

Luchtonderzoek Maasvlakte 2

Effectprognose 2012

Havenbedrijf Rotterdam

25 maart 2013
Definitief rapport
9X1687



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
PLANNING & STRATEGY

George Hintzenweg 85
Postbus 8520
3009 AM Rotterdam
+31 10 443 36 66 Telefoon
010 443 36 88 Fax
info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoningdhv.com Internet
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel Luchtonderzoek Maasvlakte 2
Effectprognose 2012
Verkorte documenttitel EP2012
Status Definitief rapport
Datum 25 maart 2013
Projectnaam Effectprognose MV2 2012
Projectnummer 9X1687
Opdrachtgever Havenbedrijf Rotterdam
Referentie 9X1687/R01/901124/Rott

Auteur(s)	Niels Lanser
Collegiale toets	Sander Teeuwisse
Datum/paraaf	
Vrijgegeven door	Niels Lanser
Datum/paraaf	

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
2	STUDIEGEBIED	3
3	TOETSINGSKADER	5
4	ONDERZOCHE SITUATIES	7
	4.1 Algemeen	7
	4.2 Autonome Ontwikkeling	7
	4.3 Plansituatie zonder maatregelenpakket	7
	4.4 Plansituatie met maatregelenpakket	8
5	WERKWIJZE EFFECTBEPALING	11
	5.1 Inleiding	11
	5.2 Berekening emissies	11
	5.2.1 Wegverkeer	11
	5.2.2 Industrie	12
	5.2.3 Zeevaart	12
	5.2.4 Binnenvaart	12
	5.2.5 Spoorverkeer	13
	5.3 Berekening concentraties	13
	5.3.1 Wegverkeer	14
	5.3.2 Industrie	15
	5.3.3 Zeescheepvaart	15
	5.3.4 Binnenvaart	16
	5.3.5 Spoorverkeer	16
	5.4 Cumulatie concentraties	16
	5.5 Bepaling overschrijdingsgebieden	16
	5.6 Bepaling aantal blootgestelden	18
	5.7 Werkwijze salderen en verschilanalyse	19
6	RESULTATEN BEREKENINGEN AUTONOME ONTWIKKELING	21
	6.1 Luchtkwaliteit Autonome Ontwikkeling	21
	6.2 Analyse overschrijdingsgebied Autonome Ontwikkeling	21
	6.3 Historische ontwikkeling luchtkwaliteit	22
7	RESULTATEN BEREKENING PLANSITUATIE ZONDER MAATREGELENPAKKET	25
	7.1 Emissies Plansituatie zonder maatregelenpakket	25
	7.2 Gevolgen luchtkwaliteit Plansituatie zonder maatregelenpakket	25
	7.3 Analyse overschrijdingsgebied Plansituatie zonder maatregelenpakket	26

8	RESULTATEN	BEREKENINGEN	PLANSITUATIE	MET	
	MAATREGELENPAKKET				27
8.1	Emissies Plansituatie met maatregelenpakket				27
8.2	Gevolgen luchtkwaliteit Plansituatie met maatregelenpakket				27
8.3	Analyse	overschrijdingsgebied	Plansituatie	met	28
	maatregelenpakket				
9	SALDEREN PLANSITUATIE MET MAATREGELENPAKKET				29
9.1	Toetsing op de grenswaarde 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				29
9.1.1	Zichtjaar 2015 op basis van het NSL masker				29
9.1.2	Zichtjaar 2020 op basis van het NSL masker				31
9.1.3	Zichtjaar 2033 op basis van het NSL masker				31
9.1.4	Samenvatting saldering NSL masker				31
9.1.5	Samenvatting saldering Bestemmingsplan masker				32
9.2	Toetsing met het NSL masker op een beoordelingswaarde van 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				33
9.2.1	Zichtjaar 2015				33
9.2.2	Zichtjaar 2020				35
9.2.3	Zichtjaar 2033				36
9.2.4	Samenvatting saldering NSL masker bij beoordelingswaarde 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				37
10	VERSCHILANALYSE LUCHTONDERZOEKEN MV2				39
10.1	Emissies				39
10.2	Overschrijdingsoppervlakte bij een grenswaarde van 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				41
10.3	Ligging overschrijdingsgebieden				43
11	SAMENVATTING/CONCLUSIES				45
12	REFERENTIES				47
Bijlage 1	Resultaten toetsing Bestemmingsplanmasker grenswaarde 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Bijlage 2	Resultaten toetsing Bestemmingsplanmasker grenswaarde 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Bijlage 3	Figuren Autonome ontwikkeling				
Bijlage 4	Figuren Plansituatie Zonder Maatregelen				
Bijlage 5	Figuren Plansituatie Met Maatregelen				
Bijlage 6	Verschilanalyse verschillende maskers en grenswaarden NO ₂				
Bijlage 7	Uitgangspunten berekeningen Wegverkeer				
Bijlage 8	Uitgangspunten berekeningen Industrie				
Bijlage 9	Uitgangspunten berekeningen Zeevaart				
Bijlage 10	Uitgangspunten berekeningen Binnenvaart				
Bijlage 11	Binnenvaartintensiteiten EP2011 vs nieuwe inzichten				
Bijlage 12	Uitgangspunten berekeningen spoor				
Bijlage 13	Uitgangspunten GCN EP2012				
Bijlage 14	Ligging mogelijke overschrijdingsgebieden				
Bijlage 15	Brief DCMR				

1 INLEIDING

Bij de vaststelling van het Bestemmingsplan voor Maasvlakte 2 (MV2) is geconstateerd dat de ontwikkelingen die met het plan worden mogelijk gemaakt, in een aantal overschrijdingsgebieden leiden tot verslechtering van de luchtkwaliteit van de componenten PM₁₀ en NO₂. Naar aanleiding hiervan is op 22 mei 2008 de Overeenkomst Luchtkwaliteit (OVL) gesloten tussen het ministerie van V&W, het ministerie van VROM (thans opgegaan in het ministerie van Infrastructuur & Milieu), de Gemeente Rotterdam, het Havenbedrijf Rotterdam (HbR) en de Havenmeester van Rotterdam [9]. De OVL bevat een pakket aan maatregelen die ingevoerd zullen worden om er voor te zorgen dat voldaan wordt aan de wettelijke eisen voor luchtkwaliteit. De maatregelen zijn geborgd in artikel 17 van het Bestemmingsplan MV2.

Voor het Bestemmingsplan Maasvlakte 2 is de verwachte ontwikkeling van de luchtkwaliteit beschreven voor de zichtjaren 2015, 2020 en 2033 in het MER en geactualiseerd in het luchtonderzoek van 2007 [2]. In 2008 is een aanvullend luchtonderzoek [3] uitgevoerd ten behoeve van het goedkeuringsbesluit van de provincie Zuid-Holland (in dit rapport verder genoemd: Aanvulling 2008).

Met de bovengenoemde overeenkomst hebben partijen (onder meer) besloten om elke 5 jaar, te beginnen in 2010, een Effectprognose op te stellen (zie art. 9.1 van de OVL). In deze prognose wordt, met de Aanvulling 2008 als uitgangspunt, een overzicht gegeven van de relevante feiten en ontwikkelingen met betrekking tot de luchtkwaliteit en de eerder genoemde verbeteringen, dan wel verslechtingen in overschrijdingsgebieden. Het resultaat van de Effectprognoses wordt gebruikt om de effectiviteit van de maatregelen te beoordelen¹.

In 2010 is de eerste Effectprognose opgesteld². De minister van I&M heeft aan de Tweede Kamer toegezegd dat ook in 2011 en 2012 een geactualiseerde prognose wordt opgesteld (brief met kenmerk IENM/BSK-2011/54727). Hiertoe is in 2011 de tweede Effectprognose opgesteld³. In dit rapport wordt de Effectprognose 2012 gerapporteerd.

Doel van deze Effectprognose 2012 is om samen met de prognoses over 2008, 2010 en 2011 een meerjarig beeld te krijgen van de ontwikkelingen in de luchtkwaliteit en de effecten van Maasvlakte 2 daarop. Op basis daarvan kan door de partijen van de OVL worden gezien of het overeengekomen maatregelenpakket voldoende effectief is en kan worden beoordeeld of aanpassing nodig is.

De Effectprognose 2012 is als definitief concept aan DCMR toegezonden, met verzoek hierover een oordeel te geven. De DCMR heeft per brief (zie bijlage 15) laten weten dat zij de conclusies uit het rapport onderschrijft. Vervolgens is de Effectprognose 2012 definitief gemaakt.

¹ zie art. 10.1 van de OVL.

² Havenbedrijf Rotterdam, Projectorganisatie Maasvlakte 2, Royal Haskoning, Luchtonderzoek Maasvlakte 2, Effectprognose 2010, april 2011.

³ Havenbedrijf Rotterdam, Projectorganisatie Maasvlakte 2, Royal Haskoning, Luchtonderzoek Maasvlakte 2, Effectprognose 2011, mei 2012.

2 STUDIEGEBIED

De effecten van MV2 worden onderzocht binnen een studiegebied. Het studiegebied is identiek aan het studiegebied zoals beschreven in het luchtonderzoek van 2007, de aanvulling van 2008, de Effectprognose 2010 en de Effectprognose 2011.

Het gehanteerde studiegebied is weergegeven in figuur 2-1. Binnen dit gehele gebied zijn voor gridcellen van 10 bij 10 m de jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀ bepaald.

Bij de concentratieberekeningen is in de eerste plaats uitgegaan van de in de zichtjaren heersende achtergrondconcentraties in het studiegebied, zoals door het ministerie van I&M wordt gepubliceerd als grootschalige concentratiekaarten Nederland (GCN). In deze kaarten zijn alle bovenlokale effecten van alle binnenlandse en buitenlandse bronnen meegenomen, inclusief de effecten door de economische groei en vaststaande en voorgenomen Nederlandse en Europese beleidsmaatregelen. Op deze GCN is een correctie uitgevoerd voor de zeevaart. De wijze waarop de correctie is uitgevoerd is in detail beschreven in bijlage 13. Aan die achtergrondconcentraties zijn vervolgens de effecten van de zeevaart en industrie als gevolg van Maasvlakte 2 toegevoegd. Deze brontypen hebben eveneens een bovenlokaal verspreidingspatroon.

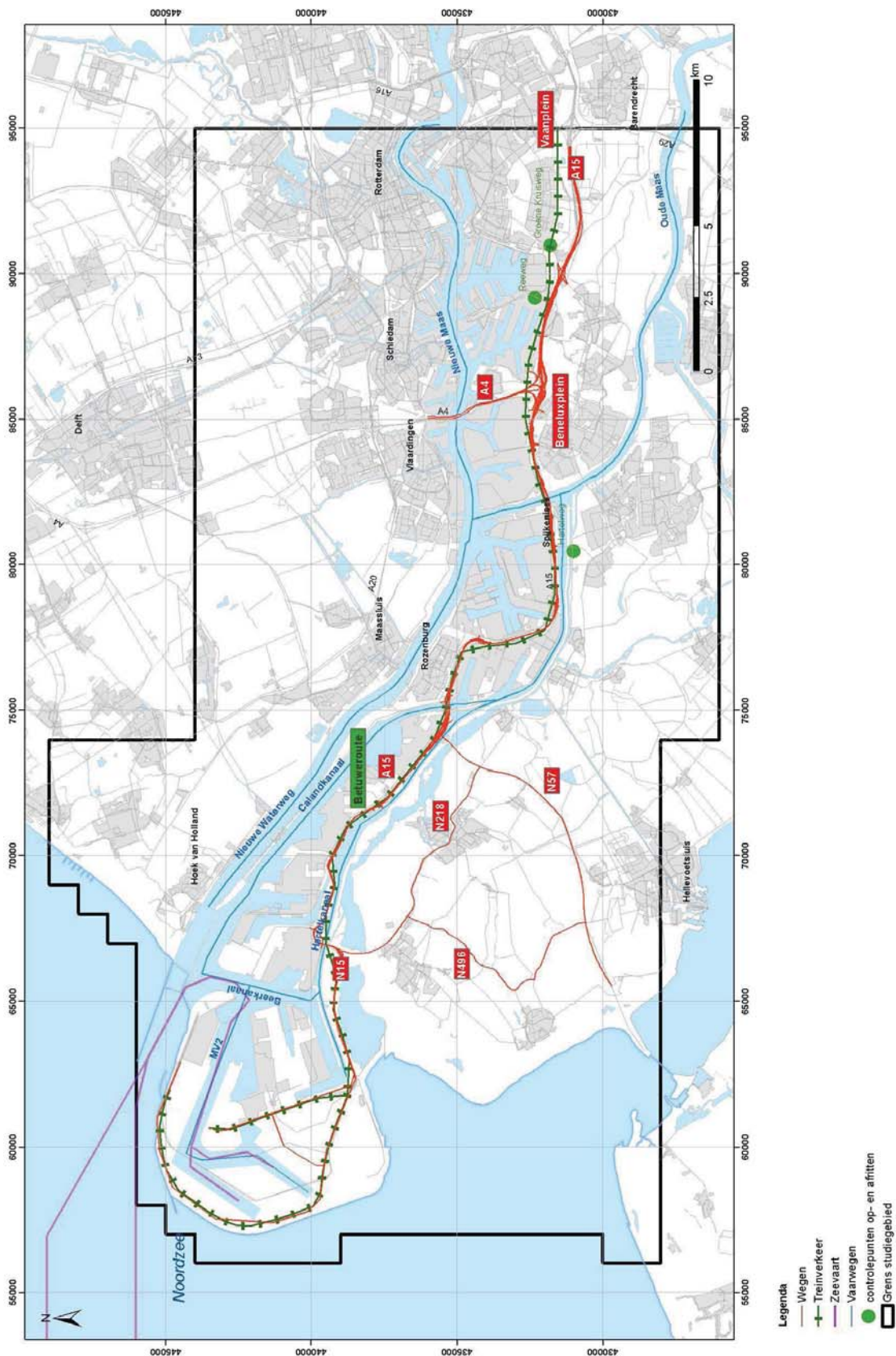
Binnen het regionaal studiegebied zijn alle hoofd- en secundaire wegen onderzocht. Transportwegen hebben vooral een lokaal verspreidingspatroon en geven lokale pieken in de concentraties. Voor wegen zijn daarom alle lokale effecten toegevoegd. Het gaat daarbij om de extra transportbewegingen op de diverse achterlandverbindingen (weg, binnenvaart en spoor). De in de concentratieberekeningen betrokken transportwegen zijn in onderstaande tabel 2-1 weergegeven.

Tabel 2-1 **Overzicht beschouwde transportwegen**

Type weg	Nummer	Van	Tot
Rijksweg	N15/A15	Maasvlakte	Knooppunt Vaanplein
Rijksweg	A4	Beneluxplein	Knooppunt Kethelplein
Provinciale weg	N57	A15 (afrit 12 Brielle)	N497 (Hellevoetsluis)
Provinciale weg	N218	A15	Kruising met N57
Provinciale weg	N496	N218	N57
Vaarweg	Nieuwe Waterweg	Oude Maas (km raai 1013)	Hoek van Holland (km raai 1030)
Vaarweg	Calandkanaal	Hartelkanaal	Maasmond
Vaarweg	Hartelkanaal	Oude Maas	Maasvlakte
Vaarweg	Nieuwe Maas	Van Brienoordbrug (km raai 966)	Oude Maas (km raai 1013)
Vaarweg	Oude Maas	Heinenoordtunnel (km raai 990)	Nieuwe Maas (km raai 1006)
Vaarweg	Beerkanaal	Maasvlakte	Maasmond
Vaarweg	Maasmond	Maasvlakte	10 km buitengaats
Spoorweg	Havenspoorlijn	Maasvlakte	Waalhaven
Spoorweg	Betuweroute	Waalhaven	Vaanplein

Figuur 2-1 geeft het studiegebied en de in het onderzoek betrokken transportwegen weer. De gekleurde lijnen (rood: wegverkeer, groen: treinverkeer, blauw: binnenvaart, paars: zeevaart) geven aan tot hoever de betreffende transportwegen als lokale bron zijn meegenomen in de berekeningen.

Figuur 2-1 Grenzen studiegebied met de onderzachte transportwegen



3 TOETSINGSKADER

In hoofdstuk 5, titel 5.2, onderdeel luchtkwaliteitseisen, van de Wet milieubeheer (Wm) is vastgelegd welke stoffen op het gebied van luchtkwaliteit moeten worden beschouwd met de daaraan gekoppelde normering. De toetsing van de normen in dit onderzoek is beperkt tot de stoffen PM₁₀ en NO₂. tabel 3-1 geeft een overzicht van deze stoffen met de bijbehorende normen. Voor de overige stoffen is de bijdrage van Maasvlakte 2 te verwaarlozen en/of worden de normen in Nederland nergens (meer) overschreden ([1], paragraaf 2.2).

Tabel 3-1 Normen Wet milieubeheer, luchtkwaliteitseisen

Stof	Norm	Niveau	Status
NO ₂	Jaargemiddelde	40 µg/m ³	Grenswaarde, geldig vanaf 1 januari 2015.
	Uurgemiddelde; overschrijding is toegestaan op niet meer dan 18 uur per jaar	200 µg/m ³	Grenswaarde, geldig vanaf 1 januari 2015. Equivalente concentratie is een jaargemiddelde van 82 µg/m ³ .
Fijn stof (PM ₁₀)	Jaargemiddelde	40 µg/m ³	Grenswaarde, geldig vanaf 11 juni 2011
	24-uurgemiddelde; overschrijding is toegestaan op niet meer dan 35 dagen per jaar	50 µg/m ³	Grenswaarde, geldig vanaf 11 juni 2011. Equivalente concentratie is een jaargemiddelde van 32,1 µg/m ³ .

Derogatie

De Europese Commissie heeft in april 2009 ingestemd met het Nederlandse verzoek tot uitstel voor het voldoen aan de luchtkwaliteitsnormen. Het tijdstip waarop aan de normen voor fijn stof (PM₁₀) moet worden voldaan is uitgesteld tot 11 juni 2011. Voor de jaargrenswaarde voor stikstofdioxide (NO₂) geldt een uitstel tot 1 januari 2015. Om te waarborgen dat de normen in 2011 en 2015 inderdaad gehaald worden, wordt het Nationaal Samenwerkingsprogramma luchtkwaliteit (NSL) uitgevoerd en vindt er jaarlijks monitoring plaats (voor 2011 zie [10]).

Zeezoutcorrectie

In de Wm artikel 5.19, derde lid, is vastgelegd dat bijdragen uit natuurlijke bronnen, zoals zeezout in de lucht, buiten beschouwing gelaten kunnen worden bij de beoordeling van de concentraties fijn stof wanneer er sprake is van grenswaarde overschrijding. Met betrekking tot zeezoutcorrectie is de "Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007" (Rbl 2007) door het ministerie van Infrastructuur en Milieu herzien (publicatie Staatscourant 2012 nr. 23709, 20 November 2012). In de herziene regeling is de zeezoutaftrek aangepast. Per provincie is een correctie op het aantal overschrijdingsdagen voor de etmaalgemiddelde norm bepaald dat in mindering kan worden gebracht. Het voor zeezout gecorrigeerde aantal overschrijdingsdagen bedraagt voor Zuid Holland 4 overschrijdingsdagen per jaar. Dit heeft tot gevolg dat bij toetsing op de overschrijding van 35 dagen per jaar van de 24-uurgemiddelde grenswaarde van 50 µg/m³ de equivalente jaargemiddelde concentratie 32,1 µg/m³ Bedraagt. Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat ook de jaargemiddelde zeezoutcorrectie ook is aangepast.

Toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium

Met de wijziging van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit versie december 2008 is het toepasbaarheidsbeginsel van kracht geworden. Uit de Wm, artikel 5.19, tweede lid, volgt dat op de volgende locaties geen beoordeling plaatsvindt van de luchtkwaliteit voor stikstofdioxide en fijn stof voor zover het betreft kwaliteitseisen ter bescherming van de gezondheid van de mens:

- a) Locaties die zich bevinden in gebieden waartoe leden van het publiek geen toegang hebben en waar geen vaste bewoning is;
- b) Terreinen waarop een of meer inrichtingen zijn gelegen, waar bepalingen betreffende gezondheid en veiligheid op arbeidsplaatsen, als bedoeld in artikel 5.6, tweede lid, Wm, van toepassing zijn;
- c) De rijbaan van wegen en de middenberm van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben.

Gebruikmakend van het toepasbaarheidsbeginsel, zijn alle middenbermen van wegen, tenzij voetgangers normaliter toegang tot de middenberm hebben en alle bedrijfsterreinen of terreinen van industriële inrichtingen, waarop alle relevante bepalingen inzake gezondheid en veiligheid op het werkgelden uitgesloten van toetsing.

In gebieden waar de luchtkwaliteit wel beoordeeld moet worden, wordt de luchtkwaliteit beoordeeld op locaties waar mensen worden blootgesteld aan concentraties, gedurende een periode die significant is ten opzichte van de middelingstijd van de grenswaarde. Dit blootstellingscriterium, dat ziet op de plaatsing van meet- en rekenpunten op een zodanige wijze dat representatieve gegevens worden verkregen, is geregeld in artikel 22 en artikel 65 van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007.

4 ONDERZOCHE SITUATIES

4.1 Algemeen

Vergelijkbaar met de Actualisatie 2007, de Aanvulling 2008, de Effectprognose 2010 en de Effectprognose 2011 zijn in deze Effectprognose drie situaties onderzocht:

- Autonome Ontwikkeling;
- Plansituatie zonder maatregelen;
- Plansituatie met maatregelen.

Zichtjaren

Voor de effecten op de luchtkwaliteit van de gebruiksactiviteiten Maasvlakte 2 zijn de volgende zichtjaren beschouwd:

- 2015: De activiteiten op MV2 zijn gestart;
- 2020: MV2 is voor circa 50% in gebruik;
- 2033: MV2 is volledig in gebruik.

Deze zichtjaren geven een goed beeld van de toekomstige situatie. Voor de periode 2014 (start activiteiten MV2) tot 2015 geldt dat de effecten van het gebruik van Maasvlakte 2 van nul geleidelijk groeien tot de effecten zoals aangegeven voor het zichtjaar 2015.

Externe relevante ontwikkeling

Sinds de aanvulling van 2008 heeft toepassing van de nieuwste inzichten in emissiefactoren voor het wegverkeer, binnenvaart en de zeevaart alsook de nieuwe inzichten in de achtergrondconcentraties en modellering, de verkenning van de luchtkwaliteit beïnvloed.

Overigens wordt opgemerkt dat in de nu voorliggende actualisatie nog steeds wordt uitgegaan van een bovengrensbenadering. Deze benadering is aangehouden om er voor te zorgen dat een – geborgd – maatregelenpakket wordt gedimensioneerd dat te allen tijde zorgt voor een voldoende compensatie van de bijdrage aan luchtkwaliteit vanwege Maasvlakte 2 in overschrijdingsgebieden.

4.2 Autonome Ontwikkeling

De Autonome Ontwikkeling in de Effectprognose 2012 beschrijft de luchtkwaliteit in 2015, 2020 en 2033 zonder dat MV2 wordt gerealiseerd aan de hand van:

- Achtergrondconcentraties, e.e.a. aansluitend op de GCN-kaarten die in maart 2012 bekend zijn gemaakt door de staatssecretaris van I&M;
- De berekende emissies van binnenvaart en wegverkeer, uitgaande van de verwachte verkeersintensiteiten in het studiegebied, indien MV2 niet in gebruik wordt genomen;
- Maatregelen zoals opgenomen in het NSL.

4.3 Plansituatie zonder maatregelenpakket

Door het gebruik van Maasvlakte 2 treden vanaf 2014 effecten op de luchtkwaliteit op. Enerzijds door de activiteiten op Maasvlakte 2 zelf, anderzijds als gevolg van de met deze activiteiten samenhangende verkeer- en transportstromen (zeevaart, binnenvaart,

weg en spoor). Om de effecten voor de Plansituatie in beeld te brengen, dienen dus naast de Autonome Ontwikkeling ook de nieuwe ontwikkelingen te worden meegenomen, voor zover deze geen onderdeel van de Autonome Ontwikkeling zijn.

Overeenkomstig de Effectprognose 2011 zijn de volgende activiteiten op Maasvlakte 2 meegenomen in de Plansituatie:

- Grootschalige container op- en overslag;
- Grootschalige chemie (en overige industriële activiteiten).

Overeenkomstig de Effectprognose 2011 wordt voor de verschillende bedrijfssectoren uitgegaan van in gebruik genomen terreinen inclusief een bandbreedte hierin.

Daarbij is uitgegaan van de volgende ruimtelijke indeling van de activiteiten:

- Containeractiviteiten worden gegroepeerd rond de havenbekkens;
- Chemie (en overige industriële activiteiten) worden in eerste instantie aangesloten op de activiteiten op de huidige Maasvlakte;
- Distributieactiviteiten worden zo veel mogelijk gepositioneerd in aansluiting op het distripark op de huidige Maasvlakte.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de invulling van de terreinen wordt verwezen naar het MER, Hoofdrapport, hoofdstuk 2 [4].

Voor de omvang van de activiteiten is uitgegaan van een bandbreedte van mogelijke invullingen van Maasvlakte 2, die door verschillende scenario's bepaald is. Voor de Plansituatie is uitgegaan van de realisatie van de activiteiten op de Maasvlakte 2 volgens het Chemiescenario (veel industrie), terwijl voor de verkeersbewegingen is uitgegaan van het Containerscenario (veel transportbewegingen). Hiermee is meer dan de maximaal te verwachten emissies gehanteerd omdat beide scenario's zich nooit tegelijkertijd kunnen voordoen. De reden voor deze aanpak is dat het nog niet duidelijk is hoe de realisatie van activiteiten er uit gaat zien.

Het totale oppervlak van de twee terminals waarvoor vergunning is verleend bedraagt circa 200 hectare. In het Bestemmingsplan (artikel 15.1 lid h) is uitgegaan van 720 hectare in 2033 voor containeroverslag.

4.4 Plansituatie met maatregelenpakket

Uit eerder onderzoek naar de effecten op de luchtkwaliteit is gebleken dat maatregelen nodig zijn om te kunnen voldoen aan de eisen die voortvloeien uit de Wet milieubeheer. De geselecteerde maatregelen (tabel 4-1) zijn toegelicht in paragraaf 8.2.8 en artikel 17 van het bestemmingsplan Maasvlakte 2 [8]. In deze Effectprognose is verder uitgegaan van de wijzigingen van het maatregelenpakket zoals opgenomen in het Addendum op de Overeenkomst Luchtkwaliteit Maasvlakte 2 (maart 2012) en de Partiële wijziging bestemmingsplan Maasvlakte 2 – artikel 17 Maatregelen luchtkwaliteit (april 2012).

De volgende maatregelen zijn verwerkt in de concentratieberekeningen:

- Met ingang van 1 januari 2025 mogen binnenvaartschepen die niet zijn voorzien van een emissiearme dieselmotor de haven niet aandoen;
- Met ingang van 1 januari 2014 tot 1 januari 2025 geldt een beperking van de vaarsnelheid van binnenvaartschepen in beide richtingen op het Hartelkanaal tussen de Botlekbrug en Harmsenbrug, in beide richtingen op de Nieuwe Maas tussen

kilometerraai 998 en 1002 en in beide richtingen op de Oude Maas tussen de Beerenplaat en de Botlekbrug, waardoor de gemiddeld gewogen representatieve snelheid van deze binnenvaartschepen als omschreven in annex VI van de bijlage luchtkwaliteit [1] met 20% ten opzichte van de situatie ten tijde van de vaststelling van het bestemmingsplan wordt gereduceerd;

- De schermen langs snelwegen zoals omschreven in bijlage A bij de OVL [9].

Voor het verkeer van en naar de Maasvlakte is op grond van het Bestemmingsplan Maasvlakte 2 vanaf 1 januari 2014 een verkeersbesluit van kracht. Met dit verkeersbesluit wordt beoogd dat het vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte schoner is dan regulier vrachtverkeer. Concreet betekent het verkeersbesluit 'Maasvlakte Euro VI' dat met ingang van 1 januari 2014:

- Dieselmotoren van vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte met een eerste toelating die dateert van na 31 december 2012, minimaal moeten voldoen aan Euro VI;
- Overige dieselmotoren van vrachtwagens van en naar de Maasvlakte die niet voldoen aan Euro VI, maximaal een leeftijd van 7 jaar mogen hebben.

In aanvulling op bovengenoemde maatregelen zijn in de OVL en het addendum de volgende maatregelen benoemd:

- Voor de jaren 2010 t/m 2024 een verhoging van 10% van binnenhavengeld voor binnenvaartschepen die niet zijn uitgerust met een emissiearme dieselmotor;
- De inkomsten uit de verhoging van de binnenhavengelden worden gebruikt voor de door het Havenbedrijf ingestelde 'Stimuleringsregeling Schone Binnenvaart en Duurzame logistiek in Rotterdam. Dit ter vervanging van de in de OVL genoemde VERS-subsidieregeling voor een versnelde invoering van emissiearme dieselmotoren voor binnenvaartschepen. Deze regeling wordt uitgevoerd door het Expertise- en Innovatiecentrum Binnenvaart (EICB).

Deze maatregelen (hoger havengeld, stimuleringsregeling) moeten worden gezien als flankerend beleid. De effecten van deze maatregelen op de luchtkwaliteit zijn niet verwerkt in de concentratieberekeningen.

In tabel 4-1 is een samenvattend overzicht gegeven van de gehanteerde maatregelen in onderhavige Effectprognose.

Tabel 4-1 **Overzicht maatregelenpakket OVL inclusief wijzigingen zoals opgenomen in het addendum**

	Artikel (OVL)	Periode	Bevoegd gezag	Uitvoering	Bekostiging en uitvoeringslasten	Handhaving
Schone motoren binnenvaart						
- verbod	3.1	Vanaf 2025	Rotterdam	Rotterdam	Rotterdam	Havenmeester
- hoger havengeld	3.3	2010 t/m 2024	Havenbedrijf	Havenbedrijf	Havenbedrijf	Havenbedrijf
- Stimuleringsregeling EICB		2010 t/m 2024	Havenbedrijf	Havenbedrijf	Havenbedrijf	
Snelheidsreductie binnenvaart	4.1	Vanaf 2014 t/m 2024	Havenmeester	Havenmeester	Havenbedrijf	Havenmeester
Verkeersbesluit "Maasvlakte Euro IV"	5	Vanaf 2014	Rotterdam	Rotterdam	Rotterdam	Rotterdam
Schermen	6 & 10.2	Vanaf 2013	I&M	I&M	HbR (aanleg)/ I&M (instandhouding)	I&M

5 WERKWIJZE EFFECTBEPALING

5.1 Inleiding

In de volgende paragrafen is de werkwijze beschreven om de effecten van de Autonome Ontwikkeling en van de Plansituatie op de luchtkwaliteit te bepalen:

- Berekening emissies voor de diverse bronnen (industrie, wegverkeer, treinverkeer, binnenvaart en zeevaart);
- Berekening concentraties per brontype;
- Berekening van de gezamenlijke concentratiebijdragen van de brontypen;
- Bepaling overschrijdingsgebied;
- Bepaling aantal blootgestelden;
- Verschilanalyse.

5.2 Berekening emissies

De invloed van de Maasvlakte 2 op de luchtkwaliteit wordt veroorzaakt door de volgende bronnen:

- Wegverkeer,
- Industrie,
- Zeevaart,
- Binnenvaart,
- Spoorverkeer.

5.2.1 Wegverkeer

Bij de bepaling van de emissies voor het wegverkeer zijn er ten opzichte van de Effectprognose 2011 wijzigingen doorgevoerd in de emissiefactoren.

De emissies van voertuigen zijn vastgelegd in de emissiefactoren die, conform de RBL 2007, in maart van elk kalenderjaar door het ministerie van I&M bekend gemaakt worden. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de NO_x-, NO₂- en PM₁₀-emissiefactoren van maart 2012, behorend bij Pluim Snelweg versie 1.7. De emissiefactoren zijn bepaald op basis van het Beleid Bovenraming (BBR) scenario.

De set emissiefactoren bestaat uit emissiefactoren voor combinaties van verschillende rijnsnelheden, voertuigcategorieën (licht, middelzwaar en zwaar wegverkeer) en wegtypes.

In bijlage 7 zijn de werkwijze en de uitgangspunten voor de berekening van de emissies weergegeven. Tevens zijn de verschillen tussen de emissiefactoren zoals gebruikt in de EP2011 en EP2012 weergegeven.

Uit de in bijlage 7 opgenomen tabellen blijkt dat de NO_x/NO₂-emissiefactoren in de huidige Effectprognose licht toegenomen zijn ten opzichte van de emissiefactoren uit de EP2011. Vooral de NO_x-emissiefactoren voor verkeer op de rijkswegen laat in alle beschouwde zichtjaren een toename van enkele procenten zien. Bij gelijkblijvende verkeersintensiteiten zorgt dit voor een hogere verkeersbijdrage aan de lokale NO₂-concentraties.

Voor de PM₁₀-emissiefactoren geldt dat deze zeer licht dalen ten opzichte van de PM₁₀-emissiefactoren zoals gebruikt in de EP2011 waardoor de verkeersbijdrage aan de PM₁₀-concentraties licht zal dalen.

De overige uitgangspunten bij de berekening van de emissies zijn overeenkomstig de uitgangspunten van de EP2011 en beschreven in bijlage 7.

5.2.2 Industrie

De berekening van de emissies voor industrie zijn op dezelfde wijze uitgevoerd als in de Effectprognose 2011. De werkwijze voor de bepaling van de emissies voor industrie en de daarbij behorende uitgangspunten is opgenomen in bijlage 8.

5.2.3 Zeevaart

Bij de bepaling van de emissies voor zeevaart zijn er ten opzichte van de Effectprognose 2011 geen wijzigingen doorgevoerd. De bepaling van de emissies voor zeevaart is opgenomen in bijlage 9.

5.2.4 Binnenvaart

Voor de binnenvaart zijn er ten opzichte van de EP2011 wijzigingen doorgevoerd in de intensiteit van de binnenvaart op de vaarwegen en de emissiefactoren. De intensiteiten voor de binnenvaart zijn nader onderzocht en laten op enkele vaarwegen grote verschillen zien ten opzichte van eerdere effectprognoses. De methodiek/prognose voor de ontwikkeling van de intensiteiten van de binnenvaart zijn gebaseerd op radarmetingen uit 2010 op alle individuele vaarwegen. Daarnaast is op basis van deze metingen een nieuwe verdeling van de binnenvaart aangehouden op de zuidelijke en noordelijke route van en naar het achterland.

Intensiteit

De methodieken voor het bepalen van de intensiteiten op de individuele vaarwegen voor de EP2011 (gebaseerd op het MER MV2) en de EP2012 wijken sterk van elkaar af. Voor een uitgebreide onderbouwing voor de gehanteerde methodiek voor het bepalen van de intensiteiten wordt verwezen naar bijlage 11.

Samenvattend is het verschil in binnenvaartintensiteiten met de eerdere methodiek als volgt:

- In het MER MV2 [1] en de latere Effectprognoses is de verkeersproductie van de verschillende havengebieden geprognosticeerd op basis van kentallen (productiefactoren en ruimtegebruik). Vervolgens is een aanname gedaan over de verdeling van de binnenvaart over de vaarwegen (-routes). De intensiteiten zijn gekalibreerd op radarmetingen uit 2003 van twee vaarwegdoorsnedes in de buurt van de Maasvlakte. De nieuwe methode is gebaseerd op radarmetingen op alle individuele vaarwegen. De radarmetingen zijn gedaan in 2010⁴. De getelde intensiteiten zijn vervolgens

⁴ In 2011 zijn vergelijkbare analyses uitgevoerd. Hieruit is een vrijwel identiek beeld naar voren gekomen over de intensiteiten op vaarwegen als in 2010.

opgehoogd met de verwachte extra binnenvaartproductie van havengebieden vanaf 2010.

