanten die zelf geen spoorwegaansluiting hebben kunnen hier hun containers afleveren voor verder vervoer. Kenmerken: circa 20 hectare - 35 hectare, 300.000-450.000 containers per jaar. Rail Chemie Centers (RCC) zijn niet voorzien op Maasvlakte 2.

Spoorwegemplacement
Naast RSC’s worden onder meer "overtollige" treinstellen en locomotieven geparkeerd, gerepareerd en/of schoongemaakt. Op een emplacement vindt geen op- of overslag plaats maar worden treinen samengesteld. Dit betekent dat er rangeeractiviteiten plaatsvinden.

Barge Service Center (BSC)
Een Barge Service Center is een locatie waar enkel en alleen binnenvaartschepen kunnen aanmeren om daar containers te laden of te lossen. De terminals, klanten zonder eigen kade etcetera leveren hun containers af bij het Barge Service Center waarna ze op een binnenvaartschip worden geladen. Vise versa met lossen en containers ophalen door klanten. Ook empty depots maken veel gebruik van deze optie om hun containers via een Barge Service Center (en dus niet via een klassiek containerterminal) op een binnenvaartschip te laden. Kenmerken: grootte circa 4-10 hectare. Belangrijkste ontwerpvoordeel: doordat de kade alleen geschikt is voor binnenvaart kan worden volstaan met een geringe kadediepte.

Distributie
Ten behoeve van de chemie wordt een Chemisch Logistiek Service Center (CLSC) gepland, en verder zal er een Barge Service Centre en een Rail Service Centre zijn.

Chemisch Logistiek Service Center
In het Chemisch Logistiek Service Center worden de volgende activiteiten verricht:
- laden en lossen van chemietreinen;
- opslag en overslag van chemicaliën geconcentreerd op een daarvoor aangewezen locatie;
- ontvangst van alle chemietankers op centrale steigers en van waaruit de chemicaliën worden verpompt naar de betreffende bedrijven. Chemiebedrijven hebben dan geen eigen steiger.

6.5.2 Effecten 2020 en 2033

Methodiek
Daar de aard van de bedrijven die zich zullen vestigen in dit stadium niet voldoende concreet is, kan op dit moment niet worden vastgesteld wat voor PR-contouren dit op gaat leveren voor Maasvlakte 2. Zoals beschreven in paragraaf 4.3.3 is daarom een generiek plaatje van Plaatsgebonden Risicocontouren gemaakt aan de hand van risicoberekeningen uit veiligheidsrapporten van bestaande industriële activiteiten in Rotterdam en omgeving [ref. 14]. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen chemie en containeroverslag en zijn worstcase, maximale, gemiddelde en minimale afstanden tot PR 10^{-6}-contouren opgenomen. Voor de RSC's, BSC's, CLSC's en eventueel spoorwegemplacementen geldt dat de risicocontouren, die hierdoor worden veroorzaakt, passen binnen de generieke risicocontouren die voor de risicovolle bedrijven zijn afgeleid.

De inrichting van Maasvlakte 2 voor wat betreft de industrie is niet gerelateerd aan de inrichtingsscenario's. Om toch de effecten per scenario te kunnen beschrijven is het volgende gedaan. Voor de inrichtingsscenario's waarbij chemie dan wel containeroverslag van toepassing is, zijn de afstanden tot de worstcase PR 10^{-6}-contouren vanaf de buitengrenzen van het industrieterrein geprojecteerd. Vervolgens is berekend hoeveel hectare recreatiestrand binnen de PR 10^{-6}-contouren valt bij de verschillende inrichtingsscenario's voor 2020 en 2033.

Hierbij is per inrichtingsscenario rekening gehouden met de locatie van de chemische industrie en van de containeroverslag. Op deze wijze zijn de effecten per inrichtingsscenario beschreven in onderstaande paragrafen.

Zoals in paragraaf 2.4 is toegelicht zijn veiligheidsrapporten van bestaande bedrijven in het Rotterdamse Havengebied bestudeerd, om een inschatting te kunnen maken van het Groepsrisico dat zal worden veroorzaakt door bedrijven die zich straks op Maasvlakte 2 willen vestigen. Hierbij zijn veiligheidsrapporten gekozen van bedrijven die vergelijkbaar zijn met de bedrijven op Maasvlakte 2.

Overzicht effecten

In de volgende tabellen zijn de effecten van externe veiligheid ten gevolge van risicovolle bedrijven op de omgeving weergegeven voor de autonome ontwikkeling (AO) en de inrichtingscenario's binnen de Ruimtelijke Verkenning voor de situaties in 2020 en in 2033. Hierbij is ervan uitgegaan dat een optimale bedrijfslocatie van bedrijven niet heeft plaatsgevonden en dat alle bedrijven een worstcase PR 10^{-6}-contour veroorzaken. De kleurarcering in de tabel is gebaseerd op het verschil in effecten tussen het alternatief van de Ruimtelijke Verkenning en de autonome ontwikkeling. De waardering hiervan is toegelicht in paragraaf 2.4.

Tabel 6.76: Overzicht effecten risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2 (2020)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Risicovolle bedrijven	Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	7	0	7
	Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	7	14	7

Tabel 6.77: Overzicht effecten risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2 (2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Risicovolle bedrijven	Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	7	25	7
	Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	27	27	27

Tabel 6.78: Overzicht effecten Groepsrisico risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2 (2020 en 2033)[1]

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Risicovolle bedrijven	Er vindt wel (1) / geen (0) overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het GR plaats in 2020	0	0	0	0
	Er vindt wel (1) / geen (0) overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het GR plaats in 2033	0	0	0	0

1. Op basis van beschouwende analyse van vergelijkbare bedrijven in het overig Rotterdams Havengebied.

Effecten Plaatsgebonden Risico

Chemie
Voor elk bedrijf is de maximale afstand van de 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} per jaar contour bepaald aan de hand van veiligheidsrapporten van bestaande industrie in Rotterdam en omgeving (zie paragraaf 4.3.3). Indien er gesproken wordt van maximum, gemiddelde en minimum afstand van de PR-contour, dan is dat bepaald uit de reeks gegevens die reeds een maximum voor elk bedrijf per branche waren, gerekend van de terreingrens. Voor worstcase is de afstand van de PR-contour tot de kritische installatie(s) op het terrein van het bedrijf genomen.

De tabel 6.79 geeft aan welke afstanden gelden voor contouren in geval van chemie.

Tabel 6.79: Kentallen voor maximale, gemiddelde en minimale PR afstanden van de 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8}-contour voor chemie [ref. 14]

Bedrijfstak	Risico-inschatting[2] [3]	Afstand PR-contour in m			Opmerking
		10^{-6} contour	10^{-7} contour	10^{-8} contour	
Chemie	Worstcase	1.000	1.800	2.950	Cl_2, $COCl_2$, PP-reactor, butadieen, drukopslag, reactoren, CO
	Maximum	625	1.425	2.575	Cl_2, $COCl_2$, PP-reactor, butadieen, drukopslag, reactoren, CO
	Gemiddeld	480	840	1.510	Geen Cl_2, fosgeen of CO
	Minimum	285	480	760	Overige

[2] Afstand is loodrecht op de terreingrens
[3] Worstcase voor Chemie en raffinaderij bepaald voor specifieke situaties op het bedrijfsterrein, echter de verkregen afstand wordt beschouwd, loodrecht op de terreingrens

Bedrijfstak	Risico-inschatting [2] [3]	Afstand PR-contour in m			Opmerking
		10^{-6} contour	10^{-7} contour	10^{-8} contour	
Raffinaderij	Worstcase	875	1.600	2.000	Gekoelde propaanopslag, Hycon, HCU, Furfural, HF-
	Maximum	750	1.000	1.250	Gekoelde propaanopslag, Hycon, HCU, Furfural, HF-
	Gemiddeld	450	785	995	Geen HF-alkylatie, geen grote LPG-opslag
	Minimum	200	640	610	Overige

In eerste instantie moet worden bepaald of er installaties op het terrein komen te staan die een grote invloed uitoefenen op het Plaatsgebonden Risico.
In de opmerkingen van de laatste kolom van tabel 6.46 is een aantal installaties of toxische stoffen genoemd. In de worstcase situatie wordt verondersteld dat zo'n installatie op de rand van de terreingrens wordt geplaatst.

Containers
Voor elk bedrijf is de maximale afstand van de 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} per jaar contour bepaald. Indien er gesproken wordt van maximum, gemiddelde en minimum afstanden van de PR-contour, dan is dat bepaald uit de reeks gegevens die reeds een maximum voor elk bedrijf per branche waren, gerekend van de terreingrens. Voor de worstcase situatie is de afstand van de PR-contour tot de kritische installatie(s) op het terrein van het bedrijf genomen, gerekend vanaf de kritische installatie.

Tabel 6.80: Kentallen voor maximale, gemiddelde en minimale PR afstanden van de 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8}-contour voor containerop-en overslag, Barge Service Center en Rail Service Center [ref. 14]

Bedrijfstak	Risico-inschatting [4]	Afstand PR-contour in m			Opmerking
		10^{-6} contour	10^{-7} contour	10^{-8} contour	
Container op – en overslag (kade)	Worstcase	760	1.820	3.640	Gerekend vanaf de kade (is terreingrens voor containerterminal).
	Maximum	760	1.820	3.640	Chloor en/of veel toxische stoffen
	Gemiddeld	490	1.095	2.675	Geen chloor maar wel veel brandbare en toxische stoffen
	Minimum	300	540	1.710	Brandbare stoffen en vrijwel geen toxische stoffen

[4] Afstand is loodrecht op de terreingrens

Bedrijfstak	Risico-inschatting [4]	Afstand PR-contour in m			Opmerking
		10^{-6} contour	10^{-7} contour	10^{-8} contour	
Container op – en overslag (achterzijde of zijkant)	Worstcase	760-D én groter dan 610, anders 610	1829-D én groter dan 1.730, anders 1.730	3640-D én groter dan 3.030, anders 3.030	Gerekend vanaf de kade: afstand minus D. D is de breedte van het terrein.
	Maximum	610	1.730	3.030	Chloor en/of veel toxische stoffen
	Gemiddeld	330	980	2.305	Geen chloor maar wel veel brandbare en toxische stoffen
	Minimum	120	420	1.580	Brandbare stoffen en vrijwel geen toxische stoffen

Van elk alternatief dienen de effecten te worden bepaald ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Hierbij wordt aangenomen dat de autonome ontwikkeling van 2020 en 2033 wordt bepaald door de bestaande industrie in de huidige situatie.
In de autonome ontwikkeling worden externe veiligheidsrisico's voor de bewoonde omgeving (Hoek van Holland en Oostvoorne) alleen bepaald door de ontwikkelingen van de huidige Maasvlakte en de omgeving met de daarbij behorende industrie. Vergelijkt men de autonome situaties van 2020 en 2033 met de verschillende alternatieven op Maasvlakte 2 dan zal door de ontwikkeling van Maasvlakte 2 het Plaatsgebonden Risiconiveau in ieder geval toenemen.

In annex 7 zijn situatietekeningen opgenomen van PR-contouren van de alternatieven en inrichtingsscenario's van Maasvlakte 2. Hierbij zijn de worstcase en minimale PR-contouren van 10^{-6} per jaar getoond van alle alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning.

Mogelijk vallen op Maasvlakte 2 bedrijven binnen de PR 10-$^{-6}$-contouren van buurbedrijven. Omdat het hier om BEVI-bedrijven gaat is dat volgens Besluit externe veiligheid inrichtingen [ref. 6] toegestaan. Bij de berekening van het Groepsrisico moeten werknemers van buurbedrijven wel worden meegenomen.

Effecten recreatiestrand

2020
De ligging van het natuurgericht strand blijft gelijk. Een incidenteel intensief recreatiestrand van 22 hectare is voorzien in de zuidwesthoek van Maasvlakte 2 op de zachte zeewering. Ten noorden van het incidentele intensieve strand is het meer extensieve strand geprojecteerd met een omvang van 27 hectare. Binnen de Ruimtelijke Verkenning 2020 omvat zowel de PR 10^{-6}-contour voor het Basis scenario als voor het Container scenario 7 hectare intensief recreatiestrand. Beide scenario's voldoen daarmee niet aan de richtwaarde en worden ten opzichte van de autonome ontwikkeling matig negatief gewaardeerd. Bij het Chemie scenario ligt het intensief recreatiestrand in zijn geheel buiten de PR 10^{-6}-contour en voldoet daarmee aan de richtwaarde.
Met betrekking tot het extensieve recreatiestrand volgt uit de berekeningen dat de

PR 10^{-6}-contour voor het Basis scenario en het Container scenario allebei 7 hectare omvat. Beide scenario's voldoen daarmee niet aan de richtwaarde en worden ten opzichte van de autonome ontwikkeling matig negatief gewaardeerd (-). Voor het Chemie scenario is de situatie omvangrijker (14 hectare) en deze wordt dan ook negatief (- -) gewaardeerd.

2033
Evenals bij de Ruimtelijke Verkenning voor 2020, blijft het intensieve strand in 2033 22 hectare groot. Binnen de Ruimtelijke Verkenning 2033 blijft zowel bij het Basis scenario als bij het Container scenario het oppervlakte incidenteel intensief gebruikt recreatiestrand binnen de PR 10^{-6}-contour gelijk. Deze scenario's blijven daardoor ook voor 2033 als matig negatief gewaardeerd (-). Voor Chemie scenario 2033 ligt 25 hectare binnen de PR 10^{-6}-contour, en wordt daarom negatief gewaardeerd (- -). Voor dit aspect zijn de effecten voor het Basis scenario chemie noordwest 2033 gelijk aan die van het Basis scenario 2033.

Voor alle drie de scenario's valt het totale extensieve strand (27 hectare) binnen de PR 10^{-6}-contour. Deze worden alledrie negatief gewaardeerd (- -).

Effecten Groepsrisico

Om een inschatting te maken van het Groepsrisico dat in de toekomst veroorzaakt wordt door bedrijven op Maasvlakte 2 zijn veiligheidsrapporten van vergelijkbare bedrijven in het overige Rotterdams Havengebied onderzocht. De veiligheidsrapporten van de bedrijven Shell, Akzo, Lyondell, Huntsman, ECT en de MER studie voor een toekomstige LNG terminal zijn onderzocht op risicocontouren, Groepsrisico, effectafstanden, bewoners, recreanten en werknemers in de omgeving. Dit geeft het volgende totaalbeeld:

Onderwerp	**Resultaten**
10^{-6} contour	Tot circa 1.000 meter
10^{-8} contour	Tot circa 3.600 meter
Groepsrisico	Het Groepsrisico ligt bij de bedrijven ruim onder de oriëntatiewaarde. Slechts bij één bedrijf een overschrijding, vanwege een specifiek ongevalsscenario in de directe nabijheid van een woonkern.
Bewoners in de omgeving	Woongebieden vanaf 300 meter van bedrijven, dichtheden van minimaal 50 personen per hectare, vele duizenden mensen binnen de PR 10^{-8} contouren en effectgebieden.
Recreanten in de omgeving	Vele duizenden recreanten (o.a. camping) in de omgeving.
Werknemers in de omgeving	Enkele duizenden werknemers binnen een kilometer van de bedrijven, dichtheden bij volle bezetting van circa 10 personen per hectare.

Op basis van bovengenoemde analyse van veiligheidsrapporten wordt geconcludeerd dat de dichtheid van recreanten en werknemers op Maasvlakte 2 overeenkomt met situaties gevonden in het bestaande havengebied. Voor toekomstige bedrijven op Maasvlakte 2 liggen woongebieden echter op grotere afstanden. Voor het Groepsrisico is dit gunstig. Aangezien bij de bestaande bedrijven geen overschrijdingen plaatsvinden van de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico, met uitzondering van één situatie van een specifiek ongevalscenario in de directe nabijheid van een woonkern, is het aannemelijk dat op Maasvlakte 2 eveneens geen overschrijdingen van de

oriëntatiewaarde zullen voorkomen. Dit geldt tevens voor inrichtingen als RSC's BSC's, CLSC's en eventueel spoorwegempacementen.

Toetsing

- Indien geen optimale locatiekeuze voor bedrijven plaatsvindt en alle bedrijven een worstcase PR 10^{-6}-contour veroorzaken vallen delen van het intensieve en extensieve recreatiestrand binnen de PR 10^{-6}-contour.
- Groepsrisico's ten gevolge van risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2 leveren waarschijnlijk geen problemen op, maar kunnen indien geen optimale locatiekeuze plaatsvindt wellicht aandachtspunten dan wel knelpunten veroorzaken door eventuele grote kantooroppervlakken met hoge persoonsdichtheden bij buurbedrijven.
- Binnen de Ruimtelijke Verkenning 2020 omvat de PR 10^{-6}-contour voor zowel het Basis scenario als het Container scenario 7 hectare intensief recreatiestrand. Beide scenario's voldoen daarmee bij deze worstcase situatie niet aan de richtwaarde die ten aanzien van het recreatiestrand als beperkt kwetsbaar object geldt. Zij worden daarom ten opzichte van de autonome ontwikkeling als matig negatief gewaardeerd. Bij het Chemie scenario ligt het intensief recreatiestrand in zijn geheel buiten de PR 10^{-6}-contour en levert dus geen knelpunt op.
- Met betrekking tot het extensieve recreatiestrand volgt uit de berekeningen dat de PR 10^{-6}-contour voor het Basis scenario en het Container scenario in 2020 allebei 7 hectare omvat. Dit is ongeveer een vierde deel van het totale extensieve strand. Beide scenario's voldoen daarmee niet aan de richtwaarde die ten aanzien van het extensief strand als beperkt kwetsbaar object geldt. Zij worden ten opzichte van de autonome ontwikkeling als beperkt negatief gewaardeerd (-). Voor het Chemie scenario is de situatie omvangrijker (14 hectare) en deze wordt dan ook negatief (- -) gewaardeerd.
- Binnen de Ruimtelijke Verkenning 2033 blijft zowel bij het Basis scenario als bij het Container scenario het oppervlak intensief gebruikt recreatiestrand binnen de PR 10^{-6}-contour 7 hectare. Deze scenario's blijven daardoor ook voor 2033 als matig negatief gewaardeerd (-). Voor Chemie scenario 2033 ligt 25 hectare binnen de PR 10^{-6}-contour, en wordt daarom negatief gewaardeerd (- -).
- Voor alle drie de scenario's valt het totale extensieve strand binnen de PR 10^{-6}-contour. Deze worden alledrie negatief gewaardeerd (- -).

6.6 Windturbines

6.6.1 Inleiding

In de door Royal Haskoning uitgevoerde Deelstudie windenergie op Maasvlakte 2 (zie annex 4 in de Bijlage Ontwikkeling alternatieven) is onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden voor windenergie op Maasvlakte 2. Uit het onderzoek komt naar voren dat om nadelige effecten van windturbines op de benutting van bedrijfslocaties te voorkomen alleen plaatsing van windturbines op de buitencontour in beschouwing wordt genomen. In figuur 6.9 zijn de mogelijke locaties van de windturbines weergegeven.

Figuur 6.9: Mogelijke locaties van de windturbines op Maasvlakte 2

De plaatsing van de windturbines is niet gerelateerd aan de inrichtingsscenario's. Op dit moment is er nog geen duidelijkheid over welke windturbines geplaatst worden. In overleg met Havenbedrijf Rotterdam worden de volgende twee windturbines in beschouwing genomen:

1. Windturbine: Vermogen: 3 MW.
   Ashoogte: 70 meter.
   Rotordiameter: 90 meter.
2. Windturbine: Vermogen: 4,5 MW.
   Ashoogte: 100 meter.
   Rotordiameter: 114 meter.

Tabel 6.81 geeft aan welk aantal turbines dan minimaal en maximaal mogelijk is. De gegevens zijn afkomstig uit Deelstudie windenergie op Maasvlakte 2 (zie annex 4 in de Bijlage Ontwikkeling alternatieven)

Tabel 6.81: Aantal te plaatsen windturbines

Vermogen windturbine	Afstand onderling	Aantal te plaatsen windturbines
3 MW	360 meter	34
	450 meter	27
4,5 MW	450 meter	27
	550 meter	22

Daar de exacte locatie van de windturbines niet bekend is, is het niet mogelijk om een inventarisatie te maken van gevoelige objecten in de nabijheid van het nieuw te ontwikkelen windturbineproject. Een risicoanalyse zoals bedoeld in het Handboek Risicozonering Windturbines (2e geactualiseerde versie januari 2005, Senter Novem) is derhalve niet mogelijk. Om toch inzicht te krijgen in de risico's die de plaatsing van de windturbines met zich meebrengen wordt in paragraaf 6.6.2 een kwantitatieve risicoanalyse uitgevoerd waarbij wordt aangegeven welke afstanden tot de windturbines gehanteerd dienen te worden om de risico's aanvaardbaar te houden.

6.6.2 Effecten

Bebouwing
Voor bebouwing wordt een onderverdeling gemaakt naar kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Onder kwetsbare objecten vallen volgens het Besluit externe veiligheid inrichtingen onder andere kantoren (bruto vloeroppervlak > 1.500 m^2) en recreatieterreinen voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen. Onder beperkt kwetsbare objecten vallen onder andere de kleinere kantoren en terreinen voor recreatieve doeleinden waarbij minder personen verblijven of gedurende een kortere periode. Voor de situatie op Maasvlakte 2 betekent dit dat de recreatiestranden als beperkt kwetsbare objecten worden aangemerkt.

Figuur 6.10 laat de potentiële recreatiestranden op Maasvlakte 2 zien.

Figuur 6.10: Overzicht recreatiegebieden

A incidenteel intensief recreatiestrand
B extensief recreatiestrand
C slufterstrand

In tabel 6.82 zijn de generieke afstanden weergegeven voor de PR 10^{-5} en 10^{-6}-contour voor gecertificeerde driebladige windturbines aan de kust.

Tabel 6.82: Generieke afstanden PR 10-5 en 10-6 contour (Bron: Handboek Risicozonering Windturbines, 2e geactualiseerde versie januari 2005, Senter Novem)

Plaatsgebonden Risico	Afstand [ref. m]	
	Windturbine vermogen 3 MW	Windturbine vermogen 4,5 MW
10^{-5} contour A)	44	57
10^{-6} contour B)	157	166

A. De afstand tot de 10^{-5} contour is gelijk aan de halve rotordiameter.

B. De afstand tot de 10^{-6} contour is gelijk aan het maximum van of de ashoogte plus de halve rotordiameter of de maximale werpafstand bij nominaal toerental. Voor de beide type windturbines geldt dat de maximale werpafstand bij nominaal toerental hoger is dan de ashoogte plus de halve rotordiameter. Derhalve is deze afstand gehanteerd als zijnde de afstand tot de 10^{-6} contour.

Op basis van tabel 6.82 kan gesteld worden dat afhankelijk van het vermogen van de windturbine van 3 en 4,5 MW, zich binnen respectievelijk 157 en 166 meter geen kwetsbare objecten mogen bevinden. Ten aanzien van beperkt kwetsbare objecten (zoals recreatiestranden) gelden deze afstanden als richtwaarde. Het is aan het bevoegd gezag om aan te geven hoe daarmee om te gaan. Zie ook hetgeen hierover is opgenomen in paragraaf 2.2.1.

Het Groepsrisico speelt hier geen rol van betekenis omdat er geen bewoners zijn in de directe omgeving. De dichtstbijzijnde kwetsbare objecten in de directe omgeving is in Hoek van Holland en Oostvoorne. Dit is ver buiten het invloedsgebied. Daarnaast zijn de bezoekers van het recreatiestrand over een geheel jaar gezien, slechts beperkt aanwezig. Een en ander resulteert in een verwaarloosbaar Groepsrisico.

Wegen
Voor wegen wordt onderscheid gemaakt in personenvervoer en vervoer van gevaarlijke stoffen. Onder personenvervoer vallen alle personen die zich verplaatsen over de weg, zoals fietsers, auto's en vrachtauto's met ongevaarlijke goederen.

Voor het personenvervoer wordt uitgegaan van de beleidsregel van Rijkswaterstaat. Hierin is gesteld dat windturbines geplaatst mogen worden op een afstand van tenminste 30 meter uit de rand van de verharding of bij een rotordiameter groter dan 60 meter, tenminste de halve diameter. In dit geval betekent dat bij plaatsing van de 3 MW windturbines de afstand tot de rand van de weg minimaal 45 meter bedraagt en in het geval van de 4,5 MW windturbines 57 meter. Daarnaast wordt plaatsing van windturbines in principe niet toegestaan op parkeerplaatsen en tankstations gelegen langs autowegen, die primair bestemd zijn voor kort oponthoud van de weggebruiker. Bij de plaatsing van de windturbines dient rekening gehouden te worden met deze criteria.

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen moet nagegaan worden of plaatsing van de windturbines niet leidt tot een onaanvaardbaar verhoogd risico. In bijlage B Generieke Gegevens, paragraaf 4 van het Handboek Risicozonering Windturbines wordt aangegeven dat over het algemeen geconcludeerd kan worden dat als de windturbines volgens de beleidsrichtlijnen, zoals genoemd bij personenvervoer, geplaatst worden, de risico's voor gevaarlijke transporten in het algemeen verwaarloosbaar klein zijn.

Waterwegen
Uit figuur 6.10 blijkt dat de windturbines geplaatst worden aan de Noordzeezijde en in de uitmonding van de rivieren.
Ten aanzien van rivieren, kanalen en havens is het beleid van Rijkswaterstaat aangegeven dat windturbines geplaatst mogen worden op een afstand van tenminste 50 meter uit de rand van de vaarweg of bij een rotordiameter groter dan 100 meter, tenminste de halve rotordiameter. In dit geval betekent dat bij plaatsing van de 3 MW windturbines de afstand tot de rand van de weg minimaal 50 meter bedraagt en in het geval van de 4,5 MW windturbines 57 meter.

Ten aanzien van de vaarwegen in de zee geldt het zelfde afstandscriterium als voor rivieren, kanalen en havens. Daarnaast zijn geen specifieke criteria opgenomen behoudens dat de windturbines geen negatieve invloed hebben op de veiligheid van de kust en het scheepsvaartverkeer.

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen moet nagegaan worden of plaatsing van de windturbines niet leidt tot een onaanvaardbaar verhoogd risico. In bijlage B Generieke

Gegevens, paragraaf 4 van het Handboek Risicozonering Windturbines wordt aangegeven dat over het algemeen geconcludeerd kan worden dat als de windturbines volgens de afstandscriteria geplaatst worden, de risico's voor gevaarlijke transporten in het algemeen verwaarloosbaar klein zijn.

Spoorwegen
Voor spoorwegen geldt, volgens het beleid van ProRail, een minimaal vereiste afstand van de mast tot het spoor van 2,85 meter (in verband met onder andere bovenleidingportalen) + 5 meter (in verband met dat de draaiende delen 5 meter uit de bovenleiding moeten blijven) + halve rotordiameter. In dit geval betekent dat bij plaatsing van de 3 MW windturbines de afstand tot het spoor minimaal 53 meter bedraagt en in het geval van de 4,5 MW windturbines 65 meter.
De afstand van ongeveer 100 meter van de mast van de windturbine tot het spoor wordt door ProRail, als maatgevend gezien voor het uitvoeren van een risicoanalyse. Door de afstand tot het spoor van 100 meter in acht te nemen behoeft in principe geen risicoanalyse uitgevoerd te worden.

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen moet nagegaan worden of plaatsing van de windturbines niet leidt tot een onaanvaardbaar verhoogd risico. In bijlage B Generieke Gegevens, paragraaf 4 van het Handboek Risicozonering Windturbines wordt aangegeven dat over het algemeen geconcludeerd kan worden dat als de windturbines volgens de afstandscriteria geplaatst worden, de risico's voor gevaarlijke transporten in het algemeen verwaarloosbaar klein zijn.

Industrie
Voor industriële gebieden wordt onderscheidt gemaakt naar:
1. niet categoriale inrichtingen: Voor deze inrichtingen kan uitsluitend via een berekening worden bepaald welke afstand tot gevoelig object moet worden aangehouden om aan de geldende normen te voldoen. Concreet betekent dit dat er voor de inrichting een kwantitatieve Risicoanalyse (QRA) uitgevoerd dient te worden;
2. categoriale inrichtingen: Voor deze inrichtingen is een systematiek ontwikkeld waarbij per type inrichting uit een tabel kan worden afgelezen bij welke afstand wordt voldaan aan de norm. Voor deze inrichtingen hoeft geen QRA opgesteld te worden.

Om na te gaan of de plaatsing van een windturbine in de omgeving van de inrichting invloed heeft op de te hanteren afstand tot gevoelige objecten dient bij het opstellen van de QRA voor de inrichting rekening gehouden worden met het treffen van de inrichting door een blad, mast of gondel. Indien de windturbine niet substantieel bijdraagt aan een hoger risico van de inrichting zullen de voor de inrichting geldende afstanden tot beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten ook na plaatsing van kracht blijven. Om dit te toetsen kan naar de toename van de catastrofale faalfrequentie van risicovolle installaties behorende tot de inrichting gekeken worden. Indien deze toename een bepaalde richtwaarde niet overschrijdt dan is plaatsing van de windturbine uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan.

Als uitgangspunt voor de richtwaarde kan 10% worden gehanteerd. Indien de toename van de catastrofale faalfrequentie deze richtwaarde overschrijdt, is plaatsing van de windturbine niet uitgesloten, maar wel kan worden geëist dat door middel van een QRA wordt aangetoond dat de beschouwde installatie ook na plaatsing van de windturbine(s) nog voldoet aan de normen voor Plaatsgebonden Risico en Groepsrisico. Dit kan

evenwel leiden tot een vergroting van de risicoruimte van de inrichting, waardoor toekomstige uitbreidingen kunnen worden bemoeilijkt [ref. 8].

Op categoriale inrichtingen is het bovenstaande eveneens van toepassing. Hierbij zal echter geen QRA opgesteld worden, maar zal aan de hand van de generieke faalfrequenties bezien worden of een significatie toename risico het gevolg is van de plaatsing van een windturbine.
Het bevoegd gezag kan om gewichtige redenen besluiten om van de genoemde richtwaarde van 10% af te wijken [ref. 8].

Ondergrondse kabels en leidingen
Ondergrondse transportleidingen en kabels worden onderverdeeld in:
1. leidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden getransporteerd, zoals aardgasleidingen en hoge drukleidingen;
2. leidingen waardoor ongevaarlijke stoffen worden getransporteerd, zoals drinkwaterleidingen of rioleringen;
3. kabels, zoals elektriciteitsvoorzieningen of telecommunicatie.

Leidingen voor ongevaarlijke stoffen en kabels worden in het kader van de externe veiligheid niet in beschouwing genomen. In het algemeen vallen ondergrondse leidingen (buiten de inrichtingen) onder generieke regelingen. Ook hier geldt weer dat bezien moet worden of de plaatsing van windturbines nabij een ondergrondse leiding een relevante toename van het risico tot gevolg heeft. Als richtwaarde voor de toename van de generieke faalfrequentie ten gevolge van de plaatsing van een windturbine in de nabijheid van de leidingen ten opzichte de situatie zonder windturbine kan 10% gehanteerd worden.

Bovengrondse leidingen
Bovengrondse transportleidingen worden onderverdeeld in:
1. leidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden getransporteerd, zoals aardgasleidingen of hoge drukleidingen;
2. leidingen waardoor ongevaarlijke stoffen worden getransporteerd, zoals drinkwaterleidingen.

Leidingen voor ongevaarlijke stoffen en kabels worden in het kader van de externe veiligheid niet in beschouwing genomen. In het algemeen vallen bovengrondse leidingen (buiten de inrichtingen) onder generieke regelingen. Ook hier geldt weer dat bezien moet worden of de plaatsing van windturbines nabij een bovengrondse leiding een relevante toename van het risico tot gevolg heeft. Als richtwaarde voor de toename van de generieke faalfrequentie ten gevolge van de plaatsing van een windturbine in de nabijheid van de leidingen ten opzichte de situatie zonder windturbine kan 10% gehanteerd worden.

Hoogspanningslijnen
Het is onwaarschijnlijk, dat wanneer afbrekende turbineonderdelen hoogspanningskabels treffen, er direct of indirect slachtoffers ontstaan.

Tussen hoogspanningslijnen en objecten worden minimale afstanden aangehouden, te weten:

$a_{min} = a_s + a_v + a_{vr}$

Waarin:

a_{min} is de minimale afstand (m)

a_s is de spanningsafstand (deze varieert met de netspanning), in tabel 6.83 is een globaal overzicht opgenomen.

a_v is de veiligheidstoeslag, te weten 0 meter voor niet-begaanbare bouwwerken en 1 meter voor begaanbare bouwwerken.

a_{vr} is de vrije ruimte, te weten 1,80 meter voor bouwwerken.

Tabel 6.83: Spanningsafstand als functie van het spanningsniveau

Netspanning U_m [ref. kV]	**Spanningsafstand a_s [ref. m]**
<72,5	0,40
72,5	0,63
123	0,90 – 1,10
145	0,90 – 1,30
170	1,10 – 1,40
245	1,30 – 2,20
420	2,20 – 3,20

Bij de plaatsing van de windturbines dient rekening gehouden te worden met deze afstand. Niet zozeer ter voorkoming van slachtoffers, maar meer voor de maatschappelijke functie van de hoogspanningsleidingen. Uit tabel 6.83 volgt een maximale a_{min} van 6 meter.

Dijklichamen en waterkeringen

In het beleid van Rijkswaterstaat is opgenomen dat windturbines niet geplaatst mogen worden in de kernzone van de primaire waterkering. Onder de kernzone wordt verstaan het eigenlijke dijk-, duin- of damlichaam. Daarnaast wordt plaatsing buiten de kernzone enkel toegestaan indien de risico's van het plaatsen van de windturbine niet leidt tot verhoogde bezwijkkansen van de waterkering.

Straalpaden

Belangrijke communicatiemiddelen tussen haven en schip zijn radarposten en de radiorichtingszoeker. Beide instrumenten staan op de meest westelijke kant van de huidige Maasvlakte. Deze zullen op de buitencontour van Maasvlakte herplaatst gaan worden om vrije communicatie met de scheepvaart te kunnen waarborgen. Uit onderzoek is bekend dat windturbines een "schaduw" kunnen werpen op een radarbeeld, als ze in de lijn tussen radar en schip staan. Schepen kunnen daardoor slechter of helemaal niet meer waarneembaar zijn.

Of en in welke mate het effect optreedt is onder meer afhankelijk van materiaalgebruik en hoogte van de turbine en van de afstand tussen windturbine en radarpost. Dit betekent dat de locatie van nieuwe radar tot gevolg kan hebben dat een deel van de buitencontour vrij moet blijven van windturbines. Met name de waarneming richting de Euro-Maasgeul en de ankergebieden, beide in westelijke richting gelegen, dient ongestoord te blijven. Als de radarpost meer westelijk wordt gebouwd dan de windparken, is de kans groot dat beïnvloeding van windturbines achterwege blijft.

6.6.3 Toetsing aan wettelijk en beleidskader

Toetsing resultaten
Op basis van de Handboek Risicozonering Windturbines [ref. 8] blijkt het volgende:

- de Plaatsgebonden Risicocontour van 10^{-6} per jaar ligt op een afstand van 157 en 166 meter van de windturbines voor respectievelijk windturbines met een vermogen van 3 MW en 4,5 MW. Op deze afstand ligt mogelijk de beperkt kwetsbare bestemming recreatie. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de PR 10^{-6}-contour als een richtwaarde. Het is aan het bevoegd gezag om aan te geven hoe hiermee wordt omgegaan;
- bij de plaatsing van de windturbines langs de buitencontour kan worden voldaan aan de voorkeursafstanden zoals die gelden tussen windturbines en wegen, waterwegen, spoorwegen, ondergrondse kabels en leidingen, bovengrondse leidingen, hoogspanningsleidingen en dijklichamen en waterkeringen;
- ten opzichte van de industrie geldt dat steeds moet worden nagegaan of de windturbine substantieel bijdraagt aan een hoger risico van de inrichting. Door plaatsing van windturbines mag de catastrofale faalfrequentie niet meer dan 10% toenemen (richtwaarde). Hiermee dient rekening te worden gehouden bij de vergunningverlening. Dit geldt voor alle alternatieven;
- bij categoriale inrichtingen dient het bovenstaande eveneens in beschouwing genomen te worden. Hierbij zal echter geen QRA opgesteld worden, maar zal aan de hand van de generieke faalfrequenties bezien worden of een significatie toename risico het gevolg is van de plaatsing van een windturbine;
- de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico wordt niet overschreden.

Op basis van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat plaatsing van windturbines op de harde zeewering van de buitencontour niet tot EV-knelpunten zal leiden. Ten opzichte van alle overige objecten kan in principe worden voldaan aan de richtlijnen zoals die zijn opgenomen in Handboek Risicozonering Windturbines [ref. 8].

6.7 Knelpuntenanalyse

6.7.1 Wegverkeer achterland

Voor het transport van gevaarlijke stoffen via de weg over en naar het achterland is het volgende knelpunt te onderkennen:

- langs het wegvak W13 (Vaanplein) wordt voor de hele bandbreedte in 2033 de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico overschreden. In 2033 is ook in de autonome situatie sprake van een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

Het Groepsrisco-knelpunt bij Vaanplein wordt door meerdere factoren veroorzaakt. Door de extrapolatie van prognoses worden in de autonome ontwikkeling onder andere hoge transportintensiteiten verkregen voor de toxische vloeistoffen en de brandbare gassen. Deze categorieën zorgen doorgaans voor een hoog Groepsrisico. Daarnaast ligt de woonwijk Carnisselande deels binnen het invloedsgebied.

6.7.2 Spoorverkeer achterland

Het transport van gevaarlijke stoffen via het spoor over en naar het achterland geeft bij de Ruimtelijke Verkenning geen knelpunten.

6.7.3 Scheepvaart achterland

Het transport van gevaarlijke stoffen via het spoor over en naar het achterland geeft bij de Ruimtelijke Verkenning geen knelpunten.

6.7.4 Infrastructuurbundel op Maasvlakte 2

Alleen het transport van chloor of propeen via buisleidingen van de infrastructuurbundel langs de buitencontour op Maasvlakte 2 geeft mogelijk een knelpunt. De geplande intensieve en extensieve recreatiestranden vallen dan (gedeeltelijk) binnen de PR 10^{-6}-contour.

6.7.5 Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2

De aanwezigheid van risicovolle bedrijven, waar gevaarlijke stoffen worden geproduceerd, bewerkt/verwerkt, op- en overgeslagen op Maasvlakte 2 (container, chemie) veroorzaakt afhankelijk van de aard van het bedrijf een PR 10^{-6}-contour. Het knelpunt hierbij is dat de geplande intensieve en extensieve recreatiestranden gedeeltelijk binnen deze contouren kunnen vallen, indien geen optimale locatiekeuze van bedrijven plaatsvindt.
Daarnaast is het mogelijk dat wanneer geen optimale locatiekeuze plaatsvindt Groepsrisico's voor aandachtspunten dan wel knelpunten kunnen zorgen vanwege de aanwezigheid van grote kantooroppervlakken met hoge persoonsdichtheden bij buurbedrijven.

6.7.6 Windturbines op Maasvlakte 2

De aanwezigheid van windturbines op de buitencontour kan mogelijk een knelpunt veroorzaken. Indien zij te dicht bij de recreatiestranden geplaatst worden, kunnen delen van de stranden binnen de PR 10^{-6}-contouren van de windturbines bevinden. Omdat het hier om beperkt kwetsbare objecten gaat, hangt het ontstaan van een knelpunt af van de wijze waarop het bevoegd gezag met de richtwaarde voor het Plaatsgebonden Risico omgaat.

Plaatsing van windturbines kan mogelijk leiden tot een toename van de faalfrequentie van omliggende risicovolle activiteiten (bedrijven, buisleidingen). Dit kan mogelijk leiden tot knelpunten.

6.8 Toetsen aan het SMB PMR

6.8.1 Wegverkeer achterland

Tabel 6.84: Beschouwende vergelijking van resultaten van het MER-PMR [ref. 28] en MER Bestemming

MER-PMR Deelnota MER Landaanwinning	MER Bestemming	Beschouwing van het verschil
Het huidige PR-knelpunt ter hoogte van Hoogvliet blijft bestaan, maar wordt niet beïnvloed door de landaanwinning	Hoogvliet vomt geen PR knelpunt.	Zowel MER PMR als MER Bestemming constateren nauwelijks verschillen ten aanzien van de autonome situaties.
De transportstromen van en naar de Maasvlakte ten gevolge van de landaanwinning zullen niet leiden tot een zodanige verhoging van het PR in de bebouwde omgeving van het Havengebied dat daardoor knelpunten ontstaan	Vaanplein wordt knelpunt (A15) maar dit wordt niet veroorzaakt door Maasvlakte 2 (ook in autonome situatie 2033 een GR-knelpunt).	Met betrekking tot PR trekken MER-PMR en MER Bestemming dezelfde conclusies

6.8.2 Spoorverkeer achterland

Tabel 6.85: Beschouwende vergelijking van resultaten van het MER-PMR [ref. 28] en MER Bestemming

MER-PMR Deelnota MER Landaanwinning	MER Bestemming	Beschouwing van het verschil
De transportstromen van en naar de Maasvlakte ten gevolge van de landaanwinning zullen niet leiden tot een zodanige verhoging van het PR in de bebouwde omgeving van het Havengebied dat daardoor knelpunten ontstaan	Zowel bij Rozenburg, Hoogvliet als bij Vaanplein voor de Ruimtelijke Verkenning geen PR-knelpunt en geen GR-knelpunt voor de huidige situatie en ook niet voor in de toekomst.	Geen verschil

6.8.3 Infrastructuurbundel op Maasvlakte 2

Tabel 6.86: Beschouwende vergelijking van resultaten van het MER-PMR [ref. 28] en MER Bestemming

MER-PMR Deelnota MER Landaanwinning	MER Bestemming	Beschouwing van het verschil
Buisleidingen achterland: De oriënterende waarde voor het Groepsrisico wordt alleen overschreden door het transport per buisleiding. Hierbij wordt opgemerkt dat de mate waarin de buisleidingen zullen bijdragen aan het risico voor de omwonenden sterk afhankelijk is van de bedrijfscondities van de leidingen en de precieze omstandigheden ter plaatse (ligging van de leiding ten opzichte van de kwetsbare bestemmingen). Knelpunten kunnen niet worden uitgesloten, maar zijn echter niet waarschijnlijk.	In MER Bestemming zijn de externe veiligheidsrisico's van buisleidingen over het achterland niet berekend. Wanneer duidelijk is of bestaande leidingen moeten worden uitgebreid, kan risicoanalyse worden uitgevoerd. Nieuwe leidingen zullen aan wet- en regelgeving moeten voldoen.	Situatie voor buisleidingen is waarschijnlijk beter dan hetgeen is beschreven in het MER-PMR.
Voor transport van gevaarlijke stoffen geldt dat aan weerszijden van de transportbundel op de landaanwinning een afstand van 200 meter tot de intensieve recreatie (het strand) moet worden aangehouden.	Dit hangt van de stof af die door de leiding wordt getransporteerd. Voor propeen geldt een afstand van 220 m.	Min of meer vergelijkbaar als geen chloor wordt getransporteerd. Als chloor wordt getransporteerd dan moeten extra maatregelen worden getroffen om het risico te beperken.
Voor het transport van gevaarlijke stoffen geldt de ligging van de transportroute nog niet exact bekend is, maar zolang voor het transport van gevaarlijke stoffen een afstand van 200 m wordt aangehouden ten opzichte van de strandrecreatie aan de zuidzijde van de landaanwinning en het recreatief centrum is de veiligheid van de recreantie gewaarborgd en is de aanwezigheid van zowel de strandrecreatie als het centrum geen probleem. Ten opzichte van de extensieve recreatievormen gelden geen afstandeisen voor het transport van gevaarlijke stoffen.	Dit hangt van de stof af die door de leiding wordt getransporteerd. Voor propeen geldt een afstand van 220 m. Indien bij chloorleidingen geen maatregelen worden genomen, zullen de afstanden groter dan 200 m worden.	Zie opmerking hierboven.