- Verder is de verdeling van binnenvaart over de vaarwegen verschillend aangenomen. In het MER MV2 [1] is voor alle havengebieden een verdeling aangenomen van binnenvaart over de vaarwegen. Die verdeling is grofweg 70% over de zuidelijke en 30% over de noordelijke route naar het achterland.
De nieuwe intensiteiten gaan uit van de radarmetingen uit 2010 en hanteren alleen voor de nieuwe ontwikkelingen in het havengebied na 2010 een aanname over de verdeling van de schepen over de vaarwegen. Die verdeling ligt richting de 50%-50% tussen de zuidelijke en de noordelijke route.

De verschillen in intensiteit worden vooral veroorzaakt door de verschillen in verkeersproductie en in mindere mate door de verdeling van de binnenvaartschepen over de vaarwegen. Gevolg van de nieuwe methodiek/prognose is dat op bijvoorbeeld de Oude Maas (zuid) de inschattingen uit elkaar liggen. De intensiteiten op deze vaarweg zijn een halvering van de intensiteiten zoals gebruikt in de EP2011. Voor de andere vaarwegen zijn de verschillen beperkter in omvang.

Emissiefactoren

In de EP2011 is de emissiefactor afgeleid uit de CO₂ vracht voor de gehele binnenvaartvloot in Nederland zoals beschreven in het EMS protocol [12]. In deze Effectprognose is de emissiefactor afgeleid uit de CO₂ vracht voor de gehele Nederlandse binnenvaartvloot zoals beschreven in het PBL rapport "Methodologies for estimating shipping emissions in the Netherlands" [11]. Dit rapport baseert zich op recentere inzichten met betrekking tot de CO₂ vracht van de Nederlandse binnenvaartvloot. Dit heeft tot gevolg dat de emissiefactoren ca. 6% hoger uitvallen dan in de EP2011.

In bijlage 10 wordt in detail uiteengezet op welke wijze de intensiteiten op de verschillende vaarwegen en de emissiefactoren tot stand zijn gekomen.

5.2.5 Spoorverkeer

Bij de bepaling van de emissies voor het spoorverkeer zijn er ten opzichte van de Effectprognose 2011 geen wijzigingen doorgevoerd. De bepaling van de emissies voor spoorverkeer is opgenomen in bijlage 12

5.3 Berekening concentraties

Gebruikte modellen

Voor de berekeningen die zijn uitgevoerd is gebruik gemaakt van Pluimsnelweg voor het wegverkeer en Stacks voor de overige emissiebronnen. In de onderstaande tabel is per emissiebron de vergelijking weergegeven tussen de modellen gebruikt in de EP2011 en de EP2012.

Tabel 5-1: Gebruikte modellen EP2011 en EP2012

Emissiebron	2011	2012
Wegverkeer	Pluimsnelweg versie 1.6	Pluimsnelweg versie 1.7
Industrie	Stacks versie 11.2	Stacks versie 12.1
Zeevaart	Stacks versie 11.2	Stacks versie 12.1
Binnenvaart	Stacks versie 11.2	Stacks versie 12.1
Spoorverkeer *	Stacks versie 11.2	Stacks versie 11.2

* Voor spoorverkeer zijn in het kader van de EP2012 geen nieuwe berekeningen uitgevoerd.

De berekeningen voor de concentratiebijdragen (immissies) zijn voor wegverkeer uitgevoerd met PluimSnelweg versie 1.7 en voor de overige modaliteiten met behulp van Stacks versie 12.1 (behalve spoorverkeer, zie toelichting in tabel 5-1). Beide modellen zijn conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 goedgekeurd als te hanteren modellen. In dit hoofdstuk zal voor de verschillende modaliteiten beschreven worden wat de wijzigingen in uitgangspunten en berekeningsmethodiek zijn ten opzichte van de EP2011. Er zal verwezen worden naar de bijlagen voor een volledige beschrijving van de gehanteerde uitgangspunten en berekeningsmethodiek.

5.3.1 Wegverkeer

Voor de opzet en uitgangspunten van de verspreidingsberekeningen die zijn uitgevoerd wordt verwezen naar bijlage 7.

Verskil uitgangspunten EP2011 en EP2012 mbt de concentratieberekeningen

Voor wat betreft de uitgangspunten die gehanteerd zijn in de EP2012 is er een verschil met de uitgangspunten zoals gehanteerd in de EP2011. De verschillen hebben vooral betrekking op:

- Het gebruik van Pluimsnelweg versie 1.7 t.o.v. versie 1.6 in de EP2011
- Wegkenmerken;
- Ruwheidslengte;
- Tunnelfactor.

Wegkenmerken

Wegkenmerken (wegligging, weghoogte, schermen en wegtype⁵) hebben invloed op de verspreidingskarakteristieken en daarmee op de bijdrage van het wegverkeer aan de luchtkwaliteit in de directe omgeving van een weg. De kenmerken in modelberekeningen dienen zoveel mogelijk aan te laten sluiten bij de werkelijke situatie.

In eerdere Effectprognoses (tot en met EP2011) zijn de keuzes voor wegligging, weghoogte, schermen en wegtype gemaakt op basis van diverse inventarisaties uit verschillende bronnen. Een vergelijking van deze wegkenmerken met de werkelijke situatie (op basis van NWB, topografische kaarten en satellietfoto's) laat zien dat de wegkenmerken op een aantal locaties afwijken van de werkelijke situatie. Daarom is besloten om de wegkenmerken in overeenstemming te brengen met de wegkenmerken uit de Monitoringstool 2012 (MT 2012).

⁵ De wegtypering bestaat uit 4 klassen (1=stad, 2=provinciale weg, 3=snelweg, 4=snelweg, strikte handhaving).

Ruwheidslengte

Verspreiding van luchtverontreiniging wordt beïnvloed door de terreinruwheid. Hoe groter de terreinruwheid, hoe lager de windsnelheid, maar hoe hoger de turbulentie. De combinatie van deze effecten maakt dat een hogere terreinruwheid zorgt voor meer verspreiding en lagere concentratiewaarden.

De terreinruwheid is daarom één van de variabelen die wordt meegenomen in de verspreidingsberekeningen. De terreinruwheid wordt uitgedrukt in een ruwheidslengte.

In eerdere Effectprognoses (tot en met EP2011) is voor de ruwheidslengte gebruik gemaakt van een gemiddelde ruwheidslengte voor het hele studiegebied. Voor het vaststellen van de terreinruwheid is in deze Effectprognose gebruik gemaakt van de door het Ministerie van I&M ter beschikking gestelde kaart met ruwheidslengten voor 2012. Deze ruwheidslengten zijn conform de RBL 2007 geaggregeerd op een schaalniveau van 1 bij 1 kilometer en ingedeeld in 4 ruwheidsklassen.

Tunnelfactor

Naast de wegkenmerken en de ruwheidslengte bevatten de rijlijnen uit de NSL-Monitoringstool ook informatie over tunnels en tunnelmonden die opgenomen is in de "tunnelfactor". De tunnelfactor is direct gerelateerd aan de concentratiebijdrage van het wegverkeer.

In eerdere Effectprognoses (tot en met EP2011) is de tunnelfactor bepaald door metingen op basis van digitaal kaartmateriaal. Omdat voor deze Effectprognose is aangesloten bij de wegkenmerken zoals gehanteerd in de NSL-Monitoringstool, is besloten om ook de tunnelfactor over te nemen uit de MT 2012.

5.3.2 Industrie

Voor de opzet en uitgangspunten van de verspreidingsberekeningen die zijn uitgevoerd wordt verwezen naar bijlage 8.

Verschil uitgangspunten EP2011 en EP2012 mbt de concentratieberekeningen

Verschillen ten opzichte van de methode zoals beschreven in de EP2011 zijn:

- Voor het onderzoek is versie 12.1 van het programma Stacks gebruikt;
- Plaatsing van emissiebronnen op MV2 is gewijzigd.

Wijziging plaatsing van de emissiebronnen op Maasvlakte 2

Met betrekking tot de plaats van de emissiebronnen op Maasvlakte 2 is een wijziging doorgevoerd. Het is gebleken dat in de EP2011 een aantal receptorpunten nabij een emissiebron geplaatst waren waardoor een zeer hoge lokale bijdrage berekend is. De locaties van de emissiebronnen op Maasvlakte 2 zijn opnieuw bepaald aan de hand van het bestemmingsplan. Bij de vernieuwde plaatsing is er geen sprake meer van een plaatsing van een emissiebron nabij of op een receptorpunt.

5.3.3 Zeescheepvaart

Voor de opzet en uitgangspunten van de verspreidingsberekeningen die zijn uitgevoerd wordt verwezen naar bijlage 9.

Verschil uitgangspunten EP2011 en EP2012 mbt de concentratieberekeningen
Voor de EP2012 is de meest recente versie van het Stacks model, versie 12.1, toegepast.

5.3.4 Binnenvaart

Voor de opzet en uitgangspunten van de verspreidingsberekeningen die zijn uitgevoerd wordt verwezen naar bijlage 10.

Verschil uitgangspunten EP2011 en EP2012 mbt de concentratieberekeningen
Voor de EP2012 is de meest recente versie van het Stacks model, versie 12.1, toegepast.

5.3.5 Spoorverkeer

Aanpak

Voor de opzet en uitgangspunten van de verspreidingsberekeningen die zijn uitgevoerd wordt verwezen naar bijlage 12.

Verschil uitgangspunten EP2011 en EP2012 mbt de concentratieberekeningen
Er zijn geen wijzigingen ten opzichte van de Effectprognose 2011.

5.4 Cumulatie concentraties

Voor de achtergrondconcentratie en de diverse bronbijdragen zijn concentratiegrids met een resolutie van 10 x 10 m bepaald. Voor de bepaling van de achtergrondconcentratie wordt verwezen naar bijlage 13.

De gecumuleerde (jaargemiddelde) concentratieniveaus voor NO₂ en PM₁₀ binnen het studiegebied zijn vervolgens berekend door de diverse bijdragen per gridcel bij elkaar op te tellen. Het resultaat is een concentratiegrid voor het gehele studiegebied met een resolutie van 10 x 10 m.

5.5 Bepaling overschrijdingsgebieden

Toetsing (toepasbaarheidbeginsel en blootstellingscriterium)

Binnen het studiegebied is per gridcel van 10 x 10 m getoetst of sprake is van overschrijding van NO₂- en PM₁₀-grenswaarden zoals weergegeven in tabel 3-1. Hierbij zijn locaties van de toetsing uitgezonderd waar op grond van het toepasbaarheidsbeginsel de luchtkwaliteit niet hoeft te worden beoordeeld. Toetsing in deze Effectprognose is uitgevoerd op twee manieren:

- *Bestemmingsplanmasker*: Toetsing conform de werkwijze zoals gehanteerd in de luchtonderzoeken in 2007 ten behoeve van het Bestemmingsplan, met dien verstande dat de afstand tot de wegrand waarop in deze onderzoeken is getoetst is vastgesteld op 10 meter (NB: de wettelijke toetsafstand ten tijde van de vaststelling van het Bestemmingsplan bedroeg 5 meter);
- *NSL masker*: Toetsing op de in het kader van de monitoring van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit gehanteerde toetspunten (NSL

toetspunten). Deze wijze van toetsing betreft op alle locaties de toetsing conform de werkwijze van het bestemmingsplan, met uitzondering van de beschouwde wegen, waarbij de toetspunten uit de monitoringsronde van 2012 (MT2012) zijn gehanteerd. De ligging van de toetspunten uit de MT 2012 verschillen van de ligging van de toetspunten uit de MT 2011 (die zijn gehanteerd in de EP2011). Dit betekent dat het NSL-masker, en daarmee het NSL beoordelingsgebied hierop is aangepast ten opzichte van de EP 2011. Bij de keuze van de toetspunten in de monitoring van het NSL is rekening gehouden met de bepalingen over het toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingscriterium die in 2008 zijn vastgelegd in wet- en regelgeving (zie hoofdstuk 3).

Het NSL masker is in lijn met de huidige wet- en regelgeving over de locaties waar beoordeling van de luchtkwaliteit dient plaats te vinden, en is daarom leidend voor de beoordeling van de effectiviteit van het maatregelenpakket. Bij beoordeling van de luchtkwaliteit op basis van het bestemmingsplanmasker kunnen normoverschrijdingen langs wegen worden geconstateerd op locaties waar de luchtkwaliteit niet beoordeeld dient te worden.

Het resultaat van de toetsing op basis van het NSL masker is gepresenteerd in hoofdstukken 0 tot en met 0. De resultaten van de toetsing op basis van het bestemmingsplan masker zijn opgenomen in bijlage 1. Om inzicht te krijgen in de omvang van de overschrijdingsgebieden bij toetsing op basis van het NSL masker en het bestemmingsplan masker zijn de verschillen weergegeven in bijlage 6.

De omvang van het overschrijdingsgebied is bepaald door het aantal gridcellen dat niet aan de norm voldoet te vermenigvuldigen met het oppervlak per gridcel ($100 \text{ m}^2 = 0,01 \text{ ha}$). De toetsing wordt hieronder per component beschreven:

NO₂

Voor NO₂ is de gecumuleerde jaargemiddelde concentratie getoetst aan de grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt afgerond op $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) door per gridcel de waarde te vergelijken met de norm. De resultaten van deze toetsing zijn gepresenteerd in hoofdstukken 6 t/m 10.

In de grafische weergave van de berekeningsresultaten zijn naast de gebieden met jaargemiddelde concentraties boven de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ook de gebieden met jaargemiddelde concentraties boven de $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weergegeven. Zoals verwoord in de GCN rapportage 2012: "Als een NO₂-concentratie wordt berekend lager dan $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$, betekent dit dat er een kans is van 34% dat de werkelijke waarde boven de grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ligt. In IPCC-terminologie is het dan 'onwaarschijnlijk' dat de grenswaarde wordt overschreden."⁶

Om inzicht te krijgen in het risico op overschrijdingen op locaties waar aan de NO₂ norm van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt voldaan, heeft ook een toetsing plaatsgevonden aan een zogenoemde beoordelingswaarde van $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De resultaten van deze toetsing zijn opgenomen in paragraaf 9.2 en bijlage 2.

De uurgemiddelde grenswaarde van $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt niet overschreden indien de jaargemiddelde concentratie niet hoger is dan $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (equivalente concentratie; zie tabel 3.1). Uit de toetsing van de resultaten van deze Effectprognose blijkt dat, rekening

⁶ Bron: Quote GCN rapportage 2012

houdend met het toepasbaarheidsbeginsel, in het gehele studiegebied in géén van de zichtjaren deze concentratie overschreden wordt. Gezien dit resultaat wordt in deze rapportage niet verder ingegaan op toetsing van de uurgemiddelde grenswaarde.

PM₁₀

Voor PM₁₀ is het aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde de relevante toets. Als deze grenswaarde niet wordt overschreden, wordt de jaargemiddelde grenswaarde per definitie ook niet overschreden. Daarbij wordt de norm voor het aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde uitgedrukt als een equivalente jaargemiddelde concentratie. Aangezien deze concentratie lager is dan de norm voor het jaargemiddelde voor PM₁₀ (40 µg/m³), volstaat een toets voor het aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde (maximaal 35 dagen meer dan 50 µg/m³). Aan de 24-uursgemiddelde grenswaarde (inclusief 4 dagen zeezoutcorrectie) wordt voldaan indien de jaargemiddelde concentratie niet hoger is dan 32,1 µg/m³.

In deze rapportage wordt verder niet meer expliciet ingegaan op toetsing van de jaargemiddelde grenswaarde.

Ten aanzien van PM₁₀ kan aangegeven worden dat de achtergrondconcentraties voor PM₁₀ nabij de op- en overslagbedrijven van droge bulk zeer hoog zijn. Het gaat hierbij om 3 gebieden rond de volgende bedrijven:

- EMO (Mississippihaven);
- EECV, EBS Europoort en ADM (Dintelhaven);
- EBS (Laurens haven).

Deze gebieden komen ook in de Effectprognose 2010 en Effectprognose 2011 naar voren als mogelijke overschrijdingsgebieden voor fijn stof. In de Effectprognose van 2010 is nader onderzoek uitgevoerd naar deze gebieden. Hieruit is naar voren gekomen dat de concentraties rond deze bedrijven op de relevante locaties, waar voldaan dient te worden aan de grenswaarden, beneden de grenswaarden waren gelegen. Wanneer hierbij ook aansluitend op de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 het blootstellingscriterium in beschouwing wordt genomen, is geen sprake van overschrijdingen van de grenswaarden voor fijn stof op locaties met een relevante blootstelling.

Bovendien kwam uit het onderzoek naar voren dat de bronbijdrage vanuit MV2 rond de bedrijven relatief gering was in verhouding met de heersende achtergrondconcentraties van fijn stof. De beoordeling van de luchtkwaliteit rond deze bedrijven werd dan ook door de geringe bronbijdrage van MV2 niet wezenlijk beïnvloed. Hierdoor was in de Effectprognose van 2010 voor fijn stof rondom deze bedrijven geen sprake van knelpunten.

Hieruit kan geconcludeerd worden dat de overschrijdingen van de grenswaarden rondom deze bedrijven geen knelpunten zijn in het kader van de OVL MV2. Deze gebieden zijn dan ook in de verdere Effectprognose 2012 buiten beschouwing gelaten.

5.6 Bepaling aantal blootgestelden

Overeenkomstig de EP2011 is op basis van de vastgestelde overschrijdingsgebieden het aantal bewoners bepaald dat naar verwachting blootgesteld is aan overschrijding van de

grenswaarden. Dit is gedaan door de locatie van woningen te combineren met de berekende overschrijdingsgebieden.

5.7 Werkwijze salderen en verschilanalyse

Overeenkomstig de EP2011 is in de verschilanalyse voor de overschrijdingsgebieden bepaald of het overschrijdingsoppervlak toeneemt of afneemt en vervolgens of er sprake is van een toename of afname van de concentraties.

Vervolgens is voor het totale overschrijdingsgebied een gemiddeld gewogen toe- of afname van de concentratie bepaald. Hierbij is de toe- of afname van de concentratie gewogen op basis van het oppervlak van de Autonome Ontwikkeling.

6 RESULTATEN BEREKENINGEN AUTONOME ONTWIKKELING

6.1 Luchtkwaliteit Autonome Ontwikkeling

In onderstaande tabellen wordt voor de Autonome Ontwikkeling 2015, 2020 en 2033 voor NO₂ en PM₁₀ het overschrijdingsoppervlak, de gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied en het aantal aan normoverschrijding blootgestelde bewoners gegeven op basis van het NSL masker.

Tabel 6-1 Analyse overschrijdingsgebied Autonome Ontwikkeling voor NO₂

	2015	2020	2033
Overschrijdingsoppervlak [km ²] *	0,0131	0	0
Gemiddelde concentratie in overschrijdingsgebied [µg/m ³]	41,4	-	-
Aantal bewoners [personen]	0	-	-

* Gebieden waarbij de jaargemiddelde grenswaarde voor NO₂ (40 µg/m³) wordt overschreden

Tabel 6-2 Analyse overschrijdingsgebied Autonome Ontwikkeling voor PM₁₀

	2015	2020	2033
Overschrijdingsoppervlak [km ²] *	0	0	0
Gemiddelde concentratie in overschrijdingsgebied [µg/m ³]	-	-	-
Aantal bewoners [personen]	-	-	-

* Gebieden waarbij meer dan 35 dagen per jaar de 24-uursgemiddelde concentratie voor PM₁₀ (50 µg/m³) wordt overschreden (toetsing aan de hand van de jaargemiddelde concentratie van 32,1 µg/m³)

In bijlage 3 is voor NO₂, voor de autonome ontwikkeling voor de verschillende zichtjaren, de locatie van de overschrijdingsgebieden grafische weergegeven. Voor PM₁₀ is de grafische weergave niet in de bijlage opgenomen aangezien er voor deze situatie geen overschrijdingsgebied aanwezig is.

6.2 Analyse overschrijdingsgebied Autonome Ontwikkeling

NO₂

Bij een analyse van de figuren in bijlage 3 kan geconcludeerd worden dat de overschrijdingen voor NO₂ in 2015 op basis van het NSL masker voor de Autonome Ontwikkeling langs de volgende trajecten liggen (de nummers verwijzen naar de nummers op de kaarten in bijlage 3):

- A15, traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijdeweg (4)
- Botlektunnel West zuidzijde weg (7)
- Botlektunnel Oost zuidezijde weg (8)
- Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg (11)
- Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg (13)
- A15, aansluiting Eemshaven noordzijde weg (15)
- Noorzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug (17)

In 2020 en 2033 zijn er geen overschrijdingsoppervlakken meer in de Autonome Ontwikkeling. Dit wordt onder meer veroorzaakt vanwege de invoering van Euro VI voor het vrachtverkeer over de weg en het gebruik van schonere motoren door de binnenvaart en dalende achtergrondconcentraties door generiek bronbeleid. Binnen de overschrijdingsgebieden in 2015 bevinden zich in alle zichtjaren geen bewoners.

PM₁₀

Voor de zichtjaren 2015, 2020 en 2033 zijn in de Autonome Ontwikkeling geen gebieden waarbij het aantal overschrijdingsdagen voor PM₁₀ overschreden wordt.

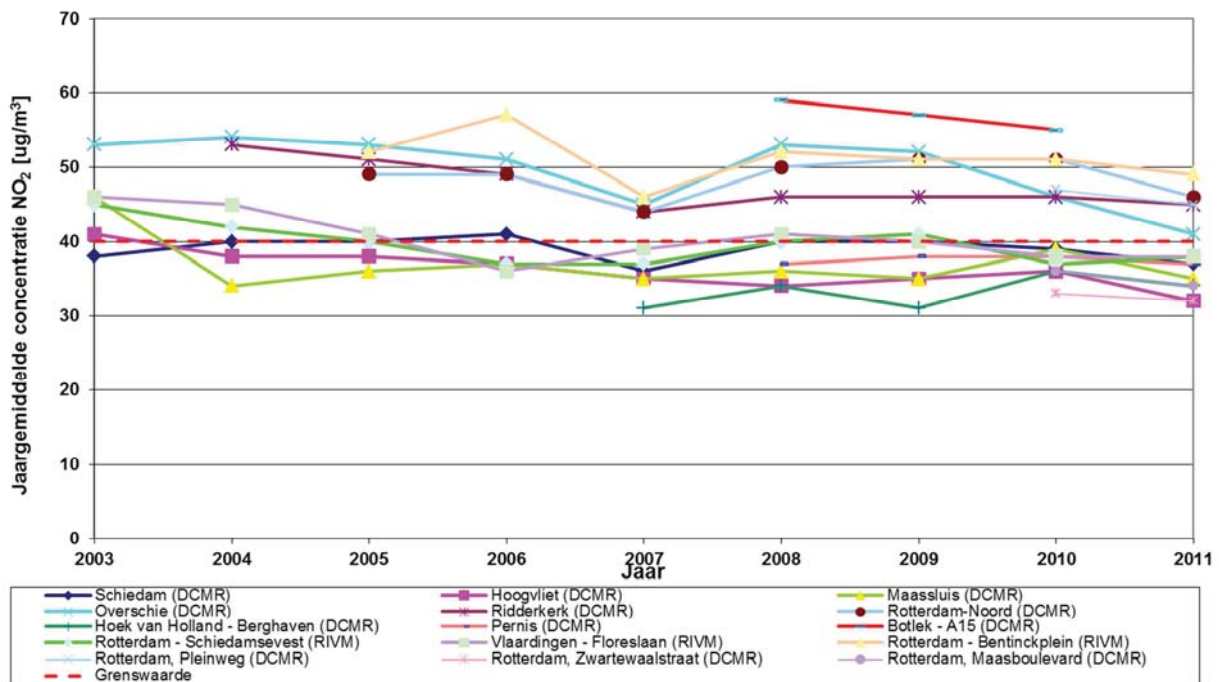
6.3 Historische ontwikkeling luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in de regio Rijnmond wordt door middel van de luchtmeetnetten van DCMR en RIVM continue gemonitord. In onderstaande figuren zijn de jaargemiddelde NO₂- en PM₁₀-concentraties van de afgelopen jaren weergegeven op de verschillende meetlocaties in de regio Rotterdam. Deze meetgegevens geven de trend van de ontwikkeling in de luchtkwaliteit weer. Voor een beoordeling van de luchtkwaliteit op iedere plek is het nodig de meetgegevens te combineren met modelberekeningen, waarbij gebruik gemaakt wordt van gevalideerde en goedgekeurde modellen. Ook voor het berekenen van toekomstige situaties is het gebruik van modelberekeningen, zoals ook toegepast in de effectprognoses, noodzakelijk.

NO₂

Uit figuur 6-1 blijkt dat de NO₂-concentratie de afgelopen jaren min of meer stabiel is gebleven. Tevens blijkt dat de jaargemiddelde concentratie NO₂ in 2011 iets lager is dan in 2010.

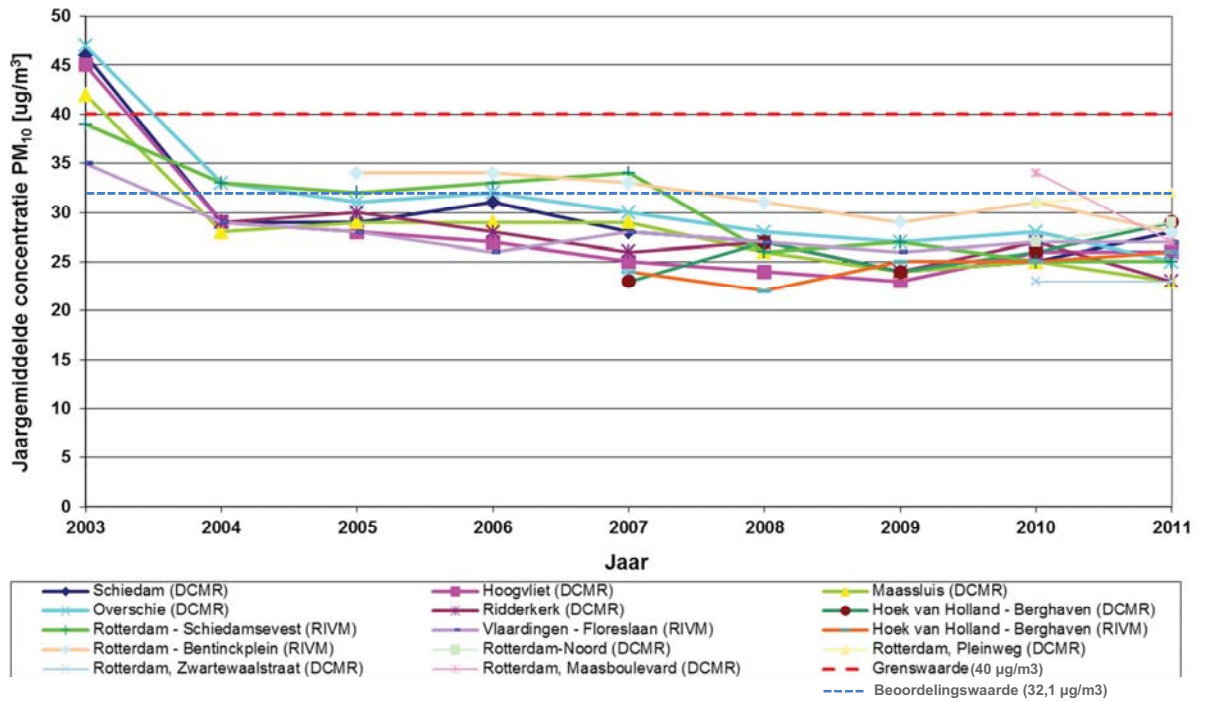
Figuur 6-1 Jaargemiddelde NO₂-concentraties luchtmeetnetten DCMR en RIVM (bron: [13])



PM₁₀

Ondanks de kleine verhoging van de jaargemiddelde fijnstofconcentraties in 2011 ten opzichte van 2010 is de lange termijn trend nog steeds dalend [13] (zie figuur 6-2).

Figuur 6-2 Jaargemiddelde PM₁₀-concentraties luchtmeetnetten DCMR en RIVM (bron: [13])



7 RESULTATEN BEREKENING PLANSITUATIE ZONDER MAATREGELENPAKKET

7.1 Emissies Plansituatie zonder maatregelenpakket

Voor de bepaling van concentratieniveaus in de Plansituatie zonder maatregelenpakket wordt bij de Autonome Ontwikkeling de bronnen opgeteld die betrekking hebben op de activiteiten van MV2. De emissies van deze bronnen zijn weergegeven in de onderstaande tabellen. Het betreft hier dus de emissies als gevolg van de ontwikkeling van MV2 zonder het reeds vastgestelde maatregelenpakket.

Tabel 7-1 NO_x-emissiebijdrage Maasvlakte 2 [ton/jaar] voor Plansituatie zonder maatregelenpakket, zoals gebruikt bij modelberekeningen

Brontypen	2015	2020	2033
Industrie (MV2)	568	1767	3372
Wegverkeer (MV2 + achterland)	101	173	188
Spoorwegverkeer (MV2 + achterland)	10	16	23
Zeevaart (MV2)	662	1.440	2.626
Binnenvaart (MV2 + achterland)	464	797	1.320

Tabel 7-2 PM₁₀-emissiebijdrage Maasvlakte 2 [ton/jaar] voor Plansituatie zonder maatregelenpakket, zoals gebruikt bij modelberekeningen

Brontypen	2015	2020	2033
Industrie (MV2)	40	108	177
Wegverkeer (MV2 + achterland)	3,4	10,3	19,5
Spoorwegverkeer (MV2 + achterland)	0,3	0,4	0,8
Zeevaart (MV2)	29	63	124
Binnenvaart (MV2 + achterland)	24	38	59

Op basis van de berekende emissies worden met behulp van het verspreidingsmodel de concentraties berekend.

7.2 Gevolgen luchtkwaliteit Plansituatie zonder maatregelenpakket

In onderstaande tabellen wordt voor de Plansituatie zonder maatregelenpakket voor NO₂ en PM₁₀ het overschrijdingsoppervlak, de gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied gegeven bij toetsing op basis van het NSL masker. Tevens wordt het aantal aan normoverschrijding blootgestelde personen gegeven.

Tabel 7-3 Analyse overschrijdingsgebied Plansituatie zonder maatregelenpakket voor NO₂ bij toetsing met het NSL masker

	2015	2020	2033
Overschrijdingsoppervlak [km ²] *	0,0335	0,0005	0
Gemiddelde concentratie in overschrijdingsgebied [µg/m ³] **	42,2	41,7	-
Aantal bewoners [personen]	0	0	0

* Gebieden waarbij de jaargemiddelde grenswaarde voor NO₂ (40 µg/m³) wordt overschreden

** Op basis van oppervlakte Autonome Ontwikkeling

Tabel 7-4 Analyse overschrijdingsgebied zonder maatregelenpakket voor PM₁₀ bij toetsing met het NSL masker

	2015	2020	2033
Overschrijdingsoppervlak [km ²] *	0	0	0
Gemiddelde concentratie in overschrijdingsgebied [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	-	-	-
Aantal bewoners [personen]	0	0	0

* Gebieden waarbij meer dan 35 dagen per jaar de 24-uursgemiddelde concentratie voor PM₁₀ (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) wordt overschreden (toetsing aan de hand van de jaargemiddelde concentratie van 32,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

In bijlage 4 worden de resultaten van de verspreidingsberekeningen voor de Plansituatie zonder maatregelenpakket voor de zichtjaren 2015 en 2020 voor NO₂ gegeven. Voor de overige jaren is voor NO₂ en voor PM₁₀ de grafische weergave niet in de bijlage opgenomen aangezien er voor deze situaties geen overschrijdingsgebied is.

7.3 Analyse overschrijdingsgebied Plansituatie zonder maatregelenpakket

NO₂

Op basis van een analyse van de figuren kan geconcludeerd worden dat de overschrijdingen Plansituatie zonder maatregelenpakket (met NSL masker) voor NO₂ in 2015 langs de volgende trajecten liggen:

- A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg (3)
- A15, traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijdeweg (4)
- Botlektunnel West zuidzijde weg (7)
- Botlektunnel Oost zuidezijde weg (8)
- Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg (11)
- Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg (12)
- Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg (13)
- A15, aansluiting Eemshaven noordzijde weg (15)
- Noorzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug (17)

Bij al deze verspreidingsgebieden worden echter geen bewoners blootgesteld aan normoverschrijding.

In 2020 is er op het traject "A15, traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijdeweg (3)" één overschrijdingsgebied voor NO₂ voor de Plansituatie zonder maatregelenpakket. De overige in 2015 aangetroffen overschrijdingsgebieden zijn in 2020 en 2033 verdwenen.

PM₁₀

Voor de zichtjaren 2015, 2020 en 2033 ontstaan in de Plansituatie zonder maatregelenpakket geen gebieden waarbij het aantal overschrijdingsdagen voor PM₁₀ overschreden wordt. Derhalve worden er geen bewoners blootgesteld aan normoverschrijding.

8 RESULTATEN BEREKENINGEN PLANSITUATIE MET MAATREGELENPAKKET

8.1 Emissies Plansituatie met maatregelenpakket

Voor de bepaling van concentratieniveaus in de Plansituatie met maatregelenpakket wordt bij de Autonome Ontwikkeling de bronnen opgeteld die betrekking hebben op de activiteiten van MV2. De emissies van deze bronnen zijn weergegeven in de onderstaande tabellen. Het betreft hier dus de emissies als gevolg van de ontwikkeling van MV2 met daarbij het maatregelenpakket.

Tabel 8-1 **NO_x-emissiebijdrage Maasvlakte 2 [ton/jaar] voor Plansituatie met maatregelenpakket, zoals gebruikt bij modelberekeningen**

Brontypen	2015	2020	2033
Industrie (MV2)	568	1.767	3.372
Wegverkeer (MV2 + achterland)	36	86	188
Spoorwegverkeer (MV2 + achterland)	10	16	23
Zeevaart (MV2)	662	1.440	2.626
Binnenvaart (MV2 + achterland)	80	339	186

Tabel 8-2 **PM₁₀-emissiebijdrage Maasvlakte 2 [ton/jaar] voor Plansituatie met maatregelenpakket, zoals gebruikt bij modelberekeningen**

Brontypen	2015	2020	2033
Industrie (MV2)	40,0	108	177
Wegverkeer (MV2 + achterland)	2,7	9,8	19,5
Spoorwegverkeer (MV2 + achterland)	0,3	0,4	0,8
Zeevaart (MV2)	29	63	124
Binnenvaart (MV2 + achterland)	4	16	23

Op basis van de berekende emissies worden met behulp van het verspreidingsmodel de concentraties berekend.

8.2 Gevolgen luchtkwaliteit Plansituatie met maatregelenpakket

Tabel 8-3 en tabel 8-4 geven voor de Plansituatie met maatregelenpakket voor NO₂ en PM₁₀ het overschrijdingsoppervlak, de gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied gegeven bij toetsing op basis van het NSL masker. Tevens wordt het aantal aan normoverschrijding blootgestelde personen gegeven.

Tabel 8-3 **Analyse overschrijdingsgebied Plansituatie met maatregelenpakket voor NO₂ bij toetsing met het NSL masker**

	2015	2020	2033
Overschrijdingsoppervlak [km ²] *	0,012	0	0
Gemiddelde concentratie in overschrijdingsgebied [µg/m ³] **	41,1	-	-
Aantal bewoners [personen]	0	0	0

* Gebieden waarbij de jaargemiddelde grenswaarde voor NO₂ (40 µg/m³) wordt overschreden

** Op basis van oppervlakte Autonome Ontwikkeling

Tabel 8-4 Analyse overschrijdingsgebied Plansituatie met maatregelenpakket voor PM₁₀ bij toetsing met het NSL masker

	2015	2020	2033
Overschrijdingsoppervlak [km ²] *	0	0	0
Gemiddelde concentratie in overschrijdingsgebied [µg/m ³]	-	-	-
Aantal bewoners [personen]	0	0	0

* Gebieden waarbij meer dan 35 dagen per jaar de 24-uursgemiddelde concentratie voor PM₁₀ (50 µg/m³) wordt overschreden (toetsing aan de hand van de jaargemiddelde concentratie van 32,1 µg/m³)

In bijlage 5 worden de resultaten van de verspreidingsberekeningen voor de Plansituatie zonder maatregelenpakket voor het zichtjaar 2015 voor NO₂ gegeven. Voor de overige jaren is voor NO₂ en voor PM₁₀ de grafische weergave niet in de bijlage opgenomen aangezien er voor deze situaties geen overschrijdingsgebied is.

8.3 Analyse overschrijdingsgebied Plansituatie met maatregelenpakket

NO₂

Op basis van een analyse van voorgaande tabellen kan geconcludeerd worden dat de overschrijdingen Plansituatie met maatregelenpakket (met NSL masker) voor NO₂ in 2015 langs de volgende trajecten liggen:

- A15, traject hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijdeweg (4)
- Botlektunnel West zuidzijde weg (7)
- Botlektunnel Oost zuidzijde weg (8)
- Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg (11)
- Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg (12)
- Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg (13)
- A15, aansluiting Eemshaven noordzijde weg (15)

In 2020 en 2033 zijn er geen overschrijdingsgebied voor NO₂ voor de Plansituatie met maatregelenpakket met de gehanteerde toetsingsafstand.

Het verdwijnen van de overschrijdingsgebieden in 2020 en 2033 wordt ondermeer veroorzaakt door een verdere implementatie van het reeds ingezette milieubeleid (invoering van Euro VI).

PM₁₀

Voor de zichtjaren 2015, 2020 en 2033 ontstaan in de Plansituatie met maatregelenpakket geen gebieden waarbij het aantal overschrijdingsdagen voor PM₁₀ overschreden wordt. Derhalve worden er geen bewoners blootgesteld aan normoverschrijding.

9 SALDEREN PLANSITUATIE MET MAATREGELENPAKKET

In onderstaande paragrafen worden de resultaten van de Effectprognose 2012 getoetst waarbij gebruik wordt gemaakt van het NSL masker en het bestemmingsplan masker. Voor een toelichting van de verschillende maskers wordt verwezen naar paragraaf 5.5.

Om inzicht te krijgen in de robuustheid van het maatregelenpakket is er tevens voor de Plansituatie met maatregelen getoetst op een beoordelingswaarde voor NO₂ van 37 µg/m³. Bij die concentratie is het onwaarschijnlijk dat er alsnog een overschrijding van de grenswaarde optreedt (zie paragraaf 5.5).

9.1 Toetsing op de grenswaarde 40 µg/m³

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de saldering bij gebruik van het NSL masker uiteen gezet (paragraaf 9.1.1 t/m 9.1.4). Tevens zijn de resultaten van de saldering bij gebruik van het bestemmingsplan masker (zie bijlage 1) samengevat in paragraaf 9.1.5.

9.1.1 Zichtjaar 2015 op basis van het NSL masker

NO₂

Onderstaand is aangegeven of in de overschrijdingsgebieden voor de Plansituatie met maatregelenpakket in 2015 sprake is van een toename dan wel een afname van de concentraties NO₂ ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling.

In de volgende overschrijdingsgebieden is er sprake van een toename (nummers verwijzen naar kaarten in bijlage 3 t/m bijlage 5):

- Botlektunnel oost zuidzijde weg (8)
- zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg (11)
- zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg (12)
- noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg (13)

In de volgende overschrijdingsgebieden is er sprake van een afname:

- A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg (4)
- Botlektunnel west zuidzijde weg (7)
- Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug (17)

Op de A15 aansluiting Eemhaven noorzijde weg (15) is het overschrijdingsgebied in de Plansituatie met maatregelen even groot als in de Autonome ontwikkeling.

In tabel 9-1 worden de overschrijdingsgebieden voor NO₂ geanalyseerd. Per overschrijdingsgebied worden de omvang van het overschrijdingsoppervlak en de gemiddelde concentraties gegeven voor de Autonome Ontwikkeling (AO) en de Plansituatie met maatregelenpakket (PS-MP). De gemiddelde concentraties voor de Plansituatie met maatregelenpakket zijn gerelateerd aan het overschrijdingsoppervlak van de Autonome Ontwikkeling. De totale concentraties zijn gewogen gemiddelden.

Tabel 9-1 Analyse overschrijdingsgebieden PS-MP en AO voor 2015 op basis van het NSL masker bij een NO₂ grenswaarde van 40 µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Vershil	AO	PS-MP	Vershil	
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	5.300	2.400	-2.900	41,55	40,91	-0,64	B
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	200	100	-100	40,78	40,49	-0,29	B
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	1.800	2.000	200	41,58	41,80	0,22	S
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	3.100	4.400	1.300	41,19	41,53	0,35	S
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	0	100	100	40,50	40,83	0,33	S
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	300	1.700	1.400	40,60	40,94	0,34	S
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	1.300	1.300	0	41,72	41,86	0,15	-
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	1.100	0	-1.100	40,68	38,91	-1,76	B
	Totaal	13.100	12.000	-1.100	41,37	41,10	-0,27	B

* In deze kolom wordt aangegeven of in het betreffende gebied sprake is van een verbetering (B) of verslechtering (S)

Uit tabel 9-1 blijkt dat in 2015 de totale omvang van het overschrijdingsgebied NO₂ van de Plansituatie met maatregelenpakket per saldo afneemt ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. De gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied neemt per saldo af. Er zijn langs bepaalde trajecten, waar de maatregelen effectief zijn, geen overschrijdingen meer. In de overschrijdingsgebieden die nog over blijven bevinden zich geen bewoners.

In aanvulling op de saldering voor 2015 zoals hierboven gepresenteerd, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie tabel 9-2) het volgende opgemerkt. Voor de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten is voor NO₂ in de Plansituatie zonder maatregelen (PS-ZMP) ten opzichte van de Plansituatie met maatregelen (PS-MP) in 2015 een klein overschrijdingsgebied berekend op het traject "A15, Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg (3)" en het traject het traject "Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug (17)". Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig (zie tabel 9-2).

Tabel 9-2 Analyse overschrijdingsgebieden PS-ZMP en PS-MP voor 2015 op basis van het NSL masker bij een NO₂ grenswaarde van 40 µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]		
		PS-ZMP	PS-MP	Vershil
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	100	0	-100
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	18.600	2.400	-16.200
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	3.200	100	-3.100
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	2.800	2.000	-800
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	4.600	4.400	-200
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	100	100	0
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	1.700	1.700	0
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	1.300	1.300	0
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	1.100	0	-1.100
	Totaal	33.500	12.000	-21.500

PM₁₀

Voor PM₁₀ zijn in 2015 geen overschrijdingsgebieden in de Autonome situatie en Plansituatie met- en zonder maatregelenpakket aanwezig.

9.1.2 Zichtjaar 2020 op basis van het NSL masker

Voor NO₂ en PM₁₀ is in 2020 voor de Plansituatie met maatregelenpakket geen overschrijdingsgebied aanwezig.

In aanvulling op de saldering voor 2020, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie tabel 9-3) het volgende opgemerkt. Ten aanzien van de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten kan aangegeven worden dat voor NO₂ in de Plansituatie zonder maatregelen (PS-ZMP) vanaf 2020 enkel nog overschrijdingsgebieden worden berekend op het traject "A15, Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg (4)". Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig (zie tabel 9-3).

Tabel 9-3 Analyse overschrijdingsgebieden PS-ZMP en PS-MP voor 2020 op basis van het NSL masker bij een NO₂ grenswaarde van 40 µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]		
		PS-ZMP	PS-MP	Vershil
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	500	0	-500
	Totaal	500	0	-500

9.1.3 Zichtjaar 2033 op basis van het NSL masker

Voor NO₂ en PM₁₀ is in 2033 voor de Plansituatie met en zonder maatregelenpakket geen overschrijdingsgebied aanwezig.

9.1.4 Samenvatting saldering NSL masker

NO₂

De overschrijdingsgebieden voor NO₂ zijn in alle gevallen van beperkte omvang, direct bij tunnelmonden en/of direct langs (vaar)wegen. In de overschrijdingsgebieden bevinden zich geen bewoners. Hieronder is voor de verschillende zichtjaren een nadere analyse uitgevoerd.

2015

Bij toetsing op basis van het NSL masker is sprake van een toename van de gemiddelde concentratie in vier overschrijdingsgebieden (maximaal 0,35 µg/m³). In drie overschrijdingsgebieden neemt de gemiddelde concentratie af (maximaal 1,76 µg/m³). Per saldo treedt een verbetering van de gemiddelde concentratie met 0,27 µg/m³ op. Het overschrijdingsoppervlak neemt voor vier gebieden toe, voor drie gebieden neemt het oppervlakte af en bij één gebied blijft het oppervlakte gelijk. Per saldo neemt het overschrijdingsoppervlak af met 1.100 m².

2020

Bij toetsing op basis van het NSL masker is voor de Plansituatie met maatregelenpakket geen sprake van een overschrijdingsgebied.

In de Plan situatie zonder maatregelen is er een klein overschrijdingsgebied aanwezig op het traject "A15, Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg (4)". Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig.

2033

Bij toetsing op basis van het NSL masker is er voor de Plansituatie met maatregelen geen sprake van een overschrijdingsgebied.

PM₁₀

Bij toetsing op basis van het NSL masker zijn voor PM₁₀ voor de zichtjaren 2015, 2020 en 2033 in de Plansituatie met maatregelenpakket geen overschrijdingsgebieden aanwezig.

9.1.5 Samenvatting saldering Bestemmingsplan masker

Naast de toetsing met het NSL masker zoals beschreven in paragraaf 9.1.1 tot en met 9.1.4 is er tevens een toetsing uitgevoerd op basis van het BP masker. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 1.

Samenvattend zijn de resultaten van deze toetsing als volgt.

NO₂

2015

Bij toetsing met het Bestemmingsplan masker (zie bijlage 1) is sprake van een toename van de gemiddelde concentratie in vijf overschrijdingsgebieden (maximaal 0,38 µg/m³). In vier overschrijdingsgebieden neemt de gemiddelde concentratie af (maximaal 1,76 µg/m³). Per saldo treedt een verbetering van de gemiddelde concentratie met 0,01 µg/m³ op. Het overschrijdingsoppervlak neemt voor vijf gebieden toe, voor vier gebieden neemt het oppervlakte af en bij twee gebieden blijft het oppervlakte gelijk. Per saldo neemt het overschrijdingsoppervlak af met 4.200 m².

2020

Bij toetsing op basis van het Bestemmingsplan masker (zie bijlage 1) is sprake van een toename van de gemiddelde concentratie in twee overschrijdingsgebied (maximaal 0,37 µg/m³). In één overschrijdingsgebied neemt de gemiddelde concentratie af met 0,81 µg/m³. Op één traject blijft de omvang van het overschrijdingsgebied gelijk. Per saldo treedt een verslechtering van de gemiddelde concentratie met 0,14 µg/m³ op. Het overschrijdingsoppervlak neemt voor twee gebieden toe, voor één gebied neemt de oppervlakte af en bij één gebied blijft het oppervlakte gelijk. Per saldo neemt het overschrijdingsoppervlak met 300 m² toe. Overschrijdingen vinden plaats op locaties waar geen toetsing hoeft plaats te vinden overeenkomstig het toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingscriterium.

2033

Bij de toetsing conform het Bestemmingsplan masker (zie bijlage 1) is sprake van in totaal één overschrijdingsgebied waar een toename van de gemiddelde concentratie ten

opzichte van de autonome ontwikkeling met $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ optreedt. Het overschrijdingsoppervlak neemt per saldo toe met 200 m^2 . Overschrijdingen vinden plaats op locaties waar geen toetsing hoeft plaats te vinden overeenkomstig het toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingscriterium.

PM₁₀

Bij de toetsing conform het Bestemmingsplan masker (zie bijlage 1) is voor alle zichtjaren in zowel de Autonome situatie als de Plansituatie met maatregelen een overschrijdingsgebied aanwezig (traject “Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg (12)”). In 2015 treedt er in de Plansituatie met maatregelenpakket een verslechtering op ten opzichte van de autonome situatie (toename oppervlakte: 100 m^2 en concentratie: $0,19 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

In 2020 blijft langs het traject “Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg (12)” de oppervlakte van het overschrijdingsgebied in de Plansituatie met maatregelen ten opzichte van de autonome situatie gelijk.

In 2033 is er op het genoemde traject (12) in de Plansituatie met maatregelen ten opzichte van de autonome situatie per saldo een afname in de oppervlakte van het overschrijdingsgebied (100 m^2).

9.2 Toetsing met het NSL masker op een beoordelingswaarde van $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$

De bevindingen van de vorige paragraaf zijn gebaseerd op een toetsing aan de geldende grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vooral om te kunnen beoordelen of maatregelen kunnen vervallen is het nodig om de robuustheid van die bevindingen te toetsen. Daarom is tevens een beoordeling van de ontwikkeling van de luchtkwaliteit en de effectiviteit van het maatregelenpakket uitgevoerd bij een NO_2 beoordelingswaarde van $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Volgens het RIVM is het onwaarschijnlijk dat bij een concentratie van $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wordt overschreden (zie paragraaf 5.5).

In de grafische weergave (zie bijlage 3 t/m bijlage 5) van de berekeningsresultaten zijn naast de gebieden met jaargemiddelde concentraties boven de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ook de gebieden met jaargemiddelde concentraties boven de $37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weergegeven.

In deze paragraaf zijn de resultaten van de saldering bij een beoordelingswaarde van $37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van het NSL masker.

9.2.1 Zichtjaar 2015

NO₂

In tabel 9-4 is aangegeven of in de overschrijdingsgebieden voor de Plansituatie met maatregelenpakket in 2015, op basis van het NSL masker, sprake is van een toename dan wel een afname van de concentraties NO_2 ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling.

Tabel 9-4 Analyse overschrijdingsgebieden PS-MP en AO voor 2015 op basis van het NSL masker bij een NO₂ beoordelingswaarde van 37 µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Verschil	AO	PS-MP	Verschil	
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	18.500	12.200	-6.300	37,65	37,28	-0,37	B
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	54.800	45.300	-9.500	38,78	38,11	-0,66	B
5	Botlekbrug west zuidzijde weg	3.100	3.300	200	37,51	37,32	-0,19	B
6	Botlekbrug oost zuidzijde weg	9.200	11.200	2.000	37,77	37,98	0,22	S
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	24.600	20.700	-3.900	38,22	37,89	-0,32	B
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	17.400	19.100	1.700	38,58	38,78	0,20	S
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	37.600	44.300	6.700	38,55	38,87	0,32	S
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	5.100	6.800	1.700	38,27	38,58	0,32	S
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	93.300	123.600	30.300	37,86	38,27	0,41	S
14	Noordzijde Beneluxtunnel westzijde weg	2.100	3.500	1.400	37,46	37,79	0,33	S
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	17.400	18.800	1.400	37,99	38,08	0,09	S
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	343.600	151.700	-191.900	37,90	36,76	-1,13	B
	Totaal	626.700	460.500	-166.200	38,03	37,42	-0,61	B

* In deze kolom wordt aangegeven of in het betreffende gebied sprake is van een verbetering (B) of verslechtering (S)

Uit tabel 9-4 komt naar voren dat in 2015 de omvang van het overschrijdingsgebied NO₂ in de Plansituatie met maatregelenpakket per saldo afneemt ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. De gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied neemt per saldo af. Er zijn langs bepaalde trajecten, waar de maatregelen effectief zijn, geen overschrijdingen meer.

In aanvulling op de saldering voor 2015 zoals hierboven gepresenteerd, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie paragraaf 7.2 en tabel 9-5) het volgende opgemerkt.

Ten aanzien van de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten is in de Plansituatie zonder maatregelen (PS-ZMP) ten opzichte van de Plansituatie met maatregelen (PS-MP) in 2015 een overschrijdingsgebied berekend op het traject "Noordzijde Hartelkanaal thv N15 (21)". Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen op deze locatie geen overschrijdingsgebied meer aanwezig. Op de overige locaties heeft het maatregelenpakket effect maar zijn er nog steeds overschrijdingen. Dit betekent dat deze trajecten aandachtsgebieden zijn waar mogelijke grenswaardeoverschrijdingen zouden kunnen optreden.

Tabel 9-5 Analyse overschrijdingsgebieden PS-ZMP en PS-MP voor 2015 op basis van het NSL masker bij een NO₂ beoordelingswaarde van 37 µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]		
		PS-ZMP	PS-MP	Vershil
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	40.200	12.200	-28.000
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	93.900	45.300	-48.600
5	Botlekbrug west zuidzijde weg	10.000	3.300	-6.700
6	Botlekbrug oost zuidzijde weg	11.800	11.200	-600
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	67.800	20.700	-47.100
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	20.500	19.100	-1.400
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	45.900	44.300	-1.600
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	7.100	6.800	-300
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	126.900	123.600	-3.300
14	Noordzijde Beneluxtunnel westzijde weg	3.500	3.500	0
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	25.200	18.800	-6.400
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	489.800	151.700	-338.100
21	Noordzijde Hartelkanaal thv N15	200	0	-200
	Totaal	942.800	460.500	-482.300

9.2.2 Zichtjaar 2020

NO₂

In tabel 9-6 is aangegeven of in de overschrijdingsgebieden voor de Plansituatie met maatregelenpakket in 2020 sprake is van een toename dan wel een afname van de concentraties NO₂ ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling.

Tabel 9-6 Analyse overschrijdingsgebieden PS-MP en AO voor 2020 op basis van het NSL masker bij een NO₂ beoordelingswaarde van 37 µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Vershil	AO	PS-MP	Vershil	
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	1.200	900	-300	38,35	38,05	-0,29	B
	Totaal	1.200	900	-300	38,35	38,05	-0,29	B

* In deze kolom wordt aangegeven of in het betreffende gebied sprake is van een verbetering (B) of verslechtering (S)

Uit tabel 9-6 blijkt dat in 2020 de omvang van het overschrijdingsgebied NO₂ van de Plansituatie met maatregelenpakket per saldo afneemt ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. De gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied neemt per saldo af.

In aanvulling op de saldering voor 2020 zoals hierboven gepresenteerd, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie paragraaf 7.2 en tabel 9-7) het volgende opgemerkt.

Ten aanzien van de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten zijn in de Plansituatie zonder maatregelen (PS-ZMP) ten opzichte van de Plansituatie met

maatregelen (PS-MP) in 2020 op de volgende trajecten overschrijdingsgebieden berekend:

- Botlektunnel oost zuidzijde weg (8)
- Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg (11)
- Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug (17)

Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied op de genoemde locaties. Ter hoogte van de Hartelbrug is er nog steeds een overschrijdingsoppervlak. Deze oppervlakte is aanzienlijk kleiner in de situatie met maatregelen dan in de situatie zonder maatregelen. Dit betekent dat dit traject een aandachtsgebied is waar mogelijke grenswaardeoverschrijdingen zouden kunnen optreden.

Tabel 9-7 Analyse overschrijdingsgebieden PS-ZMP en PS-MP voor 2020 op basis van het NSL masker bij een NO₂ beoordelingswaarde van 37 µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]		
		PS-ZMP	PS-MP	Vershil
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	16.100	900	-15.200
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	500	0	-500
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	300	0	-300
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	1.100	0	-1.100
	Totaal	18.000	900	-17.100

9.2.3 Zichtjaar 2033

NO₂

In tabel 9-8 is aangegeven of in de overschrijdingsgebieden voor de Plansituatie met maatregelenpakket in 2033 sprake is van een toename dan wel een afname van de concentraties NO₂ ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling.

Tabel 9-8 Analyse overschrijdingsgebieden PS-MP en AO voor 2033 op basis van het NSL masker bij een NO₂ beoordelingswaarde van 37 µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Vershil	AO	PS-MP	Vershil	
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	0	500	500	36,08	37,80	1,72	S
	Totaal	0	500	500	36,08	37,80	1,72	S

* In deze kolom wordt aangegeven of in het betreffende gebied sprake is van een verbetering (B) of verslechtering (S)

Uit tabel 9-8 blijkt dat in 2033 de omvang van het overschrijdingsgebied NO₂ van de Plansituatie met maatregelenpakket per saldo toeneemt ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. De gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied neemt per saldo toe.

In aanvulling op de saldering voor 2033 zoals hierboven gepresenteerd, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie paragraaf 7.2 en tabel 9-9) het volgende opgemerkt.

Ten aanzien van de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten is in de Plansituatie zonder maatregelen (PS-ZMP) ten opzichte van de Plansituatie met maatregelen (PS-MP) in 2033 een overschrijdingsgebied berekend op de volgende trajecten:

- Noordzijde Hartelkanaal thv N15 (21)
- MV2 bij 8e Petroleumhaven (94)

Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig op de trajecten bij het Hartelkanaal en de Petroleumhaven. Ter hoogte van de Hartelbrug is er nog steeds een overschrijdingsgebied. Dit betekent dat dit traject een aandachtsgebied is waar mogelijke grenswaardeoverschrijdingen zouden kunnen optreden.

Tabel 9-9 Analyse overschrijdingsgebieden PS-ZMP en PS-MP voor 2033 op basis van het NSL masker bij een NO₂ beoordelingswaarde van 37 µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]		
		PS-ZMP	PS-MP	Verschil
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	11.300	500	10.800
21	Noordzijde Hartelkanaal thv N15	11.300	0	11.300
94	MV2 bij 8e Petroleumhaven	7.700	0	7.700
	Totaal	19.100	500	18.600

9.2.4 Samenvatting saldering NSL masker bij beoordelingswaarde 37 µg/m³

NO₂

Ten opzichte van de toetsing bij een grenswaarde van 40 µg/m³ zijn er bij toetsing bij een beoordelingswaarde van 37 µg/m³ een aantal overschrijdingsgebieden bijgekomen. Dit betreffen in 2015 de trajecten A15 bij de Hartelbrug Noordzijde weg (3), bij de Botlekbrug (5, 6) en de noordzijde Beneluxtunnel westzijde weg (14). Voor de zichtjaren 2020 en 2033 is er ten opzichte van de toetsing bij de grenswaarde 40 µg/m³ een overschrijdingsgebied bijgekomen op het traject A15, Hartelbrug Zuidzijde weg (4). Het overschrijdingsoppervlak is bij toetsing bij een beoordelingswaarde van 37 µg/m³ aanzienlijk groter dan bij toetsing op een grenswaarde van 40 µg/m³. Tevens is te concluderen dat bij toetsing op de grenswaarde het overschrijdingsoppervlak beperkt is, maar dat er over een groter gebied kans is op mogelijke overschrijdingen.

Hieronder is voor de verschillende zichtjaren een nadere analyse uitgevoerd.

2015

Bij toetsing op basis van het NSL masker bij een beoordelingswaarde van 37 µg/m³ is sprake van een toename van de gemiddelde concentratie in zeven overschrijdingsgebieden (maximaal 0,41 µg/m³). In vijf overschrijdingsgebieden neemt de gemiddelde concentratie af (maximaal 1,13 µg/m³). Per saldo treedt een verbetering van de gemiddelde concentratie met 0,61 µg/m³ op. Het overschrijdingsoppervlak neemt voor acht gebieden toe, voor vier gebieden neemt het oppervlakte af. Per saldo neemt het overschrijdingsoppervlak af met 166.200 m².

2020

Bij toetsing op basis van het NSL masker is voor de Plansituatie met- en zonder maatregelenpakket sprake van een overschrijdingsgebied op het traject "A15, Hartelbrug-

Chemiehaven Zuidzijde weg (4)". Als gevolg van de daar te treffen maatregelen treedt er per saldo een verbetering op.

2033

Bij toetsing op basis van het NSL masker is er voor de Plansituatie met- en zonder maatregelen sprake van een overschrijdingsgebied op het traject "A15, Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg (4)". Als gevolg van de daar te treffen maatregelen treedt er per saldo geen verbetering op ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. Dit betekent dat dit traject een aandachtsgebied is waar mogelijke grenswaardeoverschrijdingen zouden kunnen optreden.

10 VERSCHILANALYSE LUCHTONDERZOEKEN MV2

In deze verschilanalyse zijn de vier uitgevoerde luchtonderzoeken in het kader van de realisatie van het bestemmingsplan Maasvlakte 2 (aanvulling 2008, Effectprognose 2010, Effectprognose 2011 en Effectprognose 2012) met elkaar vergeleken teneinde inzicht te verkrijgen in het verloop van de effecten van het gebruik van Maasvlakte 2 over de verschillende jaren. Hiervoor zijn als indicatoren de emissies en het overschrijdingsoppervlak in beschouwing genomen. De emissies betreffen de uitstoot naar de lucht vanuit de verschillende MV2 bronnen binnen het gehanteerde studiegebied. Het overschrijdingsoppervlak betreft het berekende oppervlak van de gebieden waar de concentraties boven de grenswaarden liggen.

10.1 Emissies

In onderstaande figuren zijn de emissies voor de situatie met maatregelen ten gevolge van de activiteiten op Maasvlakte 2 weergegeven voor de componenten NO_x ⁷ en PM_{10} . De weergegeven emissies zijn hierbij uitgedrukt in tonnen per jaar.

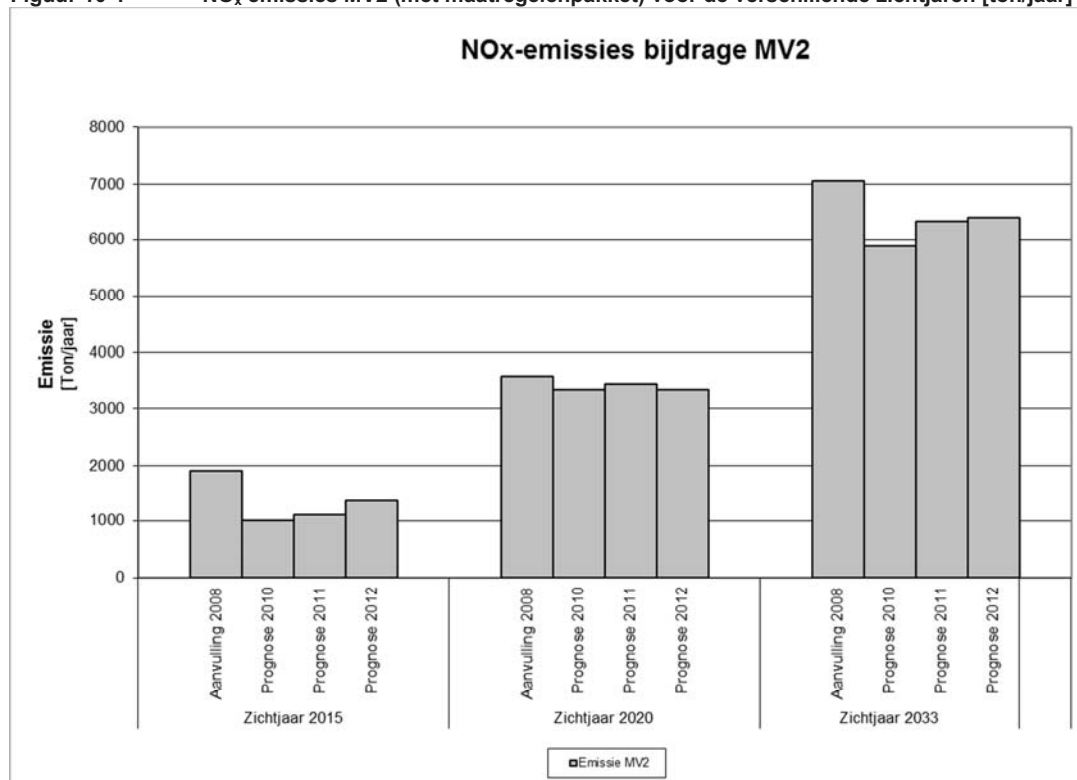
NO_x

Uit de vergelijking van de resultaten uit de verschillende luchtonderzoeken/ effectprognoses (zie figuur 10-1) komt voor NO_x het volgende naar voren:

- De emissies als gevolg van de activiteiten op MV2 zijn in de Effectprognoses 2010, 2011 en 2012 voor de zichtjaren 2015 en 2033 lager dan de emissies uit de Aanvulling 2008 waarop het maatregelenpakket is gebaseerd. Voor het zichtjaar 2020 zijn de emissies ongeveer gelijk aan die uit de Aanvulling 2008. Het verschil is vooral het gevolg van maatregelen die na 2008 genomen zijn voor de binnenvaart en de zeevaart;
- De emissies als gevolg van de activiteiten op MV2 zijn in de Effectprognose 2010, 2011 en 2012 voor het zichtjaar 2020 nagenoeg gelijk aan elkaar. Voor het zichtjaar 2015 en 2033 zijn de emissies in de Effectprognose 2011 en de Effectprognose 2012 iets hoger dan in de Effectprognose 2010. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door verfijning en aanpassing van de modellering van de binnenvaart en het wegverkeer.

⁷ De emissies worden uitgestoten als NO_x (stikstofoxiden). NO_x bestaat uit de deelcomponenten NO en NO_2 . Voor de beoordeling van de luchtkwaliteit is alleen de component NO_2 relevant. Bij de verspreiding wordt NO deels omgezet in NO_2 .

Figuur 10-1 NO_x emissies MV2 (met maatregelenpakket) voor de verschillende zichtjaren [ton/jaar]

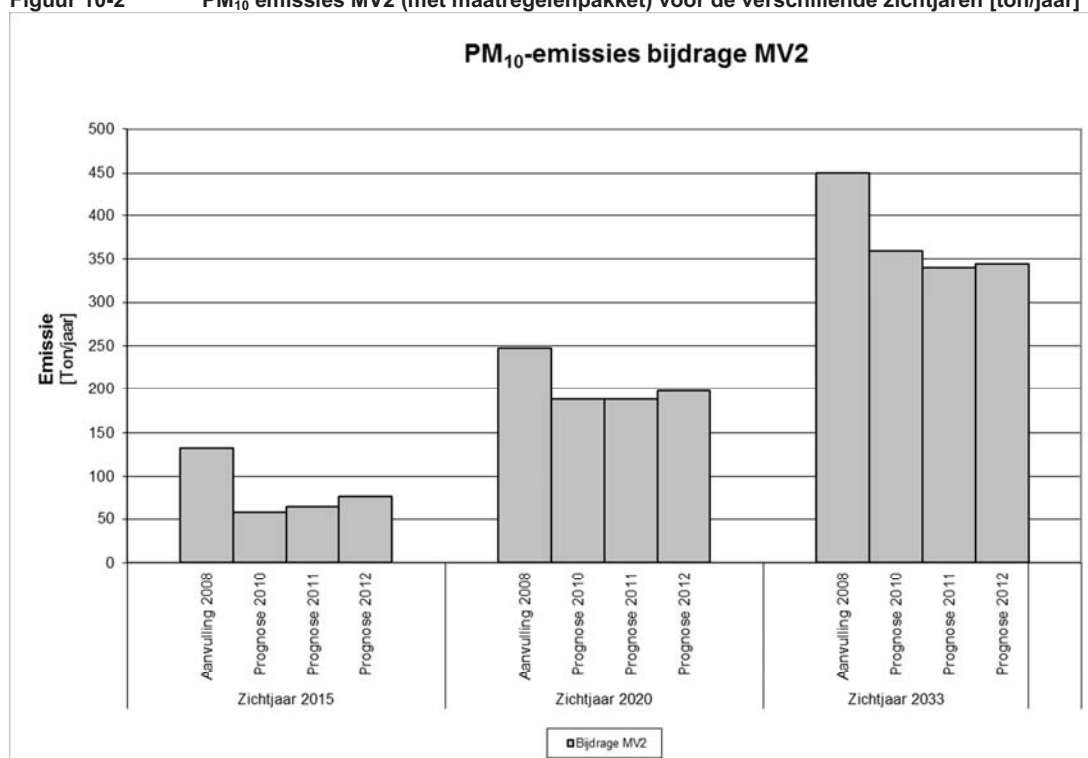


PM₁₀

Uit de vergelijking van de resultaten uit de verschillende luchtonderzoeken/ effectprognoses voor PM₁₀ komt het volgende naar voren (zie figuur 10-2):

- De emissies vanuit MV2 zijn in de Effectprognoses 2010, 2011 en 2012 voor alle zichtjaren aanmerkelijk lager dan de emissie uit de Aanvulling 2008 waarop het maatregelenpakket is gebaseerd. Het verschil is vooral het gevolg van maatregelen die na 2008 genomen zijn voor de binnenvaart en de zeevaart;
- De emissies vanuit MV2 zijn in de Effectprognose 2010, 2011 en 2012 voor alle in beschouwing genomen zichtjaren in absolute zin nagenoeg gelijk aan elkaar. In relatieve zin is er in het zichtjaar 2015 een relevant verschil in de emissies (tot 40%). Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door verfijning en aanpassing van de modellering van de binnenvaart en het wegverkeer.

Figuur 10-2 **PM₁₀ emissies MV2 (met maatregelenpakket) voor de verschillende zichtjaren [ton/jaar]**



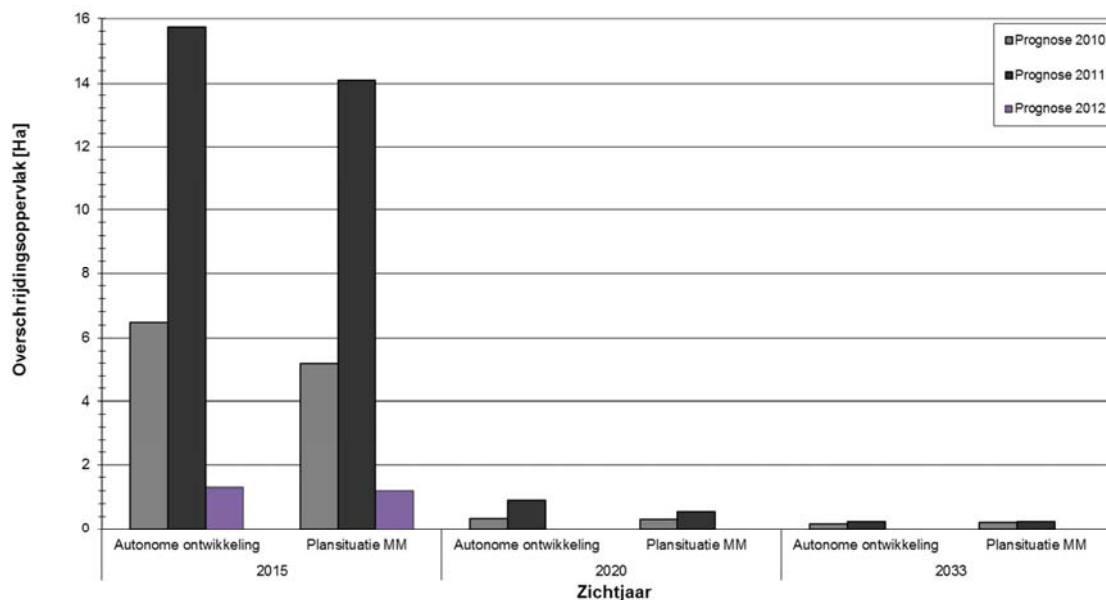
10.2 Overschrijdingsoppervlakte bij een grenswaarde van 40 µg/m³

In figuur 10-3 is het oppervlakte van de overschrijdingsgebieden voor de verschillende zichtjaren voor de verschillende Effectprognoses met elkaar vergeleken. Het betreffen de overschrijdingsgebieden ten gevolge van de overschrijding van de norm voor NO₂ waarbij gebruik is gemaakt van het NSL masker (zie hoofdstuk 5.5).

Hierbij dient opgemerkt te worden dat de Aanvulling 2008 niet is opgenomen in de grafiek aangezien er in dat jaar geen sprake was van een NSL masker.

Resultaten met betrekking tot overschrijdingsoppervlakten bij gebruik van het bestemmingsplan masker zijn opgenomen in bijlage 1 en bijlage 6.

Figuur 10-3: Overschrijdingsoppervlak NO₂ voor de verschillende zichtjaren (met maatregelenpakket) [Ha]



NO₂

Uit de resultaten van de vergelijking van het overschrijdingsoppervlak komt voor NO₂ vooral het volgende naar voren:

In de Effectprognose 2012 is het overschrijdingsoppervlak ten opzichte van de vorige Effectprognoses aanzienlijk lager. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door:

- Verschil in het NSL masker 2011 en 2012⁸;
- Ruwheidslengte wegverkeer (bijlage 7);
- Wijziging intensiteiten binnenvaart Oude Maas (bijlage 10).

PM₁₀

In de Effectprognose 2010, 2011 en 2012 zijn er voor PM₁₀ geen overschrijdingsoppervlakten.