6.8.4 Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2

Tabel 6.87: Beschouwende vergelijking van resultaten van het MER-PMR [ref. 28] en MER Bestemming

MER-PMR Deelnota MER Landaanwinning	MER Bestemming	Beschouwing van het verschil
Uit de risicoberekeningen blijkt dat de bedrijven op de landaanwinning niet leiden tot een verhoging van het PR in de bebouwde omgeving.	Uit de risicocontouren van het PR voor de bedrijven op de landaanwinning van Maasvlakte 2 blijkt dat geen van de alternatieven tot een verhoging van het PR leidt in de bebouwde omgeving.	Geen verschil
Op de landaanwinning zal ook strandrecreatie, havengebonden recreatie en actieve buitensport mogelijk gemaakt worden. Door de nabijheid van de industrie kunnen hierdoor in het recreatiegebied risico's ontstaan, tenzij met de nabijheid van de recreatie bij de uitgifte van terreinen rekening wordt gehouden.	Door de activiteiten op Maasvlakte 2 is het mogelijk dat voor de meest risicovolle bedrijven 10^{-6} PR-contour over het strand vallen. Dit geldt voor alle alternatieven met chemie en containeroverslag. Dit kan worden voorkomen door hiermee rekening te houden bij de uitgifte van terreinen.	Geen verschil
Voor beide referentieontwerpen is globaal berekend welk gedeelte van de landaanwinning vrij beschikbaar is voor de meest risicovolle stationaire chemische installaties. Dit blijkt voor beide referentieontwerpen ongeveer 40% te zijn van het deel van de inrichting dat nu voor de chemie is gereserveerd.	Andere aanpak gekozen dan MER-PMR.	Niet vergelijkbaar
Uit berekeningen van het vrij benutbare oppervlakte blijkt dat de referentieontwerpen voldoende ruimte hebben voor de vestiging van de voorzien chemische bedrijven. Uit onderzoek is gebleken dat het oppervlak vrij beschikbare, uit te geven grond voor de meest risicovolle chemische installaties voldoende is, ondanks dat vestigingsbeperkingen kunnen gelden voor de meest risicovolle chemische bedrijven van een vorm van een zone van 100 m tussen extensieve recreatie en het hek van dergelijk bedrijvigheid en een zone van 500 m tussen intensieve recreatie en het hek van dergelijke bedrijvigheid.	Andere aanpak gekozen dan MER-PMR.	Niet vergelijkbaar
De beide referentieontwerpen worden als neutraal beoordeeld ten aanzien van het aspect externe veiligheid.	Er is nagenoeg geen onderscheid in risico's bij de A en de B-variant	Geen verschil

6.8.5 Windturbines op Maasvlakte 2

In het MER PMR is de plaatsing van windturbines niet in beschouwing genomen. Een vergelijking hiermee is dus niet mogelijk.

7 EFFECTBESCHRIJVING PLANALTERNATIEF

In het Planalternatief zijn in de onderliggende verkeers- en vervoersgegevens maatregelen doorgerekend die voor een aantal aspecten, anders dan externe veiligheid nodig zijn om aan wet- en regelgeving te voldoen. Het gaat hier om de maatregelen zoals die zijn opgenomen in tabel 3.4 in hoofdstuk 3. Voor de externe veiligheid is het relevant hier te noemen dat in het Planalternatief alleen het intensieve recreatiestrand is opgenomen. Het extensieve strand is uit het Planalternatief weggelaten.

Sommige van de maatregelen in tabel 3.4 (bijvoorbeeld de modal shift) werken ook door in de effecten op de externe veiligheid. De onderliggende verkeers- en vervoersgegevens zijn als basisgegevens gebruikt voor de risicoberekeningen ten behoeve van externe veiligheid. Behalve de maatregelen die in de onderliggende verkeers- en vervoersgegevens zijn doorgerekend zijn er voor het aspect externe veiligheid geen maatregelen opgenomen. In het Planalternatief zijn namelijk alleen maatregelen opgenomen die nodig zijn om eventuele knelpunten in 2020 op te lossen en voor het aspect exerne veiligheid zijn er geen knelpunten in 2020.
De effecten van de maatregelen die in de onderliggende verkeers- en vervoersgegevens zijn doorgerekend, zijn eveneens doorgerekend voor het aspect externe veiligheid. De resultaten hiervan zijn beschreven in deze paragraaf.
Om eventuele knelpunten die ontstaan in 2033 op te lossen, zijn aanvullende maatregelen nodig. Uit monitoring en evaluatie van de effecten moet bij realisering van Maasvlakte 2 duidelijk worden of aanvullende maatregelen wel of niet noodzakelijk zijn.

De onderliggende verkeers- en vervoersgegevens die als basisgegevens zijn gebruikt voor het Planalternatief zijn alleen beschikbaar voor het inrichtingsalternatief Container scenario. Ten aanzien van de externe veiligheid geeft echter het inrichtingsalternatief Chemie scenario de grootste effecten. Om de effecten voor het Chemie scenario alternatief van het Planalternatief toch te kunnen beschrijven is daarom een kwalitatieve inschatting gedaan op basis van de effectvermindering van het inrichtingsalternatief Container scenario Planalternatief ten opzichte van dat van de Ruimtelijke Verkenning.

7.1 Maatregelen Planalternatief

Wegverkeer achterland
Om te voldoen aan wet- en regelgeving in 2020 zijn voor het Planalternatief ten aanzien van het transport over weg naar het achterland geen extra maatregelen nodig. Indien dit onvoldoende is om knelpunten die worden verwacht in 2033 op te lossen, zijn aanvullende maatregelen eventueel noodzakelijk. Een voorbeeld van een dergelijke aanvullende maatregel is in paragraaf 8.2 genoemd (als onderdeel van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief), maar niet verder doorgerekend. Uit monitoring en evaluatie van de effecten moet duidelijk worden of extra maatregelen wel of niet noodzakelijk zijn. Daarnaast is de A15 een belangrijke verkeersader in het te ontwikkelen landelijke basisnet vervoer gevaarlijke stoffen. Plannen voor een landeljik basisnet vervoer gevaarlijke stoffen zijn opgenomen in de (Ontwerp)Nota vervoer gevaarlijke stoffen (2005) en de Nota mobiliteit (2005). Vanwege deze ontwikkelingen zijn geen aanvullende maatregelen opgenomen in het Planalternatief.

Spoorverkeer achterland
Om te voldoen aan wet- en regelgeving zijn voor het Planalternatief ten aanzien van het transport over spoor naar het achterland geen maatregelen nodig.

Scheepvaart achterland
Om te voldoen aan wet- en regelgeving zijn voor het Planalternatief ten aanzien van het transport over vaarwegen naar het achterland geen maatregelen nodig.

Infrastructuurbundel op Maasvlakte 2
Het knelpunt dat eventueel ontstaat bij het transport van stoffen zoals chloor of propeen, die een worstcase risicocontour veroorzaken kan worden opgelost door technische voorzieningen te treffen aan de buisleidingen. Voorbeelden van effectieve technische voorzieningen zijn:

a. het toepassen van extra gronddekking. Door deze technische maatregel kan de kans op falen van de leiding worden gereduceerd, waardoor de afstand van het Plaatsgebonden Risico tot aan het hart van de betreffende buisleidingen afneemt. Volgens [ref. 15] geldt bij aardgasleidingen een risicoreductiefactor van 10 indien de leiding van 1,1 meter diep naar 2,2 meter diep wordt verlegd;
b. het dikwandig uitvoeren van de buisleidingen in combinatie met een kathodische bescherming. De PR 10^{-6}-contour kan hiermee worden gereduceerd met minimaal een factor 2 (expert judgement Royal Haskoning).

Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2
In paragraaf 6.5 zijn knelpunten beschreven die mogelijk in een worstcase situatie zouden kunnen ontstaan zonder verdere maatregelen. Deze eventuele knelpunten worden voorkomen door bij vergunningverlening en terreinuitgifte de externe veiligheidsrisico's (waaronder de Plaatsgebonden Risico's) van de bedrijven die zich willen vestigen in beeld te brengen. Door een optimale locatiekeuze van elk bedrijf kan worden voorkomen dat een PR 10^{-6}-contour over het intensieve strand zal vallen. Het extensieve strand is in het Planalternatief weggelaten. Hierdoor zijn er aan de (noord)westzijde geen beperkingen voor de bedrijven die zich willen vestigen.

Het is niet de verwachting dat Groepsrisico's de oriëntatiewaarde zullen overschrijden. Om dit evenwel te waarborgen zal in het Bestemmingsplan als voorschrift worden opgenomen dat eventuele kantoorgebouwen niet groter dan 1.500 m^2 mogen zijn.

Windturbines op Maasvlakte 2
Voor het oplossen van het knelpunt met betrekking tot windturbines is voor plaatsing van windturbines op de buitencontour de volgende maatregel mogelijk:
Het plaatsen van windturbines uitsluitend op de harde zeewering.

Plaatsing van windturbines kan mogelijk leiden tot toename van de faalfrequentie van omliggende risicovolle activiteiten. Dit kan leiden tot knelpunten. De windturbines worden naar verwachting in 2020 geplaatst. Op dat moment is reeds een deel van het uitgeefbaar terrein naast de harde zeewering uitgegeven. Om eventuele knelpunten te voorkomen dient bij de vergunningverlening en uitgifte van deze terreinen aan bedrijven reeds rekening te worden gehouden met de plaatsing op termijn van de windturbines op de harde zeewering. Indien de noodzaak hieruit blijkt, zullen op dat moment maatregelen worden getroffen, zodat plaatsing van windturbines mogelijk blijft.

7.2 Wegverkeer achterland

Effecten 2020

Overzicht effecten

In de volgende tabel zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en het inrichtingscenario Container scenario van het Planalternatief voor de situatie in 2020. De kleurarcering in de tabel is gebaseerd op het verschil in effecten tussen het alternatief van het Planalternatief en de autonome ontwikkeling. De waardering hiervan is toegelicht in paragraaf 2.4.

Tabel 7.1: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen in achterland (2020)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Planalternatief	
			Container scenario	Chemie scenario
Transport over de weg	Aantal wegvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0[1]
	Aantal wegvakken met overschrijding oriëntatiewaarde Groepsrisico	0	0	0[1]

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

Plaatsgebonden Risico

In de tabellen 7.2 t/m 7.5 zijn de effecten van het Planalternatief in beeld gebracht voor het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico voor 2020. De resultaten van het Planalternatief Chemie scenario zijn een inschatting op basis van het effect van het Planalternatief Container scenario ten opzichte van de Ruimtelijke Verkenning Container scenario. In figuren 7.1 t/m 7.3 zijn de PR-contouren visueel tegen een topografische achtergrond weergegeven.

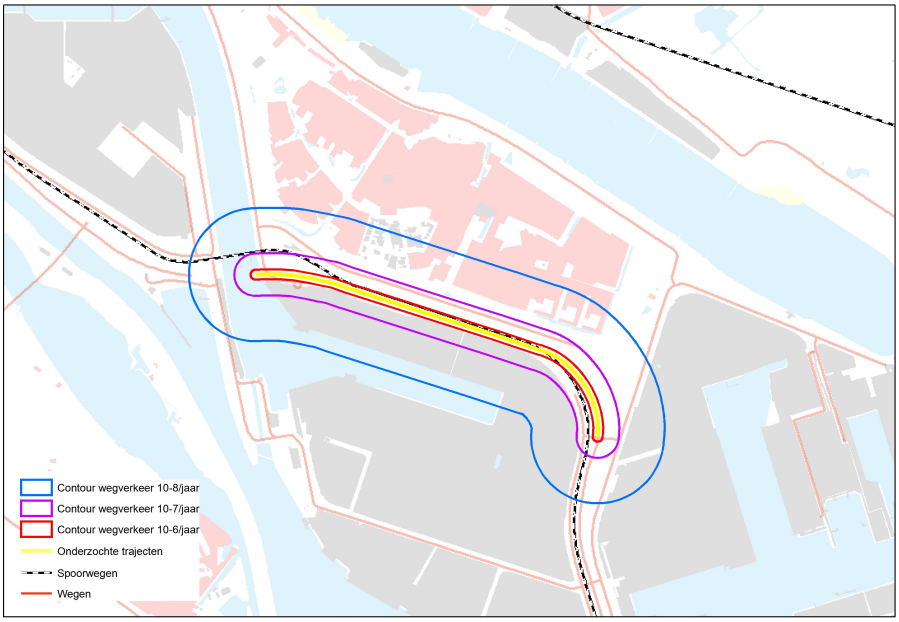
Tabel 7.2: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Rozenburg in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	0	124	209
Planalternatief Container scenario	31	133	419
Planalternatief Chemie scenario	42[1]	n.b.	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk erkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

Figuur 7.1: PR-contouren voor wegverkeer bij de locatie Rozenburg in 2020



Tabel 7.3: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Hoogvliet (W10) in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	70	150	231
Planalternatief Container scenario	72	155	283
Planalternatief Chemie scenario	75[1]	n.b.	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

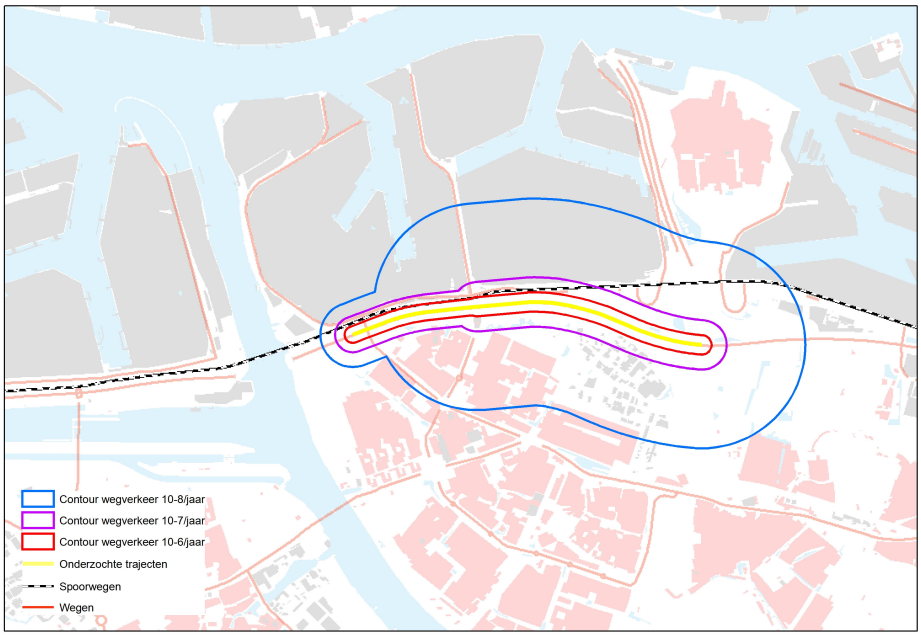
Tabel 7.4: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Hoogvliet (W11) in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	82	203	772
Planalternatief Container scenario	85	217	907
Planalternatief Chemie scenario	87[1]	n.b.	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

Figuur 7.2: PR-contouren voor wegverkeer bij de locatie Hoogvliet (W10 en W11) in 2020



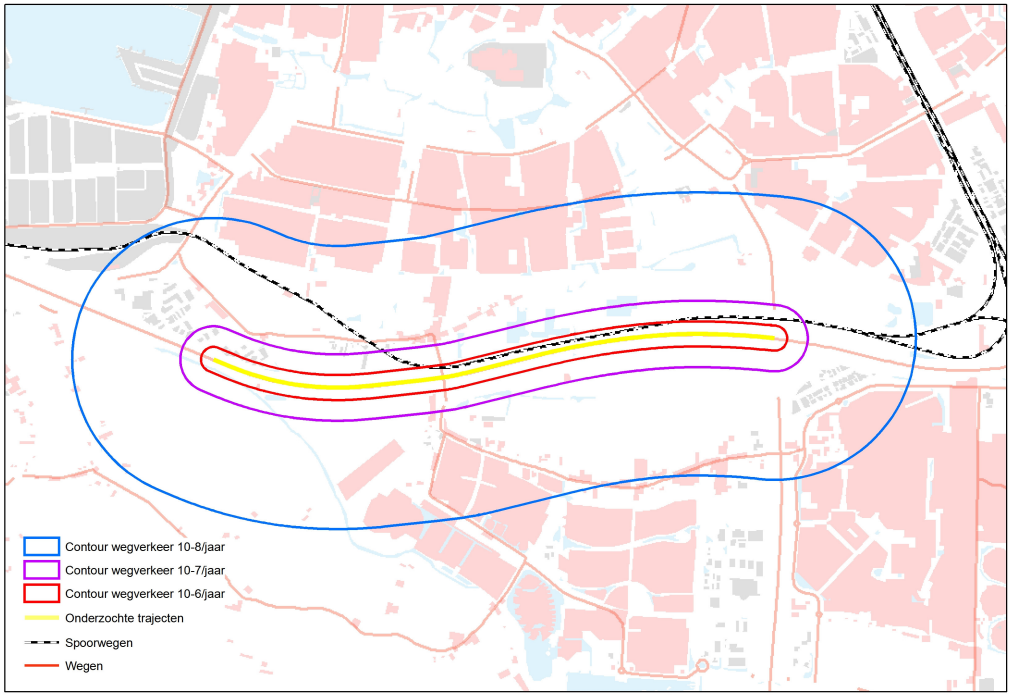
Tabel 7.5: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie ten westen van knooppunt Vaanplein in 2020

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	86	215	853
Planalternatief Container scenario	88	233	993
Planalternatief Chemie scenario	90[1]	n.b.	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

Figuur 7.2: PR-contouren voor wegverkeer ten westen van het knooppunt Vaanplein in 2020[1]



1. In de topografische ondergrond van figuur 7.2 zijn de woningen bij Smitshoek, die binnen de PR 10^{-6} contour vallen, nog opgenomen, in werkelijkheid zijn deze gesloopt.

Effecten Groepsrisico

In tabel 7.6 zijn alle rekenresultaten van het Groepsrisico voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning in 2020 opgenomen.

Tabel 7.6: Resultaten Groepsrisico voor wegverkeer (2020)

Kritische wegvakken	AO	Planalternatief	
		Container scenario	Chemie scenario
Rozenburg (W01-W07)	<<0,01	0,14	0,10[1]
Hoogvliet (W10)	0,0	0,08	<0,06[1]
Hoogvliet (W11)	0,11	0,18	0,15[1]
Vaanplein (W13)	0,79	0,83	~0,90[1]

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' [ref. 7]. De tabellen 7.7 t/m 7.10 laten het resultaat van de toetsing zien per kritische locatie.

Tabel 7.7: Resultaten toetsing Rozenburg (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	0	117	0	Ja	<<0,01	Ja
Planalternatief Container scenario	31	117	0	Ja	0,14	Ja
Planalternatief Chemie scenario	42	117	0	Ja	0,10	Ja

Tabel 7.8: Resultaten toetsing Hoogvliet (W10) (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	70	100	0	Ja	0,0	Ja
Planalternatief Container scenario	72	100	0	Ja	0,08	Ja
Planalternatief Chemie scenario	75	100	0	Ja	<0,06	Ja

Tabel 7.9: Resultaten toetsing Hoogvliet (W11) (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	82	143	0	Ja	0,11	Ja
Planalternatief Container scenario	85	143	0	Ja	0,18	Ja
Planalternatief Chemie scenario	87	143	0	Ja	0,15	Ja

Tabel 7.10: Resultaten toetsing Vaanplein (W13) (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	86	185	0	Ja	0,79	Ja
Planalternatief Container scenario	88	185	0	Ja	0,83	Ja
Planalternatief Chemie scenario	90	185	0	Ja	0,90	Ja

Effecten 2033

Overzicht effecten

Voor het inrichtingsscenario Container scenario van het Planalternatief is behalve voor 2020 het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico ook berekend voor 2033.

In de volgende tabellen zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en het inrichtingscenario Container scenario binnen het Planalternatief voor de situaties in 2033. De kleurarcering in de tabel is gebaseerd op het verschil in effecten tussen het alternatief van het Planalternatief en de autonome ontwikkeling. De waardering hiervan is toegelicht in paragraaf 2.4. In figuren 7.4 t/m 7.6 zijn de PR-contouren visueel tegen een topografische achtergrond weergegeven. De effecten van het Basis scenario chemie noordwest 2033 zijn gelijk aan die van het Basis scenario 2033.

Tabel 7.11: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen in achterland (2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Planalternatief	
			Container scenario	Chemie scenario
Transport over de weg	Aantal wegvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0[1]
	Aantal wegvakken met overschrijding oriëntatiewaarde	1	1	1[1]

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

Plaatsgebonden Risico

In de tabellen 7.12 t/m 7.15 zijn alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico opgenomen.

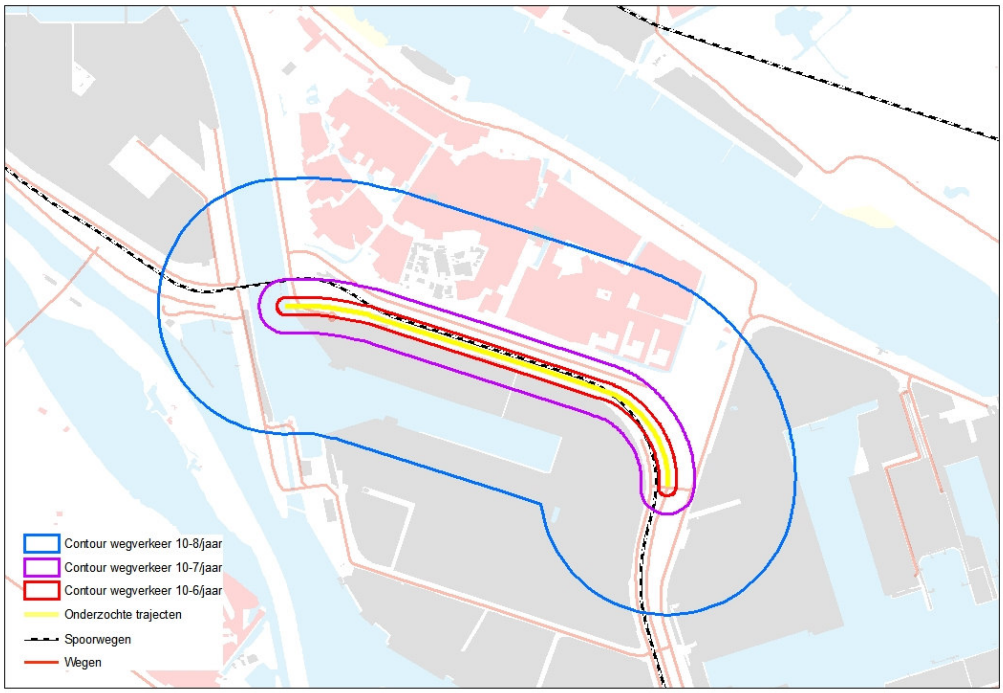
Tabel 7.12: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Rozenburg in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	37	130	218
Planalternatief Container scenario	49	151	721
Planalternatief Chemie scenario	59[1]	n.b.*	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

Figuur 7.4: PR-contouren voor wegverkeer bij de locatie Rozenburg in 2033



Tabel 7.13: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Hoogvliet (W10) in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	78	156	238
Planalternatief Container scenario	81	169	520
Planalternatief Chemie scenario	81[1]	n.b.*	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

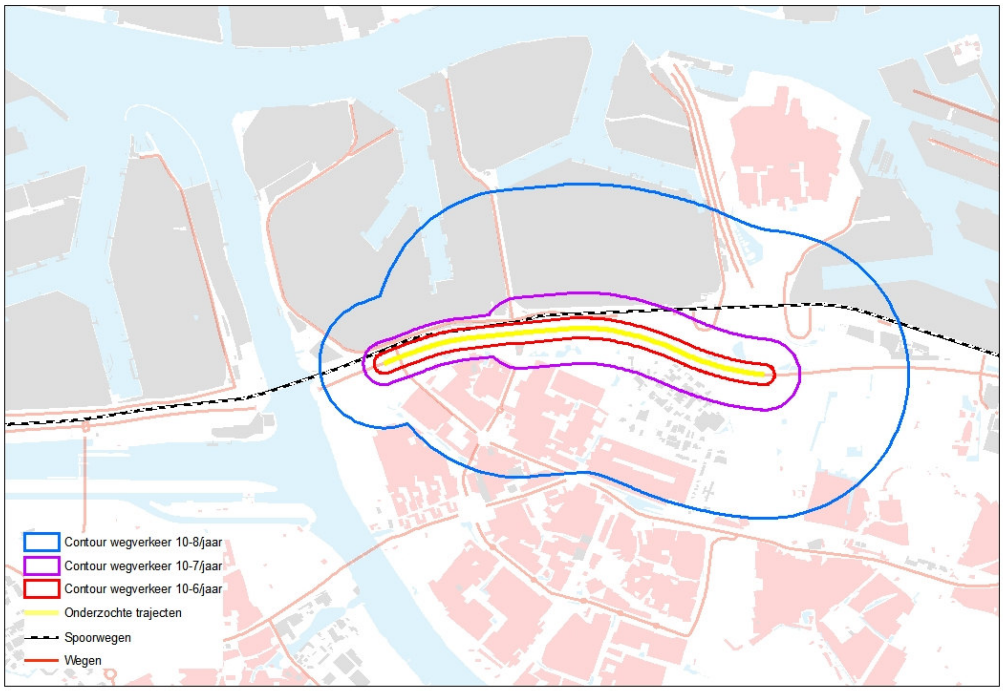
Tabel 7.14: PR-afstanden voor wegverkeer bij de locatie Hoogvliet (W11) in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	93	239	939
Planalternatief Container scenario	81	285	1.160
Planalternatief Chemie scenario	92[1]	n.b.*	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

Figuur 7.5: PR-contouren voor wegverkeer bij de locatie Hoogvliet (W10 en W11) in 2033



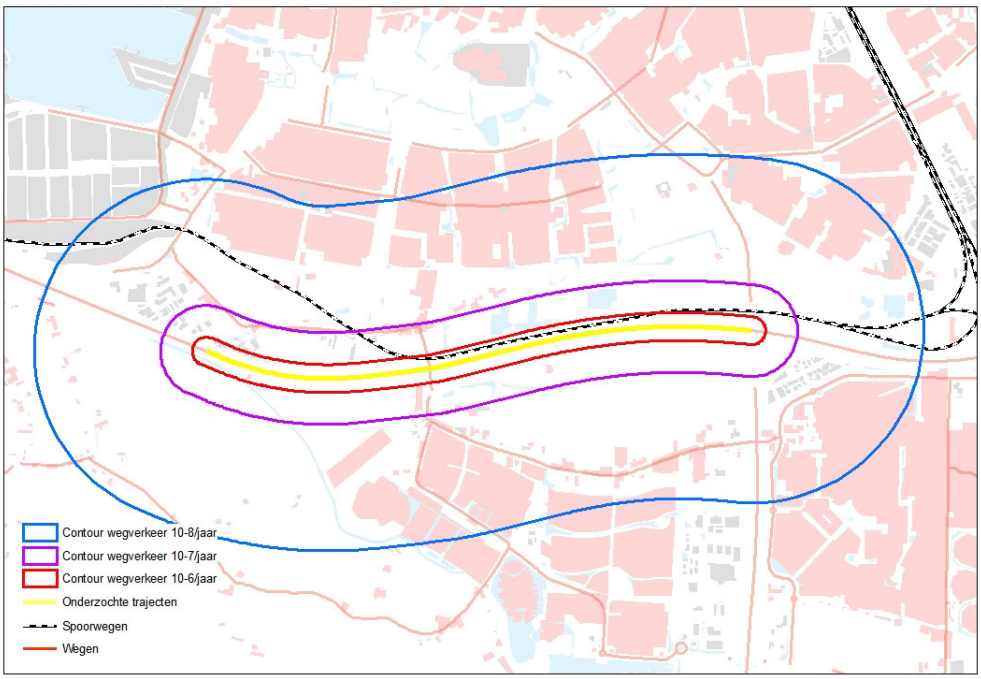
Tabel 7.15: PR-afstanden voor wegverkeer ten westen van knooppunt Vaanplein in 2033

Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	97	258	1021
Planalternatief Container scenario	101	331	1.243
Planalternatief Chemie scenario	104[1]	n.b.*	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

Figuur 7.6: PR-contouren voor wegverkeer ten westen van knooppunt Vaanplein in 2033



Effecten Groepsrisico

In tabel 7.16 zijn alle rekenresultaten van het Groepsrisico voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning in 2033 opgenomen.

Tabel 7.16: Resultaten Groepsrisico voor wegverkeer (2033)

Kritische wegvakken	AO	Planalternatief	
		Container scenario	Chemie scenario
Rozenburg (W01-W07)	~0,00	0,31	0,15[1]
Hoogvliet (W10)	0,0	0,17	0,10[1]
Hoogvliet (W11)	0,17	0,32	0,25[1]
Vaanplein (W13)	1,0	1,39	1,12[1]

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' [ref. 7]. De tabellen 7.17 t/m 7.20 laten het resultaat van de toetsing zien per kritische locatie.

Tabel 7.17: Resultaten toetsing Rozenburg (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	37	117	0	Ja	~0,00	Ja
Planalternatief Container scenario	49	117	0	Ja	0,31	Ja
Planalternatief Chemie scenario	59	117	0	Ja	0,15	Ja

Tabel 7.18: Resultaten toetsing Hoogvliet (W10) (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie waarde
A0	78	100	0	Ja	0,0	Ja
Planalternatief Container scenario	81	100	0	Ja	0,17	Ja
Planalternatief Chemie scenario	81	100	0	Ja	0,10	Ja

Tabel 7.19: Resultaten toetsing Hoogvliet (W11) (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie waarde
A0	93	143	0	Ja	0,17	Ja
Planalternatief Container scenario	81	143	0	Ja	0,32	Ja
Planalternatief Chemie scenario	92	143	0	Ja	0,25	Ja

Tabel 7.20: Resultaten toetsing Vaanplein (W13) (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie waarde
A0	97	185	0	Ja	1,0	Nee
Planalternatief Container scenario	101	185	0	Ja	1,39	Nee
Planalternatief Chemie scenario	104	185	0	Ja	1,12	Nee

7.3 Spoorverkeer achterland

Effecten 2020

Overzicht effecten

Voor het inrichtingsscenario Container scenario van het Planalternatief zijn voor dezelfde kritische baanvakken als voor de Ruimtelijke Verkenning het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico berekend voor 2020. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor van en naar het achterland zijn er behalve de maatregelen genoemd in paragraaf 7.1 geen extra maatregelen genomen.

In de volgende tabellen zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en het inrichtingsalternatief Container scenario van het Planalternatief voor de situatie in 2020. In figuren 7.7 t/m 7.9 zijn de PR-contouren visueel tegen een topografische achtergrond weergegeven. De effecten van het Basis scenario chemie noordwest 2033 zijn gelijk aan die van het Basis scenario 2033.

Tabel 7.21: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen spoorverkeer in achterland (2020)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Planalternatief	
			Container scenario	Chemie scenario
Transport per spoor	Aantal baanvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0[1]
	Aantal baanvakken met overschrijding oriëntatiewaarde	0	0	0[1]

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

Effecten Plaatsgebonden Risico

In de tabellen 7.22 t/m 7.24 zijn alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico opgenomen.

Tabel 7.22: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Rozenburg in 2020

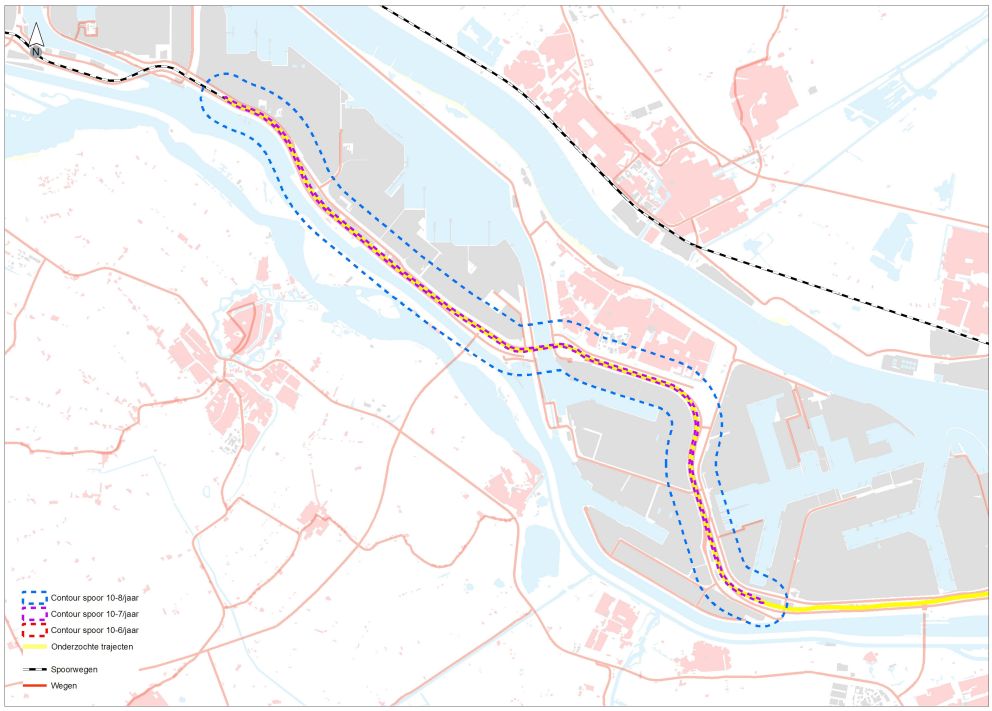
Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	n.a.	50
Planalternatief Container scenario	n.a.	19	359
Planalternatief Chemie scenario	n.a.[1]	n.b.	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

n.a. Niet aanwezig

Figuur 7.7: PR-contouren voor spoorverkeer bij de locatie Rozenburg in 2020



Tabel 7.23: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Botlek-Pernis) in 2020

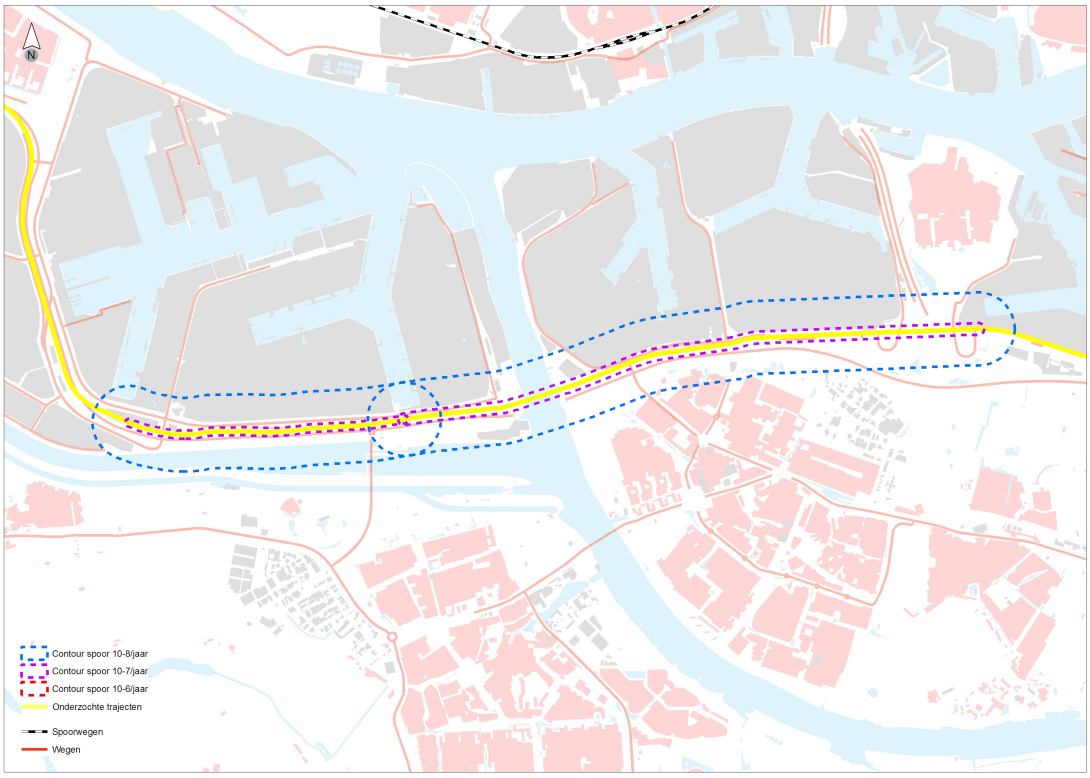
Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	17	245
Planalternatief Container scenario	n.a.	84	420
Planalternatief Chemie scenario	n.a.[1]	n.b.	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

n.a. Niet aanwezig

Figuur 7.8: PR-contouren voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Botlek - Pernis) in 2020



Tabel 7.24: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Pernis- Waalhaven Zuid) in 2020

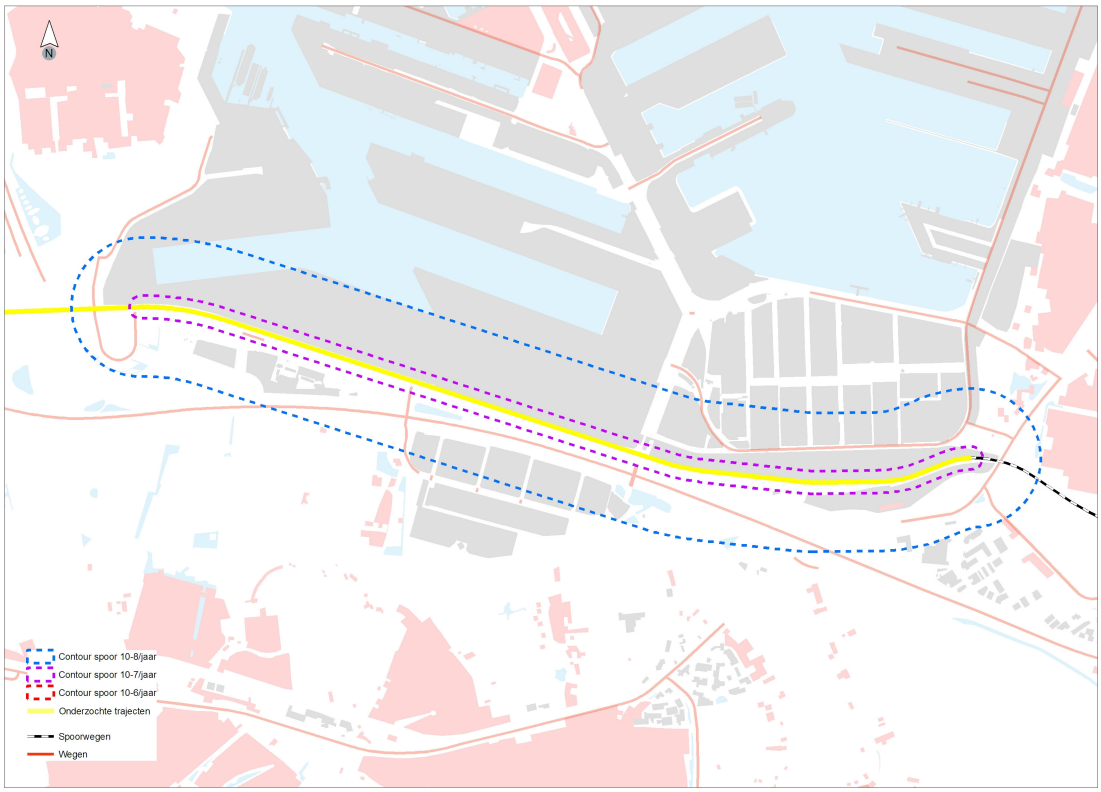
Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	19	236
Planalternatief Container scenario	n.a.	58	353
Planalternatief Chemie scenario	n.a.[1]	n.b.	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van de Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

n.a. Niet aanwezig

Figuur 7.7: PR-contouren voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Pernis – Waalhaven Zuid) in 2020



Effecten Groepsrisico

In tabel 7.25 zijn alle rekenresultaten van het Groepsrisico voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning in 2020 opgenomen.

Tabel 7.25: Resultaten Groepsrisico voor spoorverkeer (2020)

Kritische wegvakken	AO	Planalternatief	
		Container scenario	Chemie scenario
Rozenburg	0,01	0,01	0,01[1]
Hoogvliet (Botlek – Pernis)	0,01	0,01	0,01[1]
Hoogvliet (Pernis – Waalhaven Zuid)	<0,001	0,001	0,002[1]

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van de Ruimtelijke Verkenning

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (zie paragraaf 2.1.1). De tabellen 7.26 t/m 7.28 laten het resultaat van de toetsing zien per kritische locatie.

Tabel 7.26: Resultaten toetsing Rozenburg (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja
Planalternatief Container scenario	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja
Planalternatief Chemie scenario	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja

n.a. niet aanwezig

Tabel 7.27: Resultaten toetsing Hoogvliet (Botlek - Pernis) (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	176	0	Ja	0,01	Ja
Planalternatief Container scenario	n.a.	176	0	Ja	0,01	Ja
Planalternatief Chemie scenario	n.a.	176	0	Ja	0,01	Ja

n.a. niet aanwezig

Tabel 7.28: Resultaten toetsing Hoogvliet (Pernis – Waalhaven Zuid) (2020)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	74	0	Ja	<0,001	Ja
Planalternatief Container scenario	n.a.	74	0	Ja	0,001	Ja
Planalternatief Chemie scenario	n.a.	74	0	Ja	0,002	Ja

n.a. niet aanwezig

Effecten 2033

Overzicht effecten

Voor het inrichtingsscenario Container scenario van het Planalternatief is behalve voor 2020 het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico ook berekend voor 2033.
In de volgende tabellen zijn de effecten samengevat voor de autonome ontwikkeling (AO) en het inrichtingscenario Container scenario binnen het Planalternatief voor de situaties in 2033. In figuren 7.10 t/m 7.12 zijn de PR-contouren visueel tegen een topografische achtergrond weergegeven.

Tabel 7.29: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen spoorverkeer in achterland (2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Planalternatief	
			Container scenario	Chemie scenario
Transport per spoor	Aantal baanvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0[1]
	Aantal baanvakken met overschrijding oriëntatiewaarde	0	0	0[1]

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van de Ruimtelijke Verkenning

Effecten Plaatsgebonden Risico

In de tabellen 7.30 t/m 7.32 zijn alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico opgenomen.