⁸ De ligging van de toetspunten uit de Monitoringstool (MT) 2012 verschillen van de ligging van de toetspunten uit de MT 2011 (die zijn gehanteerd in de EP2011). Bij de keuze van de toetspunten in de monitoring van het NSL is rekening gehouden met de bepalingen over het toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingscriterium die in 2008 zijn vastgelegd in wet- en regelgeving.

10.3 Ligging overschrijdingsgebieden

In tabel 10-1 is voor de Effectprognose 2010, 2011 en 2012 aangegeven op welke locaties overschrijdingsgebieden aanwezig zijn voor NO₂ in het zichtjaar 2015. De ligging van deze gebieden is weergegeven in bijlage 14. In de tabel zijn de overschrijdingsgebieden weergegeven waarbij:

- is getoetst op basis van het NSL masker;
- de situatie met maatregelenpakket (MP) en de situatie zonder maatregelenpakket (ZMP) is weergegeven;
- is getoetst op een wettelijke grenswaarde van 40 µg/m³ en een beoordelingswaarde van 37 µg/m³ (laatste kolom).

Tabel 10-1 Ligging overschrijdingsgebieden verschillende Effectprognoses (aangegeven met een punt)

	Omschrijving	PS-ZMP, 2015, grenswaarde 40 µg/m ³ , NSL masker			PS-MP, 2015, grenswaarde 40 µg/m ³ , NSL masker			PS-ZMP, 2015, beoordelings- waarde 37 µg/m ³ , NSL masker
		EP 2010	EP 2011	EP 2012	EP 2010	EP 2011	EP 2012	EP 2012
1	Harmsenbrug	•	•		•			
2	Thomassentunnel	•	•			•		
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	•	•	•	•			•
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	•	•	•	•	•	•	•
5	Botlekbrug west zuidzijde weg	•	•		•			•
6	Botlekbrug oost zuidzijde weg	•	•		•	•		•
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	•	•	•	•	•	•	•
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	•	•	•	•	•	•	•
9	A15 aansluiting Hoogvliet noordzijde weg	•	•		•	•		
10	A4 knooppunt Beneluxplein oostzijde weg	•	•		•	•		
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	•	•	•	•	•	•	•
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	•		•	•		•	•
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	•	•	•	•	•	•	•
14	Noordzijde Beneluxtunnel westzijde weg	•	•		•	•		•
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	•	•	•	•	•	•	•
16	Noordoostzijde Oude Maas thv Hoogvliet	•	•					
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	•	•	•				•
18	A15 zuidkant thv distripark Eemhaven		•					
20	Hartelkanaal thv Seinehaven		•					
21	Noordzijde Hartelkanaal thv N15							•

Uit tabel 10-1 is op te merken dat op de locatie “Noordzijde Oude Maas thv Hoogvliet (16)” in de Effectprognose 2012 ten opzichte van de Effectprognoses 2010 en 2011 voor de situatie zonder- en met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig is. Dit geldt bij toetsing op een grenswaarde van 40 µg/m³. Tevens is op te merken dat voor

deze locatie bij een beoordelingswaarde van $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (zie paragraaf 5.5) zonder maatregelen ook geen overschrijdingsgebied aanwezig is.

In de vorige prognoses zijn de intensiteiten voor de binnenvaart op de Oude Maas overschat. Op basis van een vergelijking van de invoergegevens van de intensiteiten van de binnenvaart bij de Oude Maas zoals gebruikt in de Effectprognose 2012, is afgeleid dat als in de vorige Effectprognoses met dezelfde intensiteiten wordt gerekend, het aannemelijk is dat er ook dan geen overschrijdingsgebied langs de Oude Maas berekend zou zijn.

11 SAMENVATTING/CONCLUSIES

Bij de vaststelling van het Bestemmingsplan voor Maasvlakte 2 is geconstateerd dat de ontwikkelingen die met het plan worden mogelijk gemaakt, in een aantal overschrijdingsgebieden leiden tot verslechtering⁹ van de luchtkwaliteit voor de componenten PM₁₀ en NO₂. Naar aanleiding hiervan is de Overeenkomst Luchtkwaliteit (OVL) gesloten, waarin maatregelen zijn opgenomen die er voor zorgen dat deze verslechtingen per saldo tijdig worden weggenomen.

Met de genoemde overeenkomst hebben partijen (onder meer) besloten om elke 5 jaar, te beginnen in 2010, een Effectprognose op te stellen. In 2010 is de eerste Effectprognose opgesteld. De minister van I&M heeft aan de Tweede Kamer toegezegd dat ook in 2011 en 2012 een geactualiseerde prognose wordt opgesteld. In dit rapport wordt de Effectprognose 2012 gerapporteerd.

In deze Effectprognose 2012 wordt samen met de prognoses over 2010 en 2011 een meerjarig beeld gegeven van de ontwikkelingen in de luchtkwaliteit, de effecten van Maasvlakte 2 daarop en de effectiviteit van de maatregelen daartegen. Op basis daarvan kan door de partners in de OVL worden bezien of het overeengekomen maatregelenpakket voldoende effectief is en kan worden beoordeeld of aanpassing nodig en mogelijk is.

In de Effectprognose 2012 is evenals in de voorgaande prognoses inzichtelijk gemaakt of er naar verwachting sprake is van overschrijding van grenswaarden en de bijdrage als gevolg van de ontwikkeling van Maasvlakte 2 daarin, in de zichtjaren 2015, 2020 en 2033. Daarbij is gekeken naar drie situaties:

- Autonome ontwikkeling (situatie zonder Maasvlakte 2);
- Plansituatie zonder maatregelen;
- Plansituatie met maatregelen.

Op die locaties waar in de autonome situatie, dan wel in de plansituatie zonder maatregelen niet wordt voldaan aan de grenswaarden voor de luchtkwaliteit (en de ontwikkeling van MV2 daaraan een bijdrage levert), is sprake van een knelpunt. Het maatregelenpakket is voldoende effectief wanneer de maatregelen ervoor zorgen dat er in de plansituatie per saldo geen sprake is van een toename van het totale overschrijdingsoppervlak en een toename van de concentraties in het overschrijdingsoppervlak ten opzichte van de autonome ontwikkeling ('saldering').

Op grond van rekenresultaten voor de genoemde zichtjaren en situaties worden de volgende conclusies getrokken¹⁰:

Zijn er nog knelpunten?

- Voor PM₁₀ zijn op grond van de EP 2010, 2011 en 2012 ook in de plansituatie zonder maatregelen in geen van de zichtjaren overschrijdingen van de grenswaarde aanwezig. De overschrijdingen van de grenswaarde zijn dermate substantieel dat op

⁹ Deze verslechtingen in overschrijdingsgebieden worden in de OVL knelpunten genoemd

¹⁰ Langs wegen is de luchtkwaliteit beoordeeld op toetspunten die zijn overgenomen uit de Monitoringstool 2012 van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).

grond daarvan niet wordt verwacht dat de noodzaak van maatregelen voor deze component nog terugkeert.

- Voor het zichtjaar 2015 zijn voor NO₂ in de autonome situatie nog overschrijdingen van de grenswaarde aanwezig. Deze overschrijdingen komen voor langs de A15/Hartelkanaal, bij de Botlektunnel, de Beneluxtunnel en langs de Nieuwe Maas.
- Voor het zichtjaar 2020 is er voor NO₂ in de situatie zonder maatregelen nog slechts één overschrijdingsgebied aanwezig langs de A15/Hartelkanaal nabij de Chemiehaven.
- Voor het zichtjaar 2033 zijn er ook voor NO₂ in de Plansituatie zonder maatregelen geen overschrijdingen van de grenswaarde aanwezig.

Voldoet het maatregelenpakket?

Uit de effectprognose blijkt dat de maatregelen in de OVL voldoende effectief zijn om bijdragen als gevolg van de activiteiten op Maasvlakte 2 in deze overschrijdingsgebieden weg te nemen. Het overschrijdingsoppervlak voor de Plansituatie met maatregelen voor de zichtjaren 2015 en 2020 neemt als gevolg van de maatregelen per saldo af ten opzichte van de Autonome Situatie. Ook de concentratie in de overschrijdingsgebieden neemt per saldo af ten opzichte van de Autonome Situatie.

Vanwege onzekerheden in de berekeningen is er tevens getoetst op een beoordelingswaarde voor NO₂ van 37 µg/m³. Indien die waarde wordt onderschreden is het ook volgens het PBL onwaarschijnlijk dat er alsnog een overschrijding van de grenswaarde optreedt. Bij deze toetsing komen er een aantal aandachtsgebieden bij. Deze gebieden liggen nabij de Botlekbrug, de noordzijde van de Nieuw Maas en de noordzijde van het Hartelkanaal. Bij toetsing op de grenswaarde is het aantal overschrijdingsgebieden beperkt, maar is er een relatief grote kans op mogelijk terugkerende overschrijdingen.

Eén van de maatregelen in de OVL is een snelheidsbeperking voor de binnenvaart op de Oude Maas. Uit de Effectprognose blijkt dat in de autonome situatie geen sprake meer is van overschrijdingsgebieden langs de Oude Maas, ook wanneer getoetst wordt aan de beoordelingswaarde van 37 µg/m³. In eerdere Effectprognoses was langs dit traject wel sprake van (dreigende) overschrijdingen. Voornaamste reden voor het wegvallen van de overschrijdingen is dat in de Effectprognose 2012 is uitgegaan van betere gegevens over de intensiteiten op deze vaarweg op basis van actuele tellingen. Deze intensiteiten liggen aanmerkelijk lager dan de intensiteiten die in eerdere effectprognoses zijn gehanteerd.

Omdat er geen overschrijdingsgebieden worden verwacht betekent dit dat de snelheidsverlaging voor de binnenvaart op de Oude Maas niet meer vereist is, hoewel dat niet uit eerdere effectprognoses af te leiden is. Het gaat hier niet om een trendmatige verbetering van de voorspelde luchtkwaliteit of afname van de emissies, maar om een correctie van de eerdere gehanteerde intensiteiten.

12 REFERENTIES

- [1] Havenbedrijf Rotterdam Projectorganisatie Maasvlakte 2 Royal Haskoning; Bijlage luchtkwaliteit MER-bestemming Maasvlakte 2, 5 april 2007 www.maasvlakte2.com;
- [2] Havenbedrijf Rotterdam Projectorganisatie Maasvlakte 2 Royal Haskoning Actualisatie luchtonderzoek 2007 d.d. 10 december 2007 ten behoeve van de vaststelling van het ontwerp bestemmingsplan;
- [3] Havenbedrijf Rotterdam rapport 9P7008 Luchtonderzoek Maasvlakte 2 Aanvulling 2008 17 november 2008;
- [4] Havenbedrijf Rotterdam Projectorganisatie Maasvlakte 2 Royal Haskoning MER Bestemming Hoofdrapport 5 april 2007 www.maasvlakte2.com;
- [5] EMS-Protocol; Emissies door stilliggende zeeschepen; Rijkswaterstaat; Adviesdienst Verkeer en Vervoer november 2003;
- [6] EMS-Protocol; Emissies door verbrandingsmotoren van zeeschepen op het Nederlands Continentaal Plat; Rijkswaterstaat; Adviesdienst Verkeer en Vervoer november 2003;
- [7] Milieu en Natuur Planbureau Rapport 500076002/2006 'Verkeer en vervoer in de Welvaart en Leefomgeving' 2007;
- [8] Havenbedrijf Rotterdam Projectorganisatie Maasvlakte 2 dS+V Bestemmingsplan Maasvlakte 2, 22 mei 2008;
- [9] Havenbedrijf Rotterdam e.a. Overeenkomst Luchtkwaliteit (OVL) 22 mei 2008;
- [10] RIVM Monitoringsrapportage NSL Stand van zaken Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit 2011 rapport 680712003/2011;
- [11] Denier van der Gon, H., Hulskotte, J., Methodologies for estimating shipping emissions in the Netherlands - A documentation of currently used emission factors and related activity data, PBL, 2010
- [12] Jan Hulskotte - TNO MEP, Ernst Bolt - AVV IBN, Dick Broekhuizen - AVV BIP, EMS-protocol Emissies door Binnenvaart: Verbrandingsmotoren, Versie 3, 22.11.2003,
- [13] Rapportages jaaroverzicht luchtkwaliteit RIVM 2003 -2006, 2007 t/m 2011

Bijlage 1 Resultaten toetsing Bestemmingsplanmasker grenswaarde 40 µg/m³

Toetsing met het Bestemmingsplan masker voor de Plansituatie met maatregelen

Zichtjaar 2015

NO₂

Onderstaand is aangegeven of in de overschrijdingsgebieden voor de Plansituatie met maatregelenpakket in 2015, met als toetsingswijze het bestemmingsplan, sprake is van een toename dan wel een afname van de concentraties NO₂ ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. In 2015 zijn voor PM₁₀ geen overschrijdingsgebieden in de Plansituatie met maatregelenpakket.

Tabel 1 Analyse overschrijdingsgebieden NO₂ 2015, bestemmingsplan masker

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Verschil	AO	PS-MP	Verschil	
1	Harmsenbrug	200	200	0	42,43	44,36	1,93	-
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	600	300	-300	41,04	40,74	-0,30	B
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	23400	12000	-11400	41,47	40,85	-0,62	B
6	Botlekbrug oost zuidzijde weg	100	200	100	40,99	41,21	0,22	S
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	7200	6600	-600	42,24	42,05	-0,19	B
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	6200	6600	400	43,93	44,16	0,24	S
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	17700	20200	2500	42,42	42,76	0,34	S
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	6500	8300	1800	42,64	42,96	0,33	S
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	18400	22800	4400	43,93	44,32	0,38	S
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	2400	2400	0	41,91	42,04	0,13	-
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	1100	0	-1100	40,68	38,91	-1,76	B
	Totaal	83800	79600	-4200	42,55	42,54	-0,01	B

* In deze kolom wordt aangegeven of in het betreffende gebied sprake is van een verbetering (B) of verslechtering (S)

Uit tabel 1 komt naar voren dat in 2015 de omvang van het overschrijdingsgebied NO₂ van de Plansituatie met maatregelenpakket per saldo afneemt ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. De gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied neemt per saldo af. Er bevinden zich geen bewoners binnen het overschrijdingsgebied.

In aanvulling op de saldering voor 2015 zoals hierboven gepresenteerd, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie tabel 1 in bijlage 6) het volgende opgemerkt:

Ten aanzien van de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten is in de Plansituatie zonder maatregelen ten opzichte van de Plansituatie met maatregelen in 2015 een overschrijdingsgebied berekend op het traject "Botlekbrug west zuidzijde weg (5)" en het traject "Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug (17)". Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig.

PM₁₀

Zoals blijkt uit tabel 2 is voor PM₁₀ in 2015 een overschrijdingsgebied aanwezig in zowel de Autonome situatie als de Plansituatie met maatregelenpakket. Het betreft hier een gebied ter hoogte van de Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg. Het

overschrijdingsgebied neemt per saldo licht toe zoals ook de gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied. Er bevinden zich echter geen bewoners binnen het overschrijdingsgebied.

Tabel 2 Analyse overschrijdingsgebieden PM₁₀ 2015, bestemmingsplan masker

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Verschil	AO	PS-MP	Verschil	
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	2700	2800	100	34,85	35,05	0,19	S
	Totaal	2700	2800	100	34,85	35,05	0,19	S

Zichtjaar 2020

NO₂

In tabel 3 is aangegeven of in de overschrijdingsgebieden voor de Plansituatie met maatregelenpakket in 2020 sprake is van een toename dan wel een afname van de concentraties NO₂ ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling.

Tabel 3 Analyse overschrijdingsgebieden NO₂ 2020, bestemmingsplan masker

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Verschil	AO	PS-MP	Verschil	
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	600	400	-200	41,80	40,99	-0,81	B
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	0	100	100	40,46	40,74	0,28	S
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	500	500	0	41,76	41,83	0,07	-
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	2600	3000	400	43,22	43,60	0,37	S
	Totaal	3700	4000	300	42,73	42,88	0,14	S

* In deze kolom wordt aangegeven of in het betreffende gebied sprake is van een verbetering (B) of verslechtering (S)

Uit tabel 3 blijkt dat in 2020 de omvang van het overschrijdingsgebied NO₂ van de Plansituatie met maatregelenpakket per saldo toeneemt ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. De gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied neemt per saldo toe. Er bevinden zich geen bewoners binnen het overschrijdingsgebied.

In aanvulling op de saldering voor 2020 zoals hierboven gepresenteerd, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie tabel 2 in bijlage 6) het volgende opgemerkt:

Ten aanzien van de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten is in de Plansituatie zonder maatregelen ten opzichte van de Plansituatie met maatregelen in 2015 een overschrijdingsgebied berekend op het traject "A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg (4)". Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig.

PM₁₀

Zoals blijkt uit tabel 4 is voor PM₁₀ in 2020 een overschrijdingsgebied aanwezig in zowel de Autonome situatie als de Plansituatie met maatregelenpakket. Het betreft hier een gebied ter hoogte van de Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg (12). Het overschrijdingsgebied blijft in de situatie met maatregelenpakket gelijk. Er bevinden zich echter geen bewoners binnen het overschrijdingsgebied.

Tabel 4 Analyse overschrijdingsgebieden PM₁₀ 2020, bestemmingsplan masker

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Vershil	AO	PS-MP	Vershil	
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	1700	1700	0	35,00	34,48	-0,52	-
	Totaal	1700	1700	0	35,00	34,48	-0,52	-

Zichtjaar 2033

NO₂

In tabel 5 is aangegeven of in de overschrijdingsgebieden voor de Plansituatie met maatregelenpakket in 2033 sprake is van een toename dan wel een afname van de concentraties NO₂ ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling.

Tabel 5 Analyse overschrijdingsgebieden NO₂ 2033, bestemmingsplan masker

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Vershil	AO	PS-MP	Vershil	
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	1400	1600	200	42,24	42,54	0,30	S
	Totaal	1400	1600	200	42,24	42,54	0,30	S

* In deze kolom wordt aangegeven of in het betreffende gebied sprake is van een verbetering (B) of verslechtering (S)

Uit tabel 5 blijkt dat in 2033 de omvang van het overschrijdingsgebied NO₂ van de Plansituatie met maatregelenpakket per saldo toeneemt ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. De gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied neemt per saldo toe. Er bevinden zich geen bewoners binnen het overschrijdingsgebied.

In aanvulling op de saldering voor 2033 zoals hierboven gepresenteerd, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie tabel 3 in bijlage 6) het volgende opgemerkt:

Ten aanzien van de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten is in de Plansituatie zonder maatregelen ten opzichte van de Plansituatie met maatregelen in 2015 een overschrijdingsgebied berekend op de volgende trajecten:

- Botlektunnel oost zuidzijde weg (8)
- Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg (12)

Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig op deze trajecten (zie tabel 3 in bijlage 6).

PM₁₀

Voor PM₁₀ is in 2033 een overschrijdingsgebied aanwezig in zowel de Autonome situatie als de Plansituatie met maatregelenpakket. Het betreft hier een gebied ter hoogte van de Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg (12). Het overschrijdingsgebied neemt echter per saldo af zoals ook de gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied. Er bevinden zich geen bewoners binnen het overschrijdingsgebied.

Tabel 6 Analyse overschrijdingsgebieden PM₁₀ 2033, bestemmingsplan masker

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Vershil	AO	PS-MP	Vershil	
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	3100	3000	-100	36,39	36,01	-0,39	B
	Totaal	3100	3000	-100	36,39	36,01	-0,39	B

Bijlage 2 Resultaten toetsing Bestemmingsplanmasker grenswaarde 37 µg/m³

Toetsing met het Bestemmingsplan masker voor de Plansituatie met maatregelen op 37µg/m³

In de grafische weergave van de berekeningsresultaten zijn naast de gebieden met jaargemiddelde concentraties boven de 40 µg/m³ ook de gebieden met jaargemiddelde concentraties boven de 37,0 µg/m³ weergegeven. Volgens de GCN rapportage 2012 is bij een concentratie van 37 µg/m³ de kans dat de grenswaarde van 40 µg/m³ wordt overschreden 34%. Deze kans is volgens RIVM “onwaarschijnlijk” te noemen.

In deze bijlage zijn de resultaten van de saldering bij een beoordelingswaarde 37,0 µg/m³ weergegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van het bestemmingsplan masker.

Zichtjaar 2015

NO₂

Onderstaand is aangegeven of in de overschrijdingsgebieden voor de Plansituatie met maatregelenpakket in 2015, met als toetsingswijze het bestemmingsplan, sprake is van een toename dan wel een afname van de concentraties NO₂ ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling.

Tabel 1 Analyse overschrijdingsgebieden NO₂ 2015, bestemmingsplan masker bij 37µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Verschil	AO	PS-MP	Verschil	
1	Harmsenbrug	400	1.500	1.100	39,86	41,78	1,91	S
2	Thomassentunnel	200	400	200	37,16	37,49	0,33	S
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	52.100	43.000	-9.100	38,28	37,94	-0,34	B
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	139.800	128.500	-11.300	39,21	38,55	-0,66	B
5	Botlekbrug west zuidzijde weg	20.900	21.200	300	38,17	38,16	-0,01	B
6	Botlekbrug oost zuidzijde weg	17.400	20.300	2.900	38,01	38,23	0,22	S
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	35.800	32.600	-3.200	39,07	38,81	-0,26	B
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	23.800	25.600	1.800	39,80	40,00	0,21	S
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	62.000	68.700	6.700	39,61	39,93	0,32	S
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	33.100	37.400	4.300	39,25	39,56	0,31	S
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	150.700	186.500	35.800	38,75	39,14	0,39	S
14	Noordzijde Beneluxtunnel westzijde weg	4.900	7.100	2.200	37,82	38,15	0,33	S
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	76.900	80.300	3.400	38,01	38,10	0,08	S
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	343.600	151.700	-191.900	37,90	36,76	-1,13	B
	Totaal	961.600	804.800	-156.800	38,51	38,09	-0,42	B

* In deze kolom wordt aangegeven of in het betreffende gebied sprake is van een verbetering (B) of verslechtering (S)

Uit tabel 1 komt naar voren dat in 2015 de omvang van het overschrijdingsgebied NO₂ van de Plansituatie met maatregelenpakket per saldo afneemt ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. De gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied neemt per saldo af.

In aanvulling op de saldering voor 2015 zoals hierboven gepresenteerd, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie paragraaf 7.2 en tabel 4 in bijlage 6) het volgende opgemerkt:

Ten aanzien van de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten is in de Plansituatie zonder maatregelen ten opzichte van de Plansituatie met maatregelen in 2015 een overschrijdingsgebied berekend op het traject “Noordzijde Hartelkanaal thv N15 (21)”. Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig (zie tabel 4 in bijlage 6).

Zichtjaar 2020

NO₂

In tabel 2 is aangegeven of in de overschrijdingsgebieden voor de Plansituatie met maatregelenpakket in 2020 sprake is van een toename dan wel een afname van de concentraties NO₂ ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling.

Tabel 2 Analyse overschrijdingsgebieden NO₂ 2020, bestemmingsplan masker bij 37µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Vershil	AO	PS-MP	Vershil	
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	2.400	2.000	-400	38,25	38,06	-0,20	B
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	1.200	500	-700	37,65	36,78	-0,87	B
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	2.600	2.600	0	39,25	38,80	-0,46	B
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	3.600	4.300	700	38,04	38,37	0,33	S
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	1.600	1.800	200	39,26	39,46	0,19	S
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	7.800	10.500	2.700	40,01	40,51	0,50	S
	Totaal	19.200	21.700	2.500	39,11	39,25	0,14	S

* In deze kolom wordt aangegeven of in het betreffende gebied sprake is van een verbetering (B) of verslechtering (S)

Uit tabel 2 blijkt dat in 2020 de omvang van het overschrijdingsgebied NO₂ van de Plansituatie met maatregelenpakket per saldo toeneemt ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. De gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied neemt per saldo toe.

In aanvulling op de saldering voor 2020 zoals hierboven gepresenteerd, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie paragraaf 7.2 en tabel 5 in bijlage 6) het volgende opgemerkt:

Ten aanzien van de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten is in de Plansituatie zonder maatregelen ten opzichte van de Plansituatie met maatregelen in 2015 de volgende overschrijdingsgebieden berekend op de volgende trajecten:

- Harmsenbrug (1)
- A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noorzijde weg (3)
- Botlektunnel oost zuidzijde weg (6)
- A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg (15)
- Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug (17)

Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig (zie tabel 5 in bijlage 6).

Zichtjaar 2033

NO₂

In tabel 3 is aangegeven of in de overschrijdingsgebieden voor de Plansituatie met maatregelenpakket in 2033 sprake is van een toename dan wel een afname van de concentraties NO₂ ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling.

Tabel 3 Analyse overschrijdingsgebieden NO₂ 2033, bestemmingsplan masker bij 37µg/m³

	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Gemiddelde concentratie [µg/m ³]			B/S*
		AO	PS-MP	Vershil	AO	PS-MP	Vershil	
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	0	1.100	1.100	35,67	37,82	2,16	S
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	800	600	-200	38,09	37,64	-0,45	B
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	400	400	0	37,40	37,45	0,05	S
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	600	600	0	38,69	38,73	0,04	S
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	4.500	5.200	700	39,52	39,88	0,36	S
	Totaal	6.300	7.900	1.600	38,61	39,11	0,49	S

* In deze kolom wordt aangegeven of in het betreffende gebied sprake is van een verbetering (B) of verslechtering (S)

Uit tabel 3 blijkt dat in 2033 de omvang van het overschrijdingsgebied NO₂ van de Plansituatie met maatregelenpakket per saldo toeneemt ten opzichte van de Autonome Ontwikkeling. De gemiddelde concentratie in het overschrijdingsgebied neemt per saldo toe.

In aanvulling op de saldering voor 2033 zoals hierboven gepresenteerd, wordt aan de hand van de Plansituatie zonder maatregelen (zie paragraaf 7.2 en tabel 6 in bijlage 6) het volgende opgemerkt:

Ten aanzien van de overschrijdingsgebieden langs de beschouwde trajecten is in de Plansituatie zonder maatregelen ten opzichte van de Plansituatie met maatregelen in 2015 een overschrijdingsgebied berekend op de volgende trajecten:

- Harmsenbrug (1)
- Botlektunnel west zuidzijde weg (7)
- Noordzijde Hartelkanaal thv N15 (21)
- MV2 bij 8e petroleumhaven (94)

Als gevolg van de daar te treffen maatregelen is er in de Plansituatie met maatregelen geen overschrijdingsgebied meer aanwezig op deze trajecten (zie tabel 6 in bijlage 6).

Bijlage 3 Figuren Autonome ontwikkeling



Overschrijdingsgebieden en aandachtsgebieden

-  overschrijdingsgebied ($\text{NO}_2 > 40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
-  aandachtsgebied ($\text{NO}_2 > 37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Inhoud: Overschrijdingsgebieden en aandachtsgebieden 2012
Situatie: Autonome ontwikkeling
Parameter: Overschrijdingsgebieden NO_2
Zichtjaar: 2015
Toelichting: betreft gebieden waarbij de jaargemiddelde concentraties voor NO_2 ($37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) worden overschreden

Datum: 21/01/2013





Overschrijdingsgebieden en aandachtsgebieden

-  overschrijdingsgebied ($\text{NO}_2 > 40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
-  aandachtsgebied ($\text{NO}_2 > 37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Inhoud: Overschrijdingsgebieden en aandachtsgebieden 2012
Situatie: Autonome ontwikkeling
Parameter: Overschrijdingsgebieden NO_2
Zichtjaar: 2033
Toelichting: betreft gebieden waarbij de jaargemiddelde concentraties voor NO_2 ($37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) worden overschreden

Datum: 21/01/2013



Bijlage 4 Figuren Plansituatie Zonder Maatregelen



Overschrijdingsgebieden en aandachtsgebieden

-  overschrijdingsgebied ($\text{NO}_2 > 40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
-  aandachtsgebied ($\text{NO}_2 > 37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Inhoud: Overschrijdingsgebieden en aandachtsgebieden 2012

Situatie: Plansituatie zonder maatregelen

Parameter: Overschrijdingsgebieden NO_2

Zichtjaar: 2015

Toelichting: betreft gebieden waarbij de jaargemiddelde concentraties voor NO_2 ($37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) worden overschreden

Datum: 21/01/2013





Overschrijdingsgebieden en aandachtsgebieden

-  overschrijdingsgebied ($\text{NO}_2 > 40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
-  aandachtsgebied ($\text{NO}_2 > 37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Inhoud: Overschrijdingsgebieden en aandachtsgebieden 2012
Situatie: Plansituatie zonder maatregelen
Parameter: Overschrijdingsgebieden NO_2
Zichtjaar: 2020
Toelichting: betreft gebieden waarbij de jaargemiddelde concentraties voor NO_2 ($37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) worden overschreden

Datum: 21/01/2013

Bijlage 5 Figuren Plansituatie Met Maatregelen



Overschrijdingsgebieden en aandachtsgebieden

-  overschrijdingsgebied ($\text{NO}_2 > 40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
-  aandachtsgebied ($\text{NO}_2 > 37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Inhoud: Overschrijdingsgebieden en aandachtsgebieden 2012
Situatie: Plansituatie met aanvullende maatregelen
Parameter: Overschrijdingsgebieden NO_2
Zichtjaar: 2015
Toelichting: betreft gebieden waarbij de jaargemiddelde concentraties voor NO_2 ($37,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) worden overschreden

Datum: 21/01/2013



Bijlage 6 Verschilanalyse verschillende maskers en grenswaarden NO₂

Verschilanalyse NSL/BP masker bij NO₂ grenswaarde van 40 µg/m³

In de onderstaande tabel 1 tot en met tabel 3 is voor de drie zichtjaren weergegeven wat de verschillen in overschrijdingsoppervlakten bij het gebruik van het NSL masker en het bestemmingsplan masker waarbij de NO₂ grenswaarde 40 µg/m³ is (rekenkundig 40,5 µg/m³). Tevens is de analyse uitgevoerd voor de situatie Plansituatie met maatregelen (PS-MP) en zonder maatregelen (PS-ZMP). De verschilanalyse is alleen uitgevoerd voor NO₂ aangezien voor PM₁₀ vrijwel geen overschrijdingsgebieden zijn.

Tabel 1 Verschilanalyse NSL/BP masker bij Grenswaarde 40 µg/m³, NO₂ voor 2015

Grenswaarde 40 µg/m ³ 2015		Overschrijdingsoppervlak [m ²] PS-ZMP			Overschrijdingsoppervlak [m ³] PS-MP		
Omschrijving	NSL	BP	Vershil	NSL	BP	Vershil	
1 Harmsenbrug	0	200	200	0	200	200	
3 A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	100	8.200	8.100	0	300	300	
4 A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	18.600	70.000	51.400	2.400	12.000	9.600	
5 Botlekbrug west zuidzijde weg	0	800	800	0	0	0	
6 Botlekbrug oost zuidzijde weg	0	300	300	0	200	200	
7 Botlektunnel west zuidzijde weg	3.200	11.500	8.300	100	6.600	6.500	
8 Botlektunnel oost zuidzijde weg	2.800	7.400	4.600	2.000	6.600	4.600	
11 Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	4.600	21.000	16.400	4.400	20.200	15.800	
12 Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	100	8.600	8.500	100	8.300	8.200	
13 Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	1.700	23.300	21.600	1.700	22.800	21.100	
15 A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	1.300	2.600	1.300	1.300	2.400	1.100	
17 Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	1.100	1.100	0	0	0	0	
Totaal	33.500	155.000	121.500	12.000	79.600	67.600	

Tabel 2 Verschilanalyse NSL/BP masker bij Grenswaarde 40 µg/m³, NO₂ voor 2020

Grenswaarde 40 µg/m ³ 2020		Overschrijdingsoppervlak [m ²] PS-ZMP			Overschrijdingsoppervlak [m ³] PS-MP		
Omschrijving	NSL	BP	Vershil	NSL	BP	Vershil	
4 A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	500	1.200	700	0	0	0	
8 Botlektunnel oost zuidzijde weg	0	1.300	1.300	0	400	400	
11 Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	0	400	400	0	100	100	
12 Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	0	600	600	0	500	500	
13 Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	0	3.500	3.500	0	3.000	3.000	
Totaal	500	7.000	6.500	0	4.000	4.000	

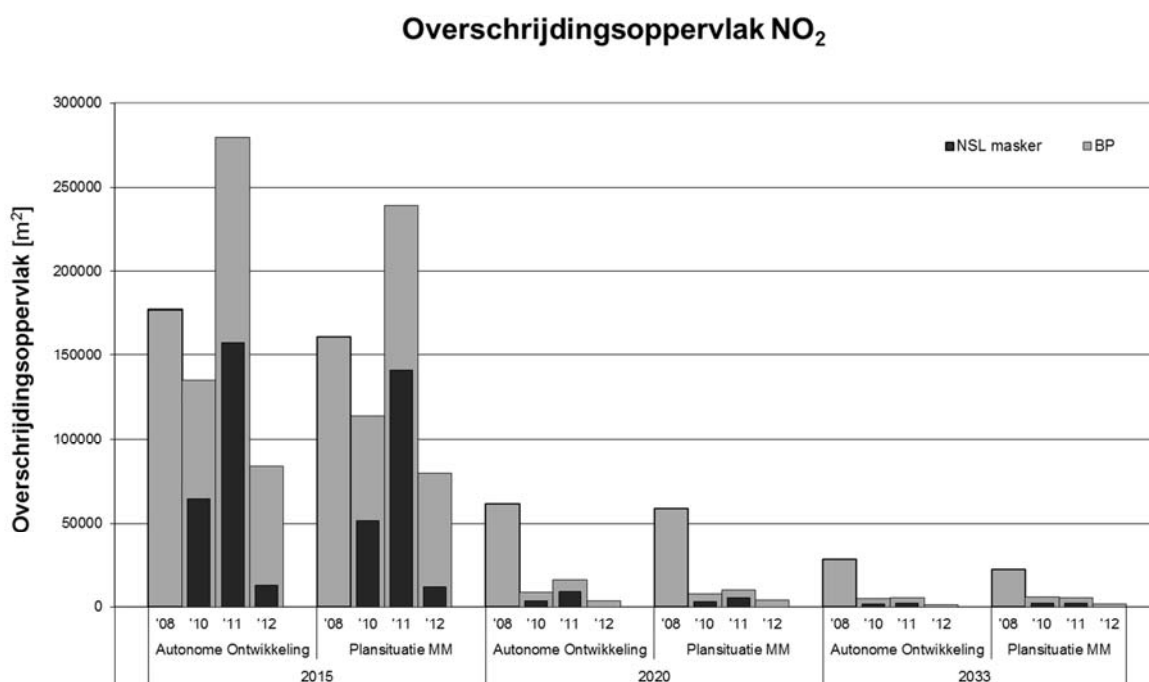
Tabel 3 Verschilanalyse NSL/BP masker bij Grenswaarde 40 µg/m³, NO₂ voor 2033

Grenswaarde 40 µg/m ³ 2033		Overschrijdingsoppervlak [m ²] PS-ZMP			Overschrijdingsoppervlak [m ³] PS-MP		
Omschrijving	NSL	BP	Vershil	NSL	BP	Vershil	
8 Botlektunnel oost zuidzijde weg	0	300	300	0	0	0	
12 Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	0	200	200	0	0	0	
13 Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	0	2.300	2.300	0	1.600	1.600	
Totaal	0	2.800	2.800	0	1.600	1.600	

De overschrijdingsgebieden op basis van het BP masker zijn zoals verwacht aanzienlijk groter in vergelijking met de overschrijdingsoppervlakten op basis van het NSL masker. Gevolg is dat de totale overschrijdingsoppervlakte in 2015 een factor 5 hoger is bij gebruik van het BP masker. Voor de jaren 2020 en 2033 is er in de Plansituatie met- en zonder maatregelen bij gebruik van het NSL geen overschrijdingsoppervlak meer aanwezig met uitzondering van het traject A15 bij de Hartelbrug. In 2015 verdwijnt onder invloed van het NSL masker (voor de situatie met- en zonder maatregelen) de overschrijdingsgebieden op de trajecten Botlekbrug west zuidzijde weg, Botlekbrug oost zuidzijde weg en de Harmsenbrug. Op de Noordzijde Nieuwe Maas ter hoogte van Willemsbrug is er geen verschil tussen gebruik van het NSL- en BP masker. Dit komt doordat de NSL toetspunten verbonden zijn met het wegennet en niet met de vaarweg.