Tabel 7.30: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Rozenburg in 2033

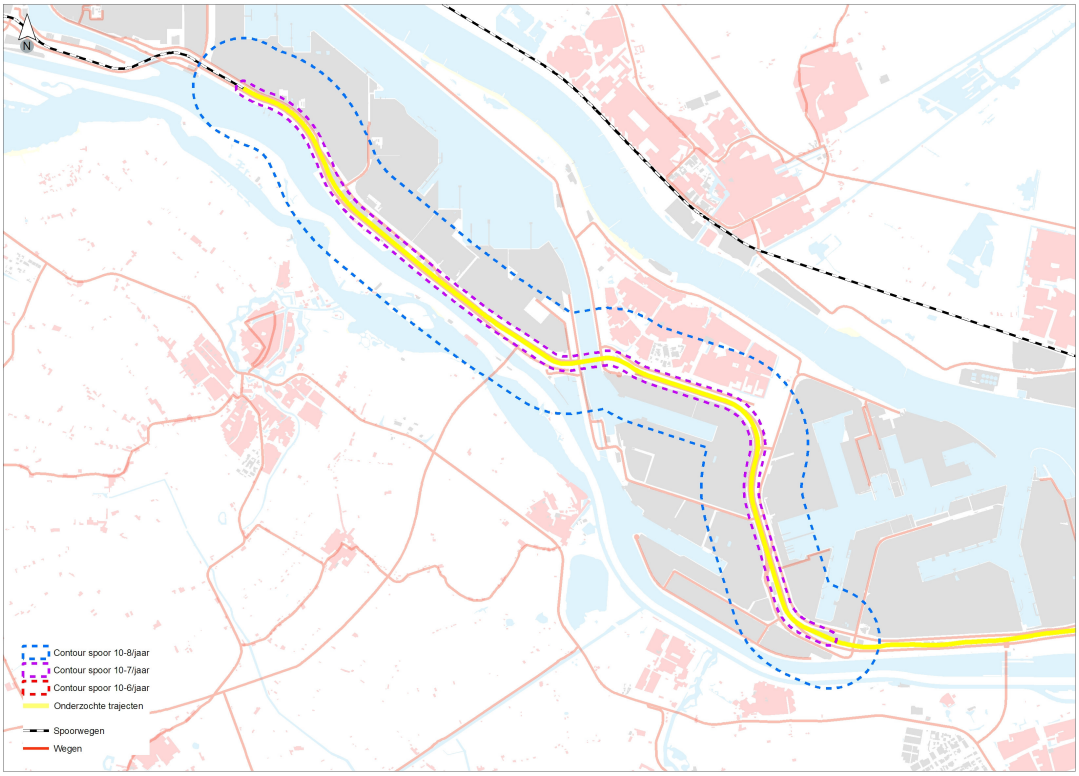
Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	n.a.	50
Planalternatief Container scenario	n.a.	96	662
Planalternatief Chemie scenario	<5[1]	n.b.	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van de Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

n.a. Niet aanwezig

Figuur 7.10: PR-contouren voor spoorverkeer bij de locatie Rozenburg in 2033



Tabel 7.31: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Botlek-Pernis) in 2033

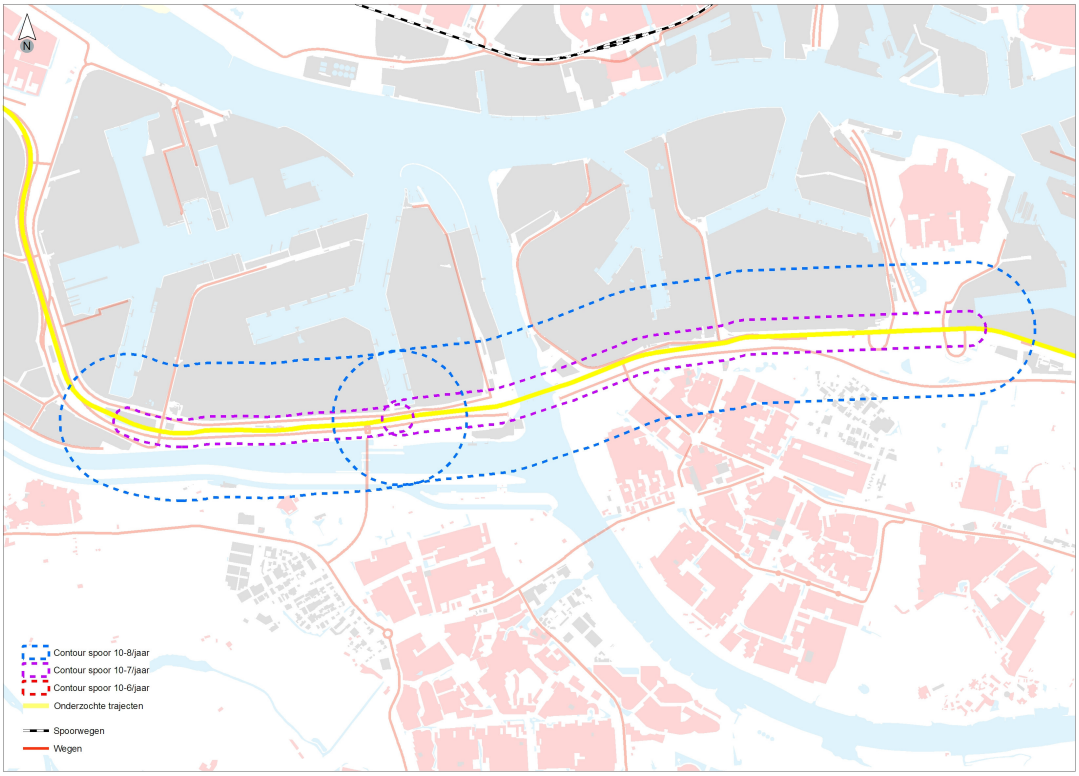
Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	17	245
Planalternatief Container scenario	0	169	671
Planalternatief Chemie scenario	<10[1]	n.b.	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van de Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

n.a. Niet aanwezig

Figuur 7.11: PR-contouren voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Botlek – Pernis) in 2033



Tabel 7.32: PR-afstanden voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Pernis- Waalhaven Zuid) in 2020

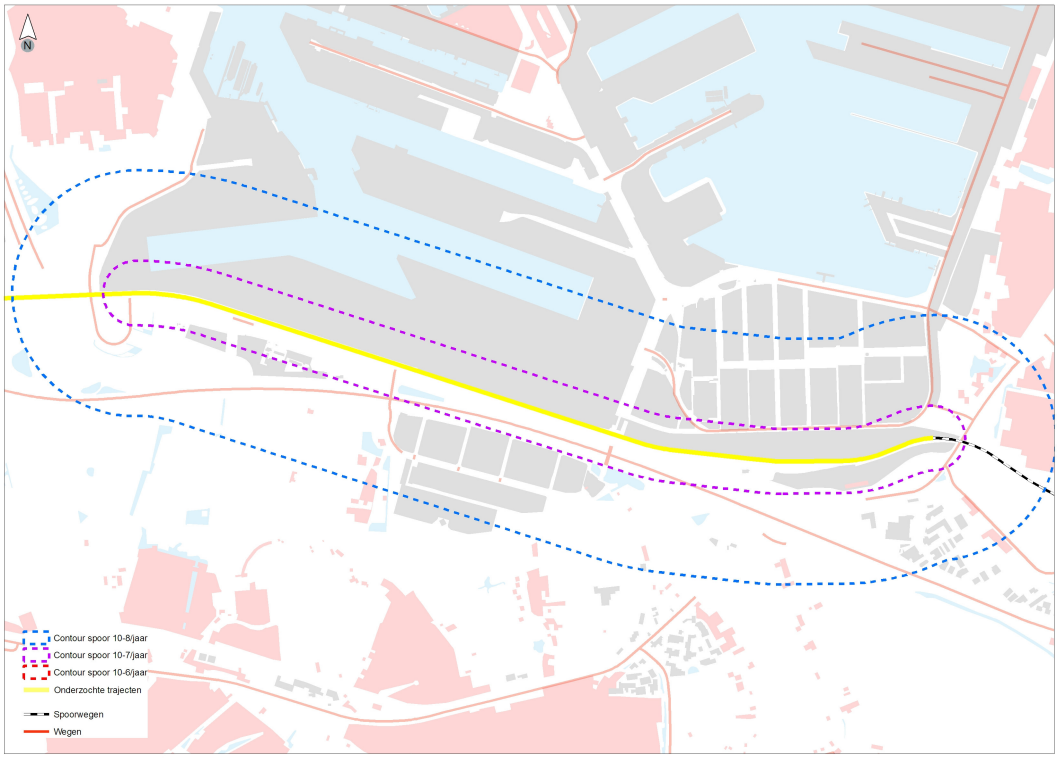
Situatie	Afstand tot Plaatsgebonden Risicocontour van		
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar
AO	n.a.	19	236
Planalternatief Container scenario	0	171	651
Planalternatief Chemie scenario	<10[1]	n.b.	n.b.

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van de Ruimtelijke Verkenning

n.b. Niet bepaald

n.a. Niet aanwezig

Figuur 7.12: PR-contouren voor spoorverkeer bij de locatie Hoogvliet (Pernis – Waalhaven Zuid) in 2033



Effecten Groepsrisico

In tabel 7.33 zijn alle rekenresultaten van het Groepsrisico voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning in 2020 opgenomen.

Tabel 7.33: Resultaten Groepsrisico voor spoorverkeer (2020)

Kritische wegvakken	AO	Planalternatief	
		Container scenario	Chemie scenario
Rozenburg	0,01	0,01	0,01[1]
Hoogvliet (Botlek – Pernis)	0,01	0,02	0,02[1]
Hoogvliet (Pernis – Waalhaven Zuid)	<0,001	0,002	0,002[1]

1 Inschatting op basis van effectvermindering Container scenario (Planalternatief ten opzichte van ruimtelijk verkenning) en resultaten Chemie scenario van de Ruimtelijke Verkenning

Toetsing

Op basis van de resultaten is getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (zie paragraaf 2.1.1). De tabellen 7.34 t/m 7.36 laten het resultaat van de toetsing zien per kritische locatie.

Tabel 7.34: Resultaten toetsing Rozenburg (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja
Planalternatief Container scenario	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja
Planalternatief Chemie scenario	n.a.	84	0	Ja	0,01	Ja

n.a. Niet aanwezig

Tabel 7.35: Resultaten toetsing Hoogvliet (Botlek - Pernis) (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	176	0	Ja	0,01	Ja
Planalternatief Container scenario	0	176	0	Ja	0,02	Ja
Planalternatief Chemie scenario	<10	176	0	Ja	0,02	Ja

n.a. Niet aanwezig

Tabel 7.36: Resultaten toetsing Hoogvliet (Pernis – Waalhaven Zuid) (2033)

Wegvak	Plaatsgebonden Risico				Groepsrisico	
	Omvang PR 10^{-6}-contour (in m)	Afstand tot (beperkt) kwetsbaar object (in m)	Objecten binnen PR 10^{-6}-contour	Voldoet aan PR-norm	Factor t.o.v. oriëntatie-waarde	Voldoet aan oriëntatie-waarde
A0	n.a.	74	0	Ja	<0,001	Ja
Planalternatief Container scenario	0	74	0	Ja	0,002	Ja
Planalternatief Chemie scenario	<10	74	0	Ja	0,002	Ja

n.a. Niet aanwezig

7.4 Scheepvaart achterland

De externe veiligheidsrisico's veroorzaakt door het scheepvaartverkeer van en naar het achterland verschillen in het Planalternatief niet ten opzichte van de Ruimtelijke Verkenning.

7.5 Buisleidingen op Maasvlakte 2

Overzicht effecten 2020 en 2033

Tabel 7.37: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 (2020)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Planalternatief		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport via buisleidingen	Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0

Tabel 7.38: Overzicht effecten transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 (2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Planalternatief		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport via buisleidingen	Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0

Effecten Plaatsgebonden Risico

De effecten van de maatregelen genoemd in paragraaf 7.2 zijn als volgt:

a. Extra gronddekking.
   Door deze technische maatregel kan de kans op falen van de leiding worden gereduceerd, waardoor de afstand van het Plaatsgebonden Risico tot aan het hart van de betreffende buisleidingen afneemt. Volgens [ref. 15] geldt bij aardgasleidingen een risicoreductiefactor van 10 indien de leiding van 1,1 meter diep naar 2,2 meter diep wordt verlegd. Uit risicoberekeningen waarbij de faalfrequentie van de leiding met een factor 10 is gereduceerd, blijkt dat de worstcase PR 10^{-6}-contour van 1.100 meter afneemt tot minder dan 100 meter. Dit betekent dat maatregel a op zichzelf voldoende is, om het eventuele knelpunt dat zou kunnen ontstaan bij enkele stoffen met worstcase contouren, op te lossen.
b. Het dikwandig uitvoeren van de buisleidingen in combinatie met een kathodische bescherming. De PR 10^{-6}-contour kan hiermee worden gereduceerd met minimaal een factor 2 (expert judgement van Royal Haskonig). Hiervoor zijn geen nieuwe berekeningen uitgevoerd. Duidelijk is dat deze maatregel op zichzelf niet voldoende is.

Het effect van maatregel a, eventueel in combinatie met b, is dat in alle scenario's ruim aan wet- en regelgeving wordt voldaan voor zowel Plaatsgebonden Risico als Groepsrisico. Ten opzichte van de autonome ontwikkelingen wordt dit als neutraal (0) gewaardeerd voor zowel 2020 als 2033. Voor dit aspect zijn de effecten van het Basis scenario chemie noordwest 2033 gelijk aan die van het Chemie scenario 2033.

7.6 Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2

Overzicht effecten 2020 en 2033

Tabel 7.39: Overzicht effecten risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2 (2020)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Planalternatief		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Risicovolle bedrijven	Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0

Tabel 7.40: Overzicht effecten risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2 (2033)

Beoordelings-criterium	Meeteenheid	AO	Ruimtelijke Verkenning		
			Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Risicovolle bedrijven	Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0

Effecten 2020 en 2033

Het effect van de maatregel optimale locatiekeuze van bedrijven, waarbij rekening wordt gehouden met externe veiligheidsrisico's, zodat wordt voorkomen dat een PR 10^{-6}-contour over het intensieve strand valt, is dat in alle scenario's aan wet- en regelgeving wordt voldaan. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt dit als neutraal (0) gewaardeerd voor zowel 2020 als 2033.

Het is niet de verwachting dat Groepsrisico's de oriëntatiewaarde zullen overschrijden. Om dit evenwel te waarborgen zal in het Bestemmingsplan als voorschrift worden opgenomen dat eventuele kantoorgebouwen niet groter dan 1500 m^2 mogen zijn.

De effecten van het Basis scenario chemie noordwest 2033 zijn gelijk aan die van het Basis scenario 2033.

7.7 Windturbines op Maasvlakte 2

Door het plaatsen van windturbines uitsluitend op de harde zeewering kan ten opzichte van het extensieve recreatiestrand als beperkt kwetsbaar object worden voldaan aan wet- en regelgeving door voldoende afstand te nemen tot dit strand.

Plaatsing van windturbines kan mogelijk leiden tot toename van de faalfrequentie van omliggende risicovolle activiteiten. Dit kan leiden tot knelpunten. De windturbines worden naar verwachting in 2020 geplaatst. Op dat moment is reeds een deel van het uitgeefbaar terrein naast de harde zeewering uitgegeven. Om eventuele knelpunten te voorkomen dient bij de vergunningverlening en uitgifte van deze terreinen aan bedrijven reeds rekening te worden gehouden met de plaatsing op termijn van de windturbines op de harde zeewering. Indien de noodzaak hieruit blijkt, zullen op dat moment maatregelen worden getroffen, zodat plaatsing van windturbines mogelijk blijft.

8 EFFECTBESCHRIJVING MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF

8.1 Maatregelen Meest Milieuvriendelijke Alternatief

In hoofdstuk 3 is het Meest Milieuvriendelijk Alternatief beschreven, evenals de maatregelen die in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief extra worden genomen bovenop de maatregelen van het Planalternatief. De maatregelen in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief worden genomen om knelpunten te voorkomen én kansen te benutten. Belangrijk om hier te vermelden is dat in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief aan de westelijke zijde van het plangebied een extensief recreatiestrand is opgenomen. Dit heeft consequenties voor enkele aspecten binnen het thema Externe veiligheid, te weten buisleidingen, risicovolle bedrijven en windturbines op Maasvlakte 2.

8.2 Wegverkeer achterland

Ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg van en naar het achterland zijn in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief behalve coating van tankauto's tevens de volgende maatregelen opgenomen:

- dynamische rijsnelheden. Hierdoor wordt de impact kleiner en de kans op vrijkomen van gevaarlijke stoffen ook kleiner.

De effecten van deze maatregel in termen van risicoreductie zijn niet op betrouwbare wijze in te schatten. Eventuele berekeningen zouden daarom niet tot betrouwbare resultaten leiden. De verwachting (expert guess) is dat uitvoering van dergelijke maatregel zeker zal bijdragen aan een risicoreductie. Echter op dit moment kan niet worden vastgesteld hoe groot deze risicoreductie zal zijn. Niet bekend is of daarmee bijvoorbeeld het knelpunt bij Barendrecht zal worden opgelost. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt het Meest Milieuvriendelijk Alternatief daarom zowel voor 2020 als voor 2033 neutraal gewaardeerd (0).

8.3 Spoorverkeer achterland

Ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over spoor van en naar het achterland zijn in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief net als in het Planalternatief geen maatregelen opgenomen. De effecten zijn dus gelijk aan die van het Planalternatief.

8.4 Scheepvaart achterland

Ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de vaarweg van en naar het achterland zijn in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief net als in het Planalternatief geen maatregelen opgenomen. De effecten zijn dus gelijk aan die van het Planalternatief.

8.5 Buisleidingen op Maasvlakte 2

In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is een recreatiestrand opgenomen voor incidenteel intensief gebruik in het zuidwesten. Dit is gelijk aan het Planalternatief. Daarnaast is in het westen een extensief recreatiestrand opgenomen voor actieve buitensport.

De maatregelen die genomen worden om eventuele knelpunten op te lossen, zijn dezelfde als bij het Planalternatief. De effecten van deze maatregelen zijn beschreven in paragraaf 7.3.4. Door technisch effectieve voorzieningen te treffen aan de buisleidingen ter hoogte van het intensieve strand kan worden voorkómen dat PR 10^{-6} -contouren veroorzaakt door buisleidingen over het intensieve strand vallen. Ten aanzien van het extensieve strand worden deze maatregelen niet genomen. Buisleidingen die zich in de nabijheid van het extensieve strand bevinden mogen een PR 10^{-6}-contour veroorzaken over het extensieve strand, mits voldoende inspanningen (volgens het ALARA-principe) zijn geleverd om het risico zoveel mogelijk te reduceren.

In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief kan vanwege het bovenstaande mogelijk een deel van het extensieve strand binnen een PR 10^{-6}-contour vallen. Dit wordt als matig negatief (-) gewaardeerd. Indien voor een buisleiding, die een worst case contour veroorzaakt, geen risicoreducerende maatregelen getroffen kunnen worden, is dit maximaal het aantal ha zoals per scenario voor het extensieve strand is aangegeven in de tabellen 6.72 en 6.73. Hierbij zijn de effecten van het Basis scenario chemie noordwest 2033 gelijk aan die van het Chemie scenario 2033.

8.6 Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2

In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is een recreatiestrand opgenomen voor incidenteel intensief gebruik in het zuidwesten. Dit is gelijk aan het Planalternatief. Bij toekomstige vergunningverlening en terreinuitgifte dient de PR 10^{-6}-contour als richtwaarde in acht te worden genomen.

Daarnaast is in het westen een extensief recreatiestrand opgenomen voor actieve buitensport. Bedrijven die zich in de nabijheid van het extensieve strand vestigen mogen een PR 10^{-6}-contour veroorzaken over het extensieve strand, mits voldoende inspanningen zijn geleverd (volgens het ALARA-principe) om het risico zoveel mogelijk te reduceren.

Ten opzichte van het Planalternatief zijn nog de volgende extra maatregelen genomen:
- cluster chemie aansluitend op het bestaande chemische cluster op de huidige Maasvlakte of in het westen van Maasvlakte 2;
- realisatie chemisch logistiek centrum;
- actieve acquisitie ten aanzien van de logistiek van bedrijven.

Het effect van deze maatregelen tezamen met de effecten van de maatregelen in het Planalternatief is dat langs de gehele buitencontour de PR 10^{-6}-contour veroorzaakt door risicovolle bedrijven wordt beperkt.

In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief kan vanwege het bovenstaande mogelijk een deel van het extensieve strand binnen een PR 10^{-6}-contour vallen. Dit wordt als matig negatief (-) gewaardeerd. In een worst case situatie waarbij alle risicovolle bedrijven die

zich vestigen een worst case contour veroorzaken en geen maatregelen kunnen treffen om de risicocontour te beperken is dit maximaal het aantal ha zoals per scenario voor het extensieve strand is aangegeven in de tabellen 6.76 en 6.77. Hierbij zijn de effecten van het Basis scenario chemie noordwest 2033 gelijk aan die van het Basis scenario 2033.

8.7 Windturbines op Maasvlakte 2

Ten opzichte van het Planalternatief wordt op de harde en zachte zeewering (ter hoogte van het extensieve strand) een maximaal aantal windturbines geplaatst. Voor een beperkt kwetsbaar object, zoals het recreatiestrand, geldt de PR 10^{-6}-contour als richtwaarde. Het ontstaan van een knelpunt door deze maximale plaatsing hangt af van de wijze waarop het bevoegd gezag omgaat met deze richtwaarde.

Plaatsing van windturbines kan mogelijk leiden tot toename van de faalfrequentie van omliggende risicovolle activiteiten. Dit kan mogelijk leiden tot knelpunten. De windturbines worden naar verwachting in 2020 geplaatst. Op dat moment is reeds een deel van het uitgeefbaar terrein naast de harde en zachte zeewering uitgegeven. Om eventuele knelpunten te voorkomen dient bij de vergunningverlening en uitgifte van deze terreinen aan bedrijven reeds rekening te worden gehouden met de plaatsing op termijn van de windturbines op de harde zeewering. Indien de noodzaak hieruit blijkt, zullen op dat moment maatregelen worden getroffen, zodat plaatsing van windturbines mogelijk blijft.

9 EFFECTBESCHRIJVING VOORKEURSALTERNATIEF

9.1 Maatregelen Voorkeursalternatief

In hoofdstuk 3 is het Voorkeursalternatief beschreven, evenals de maatregelen die in het Voorkeursalternatief extra worden genomen bovenop de maatregelen van het Planalternatief. De maatregelen in het Voorkeursalternatief worden genomen om knelpunten te voorkomen én kansen te benutten. Belangrijk om hier te vermelden is dat in het Voorkeursalternatief aan de westelijke zijde van het plangebied een extensief recreatiestrand is opgenomen. Dit heeft consequenties voor enkele aspecten binnen het thema Externe veiligheid, te weten buisleidingen, risicovolle bedrijven en windturbines op Maasvlakte 2.

9.2 Wegverkeer achterland

Ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg van en naar het achterland zijn in het Voorkeursalternatief dezelfde maatregelen opgenomen als in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. De effecten van deze maatregelen zijn beschreven in paragraaf 8.2.

9.3 Spoorverkeer achterland

Ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over spoor van en naar het achterland zijn in het Voorkeursalternatief net als in het Planalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief geen maatregelen opgenomen.

9.4 Scheepvaart achterland

Ten aanzien van het transport van gevaarlijke stoffen over de vaarweg van en naar het achterland zijn in het Voorkeursalternatief net als in het Meest Milieuvriendelijjk Alternatief en het Planalternatief geen maatregelen opgenomen. De effecten zijn dus gelijk aan die van het Planalternatief.

9.5 Buisleidingen op Maasvlakte 2

Ten aanzien van de buisleidingen ten behoeve van het transport van gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 zijn dezelfde maatregelen genomen als in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. De effecten hiervan zijn beschreven in paragraaf 8.5.

9.6 Risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2

Ten aanzien van de risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2 zijn dezelfde maatregelen genomen als in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. De effecten hiervan zijn beschreven in paragraaf 8.6.

9.7 Windturbines op Maasvlakte 2

In het Voorkeursalternatief is uitgegaan van een maximaal aantal te plaatsen windturbines op de harde zeewering. Er is hier voor gekozen geen windturbines op de zachte zeewering te plaatsen zodat wordt voldaan aan wet- en regelgeving door voldoende afstande te nemen van het extensieve recreatiestrand als beperkt kwetsbaar object.

Plaatsing van windturbines kan mogelijk leiden tot toename van de faalfrequentie van omliggende risicovolle activiteiten. Dit kan leiden tot knelpunten. De windturbines worden naar verwachting in 2020 geplaatst. Op dat moment is reeds een deel van het uitgeefbaar terrein naast de harde en zachte zeewering uitgegeven. Om eventuele knelpunten te voorkomen dient bij de vergunningverlening en uitgifte van deze terreinen aan bedrijven reeds rekening te worden gehouden met de plaatsing op termijn van de windturbines op de harde zeewering. Indien de noodzaak hieruit blijkt, zullen op dat moment maatregelen worden getroffen, zodat plaatsing van windturbines mogelijk blijft.

10 EFFECTEN EXTERNE VEILIGHEID AANLEG MAASVLAKTE 2

10.1 Inleiding

Bij de aanleg van Maasvlakte 2 zal ten behoeve van de landaanwinning en de zandwinning extra activiteiten plaatsvinden waardoor extra risico's voor de omgeving ontstaan.
Er zullen bij de aanleg scheepvaartbewegingen noodzakelijk zijn waardoor het in principe mogelijk is dat de kans op aanvaring tussen schepen wordt vergroot. Hierbij kunnen gevaarlijke stoffen vrijkomen.

10.2 Ingreep-effectketen

10.2.1 Inleiding

Om de effecten op een heldere en efficiënte wijze te bepalen, moet eerst een (redelijk) overzicht bestaan over de aard en reikwijdte van de te verwachten relevante effecten. Dit overzicht kan worden verkregen met zogenaamde ingreep-effectketens, waarin tussenvariabelen en eventuele interacties tussen effecten beter in beeld worden gebracht. Opstellen van ingreep-effectketens is in feite een analyse van causale verbanden.

Startpunt van de keten en daarmee de oorzaak of 'bron' van effecten zijn 'ingrepen': activiteiten die deel uitmaken van het voornemen en/of de alternatieven hiervoor. Deze kunnen uiteraard in verschillende mate van detail worden uitgesplitst. Voor de eerste globale duiding wordt steeds de term 'activiteit' gebruikt, voor verdere detailleringen de term 'beïnvloedingsbron'.

De initiële activiteiten en ingrepen kunnen vervolgens via meer of minder tussenstappen leiden tot effecten. Het aantal tussenstappen kan verschillen. Soms zijn er geen tussenstappen (directe effecten) en soms zijn er veel tussenstappen die ook interactie kunnen vertonen met andere effectketens (indirecte effecten).
De laatste stap in de analyse van de ingreep-effectketens zijn de effecten die voor het volgens het vergelijkingskader van belang zijn.

10.2.2 Ingreep-effectketen

De relevante hoofdactiviteiten binnen MER Aanleg zijn:
- aanleg van Maasvlakte 2 (Zandwinning en aanleg van de Landaanwinning);
- aanwezigheid van Maasvlakte 2.

Het gebruik van Maasvlakte 2 wordt in het MER Bestemming meegenomen. Verder omvat MER Bestemming de m.e.r.-plichtige activiteiten zoals de aanleg van havens en de aanleg van de infrastructuur. De aanleg van de havenbekkens en de realisatie van de doorsteek vormen geen onderdeel in de bepaling van de gevolgen van de externe veiligheid in de MER Aanleg.

Er zijn twee ingrepen bij het MER Aanleg die de ingreep-effectketen voor externe veiligheid aansturen.
1. het varen met baggerschepen ten behoeve van de zandwinning;
2. de aanvoer van breuksteen over water van het werkterrein naar de harde zeewering.

Beide ingrepen leiden tot een toename van het scheepvaartverkeer rond de havenmond van de Rotterdamse haven (de fysische verandering). Een toename van het aantal scheepvaartbewegingen kan, indien er geen aanvullende maatregelen worden toegepast, een grotere kans op een aanvaring geven, en daarmee een grotere kans op het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. In tabel 10.1 is de ingreep-effectketen voor externe veiligheid weergegeven.

Tabel 10.1: Ingreep-effectketen externe veiligheid.

Beinvloedingsbron	Fysische veranderingen	Effecten op externe veiligheid
Varen met baggerschepen ten behoeve van de zandwinning	Meer scheepvaart	Grotere kans op aanvaring en daardoor vrijkomen van gevaarlijke stoffen
Aanvoer breuksteen ten behoeve van de aanleg van de harde zeewering		

10.3 Toetsings- en vergelijkingskader

10.3.1 Inleiding

Met behulp van het toetsingskader wordt gekeken of alternatieven wel of niet aan beleids- en projectdoelstellingen en wettelijke kaders voldoen. Met behulp van een vergelijkingskader wordt de omvang van de effecten van de alternatieven bepaald en de alternatieven worden vervolgens met de referentiesituatie en met elkaar vergeleken.

10.3.2 Toetsingskader

In het PKB Mainport ontwikkeling Rotterdam is als beleidsbeslissing van wezenlijk belang opgenomen dat de negatieve milieueffecten van het uiteindelijke ontwerp voortvloeiend uit het projectenspoor kleiner moeten zijn dan (of gelijk zijn aan) de milieueffecten van de twee referentieontwerpen, zoals geïnventariseerd in het MER. Dit betekent dat de effecten worden vergeleken met de effecten, zoals ze bepaald zijn in het MER PMR (zie vergelijkingskader voor een uitwerking van de criteria en meeteenheiden waarmee de effecten zijn bepaald).

In Nederland wordt gebruik gemaakt van risico's die moeten voldoen aan door de overheid gestelde normen.

In Nederland worden de volgende risico's berekend:
- Plaatsgebonden Risico.
- Groepsrisico.

Plaatsgebonden Risico (PR)
Het Plaatsgebonden Risico geeft de kans aan dat iemand die voortdurend op een bepaalde plaats onbeschermd zou verblijven, ten gevolge van enig ongewoon voorval

bij een bepaalde activiteit om het leven komt. Het Plaatsgebonden Risico kan op een bepaalde locatie worden berekend. Bij de risicoberekeningen in de onderhavige QRA zijn de risico's voor de verschillende scenario's gesommeerd tot een totaal Plaatsgebonden Risico.

Groepsrisico (GR)
Het Groepsrisico geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het Groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde f-N-curve, waarbij de kans (f) wordt uitgezet tegen het mogelijk aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van het transport of inrichting.

Daarnaast wordt in dit rapport gerekend op welke afstand 1% letaliteit optreedt. Indien er minder dan 1% letaliteit optreedt dan zullen er geen risico's zijn.

10.3.3 Vergelijkingskader

De richtlijnen van het MER [ref. 24] vragen om een integrale beoordeling van de strategische veiligheid van het gebied met informatie over het geaccumuleerde risico van nautische veiligheid en externe veiligheid als gevolg van bedrijvigheid en vervoer van gevaarlijke stoffen. De centrale opgave is de vergelijking met de refentieontwerpen/risicobepalingen in MER PMR.

De externe veiligheid van de referentieontwerpen is in het MER PMR kwalitatief beschreven met een oordeel "0" op een vijfpuntsschaal van "- - " tot "+ +". De conclusie luidt voor beide referentieontwerpen dat er geen significante af- of toename van het risico in de bebouwde omgeving is. Dit oordeel vormt de basis voor de vergelijking tussen de alternatieven en het MER PMR.

Tabel 10.2: Overzicht beoordelingskader en waarderingssystematiek externe veiligheid

Aspect	Beoordelings-criterium	Meeteenheid	Waardering (ten opzichte van autonome ontwikkeling)
Externe veiligheid	Plaatsgebonden Risico	PR: aantal ha met (beperkt) kwetsbare objecten binnen 10^{-6} contour van het Plaatsgebonden Risico	- Toename 0 Geen significante verandering + Afname
	Groepsrisico	GR: aantal ha met overschrijding van de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico	- Toename 0 Geen significante verandering + Afname

Er mogen dus als gevolg van de landaanwinning op de achterlandverbindingen geen extra overschrijdingen van het Plaatsgebonden en Groepsrisico plaatsvinden ten op zichte van de risico's zoal bepaald in het MER PMR. De 10^{-6} per jaar risicocontour van het Plaatsgebonden Risico mag niet over woongebieden (Hoek van Holland en Oost Voorne opgenomen in tabel 10.7) liggen en het Groepsrisico mag over woongebieden de oriënterende waarde niet overschrijden.

10.3.4 Aanpak effectbepaling

Ten behoeve van de effectbepaling externe veiligheid worden de onderstaande stappen achtereenvolgens doorlopen:

Beschrijving van situatie
Tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 kunnen er extra risico's voor de omgeving optreden, vanwege werkverkeer ten behoeve van de landaanwinning en de zandwinning. Onderzocht zal worden in welke situatie de risico's gevolgen kunnen hebben voor de omgeving. Tevens wordt onderzocht of de door de overheid gestelde normen worden overschreden.

Effecten op de externe veiligheid
In dit stuk wordt ingegaan op de beschrijving van situaties die kunnen ontstaan door de werkzaamheden en het transport over het water. Ook wordt hier aangegeven op welke wijze ongevalsscenario's kunnen optreden waarbij gevaarlijke stoffen zouden kunnen vrijkomen.

Gevaarlijke stoffen
In dit onderdeel wordt ingegaan op de gevaarlijke stoffen die worden vervoerd over het water. Het vrijkomen van de gevaarlijke stoffen door een ongeval tussen het scheepvaartverkeer en het werkverkeer kan een extra bron van risico's vormen voor de omgeving.

Gevolgen voor externe veiligheid
Bij bepaalde ongevalsscenario's zullen gevaarlijke stoffen vrijkomen die van invloed kunnen zijn op de externe veiligheid. Uitgaande van gegevens die bepaald zijn in vergelijkbare studies is aangegeven welke gevaarsafstanden mogen worden verwacht.

Waardering externe veiligheid
Bij de geselecteerde situatie zal worden onderzocht wat de gevolgen van een ongevalsscenario zou kunnen zijn en of er bepaalde risiconormen zullen worden overschreden.

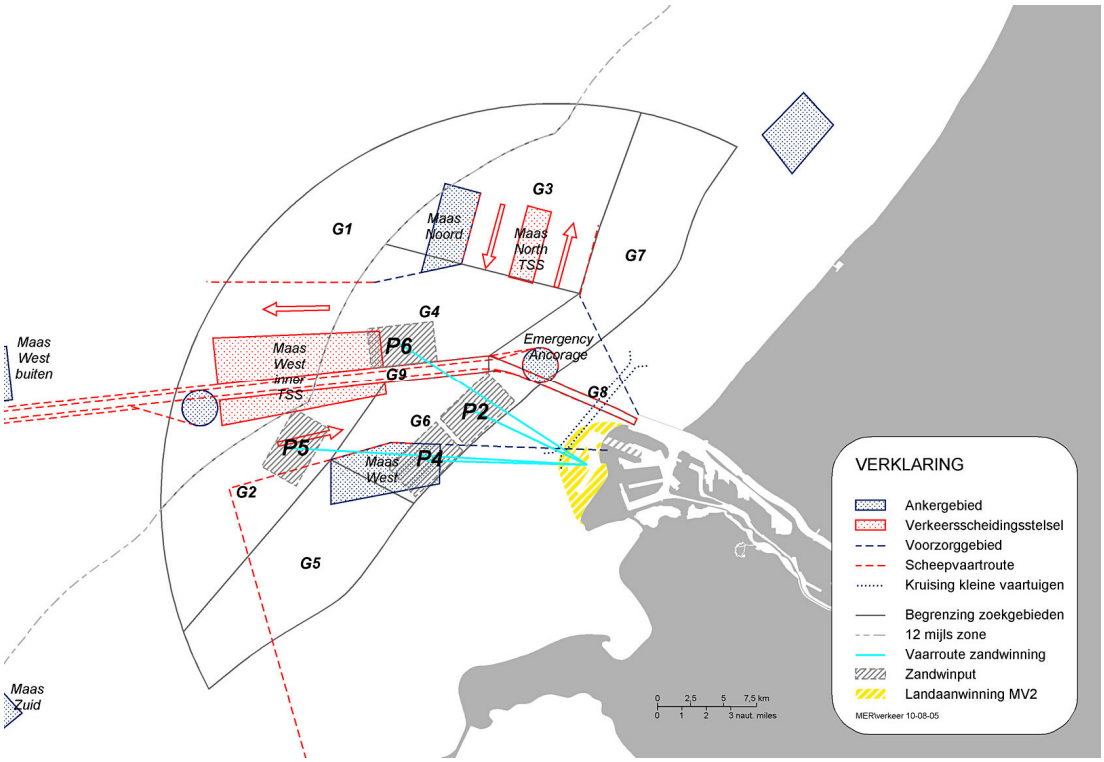
Toetsen aan MER PMR
Op basis van de beoordeling voor de geselecteerde situatie en de toetsing wordt bepaald of voldaan wordt aan door de overheid gestelde normen en het MER PMR.

10.4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

10.4.1 Studiegebied

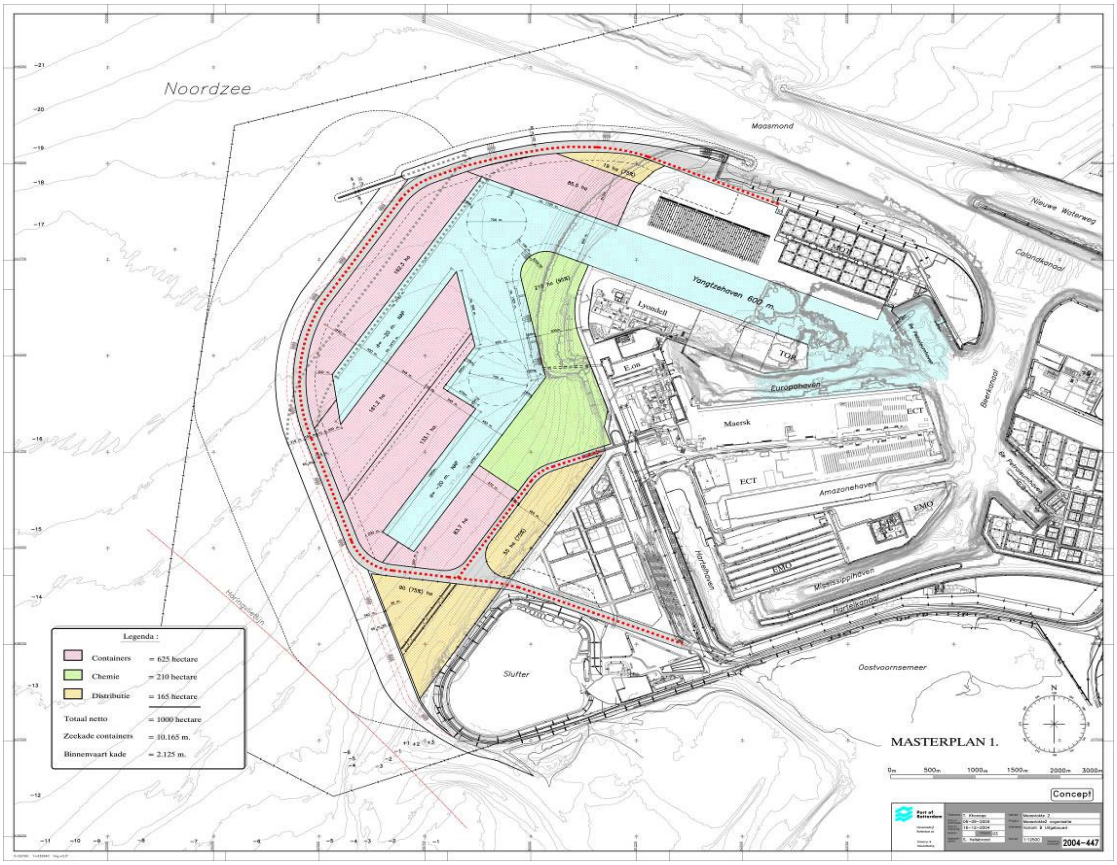
Het studiegebied omvat het gebied waar milieueffecten kunnen optreden. Voor de verschillende milieuthema's kan het studiegebied dan ook anders van omvang zijn, afhankelijk van de reikwijdte van de effecten. Er wordt onderscheid gemaakt naar het studiegebied voor landaanwinning en het studiegebied voor zandwinning. Voor de externe veiligheid in MER Aanleg is het studiegebied op 2 schaalniveaus. Het grootste schaalniveau is dat van de zandwinning (weergegeven in figuur 10.1). Op dit schaalniveau spelen vooral de extra vaarbewegingen van hopperzuigers op de Noordzee.

Figuur 10.1: Studiegebied externe veiligheid (schaalniveau zandwinning).



Het tweede schaalniveau is het niveau van de Landaanwinning (figuur 10.2). Op dit schaalniveau zijn de extra scheepvaartbewegingen als gevolg van aanleggen van de harde zeewering en de aanleg van terreinen na de realisatie van de doorsteek van groot belang.

Figuur 10.2: Studiegebied externe veiligheid (schaalniveau landaanwinning).



10.4.2 Huidige Situatie

Huidige scheepvaart

De vaart in het studiegebied betreft de zeevaart van en naar Rotterdam die via de route Maasgeul varen, kleine zeevaart langs de landaanwinning (inshore traffic zone) en recreatievaart (oversteekroute recreatievaart).
De grote vaart is gebonden aan de vaargeulen. Belangrijke vaarroutes zijn die van en naar de Roompotsluis, de sluis bij Stellendam, en het Oostgat. De inshore traffic zone mag alleen worden gebruikt door schepen die niet (buitenom) via de voorgeschreven route kunnen varen. Dit betreft kleine vaart (<20 meter), visservaartuigen en vaartuigen bestemd voor tussenliggende gebieden (Haringvliet, Brouwersmeer en Oosterschelde). De inshore traffic zone is niet scherp gedefiniëerd. Wel loopt vlak langs de huidige Maasvlakte (en in het plangebied van Maasvlakte 2) een aanbevolen oversteekroute voor recreatievaart. Deze route zal door de aanleg van Maasvlakte 2 verlegd moeten worden. Hier zal Havenbedrijf Rotterdam voor zorgdragen.

Al het geulgebonden scheepvaartverkeer tussen het Haringvliet en de Noordzee maakt gebruik van de sluis bij Stellendam. Sluispassages worden bijgehouden door de verschillende Regionale Directies van Rijkswaterstaat. De Directie Zeeland beschikt over tellingen bij de Roompotsluis en bij het Oostgat (open verbinding) (zie tabel 10.3). Deze cijfers geven informatie over het doorgang geven aan wat er de Voordelta opgaat en wat er vanaf komt, maar niet over waar ze daarna naar toegaan dan wel vandaan komen [ref. 25].

De verkeersdichtheid van vrachtschepen is tevens af te leiden uit de kaart 'Vessel traffic on the North Sea', uitgegeven door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1998). Uit de kaart blijkt dat het aantal vrachtschepen per km^2 in het gebied van de Voordelta minder dan 1 per vierkante kilometer bedraagt, met uitzondering van het gebied voor de punt van Walcheren waar veel vrachtverkeer via het Oostgat vaart [ref. 25].

Tabel 10.3: Sluispassages bij Oostgat en Roompotsluis [ref. 25] (Peildatum 2000, Telling RWS Zeeland).

Type schepen	Oostgat (open verbinding) 2000	Roompotsluis 2001
Zeeschepen (vracht)	20.000	4.134
Overige zeevaart	1.500	696
Binnenvaart (vracht)	100	42
Overige binnenvaart	500	17
Recreatievaart	Geen tellingen	15.347

De zeevaart kan volgens de onderstaande tabel 10.4 worden geclassificeerd. De tendens van de afgelopen jaren is dat de totale overslag in de Rotterdamse haven toeneemt, dat de gemiddelde scheepsgrootte (lengte) eveneens toeneemt, maar dat het aantal bezoekende schepen per jaar licht afneemt [ref. 26]. In het onderzoek dat in het kader van dit MER door AVIV is uitgevoerd naar de externe veiligheidsrisico's ten gevolge van de scheepvaart over een aantal kritische vaarwegen, is informatie opgenomen over de aard en hoeveelheden van gevaarlijke stoffen die door de zeevaart wordt vervoerd [ref. 10].

Tabel 10.4: Aantal bezoekende schepen per klasse [ref. 26] (peildatum 2002).

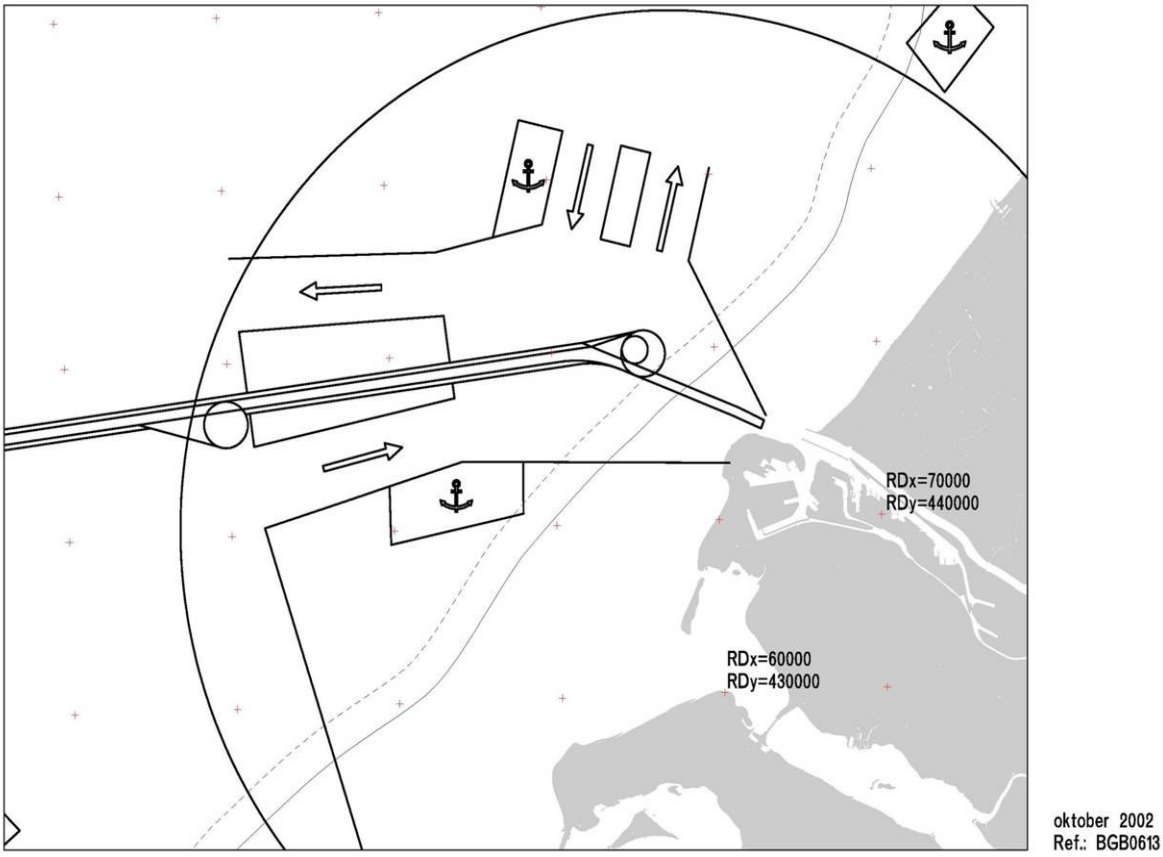
Lengte klasse	Aantal (jaar)	Aantal (dag)	%	% cumulatief
0-100 m	12.871	35	44,3	44,3
101 – 150 m	6.015	17	20,7	65
151 – 200 m	5.958	16	20,4	85,4
201 – 250 m	1.847	5	6,3	91,7
251 – 300 m	2.002	6	6,9	98,6
301 – 380 m	399	1	1,4	100
Totaal	*29.092*	*80*	*100*	

Verkeersscheidingsstelsel

De Eurogeul en Maasgeul, de diepe toegangsgeulen naar de Rotterdamse haven, lopen dwars door het zoekgebied voor zandwinning. De Euro- en Maasgeul zijn onderdeel van een verkeersscheidingsstelsel in het gebied, waarbinnen beperkingen gelden voor de vaarrichting en de mogelijkheden om koerswijzigingen uit te voeren. Aan weerszijden van de Euro- en Maasgeul liggen ankerplaatsen.