In de onderstaande figuur is voor de verschillende zichtjaren en de verschillende Effectprognoses voor NO₂ de oppervlakte van de overschrijdingsgebieden met elkaar vergeleken waarbij onderscheid is gemaakt tussen het gebruik van het NSL masker en het bestemmingsplan masker (zie hoofdstuk 5.5 voor een uitgebreide toelichting). Hierbij is getoetst op een grenswaarde van 40 µg/m³.

Figuur 1 **Vergelijking oppervlakten overschrijdingsgebieden voor verschillende Effectprognoses bij gebruik van het NSL masker en het BP masker bij een grenswaarde van 40 µg/m³ voor verschillende zichtjaren**



Uit de resultaten van de vergelijking van het overschrijdingsoppervlak komt voor NO₂ het volgende naar voren:

- Zoals te zien is in de bovenstaande figuur is de oppervlakte van het overschrijdingsgebied op basis van het bestemmingsplan masker voor alle

zichtjaren groter dan op basis van het NSL masker. Dit is logisch aangezien de toetsafstand vanaf de wegrand op basis van het NSL masker groter is dan bij het bestemmingsplan masker. Dit geldt voor Effectprognoses 2010, 2011 en 2012. In de aanvulling 2008 ontbreekt de oppervlakte bij toetsing met het NSL masker aangezien er nog geen sprake was van het NSL. In dat jaar is alleen getoetst met het bestemmingsplan masker.

- Tevens is op te merken dat op basis van het NSL masker de overschrijdingsoppervlakken aanzienlijk kleiner zijn dan op basis van het bestemmingsplan masker. In de zichtjaren 2020 en 2033 is dit verschil in absolute zin een stuk kleiner dan in 2015.

Verschilanalyse NSL/BP masker bij NO₂ beoordelingswaarde van 37 µg/m³

In de onderstaande tabel 4 tot en met tabel 6 is voor de drie zichtjaren weergegeven wat de verschillen in overschrijdingsoppervlakten bij het gebruik van het NSL masker en het bestemmingsplan masker waarbij de NO₂ beoordelingswaarde 37 µg/m³ is. Tevens is de analyse uitgevoerd voor de situatie Plansituatie met maatregelen (PS-MP) en zonder maatregelen (PS-ZMP). De verschilanalyse is alleen uitgevoerd voor NO₂ aangezien voor PM₁₀ vrijwel geen overschrijdingsgebieden zijn.

Tabel 4 Verschilanalyse NSL/BP masker bij beoordelingswaarde 37 µg/m³, NO₂ voor 2015

Beoordelingswaarde 37 µg/m ³ 2015		Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Overschrijdingsoppervlak [m ³]		
Omschrijving		PS-ZMP			PS-MP		
		NSL	BP	Vershil	NSL	BP	Vershil
1	Harmsenbrug	0	2.300	2.300	0	1.500	1.500
2	Thomassentunnel	0	500	500	0	400	400
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	40.200	85.300	45.100	12.200	43.000	30.800
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	93.900	181.400	87.500	45.300	128.500	83.200
5	Botlekbrug west zuidzijde weg	10.000	29.900	19.900	3.300	21.200	17.900
6	Botlekbrug oost zuidzijde weg	11.800	21.400	9.600	11.200	20.300	9.100
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	67.800	80.000	12.200	20.700	32.600	11.900
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	20.500	27.200	6.700	19.100	25.600	6.500
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	45.900	70.300	24.400	44.300	68.700	24.400
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	7.100	38.400	31.300	6.800	37.400	30.600
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	126.900	190.300	63.400	123.600	186.500	62.900
14	Noordzijde Beneluxtunnel westzijde weg	3.500	7.200	3.700	3.500	7.100	3.600
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	25.200	96.000	70.800	18.800	80.300	61.500
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	489.800	489.800	0	151.700	151.700	0
21	Noordzijde Hartelkanaal thv N15	200	200	0	0	0	0
	Totaal	942.800	1.320.200	377.400	460.500	804.800	344.300

Tabel 5 Verschilanalyse NSL/BP masker bij Beoordelingswaarde 37 µg/m³, NO₂ voor 2020

Beoordelingswaarde 37 µg/m ³ 2020		Overschrijdingsoppervlak [m ²] PS-ZMP			Overschrijdingsoppervlak [m ³] PS-MP		
Omschrijving		NSL	BP	Vershil	NSL	BP	Vershil
1	Harmsenbrug	0	200	200	0	0	0
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	0	200	200	0	0	0
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	16.100	68.400	52.300	900	2.000	1.100
6	Botlekbrug oost zuidzijde weg	0	100	100	0	0	0
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	0	5.400	5.400	0	500	500
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	500	4.200	3.700	0	2.600	2.600
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	300	6.400	6.100	0	4.300	4.300
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	0	2.300	2.300	0	1.800	1.800
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	0	12.100	12.100	0	10.500	10.500
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	0	100	100	0	0	0
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	1.100	1.100	0	0	0	0
	Totaal	18.000	100.500	82.500	900	21.700	20.800

Tabel 6 Verschilanalyse NSL/BP masker bij Beoordelingswaarde 37 µg/m³, NO₂ voor 2033

Beoordelingswaarde 37 µg/m ³ 2033		Overschrijdingsoppervlak [m ²] PS-ZMP			Overschrijdingsoppervlak [m ³] PS-MP		
Omschrijving		NSL	BP	Vershil	NSL	BP	Vershil
1	Harmsenbrug	0	200	200	0	0	0
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	11.300	51.800	40.500	500	1.100	600
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	0	1.200	1.200	0	0	0
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	0	2.200	2.200	0	600	600
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	0	2.200	2.200	0	400	400
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	0	1.200	1.200	0	600	600
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	0	8.100	8.100	0	5.200	5.200
21	Noordzijde Hartelkanaal thv N15	11.300	100	-11.200	0	0	0
94	MV2 bij 8e petroleumhaven	7.700	7.700	0	0	0	0
	Totaal	19.100	74.700	55.600	500	7.900	7.400

Voor tabel 4 tot en met tabel 6 is dezelfde toelichting van toepassing zoals deze gegeven is bij tabel 1 tot en met tabel 3. Wat uit de tabellen duidelijk naar voren komt is dat het relatieve effect op de overschrijdingsgebieden kleiner wordt naarmate het oppervlak van het overschrijdingsgebied groter wordt bij gebruik van het NSL- of BP masker.

Verschilanalyse overschrijdingsoppervlak bij toepassing NO₂ beoordelingswaarde van 37 µg/m³ en grenswaarde van 40 µg/m³ bij gebruik van het NSL masker

Tabel 7 Verschilanalyse grenswaarde 40 en beoordelingswaarde 37 µg/m³ voor NSL masker, NO₂ voor 2015

NSL masker 2015		Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Overschrijdingsoppervlak [m ³]		
Omschrijving		PS-ZMP			PS-MP		
		40 µg/m ³	37 µg/m ³	Vershil	40 µg/m ³	37 µg/m ³	Vershil
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	100	40.200	40.100	0	12.200	12.200
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	18.600	93.900	75.300	2.400	45.300	42.900
5	Botlekbrug west zuidzijde weg	0	10.000	10.000	0	3.300	3.300
6	Botlekbrug oost zuidzijde weg	0	11.800	11.800	0	11.200	11.200
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	3.200	67.800	64.600	100	20.700	20.600
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	2.800	20.500	17.700	2.000	19.100	17.100
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	4.600	45.900	41.300	4.400	44.300	39.900
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	100	7.100	7.000	100	6.800	6.700
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	1.700	126.900	125.200	1.700	123.600	121.900
14	Noordzijde Beneluxtunnel westzijde weg	1.300	3.500	2.200	1.300	3.500	2.200
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	1.300	25.200	23.900	1.300	18.800	17.500
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	1.100	489.800	488.700	0	151.700	151.700
21	Noordzijde Hartelkanaal thv N15	0	200	200	0	0	0
	Totaal	33.500	942.800	909.300	12.000	460.500	448.500

Tabel 8 Verschilanalyse grenswaarde 40 en beoordelingswaarde 37 µg/m³ voor NSL masker, NO₂ voor 2020

NSL masker 2020		Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Overschrijdingsoppervlak [m ³]		
Omschrijving		PS-ZMP			MP		
		40 µg/m ³	37 µg/m ³		40 µg/m ³	37 µg/m ³	
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	500	16.100	15.600	0	900	900
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	0	500	500	0	0	0
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	0	300	300	0	0	0
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	0	1.100	1.100	0	0	0
	Totaal	500	18.000	17.500	0	900	900

Tabel 9 Verschilanalyse grenswaarde 40 en beoordelingswaarde 37 µg/m³ voor NSL masker, NO₂ voor 2033

NSL masker 2033		Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Overschrijdingsoppervlak [m ³]		
Omschrijving		PS-ZMP			PS-MP		
		40 µg/m ³	37 µg/m ³		40 µg/m ³	37 µg/m ³	
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	0	11.300	11.300	0	500	500
21	Noordzijde Hartelkanaal thv N15	0	11.300	11.300	0	0	0
94	MV2 bij 8e petroleumhaven	0	7.700	7.700	0	0	0
	Totaal	0	19.100	19.100	0	500	500

Verschilanalyse overschrijdingsoppervlak bij toepassing NO₂ beoordelingswaarde van 37 µg/m³ en grenswaarde 40 µg/m³ bij gebruik van het BP masker

Tabel 10 Verschilanalyse grenswaarde 40 en beoordelingswaarde 37 µg/m³ voor BP masker, NO₂ voor 2015

BP masker 2015		Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Overschrijdingsoppervlak [m ³]		
Omschrijving		PS-ZMP			PS-MP		
		40 µg/m ³	37 µg/m ³	Verschil	40 µg/m ³	37 µg/m ³	Verschil
1	Harmsenbrug	200	2.300	2.100	200	1.500	1.300
2	Thomassentunnel	0	500	500	0	400	400
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	8.200	85.300	77.100	300	43.000	42.700
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	70.000	181.400	111.400	12.000	128.500	116.500
5	Botlekbrug west zuidzijde weg	800	29.900	29.100	0	21.200	21.200
6	Botlekbrug oost zuidzijde weg	300	21.400	21.100	200	20.300	20.100
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	11.500	80.000	68.500	6.600	32.600	26.000
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	7.400	27.200	19.800	6.600	25.600	19.000
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	21.000	70.300	49.300	20.200	68.700	48.500
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	8.600	38.400	29.800	8.300	37.400	29.100
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	23.300	190.300	167.000	22.800	186.500	163.700
14	Noordzijde Beneluxtunnel westzijde weg		7.200	7.200		7.100	7.100
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	2.600	96.000	93.400	2.400	80.300	77.900
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	1.100	489.800	488.700	0	151.700	151.700
21	Noordzijde Hartelkanaal thv N15		200	200		0	0
Totaal		155.000	1.320.200	1.165.200	79.600	804.800	725.200

Tabel 11 Verschilanalyse grenswaarde 40 en beoordelingswaarde 37 µg/m³ voor BP masker, NO₂ voor 2020

BP masker 2020		Overschrijdingsoppervlak [m ²]			Overschrijdingsoppervlak [m ³]		
Omschrijving		PS-ZMP			PS-MP		
		40 µg/m ³	37 µg/m ³	Verschil	40 µg/m ³	37 µg/m ³	Verschil
1	Harmsenbrug	0	200	200	0	0	0
3	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Noordzijde weg	0	200	200	0	0	0
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	1.200	68.400	67.200	0	2.000	2.000
6	Botlekbrug oost zuidzijde weg	0	100	100	0	0	0
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	0	5.400	5.400	0	500	500
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	1.300	4.200	2.900	400	2.600	2.200
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	400	6.400	6.000	100	4.300	4.200
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	600	2.300	1.700	500	1.800	1.300
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	3.500	12.100	8.600	3.000	10.500	7.500
15	A15 aansluiting Eemhaven noordzijde weg	0	100	100	0	0	0
17	Noordzijde Nieuwe Maas thv Willemsbrug	0	1.100	1.100	0	0	0
Totaal		7.000	100.500	93.500	4.000	21.700	17.700

Tabel 12 Verschilanalyse grenswaarde 40 en beoordelingswaarde 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor BP masker, NO_2 voor 2033

BP masker 2033							
	Omschrijving	Overschrijdingsoppervlak [m^2]			Overschrijdingsoppervlak [m^3]		
		PS-ZMP			PS-MP		
		40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Verschil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Verschil
1	Harmsenbrug	0	200	200	0	0	0
4	A15 traject Hartelbrug-Chemiehaven Zuidzijde weg	0	51.800	51.800	0	1.100	1.100
7	Botlektunnel west zuidzijde weg	0	1.200	1.200	0	0	0
8	Botlektunnel oost zuidzijde weg	300	2.200	1.900	0	600	600
11	Zuidzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	0	2.200	2.200	0	400	400
12	Zuidzijde Beneluxtunnel westzijde weg	200	1.200	1.000	0	600	600
13	Noordzijde Beneluxtunnel oostzijde weg	2.300	8.100	5.800	1.600	5.200	3.600
21	Noordzijde Hartelkanaal thv N15	0	100	100	0	0	0
94	MV2 bij 8e petroleumhaven	0	7.700	7.700	0	0	0
	Totaal	2.800	74.700	71.900	1.600	7.900	6.300

Bijlage 7 Uitgangspunten berekeningen Wegverkeer

Notitie

Aan : Werkteam Lucht
 Van : Alex Bouthoorn
 Datum : 10 januari 2013
 Kopie :
 Onze referentie : 9X1687.12/Blok10-N0001/901124/Rott

Betreft : notitie blok 5 uitgangspunten wegverkeer

Inhoudsopgave

0	Inleiding.....	2
1	Alternatieven, Zichtjaren en Studiegebied.....	3
1.1	Inleiding.....	3
2	Rekenmethodiek.....	4
2.1	Inleiding.....	4
2.2	Aanpak.....	4
3	Wegkenmerken (wegligging, weghoogte, schermen, wegtype).....	5
3.1	Inleiding.....	5
3.2	Aanpak.....	5
3.3	Resultaten.....	5
4	Tunnelfactoren.....	6
4.1	Inleiding.....	6
4.2	Aanpak.....	6
4.3	Analyse van de resultaten/conclusie.....	6
5	Ruwheidslengte.....	7
5.1	Inleiding.....	7
5.2	Aanpak.....	7
5.3	Resultaten.....	7
6	Verkeerscijfers en congestiefactoren.....	8
6.1	Inleiding.....	8
6.2	Aanpak.....	8
6.3	Resultaten.....	8
7	Emissiefactoren.....	10
7.1	Inleiding.....	10
7.2	Aanpak.....	10
7.3	Resultaten.....	10
7.4	Analyse van de resultaten/conclusie.....	11
8	Maatregelen.....	12
8.1	Verkeersbesluit.....	12
8.2	Aanpak.....	12
8.3	Schermen.....	13
8.4	Aanpak.....	14
9	Conversie invoer NSL-Monitoringstool naar invoer Pluim Snelweg.....	15
9.1	Inleiding.....	15
9.2	Aanpak.....	15

0 Inleiding

De emissies van wegverkeer dragen in belangrijke mate bij aan de luchtkwaliteit in de regio Rotterdam. Als gevolg van de ontwikkelingen op de Maasvlakte 2 neemt de hoeveelheid wegverkeer toe. Deze toename veroorzaakt een toename van de luchtverontreiniging ten opzichte van de autonome situatie. De bijdrage van het wegverkeer aan de luchtverontreiniging wordt bepaald door het aantal voertuigen op de weg, de samenstelling, de rijnsnelheid en de mate van congestie (file). Ook kenmerken van de weg zijn van invloed op de luchtverontreiniging.

Doelstelling

De werkzaamheden leiden tot een berekening van de effecten van wegverkeer binnen de verschillende alternatieven en zichtjaren op de lokale luchtkwaliteit in de vorm van jaargemiddelde concentraties NO₂ en PM₁₀.

Opbouw notitie

Deze notitie beschrijft welke werkzaamheden zijn uitgevoerd om tot de concentratiebijdrage van het wegverkeer te komen.

In hoofdstuk 1 wordt kort beschreven welke situaties zijn berekend. In hoofdstuk 2 staat beschreven welke rekenmethodiek toegepast is, in hoofdstuk 3 is een toelichting gegeven op de gebruikte wegkenmerken. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 stil gestaan bij de gebruikte tunnelfactoren. Hoofdstuk 5 geeft inzicht in de manier waarop de ruwheidslengte in de invoerbestanden verdisconteerd is. In hoofdstuk 6 worden de gebruikte verkeerscijfers behandeld. Hoofdstuk 7 geeft een beschrijving van de emissiefactoren en in hoofdstuk 8 worden de maatregelen uit de Overeenkomst luchtkwaliteit Maasvlakte 2 besproken. Hoofdstuk 9 behandelt de conversie tussen de invoer uit de NSL-Monitoringstool en Pluim Snelweg.

1 Alternatieven, Zichtjaren en Studiegebied

1.1 Inleiding

In het onderzoek zijn 3 alternatieven (Autonoom, Maasvlakte 2 zonder maatregelen en Maasvlakte 2 met maatregelen) in 3 toekomstige zichtjaren (2015, 2020 en 2033) berekend. Dit is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 1. Alternatieven verkeer effectprognose 2012.

Alternatief	Omschrijving	Zichtjaren
Autonoom (AO)	Verkeer in de autonome situatie, zonder effecten Maasvlakte 2	2015, 2020 en 2033
Maasvlakte 2 zonder maatregelen (ZM)	Verkeer inclusief verkeersaantrekkend effect Maasvlakte 2	2015, 2020 en 2033
Maasvlakte 2 met maatregelen (MM)	Verkeer inclusief verkeersaantrekkend effect, met maatregelen uit Overeenkomst luchtkwaliteit Maasvlakte 2: 1. Verkeersbesluit: Euro V vanaf 1-1-2013 en Euro VI 1-1-2016 2. Schermen vanaf 2020	2015, 2020 en 2033

2 Rekenmethodiek

2.1 Inleiding

Voor het berekenen van de luchtkwaliteit en het toetsen aan de luchtkwaliteitseisen, zijn onder titel 5.2 van de Wm en in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007) bepalingen opgenomen. Hierin staat beschreven dat de luchtkwaliteit in stedelijke gebieden vastgesteld dient te worden op basis van standaardrekenmethode 1 en in open terrein op basis van standaardrekenmethode 2.

2.2 Aanpak

Alle berekende wegvakken binnen het onderzoeksgebied (HWN en OVN) vallen conform de Rbl 2007 binnen het toepassingsbereik van SRM 2. Hiervoor is het door de Minister van I&M goedgekeurde verspreidingsmodel Pluim Snelweg versie 1.7 van TNO toegepast. In deze versie zijn emissiefactoren en achtergrondconcentraties van maart 2012 opgenomen. Deze zijn gebaseerd op het BBR-scenario.

Langs de gemodelleerde wegvakken worden met Pluim Snelweg jaargemiddelde NO₂- en PM₁₀-concentraties berekend. Hierbij worden eerst de emissies van het wegverkeer berekend op basis van verkeerskenmerken en emissiefactoren. Op basis van deze emissieberekeningen voert het programma verspreidingsberekeningen uit en bepaalt het de concentraties.

De totale concentratie bestaat uit de som van de bijdrage ten gevolge van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie. De berekende NO₂- en PM₁₀-concentraties zijn voor alle zichtjaren gebaseerd op meerjarige meteorologie (1995-2004). De concentraties NO₂ en PM₁₀ zijn berekend voor een grid met cellen van 10*10 meter. De concentraties zijn berekend vanaf maximaal 10 meter tot 1.000 meter uit de wegverharding.

3 Wegkenmerken (wegligging, weghoogte, schermen, wegtype)

3.1 Inleiding

Wegkenmerken (wegligging, weghoogte, schermen en wegtype¹) hebben invloed op de verspreidingskarakteristieken en daarmee op de bijdrage van het wegverkeer aan de luchtkwaliteit in de directe omgeving van een weg. Het is wenselijk de kenmerken in modelberekeningen zoveel mogelijk aan te laten sluiten bij de werkelijke situatie.

In eerdere effectprognoses (tot en met EP2011) zijn de keuzes voor wegligging, weghoogte, schermen en wegtype gemaakt op basis van diverse inventarisaties uit verschillende bronnen. Een vergelijking van deze wegkenmerken met de werkelijke situatie (op basis van Nationaal Wegen-Bestand, NWB), topografische kaarten en satellietfoto's) laat zien dat de wegkenmerken op een aantal locaties afwijken van de werkelijke situatie. Daarom is besloten om de wegkenmerken in overeenstemming te brengen met de wegkenmerken uit de MT 2012.

3.2 Aanpak

In het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)² wordt gebruik gemaakt van de NSL-Monitoringstool. Deze online applicatie bevat alle wegen in Nederland die een significante bijdrage aan de lokale luchtkwaliteit leveren. Jaarlijks worden er met de NSL-Monitoringstool berekeningen uitgevoerd om de concentraties NO₂ en PM₁₀ in Nederland vast te stellen.

De gegevens uit de NSL-Monitoringstool zijn openbaar, de diverse wegeigenaren (Rijkswaterstaat, provincies en gemeenten) dienen te zorgen voor de juistheid van de gegevens en een jaarlijkse update hiervan. Ook zijn toekomstige wegenprojecten in de NSL-Monitoringstool opgenomen. Dit maakt de NSL-Monitoringstool op dit moment de meest betrouwbare bron voor wegkenmerken als wegligging, weg- en schermhoogtes en wegtypes. De ligging van de rijlijnen in de NSL-Monitoringstool is bijvoorbeeld gebaseerd op de ligging van de rijlijnen in het NWB en daarmee nauwkeuriger dan de ligging van de rijlijnen in de luchtkwaliteitsmodellen voor eerdere effectprognoses.

Omdat de NSL-monitoringstool een nauwkeurigere wegligging en de best beschikbare statische parameters weg- en schermhoogte bevat, is gekozen om voor de effectprognose 2012 uit te gaan van de wegkenmerken uit de Monitoringstool.

3.3 Resultaten

Het verschilbeeld met de EP2011 is erg afhankelijk van lokale situaties. Weghoogte en schermen hebben een concentratie verlagend effect. Op plaatsen waar de weg- en/of schermhoogte toenemen, zal de verkeersbijdrage (bij gelijk blijvende verkeersintensiteiten) aan dalen. Op plaatsen waar de weg- en/of schermhoogte afnemen, zal de verkeersbijdrage stijgen.

¹ De wegtypering bestaat uit 4 klassen (1=stad, 2=provinciale weg, 3=snelweg, 4=snelweg, strikte handhaving).

² Het NSL is een samenwerkingsprogramma van de Rijksoverheid en lokale overheden om de luchtkwaliteit te verbeteren ten behoeve van de volksgezondheid.

4 Tunnelfactoren

4.1 Inleiding

Ter hoogte van tunnelmonden is sprake van verhoogde concentraties, doordat op die locaties de emissies door het uitrijdende verkeer de tunnel worden uitgezogen en in de atmosfeer gebracht. Deze invloed van een tunnel op de concentraties ter plekke van de tunnelmonden is in de berekeningen meegenomen conform de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007). Conform de Rbl 2007 geldt dat voor een tunnel die tenminste 100 meter lang is en waar sprake is van aparte tunnelbuizen de verhoogde concentraties als gevolg van de tunnel over een lengte van 50 meter vanaf de in- en uitgang van de tunnel (de tunnelmonden) berekend worden.

Dit gebeurt door het aantal voertuigen dat de tunnel uitrijdt te vermenigvuldigen met de verhouding tussen de lengte van de tunnel en de lengte van de tunnelmonden (50 meter). De factor waarmee vermenigvuldigd wordt, wordt de “tunnelfactor” genoemd.

4.2 Aanpak

Naast de wegkenmerken genoemd in hoofdstuk 3, bevatten de rijlijnen uit de NSL-Monitoringstool ook informatie over tunnels en tunnelmonden middels de “tunnelfactor”.

In eerdere effectprognoses (tot en met EP2011) is de tunnelfactor bepaald door metingen op basis van digitaal kaartmateriaal. Omdat de NSL-Monitoringstool het officiële rekeninstrument binnen het NSL is, is besloten om ook de tunnelfactor over te nemen uit de MT2012.

In onderstaande tabel is deze factor voor de verschillende tunnels in het studiegebied opgenomen. Ter vergelijking is ook de tunnelfactor uit de Effectprognose 2011 weergegeven.

Tabel 2. Tunnelfactoren

Tunnel	EP2011	EP2012
Thomassentunnel	12,5	12,6
Botlektunnel	6,3	6,4
Beneluxtunnel	9,25	8,1

4.3 Analyse van de resultaten/conclusie

Uit de tabel in paragraaf 4.2 blijkt dat de tunnelfactoren voor de Thomassentunnel en de Botlektunnel nagenoeg gelijk zijn aan de factoren in de EP2011. Voor de Beneluxtunnel ligt de tunnelfactor lager dan in de EP2011. De tunnelfactor is direct gerelateerd aan de concentratiebijdrage, dat betekent dat bij gelijkblijvende verkeersintensiteiten, de verkeersbijdrage rond de tunnelmonden van de Thomassen- en Botlektunnel gelijk zijn en bij de Beneluxtunnel dalen.

5 Ruwheidslengte

5.1 Inleiding

Verspreiding van luchtverontreiniging wordt beïnvloed door de terreinruwheid. Hoe groter de terreinruwheid, hoe lager de windsnelheid, maar hoe hoger de turbulentie. De combinatie van deze effecten maakt dat een hogere terreinruwheid zorgt voor meer verspreiding en lagere concentratiewaarden.

De terreinruwheid is daarom één van de variabelen die wordt meegenomen in de verspreidingsberekeningen. De terreinruwheid wordt uitgedrukt in een ruwheidslengte.

In eerdere effectprognoses (tot en met EP2011) is voor de ruwheidslengte gebruik gemaakt van een gemiddelde ruwheidslengte voor het hele studiegebied.

5.2 Aanpak

Voor het vaststellen van de terreinruwheid is gebruik gemaakt van de door het Ministerie van I&M ter beschikking gestelde kaart met ruwheidslengten voor 2012. Deze ruwheidslengten zijn conform de RBL 2007 geaggregeerd op een schaalniveau van 1 bij 1 kilometer en ingedeeld in 4 ruwheidsklassen. In de onderstaande tabel staan de ruwheidsklassen en hun omschrijving weergegeven.

Tabel 3. Ruwheidsklassen en bijbehorende terreinkarakteristieken

Ruwheidsklasse	Omschrijving
1	Vlak land met alleen oppervlakkige begroeiing (gras) en soms geringe obstakels. Bijvoorbeeld startbanen, weideland zonder windsingels, braakliggend bouwland. $Z_0 < 0,065$ m.
2	Bouwland met regelmatig laag gewas, of weideland. Verspreide obstakels (lage heggen, enkelvoudige rijen kale bomen, alleenstaande boerderijen) kunnen voorkomen op onderlinge afstanden van minstens 20 x hun eigen hoogte. $0,065$ m $< Z_0 < 0,20$ m.
3	Bouwland met afwisselend hoge en lage gewassen. Grote obstakels (rijen gebladerde bomen, lage boomgaard, enzovoort) met onderlinge afstanden van omstreeks 15x hun hoogte. Boomkwekerijen (jonge bomen), maïsvelden en dergelijke. $0,20$ m $< Z_0 < 0,65$ m.
4	Bodem regelmatig en volledig bedekt met vrij grote obstakels, met tussengelegen ruimte niet groter dan een paar obstakelhoogten. Bijvoorbeeld grote bossen, laagbouw in dorpen en kleine steden. De bemiddelde gebouwhoogte is maximaal 10 m. $Z_0 > 0,65$ m.

De ruwheidsklasse wordt gekoppeld aan een wegsegment en is op deze manier een invoerparameter voor Pluim Snelweg. Tijdens eerdere effectprognoses is voor alle wegvakken in het studiegebied ruwheidsklasse 3 gebruikt.

5.3 Resultaten

Een hogere ruwheidsklasse zorgt voor meer verspreiding en daarmee lagere concentratiebijdragen van het wegverkeer. Het verschilbeeld met de EP2011, waarin één ruwheidsklasse is gebruikt voor het hele studiegebied, is erg afhankelijk van lokale situaties. Wel kan gesteld worden dat in dichtbebouwde gebieden (ruwheidsklasse 4) de hogere ruwheid zorgt voor een afname in de verkeersbijdrage bij gelijkblijvende verkeersintensiteiten. In open gebieden (ruwheidsklasse < 3) geldt dat de verkeersbijdrage juist toeneemt.

6 Verkeerscijfers en congestiefactoren

6.1 Inleiding

De verkeersgegevens en congestiefactoren zoals toegepast in de Pluim Snelwegberekeningen, zijn ontleend aan de Regionale Verkeersmilieukaart (RVMK), versie 1.3. Deze cijfers zijn ook gebruikt in de effectprognose 2011.

De berekende emissies en concentraties zijn gebaseerd op weekdaggemiddelde verkeersintensiteiten, rijnsnelheden en congestiefactoren (fractie van het verkeer dat in de vrije doorstroming wordt belemmerd).

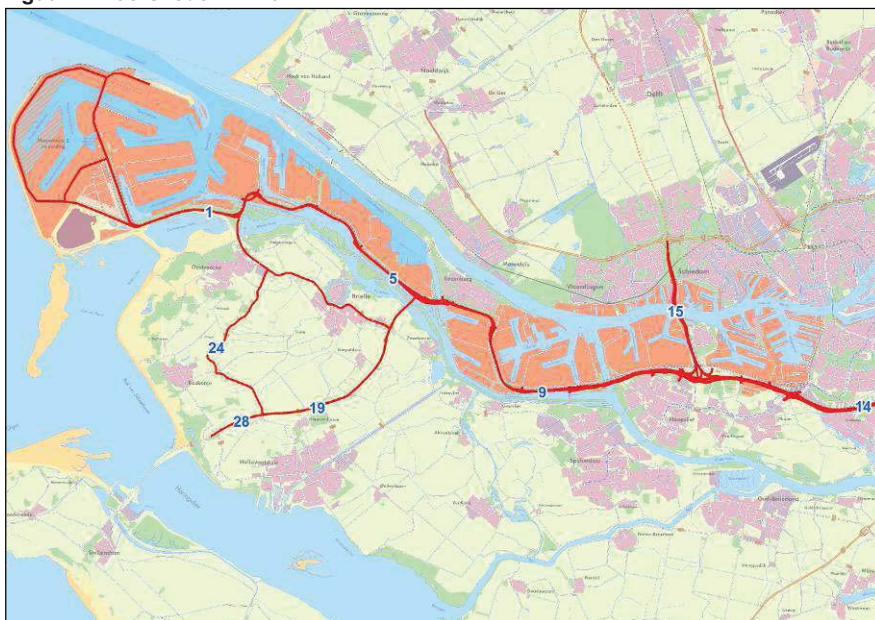
6.2 Aanpak

De geselecteerde rijlijnen uit de NSL-Monitoringstool 2012 zijn gekoppeld aan de rijlijnen uit de effectprognose 2011. Via deze koppeling zijn ook de verkeerscijfers en congestiefactoren uit de EP2011 (RVMK, versie 1.3) gekoppeld aan de rijlijnen uit de NSL-Monitoringstool. In de verkeerscijfers is in de zichtjaren 2015 en 2020 onderscheid gemaakt tussen het autonome vrachtverkeer en het vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte (1 en 2). Hierdoor kunnen lokale verkeersmaatregelen (verkeersbesluit) middels de verkeerscijfers in de berekeningen worden verwerkt. In 2033 is dit onderscheid niet gemaakt.

6.3 Resultaten

In figuur 1 zijn de onderzochte wegvakken grafisch (rood) en een achttal doorsneden (blauw) weergegeven. Voor deze doorsneden worden de intensiteiten in de diverse alternatieven en zichtjaren in deze paragraaf gepresenteerd.

Figuur 1. Doorsneden EP2012



In tabel 4 worden de intensiteiten op de doorsneden voor het zichtjaar 2015 gepresenteerd. Binnen de autonome ontwikkeling en de situatie met Maasvlakte 2 zonder maatregelen (ZM) wordt onderscheid gemaakt tussen licht wegverkeer, middelzwaar en zwaar vrachtverkeer. In de laatste kolom wordt de hoeveelheid zwaar vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte vermeld. Op dit aantal wordt de correctie voor het effect van het verkeersbesluit (zie paragraaf 8.2) toegepast.

Tabel 4. Verkeersintensiteiten effectprognose 2012, zichtjaar 2015 (etmaalintensiteiten).

Doorsnede	Autonome Ontwikkeling			MV2 zonder maatregelen (ZM)			MV-verkeer
	Licht	Middel	Zwaar	Licht	Middel	Zwaar	Zwaar
1. N15 Europaweg	10.452	2.614	7.048	12.767	3.027	8.161	8.161
5. A15 Briele	16.006	3.495	5.960	17.211	3.894	6.639	5.001
9. A15 Hartelbrug	62.914	7.446	10.422	64.032	7.863	11.005	4.235
14. A15 Smitshoek	130.509	12.367	17.567	130.832	12.489	17.741	1.224
15. A4 Beneluxtunnel	134.288	12.104	11.462	134.820	12.374	11.720	1.858
19. N57 Nieuwenhoorn	22.060	1.792	712	22.172	1.828	726	42
24. N496 Rockanje	5.911	1.030	318	6.413	1.192	368	161
28. N57 Hellevoetsluis	20.346	1.864	740	20.536	1.946	772	107

In tabel 5 worden de intensiteiten op de doorsneden voor het zichtjaar 2020 gepresenteerd. Binnen de autonome ontwikkeling en de situatie met Maasvlakte 2 zonder maatregelen (ZM) wordt onderscheid gemaakt tussen licht wegverkeer, middelzwaar en zwaar vrachtverkeer. In de laatste kolom wordt de hoeveelheid zwaar vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte vermeld. Op dit aantal wordt de correctie voor het effect van het verkeersbesluit (zie paragraaf 8.2) toegepast.

Tabel 5. Verkeersintensiteiten effectprognose 2012, zichtjaar 2020 (etmaalintensiteiten).

Doorsnede	Autonome Ontwikkeling			MV2 zonder maatregelen (ZM)			MV-verkeer
	Licht	Middel	Zwaar	Licht	Middel	Zwaar	Zwaar
1. N15 Europaweg	10.591	2.614	7.049	15.740	4.527	12.205	12.205
5. A15 Briele	16.219	3.646	6.216	19.077	5.484	9.350	7.501
9. A15 Hartelbrug	66.389	8.255	11.555	68.135	10.132	14.182	6.399
14. A15 Smitshoek	137.852	14.783	20.998	138.147	15.288	21.716	1.858
15. A4 Beneluxtunnel	142.088	14.134	13.384	142.680	15.356	14.544	2.817
19. N57 Nieuwenhoorn	23.386	2.092	832	23.308	2.260	898	78
24. N496 Rockanje	6.234	1.084	335	7.226	1.834	566	258
28. N57 Hellevoetsluis	22.558	2.104	836	22.764	2.464	978	165

In tabel 6 worden de intensiteiten op de doorsneden voor het zichtjaar 2033 gepresenteerd. Binnen de autonome ontwikkeling en de situatie met Maasvlakte 2 zonder maatregelen (ZM) wordt onderscheid gemaakt tussen licht verkeer, middelzwaar en zwaar vrachtverkeer. In 2033 wordt geen effect van het verkeersbesluit (zie paragraaf 8.2) meer verwacht. Binnen dit zichtjaar wordt daarom geen onderscheid gemaakt tussen het zware vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte en het overige zware vrachtverkeer.

Tabel 6. Verkeersintensiteiten effectprognose 2012, zichtjaar 2033 (etmaalintensiteiten).

Doorsnede	Autonome Ontwikkeling			MV2 zonder maatregelen (ZM)		
	Licht	Middel	Zwaar	Licht	Middel	Zwaar
1. N15 Europaweg	10.658	2.616	7.051	19.679	6.438	17.357
5. A15 Briele	17.290	4.104	6.998	22.323	7.869	13.418
9. A15 Hartelbrug	69.563	10.442	14.617	74.275	14.408	20.168
14. A15 Smitshoek	115.133	15.353	21.808	116.275	16.348	23.222
15. A4 Beneluxtunnel	171.828	20.986	19.874	174.036	23.518	22.270
19. N57 Nieuwenhoorn	22.456	2.464	978	22.902	2.848	1.130
24. N496 Rockanje	6.244	1.090	336	8.059	2.526	780
28. N57 Hellevoetsluis	21.308	2.340	928	21.972	3.012	1.196

7 Emissiefactoren

7.1 Inleiding

De emissies van voertuigen zijn vastgelegd in de emissiefactoren die, conform de RBL 2007, in maart van elk kalenderjaar door het ministerie van I&M bekend gemaakt worden. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de NO_x-, NO₂- en PM₁₀-emissiefactoren van maart 2012, behorend bij Pluim Snelweg versie 1.7. De emissiefactoren zijn bepaald op basis van het Beleid Bovenraming (BBR) scenario.

De set emissiefactoren bestaat uit emissiefactoren voor combinaties van verschillende rij snelheden, voertuigcategorieën (licht, middelzwaar en zwaar wegverkeer) en wegtypes.

7.2 Aanpak

De gemodelleerde rijlijnen bevatten informatie over snelheden, intensiteiten (onderverdeeld in licht-, middelzwaar en zwaar wegverkeer) en wegtypering. Op basis van het zichtjaar, de snelheid en het wegtype, worden de intensiteiten gekoppeld aan de juiste emissiefactoren. Deze koppeling vindt plaats in Pluim Snelweg.

7.3 Resultaten

In onderstaande tabel worden de gebruikte emissiefactoren weergegeven.

Tabel 7. Emissiefactoren voor verkeer op snelwegen in grammen per km

Voertuigtype		Licht									Middelzwaar			Zwaar		
Snelheid		80 km/uur			100 km/uur			120 km/uur			80 km/uur			80 km/uur		
Stof	Zichtjaar	I&M 2011	I&M 2012	% Delta	I&M 2011	I&M 2012	% Delta	I&M 2011	I&M 2012	% Delta	I&M 2011	I&M 2012	% Delta	I&M 2011	I&M 2012	% Delta
NO _x	2015	0,16	0,16	1%	0,20	0,20	1%	0,29	0,29	1%	3,14	2,92	8%	3,56	3,39	5%
	2020	0,11	0,10	1%	0,13	0,13	2%	0,18	0,18	2%	1,61	1,54	5%	1,46	1,42	3%
	2033	0,08	0,08	3%	0,09	0,08	19%	0,13	0,09	44%	0,67	0,66	1%	0,89	0,88	1%
NO ₂	2015	0,07	0,06	2%	0,09	0,08	2%	0,13	0,13	2%	0,18	0,18	-3%	0,14	0,14	0%
	2020	0,04	0,04	4%	0,05	0,05	4%	0,08	0,08	4%	0,07	0,07	-2%	0,05	0,05	1%
	2033	0,03	0,03	4%	0,04	0,03	24%	0,06	0,04	54%	0,02	0,02	-1%	0,03	0,03	0%
PM ₁₀	2015	0,022	0,022	0%	0,023	0,023	0%	0,024	0,024	0%	0,103	0,106	-3%	0,094	0,095	-1%
	2020	0,018	0,018	0%	0,018	0,018	0%	0,019	0,019	0%	0,091	0,094	-3%	0,083	0,083	0%
	2033	0,017	0,017	0%	0,017	0,017	0%	0,018	0,017	2%	0,082	0,084	-3%	0,080	0,080	0%

Tabel 8. Emissiefactoren voor verkeer op buitenwegen in grammen per km

Voertuigtype		Licht			Middelzwaar			Zwaar		
Snelheid		80 km/uur			80 km/uur			80 km/uur		
Stof	Zichtjaar	I&M 2011	I&M 2012	% Delta	I&M 2011	I&M 2012	% Delta	I&M 2011	I&M 2012	% Delta
NO _x	2015	0,22	0,22	0%	4,77	4,85	2%	6,20	6,27	1%
	2020	0,14	0,14	1%	2,57	2,62	2%	2,84	2,89	2%
	2033	0,09	0,10	3%	1,26	1,27	1%	1,76	1,76	0%
NO ₂	2015	0,08	0,08	1%	0,18	0,17	-2%	0,22	0,22	-1%
	2020	0,05	0,05	4%	0,09	0,09	-1%	0,09	0,09	0%
	2033	0,03	0,03	5%	0,02	0,02	-1%	0,05	0,05	0%
PM ₁₀	2015	0,02	0,02	0%	0,11	0,11	-1%	0,11	0,10	-1%
	2020	0,02	0,02	-1%	0,09	0,09	-1%	0,08	0,08	0%
	2033	0,02	0,02	0%	0,08	0,08	0%	0,08	0,08	0%

Tabel 9. Emissiefactoren voor verkeer op stadswegen in grammen per km

Voertuigtype		Licht			Middelzwaar			Zwaar		
Snelheid		50 km/uur			50 km/uur			50 km/uur		
Stof	Zichtjaar	I&M 2011	I&M 2012	% Delta	I&M 2011	I&M 2012	% Delta	I&M 2011	I&M 2012	% Delta
NO _x	2015	0,26	0,27	1%	5,43	5,57	3%	7,72	7,85	2%
	2020	0,17	0,17	2%	3,15	3,22	2%	3,75	3,82	2%
	2033	0,11	0,12	4%	1,63	1,64	1%	2,36	2,37	1%
NO ₂	2015	0,08	0,08	3%	0,19	0,19	-3%	0,29	0,29	-1%
	2020	0,05	0,05	6%	0,09	0,09	-1%	0,13	0,13	1%
	2033	0,03	0,03	7%	0,03	0,03	0%	0,07	0,07	0%
PM ₁₀	2015	0,04	0,04	-1%	0,16	0,16	0%	0,16	0,16	-1%
	2020	0,03	0,03	-1%	0,15	0,15	0%	0,14	0,14	0%
	2033	0,03	0,03	-1%	0,14	0,14	0%	0,13	0,13	0%

7.4 Analyse van de resultaten/conclusie

Uit de tabellen in paragraaf 7.3 blijkt dat de NO_x/NO₂-emissiefactoren in de huidige effectprognose licht toegenomen zijn ten opzichte van de emissiefactoren uit de EP2011. Vooral de NO_x-emissiefactoren voor verkeer op de rijkswegen laat in alle beschouwde zichtjaren een toename van enkele procenten zien. Bij gelijkblijvende verkeersintensiteiten zorgt dit voor een hogere verkeersbijdrage aan de lokale NO₂-concentraties.

Voor de PM₁₀-emissiefactoren geldt dat deze zeer licht dalen ten opzichte van de PM₁₀-emissiefactoren waardoor de verkeersbijdrage aan de PM₁₀-concentraties licht zal dalen.

8 Maatregelen

In de overeenkomst "Luchtkwaliteit Maasvlakte 2", van 22 mei 2008 is een tweetal maatregelen vastgelegd. In hoofdstuk 5 is opgenomen dat ter hoogte van de Maasvlakte 2 een verkeersbesluit wordt genomen. In hoofdstuk 6 is vastgelegd dat uiterlijk in 2020 schermen geplaatst worden.

8.1 Verkeersbesluit

Voor het verkeer van en naar de Maasvlakte is op grond van het Bestemmingsplan Maasvlakte 2 vanaf 1 januari 2014 een verkeersbesluit van kracht. Met dit verkeersbesluit wordt beoogd dat het vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte schoner is dan regulier vrachtverkeer. Concreet betekent het verkeersbesluit 'Maasvlakte Euro VI' dat met ingang van 1 januari 2014:

- Dieselmotoren van vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte met een eerste toelating die dateert van na 31 december 2012, minimaal moeten voldoen aan Euro VI;
- Overige dieselmotoren van vrachtwagens van en naar de Maasvlakte die niet voldoen aan Euro VI, maximaal een leeftijd van 7 jaar mogen hebben.

8.2 Aanpak

Voor een juiste modellering van het verkeersbesluit is op basis van, door TNO geleverde emissiefactoren per Euro-klasse, voor de zichtjaren 2015 en 2020 een correctiefactor op het zware vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte afgeleid en toegepast. Voor het zichtjaar 2033 is deze correctiefactor niet toegepast omdat er vanuit gegaan wordt dat in dit zichtjaar nagenoeg alle vrachtwagens zullen voldoen aan de Euro VI.

Het verkeersbesluit is alleen van toepassing op het zware vrachtverkeer. In de verkeerscijfers is voor alle wegen in het onderzoeksgebied onderscheid gemaakt tussen het autonome vrachtverkeer en het vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte 1 en 2. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de autonome verkeersverdeling en van de verkeersverdeling van en naar de Maasvlakte.

Tabel 10. Verkeersverdeling zware vrachtverkeer

Zichtjaar	2015		2020	
	Autonoom	Maasvlakte	Autonoom	Maasvlakte
Euro 0	0,26%	0,00%	0,05%	0,00%
Euro I	0,38%	0,00%	0,12%	0,00%
Euro II	2,36%	0,00%	0,55%	0,00%
Euro III	8,02%	0,00%	2,13%	0,00%
Euro IV	5,65%	2,53%	0,97%	0,00%
Euro V	56,84%	55,20%	19,48%	0,00%
Euro VI	26,50%	42,26%	76,69%	100,00%

In Pluim Snelweg wordt gerekend met een gemiddelde emissiefactor, gebaseerd op de autonome verkeersverdeling. De emissiefactor van het verkeer van en naar de Maasvlakte ligt lager als gevolg van het verkeersbesluit. In onderstaande tabel zijn de emissiefactoren weergegeven.

Tabel 11. Emissiefactoren (gram/km) en Correctiefactoren zwaar verkeer

Snelheid	2015						2020					
	NO _x			PM ₁₀			NO _x			PM ₁₀		
	Autonoom	Maasvlakte	Correctiefactor	Autonoom	Maasvlakte	Correctiefactor	Autonoom	Maasvlakte	Correctiefactor	Autonoom	Maasvlakte	Correctiefactor
Stadsweg 50 km/uur	7,85	6,60	0,16	0,163	0,144	0,12	3,82	1,99	0,48	0,142	0,133	0,06
Buitenweg 80 km/uur	6,27	4,97	0,21	0,105	0,086	0,18	2,88	1,50	0,48	0,085	0,077	0,09
Snelweg 80 km/uur	3,56	2,80	0,22	0,094	0,085	0,09	1,45	0,82	0,44	0,083	0,079	0,04

Door de intensiteit van het zware vrachtverkeer van en naar de Maasvlakte te vermenigvuldigen met de correctiefactor en de uitkomst hiervan af te trekken van het totale zware vrachtverkeer, ontstaat een gecorrigeerde intensiteit voor zwaar vrachtverkeer. Hiermee is het effect van het verkeersbesluit in de berekeningen (met maatregelen) verwerkt.

De correctie is alleen toegepast op het zware vrachtverkeer in de zichtjaren 2015 en 2020 en heeft voor NO_x en PM₁₀ een verschillende waarde. Het verkeersbesluit heeft ook effect op de (directe) NO₂-emissies van het zware vrachtverkeer. De correctiefactoren voor NO₂ zijn echter groter dan de correctiefactoren voor NO_x, waardoor de toegepaste correctiefactor worstcase is voor de directe NO₂-emissie.

8.3 Schermen

In de Overeenkomst luchtkwaliteit Maasvlakte 2 is opgenomen dat de Minster van I&M uiterlijk in 2020 schermen plaatst, of de aanwezige schermen aanpast zodat verspreiding van de uitstoot van stikstofdioxide en zwevende deeltjes (PM₁₀) door het wegverkeer ter plaatse tegengegaan.

In bijlage A van de overeenkomst is de volgende tabel opgenomen.

Tabel 12. Overzicht locaties schermen uit de Overeenkomst luchtkwaliteit Maasvlakte 2

Tunnel	Tunnelmond	Oriëntatie	Hoogte	Lengte	Hm_van	Hm_tot
Beneluxtunnel	Noordzijde	Oostzijde	1	750	72	72,6
		Westzijde	1	750	72	72,6
	Zuidzijde	Oostzijde	1	900	73,4	74,5
		Westzijde	1	600	73,4	74
Botlektunnel	Oostzijde	Noordzijde	0	-	-	-
		Zuidzijde	3	100	46,9	47
	Westzijde	Noordzijde	3	150	46,2	46,35
		Zuidzijde	3	50	46,25	46,3
Thomassentunnel	Oostzijde	Noordzijde	5	100	37,5	37,6
		Zuidzijde	5	100	37,5	37,6
	Westzijde	Noordzijde	4	100	36,2	36,3
		Zuidzijde	0	-	-	-

8.4 Aanpak

Vanaf 2020 zijn de schermen uit tabel 12 in paragraaf 8.3 met corresponderende hoogtes in het rekenmodel opgenomen.

Aan de oostzijde van de Thomassentunnel is zowel in werkelijkheid als in de NSL-Monitoringstool, ten noorden van de weg, reeds een scherm aanwezig. Volgens het tracébesluit A15 Maasvlakte-Vaanplein zijn de schermen aan de oostzijde van de Thomassentunnel volledig toe te schrijven aan de Overeenkomst luchtkwaliteit Maasvlakte 2. Dit betekent dat er zonder Maasvlakte 2 geen schermen zouden zijn gerealiseerd. Daarom zijn in de autonome situatie en in de situatie zonder maatregelen, op deze locatie geen schermen in het rekenmodel opgenomen. In de situatie met maatregelen zijn op deze locatie vanaf 2020 schermen met een hoogte van 5 meter in het rekenmodel opgenomen.

Aan de westzijde van de Thomassentunnel, aan beide zijden van de Botlektunnel en aan de noordzijde van de Beneluxtunnel zijn in de situatie met maatregelen schermen opgenomen conform tabel 12. Aan de zuidzijde van de Beneluxtunnel zijn de bestaande schermen in de situatie met maatregelen met 1 meter verhoogd. In onderstaande tabel worden de schermhoogten samengevat.

Tabel 13. Schermhoogtes in de verschillende situaties (vanaf 2020)

Tunnel	Tunnelmond	Oriëntatie	Hm_van	Hm_tot	Scherfhoogte zonder maatregelen	Scherfhoogte met maatregelen
Beneluxtunnel	Noordzijde	Oostzijde	72	72,6	0	1
		Westzijde	72	72,6	0	1
	Zuidzijde	Oostzijde	73,4	74,5	0, 3 en 6	1, 4, 7
		Westzijde	73,4	74	0, 3 en 6	1, 4, 7
Botlektunnel	Oostzijde	Noordzijde	-	-	-	-
		Zuidzijde	46,9	47	0	3
	Westzijde	Noordzijde	46,2	46,35	0	3
		Zuidzijde	46,25	46,3	0	3
Thomassentunnel	Oostzijde	Noordzijde	37,5	37,6	0 ³	5
		Zuidzijde	37,5	37,6	0	5
	Westzijde	Noordzijde	36,2	36,3	0	4
		Zuidzijde	-	-	-	-

³ In werkelijkheid en in de NSL-Monitoringstool is op deze locatie reeds een scherm aanwezig. Dit scherm is echter volledig toe te schrijven aan de Overeenkomst luchtkwaliteit Maasvlakte 2.

9 Conversie invoer NSL-Monitoringstool naar invoer Pluim Snelweg

9.1 Inleiding

Binnen de NSL-Monitoringstool wordt voor SRM2-berekeningen gebruikt gemaakt van het VLW rekenhart dat vrijwel gelijk is aan het rekenhart van Pluim Snelweg. Beide rekenmethoden voldoen aan de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007).

De invoerparameters zoals opgenomen in de NSL-Monitoringstool worden voor doorgifte naar het VLW-rekenhart aangepast aan het bereik van de invoer in VLW. Ook de invoerparameters in Pluim Snelweg zijn gemaximaliseerd.

De invoer uit de NSL-Monitoringstool is niet direct geschikt om te gebruiken in Pluim Snelweg. Om de invoer geschikt te maken moet een aantal conversies worden toegepast. Deze conversies zijn onder andere van toepassing op de weg- en schermhoogte.

9.2 Aanpak

Ruwheid

De ruwheid is niet in de invoer uit de NSL-Monitoringstool opgenomen maar de koppeling vindt binnen het programma plaats. Het is voor de gebruiker dus niet te achterhalen welke ruwheid gebruikt wordt tijdens de berekeningen. Binnen de NSL-Monitoringstool en het rekenhart VLW wordt gebruik gemaakt van een ruwheid die gekoppeld is aan het receptorpunt.

Omdat het programma conform Rbl 2007 werkt, mag aangenomen worden dat gebruik wordt gemaakt van de ruwheidskaart zoals geleverd door het ministerie van I&M.

Pluim Snelweg gebruikt dezelfde ruwheidskaart. Deze wordt door de gebruiker, als ruwheidsklasse, gekoppeld aan het wegsegment.

De NSL-Monitoringstool/VLW gebruikt de ruwheid op het ontvanger punt waar Pluim Snelweg gebruikt maakt van de ruwheidsklasse ter hoogte van het wegsegment. In gebieden met sterk wisselende ruwheid ontstaat hier dus een verschil tussen de twee programma's.

Weghoogte

In de invoer uit de NSL-Monitoringstool is de weghoogte opgenomen in het veld "HOOGTE". Dit veld heeft een bereik van -30 tot +30 meter maar de invoer wordt voor doorgifte aan het VLW-rekenhart afgekapt op -10 tot 10 meter. Voor verhoogde wegen wordt binnen VLW een correctie voor de dispersie van de hoogte gedaan die de helft van de hoogte bedraagt. Voor verdiepte wegen geldt een correctie voor de dispersie van een kwart van de diepte.

Pluim Snelweg kent voor weghoogte een bereik van -2 tot 6 meter. Om de invoer van de NSL-Monitoringstool te converteren naar de invoer voor Pluim Snelweg en deze aan te laten sluiten bij het VLW-rekenhart, is een positieve weghoogte gemaximaliseerd op 10 meter en vervolgens gedeeld door 2. Een negatieve weghoogte is geminimaliseerd op -8 meter en vervolgens gedeeld door 4.

Schermhogten

In de invoer uit de NSL-Monitoringstool zijn de schermen gekoppeld aan de rijlijnsegmenten. Hiervoor zijn 4 velden gedefinieerd waarin de afstand van de schermen aan beide zijden van het segment en de corresponderende hoogte is opgenomen.

De NSL-Monitoringstool/VLW rekent volgens de standaardrekenmethoden zoals vastgesteld in de Rbl 2007. Hierbij worden de effecten van schermen binnen 50 meter van het segment met een minimale waarde van 1 en een maximale waarde van 6 meter opgenomen in de berekening.

Pluim Snelweg kent voor schermhoogte één invoerparameter met een bereik van 1 tot 6 meter. Om de invoer van de NSL-Monitoringstool te converteren naar de invoer voor Pluim Snelweg en deze aan te laten sluiten bij de invoer van het VLW-rekenhart, is de schermhoogte aan beide zijden van het rijlijnsegment opgeteld mits de schermafstand (A_SCHERM_L/R) 50 meter of minder bedraagt. Deze voorwaarde geldt voor elk van de zijden apart. Bij schermen binnen 50 meter wordt de (opgetelde) schermhoogte gemaximaliseerd op 6 meter.

Rijsnelheid

In de invoer uit de NSL-Monitoringstool zijn snelheden voor personenverkeer en vrachtverkeer (MAXSNELH_P/V) apart opgenomen. Binnen het studiegebied liggen deze snelheden tussen 40 en 120 km/uur. Waarbij elk tiental voorkomt.

Pluim Snelweg kent voor snelheden een beperktere invoer, waarin enkele tientallen (40, 60, 90 km/uur) niet voorkomen. Om de invoer van de NSL-Monitoringstool geschikt te maken voor Pluim Snelweg zijn deze snelheden daarom geconverteerd naar de dichtstbijzijnde beschikbare snelheid. Dit op basis van het worstcase principe.

Op rijlijnsegmenten waar de maximale snelheden voor personen- en vrachtverkeer afwijken, zijn beide snelheden gelijk gesteld. Dit geldt uiteraard niet voor wegen waar de maximale snelheid voor personenverkeer boven de 80 km/uur ligt.

Wegtype

In de invoer uit de NSL-Monitoringstool is een waarde opgenomen voor het wegtype. De waarde bedraagt voor SRM1-wegen 0 en voor SRM2-wegen 92, 93 of 94. Waarbij de volgende indeling geldt:

- 92 = weg van het onderliggende wegennet met een breed profiel
- 93 = (snel)weg van het hoofdwegennet met een breed profiel
- 94 = (snel)weg van het hoofdwegennet met een breed profiel en toepassing van strikte handhaving op de snelheid

Pluim Snelweg kent voor het wegtype een invoer van 1 tot 4 waarbij de volgende indeling geldt:

- 1=stad
- 2=provinciale weg
- 3=snelweg
- 4=snelweg strikte handhaving

Het SRM2-wegtype uit de invoer uit de NSL-Monitoringstool wordt verminderd met 90 om het Pluim Snelweg-wegtype te krijgen. Voor de overige wegtypen in de SRM2-berekening wordt een indeling op snelheid gehanteerd, waarbij alle wegen met een snelheid van boven de 80 km/uur wegtype 3 zijn, alle wegen met een snelheid van minder dan 70 km/uur wegtype 1 en de overige wegen wegtype 2.

Bijlage 8 Uitgangspunten berekeningen Industrie

Notitie

Aan : Werkteam EP2012
 Van : Stefan Valk
 Datum : 15 november 2012
 Kopie : Wilco van der Lans, Niels Lanser
 Onze referentie : 9X1687.12/NB002/904644/Rott

Betreft : Concept uitgangspuntennotitie EP2012: Industrie

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
2	Uitgangspunten industrie effectprognose 2011.....	2
2.1	Emissiemodel Industrie Maasvlakte 2.....	2
2.2	Industriële bronnen.....	4
2.2.1	Geografische ligging.....	4
2.2.2	Activiteit.....	4
2.2.3	Ruimtelijke verdeling van de industriële bronnen.....	5
2.2.4	Geografische modelgrenzen.....	5
2.3	Emissiekentallen; bepaling NO _x - en PM ₁₀ -emissie.....	6
2.3.1	NO _x -emissiekental chemie.....	6
2.3.2	PM ₁₀ -emissiekental chemie.....	7
2.3.3	NO _x en PM ₁₀ -emissiekentallen containers en distributie.....	8
2.3.4	(eind)Emissievracht in kg/s.....	8
2.3.5	Warmte-emissie.....	9
2.3.6	Bepaling schoorsteendiameter en schoorsteenhoogte.....	9
	Bijlage.....	10

1 Inleiding

Deze notitie is opgesteld met als doel de uitgangspunten voor de modellering van de bronbijdrage van de industrie in het kader van de Effectprognose 2012 voor de Maasvlakte 2 (verder EP2012) vast te leggen. Deze notitie beschrijft de emissiefactoren en de te hanteren verspreidings- en modelparameters. De notitie gaat in op de bepaling van de modelvariabelen, de wijzigingen ten aanzien van het Luchtonderzoek Maasvlakte 2, Aanvulling 2008 en de wijzigingen ten aanzien van de Effectprognose 2010 en 2011 zijn doorgevoerd. Dit in aanvulling op de eerdere modelbeschrijvingen in de Bijlage luchtkwaliteit MER-bestemming Maasvlakte 2 (verder MER 2007, referentie: 9P7008.K4/R008/WVDL/Nijm, 5 april 2007).

De basis voor deze modellering wordt beschreven in Annex II van de MER 2007. In het Luchtonderzoek Maasvlakte 2, Aanvulling 2008 en in de Effectprognose 2010 zijn enkele wijzigingen ten aanzien van de uitgangssituatie en de modelvarianten doorgevoerd.

2 Uitgangspunten industrie effectprognose 2011

2.1 Emissiemodel Industrie Maasvlakte 2

Het emissiemodel Industrie Maasvlakte 2 betreft een modellering van industriebronnen in het model Stacks. Volgende inputgegevens zijn benodigd voor de uitvoer van de verspreidingsberekeningen:

- De aanwezige bronnen (geografische ligging en de mate van activiteit);
- De begrenzing van het effectgebied;
- NO_x- en PM₁₀-emissie;
- Warmte-emissie;
- De schoorsteendiameter en schoorsteenhoogte.

Ten behoeve van de modellering is in MER 2007 onderscheid gemaakt in de bedrijfstakken chemie, containers en distributie. Dit onderscheid is gecontinueerd in de vervolgonderzoeken en zal ook voor EP2012 gehanteerd worden.

Onderstaande tabellen bevatten de samengevatte modelinput voor de bronbijdragen 'Industrie' zoals gebruikt voor de modellering in Stacks voor EP2012. Voor de locatieaanduiding is de benaming zoals in het Bestemmingsplan Maasvlakte 2 gehanteerd.

Tabel 2.1: Industriële bronnen Maasvlakte 2

Locatie	Naam	x	y	Oppervlak	Type	Ingebruikname	2015	2020	2033
C1	APMT	60070	441254	78	Container	2014	x	x	x
C2	APMT	59640	440680	30	Container	2016		x	x
C3	APMT	59390	440330	30	Container	2022			x
C4	APMT	59170	440030	34	Container	2025			x
D1	RWG	58770	441450	72	Container	2014	x	x	x
D2	RWG	58280	440710	54	Container	2017		x	x
D3	RWG	59200	442110	20	Container	2020		x	x
F1	Euromax	60520	444500	58	Container	2020		x	x
F2	Euromax	59670	444770	27	Container	2021			x
H1	Schiereiland bij RWG	58060	441750	95	Container	2022			x
H2	Schiereiland bij RWG	58800	442640	62	Container	2023			x
J1	Schiereiland bij RWG	57600	442630	56	Container	2026			x
E	Kop bij Odfjell	60110	443080	82	Chemie	2014	x	x	x
K2	Buitencontour Extensief Strand	57930	443230	41	Chemie	2018		x	x
K1	Buitencontour Extensief Strand	58650	444150	64	Chemie	2020		x	x
B2	Uitbreiding distripark *	60350	440730	32	Chemie	2014	x	x	x
A	Terrein A	58750	438970	85	Chemie	2016		x	x
B3	Uitbreiding distripark *	60730	441200	18	Chemie	2014	x	x	x
B1	Uitbreiding distripark *	59700	439870	32	Chemie	2014	x	x	x
J3	Bij schiereiland bij RWG	57450	441680	8	Container	2021			x

* Locatie is dubbel bestemd: distributie + chemie. Er is bij de berekeningen uitgegaan van de worst-case benadering door uit te gaan van een chemie bestemming.

Figuur 2.1: Geografische ligging industriële bronnen.



* De kade bij APMT (emissiebronnen C1 t/m C4) loopt in werkelijkheid evenwijdig aan de lijn die de bronnen maken.

Tabel 2.2: Input emissieparameters

Locatie	Naam	NO _x emissie (ton/jr)			PM ₁₀ emissie (ton/jr)			Warmte	Hoogte	Diameter
		2015	2020	2033	2015	2020	2033	(MW)	(m)	(m)
C1	APMT	9,6	14,3	26,4	0,6	0,9	1,4	0,1	3	0,3
C2	APMT		5,5	10,2		0,3	0,5	0,0	3	0,2
C3	APMT			10,2			0,5	0,0	3	0,2
C4	APMT			11,5			0,6	0,0	3	0,2
D1	RWG	8,9	13,2	24,4	0,6	0,8	1,3	0,1	3	0,3
D2	RWG		9,9	18,3		0,6	1,0	0,1	3	0,3
D3	RWG		3,7	6,8		0,2	0,4	0,0	3	0,2
F1	Euromax		10,6	19,6		0,7	1,0	0,1	3	0,3
F2	Euromax			9,1			0,5	0,0	3	0,2
H1	Schiereiland bij RWG			32,2			1,7	0,1	3	0,3
H2	Schiereiland bij RWG			21,0			1,1	0,1	3	0,3
J1	Schiereiland bij RWG			19,0			1,0	0,1	3	0,3
E	Kop bij Lyondell	274,8	408,1	754,4	19,4	26,9	42,5	28,4	60	5,3
K2	Buitencontour Extensief Strand		192,8	356,4		11,0	17,4	14,5	60	3,8
K1	Buitencontour Extensief Strand		301,0	556,3		17,2	27,1	22,6	60	4,8
B2	Uitbreiding distripark *	107,2	159,3	294,4	7,6	10,5	16,6	11,1	60	3,3
A	Terrein A		399,7	738,8		22,8	36,0	30,1	60	5,5
B3	Uitbreiding distripark *	60,3	89,6	165,6	4,3	5,9	9,3	6,2	60	2,5
B1	Uitbreiding distripark *	107,2	159,3	294,4	7,6	10,5	16,6	11,1	60	3,3
J3	Bij schiereiland bij RWG			2,7			0,1	0,0	3	0,1

* Locatie is dubbel bestemd: distributie + chemie. Er is bij de berekeningen uitgegaan van de worst-case benadering door uit te gaan van een chemie bestemming.

2.2 Industriële bronnen

2.2.1 Geografische ligging

De geografische ligging van de bronnen is van invloed op de verspreiding van de NO_x en PM₁₀ emissies. In tabel 2.1 en figuur 2.1 zijn de verschillende industriële bronnen in het Maasvlakte 2-gebied weergegeven. De ligging van de bedrijven is gebaseerd op het Bestemmingsplan Maasvlakte 2.

2.2.2 Activiteit

Bij de ontwikkeling van een gebied is het zeer waarschijnlijk dat de bedrijvigheid meegroeit met de ontwikkeling van het gebied. Dit is het model verwerkt door niet alle industriële bronnen op Maasvlakte 2 vanaf jaar 2015 in de modellering op te nemen. Er ontstaat een overschatting aan emissie wanneer alle industriële bronnen direct vanaf 2015 in de modellering mee zouden worden genomen. In tabel 2.1 is deze ontwikkeling, die gebaseerd is op het bestemmingsplan, weergegeven in de kolommen 2015, 2020 en 2033.

2.2.3 Ruimtelijke verdeling van de industriële bronnen

Ten behoeve van de bepaling van de emissies die optreden als gevolg van de industriële activiteit op de Maasvlakte 2 zijn aannames gedaan met betrekking tot de verdeling van de industriële activiteit over de verschillende bedrijfssectoren (i.e. chemie, containers en distributie).

De verdeling van het aantal beschikbare hectaren bedrijfslocatie over de verschillende bedrijfssectoren is om twee redenen van invloed op de modelresultaten:

1. De verschillende bedrijfssectoren hebben elk hun eigen emissies. De emissies voor chemische industrie zijn groter dan die voor container en distributie. Bij een gelijke verdeling van de bedrijven over de beschikbare ruimte zal het aandeel aan emissies vanuit de chemische industrie groter zijn dan de aandelen van de andere bedrijfssectoren.
2. In het model wordt gewerkt met puntbronnen, waarbij de emissie zich concentreert op één coördinaat en de emissiekentallen de eenheid kg/seconde hebben. Ten behoeve van de omrekening van de emissie van ton/hectare/jaar naar kg/seconde is het noodzakelijk te weten wat de bedrijfsomvang in hectare is.

Op basis van gegevens aangeleverd door het Havenbedrijf Rotterdam zijn ten behoeve van bepaling van de emissies voor de zichtjaren 2020 en 2033 in de MER 2007 drie scenario's doorgerekend:

1. Basisscenario;
2. Chemie Max;
3. Container Max;

Voor EP2012 is uitgegaan van het Chemie Max scenario, aangezien dit scenario de grootste reële emissie heeft. Tabel 2.3 beschrijft de aangenomen ruimtelijke verdeling voor dit scenario.

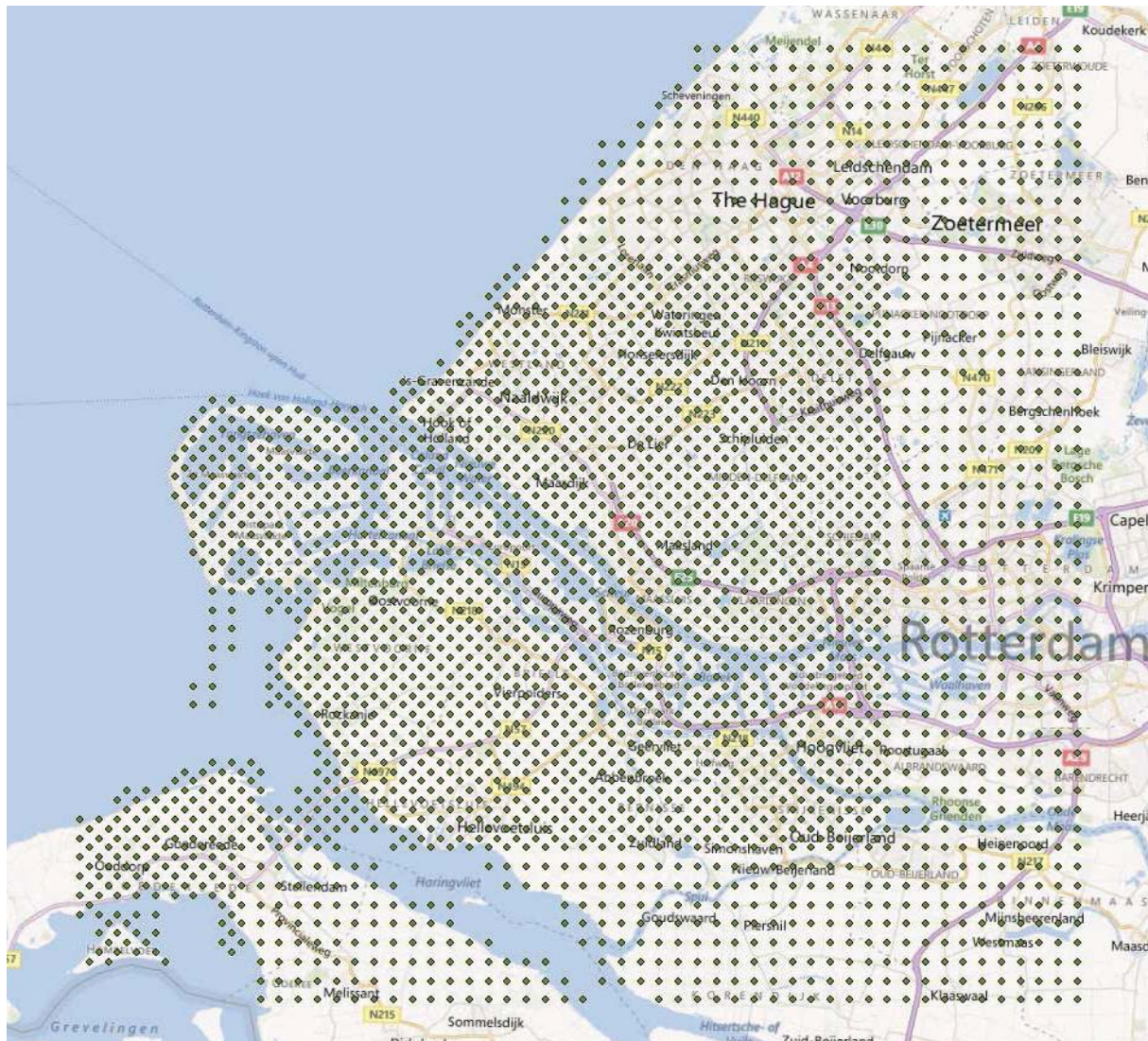
Tabel 2.3: Verdeling bedrijfssectoren over de beschikbare ruimte op Maasvlakte 2 voor scenario Chemie Max.