Het verkeersscheidingsstelsel is internationaal vastgesteld. Figuur 10.3 geeft de coördinaten van de ingestelde scheepvaartroutes, separatiezones tussen de routes en de ankerplaatsen weer, zoals dat op de Noordzee voor de kust van Zuid Holland van toepassing is [ref. 35 en 50]. Het gebied valt onder *vessel traffic services* en wordt via radarbeelden gecontroleerd.

Figuur 10.3: Scheepvaartroutes, separatiezones en ankerplaatsen [ref. 35 en 50]



10.4.3 Autonome ontwikkeling

Naar verwachting zal in de autonomen ontwikkeling het aantal kleine zeeschepen afnemen. Verder treedt er een verschuiving op tussen de verschillende klasses aan schepen. Op dit moment (tabel 10.4) valt het grootste percentage schepen in de lengteklasse 0-100 meter. In 2035 zal het grootste percentage schepen naar verwachting in lengteklasse 151-200 meter vallen [ref. 35 en 50]. De verwachting is dat in de komende 20 jaar de maximale grootte van containerschepen zal doorgroeien tot ongeveer
12.000 TEU met een diepgang van 16 à 18 meter. Deze schaalvergroting leidt tot een toename van de vereiste manoeuvreerruimte in het havengebied [ref. 12].

Verwacht wordt tevens dat de schaalvergroting in de binnenvaart doorzet. De voorspellingen geven aan dat de lengte van het (grootste) koppelverband 190 meter zal bedragen. Ook het aantal duweenheden (boot en bakken samen tot 260 meter) zal toenemen. Mogelijk zullen ook vergrote duwbakken in de vaart komen. Deze ontwikkeling is echter op dit moment nog niet inzichtelijk. Qua afmetingen zijn deze eenheden bij benadering vergelijkbaar met de huidige zesbaksduwstellen, waarbij de manoevreereigenschappen van de vergrote eenheden naar verwachting beter zullen zijn. Op basis van het bovenstaand wordt geconcludeerd dat het aantal kleinere schepen zal afnemen [ref. 35 en 50].

10.5 Effecten

10.5.1 Beschrijving van ongevalsscenario's

Bij de aanleg van Maasvlakte 2 zal ten behoeve van de landaanwinning en de zandwinning extra activiteiten plaatsvinden waardoor extra risico's voor de omgeving ontstaan.
Er zullen bij de aanleg scheepvaartbewegingen noodzakelijk zijn waardoor het in principe mogelijk is dat de kans op aanvaring tussen schepen wordt vergroot. Hierbij kunnen gevaarlijke stoffen vrijkomen.

De relevante hoofdactiviteiten binnen MER Aanleg zijn:
- aanleg van Maasvlakte 2 (Zandwinning en aanleg Landaanwinning);
- aanwezigheid van Maasvlakte 2.

Het gebruik van Maasvlakte 2 wordt in het MER Bestemming meegenomen. Verder omvat MER Bestemming de m.e.r.-plichtige activiteiten zoals de aanleg van havens en de aanleg van de infrastructuur. De inrichting van haventerreinen, en de realisatie van definitieve kademuren is daarmee geen onderdeel van MER Aanleg.

In deze paragraaf zijn op basis van het uitvoeringsscenario voor het basisalternatief voor een aantal situaties de mogelijke gevolgen van activiteiten op de scheepvaart beschreven.

Situatie 1
Activiteit
Vanuit het zuiden bij de Slufter zal een begin worden gemaakt met de aanleg van de zachte zeewering in noordwestelijke richting. Hierbij zullen hopperzuigers heen en weer varen van de toegewezen zandwinlocaties naar de locatie van de zachte zeewering. Het aanbrengen van zand ten behoeve van het meest zuidelijke deel van de zachte zeewering is voor externe veiligheid interessant omdat dit het deel van de landwinning is dat het dichtste bij de Oost-Voorne (bebouwde kern) ligt.

Scheepvaart
Bij de bouw van de zachte zeewering nabij de Slufter kruisen hopperzuigers de reguliere scheepvaart die vlak langs de kust varen. Echter in dit gebied zullen slechts relatief kleinere schepen, voornamelijk kustvaarders, kunnen varen, aangezien de zee hier te ondiep is voor grotere schepen. De aanwezigheid van recreatievaart zal niet leiden tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen.

Situatie 2
Activiteit
Gelijktijdig met de uitvoering van situatie 1 zal vanuit het noorden begonnen worden met de harde zeewering, waarvoor naast stenen in eerste instantie 7 Mm^3 zand nodig. Dit zand wordt door middel van hopperzuigers gebracht vanuit de zandwinlocaties.

Scheepvaart
Veel scheepvaart bevindt zich rond de Maasmond en de aanwezige vaarroute. De diepstekende schepen zullen gebruik maken van de daarvoor bestemde vaarroute (shipping lane), terwijl kleinere schepen daarvan kunnen afwijken. Vanwege de drukte gelden in dit gebied strikte verkeersregels om de kans op aanvaring zo klein mogelijk te laten zijn. De zogenaamde inshore traffic zone mag uitsluitend worden gebruikt door

kleine, locaal gebonden vaartuigen. Verder zijn de snelheden van de groter schepen laag bij vertrek en aankomst in de haven. Drie van de vier zandwingebieden liggen ten zuiden van de vaarroute, waardoor gesteld kan worden dat aanvaring met geulgebondenschepen kan worden verwaarloosd. Eén zandput (put P6) ligt in gebied G4. Hopperzuigers moeten, bij het transport van zand van deze put naar Maasvlakte 2, de vaarroute voor de grote schepen kruisen.

Situatie 3

Activiteit

Voor de harde zeewering moet daarna 3 kilometer breuksteen voor taludverdediging worden aangebracht. De breuksteen wordt vanaf een speciaal daarvoor ingericht terrein aan de zuidkant van het MOT-eiland (aan de Yangtzehaven) vervoerd per schip via de Kop van Beer, het Calandkanaal en de Maasmond naar de locatie van de harde zeerwering. Een deel van de breuksteen wordt over land vervoerd naar de zachte zeewering, waarbij geen zeevaart zal worden gekruist.

Scheepvaart

Schepen met breuksteen zullen het scheepvaartverkeer dat zich op het Calandkanaal bevindt kruisen bij het uitvaren van de Kop van Beer. Deze activiteit zal de eerste 4 jaar van de bouw plaatsvinden. Hierbij wordt aangenomen dat dit gebeurt met een frequentie van circa 10 cycli per dag.

Situatie 4

Activiteit

De harde zeerwering en de zachte zeerwering zullen naar elkaar toegroeien en het gebied van de toekomstige Maasvlakte 2 steeds meer insluiten. Op een gegeven moment zal een opening tussen harde zeewering harde zeerwering en zachte zeewering overblijven die bestemd is voor de hopperzuigers, de schepen die zand moeten leveren voor de landaanwinning, en andere werkschepen. Op dat moment is deze opening in de zeewering de enige toegang over water tot de landaanwinning, de doorsteek is immers nog niet gerealiseerd. Hopperzuigers zullen nu varen vanuit de zandwinlocaties naar het ingesloten gebied van de toekomstige Maasvlakte 2.

Scheepvaart

Voor de landaanwinning zullen hopperzuigers die vlak langs de kust varen kruisen. Echter vlak onder de kust zullen met name de kleinere schepen, voornamelijk kustvaarders, kunnen varen, aangezien de zee hier te ondiep is voor grotere schepen.

Situatie 5

Activiteit

Zes jaar na de start van de werkzaamheden zal de eerste fase van de realisatie worden afgrond met de doorsteek van de Yangtzehaven. Ook na de realisatie van de doorsteek zullen er nog terreinen worden aangelegd binnen de contour. Het zand voor deze terreinen wordt vanaf zee via de havenmond, Calandkanaal, Kop van Beer en de Yangtzehaven naar de landaanwinning getransporteerd.

Scheepvaart

Hopperzuigers zullen zich bij het normale scheepvaartverkeer voegen dat zich op het Calandkanaal bevindt bij het uitvaren van de Kop van Beer. Hierdoor zal de scheepvaartintensiteit toenemen. Deze activiteit zal pas na de realisatie van de doorsteek plaatsvinden. Uitgangspunt is een lage frequentie voor deze hopperzuigers (<10 cycli per dag).

10.5.2 Identificatie van gevaarlijke stoffen

Bij risicostudies van het vervoer van gevaarlijke stoffen gaat het veelal om een grote diversiteit aan stoffen. Van veel stoffen zijn de benodigde stofeigenschappen beperkt voorhanden. Daarnaast zullen veel stoffen ongeveer hetzelfde risico opleveren. Om die redenen worden al in het begin van een studie stoffen die qua risico op elkaar lijken samen genomen. Een dergelijke verzameling stoffen heet een stofgroep. Elke stofgroep wordt gerepresenteerd door een voorbeeldstof. Hierbij is de S3-stofindeling gehanteerd. In tabel 10.5 wordt de S3-indeling voor stoffen weergegeven. Daarbij worden vier hoofdgroepen onderscheiden:

- brandbaar gas GF;
- toxisch gas GT;
- brandbare vloeistof LF;
- toxische vloeistof LT.

Achter deze code wordt nog een getal toegevoegd, waarbij hoogte van het getal de mate van gevaarlijkheid aangeeft van de stof in die groep; dus GF3 is gevaarlijker dan GF1, en LT2 resulteert in ernstiger effecten dan LT1.

Tabel 10.5: S3 categorieën en voorbeeldstoffen.

S3 categorie	Voorbeeld
Brandbare gassen	
GF2	Butaan
GF3	Propaan
Toxische gassen	
GT3	Ammoniak
Brandbare vloeistoffen:	
LF1	Nonaan
LF2	Pentaan
Toxische vloeistoffen:	
LT1	Acrylonitril

10.5.3 Effecten op Zee en bij de Kop van Beer

Voor de identificatie van gevaren wordt gebruik gemaakt van documenten die in het verleden zijn geschreven voor aanvaringen tussen schepen. Hierbij is gebruik gemaakt van [ref. 37, 38]. De identificatie van gevaren is gericht op de ongevalscenario's die significante schadelijke consequenties kunnen hebben op de plaatselijke bevolking.
Bij de aanleg van Maasvlakte 2 zullen aanvaringen tussen werkschepen (hopperzuigers en schepen met breuksteen) en het reguliere scheepvaart mogelijk zijn, waarbij schepen met gevaarlijke stoffen een gevaar kunnen vormen voor de bewoners in de omgeving.

Aanvaring als gevolg van de aanleg van Maasvlakte 2 kan optreden:

1. op zee;
2. bij de Kop van Beer, Calandkanaal of de Maasmond.

Effecten op zee
In vergelijkbare studies [ref. 37] richt de identificatie van gevaren (en de risicostudie) zich op zeeschepen die meer dan 100 ton gevaarlijke stoffen in bulk vervoeren, te weten brandbare of toxische (vloeibare) gassen, die bij mogelijk vrijkomen grote gevolgen kunnen hebben op de omgeving. De grootte van lekkages zijn gemodelleerd conform de definitie in “Het Protocol” [ref. 38], waarbij een diameter van 250 milimeter wordt aangehouden als representatieve grootte voor een kleine lekkage en 1.100 milimeter is gedefinieerd als een standaard voor grote lekkages.

Uit [ref. 37] blijkt dat bij een met gas geladen transportschip bij aanvaring met een ander schip een lek boven- en onderin het schip kan krijgen. Een geladen vrachtschip zal, wanneer het in aanvaring komt met een ander schip waarschijnlijk een lekkage veroorzaken onderin de producttank. Een leeg vrachtschip dat invaart op een geladen schip zal juist eerder een lekkage op de waterlijn tot gevolg hebben. Uit de berekeningen blijkt dat een andere probit-functie is gehanteerd dan voorgeschreven in CPR18 [ref. 27] om tegemoet te komen aan door de Belgische- en Engelse overheid gehanteerde normen.

In bijlage 12 van [ref. 23] worden de resultaten van uitstroom-, bronsterkte en effectberekeningen getoond, waaronder de maximale hoeveelheden. Deze gegevens zijn doorgerekend met Effects 5.5 [ref. 34] om te zien welke maximale effectafstanden met 1% letaliteit mag worden verwacht [ref. 38]. Hierbij zijn de in de CPR18E gehanteerde normen voor de probit vergelijking gehanteerd.

Tabel 10.6: S3 Effecten van aanvaring met zeevaart.

Stof	Stof	Agregatie-toestand	Grootte ladingstanks m^3	Plasdiameter maximaal in meter	Bron-sterkte kg/s	Effectafstand met 1% letaliteit in meter	Probleem op afstand van 5 km van bron
GF 2	Butaan	Tot vloeistof gekoeld	20.000	500	4.700	Kleiner dan 1.500	Nee
		Tot vloeistof verdicht	1.250	N.v.t.	1.050	Kleiner dan 1.500	Nee
GF 3	Propaan	Tot vloeistof gekoeld	20.000	400	12.000	Kleiner dan 2.000	Nee
		Tot vloeistof verdicht	1.250	N.v.t.	875	Kleiner dan 2.000	Nee
GT 3	Ammoniak	Tot vloeistof gekoeld	4.750	400	14.000	Kleiner dan 1.250	Nee
LF1	Nonaan	Vloeistof	3.000	170	18	Kleiner dan 100	Nee
LF2	Pentaan	Vloeistof	3.000	150	300	Kleiner dan 150	Nee
LT1	Acrylonitril	Vloeistof	3.000	175	21	Kleiner dan 1.190	Nee

Effecten bij de Kop van Beer
Vanwege de scheepsbewegingen die noodzakelijk zijn voor 2020 om het zand te verplaatsen. In situatie 3 en 5 wordt aangegeven, dat aanvaring tussen schepen, die uit de Kop van Beer varen, en scheepvaart op het Calandkanaal, mogelijk is. Dit is voor de situatie 2003, 2020 en 2033 geanalyseerd door AVIV [ref. 36].

Uit de analyse blijkt dat de 10^{-6} per jaar-contour van het Plaatsgebonden Risico bij de Kop van Beer de bewoonde gebieden niet zal bereiken voor 2003, 2020 en 2033 [ref. 10].

Als de situatie tijdens de aanleg wordt vergeleken met de situatie van 2020 dan kan gesteld worden dat:

- de toename in de binnenvaart + zeevaart verkeersintensiteit per jaar voor de Kop van Beer tussen 2020 en 2003 minimaal (129,5-90,8 per etmaal) x 365 = 14.125 per jaar [ref. 35] is;
- op grond van (129,5/90,8)^(1/17)= 1,0211, kan worden berekend dat er een jaarlijkse groei van 2% optreedt in de verkeersintensiteit;
- uit de jaarlijkse groei volgt dat rond 2010 een etmaal intensiteit van ongeveer 105 schepen per etmaal kan worden verwacht. Dit betekent een toename van de binnenvaart+ zeevaart verkeersintensiteit per jaar voor de Kop van Beer tussen 2010 en 2003 minimaal (105-90,8 per etmaal) x 365 = 5.185 per jaar is;
- uit de jaarlijkse groei volgt dat rond 2015 een etmaal intensiteit van ongeveer 116,7 schepen per etmaal kan worden verwacht. Dit betekent een toename van de binnenvaart+ zeevaart verkeersintensiteit per jaar voor de Kop van Beer tussen 2015 en 2003 minimaal (116,7-90,8 per etmaal) x 365 = 9.437 per jaar is;
- de toename van de hopperzuigervaart en transport met stenen ongeveer 52 weken per jaar x 7 dagen per week x 10 cycli per dag = 3.640 per jaar zal zijn en dat dit vóór 2020 zal plaatsvinden. Deze toename in verkeer is tijdelijk en zal voor 2020 zijn afgerond;
- de totale toename van de verkeersintensiteit rond 2010 van binnenvaart, zeevaart, hopperzuigervaart en transport met stenen is 5.185 + 3.640 = 8.825 per jaar;
- de totale toename van de verkeersintensiteit rond 2015 van binnenvaart, zeevaart, hopperzuigervaart en transport met stenen is 9.437 + 3.640 = 13.077 per jaar.

Geconcludeerd kan worden dat de toename van scheepvaart in 2020 en 2033 hoger zal zijn dan de berekende 8.825 per jaar voor het jaar 2010 en 13.077 per jaar voor het jaar 2015. Omdat het risiconormen bij normale scheepvaartintensiteit in 2020 en 2033 niet zal worden overschreden, kan derhalve worden gesteld dat ook tijdens de aanleg de risiconorm niet zal worden overschreden, ook als de aanleg zou worden vertraagd met 5 jaar.

Tabel 10.7: Overzicht effecten externe veiligheid tijdens aanleg landaanwinning

Beoordelings-	**Hoek van Holland**		**Oostvoorne**	
criterium	**Basisalt.**	**MMA**	**Basisalt.**	**MMA**
Plaatsgebonden Risico	0	0	0	0
Groepsrisico	0	0	0	0

10.6 Waardering effecten

Onderstaande tabel geeft een overzicht voor de belangrijkste resultaten van het onderzoek naar de externe veiligheid.

Tabel 10.8: Overzicht waardering effecten externe veiligheid

Aspect	Beoordelings-criterium	Hoek van Holland		Oostvoorne	
		Basisalt.	MMA	Basisalt.	MMA
Externe veiligheid	Plaatsgebonden Risico	0	0	0	0
	Groepsrisico	0	0	0	0

Voor de identificatie van gevaren wordt gebruik gemaakt van documenten die in het verleden zijn geschreven voor aanvaringen tussen schepen. Hierbij is gebruik gemaakt van [ref. 37, 38]. De identificatie van gevaren is gericht op de ongevalscenario's die significante schadelijke consequenties kunnen hebben op de plaatselijke bevolking.

Ten gevolg van de landaanwinning vinden er geen extra overschrijdingen van het Plaatsgebonden en Groepsrisico plaats ten opzichte van de risico's zoal bepaald in het MER PMR.

10.7 Toetsen aan MER PMR, wettelijk en beleidskader

De externe veiligheid wordt aan het beleid of wettelijk kader getoetst en aan het MER PMR. De beleidsbeslissing van wezenlijk belang uit het PKB Mainport ontwikkeling Rotterdam stelt dat de negatieve milieueffecten van het uiteindelijke ontwerp voortvloeiend uit het projectenspoor kleiner moeten zijn dan (of gelijk zijn aan) de milieueffecten van de twee referentieontwerpen, zoals geïnventariseerd in het MER.

Het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico als gevolg van de aanleg van de landaanwinning kan niet getoetst worden aan het MER PMR omdat het daarin niet beschreven is.

Deze paragraaf richt zich daarom op de toetsing van het basisalternatief aan het MER PMR.

10.7.1 Toetsing aan Beleid

De beschouwing van de risico's kunnen worden opgesplitst in:
- gevolgen voor de externe veiligheid door aanvaring op zee (situatie 1,2 en 4);
- gevolgen voor de externe veiligheid door aanvaring bij de Kop van Beer (situatie 3 en 5).

10.7.2 Gevolgen voor de externe veiligheid door aanvaring op zee

Zand moet worden gewonnen op zee op een afstand die groter is dan 5 kilometer van dichtstbijzijnde woonlocaties, zoals Hoek van Holland en Oostvoorne. Uit berekening blijkt, uitgaande van worstcase scenario's, met voorbeeldstoffen butaan, propaan, ammoniak, nonaan, pentaan en acrylonitril dat er geen problemen ontstaan voor de

bevolking. De rekenresultaten laten zien dat de effectafstand met 1% letaliteit optreedt binnen een afstand van 2 kilometer.

Er kan worden geconcludeerd dat er geen toename van het Plaatsgebonden Risico en het Groeprisico voor de dichtstbijzijnde woonlocaties Hoek van Holland en Oostvoorne optreedt als gevolg van de voorgenomen zandwinning op zee.

10.7.3 Gevolgen voor de externe veiligheid door aanvaring bij de Kop van Beer

Bij het transport van breuksteen vanaf het MOT-eiland (aan de Yangtzehaven) en bij het transport van zand afkomstig van de doorsteek van de Yangtzehaven wordt het scheepvaartverkeer gekruist dat zich op het Calandkanaal bevindt.
Hierdoor ontstaat gevaar voor aanvaring en risico's voor de omgeving door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Ten eerste dient opgemerkt te worden dat hopperzuigers en schepen beladen met breuksteen langzaam varen en minder manoeuvreerbaar zijn dan andere schepen. De kans dat een hopperzuiger of een met breuksteen beladen schip een ander schip zijdelings raakt is zeer klein. De kans dat een hopperzuiger of een met breuksteen beladen schip wordt geraakt is daarbij groter.

Gesteld kan worden dat de kans op vrijkomen van een gevaarlijke stof klein is als een schip tegen een hopperzuiger of een met breuksteen beladen schip vaart. Onderzoek heeft aangetoond dat de boeg het sterkste deel van het aanvarende schip is. De kans op uitstromen van gevaarlijke stoffen is klein.

Ten opzichte van 2003 is er tijdens de uitvoering een toename van scheepvaartbewegingen rond de Kop van Beer van 3.640 (hopperzuigers en met breuksteen beladen schepen). Vóór 2020 zijn de activiteiten ten behoeve van aanleg van Maasvlakte 2 naar verwachting afgerond en dus zijn deze bewegingen niet opgenomen in de transportgegevens van 2020. De toename van de scheepvaart rond de Kop van Beer is in 2020 daarmee kleiner dan 3.640 [ref. 35].

Uit [ref. 10] blijkt dat het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico in 2020 geen probleem vormt. Omdat de scheepvaartintensiteit tijdens de aanleg van Maasvlakte 2 lager is dan in 2020. Derhalve kan worden geconcludeerd dat ook tijdens de aanleg er geen overschrijding optreedt van de door de overheid gestelde normen voor het Plaatsgebonden Risico en het Groeprisico.

10.7.4 Toetsing aan MER PMR

De referentie die wordt opgelegd door de effectbepaling in het MER PMR is dat er geen significante toename van het risico in de bebouwde gebieden mag optreden. De effectbepaling van het basisalternatief toont aan dat als gevolg van de aanleg voldaan wordt aan deze eis.

11 100% SCENARIO'S

11.1 Transport gevaarlijke stoffen in achterland

In de onderstaande tabellen zijn de resultaten van de berekeningen voor de 100% scenario's voor de peiljaren 2020 en 2033, alsmede de resultaten van de scenario's van de Ruimtelijke Verkenning opgenomen.

Tabel 11.1: Effecten transport gevaarlijke stoffen in achterland in 2020 voor de 100% scenario's en de Ruimtelijke Verkenning

Deelaspect	Beoordelingscriterium	AO	100 % scenario's		Ruimtelijke Verkenning		
			Chemie	Container	Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport over de weg	Aantal wegvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0	0	0
	Aantal wegvakken met overschrijding oriëntatiewaarde	0	1	1	0	0	0
Transport per spoor	Aantal baanvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0	0	0
	Aantal baanvakken met overschrijding oriëntatiewaarde	0	0	0	0	0	0
Transport per vaarweg	Aantal vaarwegen met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0	0	0
	Aantal vaaarwegen met overschrijding oriëntatiewaarde	0	0	0	0	0	0

Tabel 11.2: Effecten transport gevaarlijke stoffen in achterland in 2033 voor de 100% scenario's en de Ruimtelijke Verkenning

Deelaspect	Beoordelingscriterium	AO	100 % scenario's		Ruimtelijke Verkenning		
			Chemie	Container	Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport over de weg	Aantal wegvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0	0	0
	Aantal wegvakken met overschrijding oriëntatiewaarde	1	1	1	1	1	1

Deelaspect	Beoordelingscriterium	AO	100 % scenario's		Ruimtelijke Verkenning		
			Chemie	Container	Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Transport per spoor	Aantal baanvakken met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	1	0	0	0	0
	Aantal baanvakken met overschrijding oriëntatiewaarde	0	0	0	0	0	0
Transport per vaarweg	Aantal vaarwegen met (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}-contour	0	0	0	0	0	0
	Aantal vaaarwegen met overschrijding oriëntatiewaarde	0	0	0	0	0	0

Transport over de weg
Met betrekking tot het Plaatsgebonden Risico treden er voor de situaties 2020 en 2033 geen knelpunten op zomin bij de 100% scenario's als bij de Ruimtelijke Verkenning: Voor beide 100% scenario's treedt voor de situaties 2020 en 2033 wel een knelpunt op voor het Groepsrisico op wegvak W13 (Pernis-Charlois). Dit is niet het geval bij de Ruimtelijke Verkenning. Het Groepsrisico is voor beide 100% scenario's in 2020 en in 2033 hoger dan de bandbreedte van de Ruimtelijke Verkenning.

Transport per spoor
Bij beide 100% scenario's vallen in 2020 geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de Plaatsgebonden Risico 10^{-6}-contour. Ook voldoen beide scenario's voor de situatie in 2020 aan het Groepsrisico, de oriëntatiewaarde wordt nergens overschreden. Voor Container 100% 2033 treden geen knelpunten op ten aanzien van het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico. Alleen bij 100% Chemie treedt in 2033 een knelpunt op langs baanvak 3, Europoort-Botlek, bij Rozenburg. Indien Maasvlakte 2 voor 100% zou worden ingericht met chemische bedrijven bevindt zich één woning binnen de Plaatsgebonden Risico 10^{-6}-contour.

De maatregel die hiervoor genomen kan worden is het inzetten van "bloktreinen". Bij bloktreinen worden brandbare gassen en brandbare vloeistoffen gescheiden van elkaar vervoerd, waardoor geen warme Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion kan ontstaan. Hierdoor neemt de omvang van de Plaatsgebonden Risico 10^{-6}-contour af.

Transport per vaarweg
De effecten van de 100% scenario's blijven in 2020 en 2033 binnen de oriëntatiewaarde. Ook bevinden zich noch in 2020 noch in 2033 (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6}-contour van de 100% scenario's. Hierdoor liggen de 100% scenario's geheel binnen de bandbreedte van de Ruimtelijke Verkenning.

11.2 Transport gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2

In de onderstaande tabellen zijn de resultaten van de berekeningen voor het 100% Chemie scenario voor de peiljaren 2020 en 2033, alsmede de resultaten van de scenario's van de Ruimtelijke Verkenning opgenomen. De 100% Container en Container scenario's zijn niet berekend, omdat bij deze scenario's chloor-buisleidingen niet van toepassing zijn. In de tabellen zijn de autonome situaties niet opgenomen omdat deze voor dit aspect niet relevant zijn. Bij de berekening van de aantallen hectares binnen de PR 10^{-6}-contour is rekening gehouden met de locatie van chemie en vanaf welk punt in de infrabundel logischerwijs transportleidingen van de (petro-)chemische industrie worden verwacht. Bij containerterminals zijn buisleidingen niet relevant.

Tabel 11.3: Effecten transport gevaarlijke stoffen via buisleidingen op Maasvlakte 2 in 2020 voor de 100% scenario's en de Ruimtelijke Verkenning (havenoriëntatie B)

Beoordelingscriterium	100 % scenario's		Ruimtelijke Verkenning		
	Chemie	Container	Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	10,5	niet relevant	0	10,5	niet relevant
Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	22	niet relevant	0	21	niet relevant

Tabel 11.4: Effecten transport gevaarlijke stoffen 2 via buisleidingen op Maasvlakte in 2033 voor de 100% scenario's en de Ruimtelijke Verkenning (havenoriëntatie B)

Beoordelingscriterium	100 % scenario's		Ruimtelijke Verkenning		
	Chemie	Container	Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	10,5	niet relevant	0	10,5	niet relevant
Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	22	niet relevant	0	21	niet relevant

Intensief recreatiestrand

Indien Maasvlakte 2 volledig zou worden ingericht met chemische bedrijven, dan vallen beide situaties 2020 en 2033 nog binnen de bandbreedte van de Ruimtelijke Verkenning. De effecten van 100% Chemie zijn gelijk aan het Chemie scenario.

Extensief recreatiestrand

Voor 100% Chemie zijn de effecten in 2020 en 2033 iets groter dan voor het Chemie scenario. Hierdoor valt dit 100% scenario buiten de bandbreedte van de Ruimtelijke Verkenning.

Maatregelen

Bovengenoemd knelpunt dat eventueel ontstaat bij het transport van stoffen zoals chloor of propeen die een worstcase contour veroorzaken kan worden opgelost door ter hoogte van het incidenteel intensieve recreatiestrand technische voorzieningen te treffen aan de buisleidingen.

Voorbeelden van effectieve technische voorzieningen zijn:

a. Extra gronddekking.
   Door deze technische maatregel kan de kans op falen van de leiding worden gereduceerd, waardoor de afstand van het Plaatsgebonden Risico tot aan het hart van de betreffende buisleidingen afneemt. Volgens [ref. 15] geldt bij aardgasleidingen een risicoreductiefactor van 10 indien de leiding van 1,1 meter diep naar 2,2 meter diep wordt verlegd. Uit risicoberekeningen waarbij de faalfrequentie van de leiding met een factor 10 is gereduceerd, blijkt dat de worstcase PR 10^{-6}-contour van 1.100 meter afneemt tot minder dan 100 meter. Dit betekent dat maatregel a op zichzelf voldoende is, om het eventuele knelpunt dat zou kunnen ontstaan bij enkele stoffen met worstcase contouren, op te lossen.
b. Het dikwandig uitvoeren van de buisleidingen in combinatie met een kathodische bescherming. De PR 10^{-6}-contour kan hiermee worden gereduceerd met minimaal een factor 2 (expert judgement van Royal Haskoning). Hiervoor zijn geen nieuwe berekeningen uitgevoerd. Duidelijk is dat deze maatregel op zichzelf niet voldoende is.

Ten aanzien van het extensieve strand worden deze maatregelen niet genomen. Buisleidingen die zich in de nabijheid van het extensieve strand bevinden mogen een PR 10^{-6}-contour veroorzaken over het extensieve strand, mits voldoende inspanningen (volgens het ALARA-principe) zijn geleverd om het risico zoveel mogelijk te reduceren.

11.3 Risicovolle bedrijven

In de onderstaande tabellen zijn de resultaten van de berekeningen voor de 100% scenario's voor de peiljaren 2020 en 2033, alsmede de resultaten van de scenario's van de Ruimtelijke Verkenning opgenomen. In de tabellen zijn de autonome situaties niet opgenomen omdat deze voor dit aspect niet relevant zijn.

Tabel 11.5: Effecten risicovolle bedrijven in 2020 voor de 100% scenario's en de Ruimtelijke Verkenning

Beoordelingscriterium	100 % scenario's		Ruimtelijke Verkenning		
	Chemie	Container	Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	8	3	2	0	3
Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	26	17	10	14	10

Tabel 11.6: Effecten risicovolle bedrijven in 2033 voor de 100% scenario's en de Ruimtelijke Verkenning

Beoordelingscriterium	100 % scenario's		Ruimtelijke Verkenning		
	Chemie	Container	Basis scenario	Chemie scenario	Container scenario
Oppervlakte intensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	22	22	3	19	3
Oppervlakte extensief recreatiestrand binnen PR 10^{-6}-contour	27	27	27	27	27

Intensief recreatiestrand
Indien Maasvlakte 2 volledig zou worden ingericht met chemische of containeroverslagbedrijven, dan valt in de situatie 2033 het hele oppervlakte intensief recreatiestrand binnen de PR 10^{-6}-contour. Daarmee vallen beide 100% scenario's in 2033 buiten de bandbreedte van de Ruimtelijke Verkenning. In 2020 valt alleen 100% chemie buiten de bandbreedte van de Ruimtelijke Verkenning.

Extensief recreatiestrand
In 2020 valt voor Chemie 100% bijna het hele oppervlakte extensief recreatiestrand binnen de PR 10^{-6}-contour. Voor Container 100% is dit in 2020 een aanzienlijk deel van het oppervlak. Daarmee vallen beide 100% scenario's voor 2020 buiten de bandbreedte van de Ruimtelijke Verkenning. Bij beide 100% scenario's in 2033 valt het hele oppervlakte extensief recreatiestrand binnen de PR-contour. Omdat dit ook het geval is bij alle drie de inrichtingscenario's van de Ruimtelijke Verkenning, vallen de 100% scenario's binnen de bandbreedte.

Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat het onwaarschijnlijk is dat een 100% scenario ook daadwerkelijk uitgevoerd wordt. Een mix van de drie categorieën bedrijven ligt meer voor de hand. Daarnaast is gerekend met een worstcase, met als uitgangspunt de risicocontouren van de meest risicovolle bedrijven.

Maatregelen
Deze eventuele knelpunten worden voorkomen door bij vergunningverlening en terreinuitgifte de externe veiligheidsrisico's (waaronder de Plaatsgebonden Risico's) van de bedrijven die zich willen vestigen in beeld te brengen. Door een optimale locatiekeuze van elk bedrijf kan worden voorkomen dat een PR 10^{-6}-contour over het intensieve strand zal vallen.

Bedrijven die zich in de nabijheid van het extensieve strand vestigen mogen een PR 10^{-6}-contour veroorzaken over het extensieve strand, mits voldoende inspanningen zijn geleverd (ALARA-principe) om het risico zoveel mogelijk te reduceren.

12 EXTERNE VEILIGHEIDSRISICO'S VOOR NATUUR

12.1 Inleiding

Tijdens de bedrijvigheid op Maasvlakte 2 kunnen ongevallen plaatsvinden die ook gevolgen kunnen hebben voor de natuur. Alle maatregelen die bedoeld zijn om de risico's voor de omgeving te beperken, zullen in principe ook vermindering van de kans op- of de gevolgen voor de natuur opleveren.

Door de vele activiteiten kunnen door ongevallen de volgende probleemsituaties optreden voor de natuur door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen:

- Vervuiling van bodem bij de chemie, raffinaderijen en container op- en overslag en de modaliteiten rail, weg en buisleiding.
- Vervuiling van grondwater bij de chemie, raffinaderijen en container op- en overslag en de modaliteiten rail, weg en buisleiding.
- Vervuiling van oppervlaktewater bij chemie, raffinaderijen en container op- en overslag, en modaliteiten scheepvaart en misschien buisleidingen.
- Toxische en carcinogene dampen van stoffen in de lucht bij chemie, raffinaderijen en containers, en de modaliteiten rail, weg, scheepvaart en buisleiding.

12.2 Maatgevende scenario's

Aan de hand van praktijkgegevens en expert judgement zijn op basis van de hiervoor beschreven mogelijke calamiteiten de volgende maatgevende scenario's nader onderzocht:

1. De mogelijke effecten van een onvoorziene olielozing (oilspill) ten gevolge van de toename van het scheepvaartverkeer door de ingebruikname van Maasvlakte 2 op een locatie net buiten de Voordelta.
2. De verspreiding van een giftige wolk acrylonitril of ammoniak.
3. Verspreiding van chlooralkanen in het milieu ten gevolge van een overboord geslagen container.

Bij de selectie van scenario's is met name gekeken naar stoffen die bij het vrijkomen grote effecten op het ecosysteem kunnen veroorzaken, hetzij door de aard van de stof, hetzij door de grote hoeveelheid stof of een combinatie van beide.

Direct grenzend aan en in de Voordelta is de diversiteit aan schepen groot. Een eventuele aanvaring kan met name bij kleinere schepen lekkages veroorzaken. Mammoettankers zullen bij een aanvaring met kleinere schepen geen uitstroming vertonen. Aangezien tankers over het algemeen gecompartimenteerd zijn, zal slechts een klein deel van de aanwezige lading vrijkomen.

De gebruikelijke werkwijze bij een analyse van de externe veiligheid is om een kansberekenening en een effectanalyse te combineren tot een risicowaarde. Deze risicowaarde wordt dan getoetst aan de geldende normen. Voor de schade aan natuur ontbreekt echter een risiconorm. Een risicoberekening geeft daarmee geen nuttige informatie. Effectafstanden geven daarentegen een veel beter beeld van de ernst van de mogelijke calamiteit. Hierna is wel per maatgevend scenario een indicatie van de aanvaringskans gegeven.

Ad 1) De mogelijke effecten van een onvoorziene olielozing (oilspill)
Lekkages van olie monden uit in olievlekken op het wateroppervlak. Dit geeft vooral een probleem bij vogels en alles wat zich aan het wateroppervlak bevindt. Een relatief kleine hoeveelheid olie geeft al snel een groot oppervlak. De vrijgekomen olie gaat zich als een filmlaag op het wateroppervlak verspreiden en zal zich door de stromingen en wind verplaatsen. Ondertussen verweert ze ten gevolge van verdamping, emulsievorming, oplossing, bezinking en biodegradatie. Hierdoor gaan de giftige en vluchtige componenten vervliegen en neemt het volume af. Zwaardere oliën zijn dus meer persistent dan lichtere waardoor ze langer schade kunnen aanrichten. Lichtere oliën zijn over het algemeen wel giftiger dan zware oliën.

Volgens Havenbedrijf Rotterdam is de aanvaringskans in de aanloop van de haven zeer gering, waarbij het soort schip niet uitmaakt. In de Maasmond heeft de aanvaringskans de ordegrootte van eenmaal in de 10 miljoen jaar ($8.5*10^{-8}$) per gevaren kilometer. In ongeveer 15% van de gevallen treedt lekkage op. Daarmee komt de kans op lekkage uit een tankschip in de ordegrootte van eens op de 100 miljoen ($1*10^{-8}$) per gevaren kilometer.
Zowel in de Ruimtelijke Verkenning als in het Planalternatief en het Voorkeursalternatief gaat het dagelijks om 23 (Chemie scenario) tot 36 (Basis scenario) zeescheepvaartbezoeken van/naar Maasvlakte 2 (Bijlage Verkeer en vervoer). Deze maximaal 36 zeeschepen leggen gezamenlijk in de Maasmonding (aangehouden 25 kilometer voor de Maasmonding) 657.000 kilometer af. De toegenomen kans op een olie-incident ter grootte van maximaal 700 ton ten gevolge van Maasvlakte 2 (Basis scenario 2033) bedraagt daarmee ($1*10^{-8}$ x 657.000 kilometer x 100%) 0,7%.

Op basis van de statistieken van ITOPF (*Oil Tanker Spills Statistics,* 2004 uitgegeven door ITOPF (*The International Tanker Owners Pollution Federation Ltd.*)) is het volgende geconcludeerd:
- Uit statistieken blijkt dat de omvang van onvoorziene olielozingen (*oilspills*) in de loop der tijd afneemt door onder meer toename van dubbelwandige schepen, gecompartimenteerde ladingen en betere opsporings-en bestrijdingstechnieken.
- De meeste onvoorziene lozingen met tankers gebeuren bij routine handelingen zoals laden, lossen en bunkeren. Dit gebeurt vrijwel uitsluitend in havens en terminals.
- Het grootste deel van deze lozingen tijdens de bedrijfsvoering is klein: in meer dan 91% van de gevallen bedraagt de hoeveelheid minder dan 700 ton.
- Ongevallen door aanvaringen en of door stranding hebben over het algemeen wel grote gevolgen. In die gevallen komen er hoeveelheden vrij van meer dan 700 ton.

Op basis van bovenstaande conclusies zijn in de Bijlage Natuur de effecten op natuur geanalyseerd bij een onvoorziene olielozing van 700 ton. Theoretisch gezien zou deze hoeveelheid tot een maximaal oppervlak kunnen leiden van ruim 1.500 hectare. Gebaseerd op luchtfoto's van praktijksituaties kan worden vastgesteld dat de diameter van de olieplas uit de tanker 1 tot 5 keer de lengte van de tanker wordt en dat de pluim (verdamping) op afstand niet veel wordt. Voor de effecten op natuur ter plaatse van Maasvlakte 2 betekent dit dat de lengte van het vervuilde strand ruwweg gelijk is aan de lengte van de olievlek. In principe zijn dan alle platen en slikken in de omgeving van Maasvlakte 2 vervuild en de beïnvloede oppervlakte voor kust- en zeevogels is proportioneel aan de oppervlakte van de olievlek.

Ad 2) Verspreiding van een giftige wolk acrylonitril of ammoniak
Acrylonitril is behalve toxisch, ook brandbaar. De stof is zeer vluchtig en heeft een LC_{50} van 2.736 miligram per kubieke meter. Acrylonitril wordt in grote hoeveelheden getransporteerd. Voor dit scenario zijn effectafstanden (1% letaliteit) en afstanden tot LC_{50}-waarden berekend. De resultaten zijn opgenomen in tabel 12.1.
Een indicatie van de kans op een incident wordt gegeven door de aanvaringskans (eens op de 10 miljoen jaar ($8.5*10^{-8}$) per gevaren kilometer vermenigvuldigd met de fractie van de categorie gevaarlijke stoffen, waartoe acrylonitril behoort, die via de zeevaart wordt aan- en afgevoerd). Acrylonitril behoort tot de categorie gevaarlijke stoffen LT1 (Liquid Toxic). Uit annex 3[5] van dit rapport volgt dat het aandeel LT1 dat via de zeevaart wordt getransporteerd 0,5% is. De kans op een dergelijk incident wordt daarmee verwaarloosbaar klein geacht ($8.5*10^{-8}$ x 0,005).

Ammoniak is goed oplosbaar in water en geeft dan lokaal een basisch milieu. Daarnaast is ammoniak ook toxisch. Een deel (20%) emitteert naar de lucht. Ammoniak heeft een LC_{50}-waarde van 6.006 miligram per kubieke meter. Voor dit scenario zijn effectafstanden (1% letaliteit) en afstanden tot LC_{50}-waarden berekend. De resultaten zijn opgenomen in tabel 12.1.
Een indicatie van de kans op een incident wordt gegeven door de aanvaringskans (eens op de 10 miljoen jaar ($8.5*10^{-8}$) per gevaren kilometer vermenigvuldigd met de fractie van de categorie gevaarlijke stoffen, waartoe ammoniak behoort, die via de zeevaart wordt aan- en afgevoerd). Ammoniak behoort tot de categorie gevaarlijke stoffen GT3 (Gaseous Toxic). Uit annex 3 van dit rapport volgt dat het aandeel GT3 dat via de zeevaart wordt getransporteerd 0,01% is. De kans op een dergelijk incident wordt daarmee verwaarloosbaar klein geacht ($8.5*10^{-8}$ x 0,0001).

Ad 3) Verspreiding van chlooralkanen in het milieu ten gevolge van een overboord geslagen container
Chloorkoolwaterstoffen (chlooralkanen) hebben een hoger soortelijk gewicht dan (zee)water en hebben vaak carcinogene eigenschappen. De hoeveelheden die vervoerd worden zijn niet zo groot in vergelijking tot andere stoffen. Chlooralkanen zijn typisch stoffen die vrijkomen als een container overboord slaat bijvoorbeeld bij slecht weer. De oppervlakte van een effectgebied is moeilijk in te schatten. Bij verlies van een container met chlooralkanen, is het namelijk niet gezegd dat de container meteen zal falen (kapot gaan). In dat geval zal de container in zijn geheel naar de zeebodem zinken en wellicht bij het neerkomen falen. In dat geval zal de inhoud uitstromen. Chlooralkanen lossen niet op in (zee)water, maar dispergeren. Het zal zich als een soort van bellen verspreiden en uitwaaieren over de zeebodem. Dit soort stoffen zitten in een 20-feet container. Wanneer de container wel reeds tijdens de val faalt, kan een deel van de inhoud nog voordat de container onder het wateroppervlak verdwijnt, reeds uitstromen. De stof heeft een hoger soortelijk gewicht dan (zee)water (circa 1.7 kilogram per kubieke meter) en dispergeert vervolgens als bellen in het water. De stof waaiert als een resultante van onder meer zwaartekracht en zeestroming uit in het zeewater. Het blijft in elk geval niet drijven. Op zichzelf heeft de stof ook een hoge dampspanning. Maar omdat de container, maar ook de stof zelf, snel zal zinken, zal het deel dat verdampt slechts marginaal zijn. Vanwege de dispergerende werking is het vrijwel onmogelijk iets te zeggen over de grootte van het oppervlak van de zeebodem dat met de stof in aanraking zal komen.

[5] In annex 3 van dit rapport is de verdeling over categorieën gevaarlijke stoffen voor tankauto's van en naar chemieterreinen opgenomen. Deze is gebaseerd op gegevens met betrekking tot de bulkoverslag van en naar zeeschepen in het huidige havengebied)

Een indicatie van de kans op een incident wordt gegeven door de aanvaringskans (eens op de 10 miljoen jaar ($8.5*10^{-8}$) per gevaren kilometer vermenigvuldigd met de fractie van de categorie gevaarlijke stoffen, waartoe chlooralkanen behoren, die via de zeevaart wordt aan- en af gevoerd. Chlooralkanen behoren tot de categorie gevaarlijke stoffen LT3 (Liquid Toxic). Dit betekent dat het aandeel chlooralkanen dat via de zeevaart wordt getransporteerd wordt <0,5% (zie annex 3). De kans op een dergelijk incident wordt daarmee verwaarloosbaar klein geacht ($8.5*10^{-8}$ x 0,005).

Voor dit scenario zijn effectafstanden (1% letaliteit) en afstanden tot LC_{50}-waarden berekend. De resultaten zijn opgenomen in tabel 12.1.

12.3 Resultaten

In tabel 12.1 op de volgende bladzijde zijn de resultaten opgenomen van de effectberekeningen. De berekeningen zijn uitgevoerd met het model TNO Effects (versie 5.5). In de Bijlage Natuur zijn vervolgens kwalitatief de effecten op de natuur beschreven.

Op basis van de berekende effectafstanden zijn kaarten gemaakt met de contouren van de berekende effectgebieden. De kaarten zijn hierna opgenomen. In Figuur 12.1 zijn de effectafstanden (1% letaliteit) opgenomen en in figuur 12.2 de afstanden tot LC_{50}-waarden voor de toxische scenario's.

Tabel 12.1: Effecten van aanvaringen zeevaart

Stofcode	Stof	Agregatie-toestand	LC50 mg/m3 grens aanwezigheid 1 uur	Grootte ladingstanks in m3	Plasdiameter maximaal in m	Bronsterkte in kg/s	Effectafstand in m met 1% letaliteit	ongevalscenario LEL	Weers-condities	Afstand LC50 in m toxisch scenario	Opmerking over afstand LC50
GF2	Butaan	Tot vloeistof gekoeld	1,316e6	20.000	500	4.700	1.370	Plasbrand	D5		Niet van toepassing
GF3	Propaan	Tot vloeistof gekoeld		20.000	400	12.000	1.755	Plasbrand	D5		Niet van toepassing
GT3	Ammoniak	Tot vloeistof gekoeld	6006	4.750	400	14.000 (20% wordt geëmitteerd naar de lucht)	1.055	Toxisch	D5	5.861	
LF1	Nonaan	Vloeistof		3.000	170	18	90	Plasbrand	D5		Niet van toepassing
LF2	Pentaan	Vloeistof		3.000	150	300	125	Plasbrand	D5		Niet van toepassing
LT1	Acrylonitril	Vloeistof	2736	3.000	175	21	1.190	Toxisch	D5	309	

Afstanden LC50 zijn berekend vanaf het hart van de vaarweg

Ongevallen die gerelateerd zijn aan de vaarweg

De frequentie van aanvaringen met andere schepen of aanvaringen met objecten die zich in de vaarweg bevinden de die tot relatief ernstige ongevallen kunnen leiden, bedraagt ongeveer 1 x 10^{-6} per vaartuig.km.

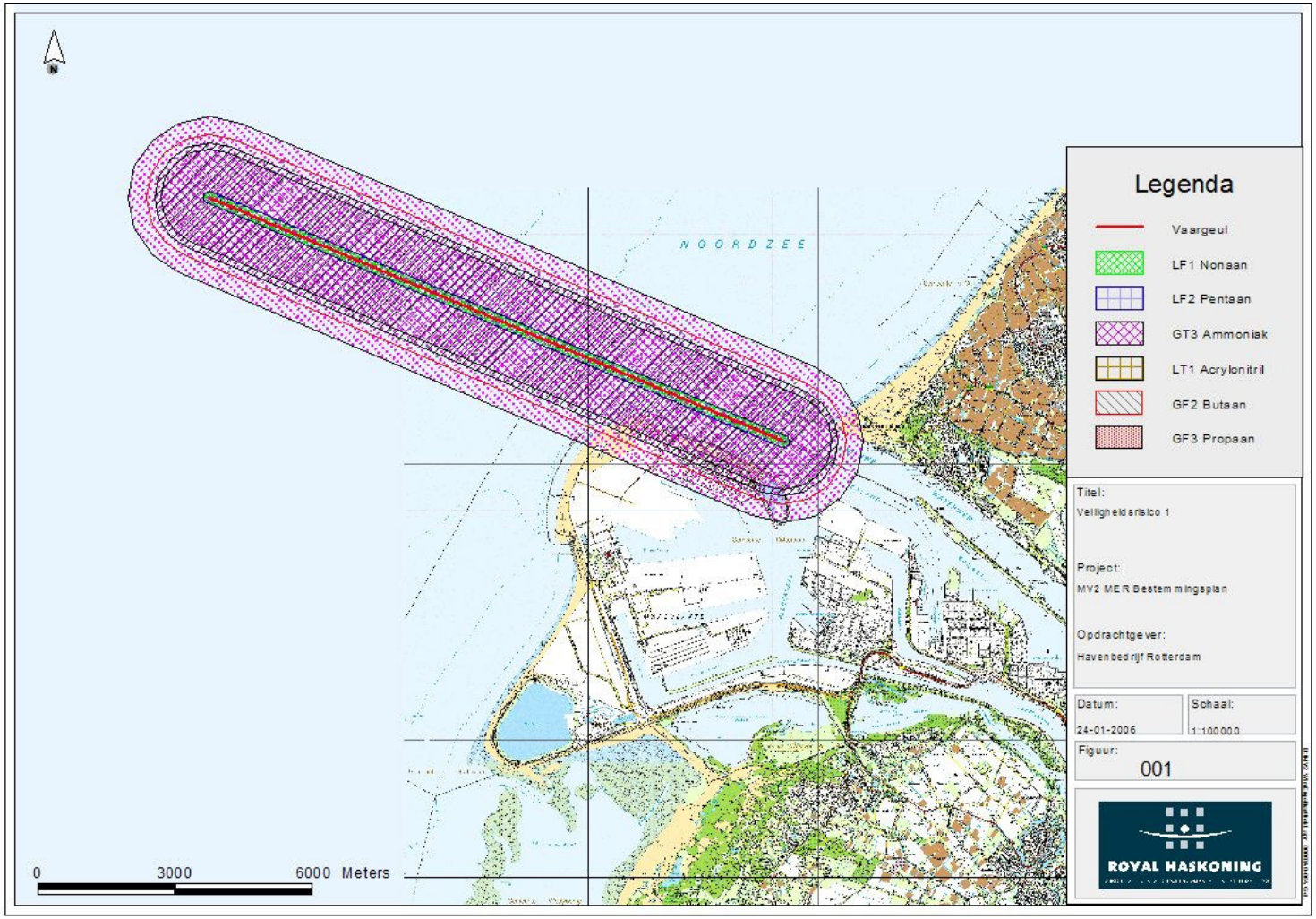
Gesteld kan worden dat alleen vaarweg gebonden scenario's relevant zijn.

Literatuur bronnen

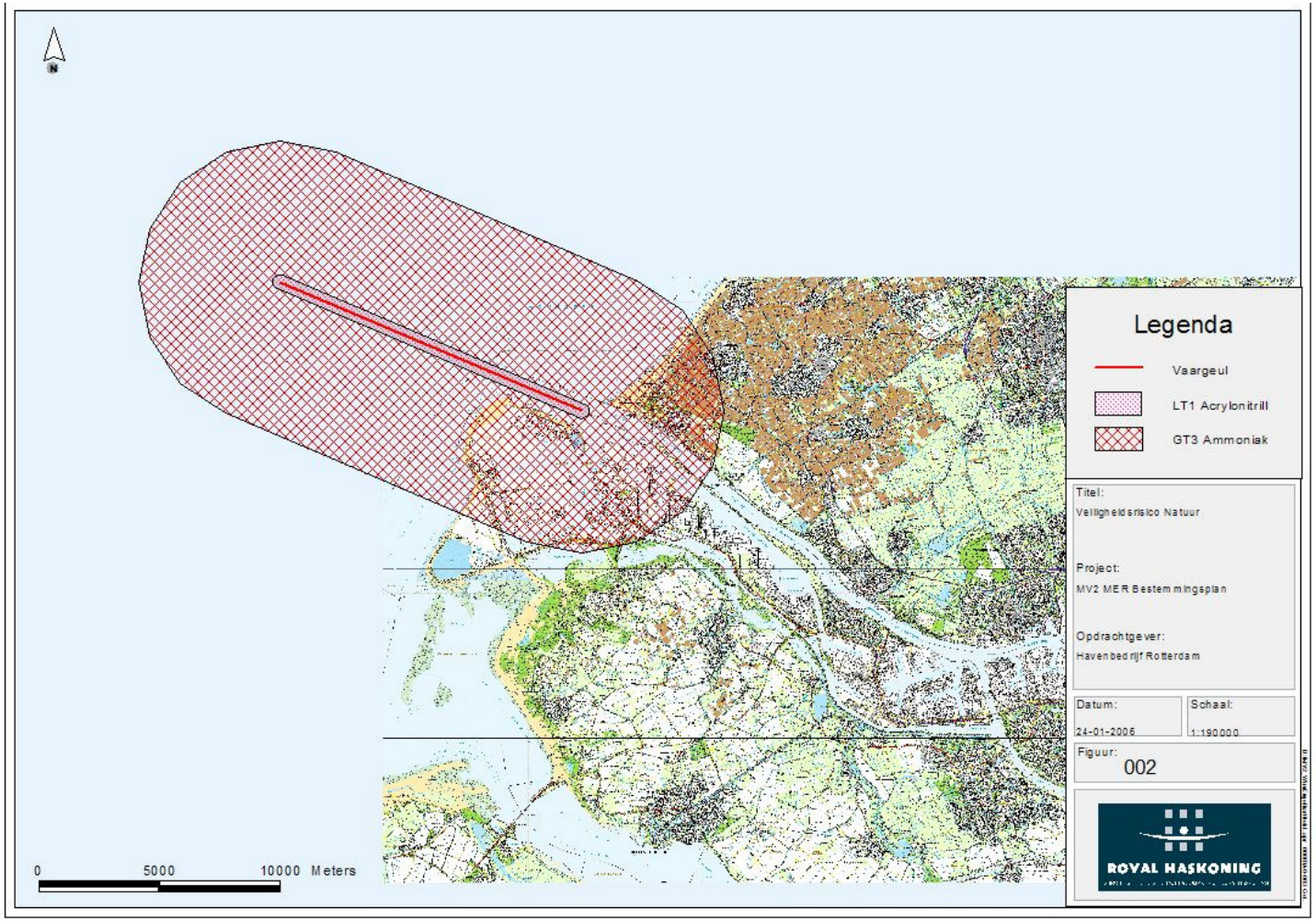
1 Vaarwegen studie Rijnmond, AVIV [ref. 23]

2 Risico analyse zee- en binnenvaart Protocol, DNV en AVIV [ref. 21]

Figuur 12.1: Effectafstanden (1% letaliteit) van aanvaringen



Figuur 12.2: Afstanden tot LC_{50} (toxische scenario's) ten gevolge van aanvaringen zeevaart


N
Legenda
Vaargeul
LT1 Acrylonitrill
GT3 Ammoniak
Titel:
Veiligheidsrisico Natuur
Project:
MV2 MER Bestemmingsplan
Opdrachtgever:
Havenbedrijf Rotterdam
Datum:
24-01-2006
Schaal:
1:190000
Figuur:
002
ROYAL HASKONING
0
5000
10000 Meters

13 LEEMTEN IN KENNIS & INFORMATIE EN MONITORING & EVALUATIE

13.1 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.

13.2 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.

Bij de berekening van het Plaatsgebonden Risico en Groepsrisico voor de toekomstalternatieven is uitgegaan van prognoses van bevolkingsdichtheden. Deze prognoses betreffen een doorkijk voor 2020 voor wat betreft woongebieden. Voor wat betreft functies voor werken (bedrijventerreinen en kantoren) en voorzieningen (scholen, ziekenhuizen, dagverblijven, etc.) zijn er geen prognoses van bevolkingsdichtheden op het vereiste detailniveau voorhanden. Een doorkijk tot 2033 is voor zowel de functies wonen, werken als voorzieningen niet beschikbaar. De algemene verwachting is echter dat de bevolkingsdichtheden in de gebieden grenzend aan de transportassen en in de omgeving van Maasvlakte 2 niet zullen toenemen ten opzichte van 2020. Alleen in het geval van een (tegen de verwachtingen in) zodanige toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen dat bevolkingsdichtheden structureel en significant zullen toenemen in 2033 ten opzichte van 2020 zal dit tot significant andere resultaten leiden dan in deze MER studie berekend.

De prognoses van ProRail ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen over spoor geven een doorkijk voor de periode 2010 tot 2020. Deze prognoses worden hier gebruikt voor zowel 2020 als 2033. ProRail geeft geen andere prognoses af. De prognoses voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg zijn door Rijkswaterstaat gedaan voor 2010. Ten behoeve van deze milieueffectrapportage heeft Rijkswaterstaat aangegeven deze prognoses te extrapoleren tot 2033 volgens dezelfde jaarlijke groeipercentages als tot 2010 is gehanteerd.

Op dit moment kan geen effectieve Groepsrisicoberekening worden uitgevoerd voor de risicovolle bedrijven die zich mogelijk vestigen op Maasvlakte 2. Dit komt omdat op dit

moment onvoldoende informatie beschikbaar is over welke activiteiten bedrijven op Maasvlakte 2 zullen ontplooien. Dit betekent dat de exacte aard en omvang van op- en overslag, productie, be- en verwerking van gevaarlijke stoffen niet bekend is. Ook zijn de exacte locaties niet bekend. Dit geldt eveneens ten aanzien van de exacte locaties van *werknemers*: hoeveel mensen zich waar zullen bevinden is op dit moment niet op effectieve wijze in te schatten. Een Groepsrisicoberekening zou daarom geen betrouwbare resultaten opleveren.

In dit MER is daarom een inschatting van het Groepsrisico gegeven op basis van veiligheidsrapporten van vergelijkbare bedrijven uit het Rotterdams havengebied. Op het moment van vergunningverlening en terreinuitgifte dient het Groepsrisico opnieuw in beeld te worden gebracht. De risicoreductie die kan worden bereikt door invoering van de maatregel 'coating van LPG-tankauto's', is in dit MER Bestemming gebaseerd op gegevens uit de Ketenstudies [ref. 31] en het ANKER-COEV onderzoek [ref. 11]. Door TNO wordt een praktijkonderzoek uitgevoerd naar de hoogte van de risicoreductie die met deze maatregel kan worden bereikt. Ten aanzien van de maatregel 'dynamisch verkeersmanagement' is geen betrouwbare, proefondervindelijke, risicoreductiefactor voorhanden.

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.

13.3 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 Externe veiligheid.

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.

De volgende ontwikkelingen worden voorgesteld om op te nemen in het MEP:

- ontwikkelingen verkeersintensiteiten en vervoer gevaarlijke stoffen;
- ontwikkelingen risico reducties als gevolg van maatregelen;
- PR 10^{-6}-contour intensieve strand;
- Groepsrisico bij hot spots achterland;
- Groepsrisico ten gevolge van infrabundel en risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2;
- ontwikkelingen landelijk basisnet ten behoeve van vervoer van gevaarlijke stoffen.

Annex 1
Referentielijst

1. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselveiligheid en Ministerie van Economische Zaken. Planologische Kernbeslissing Project Mainportontwikkeling. Rotterdam, deel 3. Den Haag, 2006

2. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselveiligheid en Ministerie van Economische Zaken. Strategische Milieubeoordeling bij Deel 3 PKB PMR (2006). Den Haag, juni 2006

3. Besluit Risico Zware Ongevallen 1999, CPR 20, de Nederlandse implementatie van de Europese richtlijn 96/82/EG 9 december 1996 ofwel Seveso II Richtlijn

4. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland. Maasvlakte 2 Analyse verkeersafwikkeling huidige situatie en situatie volle Maasvlakte (2035). Den Haag, 1999

5. Milieukentallen Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 varianten, Werkgroep Milieu, Tebodin 1998

6. Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen, 27 mei 2004. Staatsblad 2004, 250, pag 1-15.

7. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, opgesteld door de Ministeries van Verkeer en Waterstaat; BZK; Volkshuisveasting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, gepubliceerd: Staatscourant 4 augustus 2004, nr 147/ p.16

8. Handboek Risicozonering Windturbines, 2de geactualiseerde versie 2005

9. Getallenbox Inrichtingsalternatieven Maasvlakte 2, 20 oktober 2005, Royal Haskoning

10. Bos, H. Risicoanalyse van het transport van gevaarlijke stoffen van en naar de Maasvlakte II. Adviesgroep AVIV B.V. , 28 september 2006

11. ANKER. Veilig op weg. Bouwstenen voor een wettelijk verankering van het externe-veiligheidsbeleid inzake het vervoer van gevaarlijke stoffen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, februari 2006. Ook wel genoemd ‘Consequentieonderzoek Wettelijke Regeling Externe Veiligheid (COEV)

12. Gemeente Rotterdam, 2004. Havenplan 2020.

13. Convenant inzake publieke taken Havenbedrijf Rotterdam N.V. op het gebied van nautisch beheer (Havenmeester-convenant Rotterdam), 17 december 2003, Staatscourant, 6 januari 2004, nr 2, pag 7

14. Openbare delen van de BRZO’99 Veiligheidsrapporten van industriële activiteiten in Rotterdam en omgeving, DCMR

15. Corder, I. and Feameyhough G.D., The application of Risk Techniques to the Design and operation of Pipelines (502/016 pp 113-125, I. Mech E. 1995)

16. Circulaire “Zonering langs hogedruk aardgastransportleidingen”, Ministerie van Volkshuisveting, Ruimtelijk Ordening en Milieubeheer, 26 november 1984

17. Nota ‘Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen’, 1997

18. Risicoatlas voor de Weg, AVIV, 2003

19. Risicoatlas voor het spoor, DHV, 2001

20. Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Een beleidsvrije marktprognose. ProRail, 5 december 2003

21. Risicoanalyse Zee- en binnenvaart. Het Protocol DNV AVIV

22. Risicoanalyse van het transport van gevaarlijke stoffen over de Oude Maas, Dordtsche Kil en het Hollandsch Diep, AVIV, 2002

23. Vaarwegenstudie Risicoanalyse van het transport van gevaarlijke stoffen over de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas, AVIV, 2002

24. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, december 2004. Richtlijnen Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2. Notitie

25. Arcadis, 2002. Inventarisatie gebruiksfuncties Voordelta

26. Projectorganisatie Maasvlakte 2, 2004. Maasvlakte 2 Analyse verkeersafwikkeling huidige situatie (2004) en situatie volle Maasvlakte (2035)

27. Committee for the prevention of disasters CPR 18E, 1999. Guidelines for Quantitative Risk Assessment.

28. PMR, Deelnota MER Landaanwinning, 2001

29. Verwachtingen vervoer gevaarlijke stoffen over weg en water, Rijkswaterstaat-Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2003

30. Convenant LPG-autogas. Overeenkomst tussen Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Vereniging Technische Commissie Vloeibaar GAS, 22 juni 2005

31. Productketenanalyses ammoniak en lpg. Fase 3: Uitwerking plossingsrichtingen, eindrapportage. TNO-rapport, juni 2004

32. Ontwerp Bestemmingsplan Maasvlakte 2, december 2006

33. Productketenanalyses ammoniak, chloor en lpg. Fase 1: Technische/-grondstoffelijke/economische en externe veiligheidsaspecten van de ketens. TNO-rapport, R2003/205, juni 2003

34. TNO. Effects 5.5 Software.

35. Royal Haskoning, 2005. Getallenbox Inrichtingsalternatieven Maasvlakte 2

36. AVIV. Studie naar risico's van botsingen tussen scheepvaart in de Kop van Beer.

37. F. Destat, 2004. Actualisatie Risico-analyse (Wester)Schelde, DNV

38. Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Directoraat-Generaal Goederenvervoer), 2005. "Protocol" is een rekenvoorschrift op basis waarvan de risico's verbonden aan het vervoeren van gevaarlijke stoffen over binnenwateren kunnen worden beoordeeld

Annex 2
Verklarende woordenlijst

A

ALARA
As Low As Reasonable Achievable, een belangrijke pijler van de Wet Milieubeheer. Het ALARA-principe is het principe dat van een aanvrager van een milieuvergunning geëist mag worden dat emissies of risico's voor de omgeving zo beperkt mogelijk gehouden worden, waarbij de technische en financiële haalbaarheid van eventueel te treffen maatregelen meegewogen worden.

Autonome ontwikkeling
De ontwikkeling die het studiegebied zal doormaken, wanneer er geen landaanwinning komt.

B

Basis scenario
Het Basis scenario geeft een voorspelling van de verdeling van de terreinen op Maasvlakte 2 over de verschillende bedrijfssectoren (container op- en overslag, chemie en distributie) voor de jaren 2020 en 2033.

Bestemmingsplan
Gemeentelijk ruimtelijk ordeningsplan, waarin het gebruik van grond is vastgelegd.

BEVI
Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI) legt veiligheidsnormen op aan overheden die besluiten nemen over bedrijven die een extern veiligheidsrisico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein.

BLEVE
Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion, een fysieke explosie van een onder druk aanwezige vloeistof of tot vloeistof verdicht gas door het bezwijken van een omhulling, waardoor (een gedeelte van) de expanderende vloeistof vrijwel instantaan overgaat in dampvorm. Bij brandbare stoffen gaat dit meestal gepaard met een vuurzee.

Buitencontour
De buitencontour bestaat uit de zeewering (met daarin zowel harde als zachte onderdelen) en de daarop en in gelegen elementen en functies.

C

Calamiteiten
Ongewoon voorval waarbij gevaarlijke stoffen een rol spelen.

Chemie scenario
Het Chemie scenario geeft een voorspelling van de verdeling van de terreinen over de verschillende bedrijfssectoren (container op- en overslag, chemie en distributie) voor de jaren 2020 en 2033 op Maasvlakte 2, waarbij in tegenstelling tot het Basis scenario rekening wordt gehouden met een toegenomen gebruik van ruimte op Maasvlakte 2 door chemie.

Clustering
Het in elkaars nabijheid vestigen van bij elkaar horende sectoren en functies. Hiermee wordt het onderlinge gebruik van gemeenschappelijke voorzieningen gestimuleerd en de beschikbare ruimte zo intensief mogelijk benut (zie ook co-siting).

Container scenario
Het Container scenario geeft een voorspelling van de verdeling van de terreinen over de verschillende bedrijfssectoren (container op- en overslag, chemie en distributie) voor de jaren 2020 en 2033 op Maasvlakte 2, waarbij in tegenstelling tot het Basis scenario rekening wordt gehouden met een toegenomen gebruik van ruimte op Maasvlakte 2 door container op- en overslag.

D

Domino-ongeval/Domino-effect/Domino-afstand
Een domino-ongeval wordt gedefinieerd als een zwaar ongeval met een gevaarlijke stof, dat het direct gevolg is van een ander zwaar ongeval met een gevaarlijke stof. Met domino-effect wordt de volggebeurtenis bedoeld die optreedt als gevolg van een domino-ongeval. Een transportmiddel of inrichting heeft door de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen een specifieke domino-afstand, die, indien een zwaar ongeval met een gevaarlijke stof zou plaatsvinden, tot een domino-effect zou kunnen leiden als een ander transportmiddel of inrichting met gevaarlijke stof zich binnen deze afstand zou bevinden.

E

Effectafstand
De afstand tot waar een calamiteit een bepaald effect (verwonding, overlijden) heeft op een persoon die zich daar onbeschermd bevindt.

F

Foerageren
Het verzamelen van voedsel door dieren.

G

Gevaarlijke stof
Stoffen (met uitzondering van transport door buisleidingen), die in het kader van de Wet vervoer gevaarlijke stoffen als gevaarlijk moeten worden beschouwd (art. 1, 1e lid, onderdeel b, sub 1 t/m 9). Meer in het bijzonder zijn dit de stoffen, preparaten en voorwerpen die krachtens art. 3 zijn aangewezen. Deze stoffen zijn te vinden in de bijlagen bij de verdragen die zijn gesloten voor de verschillende vervoermodaliteiten, te weten het ADR (wegvervoer), het ADNR (binnenvaart) en het RID (spoorvervoer). Deze bijlagen zijn tevens opgenomen als bijlage 1 bij de verschillende Nederlandse regelingen, te weten de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (VLG), de Regeling vervoer over de binnenwateren van gevaarlijke stoffen (VBG) en de Regeling vervoer over de spoorweg van gevaarlijke stoffen (VSG). Bij het vervoer door buisleidingen worden onder “gevaarlijke stoffen” die stoffen verstaan die op grond van artikel 34, tweede lid, van de Wet milieugevaarlijke stoffen moeten worden beschouwd als ontplofbaar, oxiderend, zeer licht ontvlambaar, licht ontvlambaar, zeer vergiftig of vergiftig.

Groepsrisico (GR)
Het groepsrisico is een toetsingswaarde bij externe veiligheid en geeft de kans per jaar weer dat meerdere slachtoffers tegelijk dodelijk getroffen worden door een ongeval. Het risico wordt weergegeven in de personendichtheid binnen het invloedsgebied van een ongeval met gevaarlijke stoffen (in stationaire inrichtingen of op transportroutes). Voor het groepsrisico is geen wettelijke norm vastgelegd maar wordt uitgegaan van een oriëntatiewaarde.

I

IPO RBM
IPO Risico Berekenings Methodiek. De risicoberekeningsmethodiek, ontwikkeld binnen het Inter Povinciaal Overleg A74-project voor het evalueren van de externe veiligheidsrisico's.

Invloedsgebied
Gebied waarin, volgens bij regeling van de minister vast te stellen regels, personen worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico.

K

Knelpunt voor groepsrisico
De situatie langs transportroutes waarbij het product van de kans op een ongeval met de daarbij behorende vervolgkansen en het kwadraat van het aantal slachtoffers bij de kans groter is dan 0,01. Dit is de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico, zoals aangegeven in de circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen'.

Kwetsbare bestemmingen of objecten
Bestemmingen of objecten waarin (grote) groepen mensen aanwezig zijn die eventueel minder zelfredzaam zijn (bejaarden, kinderen). Voorbeelden zijn kantoren, ziekenhuizen, bejaardentehuizen en scholen.

M

MER
Milieueffectrapport, rapport waarin de milieueffecten van meerdere alternatieven van een voorgenomen activiteit onderzocht, vergeleken en beoordeeld worden.

m.e.r.
Procedure voor de milieueffectrapportage, zoals vastgelegd in de Wet Milieubeheer.

MMA
Meest Milieuvriendelijk Alternatief. Het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu zoveel mogelijk worden voorkomen.

O

Oriëntatiewaarde
Richtnorm voor het groepsrisico. Deze norm ligt niet vast, het bevoegd gezag mag besluiten af te wijken van de norm als daarvoor gewichtige redenen zijn. De oriëntatiewaarde voor stationaire inrichtingen ligt een factor 10 lager dan die voor transportroutes.

P

Plaatsgebonden risico (PR)
Het Plaatsgebonden risico (PR) is een toetsingswaarde bij externe veiligheid waarmee het risico wordt aangeduid op een plaats buiten een bedrijf, uitgedrukt als een kans per jaar dat een persoon, die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval binnen dat bedrijf waarbij een gevaarlijke stof is betrokken.

Planalternatief (PA)
Het alternatief waarbij (in het geval van dit MER) de elementen en functies zodanig zijn ingepast dat deze qua emissies en effecten passen binnen wet- en regelgeving.

Plangebied
Gebied waarbinnen de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven kan worden gerealiseerd.

Planologische Kernbeslissing (PKB)
Een planologische kernbeslissing is een bestemmingsplan op rijksniveau waarin ruimtelijke reserveringen en randvoorwaarden worden vastgelegd. Een pkb bestaat uit 4 verschillende delen: deel 1 ontwerpplan, deel 2: zienswijzen en overlegresultaten, deel 3: door de ministerraad vastgesteld plan, deel 4: door het parlement goedgekeurd plan.

PMR
Project Mainportontwikkeling Rotterdam; officiële projectnaam voor de herontwikkeling van het Rotterdamse havengebied.

R

RBMII
Gestandaardiseerde rekenmethodiek voor het bepalen van de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen. Het model is de opvolger van het rekenmodel IPO-RBM.

Risico
Ongewenste gevolgen van een activiteit, verbonden met de kans dat deze zich voor kunnen doen.

S

Stationaire inrichtingen
(Bedrijfs)bebouwing waarbinnen gevaarlijke stoffen, geproduceerd, gebruikt, bewerkt of verwerkt wordt.

Studiegebied
Gebied waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per milieuthema en zelfs aspect verschillen.

U

Uitstromingsfrequentie
De kans per voertuigkilometer (of per jaar) dat door een ongeval een uitstroming van meer dan 100 kg optreedt.

V

Voorkeursalternatief
Het alternatief dat de voorkeur heeft van het Havenbedrijf, na een vergelijking van de verschillende alternatieven.

Annex 3
Uitgangspunten externe veiligheid weg achterland

In deze annex zijn de uitgangspunten beschreven zoals deze toegepast voor de berekeningen voor de effecten van externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg naar het achterland.

2003
Voor de huidige situatie zijn de transportintensiteiten uit de risicoatlas voor de weg [ref. 18] gebruikt. Het betreft hier de aantallen vervoerde tankwagens per jaar. Het betreft hier overigens aantallen die zijn gebaseerd op telllingen uit 2002/2001. Gezien de lange termijn waarvoor in deze MER-studie de berekeningen worden uitgevoerd (2033) is aangenomen dat de verschillen tussen 2001/2002 en 2003 ten opzichte van 2033 marginaal zijn.

2020
Voor de autonome ontwikkeling zijn de prognotiseerde vervoersgegevens van gevaarlijke stoffen zoals opgegeven door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer gebruikt. De Adviesdienst Verkeer en Vervoer heeft hierbij gebruik gemaakt van de prognoses die in 2003 zijn gemaakt voor 2010 [ref. 29]. Bij deze prognoses dienen de volgende kanttekeningen te worden gemaakt:

- het zijn landelijk gemiddelde prognoses, die geen rekening houden met regionale ontwikkelingen;
- de prognoses zijn gedaan voor 2010; voor onderliggende MER studie zijn de prognoses geëxtrapoleerd naar 2020. Het zijn dus geen berekende prognoses voor 2020;
- in deze prognoses is geen rekening gehouden met de invloed van een eventueel in te stellen landelijk basisnet vervoer gevaarlijke stoffen zoals dat in de Nota vervoer gevaarlijke stoffen is beschreven [ref. 17];
- de prognoses zijn gestoeld op tellingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen in 2001-2002. Deze tellingen zijn uitgevoerd volgens een nu achterhaalde telmethodiek.

Op verzoek van Rijkswaterstaat-Adviesdienst Verkeer en Vervoer, is de groei van gevaarlijke stof categorie GF3 (waaronder o.a. LPG wordt gerekend) in plaats van 0% groei per jaar, zoals deze prognoses aangeven, op 1,8% groei per jaar gesteld. Dit is gebaseerd op de hedendaagse verwachtingen in 2006, die zijn ingegeven door de huidige prijsontwikkeling van ruwe olie (mondelinge mededeling Adviesdienst Verkeer en Vervoer). Dit groeipercentage (1,8%) is afkomstig van het ‘hoge-pad’-groeiscenario uit de prognoses van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer voor 2010 [ref. 29] voor categorie GF3.

Per alternatief zijn de aantallen te verwachten transportintensiteiten van het vervoer van gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2 voor 2020 opgeteld bij de prognoses van de autonome ontwikkeling.
Voor elk alternatief zijn de aantallen containers (van en naar containerterminals) en tankwagens (van en naar chemieterreinen) berekend op basis van het aantal verwachte bewegingen van vrachtauto’s van en/naar Maasvlakte 2. De aldus berekende hoeveelheden containers en tankwagens zijn opgenomen in annex 5B. De hoeveelheden containers en tankwagens zijn vervolgens verdeeld over de diverse categorieën gevaarlijke stoffen volgens een zogenaamde ‘split gevaarlijke stoffen’.
De split ten behoeve van de containers is gebaseerd op gegevens uit vergunningaanvragen en kwantitatieve risicoanalyses van een drietal grote containerterminals in het huidige havengebied (APM terminals, ECT en Euromax). Het

betreft hier een verdeling van het aandeel containers dat relevant is voor de externe veiligheid (1,35% vam de totale stroom containers).

De split voor de tankwagens van en naar chemieterreinen is gebaseerd op gegevens met betrekking tot de bulkoverslag van en naar zeeschepen in het huidige havengebied (Gegevens Havenbedrijf Rotterdam 2004). Beide verdelingen zijn in tabel A2-1 opgenomen.

Tabel A2-1: Split gevaarlijke stoffen per stofcategorie van/naar containerterminals en van/naar chemie

Stof-categorie	Split containers [ref. %][1]	Split chemie [ref. %]
GF1	-	0,6 %
GF2	1,0 %	2,5 %
GF3	2,5 %	1,3 %
GT1	-	-
GT2	-	-
GT3	-	0,01 %
GT4	0,5 %	-
GT5	0,1 %	-
GT6	-	-
GT7	-	-
LF1	58 %	21 %
LF2	30 %	23 %
LT1	-	0,5 %
LT2	7,5 %	-
LT3	0,5 %	-
LT4	-	-
Overig[2]	-	50,9
Totaal	100%	100%

1 Verdeling van het aandeel containers dat relevant is voor externe veiligheid (1,35% van de totale stroom containers)

2 Niet relevant voor externe veiligheid

Ten behoeve van de berekeningen zijn vervolgens de hoeveelheden containers en tankwagens bij elkaar opgeteld.

Coating van LPG-tankauto's

Bij de effectbepaling van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg is in de autonome ontwikkeling opgenomen dat alle tankauto's voor het vervoer van autogas en LPG voorzien zijn van een hittewerende bekleding (coating) die de kans op een warme Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion reduceert. Dit is gedaan naar aanleiding van de afspraken die door het Kabinet zijn gemaakt met de sector LPG in het zogenaamde LPG-convenant [ref. 30]. In het convenant is opgenomen dat de mogelijkheid verder wordt onderzocht om op basis van afspraken met de sector LPG, tankauto's te voorzien van hittewerende coating. De coating wordt op de buitenkant aangebracht. In het Convenant is afgesproken om te proberen hierover ook internationale afspraken te maken. In dit MER is aangenomen dat door de coating de kans op een warme Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion met 85% reduceert. Als aangenomen wordt dat de kans op een warme of koude Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion ieder 50% is, komt dit neer op een risicoreductiefactor van (0,85 x 50%) 0,425 [ref. 11 en 31]. In

RBMII is vervolgens, in overleg met AVIV B.V. (ontwerper van RBMII), voor elk alternatief het aantal GF3 tankauto's[6] gereduceerd met 42,5%.

Door TNO wordt een onderzoek uitgevoerd, waarbij de maatregel in de praktijk wordt getest. Omdat dit onderzoek nog niet is afgerond, is in een gevoeligheidsanalyse inzicht gegeven in de rekenresultaten van de effecten met en zonder coating. De gevoeligheidsanalyse "Effect maatregel coating van tankauto's" is opgenomen in het Effectrapport, paragraaf 12.7.

2033
De Adviesdienst Verkeer en Vervoer beschikt niet over prognoses voor 2033. In overleg met de Adviesdienst Verkeer en Vervoer zijn de prognoses van 2010 [ref. 29] verder geëxtrapoleerd naar 2033. Voor de categorie GF3 is vanaf 2020 met een groeipercentage van 1,8% gerekend, omdat het zeer onwaarschijnlijk is dat de groei van deze categorie tot en met 2033 0% zal zijn. Dit groeipercentage (1,8%) is afkomstig van het 'hoge-pad'-groeiscenario uit de prognoses van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer voor 2010 [ref. 29] voor categorie GF3.
Voor de alternatieven van Maasvlakte 2 is verder dezelfde berekeningsmethodiek gevolgd als hiervoor beschreven onder 2020.

Verdeling transportintensiteiten op splitsingen weg achterland
De hiervoor berekende transportintensiteiten gevaarlijke stoffen per alternatief gelden bij de toegang tot Maasvlakte 2 (zogenaamde C2-bocht). De transporten komen of gaan vervolgens via de A15 van of naar het achterland. Bij de belangrijkste knooppunten of splitsingen op de A15 is een verdeling van de transportintensiteiten gemaakt. Deze verdelingen zijn steeds gemaakt op basis van gegevens uit de risicoatlas voor de weg [ref. 18] en de prognoses van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer voor 2010 [ref. 29]. Per categorie gevaarlijke stof is bij elk knooppunt van wegen berekend hoe de verdeling over de betreffende wegvakken is.
Op basis hiervan zijn eveneens de transporten van en naar Maasvlakte 2 verdeeld. De exacte verdeling per stofcategorie is opgenomen in annex 5C.
Hierbij wordt het volgende opgemerkt met betrekking tot de Beneluxtunnel. Op basis van de risicoatlas voor de weg (2002) is aangenomen dat bij knooppunt Benelux alle categorieën gevaarlijke stoffen die van de Maasvlakte komen, rechtdoor over de A15 gaan. Sinds een aantal jaren is de Beneluxtunnel echter een categorie I tunnel. Dit betekent dat enkele categorieën stoffen (waaronder brandbare vloeistoffen) hier wel doorheen mogen. Voor de externe veiligheidsrisico's is dit echter van weinig invloed. Brandbare vloeistoffen zijn op de A15 van weinig invloed, omdat andere stoffen (brandbare gassen) overheersen.

Stofcategorieën
Het aantal verschillende typen van gevaarlijke stoffen is groot. Het is daarom ondoenlijk om voor iedere stof een aparte berekening te maken. In RBMII worden daarom een beperkt aantal stofcategorieën onderscheiden op basis van vergelijkbare stof- en gevaarseigenschappen en vervoerswijzen.

[6] Uit gegevens van RWS blijkt dat de categorie GF3 voor het overgrote merendeeel (>90%) bestaat uit LPG

De hoofdcategorieën zijn:
- GF: brandbare gassen;
- GT: toxische gassen;
- LF: brandbare vloeistoffen;
- LT: toxische vloeistoffen.

Elke hoofdcategorie is onderverdeeld in een aantal subcategorieën. De subcategorieën zijn aangeduid met een cijfer. Hoe hoger het cijfer hoe gevaarlijker de subcategorie in de hoofdcategorie. Tabel A2-2 toont de diverse subcategorieën plus de voorbeeldstoffen voor elke subcategorie die bij de RBM-berekeningen voor het wegtransport worden gebruikt.

Tabel A2-2: Stofcategorieën RBMII plus voorbeeldstoffen

Hoofdcategorie	Subcategorie	Voorbeeldstof
Brandbare gassen	GF1	Ethyleenoxide
	GF2	n-Butaan
	GF3	Propaan
Toxische gassen	GT2	Methylmercaptaan
	GT3	Ammoniak
	GT4	Waterstofjodide
	GT5	Chloor
Brandbare vloeistoffen	LF1	Heptaan
	LF2	Pentaan
Toxische vloeistoffen	LT1	Acrylnitril
	LT2	Propylamine
	LT3	Acroleïne
	LT4	Methylisocyanaat

Aanwezigheidspercentages
In het RBMII programma kan de aanwezigheid van personen op het terrein gedurende een (meteorologische) dag- en nachtsituatie worden aangegeven. Hierbij wordt er standaard vanuit gegaan dat een bepaalde aanwezigheid gedurende een dag het hele jaar door plaatsvindt.
Voor woningen wordt een aanwezigheidspercentage aangenomen van 70% gedurende de dag en 100% gedurende de nacht. Voor 'volcontinu-bedrijven' geldt een aanwezigheidspercentage van 100% gedurende de dag en nacht. Voor kantoren en overige bedrijven die alleen overdag open zijn, wordt voor de dag een aanwezigheidspercentage van 100% aangehouden en voor de nacht een aanwezigheidspercentage van 0%. Deze gegevens zijn afkomstig van het COEV rapport [ref. 11].

Dag-nacht-factor transport
Voor de verhouding tussen het aantal transporten over de weg dat overdag en dat 's nachts plaats vindt is in het programma als defaultwaarde 70% (overdag) opgenomen. Dit zou blijken uit diverse 24-uurstellingen. Deze waarde kan eventueel worden aangepast. In deze studie is hier echter niet voor gekozen. Er zijn namelijk geen oorzaken aan te wijzen waardoor de verhouding tussen transporten overdag en 's nachts zal afwijken van hetgeen in een normale situatie kan worden waargenomen.

Wegtype
In RBMII is voor de A15 gekozen voor het type snelweg. Dit betekent dat in het rekenmodel een breedte van 100 meter is aangehouden over beide richtingen.

Ongevalsfrequentie
Bij het gekozen wegtype hoort een ongevalsfrequentie van $8{,}3*10^{-8}$ per jaar.

Annex 4
Uitgangspunten externe veiligheid spoor achterland

In deze annex zijn de uitgangspunten beschreven zoals deze toegepast voor de berekeningen voor de effecten van externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor naar het achterland.

2003
Voor de huidige situatie zijn de gerealiseerde vervoersgegevens gevaarlijke stoffen van 2003 zoals opgegeven door ProRail [ref. 20] gebruikt. Het betreft hier de aantallen vervoerde ketelwagons.

2020
Voor de autonome ontwikkeling zijn de prognotiseerde vervoersgegevens van gevaarlijke stoffen zoals opgegeven door ProRail gebruikt. Voor elk alternatief zijn de aantallen te verwachten transportintensiteiten van en naar Maasvlakte 2 voor 2020 hier bovenop gezet. Bij de aantallen te verwachte transportintensiteiten per alternatief is steeds een onderscheid gemaakt tussen containers en ketelwagons. Voor de autonome ontwikkeling was dit niet mogelijk omdat ProRail hierover geen gegevens beschikbaar heeft.
Voor elk alternatief zijn de aantallen containers (vanuit containerterminals) en ketelwagons (vanuit chemieterreinen) berekend op basis van het aantal verwachte treinbewegingen van en/naar Maasvlakte 2. De aldus berekende hoeveelheden containers en ketelwagons zijn opgenomen in annex 6B. De hoeveelheden containers en tankwagens zijn vervolgens verdeeld over de diverse categorieën gevaarlijke stoffen volgens een zogenaamde 'split gevaarlijke stoffen'.
De split ten behoeve van de containers is gebaseerd op gegevens uit vergunningaanvragen en kwantitatieve risicoanalyses van een drietal grote containerterminals in het huidige havengebied (APM terminals, ECT en Euromax). Het betreft hier een verdeling van het aandeel containers dat relevant is voor de externe veiligheid (1,35% vam de totale stroom containers).
De split voor de ketelwagons van en naar chemieterreinen is gebaseerd op gegevens met betrekking tot de bulkoverslag van en naar zeeschepen in het huidige havengebied (Gegevens Havenbedrijf Rotterdam 2004). Beide verdelingen zijn in tabel A3.1 opgenomen.

Tabel A3.1: Split gevaarlijke stoffen per stofcategorie van/naar containerterminals en van/naar chemie

Stof-categorie	Split container [ref. %][1]	Split chemie [ref. %]
A	3,5 %	4,4 %
B2	0,5 %	0,01 %
B3	0,1 %	-
C3	88 %	44 %
D3	-	0,5 %
D4	8 %	-
Overig[2]	-	50,9
Totaal	100,1%	100%

1 Verdeling van het aandeel containers dat relevant is voor externe veiligheid (1,35% van de totale stroom containers)

2 Niet relevant voor externe veiligheid.

2033
ProRail beschikt niet over prognoses voor 2033. Uit het getallenboek [ref. 9] blijkt dat voor de onderzochte baanvakken de prognoses van het totale aantal bakken per dag in 2033 gelijk zijn aan die van 2020. Op basis hiervan is besloten om voor de autonome ontwikkeling van 2033 dezelfde prognoses te gebruiken als voor 2020. Voor de alternatieven van Maasvlakte 2 is verder dezelfde berekeningsmethodiek gevolgd als hiervoor beschreven onder 2020.

Verdeling transportintensiteiten op splitsingen spoor achterland
De hiervoor berekende transportintensiteiten gevaarlijke stoffen per alternatief gelden bij de toegang tot Maasvlakte 2 (zogenaamde C2 bocht). De transporten komen of gaan vervolgens via het spoor van of naar het achterland. Binnen het gedefiniëerde studiegebied is bij het spoor sprake van één belangrijke splitsing, te weten Kijfhoek. Deze splitsing ligt ten oosten van Hoogvliet en daarom voor de hier onderzochte baanvakken niet relevant. Zowel voor Rozenburg als voor Hoogvliet gelden dus de transportintensiteiten zoals genoemd in annex 6A en 6B.

Stofcategorieën
Het aantal verschillende typen van gevaarlijke stoffen is groot. Het is daarom ondoenlijk om voor iedere stof een aparte berekening te maken. In RBMII wordt daarom een beperkt aantal stofcategorieën onderscheiden. Tabel A3.2 toont de diverse categorieën plus de voorbeeldstoffen voor elke subcategorie die bij de RBM-berekeningen voor het spoortransport worden gebruikt.

Tabel A3.2: Stofcategorieën RBMII plus voorbeeldstoffen

Omschrijving	Stofcategorie	Voorbeeldstof
Brandbare gassen	A	Propaan
Giftige gassen	B2	Ammoniak
Zeer giftige gassen	B3	Chloor
Zeer brandbare vloeistoffen	C3	Hexaan
Acrylnitril	D3	Acrylnitril
Zeer giftige vloeistoffen	D4	Fluorwaterstof

Aanwezigheidspercentages
In het RBMII programma kan de aanwezigheid van personen op het terrein gedurende een (meteorologische) dag- en nachtsituatie worden aangegeven. Hierbij wordt er standaard vanuit gegaan dat een bepaalde aanwezigheid gedurende een dag het hele jaar door plaatsvindt. Voor woningen wordt een aanwezigheidspercentage aangenomen van 70% gedurende de dag en 100% gedurende de nacht. Voor ‘volcontinu-bedrijven’ geldt een aanwezigheidspercentage van 100% gedurende de dag en nacht. Voor kantoren en overige bedrijven die alleen overdag open zijn, wordt voor de dag een aanwezigheidspercentage van 100% aangehouden en voor de nacht een aanwezigheidspercentage van 0%. Deze gegevens zijn afkomstig van het COEV rapport [ref. 11].