Scenario	Bedrijfstak	Oppervlakte [ha]	
		2020	2033
Chemie Max	Chemie	220	470
	Container	240	420
	Distributie	60	110

2.2.4 Geografische modelgrenzen

Met de geografische modelgrenzen wordt het gebied waarbinnen milieueffecten optreden als gevolg van de industriële bronnen op Maasvlakte 2 omschreven. In voorgaande luchtonderzoeken was het niet mogelijk om Maasvlakte 2 direct mee te nemen in het effectgebied, doordat het "nieuwe land" nog niet in de GCN was opgenomen. Met Stacks is het niet mogelijk om concentraties berekenen op receptorpunten die buiten de GCN gelegen zijn. Voor de EP2012 is Maasvlakte 2 opgenomen in het effectgebied. Figuur 2.2 geeft de ligging van de receptorpunten grafisch weer.

Figuur 2.2: Geografische ligging receptorpunten.



2.3 Emissiekentallen; bepaling NO_x - en PM_{10} -emissie

Emissiekentallen zijn een maat voor de hoeveelheid emissie die wordt uitgestoten door een bron. De emissies van NO_x en PM_{10} zijn binnen de industriële sector direct gerelateerd aan het primaire energieverbruik van de bron/bedrijfssector.

Ten behoeve van de modellering van de luchtkwaliteit in MER 2007 is het primaire energieverbruik voor de verschillende bedrijfssectoren bepaald. In Annex I van MER 2007 staat beschreven hoe het primaire energieverbruik is berekend (Milieukentallen lucht). In de volgende paragrafen wordt de omrekening van het energieverbruik naar een emissiekental toegelicht.

2.3.1 NO_x -emissiekental chemie

Het NO_x -emissiekental is afhankelijk van:

- het primaire energieverbruik
- de verbrandingsemissiefactor

In de modelberekeningen wordt uitgegaan van een worst-case scenario; dit houdt in dat de hoogste emissiekentallen per scenariojaar worden aangehouden.

Primair energieverbruik

In het MER MV2 2007 wordt het primaire energieverbruik voor chemische bedrijven, in het jaar 2003 (destijds het uitgangsjaar voor de modellering), geschat op circa 150 - 200 TJ/hectare/jaar. Uiteraard is dit energieverbruik sterk afhankelijk van het type chemische bedrijfsvoering.

Voor het energieverbruik voor toekomstige jaren is een schatting gemaakt op basis van:

- het primaire energieverbruik in de uitgangssituatie;
- de toename in ruimteproductiviteit (procesoptimalisatie);
- de toename in ruimtelijke benutting door chemische industrie van beschikbare kavels;
- de verbetering van de energie-efficiëntie.

Deze factoren zijn verwerkt in de getallen in tabel 2.4.

Verbrandingsemissiefactor

In de MER MV2 was de verwachting dat het emissiekental voor NO_x, onder invloed van de strengere milieueisen en de opkomende emissierechtenhandel voor de toekomstige jaren zal dalen. Recent is besloten dat de emissiehandel voor NO_x zal worden afgeschaft. Uit onderzoek van ECN blijkt dat er voldoende aanleiding om aan te nemen dat nieuwe installaties die volgens Europese eisen aan BBT moeten voldoen, sinds 2010 ook ingericht zijn om te voldoen aan de BEMS-eisen. Hier heeft het afschaffen van NO_x emissiehandel geen effect op en is er geen reden de in voorgaande luchtonderzoeken gehanteerde emissiefactoren, zoals beschreven in tabel 2.4, te wijzigen.

Tabel 2.4: Emissiekentallen NO_x chemische industrie

Jaar	Primair energieverbruik [*] [TJ/ha/jaar]	Verbrandingsemissiefactor NO _x ^{**} [g/GJ]	NO _x -emissiekental ^{***} [ton/ha/jaar]
2010	161 – 214	35 – 40	5,6 - 8,6
2020	167 – 223	30 – 35	5,0 - 7,7
2033	154 – 206	25 – 30	3,9 - 6,2

* zie Tabel I.11 Annex I van MER 2007

** zie Tabel I.13 Annex I van MER 2007

*** zie Tabel I.16 Annex I van MER 2007

2.3.2 *PM₁₀-emissiekental chemie*

Bepaling van het emissiekental voor PM₁₀ vindt eveneens plaats op basis van:

- het primaire energieverbruik;
- de emissieconcentratie;
- de emissiefactor.

Voor de bepaling van het emissiekental wordt uitgegaan van een hoeveelheid droge rookgassen van 0,35 Nm³/MJ (bij 6% zuurstof in het rookgas).

Emissieconcentratie

Ten aanzien van de emissieconcentratie en de emissiefactor wordt opgemerkt dat deze de komende jaren, in gegeven door wet- en regelgeving en verdere technologische ontwikkelingen, dalen.

In tabel 2.5 staan de ontwikkelingen voor de emissiekentallen cijfermatig weergegeven.

Tabel 2.5: Bepaling emissiekentallen chemie PM₁₀

Jaar	Primair energieverbruik* [TJ/ha/jaar]	Emissieconcentratie** [mg/Nm ³]	Emissiefactor** [g/GJ]	PM ₁₀ -emissie*** [ton/ha/jaar]
2010	161 – 214	15 - 20	5,3 - 7	0,38 – 0,68
2020	167 – 223	10 - 15	3,5 - 5,3	0,23 – 0,47
2033	154 – 206	5 - 10	1,8 - 3,6	0,10 – 0,26

* zie Tabel I.11 Annex I van MER 2007

** zie Tabel I.15 Annex I van MER 2007

*** zie Tabel I.16 Annex I van MER 2007

2.3.3 NO_x en PM₁₀-emissiekentallen containers en distributie

Voor de emissiefactoren voor industrie is er geen verschil ten opzichte van de Effectprognose 2010 en de Effectprognose 2011. De emissiefactoren zijn afgeleid uit de verschillende vergunningaanvragen van de bedrijven op Maasvlakte 2

Error! Reference source not found. geeft een overzicht van de afgeleide emissiekentallen die gebruikt zijn in de Effectprognose 2012

Tabel 2.6: Emissiefactoren containers

Bedrijfstuk	Zichtjaar	Effectprognose	
		NO _x [ton/ha/jr]	PM ₁₀ [ton/ha/jr]
Containers	2015	0,3	0,02
	2020	0,3	0,02
	2033	0,3	0,02

2.3.4 Emissievracht in kg/s

Ten behoeve van de modelinvoer dienen de emissiekentallen van ton/ha/jaar te worden omgerekend naar een emissievracht in kg/sec. Onderstaande vergelijking beschrijft de methode voor berekening van de emissievracht..

$$\frac{\text{Emissiekental [TJ/ha/jaar]} \times \text{aantal Ha} \times 1000}{8760 \times 3600} = \text{Emissievracht [kg / sec]}$$

2.3.5 Warmte-emissie

De warmte van de emissiegassen is mede bepalend voor de verspreiding van deze emissies. Warme lucht/gassen stijgen verder op dan relatief koudere lucht/gassen.

Aangenomen is dat de warmte-emissie bij industrie 5% bedraagt van de totaal toegevoerde energie (het primair energieverbruik). In **Error! Reference source not found.** staan het primair energieverbruik en oppervlakte aangegeven. De warmte-emissie wordt berekend volgens:

$$\frac{\text{Primairenergieverbruik [TJ/ha/jaar]} \times \text{aantal Ha} \times 5\% \times 1.000.000}{8760 \times 3600} = \text{Warmteemissie [MW]}$$

2.3.6 Bepaling schoorsteendiameter en schoorsteenhoogte

De schoorsteendiameter is een van de factoren die bepalend voor de snelheid waarmee emissiegassen in de atmosfeer terecht komen. Een smallere schoorsteen heeft bij een gelijke hoeveelheid gas per tijdseenheid, bijvoorbeeld m³/s, een grotere uittreedsnelheid dan een schoorsteen met een grote diameter. Deze uittreedsnelheid is net als de warmte-emissie een van de factoren die van invloed is op de stijging van de emissiegassen.

De hoogte van de schoorsteen is één van de factoren die van invloed is op de verspreiding en menging van de emissiegassen. Emissies verspreiden en mengen beter in de atmosfeer als ze op grotere hoogte worden uitgestoten.

Schoorsteendiameter

De diameter van de schoorsteen is berekend op basis van afgaskarakteristieken van twee motoren, zie hiervoor Annex VII van het MER 2007, en het gemiddelde brandstofgebruik. Hieruit is een schoorsteenoppervlak van 1,5 m²/kg brandstof/seconde berekend.

Schoorsteenhoogte

Voor de gemiddelde schoorsteenhoogte is voor industrie een waarde van 60 meter gekozen en voor containers en distributie 3 meter.

Bijlage

In onderstaande tabel staan de algemene gegevens voor modelinvoer voor industriële bronnen in Stacks zoals gebruikt voor de bepaling van de effecten op de luchtkwaliteit als gevolg van Maasvlakte 2.

Tabblad in Stacks	Onderwerp	Invoerkeuze
Bronnen	Start datum	1 – 1 -1995
	Start tijd	01
	Eind datum	31 – 12 – 2004
	Eind tijd	24
Instellingen	Meteostation	Nederland
	Referentiejaar	2015, 2020, 2030 (2033 is geen optie, vandaar 2030)
	Component	NO ₂ of PM ₁₀
	Receptorhoogte	1,5 m
	Besluit Luchtkwaliteit	NO ₂ : aan PM ₁₀ : aan
	Depositie	uit
	Percentiel	uit
	Steekproef (%)	25%
	Emissie	Berekend
	Lengtegraad	5
	Breedtegraad	52
Modelgebied	Eigen stoffentabel	uit
	Afmeting grid	Eigen receptorpuntenbestand
	Aantal intervallen	20
	Polair grid	uit
	Oorsprong grid X op kaart	Eigen receptorpuntenbestand
	Oorsprong grid Y op kaart	Eigen receptorpuntenbestand
	Ruwheidslengte	Eigen ruwheid (0,33)
	Zeezoutcorrectie ¹	PM10: 3 µg en 4 dagen
	Meteo Referentiepunt	Vrije Keuze receptorpunt x,y
	X Receptorpunt	Eigen receptorpuntenbestand
	Y Receptorpunt	Eigen receptorpuntenbestand
	Map	uit
	Gebied	Landelijk
	Type	Leeg
	Percentiel	uit

¹ <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/luchtkwaliteit/zeezoutaf trek/>

Bijlage 9 Uitgangspunten berekeningen Zeevaart

Notitie

Aan : Niels Lanser en Wilco van der Lans
Van : Michiel Verstappen
Datum : 22 januari 2013
Kopie :
Onze referentie : /N/904207/Rott

Betreft : Effectbepaling zeevaart Effectprognose 2012

1 Inleiding

Deze notitie beschrijft de uitgangspunten waarmee de emissieberekeningen voor zeevaart worden uitgevoerd voor de Effectprognose 2012. Het model gaat uit van diverse vaarmodi (cruising, manoeuvreren en stilliggen) en verschillende klassen van schepen. Per scheepsklasse en vaarmodus worden uitgangspunten bepaald voor wat betreft intensiteiten, verblijfstijden, brandstofverbruik en emissiefactoren.

2 Invoergegevens verspreidingsberekeningen

Om de verspreidingsberekeningen uit te voeren is een emissiemodel opgesteld. De berekende emissies vormen de input voor de verspreidingsberekeningen, welke zijn uitgevoerd met het programma Stacks (KEMA, versie 12.1).

De invoergegevens voor de verspreidingsberekeningen betreffen:

- Gemiddelde emissie over de bedrijfsuren in kg/s (zie 2.1);
- Hoogte van de emissie in m (zie 2.2);
- Warmte-emissie in MW (zie 2.3).

Bovengenoemde invoergegevens komen in onderstaande paragrafen één voor één aan bod.

2.1 Gemiddelde emissie over de bedrijfsuren

Om de emissie per puntbron te berekenen, moet eerst de totale emissie per vaarmodi worden bepaald. De totale emissie wordt berekend met onderstaande formule 2.1.

$$E_{\text{zeevaart}} = \frac{I \cdot EF \cdot B \cdot t}{10^6} \quad (2.1)$$

Waarin:

- I het aantal zeeschepen per jaar (sectie 2.1.1);
- EF de gemiddelde emissiefactor in g/kg brandstof (sectie 2.1.2 en 2.1.3);
- B het gemiddelde brandstofverbruik in kg/uur (sectie 2.1.4); en
- t de verblijftijd in uur (sectie 2.1.5)

2.1.1 Intensiteiten

De intensiteiten van de zeevaart, samenhangend met de ingebruikname MV2 zoals verwacht voor de zichtjaren 2015, 2020 en 2033 worden hieronder beschreven. De intensiteiten zijn conform de actualisatie 2007/2008 [1].

Vanuit het HbR zijn de zeevaart intensiteiten verstrekt volgens de klassenindeling zoals weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Scheepsklasse indeling volgens HbR

Scheepsklasse	Length class (L= Lengte; D=Diepgang)
1	L < 120
2	L = 120 – 200
3	L = 200 – 300
4	L > 300, D < 14,3
5a (maasgeulers)	L > 300, 14,3 < D < 15,5
5b (Maasgeulers)	L > 300, 15,5 < D < 17,4
6 (geulers)	L > 300, D > 17,4

Om aan te kunnen sluiten bij de EMS-protocollen is een klassenindeling naar gewicht (GT) gewenst. In de 'Getallenbox Inrichtingsalternatieven Maasvlakte 2' [1] wordt een omzetting gegeven van de scheepsklassen zoals gegeven door het HbR naar gewichtsklassen. Deze omzetting is overgenomen van het Clarkson Register [2], zie tabel 2.2.

Tabel 2.2 Gemiddeld tonnage per type bulkcarrier en container vessel [2]

Length class (L= Lengte; D=Diepgang)	Avg DWT	Avg GT
Bulk carriers/Tankers		
<120m	11.000	7.200
120-200m	30.000	18.400
200-300m	85.750	46.650
L > 300, D < 14,3	78.800	40.760
L > 300, 14,3 < D < 17,4	174.800	94.300
L > 300, D > 17,4	229.700	116.800
Container Vessels		
<120m	5.051	3.752
120-200m	17.784	13.963
200-300m	44.149	40.791
L > 300, D < 14,3	75.149	71.480
L > 300, 14,3 < D < 17,4	93.390	90.560
L > 300, D > 17,4	-	-

Voor de MER MV2 is uitgegaan van 5 scheepsklassen naar gewicht. Deze scheepsklassen zijn weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Klassenindeling zeevaart voor de MER MV2

Klasse	Dead Weigth Tonnage (DWT)	
	from	to
1	-	25.000
2	25.000	50.000
3	50.000	75.000
4	75.000	100.000
5	100.000	

Een combinatie van bovenstaande gegevens en indeling levert de volgende klassenindeling.

Tabel 2.4 Koppeling klassenindeling zeevaart HbR en MER MV2

Klassenindeling zeevaart overeenkomstig indeling HbR	Klassenindeling zeevaart overeenkomstig MER MV2
1	1
2	1
3	2
4	3
5a (maasgeulers)	4
5b (Maasgeulers)	4
6 (geulers)	5
7 (LNG carriers)	5
8 RoRo	3

Uit bovenstaande kan de klassenindeling voor het MER MV2 worden gemaakt, zoals weergegeven in onderstaande tabel 2.6. Hierbij zijn de lengteklassen “<120 m” en “120 – 200 m” samengevoegd tot één klasse “0 – 200 m”.

Tabel 2.5 Klassenindeling zeevaart voor de MER MV2

Klasse	DWT		Avg GT ¹
	from	to	
Tanker			
klasse 1	-	25.000	12.800
klasse 2	25.000	50.000	46.650
klasse 3	50.000	75.000	40.760
klasse 4	75.000	100.000	94.300
klasse 5	100.000		116.800
Bulk carrier			
klasse 1	-	25.000	12.800
klasse 2	25.000	50.000	46.650
klasse 3	50.000	75.000	40.760
klasse 4	75.000	100.000	94.300
klasse 5	100.000		116.800
Container			
klasse 1	-	25.000	8.858
klasse 2	25.000	50.000	40.791
klasse 3	50.000	75.000	71.480
klasse 4	75.000	100.000	90.560
klasse 5	100.000		-

1) De "avg GT" voor klasse 1 is het gemiddelde van de "avg GT" voor de lengte klasse "<120m" en "120-200m" zoals weergegeven in tabel 2.2.

Omzetting van de zeevaart intensiteiten verkregen van het HbR naar de scheepvaartklassen voor het MER MV2 leidt tot de intensiteiten zoals weergegeven in tabel 2.6.

Tabel 2.6 Intensiteiten en klassenindeling zeevaart EP2012

	Klasse	DWT	GT (gemiddeld)	2015*	2020*	2033*
Tanker	1	< 25.000	12.800	87	0	0
	2	25.000 – 50.000	40.760	22	0	0
	3	50.000 – 75.000	46.650	16	0	0
	4	75.000 – 100.000	94.300	16	0	0
	5	> 100.000	116.800	0	0	0
Bulk	1	< 25.000	12.800	465	806	1.579
	2	25.000 – 50.000	40.760	116	217	493
	3	50.000 – 75.000	46.650	85	164	370
	4	75.000 – 100.000	94.300	85	164	370
	5	> 100.000	116.800	0	0	0
Container	1	< 25.000	8.858	1.054	3.136	
	2	25.000 – 50.000	40.791	263	842	5.904
	3	50.000 – 75.000	71.480	192	639	1.843
	4	75.000 – 100.000	90.560	192	639	1.382
	5	> 100.000	90.560	0	0	1.382
Totaal				2.592	6.607	13.323

* De intensiteiten 2015 zijn op basis van het scenario Business Case, 2020 en 2033 op basis van het scenario Containermax.

2.1.2 Emissiefactoren

In de door MNP opgestelde WLO studie [7] zijn de zeescheepvaart emissiefactoren gebaseerd op het EMS-protocol. Dit betekent dat er geen verschillen zijn in de gehanteerde zeescheepvaart basisemissiefactoren van het MER, de actualisatie 2007/2008 en de WLO-studie voor het meest recent beschouwde jaar uit het EMS-protocol.

Betreffende de emissiefactoren worden ten opzichte van het MER en de actualisatie 2007/2008 nieuwe ontwikkelingen meegenomen in de EP2012:

- De toekomstige IMO-regelgeving voor NO_x met de toekomstige emissie-eisen voor NO_x (tier I en II) zijn meegenomen. Ten opzichte van de EP2010 zijn de toekomstige IMO-eisen Tier III niet worden meegenomen, aangezien het onzeker is of de Noordzee een ECA zal worden;
- er wordt rekening gehouden met de toekomstige nieuwe eisen (IMO) betreffende het zwavelgehalte in brandstoffen en het effect van het gereduceerde zwavelgehalte in brandstof op emissiefactoren PM₁₀.

Emissiefactor NO_x

De emissie van zeeschepen wordt veroorzaakt door drie bronnen: 2-takt motoren, 4-takt motoren en boilers. Daarnaast gebruiken zeeschepen zowel zware stookolie (HFO), middelzware stookolie (MDO) en middelzware gasolie (MGO) als brandstof. In deze paragraaf is uitgaande van de 3 verschillende bronnen en de 3 soorten brandstof de emissiefactor voor NO_x voor zeeschepen bepaald. Hierbij is in het EMS protocol voor stilliggende zeeschepen [2] MGO gelijk gesteld aan MDO en is voor HFO en MDO in 2- en 4-takt motoren éézelfde emissiefactor gegeven.

De gehanteerde emissiefactoren voor 2- en 4-takt motoren voor NO_x in de huidige situatie zijn gebaseerd op de emissie-eisen zoals gesteld in Marpol Annex VI van IMO [1].

In de Marpol zijn voor zowel 2-takt als 4-takt motoren verschillende Tiers gegeven met maximale emissie-eisen. De emissie van zeeschepen, welke vanaf de ingangsdatum van de Tier worden gebouwd, moeten aan deze eisen voldoen.

In tabel 2.7 en 2.8 is een overzicht gegeven van de NO_x emissie-eisen voor 2- en 4-takt motoren voor Tier I en II.

Tabel 2.7 IMO NO_x emissie-eisen voor 2- takt motoren

Tier	Bouwjaar van:	Bouwjaar tot:	Emissiefactor [g/kg brandstof]	Reductie t.o.v. Tier I
Tier I	1-1-2000	1-1-2011	70	-
Tier II	1-1-2011	-	59	15%

Tabel 2.8 IMO NO_x emissie-eisen voor 4- takt motoren

Tier	Bouwjaar van:	Bouwjaar tot:	Emissiefactor [g/kg brandstof]	Reductie t.o.v. Tier I
Tier I	1-1-2000	1-1-2011	50	-
Tier II	1-1-2011	-	40	20%

Naast 2- en 4-takt motoren vindt ook emissie plaats ten gevolge van boilers. De emissiefactoren voor boilers zijn overgenomen uit het EMS-protocol 'Verbrandingsemissies door stilliggende

zeeschepen in havens' [2] en weergegeven in tabel 2.9 voor de verschillende brandstoffen. De emissiefactoren voor boilers worden constant verondersteld over de jaren.

Tabel 2.9 NO_x emissiefactoren voor boilers

Boiler	NO _x emissiefactor [g/kg brandstof]
Boiler HFO	4,1
Boiler MDO/MGO	3,5

De verdeling 2- en 4-takt motoren en boilers is afhankelijk van het scheepstype. In tabellen 2.10 en 2.11 is de verdeling voor de gehanteerde scheepstypen weergegeven tijdens hotelfunctie en varen. Deze verdeling is gebaseerd op de EMS-protocollen 'Verbrandingsemissies door stilliggende zeeschepen in havens' [2] en 'Emissies door verbrandingsmotoren van varende en manoeuvrerende zeeschepen op het Nederlands grondgebied' [3]. Aangezien de emissiefactor voor HFO en MGO gelijk is gesteld aan MDO is voor 2- en 4-takt motoren geen onderscheid gemaakt naar brandstofsoort.

Tabel 2.10 Verdeling gebruik 2- en 4-takt motoren en boilers tijdens hotelfunctie per scheepstype

Scheepstype	2-takt	4-takt	boilers	
			HFO	MDO/MGO
	[%]	[%]	[%]	[%]
Tanker	12	25	61	1,6
Bulkcarrier	0	64	25	11,0
Container	0	46	32	22,0

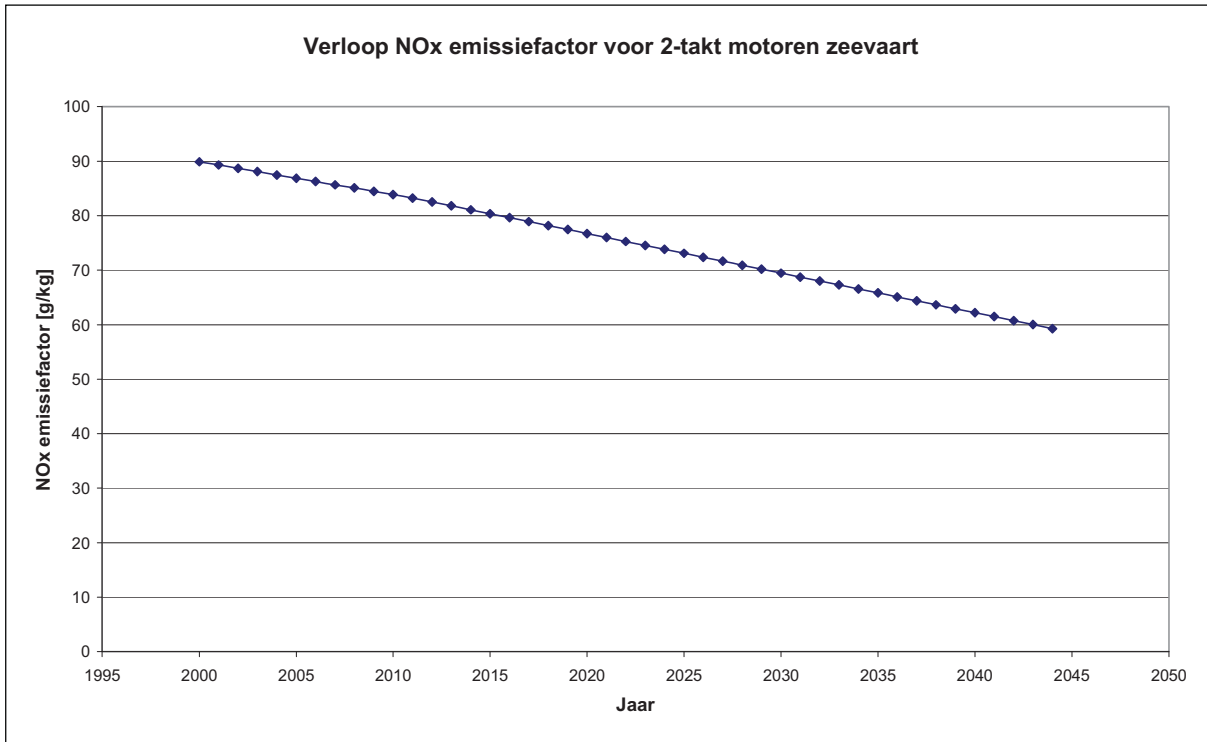
Tabel 2.11 Verdeling gebruik 2- en 4-takt motoren tijdens varen per scheepstype

Scheepstype	2-takt	4-takt
	[%]	[%]
Tanker	40	60
Bulkcarrier	50	50
Container	50	50

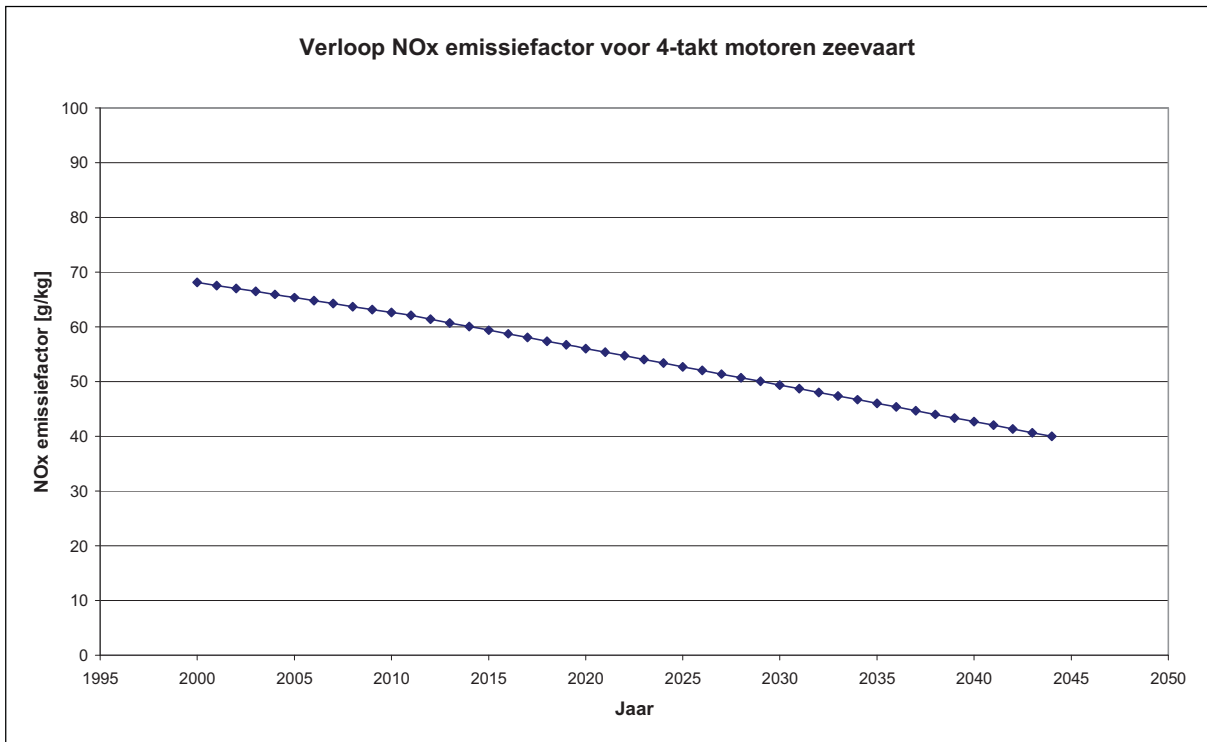
Om tot een emissiefactor te komen die representatief is voor de vloot in een gegeven jaar, zijn een aantal aannamen gedaan:

- *Er is uitgegaan van een levensduur van motoren van 33 jaar;*
 - Dit betekent dat 33 jaar na de invoering van een nieuwe emissie-eis, alle schepen ten minste aan deze eis voldoen, oftewel:
 - in 2033 voldoen alle schepen ten minste aan Tier I
 - in 2044 voldoen alle schepen ten minste aan Tier II
 - Tier III is niet toegepast
- *Startpunt is de emissiefactor voor het jaar 2000 (conform EMS-protocol);*
 - Er wordt een lineair verloop aangenomen vanaf het jaar van invoering van een emissie-eis tot 33 jaar later, wanneer alle schepen (ten minste) aan deze eis voldoen.

Op basis van de emissiefactoren in de tabellen 2.7 en 2.8 en de hierboven beschreven aannamen kan het verloop van de emissiefactor voor NO_x voor 2- en 4-taktmotoren bepaald worden, zie figuren 2.1 en 2.2.



Figuur 2.1 Verloop NO_x emissiefactor voor 2-takt motoren



Figuur 2.2 Verloop NO_x emissiefactor voor 4-takt motoren

Een combinatie van bovenstaande levert de volgende gehanteerde emissiefactoren voor NO_x voor 2- en 4-takt motoren en boilers voor de verschillende jaren.

Tabel 2.12 Gehanteerde NO_x emissiefactoren 2- en 4-takt motoren en boilers

	2015	2020	2033
2-takt motoren HFO	80,4	76,7	67,3
2-takt motoren MDO/MGO	80,4	76,7	67,3
4-takt motoren HFO	59,4	56,0	47,4
4-takt motoren MDO/MGO	59,4	56,0	47,4
Boiler HFO	4,1	4,1	4,1
Boiler MDO/MGO	3,5	3,5	3,5

Naast het type motor of boiler is de emissiefactor ook afhankelijk van het gebruikte motorvermogen. In het EMS protocol voor varende en manoeuvrerende schepen [2] is een correctiefactor gegeven voor de emissiefactor, afhankelijk van het gebruikte percentage van het maximale continue vermogen. Tabel 2.13 geeft per scheepstype en activiteit het gebruikte motorvermogen, de correctiefactor en de emissiefactor voor NO_x.

Tabel 2.13 Motorvermogen, correctiefactor en emissiefactor NO_x per scheepstype en activiteit

Scheepstype	Activiteit	Percentage motorvermogen van maximaal [%]	Correctiefactor ¹⁾ [-]	NO _x Emissiefactor [g/kg]		
				2015	2020	2033
Tanker	hotelfunctie	n.v.t.	1,00	27,1	25,8	22,5
	manoeuvreren	20	1,10	74,6	70,8	60,9
	Cruise 3/4	30	1,04	70,5	66,9	57,5
	Cruise 1/2/5/6	85	0,97	65,7	62,4	53,7
Bulkcarrier	hotelfunctie	n.v.t.	1,00	39,4	37,3	31,7
	manoeuvreren	20	1,10	76,9	73,0	63,1
	Cruise 3/4	30	1,04	72,7	69,0	59,6
	Cruise 1/2/5/6	85	0,97	67,8	64,4	55,6
Container	hotelfunctie	n.v.t.	1,00	29,4	27,9	23,9
	manoeuvreren	15	1,17	81,8	77,7	67,1
	Cruise 3/4	30	1,04	72,7	69,0	59,6
	Cruise 1/2/5/6	85	0,97	67,8	64,4	55,6

1) Correctiefactor overgenomen uit tabel 5 van het EMS protocol voor varende en manoeuvrerende schepen [2]

Emissiefactor PM₁₀

Net als voor NO_x wordt de PM₁₀ emissie van zeeschepen veroorzaakt door drie bronnen: 2-takt motoren, 4-takt motoren en boilers en het type brandstof. In de IMO zijn voor Tier I PM₁₀ emissie-eisen weergegeven. In het EMS protocol 'Emissies door verbrandingsmotoren voor varende en manoeuvrerende zeeschepen op het Nederlands grondgebied' [3] zijn PM₁₀ emissie verwachtingen voor het jaar 2033 opgenomen. Deze verwachtingen zijn gebaseerd op het grotendeels gebruik van motoren volgens de huidige stand der techniek. De emissiefactor voor boilers is overgenomen uit het EMS protocol 'Emissies door stilliggende zeeschepen in havens' [2]. In tabellen 2.14 en 2.15 zijn de PM₁₀ emissiefactoren voor de jaren 2000 en 2033 weergegeven.

Tabel 2.14 PM₁₀ emissiefactoren voor 2- en 4-taktmotoren en boilers in 2000

	PM ₁₀ emissiefactor [g/kg brandstof]	
	HFO	MDO
2-takt motoren ¹⁾	8,83	2,21
4-takt motoren ¹⁾	3,14	2,10
Boiler ²⁾	2,0	0,7

1) Gebaseerd op PM₁₀ emissie eis uit de IMO [1]

2) Gebaseerd op gegevens uit het EMS protocol [3]

Tabel 2.15 PM₁₀ emissiefactoren voor 2- en 4-taktmotoren en boilers in 2033

	PM ₁₀ emissiefactor [g/kg brandstof]	
	HFO	MDO
2-takt motoren ¹⁾	8,90	1,80
4-takt motoren ¹⁾	3,70	1,60
Boiler ¹⁾	2,0	0,7

1) Gebaseerd op gegevens uit het EMS protocol [3]

In de IMO zijn ook eisen opgenomen met betrekking tot het zwavelgehalte in de brandstof binnen Sulphur Emission Control Area's (SECA's). Per 2015 mag het zwavelgehalte nog maximaal 0,1% bedragen [4]. Dit betekent dat vanaf 2015 enkel nog zwavelarme brandstoffen mogen worden toegepast.

Het effect hiervan op de emissiefactoren voor PM₁₀ is bepaald met behulp van de formule uit het rapport "Zeescheepvaartbewegingen en emissies in het Rijnmondgebied met AIS-data" van MARIN [5]. De formule is toegepast op de in het MER gehanteerde emissiefactoren. De formule is:

$$EF_{PM, SECA} = EF_{PM, MDO} + (EF_{PM, HFO} - EF_{PM, MDO}) \cdot \frac{\%_{S, SECA}}{\%_{S, HFO}} \quad (2.2)$$

Waarin:

- $EF_{PM, SECA}$ de PM₁₀ emissiefactor gecorrigeerd voor zwavelgehalte;
- $EF_{PM, MDO}$ de PM₁₀ emissiefactor voor MDO;
- $EF_{PM, HFO}$ de PM₁₀ emissiefactor voor HFO;
- $\%_{S, SECA}$ het zwavelpercentage in SECA; en
- $\%_{S, HFO}$ het gemiddelde zwavelpercentage.

Voor de jaren 2015 en 2020 is via interpolatie de PM₁₀ emissiefactor bepaald. Vervolgens zijn deze via formule 2.2 gecorrigeerd voor het dalende zwavelgehalte in HFO. De gehanteerde PM₁₀ emissiefactoren zijn weergegeven in tabel 2.16.

Tabel 2.16 Gehanteerde PM₁₀ emissiefactoren 2- en 4-takt motoren en boilers

	2015	2020	2033
2-takt motoren HFO	2,28	2,22	2,06
2-takt motoren MDO/MGO	2,03	1,97	1,80
4-takt motoren HFO	1,94	1,86	1,68
4-takt motoren MDO/MGO	1,88	1,80	1,60
Boiler HFO	2,0		
Boiler MDO/MGO	0,7		

Naast het type motor of boiler is de emissiefactor voor PM₁₀, net als voor NO_x, ook afhankelijk van het gebruikte motorvermogen. In het EMS protocol voor varende en manoeuvrerende schepen [2] is een correctiefactor gegeven voor de emissiefactor, afhankelijk van het gebruikte percentage van het maximale continue vermogen. Tabel 2.17 geeft per scheepstype en activiteit het gebruikte motorvermogen, de correctiefactor en de emissiefactor voor PM₁₀.