Spoortype
Bij het modelleren van de verschillende routes in RBMII zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- breedte transportroute bedraagt 10 meter;
- generieke transportroute (Generiek geeft een over Nederland gemiddelde situatie weer, zoals deze is zonder wissels en zonder overgangen);
- de generieke transportroute is aangevuld met een standaard aantal wissels per kilometer;
- de generieke transportroute is aangevuld met een standaard aantal overgangen per kilometer.

Ongevalsfrequentie
Bij het gekozen spoortype hoort een ongevalsfrequentie van $3{,}6*10^{-8}$ per jaar.

Annex 5
Transportintensiteiten weg achterland

Annex 5A: Transportintensiteiten gevaarlijke stoffen voor weg achterland

Variant		Jaar	Infrabundel [ref. tankwagens/jaar]													
			LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	LT4	GF1	GF2	GF3	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5
Huidige situatie		2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autonome ontwikkeling	NA	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Container scenario	COM	2020	10.469	6.072	25	1.207	80	0	30	297	473	0	0	1	80	16
Chemie scenario	CHM	2020	21.000	19.338	326	824	55	0	382	1.862	1.182	0	0	7	55	11
Containeroverslag 100%	CO%	2020	16.349	8.456	0	2.114	141	0	0	282	705	0	0	0	141	28
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2020	32.376	35.503	720	0	0	0	845	3878	2008	0	0	15	0	0
Distributie 100%	DI%	2020														
Basis scenario	BC2	2020	14.930	13.565	224	627	42	0	263	1.292	834	0	0	5	42	8
Planalternatief Container scenario	-	2020	8.726	4.901	15	1.042	69	0	17	219	389	0	0	0	69	14
Atonome ontwikkeling	NA	2033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Container scenario	COM	2033	22.900	12.514	26	2.812	187	0	30	513	1.009	0	0	1	187	37
Chemie scenario	CHM	2033	45.709	42.847	738	1.624	108	0	866	4.187	2.597	0	0	16	108	22
Containeroverslag 100%	CO%	2033	32.314	16.714	0	4.179	279	0	0	557	1.393	0	0	0	279	56
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2033	64.571	70.808	1.437	0	0	0	1.686	7.735	4.005	0	0	31	0	0
Distributie 100%	DI%	2033														
Basis scenario	BC2	2033	32.217	23.903	278	2.550	170	0	326	1.837	1.625	0	0	6	170	34
Planalternatief Container scenario	-	2033	18.369	9.971	18	2.270	151	0	21	400	807	0	0	0	151	30

Variant		Jaar	Rozenburg [ref. tankwagens/jaar]													
			LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	LT4	GF1	GF2	GF3	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5
Huidige situatie		2003	10.331	12.347	1.255	1.008	0	0	0	1.764	5.040	0	0	252	0	0
Autonome ontwikkeling	NA	2020	14.876	17.779	2.748	2.208	0	0	0	2.498	5.040	0	0	252	0	0
Container scenario	COM	2020	25.346	23.851	2.774	3.415	80	0	30	2.795	5.513	0	0	253	80	16
Chemie scenario	CHM	2020	35.877	37.117	3.074	3.032	55	0	382	4.360	6.222	0	0	259	55	11
Containeroverslag 100%	CO%	2020	31.225	26.236	2.748	4.322	141	0	0	2.780	5.745	0	0	252	141	28
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2020	47.253	53.283	3.469	2.208	0	0	845	6.376	7.048	0	0	267	0	0
Distributie 100%	DI%	2020	14.876	17.779	2.748	2.208	0	0	0	2.498	5.040	0	0	252	0	0
Basis scenario	BC2	2020	29.806	31.344	2.973	2.835	42	0	263	3.789	5.874	0	0	257	42	8
Planalternatief Container scenario	-	2020	23.603	22.680	2.763	3.250	69	0	17	2.717	5.429	0	0	252	69	14
Atonome ontwikkeling	NA	2033	17.852	21.335	4.068	3.268	0	0	0	2.972	6.048	0	0	252	0	0
Container scenario	COM	2033	40.752	33.849	4.093	6.080	187	0	30	3.486	7.057	0	0	253	187	37
Chemie scenario	CHM	2033	63.561	64.182	4.805	4.892	108	0	866	7.160	8.645	0	0	268	108	22
Containeroverslag 100%	CO%	2033	50.166	38.049	4.068	7.447	279	0	0	3.530	6.433	0	0	252	279	56
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2033	82.423	92.143	5.505	3.268	0	0	1.686	10.707	10.126	0	0	283	0	0
Distributie 100%	DI%	2033	17.852	21.335	4.068	3.268	0	0	0	2.972	6.048	0	0	252	0	0
Basis scenario	BC2	2033	50.068	45.238	4.346	5.818	170	0	326	4.809	7.673	0	0	258	170	34
Planalternatief Container scenario	-	2033	36.220	31.306	4.086	5.538	151	0	21	3.372	6.855	0	0	252	151	30

Variant		Jaar	Hoogvliet W10 [ref. tankwagens/jaar]													
			LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	LT4	GF1	GF2	GF3	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5
Huidige situatie		2003	27.235	35.599	3.100	1.586	0	0	0	3.239	16.197	0	0	249	0	0
Autonome ontwikkeling	NA	2020	39.218	51.263	6.790	3.474	0	0	0	4.586	16.197	0	0	249	0	0
Container scenario	COM	2020	49.688	57.335	6.815	4.681	80	0	30	4.883	16.670	0	0	250	80	16
Chemie scenario	CHM	2020	60.219	70.600	7.116	4.297	55	0	382	6.449	17.379	0	0	256	55	11
Containeroverslag 100%	CO%	2020	55.567	59.719	6.790	5.588	141	0	0	4.868	16.902	0	0	249	141	28
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2020	71.595	86.766	7.511	3.474	0	0	845	8.465	18.205	0	0	264	0	0
Distributie 100%	DI%	2020	39.218	51.263	6.790	3.474	0	0	0	4.586	16.197	0	0	249	0	0
Basis scenario	BC2	2020	54.148	64.828	7.015	4.100	42	0	263	5.878	17.031	0	0	254	42	8
Planalternatief Container scenario	-	2020	47.945	56.164	6.805	4.515	69	0	17	4.805	16.586	0	0	249	69	14
Autonome ontwikkeling	NA	2033	47.062	61.515	10.050	5.141	0	0	0	5.458	19.436	0	0	249	0	0
Container scenario	COM	2033	69.962	74.029	10.075	7.953	187	0	30	5.971	20.445	0	0	250	187	37
Chemie scenario	CHM	2033	92.771	104.362	10.787	6.765	108	0	866	9.645	22.034	0	0	265	108	22
Containeroverslag 100%	CO%	2033	79.376	78.230	10.050	9.319	279	0	0	6.015	20.855	0	0	249	279	56
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2033	111.633	132.323	11.487	5.141	0	0	1.686	13.193	23.514	0	0	280	0	0
Distributie 100%	DI%	2033	47.062	61.515	10.050	5.141	0	0	0	5.458	19.436	0	0	249	0	0
Basis scenario	BC2	2033	79.279	85.419	10.328	7.691	170	0	326	7.295	21.062	0	0	255	170	34
Planalternatief Container scenario	-	2033	65.430	71.486	10.068	7.411	151	0	21	5.858	20.243	0	0	249	151	30

Variant		Jaar	Hoogvliet W11 [ref. tankwagens/jaar]													
			LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	LT4	GF1	GF2	GF3	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5
Huidige situatie		2003	32.612	65.737	3.904	1.067	478	0	265	1.720	18.521	0	0	53	53	0
Autonome ontwikkeling	NA	2020	46.961	94.661	8.551	2.337	1.046	0	375	2.436	18.521	0	0	53	115	0
Container scenario	COM	2020	57.430	100.733	8.577	3.544	1.127	0	404	2.733	18.994	0	0	54	196	16
Chemie scenario	CHM	2020	67.961	113.998	8.877	3.161	1.101	0	757	4.298	19.703	0	0	60	170	11
Containeroverslag 100%	CO%	2020	63.310	103.117	8.551	4.451	1.187	0	375	2.718	19.226	0	0	53	256	28
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2020	79.337	130.164	9.272	2.337	1.046	0	1.220	6.314	20.529	0	0	68	115	0
Distributie 100%	DI%	2020	46.961	94.661	8.551	2.337	1.046	0	375	2.436	18.521	0	0	53	115	0
Basis scenario	BC2	2020	61.891	108.226	8.776	2.963	1.088	0	638	3.728	19.355	0	0	58	157	8
Planalternatief Container scenario	-	2020	55.687	99.567	8566	3379	1.116	0	392	2.655	18.910	0	0	53	185	14
Autonome ontwikkeling	NA	2033	56.353	113.593	12.656	3.459	1.549	0	446	2.899	22.225	0	0	53	171	0
Container scenario	COM	2033	79.253	126.106	12.682	6.271	1.736	0	476	3.412	23.234	0	0	54	358	37
Chemie scenario	CHM	2033	102.062	156.440	13.394	5.083	1.657	0	1.312	7.086	24.823	0	0	69	279	22
Containeroverslag 100%	CO%	2033	88.667	130.307	12.656	7.637	1.827	0	446	3.456	23.643	0	0	53	449	56
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2033	120.924	184.401	14.093	3.459	1.549	0	2.132	10.634	26.303	0	0	84	171	0
Distributie 100%	DI%	2033	56.353	113.593	12.656	3.459	1.549	0	446	2.899	22.225	0	0	53	171	0
Basis scenario	BC2	2033	88.570	137.496	12.934	6.009	1.719	0	772	4.736	23.850	0	0	59	341	34
Planalternatief Container scenario	-	2033	74.721	123.564	12.674	5.729	1.700	0	467	3.299	23.032	0	0	53	322	30

Variant		Jaar	Vaanplein W13 [ref. tankwagens/jaar]													
			LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	LT4	GF1	GF2	GF3	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5
Huidige situatie		2003	32.612	65.737	3.904	1.067	478	0	265	1.720	18.521	0	0	0	0	0
Autonome ontwikkeling	NA	2020	46.961	94.661	8.551	2.337	1.046	0	375	2.436	18.521	0	0	53	115	0
Container scenario	COM	2020	57.430	100.733	8.577	3.544	1.127	0	404	2.733	18.994	0	0	54	196	16
Chemie scenario	CHM	2020	67.961	113.998	8.877	3.161	1.101	0	757	4.298	19.703	0	0	111	170	11
Containeroverslag 100%	CO%	2020	63.310	103.117	8.551	4.451	1.187	0	375	2.718	19.239	0	0	53	256	28
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2020	79.337	130.164	9.272	2.337	1.046	0	1.220	6.314	20.566	0	0	68	115	0
Distributie 100%	DI%	2020	46.961	94.661	8.551	2.337	1.046	0	375	2.436	18.521	0	0	53	115	0
Basis scenario	BC2	2020	61.891	108.226	8.776	2.963	1.088	0	638	3.728	19.355	0	0	58	157	8
Planalternatief Container scenario	-	2020	55.687	99.562	8.566	3.379	1.116	0	392	2.655	18.910	0	0	53	185	14
Autonome ontwikkeling	NA	2033	56.353	113.593	12.656	3.459	1.549	0	446	2.899	22.225	0	0	53	171	0
Container scenario	COM	2033	79.253	126.106	12.682	6.271	1.736	0	476	3.412	23.234	0	0	54	358	37
Chemie scenario	CHM	2033	102.062	156.440	13.394	5.083	1.657	0	1.312	7.086	24.823	0	0	69	279	22
Containeroverslag 100%	CO%	2033	88.667	130.307	12.656	7.637	1.827	0	446	3.456	23.643	0	0	53	449	56
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2033	120.924	184.401	14.093	3.459	1.549	0	2.132	10.634	26.303	0	0	84	171	0
Distributie 100%	DI%	2033	56.353	113.593	12.656	3.459	1.549	0	446	2.899	22.225	0	0	53	171	0
Basis scenario	BC2	2033	88.570	137.496	12.934	6.009	1.719	0	772	4.736	23.850	0	0	59	341	34
Planalternatief Container scenario	-	2033	74.721	123.564	12.674	5.729	1.700	0	467	3.299	23.032	0	0	53	322	30

Annex 5B: Transportintensiteiten toegang Maasvlakte 2

BEREKENING AANTAL CONTAINERPASSAGES BIJ C2 BOCHT (AANSLUITING MV1 EN 2 OP A15)

	2020 Chemie scenario	**2020 Basis-scenario**	**2020 Container scenario**	**2033 AO**	**2033 Chemie scenario**	**2033 Basis-scenario**	**2033 Container scenario**	**2020 100% Container**	**2033 100% Container**	**2020 PA cont max**	**2033 PA cont max**
Totaal aantal bewegingen vrachtauto's van/naar MV1 en 2 bij C2 bocht **per werkdag**	18.741	18.051	22.221	12.833	23.401	28.462	31.602	22.763	30.355	18.270	22.984
Aantal bew. Vracht van/naar Maasvlakte 2	5.907	5.217	9.387	0	10.568	15.629	18.769	9.929	17.522	7.802	14.480
percentage vrachtwagens met containers	65,5%	56,4%	60,4%		63,3%	67,2%	61,7%	100,0%	100,0%	55,0%	56,5%
aantal bew. vrachtwagens met containers	3.869	2.943	5.670	0	6.690	10.503	11.581	9.929	17.522	4.291	8.181
call size per vrachtwagen (TEU/call)	2,5	2,5	2,5		2,8	2,8	2,8	2,5	2,8	2,8	3,2
aantal TEU-bewegingen	4.836	3.678	7.087	0	9.365	1.4704	16.213	12.411	24.531	6.008	13.090
TEU-factor (aantal TEU/container)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
aantal containerbewegingen bij C2 bocht	2.845	2.164	4.169	0	5.509	8.649	9.537	7.301	14.430	3.534	7.700
% containers met gevaarlijke stoffen	1,35										
aantal containerbewegingen bij C2 bocht met gevaarlijke stoffen per werkdag	38	29	56	0	74	117	129	99	195	48	104
Aantal werkdagen per jaar in 2020 (5,5 werkdag per week)	286										
Aantal werkdagen per jaar in 2033 (5,6 werkdag per week)	291										
aantal containerbewegingen bij C2 bocht met gevaarlijke stoffen per jaar	10.984	8.354	16.096	0	21.657	34.002	37.492	28.188	55.714	13.892	30.270

BEREKENING AANTAL CHEMIEPASSAGES BIJ C2 BOCHT (AANSLUITING MV1 EN 2 OP A15)

	2020 Chemie scenario	2020 Basis-scenario	2020 Container scenario	2033 AO	2033 Chemie scenario	2033 Basis-scenario	2033 Container scenario	2020 100% Container	2033 100% Container	2020 100% Chemie	2033 100% Chemie	2020 PA cont max	2033 PA cont max
Totaal aantal bewegingen vrachtauto's van/naar MV1 en 2 bij C2 bocht **per werkdag**	18.741	18.051	22.221	12.833	23.401	28.462	31.602	22763	30355	-	-	18270	22984
Aantal bew. Vracht van/naar Maasvlakte 2	5907	5217	9387	0	10568	15629	18769	9929	17522	-	-	5437	10151
percentage vrachtwagens van/naar Chemie	4,1%	3,2%	0,2%	100,0%	5,1%	1,3%	0,1%	0,0%	0,0%	100%	100%	0,2%	0,1%
aantal bew. vrachtwagens van/naar Chemie	242	167	19	0	539	203	19	0	0	536	1069	11	13
aantal tankwagens bij C2 bocht met gevaarlijke stoffen per werkdag	242	167	19	0	539	203	19	0	0	536	1069	11	13
Aantal werkdagen per jaar in 2020 (5,5 werkdag per week)	286												
Aantal werkdagen per jaar in 2033 (5,6 werkdag per week)	291												
aantal tankwagens bij C2 bocht per jaar	69267	47750	5369	0	156949	59165	5466	0	0	153296	305734	3167	3843

Annex 5C: Verdeling transportintensiteiten bij splitsingen en knooppunten weg achterland

Knooppunt Benelux

Op basis van de risicoatlas voor de weg 2002 is aangenomen dat bij knooppunt Benelux alle categorieën gevaarlijke stoffen die van de Maasvlakte komen, rechtdoor over de A15 gaan. Sinds een aantal jaren is de Beneluxtunnel echter een categorie 1 tunnel. Dit betekent dat enkele categorieën stoffen (waaronder brandbare vloeistoffen) hier wel doorheen mogen. Voor de externe veiligheidsrisico's is dit van weinig invloed. Brandbare vloeistoffen zijn op de A15 van weinig invloed, omdat andere stoffen (brandbare gassen) overheersen.

Knooppunt Vaanplein

Aannames Vaanplein:

- het vervoer van gevaarlijke stoffen vanaf Rotterdam (noord) is verwaarloosbaar;
- Alle categorieën gevaarlijke stoffen vervolgen hun weg via de A15, met uitzondering van stofgroep LF2 (zie volgende bullet).
- enkel stofgroep LF2 mag door de Heiennoordtunnel (ten zuiden van Rotterdam); Dit betekent dat 94% van LF2 doorgaat via de A15 en de overige 6% via de A29.
- De verdeling van gevaarlijke stoffen over de knooppunten is gebaseerd op de Risicoatlas voor de weg van 2002. Voor de jaren 2020 en 2033 zijn prognoses toegepast uit lit [ref. 29] volgens het groeiscenario "centraal pad" CP.

Annex 6
Transportintensiteiten spoor achterland

Annex 6A: Transportintensiteiten gevaarlijke stoffen voor spoor achterland

Jaarintensiteiten gevaarlijke stoffen vanaf Maasvlakte 2 voor beschouwde ALTERNATIEVEN voor de locaties Infrabundel, Rozenburg en Hoogvliet

Variant		Jaar	CONTAINERS Containers met gevaarlijke stoffen vanaf Maasvlakte [ref. aantal containers per jaar]						CHEMIE Gevaarlijke stoffen vanaf Maasvlakte [ref. aantal spoorketelwagons per jaar]					
			A	B2	B3	C3	D3	D4	A	B2	B3	C3	D3	D4
Container scenario	COM	2020	200	29	6	5.039	0	458	746	2	0	7.522	80	0
Chemie scenario	CHM	2020	136	19	4	3.429	0	312	2.037	5	0	20.539	218	0
Containeroverslag 100%	CO%	2020	296	42	8	7.435	0	676	0	0	0	0	0	0
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2020	0	0	0	0	0	0	7.536	17	0	75.984	807	0
Basis scenario	BC2	2020	103	15	3	2.590	0	235	2.035	5	0	20.516	218	0
Planalternatief Container scenario	-	2020	239	34	7	5.999	0	545	752	2	0	7.587	81	0
Container scenario	COM	2033	622	89	18	15.649	0	1.423	770	2	0	7.760	82	0
Chemie scenario	CHM	2033	348	50	10	8.750	0	795	4.810	11	0	48.504	515	0
Containeroverslag 100%	CO%	2033	826	118	24	20.776	0	1.889	0	0	0	0	0	0
Chemie en nieuwe industrie 100%	CH%	2033	0	0	0	0	0	0	14.578	33	0	146.995	1.560	0
Basis scenario	BC2	2033	487	70	14	12.243	0	1.113	2.782	6	0	28.053	298	0
Planalternatief Container scenario	-	2033	650	93	19	16.341	0	1.486	961	2	0	9.690	103	0

Jaarintensiteiten HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING gevaarlijke stoffen per traject [ref. 20] en [ref. 29]

Traject	Locatie	Jaar	Aantal spoorketelwagons per jaar					
			A	B2	B3	C3	D3	D4
Europoort - Botlek	Rozenburg	2003	200	0	0	1950	0	300
		2020 & 2033	400	4750	200*	0	0	0
Botlek - Pernis	Hoogvliet (links)	2003	700	0	1400	7900	1200	300
		2020 & 2033	2600	4750	200*	1150	2000	800
Pernis – Waalhaven Zuid	Hoogvliet (rechts)	2003	1300	0	1400	8700	1250	300
		2020 & 2033	3300	4750	200*	9750	2000	800

* Dit heeft betrekking op de chloorconvenant. Na het sluiten van de productielocatie van Solvay in Linne (nabij Roermond) is AKZO Nobel na enige verlader van chloor per spoor. Met AKZO Nobel is een conventant geskloten om vanaf 2006 geen structureel vervoer van chloor per spoor te laten plaatsvinden. De productielocatie in Hengelo zal sluiten, de locatie in Delfzijl wordt omgebouwd en de locatie in Botlek wordt uitgebreid. Uitsluitend in geval van onderhoud of storing mag maximaal 10.000 ton per jaar over het spoor vervoerd worden. Omdat niet is aan te geven waar deze niet-structurele chlorrtransporten vandaan zullen komen, wordt in de prognose geen chloorvervoer op enig traject geprognotiseerd. Dit is geen probleem voor de risiconormen want die zullen bij de beperkte hoeveelheid van 10.000 ton per jaar (=200 wagens) niet overschreden worden. [ref. 20]

Annex 6B: Transportintensiteiten toegang Maasvlakte 2

BEREKENING AANTAL CONTAINERPASSAGES BIJ C2 BOCHT SPOOR

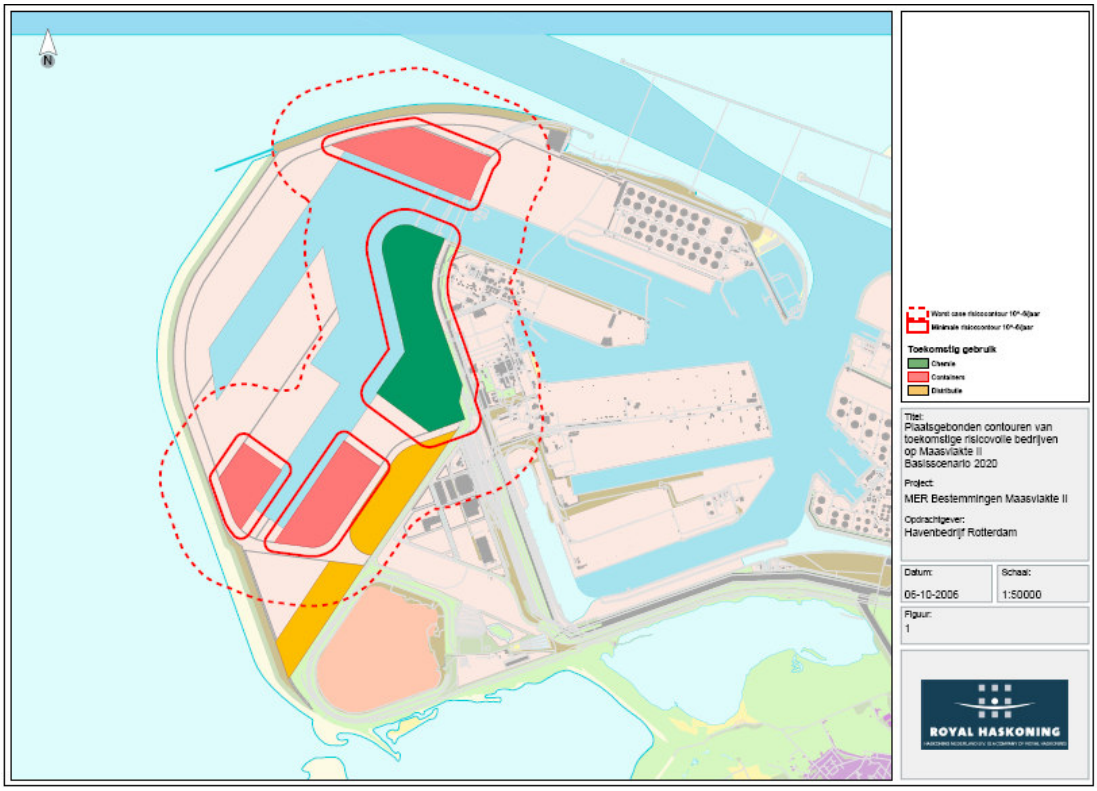
	2020 Chemie scenario	2020 Basis-scenario	2020 Container scenario	2033 Chemie scenario	2033 Basis-scenario	2033 Container scenario	2020 100% Container	2033 100% Container	2020 PA cont max	2033 PA cont max
Aantal bew. treinen van/naar Maasvlakte 2	34	27	44	77	98	118	62	154	52	123,6
Percentage treinen met containers	84,1%	80,0%	95,5%	83,8%	92,6%	98,3%	100,0%	100,0%	96,2%	98,0%
Aantal bew. treinen met containers	29	22	42	65	91	98	62	154	50,0	121,1
Call size per trein (TEU/call)	120	120	120	135	135	135	120	135	120,0	135,0
Aantal TEU-bewegingen	1716	1296	2521	4378	6125	7830	3720	10395	3001	8176
TEU-factor (aantal TEU/container)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Aantal containerbewegingen bij C2 bocht	1009	762	1483	2575	3603	4606	2188	6115	1766	4810
% containers met gevaarlijke stoffen	1,35%									
Aantal containerbewegingen bij C2 bocht met gevaarlijke stoffen per werkdag	14	10	20	35	49	62	30	83	24	65
Aantal werkdagen per jaar in 2020 (5,5 werkdag per week)	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286
Aantal werkdagen per jaar in 2033 (5,6 werkdag per week)	291	291	291	291	291	291	291	291	291	291
Aantal WAGONbewegingen bij C2 bocht met gevaarlijke stoffen per jaar	1948	1472	2863	4972	6956	8891	4224	11804	3408	9285
Aantal containerbewegingen bij C2 bocht met gevaarlijke stoffen per jaar	3897	2943	5726	9944	13912	17782	8449	23609	6817	18569

BEREKENING AANTAL PASSAGES CHEMIETREINEN BIJ C2 BOCHT SPOOR

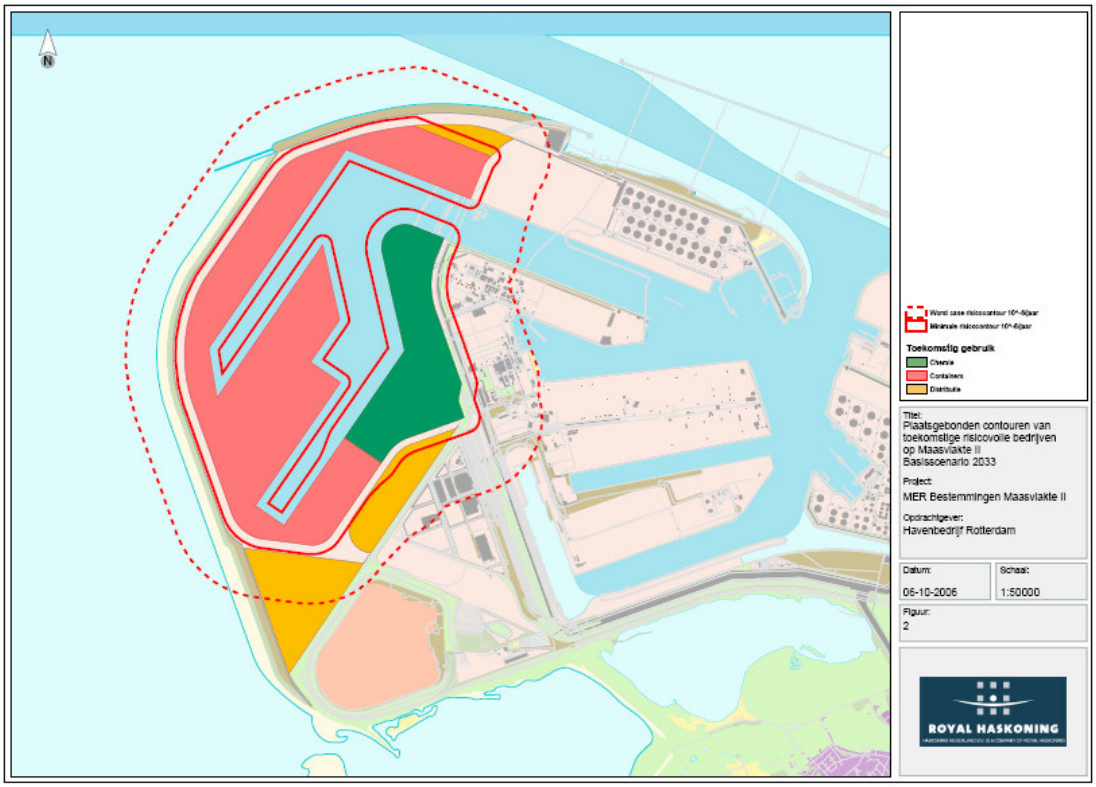
	2020 Chemie scenario	2020 Basis-scenario	2020 Container scenario	2033 Chemie scenario	2033 Basis-scenario	2033 Container scenario	2020 100% Container	2020 100% Chemie	2033 100% Container	2033 100% Chemie	2020 PA cont max	2033 PA cont max
Aantal bew. treinen van/naar Maasvlakte 2	34	27	44	77	98	118	62	20	154	38	52	123,6
Percentage treinen van / naar chemie Maasvlakte 2	15,9%	20,0%	4,5%	16,2%	7,4%	1,7%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%	4%	2%
Aantal treinenbewegingen van/naar chemie Maasvlakte 2	5	5	2	13	7	2	0	20	0	38	1,9	2,3
Aantal skw-wagons per trein	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	31	32
Aantal skw-wagons per dag	162	162	59	376	218	60	0	600	0	1140	59	75
Aantal SKW-bewegingen bij C2 bocht met gevaarlijke stoffen per werkdag	162	162	59	376	218	60	0	600	0	1140	59	75
Aantal werkdagen per jaar in 2020 (5,5 werkdag per week)	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286	286
Aantal werkdagen per jaar in 2033 (5,6 werkdag per week)	291	291	291	291	291	291	291	291	291	291	291	291
Aantal SKW-bewegingen bij C2 bocht per jaar	46383	46332	16988	109539	63353	17524	0	171600	0	331968	17134	21883

Annex 7
Plaatsgebonden Risico-contouren
toekomstige risicovolle bedrijven op Maasvlakte 2

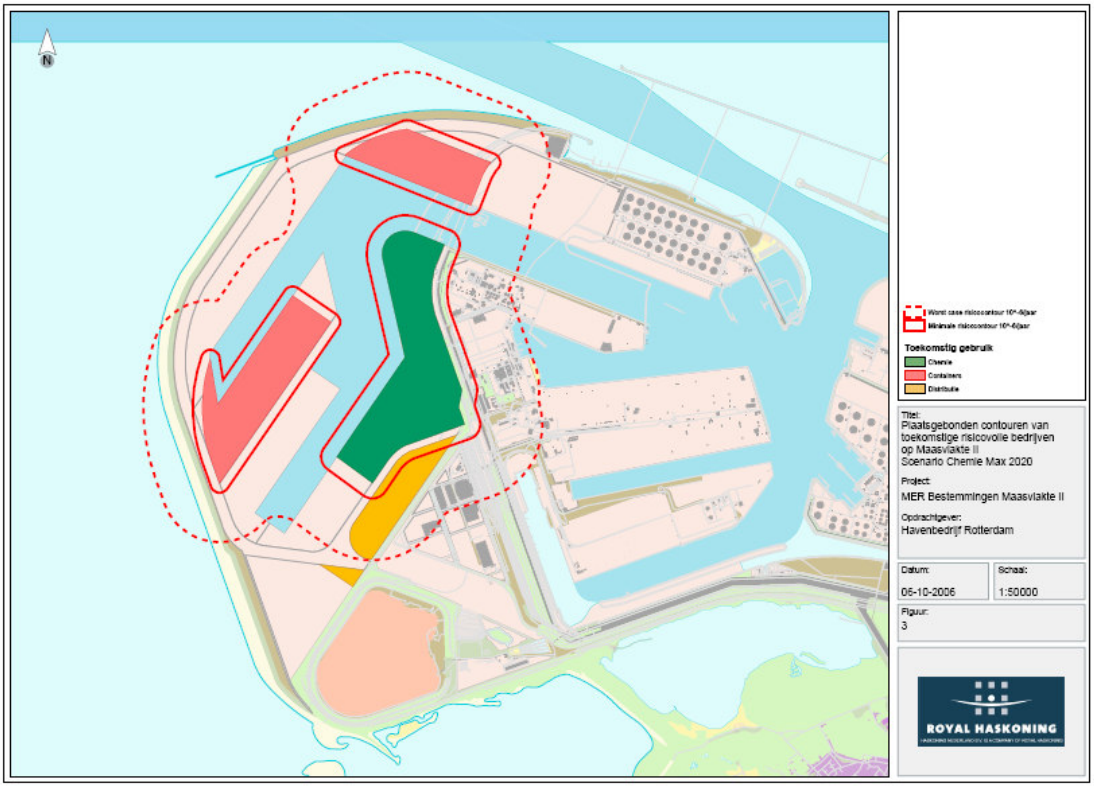
Basis scenario 2020



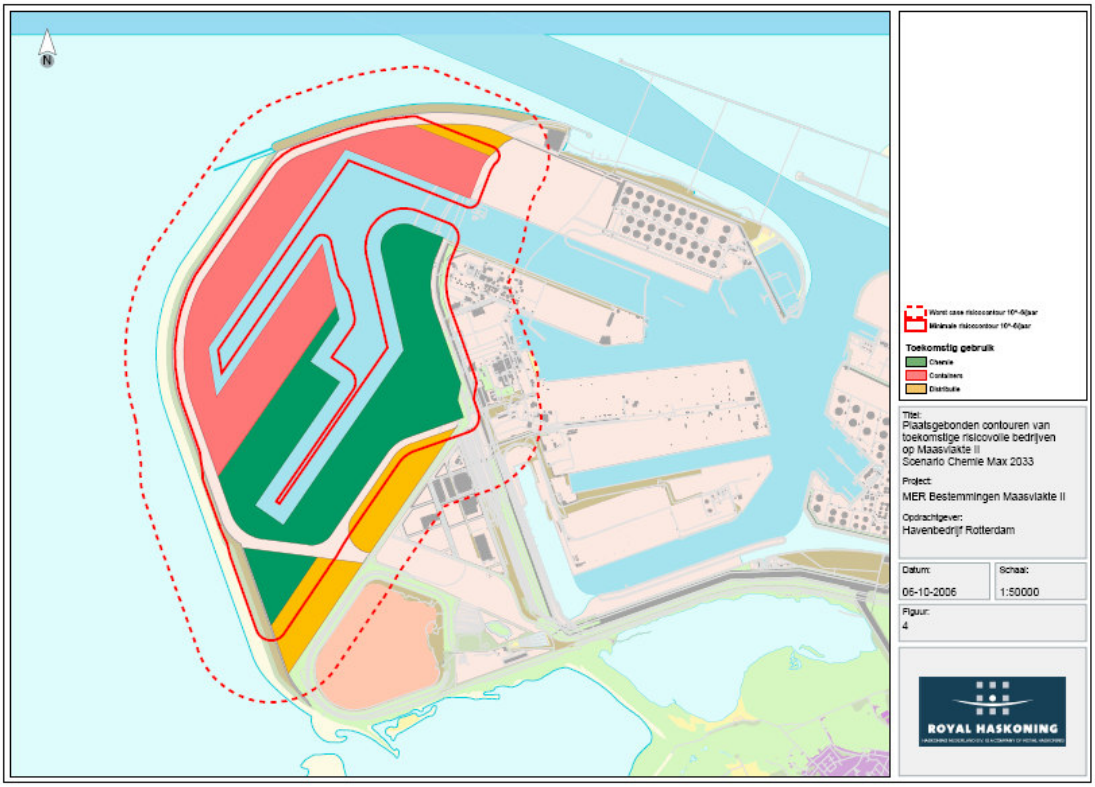
Basis scenario 2033



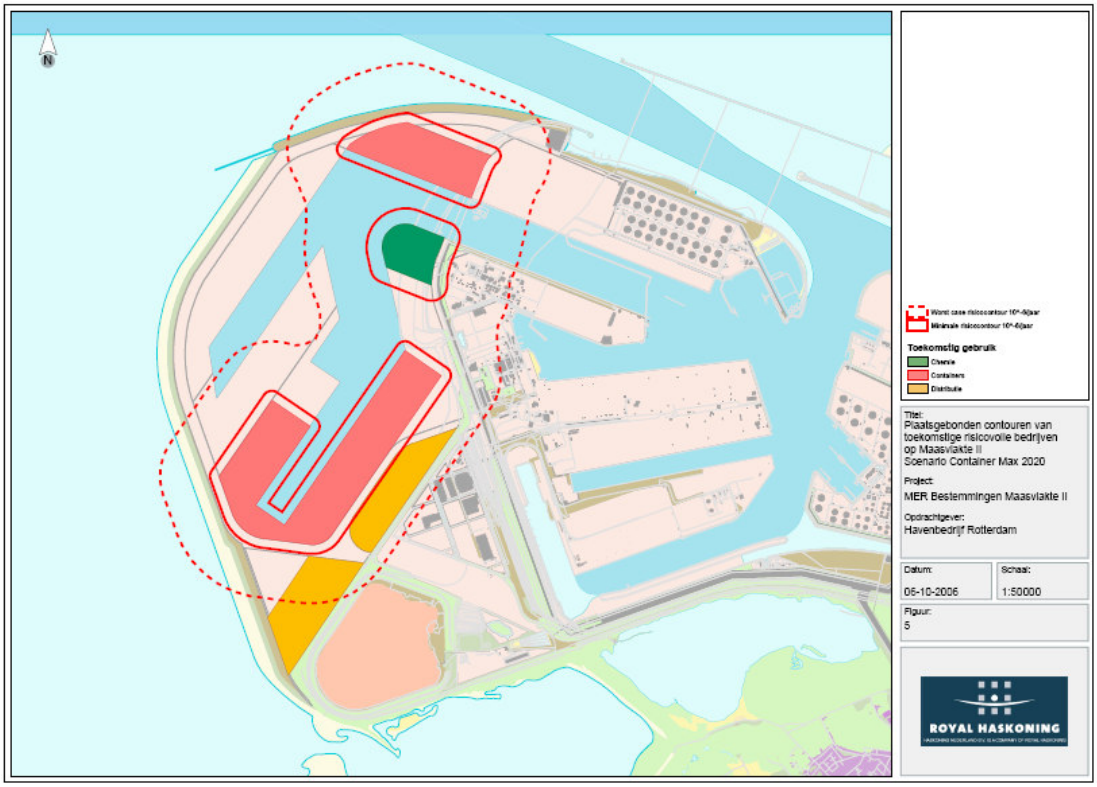
Chemie scenario 2020



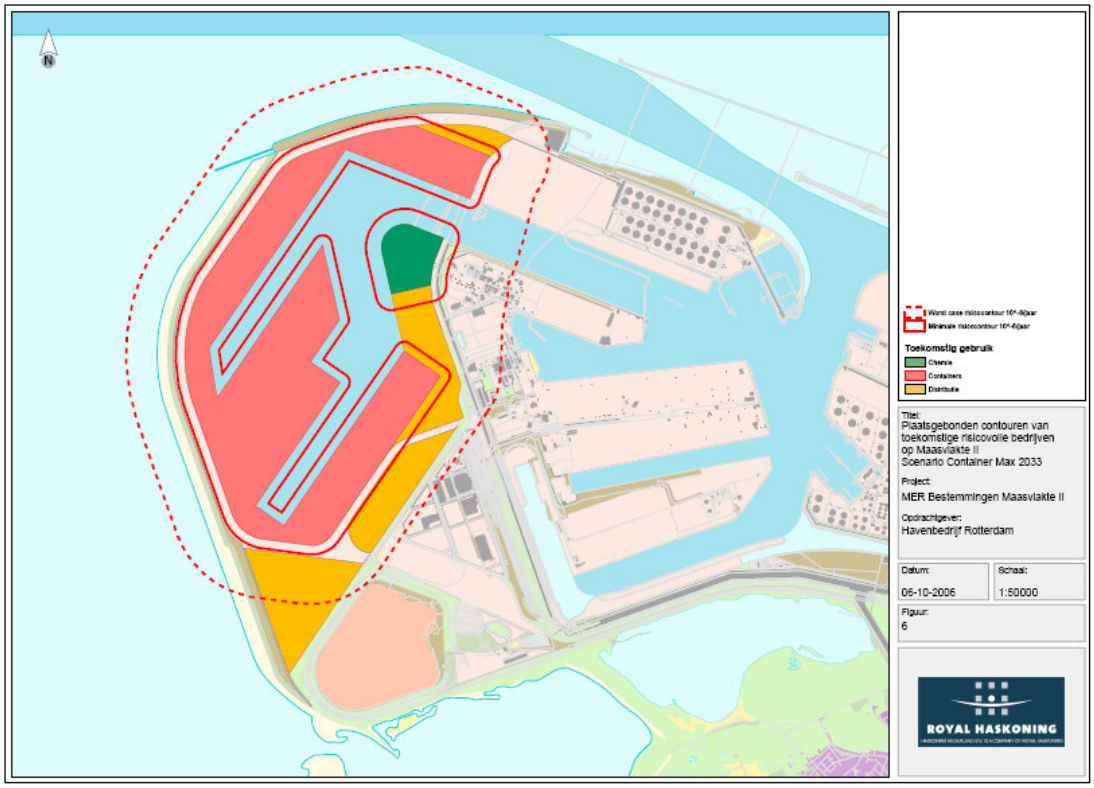
Chemie scenario 2033



Container scenario 2020

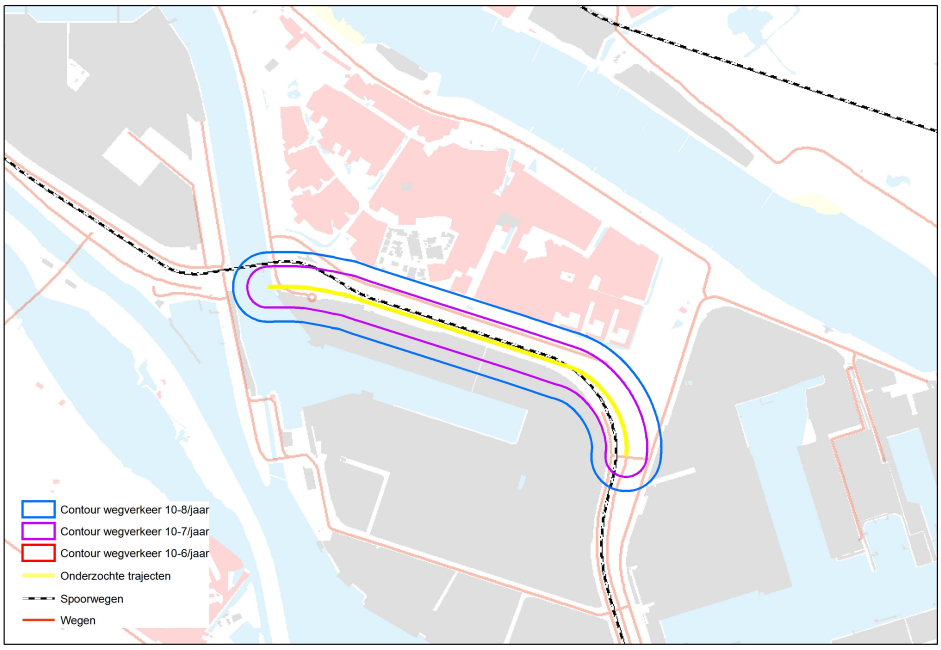


Container scenario 2033

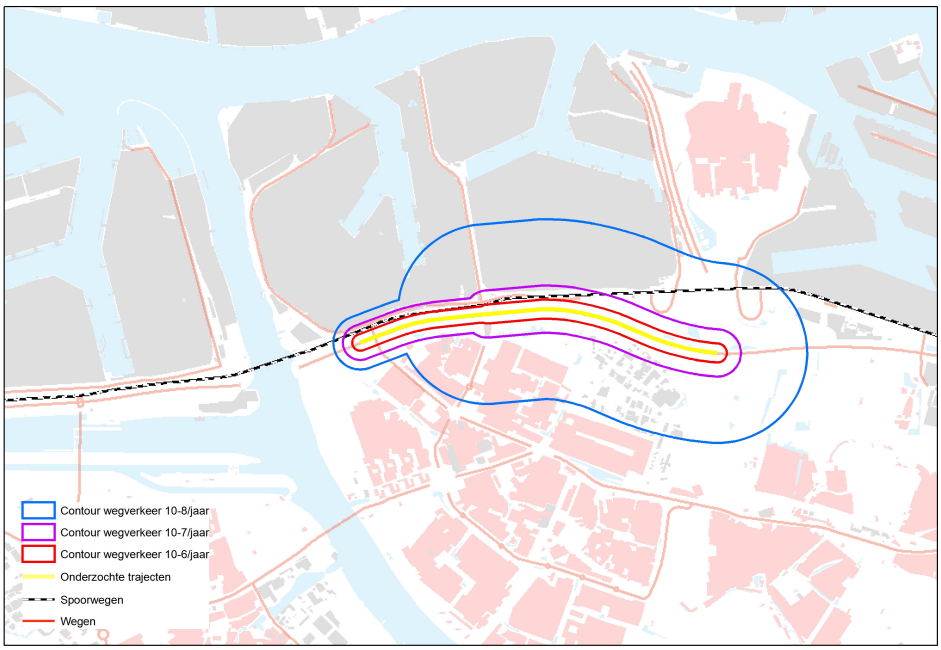


Annex 8
Plaatsgebonden Risico-contouren
autonome situaties weg en spoor achterland

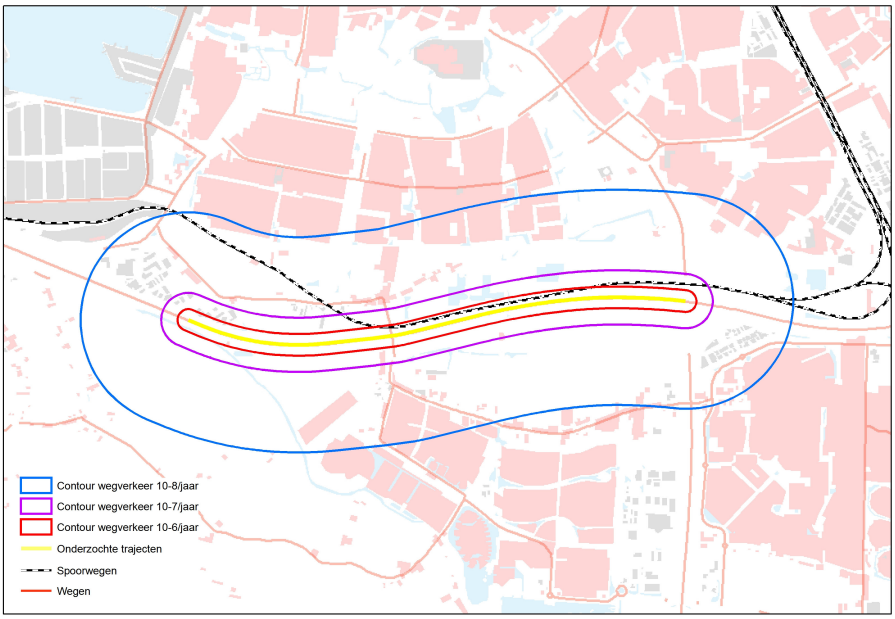
Figuur A8.1: Risicocontouren wegverkeer Rozenburg autonome situatie 2020



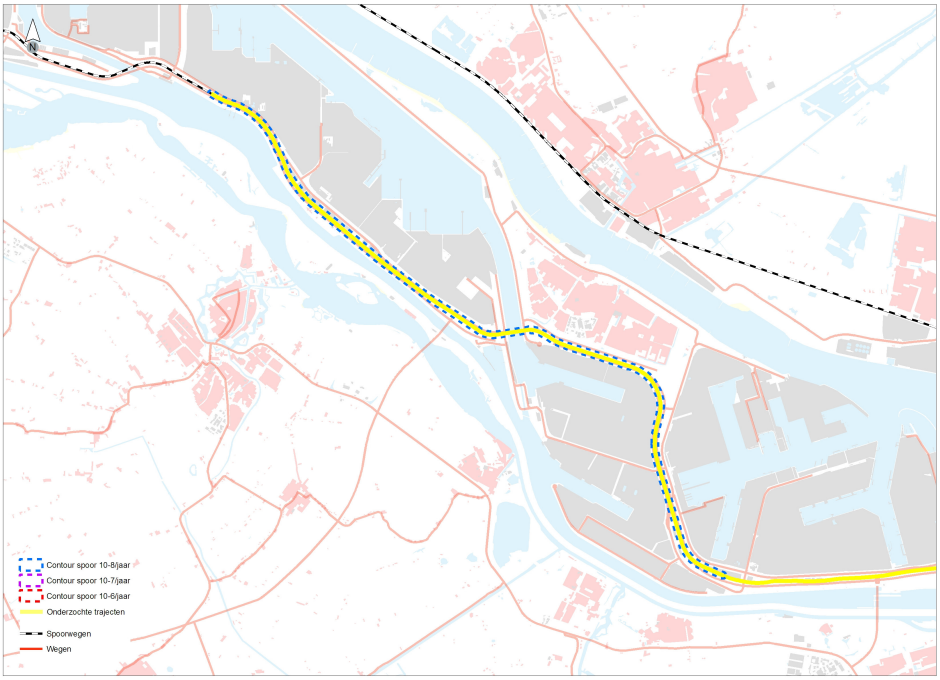
Figuur A8.2: Risicocontouren wegverkeer Hoogvliet autonome situatie 2020



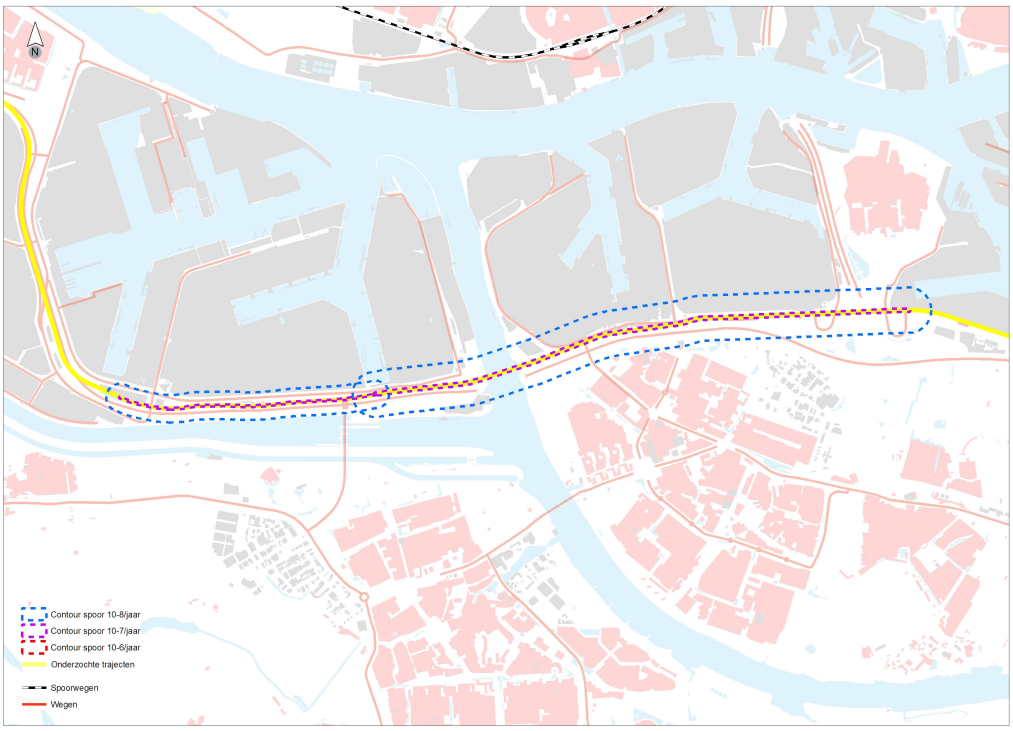
Figuur A8.3: Risicocontouren wegverkeer Vaanplein autonome situatie 2020



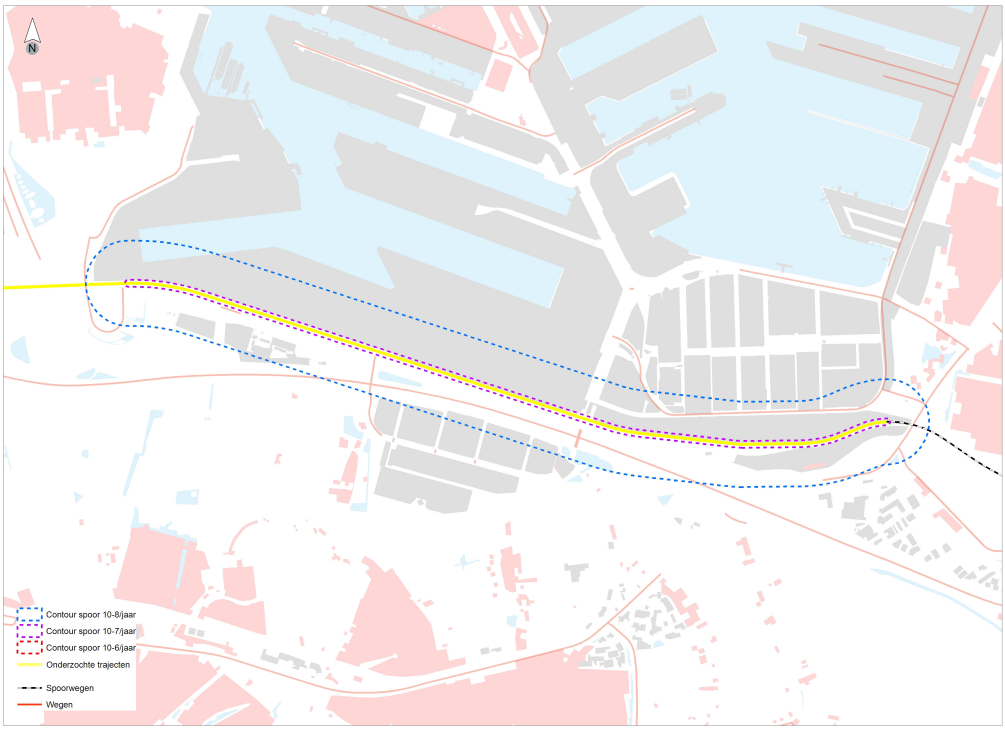
Figuur A8.4: Risicocontouren spoorverkeer Rozenburg autonome situatie 2020



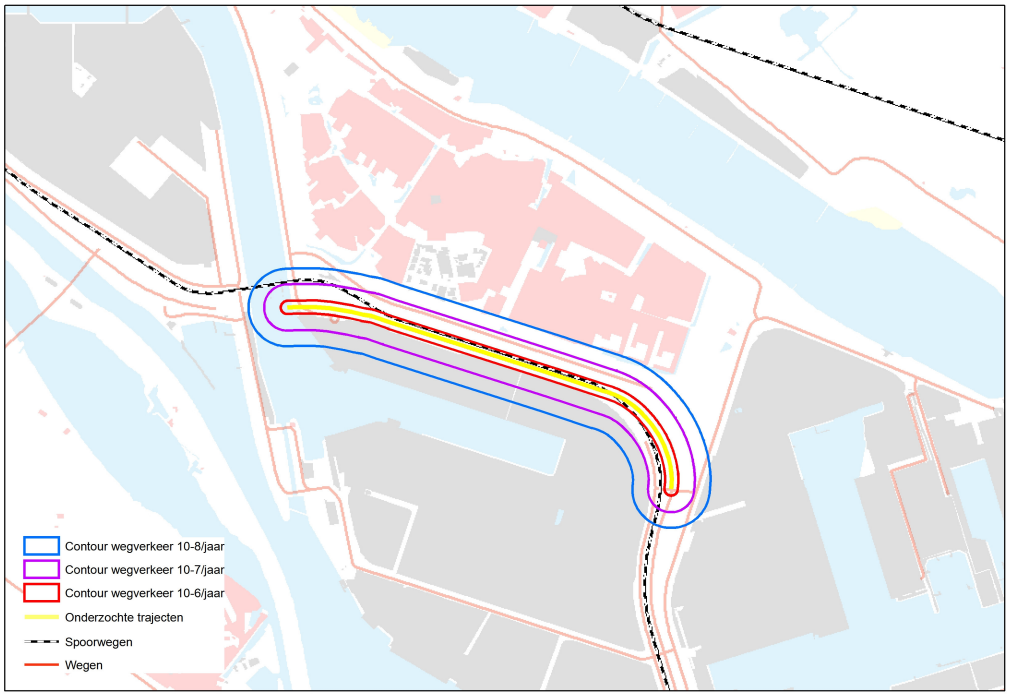
Figuur A8.5: Risicocontouren spoorverkeer Hoogvliet links autonome situatie 2020



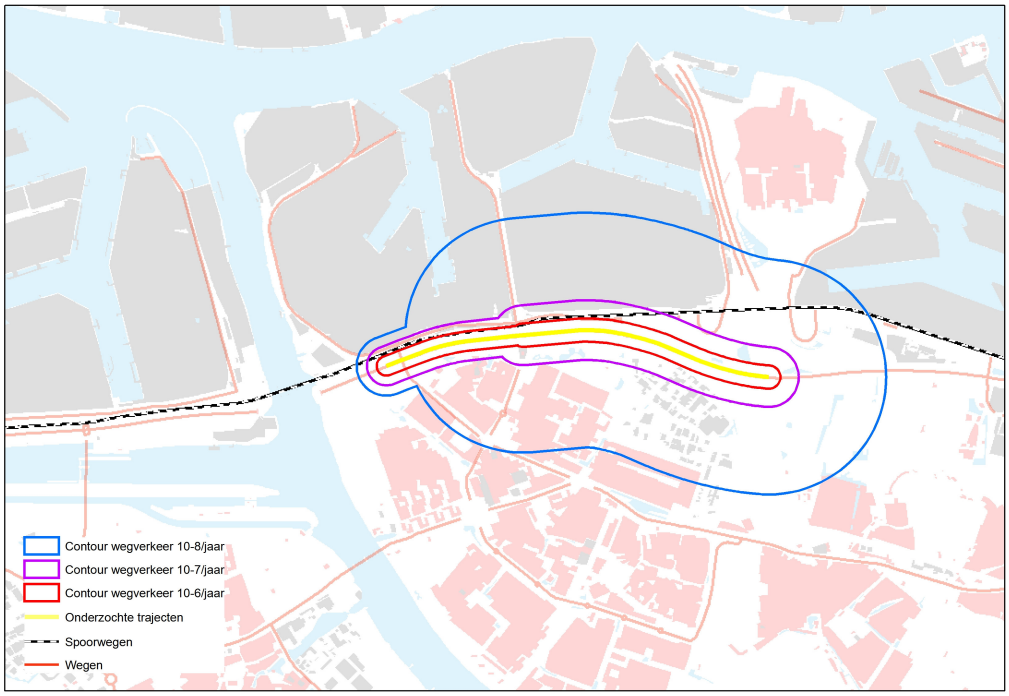
Figuur A8.6: Risicocontouren spoorverkeer Hoogvliet rechts autonome situatie 2020



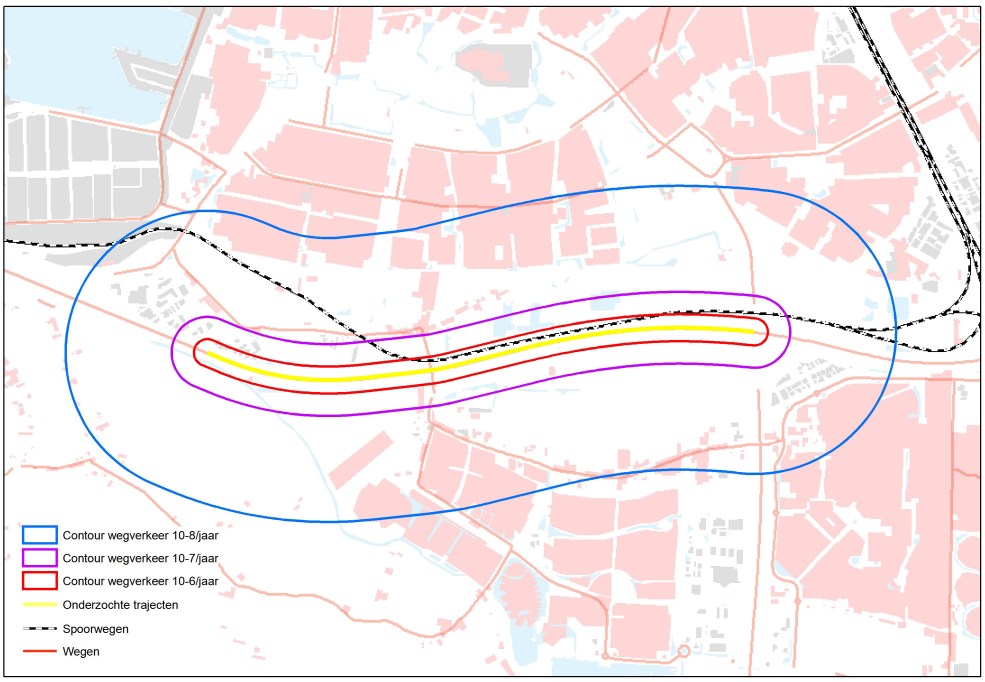
Figuur A8.7: Risicocontouren wegverkeer Rozenburg autonome situatie 2033



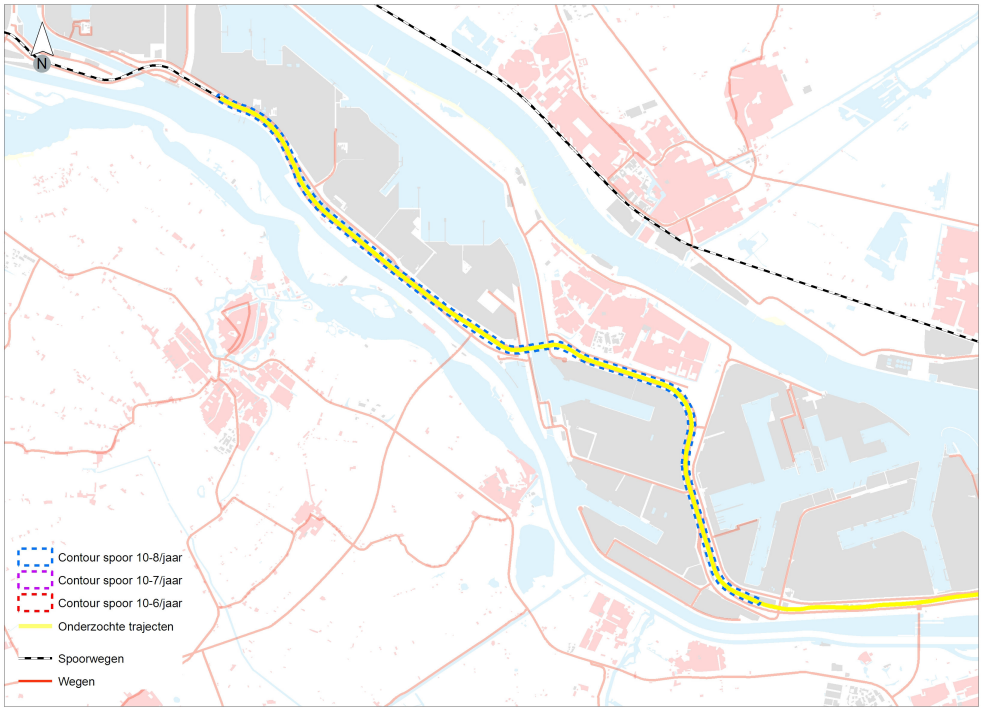
Figuur A8.8: Risicocontouren wegverkeer Hoogvliet autonome situatie 2033



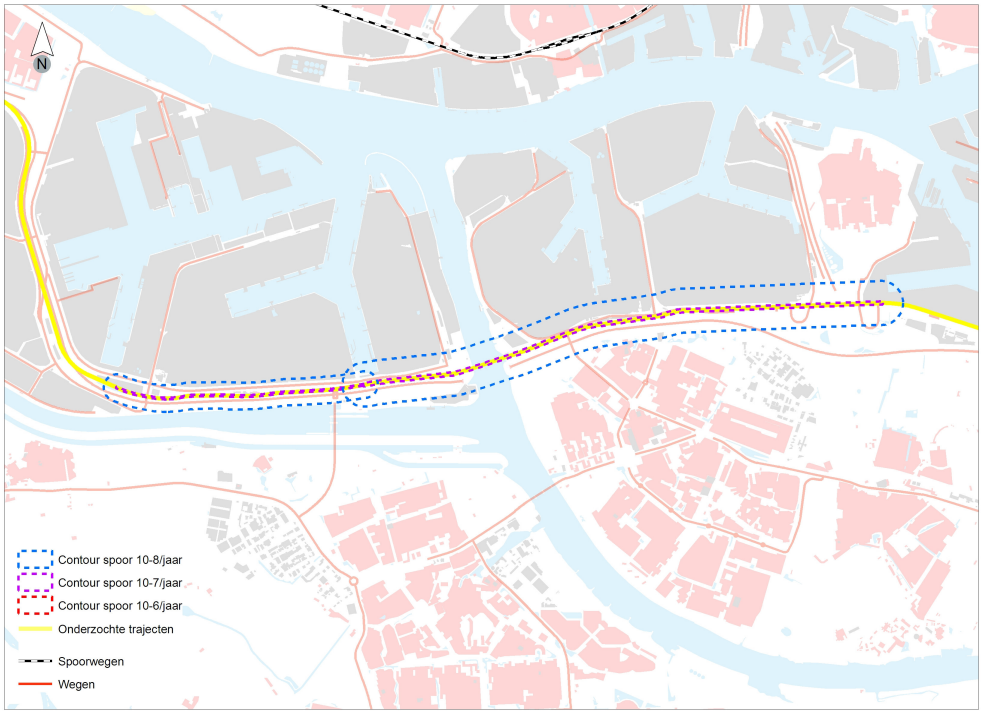
Figuur A8.9: Risicocontouren wegverkeer Vaanplein autonome situatie 2033



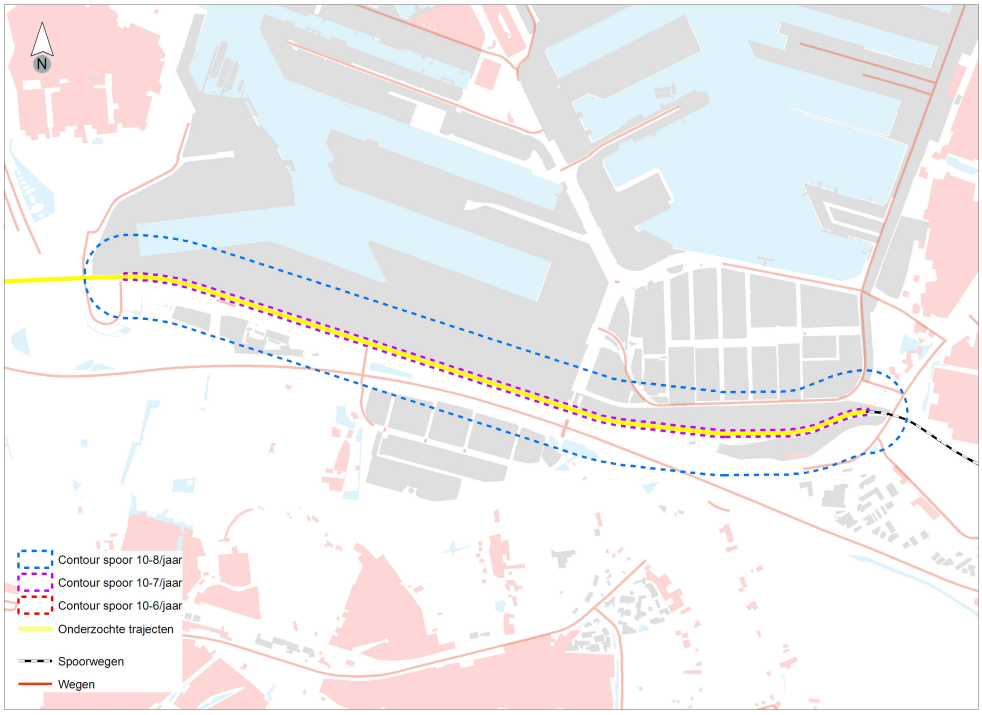
Figuur A8.10: Risicocontouren spoorverkeer Rozenburg autonome situatie 2033



Figuur A8.11: Risicocontouren spoorverkeer Hoogvliet links autonome situatie 2033



Figuur A8.12: Risicocontouren spoorverkeer Hoogvliet rechts autonome situatie 2033



Annex 9
Externe veiligheidsrisico's chemiedistributiebedrijven

Deze annex geeft enig inzicht in de externe veiligheid van deze sector. Er wordt globaal aangegeven welke risicocontouren voor de genoemde bedrijven van toepassing kunnen zijn. Het Groepsrisico is buiten beschouwing gelaten.

Uitgangspunten:
Met distributie voor de chemiesector wordt hier bedoeld:

- Opslag en overslag van gevaarlijke stoffen in *emballage* in zgn. PGS15[7] loodsen.
- Kleinschalige opslag van (tank)containers van gevaarlijke stoffen, zonder dat tankcontainers worden geleegd of gevuld.
- De opslag van gevaarlijke stoffen in opslagtanks, procesinstallaties en het laden of lossen middels verpompen wordt hier ***niet*** bedoeld.
- Explosieven maken geen deel uit van deze analyse.

Achtergrond:
Genoemde bedrijven vallen in Nederland onder het **B**esluit **E**xterne **V**eiligheid **I**nrichtingen milieubeheer, kortweg BEVI[8]. Dit betekent dat voor deze bedrijven vaste risicoafstanden gelden, of dat het risico middels een specifieke analyse moet worden aangetoond.

Risico's opslagloodsen
Voor opslagloodsen gelden -in principe- vaste risicocontouren, op basis van de oppervlakte van de loods en de genomen brandbestrijdingsmaatregelen. De vaste afstanden gelden tot een maximale oppervlakte van 2500 vierkante meter. Figuur 1 geeft de relatie tussen oppervlakte, maatregelen en afstanden weer. Uit deze informatie blijkt dat de risicocontour voor een opslagloods kan oplopen tot enkele honderden meters, indien gekozen wordt voor een zeer beperkte invulling van brandbestrijding. Met een modern brandbestrijdingssysteem kan deze afstand ook bij grote opslagloodsen worden
teruggebracht tot enkele tientallen meters. Waar blijkt dat niet aan de vaste afstanden kan worden voldaan, heeft een bedrijf de mogelijkheid om middels een risicoanalyse aan te tonen wat de werkelijke risico's zijn. Over het algemeen geeft een specifieke analyse kleinere risicocontouren dan de standaardtabel.

Een opslagloods voor gevaarlijke stoffen kan, bij grote hoeveelheden opslag, vallen onder het regime van het BRZO[9]. De externe veiligheid wordt in dat geval berekend middels een specifieke analyse. In het bestaande havengebied zijn dergelijke analyses gemaakt voor bijvoorbeeld Steinweg Handelsveem en Baris en de Rijke in Spijkenisse. De ligging van de risicocontouren is afhankelijk van de oppervlakte van de loods, de opgeslagen stoffen, en de genomen maatregelen. Bij zeer grote loodsen met weinig maatregelen kan de contour oplopen tot enkele honderden meters. Mét maatregelen nemen de contouren snel af.

Risico's tankcontainer-distributie.
Waar tankcontainers met gevaarlijke stoffen worden opgeslagen is sprake van risico's. De belangrijkste risico's van tankcontainers hangen echter niet samen met opslag, maar met de *overslag* van de container, zoals bij het lossen van schepen. Op het terrein zal

[7] Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen nr 15: Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen. VROM, 28-6-2005
[8] Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen milieubeheer, VROM. Hier hoort bij de Regeling Externe Veiligheid Inrichtingen, REVI
[9] Besluit Risico Zware Ongevallen, VROM, 1999

geen sprake zijn van overslag van- en naar schepen. Van verplaatsen van containers, bijvoorbeeld het laden van een vrachtwagen, is wel sprake. Deze laad- en loshandelingen dragen een veel lager risico met zich mee. Indien sprake is van grotere hoeveelheden op- en overslag van gevaarlijke stoffen, zal middels een risicoanalyse de ligging van contouren moeten worden aangetoond. Een contour van *maximaal* 200 meter vanaf de terreingrens is zonder meer haalbaar, bij een beetje modern bedrijf reikt de contour niet verder dan de bedrijfsgrens.

Conclusie:
De risicocontouren van loodsopslag met gevaarlijke stoffen op Maasvlakte 2 kunnen ook bij grote loodsen middels maatregelen worden beperkt tot enkele tientallen meters. Ook voor logistieke dienstverleners voor tankcontainers zijn de risicocontouren zeer beperkt. Op het distributieterrein grenzend aan het incidenteel intensieve recreatieterrein op Maasvlakte 2 kan distributie voor de chemie worden gerealiseerd, zonder dat risicocontouren over het strand komen te liggen.

Figuur 1: Overzicht van de relatie tussen oppervlakte van een PGS 15 loods, brandbestrijding en risicoafstanden

Inrichtingen waar gevaarlijke stoffen, gevaarlijke afvalstoffen of bestrijdingsmiddelen in emballage worden opgeslagen (CPR 15-2 en 15-3 inrichtingen)

Tabel 3. Afstanden in meters tot al dan niet geprojecteerde kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten, waarbij wordt voldaan aan de grenswaarde 10^{-6} per jaar, onderscheidenlijk de richtwaarde 10^{-6} per jaar, met een minimum van 20 meter met het oog op de bereikbaarheid van de opslagplaats bij brand en het voorkomen van brandoverslag

Oppervlakte opslag (m^2) **brandbestrijdingssysteem**	0–100	100–200	200–300	300–400	400–500	500–600	600–1500	1500–2500
beschermingsniveau 1								
automatische sprinklerinstallatie	20	20	20	20	20	20	35	50
automatische sproei-(deluge-)installatie	20	20	20	20	20	20	35	50
automatische gasblusinstallatie	20	20	20	20	20	20	n.v.t.	n.v.t.
hi-ex installatie inside air	20	20	20	20	20	20	20	20
hi-ex installatie met rookluiken	20	20	20	20	20	20	30	n.v.t.
lokale brandweer; droog systeem	20	20	20	25	25	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
bedrijfsbrandweer cat. 1 of 2; droog systeem	20	20	20	25	25	25	100	215
bedrijfsbrandweer cat. 1 of 2; handbediende deluge	20	20	20	20	20	20	50	95
bedrijfsbrandweer cat. 1; ter plaatse blussen	110	175	240	240	240	240	240	n.v.t.
beschermingsniveau 2								
bedrijfsbrandweer cat. 1 of 2 of overheidsbrandweer inzetbaar < 6 min.	130	190	250	250	250	250	420	n.v.t.
bedrijfsbrandweer of overheidsbrandweer inzetbaar < 15 min.	135	215	290	290	290	290	430	n.v.t.
beschermingsniveau 3								
preventieve maatregelen overeenkomstig CPR 15-2 of 15-3	65	115	165	165	165	205	220	235

Annex 10
Effectbeschrijving Drechtsteden

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	3
2	AANPAK EFFECTBESCHRIJVING	5
2.1	Transport van gevaarlijke stoffen over de weg	5
2.1.1	Studiegebied	5
2.1.2	Uitgangspunten	5
2.1.3	Gebruikte modellen	6
3	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN	9
3.1	Wegverkeer	9
3.1.1	Huidige situatie	9
3.1.2	Autonome ontwikkelingen	9
3.2	Spoorverkeer	10
3.2.1	Huidige situatie	10
4	RUIMTELIJKE VERKENNING	15
4.1	Effectbeschrijving wegverkeer achterland	15
4.1.1	Effecten 2020	15
4.1.2	Effecten 2033	16
4.2	Effectbeschrijving spoorverkeer achterland	17
4.2.1	Effecten 2020	17
4.2.2	Effecten 2033	20
5	Conclusie	23

ANNEXEN

10.1	Referentielijst	25
10.2	Uitgangspunten externe veiligheid weg achterland	29
10.3	Uitgangspunten externe veiligheid spoor achterland	35
10.4	Transportintensiteiten N3	41
10.5	Transportintensiteiten spoor	47

1 INLEIDING

Deze annex behoort bij de Bijlage Externe veiligheid van het MER Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2. In het MER Aanleg en Bestemming Maasvlakte 2 reikt het studiegebied voor het wegverkeer van en naar het achterland tot aan het knooppunt Vaanplein bij Barendrecht. Voor het spoorverkeer is het transport van gevaarlijke stoffen onderzocht tot aan Kijfhoek. Buiten de grenzen van deze studiegebieden is het lastig de effecten op de externe veiligheid eenduidig aan de ontwikkeling van Maasvlakte 2 toe te kunnen schrijven vanwege de complexiteit van transportbewegingen. Op verzoek van het bevoegd gezag zijn desondanks toch de effecten op de externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen via weg en spoor ter hoogte van de Drechtsteden onderzocht. Daar volgens de Richtlijnen van het MER de Drechtsteden niet tot het studiegebied behoren is hiervan een aparte notitie geschreven.

Ten aanzien van de Drechtsteden zijn alleen risicoberekeningen uitgevoerd voor de alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning. Het Planalternatief, waarin maatregelen zijn opgenomen om aan wet- en regelgeving te voldoen, is niet doorgerekend. De maatregelen die in het Planalternatief zijn opgenomen betreffen maatregelen die met name voor verkeer en vervoer, geluid en lucht genomen dienen te worden om aan wet- en regelgeving te voldoen. Hiervan heeft bijvoorbeeld de modal shift ook zijn invloed op externe veiligheid, al blijkt uit de bijlage Externe veiligheid dat dit voor de kritische locaties Rozenburg, Hoogvliet en Barendrecht, dat dit slechts beperkt is.

In de autonome ontwikkeling is opgenomen dat alle tankauto's voor het vervoer van autogas en LPG voorzien zijn van een hittewerende bekleding (coating) die de kans op een warme BLEVE reduceert. Dit is gedaan naar aanleiding van de afspraken die door het Kabinet zijn gemaakt met de sector LPG in het convenant LPG [ref. 8]. In het convenant is opgenomen dat de mogelijkheid verder wordt onderzocht om op basis van afspraken met de sector LPG tankauto's te voorzien van hittewerende coating. De coating wordt op de buitenkant aangebracht. Deze maatregel is in het kader van de Ketenstudies [ref. 9] bestudeerd. In het Convenant is afgesproken om te proberen hierover ook internationale afspraken te maken.
In deze notitie is aangenomen dat door de coating de kans op een warme BLEVE met 85% reduceert. Als aangenomen wordt dat de kans op een warme of koude BLEVE ieder 50% is, komt dit neer op een risicoreductiefactor van 0,425 [ref. 9], [ref. 3]. Door TNO wordt een onderzoek uitgevoerd, waarbij de maatregel in de praktijk wordt getest. De resultaten hiervan zijn, op het moment van dit schrijven, nog niet bekend. Door het opnemen van de maatregel in de autonome ontwikkeling is het effect van de maatregel in de gepresenteerde Plaatsgebonden Risico- en Groepsrisicoresultaten niet zichtbaar. Om zodra de resultaten van het TNO-onderzoek bekend zijn, een vergelijking mogelijk te maken met de hier gehanteerde risicoreductiefactor, zijn in een gevoeligheidsanalyse de effecten van de maatregel wel zichtbaar gemaakt. Zie voor deze gevoeligheidsanalyse paragraaf 12.8 in het Effectrapport van het MER Bestemming.

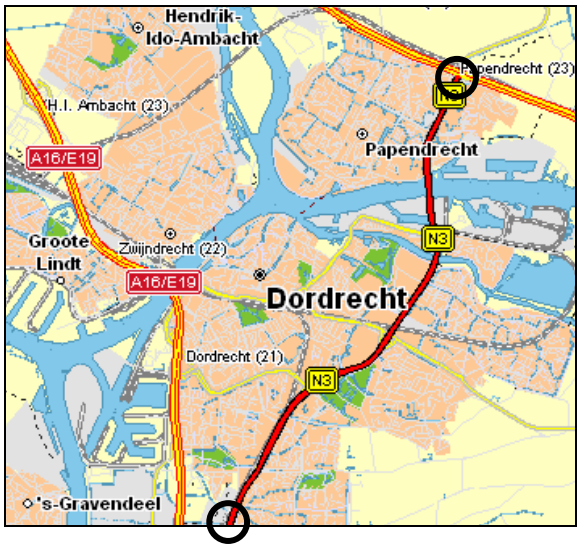
2 AANPAK EFFECTBESCHRIJVING

2.1 Transport van gevaarlijke stoffen over de weg

2.1.1 Studiegebied

Wegverkeer
Om de effecten met betrekking tot externe veiligheid voor de situatie bij de Drechtsteden te onderzoeken, is voor het wegverkeer de N3 onderzocht. De N3 loopt vanaf de A15 bij Papendrecht tot aan de A16 bij 's Gravendeel. De N3 wordt namelijk voor het wegtransport met gevaarlijke stof als mogelijk alternatief gekozen omdat niet altijd gebruik kan worden gemaakt van de A16 vanwege de Drechttunnel tussen Zwijndrecht en Dordrecht.

Figuur 2.1: Locatie Drechtsteden



Studiegebied
Om de situatie bij de Drechtsteden in kaart te brengen met betrekking tot het spoorverkeer zijn de volgende baanvakken onderzocht:

- Kijfhoek – Dordrecht aansluiting;
- Dordrecht aansluiting – Dordrecht aansluiting industrieterrein De Staart;
- Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe.

2.1.2 Uitgangspunten

Voor de effectbeschrijvingen van het transport van gevaarlijke stoffen over de weg en het spoor van en naar het achterland zijn de uitgangspunten in respectievelijk annex 10.3 en 10.4 opgenomen.

2.1.3 Gebruikte modellen

Risicoberekeningmodel RBMII
Voor de aspecten weg- en spoorverkeer zijn de berekeningen uitgevoerd met het software pakket RBMII (versie 1.1.1 build 7, april 2005). RBMII is een door de overheid (o.a. Ministerie van V&W en VNG) geaccordeerd rekenprogramma om de risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen te berekenen. Het RBMII programma is de opvolger van het oudere IPO-RBM programma.

In RBMII bestaat de systeembeschrijving voor de weg uit de typering van de weg, de lengte van het wegvak, en de aantallen transporten per jaar in 13 stofcategorieën. In het programma zijn voor de verschillende stofcategorieën standaard scenario's opgenomen. Voor elke stofcategorie zijn de risicoberekeningen uitgevoerd met een voorbeeldstof (zie annexen 10.3 en 10.4 voor respectievelijk weg en spoor).

De ongevalkansen worden per deeltraject van een wegvak of baanvak opgegeven en hebben betrekking op de kans op uitstroming van meer dan 100 kilogram uit een atmosferische tank. Het programma berekent zelf hieruit, afhankelijk van het wegtype, de kans op uitstroming uit druktanks.

Basisgegevens
In RBMII dienen per situatie de volgende gegevens te worden ingevoerd:
- bevolkingsdichtheden, dit zijn aantallen personen per oppervlaktemaat. Het betreft hier aantallen personen die op een bepaalde locatie verblijven door daar te wonen, te werken of gebruik maken van een voorziening. Voorzieningen kunnen zijn scholen, verpleegtehuizen, ziekenhuizen, kinderdagverblijven, etc. Er wordt een onderscheid gemaakt naar de dag- en nachtsituatie;
- aantallen volle tankauto's met gevaarlijke stoffen die over het te onderzoeken traject rijden in beide richtingen (aantallen per jaar).

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de basisgegevens. Hierbij zijn dezelfde informatiebronnen gebruikt als bij het onderzochte studiegebied van het MER zelf, met uitzondering van de bevolkingsdichtheden van 2020. Het bevolkingsbestand van dS+V bevat geen gegevens over de Drechtsteden. Voor de Drechtsteden is daarom uitgeweken naar het COEV-bestand. Het betreft hier echter bevolkingsdichtheden voor 2010.

Tabel 2.1: Basisgegevens van risicoberekeningen weg- en spoorverkeer achterland

Gegevens	Detaillering	Bron	Opgenomen in
a1. Intensiteiten vervoer gevaarlijke stoffen spoorverkeer	Aantallen containers en ketelwagons met gevaarlijke stoffen in beide richtingen per baanvak (2003, 2020, 2033)	2003: ProRail, realisatiegegevens 2003 [7] 2020 & 2033: ProRail. Beleidsvrije marktprognose [6]	Annex 10.6
a2. Intensiteiten vervoer gevaarlijke stoffen wegverkeer A15 plus N3	Aantallen tankwagens gevaarlijke stoffen in beide richtingen per wegvak (2003, 2020, 2033)	2003: Risicoatlas voor de weg 2020: Prognoses i.o.m. AVV 2033: idem	Annex 10.5A
b1. Aantal treinbewegingen van en naar Maasvlakte 2	Per alternatief: aantal treinbewegingen met containers gevaarlijke stoffen en aantal treinbewegingen met ketelwagons gevaarlijke stoffen	Havenbedrijf Rotterdam	-
b2. Aantal bewegingen vrachtauto's van en naar Maasvlakte 2	Per alternatief: Aantal bewegingen tankwagens en containers met gevaarlijke stoffen	Havenbedrijf Rotterdam	-
c. Split gevaarlijke stoffen	Verdeling totale hoeveelheid transporten gevaarlijke stoffen over categorieën gevaarlijke stoffen (t.b.v. alternatieven 2020 en 2033) voor containers en chemie (ketelwagons)	Ten behoeve van containers: QRA's containerterminals Ten behoeve van chemie obv gegevens laden/lossen scheepvaart	Annex 10.3 (weg) Annex 10.4 (spoor)
d1. Bevolkingsdichtheden 2003	Aantallen personen die verblijven per km^2 dan wel per 50 x 50 m (wonen, werken en voorzieningen)	Gegevens uit COEV onderzoek van RWS-AVV [3]; Gegevens gebaseerd op 2002	-
d2. Bevolkingsdichtheden 2020/2033	Aantallen personen die verblijven per km^2 dan wel per 50 x 50 m (wonen)	Gegevens uit COEV onderzoek van RWS-AVV [3]; Gegevens gebaseerd op 2010	-

3 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

3.1 Wegverkeer

3.1.1 Huidige situatie

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de wegvakken met een groepsrisico groter dan de oriëntatiewaarde in de nabijheid van de Drechtsteden, zoals geïnventariseerd in de Risicoatlas voor de weg [ref. 4]. In de Risicoatlas is de N3 (A15 Papendrecht – Werkendam) als Groepsrisicoaandachtspunt opgenomen. Het Groepsrisico geeft hier een factor 0,3 van de oriëntatiewaarde.

Tabel 3.1: Overzicht van wegvakken waarlangs het groepsrisico een aandachtspunt is, jaar 2002 (Risicoatlas weg, [ref. 4])

Weg	Traject
A15	Sliedrecht Oost – Knooppunt Gorinchem

Ten behoeve van deze annex zijn berekeningen uitgevoerd voor de jaren 2003. De resultaten hiervan zijn opgenomen in de tabel 3.2 .

Tabel 3.2: Rekenresultaten Plaatsgebonden Risico en Groepsrisico voor 2003

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	GR (factor t.o.v. oriëntatie-waarde)	Oriëntatiewaarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} / jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[--/jaar]	[--/jaar]	[ja/nee]	[-]
N3 (Drechtsteden)	0	37	Ja	1,15	1	Nee	0

Uit de tabellen blijkt in de huidige situatie de Drechtsteden voor een Groepsrisicoknelpunt te zorgen. Er liggen hier geen kwetsbare bestemmingen binnen de PR 10^{-6}-contour. Dit betekent dat er geen norm wordt overschreden. Het resultaat voor het groepsrisico is dus hoger dan uit de risicoatlas blijkt. Dit is verklaarbaar doordat de risicoatlas uitgaat van het wegvak van de N3 tussen Papendrecht en Werkendam. In dit MER is gekozen voor het tweede wegvak tussen Werkendam en ‘s Gravendeel vanwege een hogere bevolkingsdichtheid langs dit wegvak. Deze hogere bevolkingsdichtheid zorgt voor een hoger groepsrisico.

3.1.2 Autonome ontwikkelingen

De resultaten van de risicoberekeningen voor de autonome situaties in 2020 en 2033 zijn opgenomen in tabel 3.3.

Tabel 3.3: Rekenresultaten Plaatsgebonden Risico en Groepsrisico voor de autonome situaties op de N3 (werkendam – 's Gravendeel)

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	GR (factor t.o.v. oriëntatiewaarde)	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} / jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[--/jaar]	[--/jaar]	[ja/nee]	[-]
2020	0	28	Ja	1,89	1	Nee	0
2033	4	28	Ja	2,44	1	Nee	0

Aangezien de transportintensiteiten toenemen en de bevolkingsdichtheden in de Drechtsteden nagenoeg gelijk blijven, blijft het groepsrisico een knelpunt op deze locatie. Dit zowel in het jaar 2020 als 2033.

3.2 Spoorverkeer

3.2.1 Huidige situatie

2003

In het COEV-onderzoek [ref. 3] dat door Royal Haskoning in samenwerking met AVIV in opdracht van Rijkswaterstaat is uitgevoerd, zijn de externe veiligheidsrisico's ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over spoor in Nederland voor de situatie in 2001 berekend. Tabel 3.4 geeft de baanvakken in de omgeving van de Drechtsteden weer waarbij uit het COEV-onderzoek is gebleken dat een PR 10^{-6}-contour aanwezig is. Ter vergelijking zijn voor deze baanvakken ook de resultaten uit de Risicoatlas spoor opgenomen [ref. 5].

Tabel 3.4: Baanvakken met een PR 10^{-6}-contour (COEV-onderzoek [ref. 3] en Risicoatlas spoor [ref. 5]) voor relevante baanvakken

Code	Omschrijving	Risicoatlas Spoor (1998)	COEV-onderzoek (2002)		
			Afstand tot PR 10^{-6}-contour	Aantallen objecten	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde
BVK040A	Dordrecht-Kijfhoek	30	124	728	2.28
BVK040B	Dordrecht-Kijfhoek	30	10	0	<1
BVK041B	Dordrecht-Moerdijk Racc. Aansluiting	29	92	190	6.00
BVK041A	Dordrecht-Moerdijk Racc. Aansluiting	29	11	0	<1

De resultaten uit de MER-studie voor 2003 zijn samengevat in tabel 3.5. Hierin zijn de resultaten opgenomen per onderzocht baanvak. Hieruit blijkt dat bij twee van de drie baanvakken het Groepsrisico de oriëntatiewaarde overschrijdt.

Tabel 3.5: Toetsing Plaatsgebonden- en Groepsrisico-rekenresultaten voor de locatie Drechtsteden (baanvakken afzonderlijk doorgerekend) 2003

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	Waarde voor groepsrisico	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}/jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[-/jaar]	[-]	[ja/nee]	[-]
Kijfhoek – Dordrecht aansl.	Afwezig	Niet relevant	ja	2,12	1	Nee	0
Dordrecht aansl. – Industrieterrein De Staart	Afwezig	Niet relevant	ja	0,00	1	Ja	0
Dordrecht aansl. – Lage Zwaluwe	Afwezig	Niet relevant	Ja	4,77	1	Nee	0

<u>2020</u>

In het COEV-onderzoek [ref. 3] zijn de externe veiligheidsrisico's ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over spoor berekend voor de situatie in 2010 (exclusief Maasvlakte 2). Hierbij is uitgegaan van de ontwikkelingen in het vervoer van gevaarlijke stoffen die door ProRail zijn opgesteld en beschreven in het rapport "Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Een beleidsvrije marktprognose" [ref. 6]. Deze prognoses zijn door ProRail afgegeven als zijnde een doorkijk voor de periode 2010-2020. Vandaar dat het toch interessant is om de resultaten van de berekeningen hier te vermelden.
Het COEV-onderzoek laat voor Dordrecht een sterke afname zien van de PR-contour (van 124 meter in 2002 tot 8 meter in 2010). Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door een forse afname van het aandeel brandbare vloeistoffen, ten gevolge van de herverdeling van het vervoer over het spoornet (Betuweroute, Hanzelijn). Het COEV-onderzoek wijst voor 2010 het baanvak 'Dordrecht-Kijfhoek' aan als zijnde een Groepsrisicoknelpunt. De resultaten van de berekeningen zijn voor betreffende baanvakken samengevat in tabel 3.6.

Tabel 3.6: Baanvakken een PR 10^{-6}-contour (doorkijk 2010-2020: COEV-onderzoek groeiscenario centrale pad [ref. 3])

Code	Omschrijving	Afstand tot PR 10^{-6}-contour	Aantallen objecten	Factor t.o.v. oriëntatiewaarde
BVK040A	Dordrecht-Kijfhoek	8	0	3.20(1.57)[2]
BVK041B	Dordrecht-Moerdijk Racc. Aansluiting	2	0	3.13(0.84)[2]

2: De factor tussen () geldt indien geen bonte treinen worden gebruikt.

Voor voorliggende MER-studie zijn berekeningen uitgevoerd voor 2020 en 2033. De resultaten hiervan zijn opgenomen in de tabellen 3.7, 3.8 en 3.9. Hieruit blijkt dat evenals in 2003 er geen PR 10^{-6}-contour aanwezig is, maar dat de knelpunten voor het Groepsrisico die in de huidige situatie al aanwezig zijn langs de baanvakken Kijfhoek - Dordrecht aansluiting en Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe in de autonome situaties 2020 en 2033 blijven bestaan. De situatie verbetert wel door een herverdeling van het vervoer vanwege de inwerking redding van de Betuwelijn en de Hanzelijn. Voor het baanvak Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe wordt met name de categorie C3 verminderd. Daarnaast wordt een verlaging van het groepsrisico bereikt door het inzetten van bloktreinen in plaats van de meer risicovolle bonte treinen op het traject Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe. 2033 geeft dezelfde resultaten als 2020 omdat dezelfde invoergegevens zijn gebruikt, zie annex 10.3.

Tabel 3.7: Toetsing Plaatsgebnden Risico- en Groepsrisico-rekenresultaten voor de locatie Drechtsteden (Kijfhoek – Dordrecht aansluiting)

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	Waarde voor groepsrisico	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}/jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[-/jaar]	[-]	[ja/nee]	[-]
AO 2020	Afwezig	Niet relevant	Ja	2,03	1	Nee	0
AO 2033	Afwezig	Niet relevant	Ja	2,03	1	Nee	0

Tabel 3.8: Analyse van Plaatsgebonden Risico- en Groepsrisico-rekenresultaten voor de locatie Drechtsteden (Dordrecht aansluiting – Industrieterrein De Staart)

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	Waarde voor groepsrisico	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}/jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[-/jaar]	[-]	[ja/nee]	[-]
AO 2020	Afwezig	Niet relevant	Ja	0,00	1	Ja	0
AO 2033	Afwezig	Niet relevant	Ja	0,00	1	Ja	0

Tabel 3.9: Analyse van Plaatsgebonden Risico- en Groepsrisico-rekenresultaten voor de locatie Drechtsteden (Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe)

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	Waarde voor groepsrisico	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}/jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[-/jaar]	[-]	[ja/nee]	[-]
AO 2020	Afwezig	Niet relevant	Ja	2,57	1	Nee	0
AO 2033	Afwezig	Niet relevant	Ja	2,57	1	Nee	0

4 RUIMTELIJKE VERKENNING

4.1 Effectbeschrijving wegverkeer achterland

4.1.1 Effecten 2020

Voor de inrichtingsscenario's van de Ruimtelijke Verkenning zijn voor dezelfde kritische wegvakken als voor de huidige situatie en autonome ontwikkelingen het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico berekend voor 2020.

In tabel 4.1 zijn voor de alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico opgenomen voor 2020.

Tabel 4.1: Resultaten PR en GR voor de locatie Drechtsteden voor wegverkeer op N3 via A15

Situatie	Afstand tot plaatsgebonden risicocontour van			groepsrisico (--/jaar)
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar	
AO	0	154	1266	1,9
Basis	13	160	1303	2,1
Chemie max	0	162	1313	2,2
Containers max	0	162	1334	2,0

Toetsing

De resultaten zijn getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire "Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen" [ref. 2].
De tabel 4.2 laat het resultaat van de toetsing zien. Het knelpunt voor het Groepsrisico dat in de huidige situatie reeds aanwezig is neemt in de Ruimtelijke Verkenning door toenemende transportintensiteiten in 2020 toe.

Tabel 4.2: Toetsing PR en GR resultaten Ruimtelijke Verkenning in 2020

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	GR (factor t.o.v. oriëntatie-waarde)	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} / jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[--/jaar]	[--/jaar]	[ja/nee]	[-]
AO	0	28	Ja	1,9	1	Nee	0
Basis	13	28	Ja	2,1	1	Nee	0
Chemie max	0	28	Ja	2,2	1	Nee	0
Containers max	0	28	Ja	2,0	1	Nee	0

4.1.2 Effecten 2033

De effecten op de externe veiligheid zijn eveneens berekend voor de alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning in 2033. Tabel 4.3 geeft de resultaten voor het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico.

Tabel 4.3: Plaatsgebonden Risico-afstanden en normwaarde Groepsrisico voor de locatie Drechtsteden voor wegverkeer op N3 via A15

Situatie	Afstand tot plaatsgebonden risicocontour van			Normwaarde voor groepsrisico (--/jaar)
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar	
A0	4	196	1527	2,4
Basis	36	260	1634	2,8
Chemie max	45	230	1596	3,1
Containers max	29	269	1644	2,9

Toetsing

De resultaten zijn getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire “Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen” [ref. 2].
De tabel 4.4 laat het resultaat van de toetsing zien. Het knelpunt voor het Groepsrisico neemt door groeiende transportintensiteiten nog verder toe.

Tabel 4.4: Toetsing PR en GR resultaten Ruimtelijke Verkenning in 2033

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	GR (factor t.o.v. oriëntatie-waarde)	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6} / jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[--/jaar]	[--/jaar]	[ja/nee]	[-]
A0	4	28	Ja	2,4	1	Nee	0
Basis	36	28	Nee	2,8	1	Nee	19 (wo) 16 (we/vz)
Chemie max	45	28	Nee	3,1	1	Nee	58 (wo) 68 (we/vz)
Containers max	29	28	Nee	2,9	1	Nee	8 (wo)

4.2 Effectbeschrijving spoorverkeer achterland

4.2.1 Effecten 2020

Voor de inrichtingsscenario’s van de Ruimtelijke Verkenning zijn voor dezelfde kritische baanvakken als voor de huidige situatie en autonome ontwikkelingen het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico berekend voor 2020.

In de tabellen 4.5 t/m 4.7 zijn voor de alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning alle rekenresultaten van het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico opgenomen voor 2020.

Tabel 4.5: Plaatsgebonden Risico-afstanden en normwaarde Groepsrisico voor spoorverkeer bij de locatie Drechtsteden (Kijfhoek – Dordrecht aansluiting)

Situatie	Afstand tot plaatsgebonden risicocontour van[1]			Normwaarde voor groepsrisico[2]
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar	
A0	Afwezig	21	256	2,03
Basis	Afwezig	90	301	2,03 – 2,32
Chemie max	Afwezig	99	323	2,9
Containers max	Afwezig	85	374	2,4

Tabel 4.6: Plaatsgebonden Risico-afstanden en normwaarde Groepsrisico voor railverkeer bij de locatie Drechtsteden (Dordrecht aansluiting – Industrieterrein De Staart)

Situatie	Afstand tot plaatsgebonden risicocontour van[1]			Normwaarde voor groepsrisico[2]
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar	
A0	Afwezig	Afwezig	14	0,00
Basis	Afwezig	Afwezig	116	0,01
Chemie max	Afwezig	Afwezig	140	0,01
Containers max	Afwezig	Afwezig	179	0,01

Tabel 4.7: Plaatsgebonden Risico-afstanden en normwaarde Groepsrisico voor railverkeer bij de locatie Drechtsteden (Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe)

Situatie	Afstand tot plaatsgebonden risicocontour van[1]			Normwaarde voor groepsrisico[2]
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar	
A0	Afwezig	18	247	2,57
Basis	Afwezig	65	266	2,57 – 2,95
Chemie max	Afwezig	71	270	3,7
Containers max	Afwezig	48	276	3,0

Toetsing

De resultaten zijn getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire “Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen” [ref. 2].
De tabellen 4.8 t/m 4.10 laten het resultaat van de toetsing zien. De knelpunten voor het Groepsrisico die in de autonome situatie reeds aanwezig zijn langs de baanvakken Kijfhoek – Dordrecht aansluiting en Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe worden in de alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning groter. Er zijn geen Plaatsgebonden Risicoknelpunten.

Tabel 4.8: Toetsing Plaatsgebonden Risico- en Groepsrisico-rekenresultaten voor de locatie Drechtsteden (Kijfhoek – Dordrecht aansluiting)

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	Waarde voor groepsrisico	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}/jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[-/jaar]	[-]	[ja/nee]	[-]
A0	Afwezig	<25	Ja	2,0	1	Nee	0
Business Case 2020 (BC2)	Afwezig	<25	Ja	2,0 – 2,3	1	Nee	0
Chemie max 2020	Afwezig	<25	Ja	2,9	1	Nee	0
Containers max 2020	Afwezig	<25	Ja	2,4	1	Nee	0

Tabel 4.9: Analyse van Plaatsgebonden Risico- en Groepsrisico-rekenresultaten voor de locatie Drechtsteden (Dordrecht aansluiting – Industrieterrein De Staart)

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	Waarde voor groepsrisico	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}/jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[-/jaar]	[-]	[ja/nee]	[-]
A0	n.a.	<25	Ja	0,00	1	Ja	0
Basis	n.a.	<25	Ja	0,01	1	Ja	0
Chemie max	n.a.	<25	Ja	0,01	1	Ja	0
Containers max	n.a.	<25	Ja	0,01	1	Ja	0

n.a.: niet aanwezig

Tabel 4.10: Analyse van Plaatsgebonden Risico- en Groepsrisico-rekenresultaten voor de locatie Drechtsteden (Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe)

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	Waarde voor groepsrisico	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}/jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[-/jaar]	[-]	[ja/nee]	[-]
A0	Afwezig	<25	Ja	2,6	1	Nee	0
Basis	Afwezig	<25	Ja	2,6 – 3,0	1	Nee	0
Chemie max	Afwezig	<25	Ja	3,7	1	Nee	0
Containers max	Afwezig	<25	Ja	3,0	1	Nee	0

4.2.2 Effecten 2033

De effecten op de externe veiligheid zijn eveneens berekend voor de alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning in 2033. De tabellen 4.11 t/m 4.13 geven de resultaten voor het Plaatsgebonden Risico en het Groepsrisico.

In de tabellen 4.11 t/m 4.13 zijn alle rekenresultaten opgenomen voor 2033.

Tabel 4.11: Plaatsgebonden Risico-afstanden en normwaarde Groepsrisico voor spoorverkeer bij de locatie Drechtsteden (Kijfhoek – Dordrecht aansluiting)

Situatie	Afstand tot plaatsgebonden risicocontour van[1]			Normwaarde voor groepsrisico[2]
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar	
AO	Afwezig	21	256	2,0
Basis	0	161	557	2,0 – 2,4
Chemie max	0	165	482	2,0 – 2,4
Containers max	Afwezig	157	614	2,4

Tabel 4.12: Plaatsgebonden Risico-afstanden en normwaarde Groepsrisico voor railverkeer bij de locatie Drechtsteden (Dordrecht aansluiting – Industrieterrein De Staart)

Situatie	Afstand tot plaatsgebonden risicocontour van[1]			Normwaarde voor groepsrisico[2]
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar	
AO	Afwezig	Afwezig	14	0,00
Basis	Afwezig	Afwezig	306	0,02
Chemie max	Afwezig	Afwezig	251	0,01
Containers max	Afwezig	1	356	0,02

Tabel 4.13: Plaatsgebonden Risico-afstanden en normwaarde Groepsrisico voor railverkeer bij de locatie Drechtsteden (Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe)

Situatie	Afstand tot plaatsgebonden risicocontour van[1]			Normwaarde voor groepsrisico[2]
	10^{-6} / jaar	10^{-7} / jaar	10^{-8} / jaar	
AO	Afwezig	18	247	2,6
Basis	0	130	362	2,6 – 3
Chemie max	0	145	314	2,6 – 3
Containers max	Afwezig	108	406	3

Toetsing

De resultaten zijn getoetst aan de eisen voor het externe veiligheidsrisico zoals die zijn opgenomen in de Circulaire "Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen" [ref. 2].
De tabellen 4.14 t/m 4.16 laten het resultaat van de toetsing zien. De knelpunten voor het Groepsrisico die in de autonome situatie en in de alternatieven van de Ruimtelijke Verkenning in 2020 reeds aanwezig zijn langs de baanvakken Kijfhoek – Dordrecht aansluiting en Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe worden in 2033 voor alle alternatieven groter. Er zijn geen Plaatsgebonden Risicoknelpunten.

Tabel 4.14: Toetsing Plaatsgebonden Risico- en Groepsrisico-rekenresultaten voor de locatie Drechtsteden (Kijfhoek – Dordrecht aansluiting)

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	Waarde voor groepsrisico	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}/jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[-/jaar]	[-]	[ja/nee]	[-]
AO	Afwezig	<25	Ja	2,0	1	Nee	0
Basis	0	<25	Ja	2,0 – 2,4	1	Nee	0
Chemie max	0	<25	Ja	2,0 – 2,4	1	Nee	0
Containers max	Afwezig	<25	Ja	2,4	1	Nee	0

Tabel 4.15: Analyse van Plaatsgebonden Risico- en Groepsrisico-rekenresultaten voor de locatie Drechtsteden (Dordrecht aansluiting – Industrieterrein De Staart)

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	Waarde voor groepsrisico	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}/jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[-/jaar]	[-]	[ja/nee]	[-]
AO	Afwezig	<25	Ja	0,00	1	Ja	0
Basis	Afwezig	<25	Ja	0,02	1	Ja	0
Chemie max	Afwezig	<25	Ja	0,01	1	Ja	0
Containers max	Afwezig	<25	Ja	0,02	1	Ja	0

n.a.: niet aanwezig

Tabel 4.16: Analyse van Plaatsgebonden Risico- en Groepsrisico-rekenresultaten voor de locatie Drechtsteden (Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe)

Situatie	Afstand tot PR 10^{-6} / jaar contour	Afstand tot dichtstbij-gelegen (beperkt) kwetsbare objecten	Voldoet	Waarde voor groepsrisico	Oriëntatie-waarde	Voldoet	Aantal personen in (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR 10^{-6}/jaar contour
	[m]	[m]	[ja/nee]	[-/jaar]	[-]	[ja/nee]	[-]
AO	Afwezig	<25	Ja	2,6	1	Nee	0
Basis	0	<25	Ja	2,6 – 3	1	Nee	0
Chemie max	0	<25	Ja	2,6 – 3	1	Nee	0
Containers max	Afwezig	<25	Ja	3	1	Nee	0

5 CONCLUSIE

Op basis van de resultaten van de risicoberekeningen die in het kader van deze notitie zijn uitgevoerd, wordt geconcludeerd dat voor de N3 zowel voor de huidige situatie als voor de autonome situatie in 2020 en in 2033 geldt dat er geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6}-contouren zijn gelegen, maar dat wel de oriëntatiewaarde voor het Groeprisico wordt overschreden.
Voor de gehele bandbreedte van de Ruimtelijke verkenning geldt dat in 2020 geen kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6}-contour liggen en in 2033 wel. Het gaat hier om 8 tot 58 personen in woningen en 16 tot 68 personen in objecten bestemd voor werken of voorzieningen. Ook voor de Ruimtelijke verkenning geldt dat de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico zowel in 2020 als in 2033 wordt overschreden.

Voor het spoorverkeer geldt dat zowel voor de huidige situatie als voor de autonome situaties als voor de gehele bandbreedte van de Ruimtelijke verkenning geldt dat er geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR 10^{-6}-contour liggen. Voor de baanvakken Kijfhoek – Dordrecht aansluiting en Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe wordt zowel in 2020 als in 2033 de oriëntatiewaarde voor het Groepsrisico overschreden. Voor het baanvak Dordrecht aansluiting – Industrieterrein De Staart wordt aan de oriëntatiewaarde voldaan.

Annex 10.1
Referentielijst

1. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Richtlijnen Milieueffectrapport Aanleg Maasvlakte 2. Notitie. december 2004

2. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, opgesteld door de Ministeries van Verkeer en Waterstaat, BZK, VROM, nr. 147/p. 16. gepubliceerd: Staatscourant 4 augustus 2004

3. ANKER. Veilig op weg. Bouwstenen voor een wettelijk verankering van het externe-veiligheidsbeleid inzake het vervoer van gevaarlijke stoffen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Ook wel genoemd 'Consequentieonderzoek Wettelijke Regeling Externe Veiligheid (COEV). februari 2006

4. Risicoatlas voor de weg, AVIV, 2003

5. Risicoatlas voor het spoor, DHV, 2001

6. Prognose van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Een Beleidsvrije marktprognose. Prorail, 5 december 2003

7. Verwachtingen vervoer gevaarlijke stoffen over weg en water, RWS-AVV, 2003

8. Convenant LPG-autogas. Overeenkomst tussen VROM en Vereniging Technische Commissie Vloeibaar GAS, 22 juni 2005

9. Productketenanalyses ammoniak en lpg. Fase 3: Uitwerking plossingsrichtingen, eindrapportage. TNO-rapport, juni 2004

Annex 10.2
Uitgangspunten externe veiligheid weg achterland

2003
Voor de huidige situatie zijn de transportintensiteiten uit de risicoatlas voor de weg [ref. 4] gebruikt. Het betreft hier de aantallen vervoerde tankwagens per jaar. Deze aantallen zijn gebaseerd op tellingen uit 2002/2001. Gezien de lange termijn waarvoor in deze MER-studie de berekeningen worden uitgevoerd (2033) is aangenomen dat de verschillen tussen 2001/2002 en 2003 ten opzichte van 2033 marginaal zijn.

2020
Voor de autonome ontwikkeling zijn de prognotiseerde vervoersgegevens van gevaarlijke stoffen zoals opgegeven door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer gebruikt. De Adviesdienst Verkeer en Vervoer heeft hierbij gebruik gemaakt van de prognoses die in 2003 zijn gemaakt voor 2010 [ref. 7]. Bij deze prognoses dienen de volgende kanttekeningen te worden gemaakt:

- het zijn landelijk gemiddelde prognoses, die geen rekening houden met regionale ontwikkelingen;
- de prognoses zijn gedaan voor 2010; voor onderliggende MER studie zijn de prognoses geëxtrapoleerd naar 2020. Het zijn dus geen berekende prognoses voor 2020;
- in deze prognoses is geen rekening gehouden met de invloed van een eventueel in te stellen landelijk basisnet vervoer gevaarlijke stoffen zoals dat in de Nota vervoer gevaarlijke stoffen is beschreven;
- de prognoses zijn gestoeld op tellingen van het vervoer van gevaarlijke stoffen in 2001-2002. Deze tellingen zijn uitgevoerd volgens een nu achterhaalde telmethodiek;
- de groei van gevaarlijke stof categorie GF3 (waaronder o.a. LPG wordt gerekend) is in deze prognoses tot 2020 op 0% groei per jaar gesteld. Dit is gebaseerd op de verwachtingen in 2003. Gezien de prijsontwikkeling van ruwe olie de laatste jaren is deze verwachting waarschijnlijk een onderschatting (mondelinge mededeling Adviesdienst Verkeer en Vervoer).

Per alternatief zijn de aantallen te verwachten transportintensiteiten van het vervoer van gevaarlijke stoffen van en naar Maasvlakte 2 voor 2020 opgeteld bij de prognoses van de autonome ontwikkeling.
Voor elk alternatief zijn de aantallen containers (van en naar containerterminals) en tankwagens (van en naar chemieterreinen) berekend op basis van het aantal verwachte bewegingen van vrachtauto's van en/naar Maasvlakte 2. De hoeveelheden containers en tankwagens zijn vervolgens verdeeld over de diverse categorieën gevaarlijke stoffen volgens een zogenaamde 'split gevaarlijke stoffen'.
De split ten behoeve van de containers is gebaseerd op gegevens uit vergunningaanvragen en kwantitatieve risicoanalyses van een drietal grote containerterminals in het huidige havengebied (APM terminals, ECT en Euromax). Het betreft hier een verdeling van het aandeel containers dat relevant is voor de externe veiligheid (1,35% van de totale stroom containers).
De split voor de tankwagens van en naar chemieterreinen is gebaseerd op gegevens met betrekking tot de bulkoverslag van en naar zeeschepen in het huidige havengebied (gegevens Havenbedrijf Rotterdam 2004). Beide verdelingen zijn in tabel 10.3-1 opgenomen.

Tabel 10.2-1: Split gevaarlijke stoffen per stofcategorie van/naar containerterminals en van/naar chemie

Stofcategorie	Split containers [%][1]	Split chemie [%]
GF1	-	0,6 %
GF2	1,0 %	2,5 %
GF3	2,5 %	1,3 %
GT1	-	-
GT2	-	-
GT3	-	0,01 %
GT4	0,5 %	-
GT5	0,1 %	-
GT6	-	-
GT7	-	-
LF1	58 %	21 %
LF2	30 %	23 %
LT1	-	0,5 %
LT2	7,5 %	-
LT3	0,5 %	-
LT4	-	-
OVERIG[2]	-	50,9
TOTAAL	100%	100%

1 Verdeling van het aandeel containers dat relevant is voor externe veiligheid (1,35% van de totale stroom containers)

2 Niet relevant voor externe veiligheid

Ten behoeve van de berekeningen zijn vervolgens de hoeveelheden containers en tankwagens bij elkaar opgeteld.

2033

De Adviesdienst Verkeer en Vervoer beschikt niet over prognoses voor 2033. In overleg met de Adviesdienst Verkeer en Vervoer zijn de prognoses van 2010 [ref. 7] verder geëxtrapoleerd naar 2033. Voor de categorie GF3 is vanaf 2020 met een groeipercentage van 1,8% gerekend, omdat het zeer onwaarschijnlijk is dat de groei van deze categorie tot en met 2033 0% zal zijn. Dit groeipercentage (1,8%) is afkomstig van het 'hoge-pad'-groeiscenario uit de prognoses van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer voor 2010 [ref. 7] voor categorie GF3. Voor de alternatieven van Maasvlakte 2 is verder dezelfde berekeningsmethodiek gevolgd als hiervoor beschreven onder 2020.

Verdeling transportintensiteiten op splitsingen weg achterland

De hiervoor berekende transportintensiteiten gevaarlijke stoffen per alternatief gelden bij de toegang tot Maasvlakte 2 (zogenaamde C2 bocht). De transporten komen of gaan vervolgens via de A15 van of naar het achterland. Bij de belangrijkste knooppunten of splitsingen op de A15 is een verdeling van de transportintensiteiten gemaakt. Deze verdelingen zijn steeds gemaakt op basis van gegevens uit de risicoatlas voor de weg [ref. 4] en de prognoses van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer voor 2010 [ref. 7]. Per categorie gevaarlijke stof is bij elk knooppunt van wegen berekend hoe de verdeling over de betreffende wegvakken is. Op basis hiervan zijn eveneens de transporten van

en naar Maasvlakte 2 verdeeld. De exacte verdeling per stofcategorie is opgenomen in annex 10.4B.
Hierbij wordt het volgende opgemerkt met betrekking tot de Beneluxtunnel. Op basis van de risicoatlas voor de weg (2002) is aangenomen dat bij knooppunt Benelux alle categorieën gevaarlijke stoffen die van de Maasvlakte komen, rechtdoor over de A15 gaan. Sinds een aantal jaren is de Beneluxtunnel echter een categorie 1 tunnel. Dit betekent dat enkele categorieën stoffen (waaronder brandbare vloeistoffen) hier wel doorheen mogen. Voor de externe veiligheidsrisico's is dit echter van weinig invloed. Brandbare vloeistoffen zijn op de A15 van weinig invloed, omdat andere stoffen (brandbare gassen) overheersen.
De aldus berekende transportintensiteiten zijn opgenomen in annex 10.4A.

Stofcategorieën
Het aantal verschillende typen van gevaarlijke stoffen is groot. Het is daarom ondoenlijk om voor iedere stof een aparte berekening te maken. In RBMII worden daarom een beperkt aantal stofcategorieën onderscheiden op basis van vergelijkbare stof- en gevaarseigenschappen en vervoerswijzen.

De hoofdcategorieën zijn:
- GF: brandbare gassen;
- GT: toxische gassen;
- LF: brandbare vloeistoffen;
- LT: toxische vloeistoffen.

Elke hoofdcategorie is onderverdeeld in een aantal subcategorieën. De subcategorieën zijn aangeduid met een cijfer. Hoe hoger het cijfer hoe gevaarlijker de subcategorie in de hoofdcategorie. Tabel 10.3-2 toont de diverse subcategorieën plus de voorbeeldstoffen voor elke subcategorie die bij de RBM-berekeningen voor het wegtransport worden gebruikt.

Tabel 10.2-2: Stofcategorieën RBMII plus voorbeeldstoffen

Hoofdcategorie	Subcategorie	Voorbeeldstof
Brandbare gassen	GF1	Ethyleenoxide
	GF2	n-Butaan
	GF3	Propaan
Toxische gassen	GT2	Methylmercaptaan
	GT3	Ammoniak
	GT4	Waterstofjodide
	GT5	Chloor
Brandbare vloeistoffen	LF1	Heptaan
	LF2	Pentaan
Toxische vloeistoffen	LT1	Acrylnitril

Hoofdcategorie	Subcategorie	Voorbeeldstof
	LT2	Propylamine
	LT3	Acroleïne
	LT4	Methylisocyanaat

Aanwezigheidspercentages
In het RBMII programma kan de aanwezigheid van personen op het terrein gedurende een (meteorologische) dag- en nachtsituatie worden aangegeven. Hierbij wordt er standaard vanuit gegaan dat een bepaalde aanwezigheid gedurende een dag het hele jaar door plaatsvindt.
Voor woningen wordt een aanwezigheidspercentage aangenomen van 70% gedurende de dag en 100% gedurende de nacht. Voor 'volcontinubedrijven' geldt een aanwezigheidspercentage van 100% gedurende de dag en nacht. Voor kantoren en overige bedrijven die alleen overdag open zijn, wordt voor de dag een aanwezigheidspercentage van 100% aangehouden en voor de nacht een aanwezigheidspercentage van 0%. Deze gegevens zijn afkomstig van het COEV-rapport [ref. 3].

Dag-nacht-factor transport
Voor de verhouding tussen het aantal transporten over de weg dat overdag en dat 's nachts plaats vindt is in het programma als defaultwaarde 70% (overdag) opgenomen. Dit zou blijken uit diverse 24-uurstellingen. Deze waarde kan eventueel worden aangepast. In deze studie is hier echter niet voor gekozen. Er zijn namelijk geen oorzaken aan te wijzen waardoor de verhouding tussen transporten overdag en 's nachts zal afwijken van hetgeen in een normale situatie kan worden waargenomen.

Wegtype
In RBMII is voor de A15 gekozen voor het type snelweg. Dit betekent dat in het rekenmodel een breedte van 100 meter is aangehouden over beide richtingen.

Ongevalfrequentie
Bij het gekozen wegtype hoort een ongevalfrequentie van $8{,}3*10^{-8}$ per jaar.

Annex 10.3
Uitgangspunten externe veiligheid spoor achterland

In deze annex zijn de uitgangspunten beschreven zoals deze toegepast voor de berekeningen voor de effecten van externe veiligheid ten gevolge van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor naar het achterland.

2003
Voor de huidige situatie zijn de gerealiseerde vervoersgegevens gevaarlijke stoffen van 2003 zoals opgegeven door ProRail [ref. 20] gebruikt. Het betreft hier de aantallen vervoerde ketelwagons.

2020
Voor de autonome ontwikkeling zijn de prognotiseerde vervoersgegevens van gevaarlijke stoffen zoals opgegeven door ProRail gebruikt. Voor elk alternatief zijn de aantallen te verwachten transportintensiteiten van en naar Maasvlakte 2 voor 2020 hier bovenop gezet. Bij de aantallen te verwachte transportintensiteiten per alternatief is steeds een onderscheid gemaakt tussen containers en ketelwagons. Voor de autonome ontwikkeling was dit niet mogelijk omdat ProRail hierover geen gegevens beschikbaar heeft.
Voor elk alternatief zijn de aantallen containers (vanuit containerterminals) en ketelwagons (vanuit chemieterreinen) berekend op basis van het aantal verwachte treinbewegingen van en/naar Maasvlakte 2. De hoeveelheden containers en tankwagens zijn vervolgens verdeeld over de diverse categorieën gevaarlijke stoffen volgens een zogenaamde 'split gevaarlijke stoffen'.
De split ten behoeve van de containers is gebaseerd op gegevens uit vergunningaanvragen en kwantitatieve risicoanalyses van een drietal grote containerterminals in het huidige havengebied (APM terminals, ECT en Euromax). Het betreft hier een verdeling van het aandeel containers dat relevant is voor de externe veiligheid (1,35% van de totale stroom containers).
De split voor de ketelwagons van en naar chemieterreinen is gebaseerd op gegevens met betrekking tot de bulkoverslag van en naar zeeschepen in het huidige havengebied [Gegevens Havenbedrijf Rotterdam over 2004). Beide verdelingen zijn in tabel 10.4-1 opgenomen.

Tabel 10.3-1: Split gevaarlijke stoffen per stofcategorie van/naar containerterminals en van/naar chemie

Stof-categorie	Split container [%][1]	Split chemie [%]
A	3,5 %	4,4 %
B2	0,5 %	0,01 %
B3	0,1 %	-
C3	88 %	44 %
D3	-	0,5 %
D4	8 %	-
OVERIG[2]	-	50,9
TOTAAL	100,1%	100%

1 Verdeling van het aandeel containers dat relevant is voor externe veiligheid (1,35% van de totale stroom containers)

2 Niet relevant voor externe veiligheid.

2033
ProRail beschikt niet over prognoses voor 2033. Uit het getallenboek [ref. 9] blijkt dat voor de onderzochte baanvakken de prognoses van het totale aantal bakken per dag in 2033 gelijk zijn aan die van 2020. Op basis hiervan is besloten om voor de autonome ontwikkeling van 2033 dezelfde prognoses te gebruiken als voor 2020. Voor de alternatieven van Maasvlakte 2 is verder dezelfde berekeningsmethodiek gevolgd als hiervoor beschreven onder 2020.

Verdeling transportintensiteiten op splitsingen spoor achterland
De hiervoor berekende transportintensiteiten gevaarlijke stoffen per alternatief gelden bij de toegang tot Maasvlakte 2 (zogenaamde C2-bocht). De transporten komen of gaan vervolgens via het spoor van of naar het achterland. Vanaf de Maasvlakte is sprake van twee belangrijke splitsingen, te weten Kijfhoek en Dordrecht aansluiting. De verdeling van categorieën gevaarlijke stoffen is overeenkomstig de verdeling in de autonome situaties. De aldus berekende transportintensiteiten zijn opgenomen in annex 10.6. Het betreft hier het totaal van het aantal containers en wagons.

Stofcategorieën
Het aantal verschillende typen van gevaarlijke stoffen is groot. Het is daarom ondoenlijk om voor iedere stof een aparte berekening te maken. In RBMII wordt daarom een beperkt aantal stofcategorieën onderscheiden. Tabel 10.4-2 toont de diverse categorieën plus de voorbeeldstoffen voor elke subcategorie die bij de RBM-berekeningen voor het spoortransport worden gebruikt.

Tabel 10.3-2: Stofcategorieën RBMII plus voorbeeldstoffen

Omschrijving	Stofcategorie	Voorbeeldstof
Brandbare gassen	A	Propaan
Giftige gassen	B2	Ammoniak
Zeer giftige gassen	B3	Chloor
Zeer brandbare vloeistoffen	C3	Hexaan
Acrylnitril	D3	Acrylnitril
Zeer giftige vloeistoffen	D4	Fluorwaterstof

Aanwezigheidspercentages
In het RBMII programma kan de aanwezigheid van personen op het terrein gedurende een (meteorologische) dag- en nachtsituatie worden aangegeven. Hierbij wordt er standaard vanuit gegaan dat een bepaalde aanwezigheid gedurende een dag het hele jaar door plaatsvindt. Voor woningen wordt een aanwezigheidspercentage aangenomen van 70% gedurende de dag en 100% gedurende de nacht. Voor ‘volcontinubedrijven’ geldt een aanwezigheidspercentage van 100% gedurende de dag en nacht. Voor kantoren en overige bedrijven die alleen overdag open zijn, wordt voor de dag een aanwezigheidspercentage van 100% aangehouden en voor de nacht een aanwezigheidspercentage van 0%. Deze gegevens zijn afkomstig van het COEV-rapport [ref. 11].

Spoortype
Bij het modelleren van de verschillende routes in RBMII zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- breedte transportroute bedraagt 10 meter;
- generieke transportroute (Generiek geeft een over Nederland gemiddelde situatie weer, zoals deze is zonder wissels en zonder overgangen);
- de generieke transportroute is aangevuld met een standaard aantal wissels per km;
- de generieke transportroute is aangevuld met een standaard aantal overgangen per kilometer.

Ongevalfrequentie
Bij het gekozen spoortype hoort een ongevalfrequentie van $3{,}6*10^{-8}$ per jaar.

Annex 10.4
Transportintensiteiten N3

Annex 10.4A: Transportintensiteiten gevaarlijke stoffen N3 bij de Drechtsteden

Variant		Jaar	N3 [tankwagens/jaar]													
			LF1	LF2	LT1	LT2	LT3	LT4	GF1	GF2	GF3	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5
Huidige situatie		2003	4.673	4.919	246	0	0	0	246	1.476	5.657	0	295	246	98	0
Autonome ontwikkeling	NA	2020	3.642	5.687	776	95	0	0	69	2.094	4.301	0	0	10	284	0
Basis scenario	BC2	2020	5.161	6.572	794	202	1	0	209	2.779	4.431	0	0	10	301	8
Container max	COM	2020	4.707	6.083	778	302	2	0	85	2.252	4.374	0	0	10	316	16
Chemie max	CHM	2020	5.779	6.949	802	236	2	0	271	3.081	4.485	0	0	10	306	11
Autonome ontwikkeling	NA	2033	4.370	6.824	1.148	140	0	0	82	2.492	5.161	0	0	10	421	0
Basis scenario	BC2	2033	7.648	8.384	1.171	579	5	0	255	3.466	5.414	0	0	10	489	34
Container max	COM	2033	6.700	7.641	1.150	624	6	0	98	2.764	5.318	0	0	10	496	37
Chemie max	CHM	2033	9.021	9.620	1.209	420	3	0	541	4.712	5.566	0	0	10	464	22

Annex 10.4B: Verdeling transportintensiteiten bij splitsingen en knooppunten weg achterland

Knooppunt Benelux

Op basis van de risicoatlas voor de weg 2002 is aangenomen dat bij knooppunt Benelux alle categorieën gevaarlijke stoffen die van de Maasvlakte komen, rechtdoor over de A15 gaan. Sinds een aantal jaren is de Beneluxtunnel echter een categorie 1 tunnel. Dit betekent dat enkele categorieën stoffen (waaronder brandbare vloeistoffen) hier wel doorheen mogen. Voor de externe veiligheidsrisico's is dit van weinig invloed. Brandbare vloeistoffen zijn op de A15 van weinig invloed, omdat andere stoffen (brandbare gassen) overheersen.

Knooppunt Vaanplein

Aannames Vaanplein:

- het vervoer van gevaarlijke stoffen vanaf Rotterdam (noord) is verwaarloosbaar;
- alle categorieën gevaarlijke stoffen vervolgen hun weg via de A15, met uitzondering van stofgroep LF2 (zie volgende bullet);
- enkel stofgroep LF2 mag door de Heiennoordtunnel (ten zuiden van Rotterdam); Dit betekent dat 94% van LF2 doorgaat via de A15 en de overige 6% via de A29;
- de verdeling van gevaarlijke stoffen over de knooppunten is gebaseerd op de Risicoatlas voor de weg van 2002. Voor de jaren 2020 en 2033 zijn prognoses toegepast uit lit [ref. 29] volgens het groeiscenario "centraal pad" CP.

Knooppunt Ridderkerk I

Percentage stoffen dat vanaf A15 (Vaanplein) zijn weg vervolgt naar A15 (richting knooppunt Ridderkerk 2)

LF1	91%	berekend
LF2	89%	berekend
LT1	100%	berekend; a.d.h.v. uitkomst op 100% gezet
LT2	100%	berekend; a.d.h.v. uitkomst op 100% gezet
LT3	-	-
LT4	-	-
GF1	-	-
GF2	100%	berekend; a.d.h.v. uitkomst op 100% gezet
GF3	55%	berekend
GT1	-	-
GT2	-	-
GT3	100%	berekend; a.d.h.v. uitkomst op 100% gezet
GT4	-	-
GT5	-	-

Knooppunt Ridderkerk 2

Percentage stoffen dat vanaf A15 (Ridderkerk 2) zijn weg vervolgt naar A15 (richting Papendrecht)

LF1	43%	berekend
LF2	39%	berekend
LT1	33%	berekend
LT2	86%	berekend
LT3	100%	berekend
LT4	-	-
GF1	-	-
GF2	100%	berekend
GF3	93%	berekend
GT1	-	-
GT2	-	-
GT3	100%	berekend
GT4	100%	berekend
GT5	-	-

"Knooppunt" Dordrecht

Percentage stoffen dat vanaf A15 (Papendrecht) zijn weg vervolgt naar N3

LF1	26%	a.d.h.v. schatting CP
LF2	20%	a.d.h.v. schatting CP
LT1	25%	a.d.h.v. optelling LT1 en GT1
LT2	20%	a.d.h.v. optelling alle T-klassen (toxisch), dus LT en GT
LT3	3%	a.d.h.v. optelling LT3 en GT3
LT4	20%	a.d.h.v. optelling alle T-klassen (toxisch), dus LT en GT
GF1	53%	a.d.h.v. optelling gehele GF-klasse
GF2	53%	a.d.h.v. optelling gehele GF-klasse
GF3	53%	a.d.h.v. optelling gehele GF-klasse
GT1	25%	a.d.h.v. optelling LT1 en GT1
GT2	20%	a.d.h.v. optelling alle T-klassen (toxisch), dus LT en GT
GT3	3%	a.d.h.v. optelling LT3 en GT3
GT4	20%	a.d.h.v. optelling alle T-klassen (toxisch), dus LT en GT
GT5	-	

Annex 10.5
Transportintensiteiten spoor

Tabel 10.5-1 Transportintensteiten Kijfhoek – Dordrecht aansluiting

Variant	Jaar	Kijfhoek - Dordrecht aansl.	Kijfhoek - Dordrecht aansl.	Kijfhoek - Dordrecht aansl.	Kijfhoek - Dordrecht aansl.	Kijfhoek - Dordrecht aansl.	Kijfhoek - Dordrecht aansl.	Kijfhoek - Dordrecht aansl.
		A	**B2**	**B3**	**C3**	**D3**	**D4**	**Totaal**
Huidige situatie	2003	6.350	100	0	13.150	1.800	1.300	22.700
Nulalternatief	2020	4.500	3.800	200	3.250	1.150	2.000	14.900
Containers max	2020	4.700	3.829	206	8.289	1.150	2.458	20.632
Chemie max	2020	4.636	3.819	204	6.679	1.150	2.312	18.800
Basis scenario	2020	4.603	3.815	203	5.840	1.150	2.235	17.846
Nulalternatief	2033	4.500	3.800	200	3.250	1.150	2.000	14.900
Containers max	2033	5.122	3.889	218	18.899	1.150	3.423	32.700
Chemie max	2033	4.848	3.850	210	12.000	1.150	2.795	24.853
Basis scenario	2033	4.987	3.870	214	15.493	1.150	3.113	28.826

Tabel 10.5-2 Transportintensteiten Dordrecht aansluiting – Lage Zwaluwe

Variant	Jaar	Dordrecht aansl. - Lage Zwaluwe	Dordrecht aansl. - Lage Zwaluwe	Dordrecht aansl. - Lage Zwaluwe	Dordrecht aansl. - Lage Zwaluwe	Dordrecht aansl. - Lage Zwaluwe	Dordrecht aansl. - Lage Zwaluwe	Dordrecht aansl. - Lage Zwaluwe
		A	**B2**	**B3**	**C3**	**D3**	**D4**	**Totaal**
Huidige situatie	2003	6.350	100	0	10.700	1.800	950	19.900
Nulalternatief	2020	4.500	3.800	200	3.250	1.150	1.000	13.900
Containers max	2020	4.700	3.829	206	8.289	1.150	1.229	19.403
Chemie max	2020	4.636	3.819	204	6.679	1.150	1.156	17.645
Basis scenario	2020	4.603	3.815	203	5.840	1.150	1.118	16.729
Nulalternatief	2033	4.500	3.800	200	3.250	1.150	1.000	13.900
Containers max	2033	5.122	3.889	218	18.899	1.150	1.711	30.989
Chemie max	2033	4.848	3.850	210	12.000	1.150	1.398	23.456
Basis scenario	2033	4.987	3.870	214	15.493	1.150	1.556	27.269

Tabel 10.5-3 Transportintensteiten Dordrecht aansluiting – Industrieterrein De Staart

Variant	Jaar	Dordrecht aansl. - industrieterrein De Staart	Dordrecht aansl. - industrieterrein De Staart	Dordrecht aansl. - industrieterrein De Staart	Dordrecht aansl. - industrieterrein De Staart	Dordrecht aansl. - industrieterrein De Staart	Dordrecht aansl. - industrieterrein De Staart	Dordrecht aansl. - industrieterrein De Staart
		A	**B2**	**B3**	**C3**	**D3**	**D4**	**Totaal**
Huidige situatie	2003	0	0	0	2250	0	350	2600
Nulalternatief	2020	0	0	0	0	0	1.000	1.000
Containers max	2020	0	0	0	0	0	1.229	6.503
Chemie max	2020	0	0	0	0	0	1.156	4.745
Basis scenario	2020	0	0	0	0	0	1.118	3.829
Nulalternatief	2033	0	0	0	0	0	1.000	1.000
Containers max	2033	0	0	0	0	0	2.423	18.800
Chemie max	2033	0	0	0	0	0	1.795	10.953
Basis scenario	2033	0	0	0	0	0	2.113	14.926