Tabel 2.17 Motorvermogen, correctiefactor en emissiefactor NO_x per scheepstype en activiteit

Scheepstype	Activiteit	Percentage motorvermogen van maximaal [%]	Correctiefactor ¹⁾ [-]	NO _x Emissiefactor [g/kg]		
				2015	2020	2033
Tanker	hotelfunctie	n.v.t.	1,00	1,4	1,3	1,3
	manoeuvreren	20	1,19	2,5	2,4	2,2
	Cruise 3/4	30	1,08	2,2	2,2	2,0
	Cruise 1/2/5/6	85	0,97	2,0	1,9	1,8
Bulkcarrier	hotelfunctie	n.v.t.	1,00	1,80	1,8	1,6
	manoeuvreren	20	1,19	2,06	2,4	2,2
	Cruise 3/4	30	1,08	2,06	2,2	2,0
	Cruise 1/2/5/6	85	0,97	2,06	1,9	1,8
Container	hotelfunctie	n.v.t.	1,00	1,67	1,6	1,5
	manoeuvreren	15	1,19	2,05	2,6	2,4
	Cruise 3/4	30	1,08	2,05	2,1	1,9
	Cruise 1/2/5/6	85	0,97	2,05	1,9	1,7

1) Correctiefactor overgenomen uit tabel 5 van het EMS protocol voor varende en manoeuvrerende schepen [2]

2.1.4 Brandstofverbruik

De totale emissie wordt berekend door de emissiefactor in g/kg brandstof te vermenigvuldigen met het brandstofverbruik. In onderhavige paragraaf is dan ook het brandstofverbruik voor de verschillende scheepstypen en vaarmodi bepaald.

Ten eerste is het brandstof verbruik op maximaal motorvermogen bepaald. Het brandstofverbruik bij 100% vermogen wordt berekend door middel van onderstaande formule:

$$\text{Brandstofverbruik}[\text{kg} / \text{s}] = \frac{\text{CO}_2\text{emissiekental} * \text{snelheid} * \text{GT}}{\text{Stookwaarde} * \text{CO}_2\text{emissiefactor} * 3.600} \quad (2.3)$$

Waarin:

- CO_2 emissiekental in [kg/GT.km];
- GT het Gross Tonnage;
- Stookwaarde de stookwaarde voor HFO en MDO bedraagt 41,8 MG/kg;
- CO_2 emissiefactor bedraagt 0,077 kg CO_2 /MJ.

Hierbij is gebruik gemaakt van de CO_2 emissiekentallen voor hoofd- en hulpmotoren, zoals vermeld in het EMS-protocol voor varende en manoeuvrerende schepen [2]. Tevens is de zeesnelheid per scheepstype overgenomen uit het EMS-protocol. In tabel 2.18 is het brandstofverbruik op 100% van het vermogen berekend voor de verschillende klassen per scheepstype. Voor stilliggende schepen is het brandstofverbruik overgenomen uit het EMS-protocol 'Verbrandingsemissies door stilliggende zeeschepen in havens' [2].

Tabel 2.18 Brandstofverbruik op maximaal vermogen voor de verschillende scheepstypen en klassen

Scheepstype	Klasse	GT	Emissiekental CO_2	Zeesnelheid	Brandstofverbruik (op 100% van vermogen)
		[-]	[kg/GT.km]	[km/uur]	[kg/s]
Tanker	1	12.800	$8,37 \times 10^{-3}$	25,9	0,24
	2	46.650	$4,08 \times 10^{-3}$	25,9	0,43
	3	40.760	$4,08 \times 10^{-3}$	25,9	0,37
	4	94.300	$3,75 \times 10^{-3}$	25,9	0,79
	5	116.800	$2,60 \times 10^{-3}$	25,9	0,68
Bulkcarrier	1	12.800	$7,39 \times 10^{-3}$	25,9	0,21
	2	46.650	$4,86 \times 10^{-3}$	25,9	0,51
	3	40.760	$4,86 \times 10^{-3}$	25,9	0,44
	4	94.300	$3,19 \times 10^{-3}$	25,9	0,67
	5	116.800	$2,62 \times 10^{-3}$	25,9	0,68
Container	1	8.858	$1,47 \times 10^{-2}$	37,0	0,42
	2	46.650	$7,48 \times 10^{-3}$	37,0	1,11
	3	40.760	$7,48 \times 10^{-3}$	37,0	0,97
	4	90.560	$7,02 \times 10^{-3}$	37,0	2,03
	5	90.560	$7,02 \times 10^{-3}$	37,0	2,03

Vervolgens is vanuit het brandstofverbruik op 100% van het vermogen en de verdeling van de vloot het gewogen gemiddelde brandstofverbruik per deelgebied berekend voor de verschillende vaarmodi. Het gewogen gemiddelde brandstofverbruik is weergegeven in tabel 2.19.

Tabel 2.19 Brandstofverbruik [kg/s] voor de verschillende vaaractiviteiten

Activiteit	Fractie vermogen [%]	Zichtjaar		
		2015	2020	2033
Maximaal	100	0,62	0,70	0,72
Hotelfunctie	n.v.t	0,04	0,04	0,04
Manoeuvreren	15/20 ¹⁾	0,10	0,11	0,11
Cruise 3	30	0,19	0,21	0,22
Cruise 4	30	0,19	0,21	0,22
Cruise 2c/5a	65	0,40	0,45	0,47
Cruise 2b/5b	75	0,47	0,52	0,54
Cruise 2a/5c	85	0,53	0,59	0,62
Cruise 1 en 6	95	0,59	0,66	0,69

- 1) Voor tankers en bulkcarriers is uitgegaan van 20% van het vermogen tijdens manoeuvreren. Voor container is uitgegaan van 15% van het vermogen tijdens manoeuvreren.

2.1.5 Verbliftijd

De verbliftijden voor stilliggende en manoeuvrende zeeschepen zijn overgenomen uit de EMS-protocollen [2] en [3]. Onderstaande tabel 2.20 geeft een overzicht van de ligduur en manoeuvreertijden.

Tabel 2.20 Verbliftijden per scheepstype

Scheepstype	Manoeuvreren [uur]	Ligduur [uur]
Tanker	2	28
Bulkcarrier	2	52
Container	0,75	21

In combinatie met de intensiteiten zoals gegeven in tabel 2.21 kan de gewogen gemiddelde manoeuvreer- en ligtijd worden berekend voor de zichtjaren.

Tabel 2.21 Gemiddelde manoeuvreer- en ligtijd voor de verschillende zichtjaren

Zichtjaar	Manoeuvreren [uur]	Ligduur [uur]
2015	1,2	30,4
2020	1,0	27,3
2033	1,0	27,5

2.1.6 Totale emissie

Uit bovenstaande kunnen de totale emissies NO_x en PM₁₀ per activiteit worden bepaald. Deze zijn weergegeven in tabellen 2.22 en 2.23. Hierbij is uitgegaan van de afstand per activiteit, snelheid en verbliftijd zoals gegeven in tabel 2.24.

Tabel 2.22 Totale NO_x emissie per activiteit

Activiteit	Emissies NO _x [ton/jaar]		
	2015	2020	2033
Cruise 1	221	567	756
Cruise 2a	47	120	159
Cruise 2b	46	119	158
Cruise 2c	21	118	157
Cruise 3	131	334	446
Cruise 4	40	102	136
Cruise 5a	29	76	101
Cruise 5b	55	140	186
Cruise 5c	55	141	188
Cruise 6	402	1.031	1.374
Manoeuvreren	174	373	502
Stilliggen	362	660	938
Totaal	1.583	3.781	5.100

Tabel 2.23 Totale PM₁₀ emissie per activiteit

Activiteit	Emissies PM ₁₀ [ton/jaar]		
	2015	2020	2033
Cruise 1	6,5	18,1	34,4
Cruise 2a	1,4	3,8	7,2
Cruise 2b	1,4	3,8	7,2
Cruise 2c	0,6	3,7	7,1
Cruise 3	4,0	11,1	21,1
Cruise 4	1,2	3,4	6,4
Cruise 5a	0,9	2,4	4,6
Cruise 5b	1,6	4,5	8,5
Cruise 5c	1,6	4,5	8,5
Cruise 6	11,8	32,8	62,5
Manoeuvreren	5,7	13,3	25,2
Stilliggen	19,1	39,0	78,3
Totaal	56	140	271

Tabel 2.24 Afstand, snelheid en verblijftijden

Activiteit	Afstand [km]	Snelheid [knopen]	Verblijftijd [minuten]		
			2015	2020	2033
Cruise 1	22	20	36	36	36
Cruise 2a	4,67	18	8	8	8
Cruise 2b	4,67	16	9	9	9
Cruise 2c	4,67	14	11	11	11
Cruise 3a	13	12	35	35	35
Cruise 3b	10	12	27	27	27
Cruise 4	7	12	19	19	19
Cruise 5a	3	14	7	7	7
Cruise 5b	5,5	16	11	11	11
Cruise 5c	5,5	18	10	10	10
Cruise 6	40	20	65	65	65
Manoeuvreren	-	-	142	121	122
Stilliggen	-	-	1.822	1.640	1.652

2.2 Hoogte van de emissie

Conform de Effectprognose 2010 [6] wordt een schoorsteenhoogte van 25 meter boven het maaiveld aangehouden.

2.3 Warmte-inhoud

De warmte-inhoud bepaald de pluimstijging en beïnvloedt daarmee de verspreiding van de emissie. Voor varende zeeschepen wordt worst-case uitgegaan van een warmte-inhoud van 0 MW. Voor stilliggende zeeschepen is de warmte-inhoud in onderstaande tabel berekend vanuit het brandstofverbruik tijdens stilliggen. Hierbij is gebruik gemaakt van een stookwaarde van de brandstof van 41,78 MJ/kg.

Tabel 2.25 Warmte-inhoud van stilliggende zeeschepen per zichtjaar

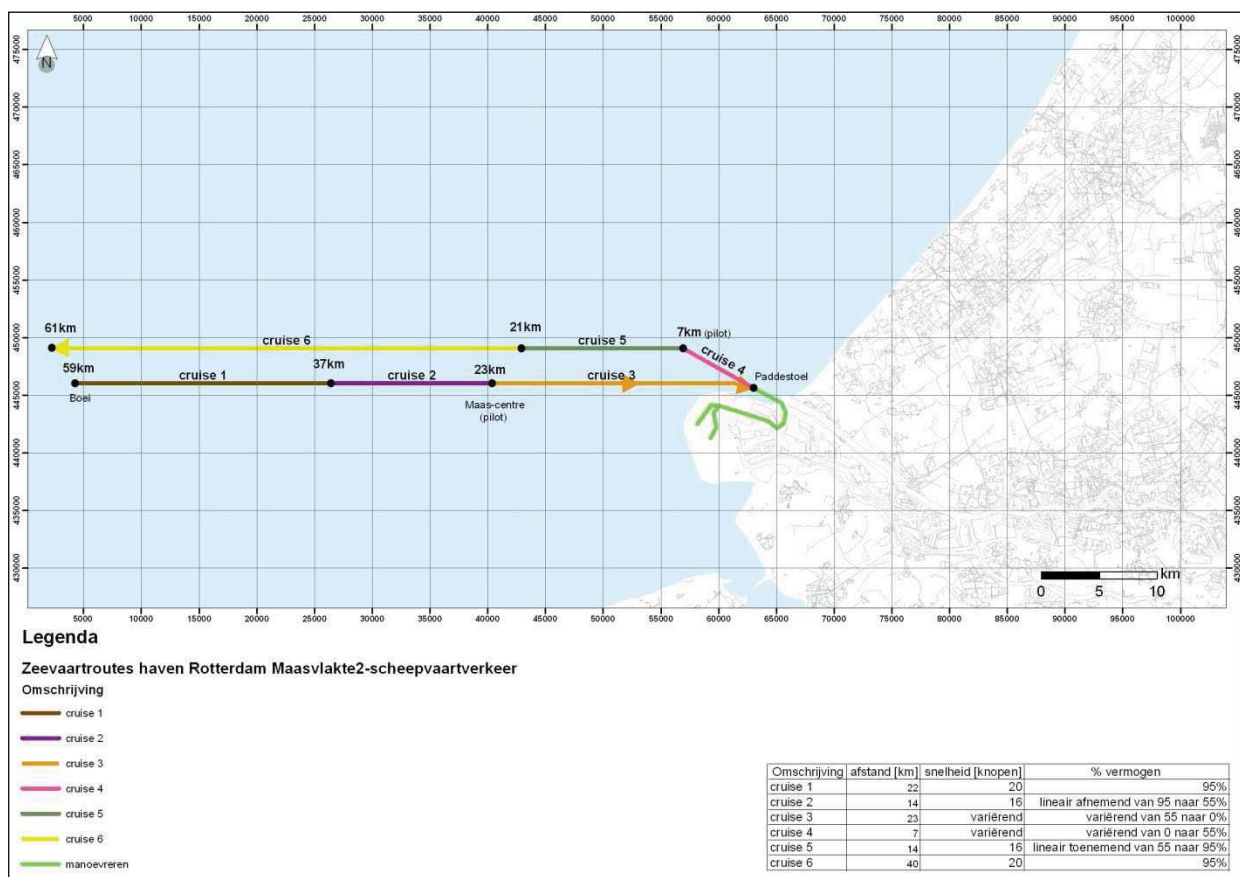
Zichtjaar	Brandstofverbruik [kg/s]	Geleverde energie [MW]	Percentage van het vermogen [%]	Warmte-inhoud [MW]
2015	0,040	1,662	15	0,249
2020	0,036	1,505	15	0,226
2033	0,038	1,588	15	0,238

3 Modelling Stacks

De concentraties zijn berekend met het modelleringsprogramma Stacks, versie 12.1. Met behulp van bovenstaande parameters kan het Stacks emissiemodel voor zeevaart worden opgebouwd. De totale vaarroute is opgedeeld in de activiteiten cruise 1-6, manoeuvreren en stilliggen. Per activiteit is de emissie welke uitgestoten wordt op het betreffende deel van de vaarroute verdeeld over een aantal emissiepunten. Het aantal emissiepunten per activiteit is weergegeven in tabel 3.1. In figuur 3.1 is de ligging van de emissiepunten voor manoeuvreren en hotelfunctie weergegeven.

Tabel 3.1 Verdeling emissiepunten over activiteiten

Activiteit	Afstand [km]	Aantal emissiepunten [-]	Afstand tussen emissiepunten [km]
Cruise 1	22	10	2,2
Cruise 2a	4,67	3	1,6
Cruise 2b	4,67	3	1,6
Cruise 2c	4,67	3	1,6
Cruise 3	23	12	1,9
Cruise 4	7	7	1,0
Cruise 5a	3	3	1,0
Cruise 5b	5,5	3	1,8
Cruise 5c	5,5	3	1,8
Cruise 6	40	12	3,3
Manoeuvreren	-	14	n.v.t
Hotelfunctie	-	27	n.v.t



Figuur 3.2 Vaarroutes MV2

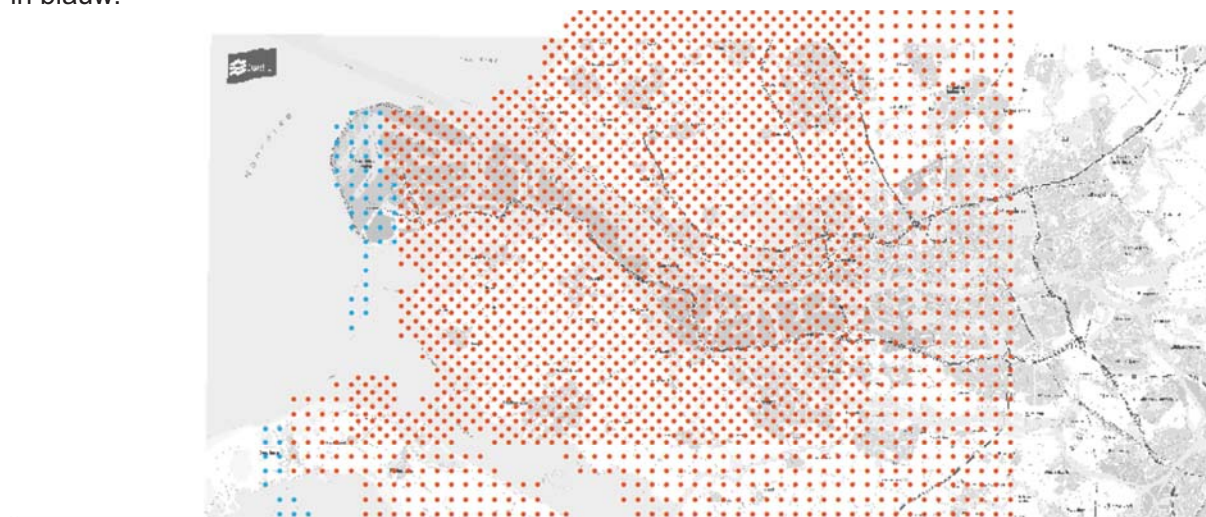
Hierbij is voor elk emissiepunt uitgegaan van de standaard (aangenomen) waarden en de algemene uitgangspunten zoals vermeld in tabellen 3.2 en 3.3.

Tabel 3.2 Vaste invoerparameters Stacks

Parameter	Waarde
Referentiejaar	2015/2020/2030 ¹⁾
Gridruwheid	0,33 m
Meteogegevens	Nederland, 1995-2004
Receptorhoogte	1,5 m
Afmetingen grid	40x40 km
Aantal receptorpunten	3.065

1) In Stacks is het mogelijk tot en met zichtjaar 2030 te modelleren. Voor het zichtjaar 2033 is daarom in Stacks 2030 gehanteerd.

In voorgaande luchtonderzoeken was het niet mogelijk om Maasvlakte 2 direct mee te nemen in het effectgebied, doordat het 'nieuwe land' nog niet in de GCN was opgenomen. Met Stacks is het niet mogelijk om concentraties berekenen op receptorpunten die buiten de GCN gelegen zijn. Voor EP2012 is Maasvlakte 2 opgenomen in het effectgebied. In onderstaand figuur 3.3 zijn de receptorpunten uit EP2011 in rood weergegeven en de toegevoegde receptorpunten voor EP2012 in blauw.



Locatie Receptorpunten

Inhoud: Locatie Receptorpunten
 Situatie: -
 Parameter: PM10
 Zichtjaar: -
 Toelichting: -

Legenda
 • extra receptorpunten EP2012
 • receptorpunten EP2011

Datum: 7 November 2012

C:\Users\903067\Projects\EP2012\Zeevaart\Project\20121105_Ligging_PuntEnReceptorpunten.mxd

0 5 10 km



Figuur 3.3 Ligging receptorpunten

In EP2012 zijn de effecten van de zeevaartbewegingen tot 10 km buitengaats voor alle zichtjaren berekend op basis van de intensiteiten en scheepsgrootte.

De effecten van de zeevaartbewegingen van 10 tot 60 km buitengaats zijn alleen voor het zichtjaar 2033 meegenomen. Voor de jaren 2015 en 2020 vallen de effecten van de

zeevaartbewegingen weg tegen de autonome ontwikkeling in het Rotterdamse havengebied. De autonome ontwikkeling zegt namelijk dat er geen toename van bedrijfsruimte zal plaatsvinden in het havengebied indien de Maasvlakte 2 wordt gerealiseerd. Echter indien de Maasvlakte 2 niet zal worden gerealiseerd, zal door middel van inbreiding 100 ha bedrijfsruimte in het Rotterdamse havengebied worden gerealiseerd. Indien de zeevaartbewegingen 10 tot en met 60 km buitengaats in 2015 en 2020 worden meegenomen zal hierdoor een overschatting van circa 43 en 40% worden berekend. In 2033 leidt dit maar tot een overschatting van 16%.

4 Literatuurlijst

- [1] IMO, Marpol Annex VI
- [2] Hulskotte, et al, EMS-protocol 'Emissies door stilliggende zeeschepen in havens', versie 2, d.d. 22 november 2003
- [3] Hulskotte, et al, EMS-protocol 'Emissies door verbrandingsmotoren van varende en manoeuvrerende zeeschepen op het Nederlands grondgebied', versie 1, d.d. 22 november 2003
- [4] VROM-inspectie, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 'Kamervragen over het blenden van stookolie', 7 juli 2011, kenmerk 2011046309/SMA/S&B
- [5] C. van der Tak, J. Hulskotte (TNO), 'Zeescheepvaartbewegingen en emissies in het Rijnmondgebied met AIS data', MARIN, 22634.620/4, 16 oktober 2008
- [6] Royal Haskoning, 'Luchtonderzoek Maasvlakte 2 Effectprognose 2010', april 2011, 9V7863.02.34C/R00002/904207/Rott
- [7] Milieu en Natuur Planbureau, Rapport 500076002/2006 'Verkeer en vervoer in de Welvaart en Leefomgeving', 2007

Bijlage 10 Uitgangspunten berekeningen Binnenvaart

Notitie

Aan : Niels Lanser en Wilco van der Lans
 Van : Michiel Verstappen
 Datum : 25 januari 2013
 Kopie :
 Onze referentie : /N/904207/Rott

Betreft : Effectbepaling binnenvaart Effectprognose 2012

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
2	Emissiemodel.....	1
2.1	Inleiding.....	1
2.2	Intensiteiten.....	2
2.3	Emissiefactoren	4
2.3.1	<i>Autonome ontwikkeling en plansituatie zonder maatregelen</i>	4
2.3.2	<i>Plansituatie met snelheidsmaatregel (zichtjaren 2015 en 2020)</i>	4
2.3.3	<i>Plansituatie met maatregel schone motoren (zichtjaar 2033)</i>	4
2.3.4	<i>Samenvatting emissiefactoren</i>	5
2.4	Lengte vaarwegen	5
2.5	Totale emissie per vaarweg.....	6
2.6	Emissiekarakteristieken	8
3	Verspreidingsberekeningen	8
4	Literatuurlijst.....	8

1 Inleiding

Deze notitie beschrijft het model waarmee de emissieberekeningen en effectbepaling voor binnenvaart zijn uitgevoerd voor de Effectprognose 2012 (EP2012). De notitie gaat in op de berekening van de emissies van de binnenvaart op basis van de vaarintensiteiten en de berekening van de concentraties in de lucht voor NO₂ en PM₁₀ uitgaande van de hiervoor genoemde emissies.

Ten opzichte van EP2011 zijn voor deze effectprognose andere intensiteiten en emissiefactoren gehanteerd. In deze notitie worden intensiteiten, emissiefactoren en emissievrachten zoals gebruikt voor EP2012 vergeleken met EP2011.

2 Emissiemodel

2.1 Inleiding

Voor het berekenen van de emissie per vaarweg in ton per jaar is de volgende formule gehanteerd:

$$E_{\text{binnenvaart}} = \frac{I \cdot EF \cdot l}{10^6} \quad (2.1)$$

Waarin:

- I de intensiteit van de binnenvaart in aantal schepen per jaar (sectie 2.2);
- EF de emissiefactor per binnenvaartschip in g/km (sectie 2.3);
- l de lengte van de vaarweg in km (sectie 2.4).

Deze berekende totale emissie per vaarweg kan vervolgens verdeeld worden over de emissiepuntbronnen, hierop wordt verder ingegaan paragraaf 3. In de onderhavige paragrafen zal verder ingegaan worden op de totstandkoming van de verschillende rekenparameters.

De te beschouwen vaarwegen zijn gebaseerd op de actualisatie 2007/2008[1] en zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2.1 Beschouwde vaarwegen Regio Rotterdam

Vaarweg	Naam	Van	Naar	Opmerking
I	Hartelkanaal I	Maasvlakte	Harmsenbrug	---
II	Hartelkanaal II	Harmsenbrug	Oude Maas	Snelheidsmaatregel t/m 2025
III	Nieuwe Waterweg	Maasvlakte	Botlek	---
IV	Nieuwe Maas	Oude Maas	Van Brienoordbrug	M.u.v. kilometerraai 998 – 1002
IVa	Nieuwe Maas IVa	Oude Maas	Van Brienoordbrug	Tussen km-raai 998 – 1002 Snelheidsmaatregel t/m 2025
V	Oude Maas V	Hartelkanaal	Beerenplaat	Snelheidsmaatregel t/m 2025
Va	Oude Maas Va	Nieuwe Maas	Hartelkanaal	---
VI	Calandkanaal	Maasvlakte	Hartelkanaal	---
X	Beerkanaal	Hartelkanaal	Calandkanaal	---
Xa	Yangtsehaven	Beerkanaal	Maasvlakte2	

2.2 Intensiteiten

De intensiteiten van de binnenvaart, samenhangend met de ingebruikname MV2 zoals verwacht in 2012, voor de zichtjaren 2015, 2020 en 2033 worden weergegeven in tabel 2.2. Deze intensiteiten zijn vanwege nieuwe inzichten afwijkend ten opzichte van de MER MV2 en voorgaande effectprognoses. Intensiteiten EP2012 zijn identiek als gebruikt voor de studie MER Havenbestemmingsplannen. In onderstaande tabel zijn de intensiteiten EP2011 en EP2012 gegeven, evenals de delta ten opzichte van EP2011 (voor een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar bijlage 11).

Tabel 2.2 Intensiteiten binnenvaart per vaarweg EP2011, EP2012 en delta

Vaarweg		Zichtjaar	Autonome ontwikkeling			Plansituatie		
			EP2011	EP2012	Delta	EP2011	EP2012	Delta
			[aantal/jaar]	[aantal/jaar]	[%]	[aantal/jaar]	[aantal/jaar]	[%]
I	Hartelkanaal	2015	54.102	16.770	-69%	73.684	36.352	-51%
		2020	54.102	20.090	-63%	93.288	59.276	-36%
		2033	50.632	18.389	-64%	114.920	82.677	-28%
II	Hartelkanaal	2015	110.690	85.554	-23%	129.922	104.786	-19%
		2020	110.690	106.404	-4%	142.631	138.345	-3%
		2033	103.346	112.663	9%	159.070	168.387	6%
III	Nw waterweg	2015	35.968	67.023	86%	44.210	75.265	70%
		2020	35.967	65.336	82%	49.656	79.025	59%
		2033	32.820	61.309	87%	56.702	85.191	50%
IV	Nieuwe Maas	2015	121.864	115.760	-5%	130.104	124.000	-5%
		2020	121.864	128.382	5%	135.553	142.071	5%
		2033	113.996	132.682	16%	137.878	156.564	14%
IVa	Nieuwe Maas	2015	121.864	115.760	-5%	130.104	124.000	-5%
		2020	121.864	128.382	5%	135.553	142.071	5%
		2033	113.996	132.682	16%	137.878	156.564	14%
V	Oude Maas	2015	196.588	88.062	-55%	215.818	107.292	-50%
		2020	196.587	102.371	-48%	228.528	134.312	-41%
		2033	184.522	94.799	-49%	240.246	150.523	-37%
Va	Oude Maas	2015	85.898	97.403	13%	85.896	97.401	13%
		2020	85.897	110.259	28%	85.897	110.259	28%
		2033	81.176	127.099	57%	81.176	127.099	57%
VI	Calandkanaal	2015	80.300	45.958	-43%	80.302	45.960	-43%
		2020	80.301	55.127	-31%	80.301	55.127	-31%
		2033	80.300	60.628	-24%	80.300	60.628	-24%
X	MV1MV2 (Beerkanaal)	2015	54.102	51.830	-4%	73.684	71.412	-3%
		2020	54.102	60.225	11%	93.288	99.411	7%
		2033	50.632	65.288	29%	114.920	129.576	13%
Xa	MV1MV2 (Yangtsehaven)	2015	0	0	0%	27.716	27.716	0%
		2020	0	0	0%	56.108	56.108	0%
		2033	0	0	0%	92.612	92.612	0%

2.3 Emissiefactoren

2.3.1 Autonome ontwikkeling en plansituatie zonder maatregelen

De emissiefactoren voor PM₁₀ en NO_x zijn afgeleid uit het brandstofverbruik van de binnenvaartschepen [4]. Aan de hand van de totale CO₂ uitstoot van de binnenvaartschepen is het brandstofverbruik [kg/km] per schip berekend volgens:

$$\text{Brandstofverbruik} = \frac{E_{CO_2, \text{tot}} \cdot 10^9}{VVPR \cdot EF_{CO_2}} \quad (2.2)$$

Waarin:

- $E_{CO_2, \text{tot}}$ de totale CO₂ emissie van de binnenvaartvloot in Nederland in 2005: 1.753 kton/jaar
- $VVPR$ de vervoersprestatie van de binnenvaartvloot in Nederland in 2005: 58,1 · 10⁶ km
- EF_{CO_2} de CO₂ emissiefactor voor diesel: 3.173 g CO₂ /kg brandstof.

Het berekende gemiddelde brandstofverbruik komt hiermee op 9,5 kg brandstof/km per schip. Gebruikmakend van het brandstofverbruik en de emissiekentallen voor NO_x en PM₁₀ [2] zijn de emissiefactoren bepaald, zie tabel 2.3 en 2.4.

2.3.2 Plansituatie met snelheidsmaatregel (zichtjaren 2015 en 2020)

Uit eerder onderzoek naar de effecten op de luchtkwaliteit is gebleken dat maatregelen nodig zijn om te kunnen voldoen aan de eisen uit de regeling omtrent luchtkwaliteit in de Wet milieubeheer. Voor binnenvaart betreft dit de volgende maatregel:

Met ingang van 1 januari 2013 tot en met 1 januari 2025 geldt een beperking van de vaarsnelheid van binnenvaartschepen op beide richtingen van het Hartelkanaal tussen de Botlekbrug en Harmsenbrug, in beide richtingen op de Nieuwe Maas tussen kilometerraai 998 en 1002 en in beide richtingen op de Oude Maas tussen de Beerenplaat en de Botlekbrug, waardoor de gemiddeld gewogen representatieve snelheid van deze binnenvaartschepen zoals omschreven in annex VI van de bijlage luchtkwaliteit [1] met 20% wordt gereduceerd ten opzichte van de situatie ten tijde van de vaststelling van het bestemmingsplan.

Een snelheidsbeperking van 20% resulteert in een afname van het brandstofverbruik met 35%¹. Hiermee wordt het brandstofverbruik in de gebieden met snelheidsbeperking verlaagd naar 6,2 kg brandstof per kilometer. Dit heeft een reductie van de NO_x en PM₁₀ emissies tot gevolg in de zichtjaren 2015 en 2020. Gebruikmakend van het brandstofverbruik en de emissiekentallen voor NO_x en PM₁₀ [2] zijn de emissiefactoren bepaald, zie tabel 2.3 en 2.4.

2.3.3 Plansituatie met maatregel schone motoren (zichtjaar 2033)

Ter beperking van de uitstoot van PM₁₀ en NO₂ zullen vanaf 2025 alle binnenvaartschepen die de haven van Rotterdam aandoen uitgerust moeten zijn met zogenaamde fase 2 motoren. Hierdoor worden schepen met minder schone dieselmotoren (fase 0 en 1) geweerd.

Het enkel toelaten van schepen met minimaal een fase 2 motor heeft een reductie van 23% tot gevolg op de uitstoot van emissie per kg brandstof. Dit resulteert in een emissiekental voor de component NO₂ van 26,1 g/kg brandstof en voor de component PM₁₀ in 1,30 g/kg brandstof. De

¹ Snelheidsreductie levert een kwadratische brandstofbesparing op ($E \sim v^2$)

emissiefactoren en het brandstofverbruik voor de diverse vaarwegen voor het jaar 2033 zijn hieronder weergegeven.

2.3.4 Samenvatting emissiefactoren

In onderstaande tabellen zijn de voor EP2011 en EP2012 gehanteerde emissiefactoren (in g/kg brandstof en g/km) en het brandstofverbruik gegeven. Tevens is het procentuele verschil gegeven ten opzichte van EP2011.

Tabel 2.3 NO_x-emissiefactoren en brandstofverbruik EP2011, EP2012 en delta

Zichtjaar	Emissiefactor [g/kg brandstof]			Brandstofverbruik [kg/km]			Emissiefactor [g/km]		
	EP2011	EP2012	Delta	EP2011	EP2012	Delta	EP2011	EP2012	Delta
2015	40,0	40,0	0%	8,9	9,5	6%	357,5	380,4	6%
2015 met maatregel	40,0	40,0	0%	5,8	6,2	6%	232,4	247,2	6%
2020	38,0	38,0	0%	8,9	9,5	6%	339,7	361,3	6%
2020 met maatregel	38,0	38,0	0%	5,8	6,2	6%	220,8	234,9	6%
2033	37,1	37,1	0%	8,9	9,5	6%	331,6	352,8	6%
2033 met maatregel	26,1	26,1	0%	8,9	9,5	6%	233,2	248,1	6%

Tabel 2.4 PM₁₀-emissiefactoren en brandstofverbruik EP2011, EP2012 en delta

Zichtjaar	Emissiefactor [g/kg brandstof]			Brandstofverbruik [kg/km]			Emissiefactor [g/km]		
	EP2011	EP2012	Delta	EP2011	EP2012	Delta	EP2011	EP2012	Delta
2015	2,04	2,04	0%	8,9	9,5	6%	18,3	19,4	6%
2015 met maatregel	2,04	2,04	0%	5,8	6,2	6%	11,9	12,6	6%
2020	1,83	1,83	0%	8,9	9,5	6%	16,3	17,4	6%
2020 met maatregel	1,83	1,83	0%	5,8	6,2	6%	10,6	11,3	6%
2033	1,65	1,65	0%	8,9	9,5	6%	14,8	15,7	6%
2033 met maatregel	1,30	1,30	0%	8,9	9,5	6%	11,7	12,4	6%

2.4 Lengte vaarwegen

Onderstaande tabel toont de lengtes van de vaarwegen, welke is gebruikt voor het bepalen van de totale emissie op de betreffende vaarweg. De vaarweglengte EP2012 is identiek aan EP2011.

Tabel 2.5 Vaarweglengte

Vaarweg	Naam	Lengte vaarweg [km]
I	Hartelkanaal I	14
II	Hartelkanaal II	8,5
III	Nieuwe Waterweg	18
IV	Nieuwe Maas	10,5
IVa	Nieuwe Maas	4,0
V	Oude Maas V	14
Va	Oude Maas Va	3,2
VI	Calandkanaal	14
X	MV1MV2 (Beerkanaal)	4
Xa	MV1MV2 (Yangtsehaven)	6

2.5 Totale emissie per vaarweg

Uitgaande van de gegevens uit de vorige paragrafen kan volgens vergelijking 2.1 voor de verschillende vaarwegen een totale emissie worden berekend. Onderstaande tabellen tonen de emissievrachten voor de drie zichtjaren voor EP2011 en EP2012 per vaarweg in kg/km per jaar, voor de autonome ontwikkeling en de plansituatie (met en zonder maatregelen).

Tabel 2.6 NOx-emissievrachten per vaarweg [kg/km/jaar] EP2011, EP2012 en delta

Vaarweg		Zicht- jaar	Autonome ontwikkeling			Plansituatie zonder maatregelen			Plansituatie met maatregelen		
			EP2011	EP2012	Delta	EP2012	EP2011	Delta	EP2011	EP2012	Delta
			[kg/km/jaar]		[%]	[kg/km/jaar]		[%]	[kg/km/jaar]		[%]
I	Hartelkanaal	2015	19.343	6.379	-67%	26.345	13.827	-48%	26.345	13.827	-48%
		2020	18.376	7.260	-60%	31.686	21.419	-32%	31.686	21.419	-32%
		2033	16.790	6.488	-61%	38.109	29.167	-23%	26.797	20.509	-23%
II	Hartelkanaal	2015	39.576	32.542	-18%	46.452	39.857	-14%	30.194	25.907	-14%
		2020	37.597	38.448	2%	48.446	49.990	3%	31.490	32.493	3%
		2033	34.271	39.746	16%	52.750	59.404	13%	37.091	41.770	13%
III	Nw waterweg	2015	12.860	25.493	98%	15.807	28.628	81%	15.807	28.628	81%
		2020	12.217	23.609	93%	16.866	28.555	69%	16.866	28.555	69%
		2033	10.884	21.629	99%	18.803	30.054	60%	13.222	21.133	60%
IV	Nieuwe Maas	2015	43.571	44.031	1%	46.517	47.165	1%	46.517	47.165	1%
		2020	41.393	46.390	12%	46.042	51.336	11%	46.042	51.336	11%
		2033	37.803	46.808	24%	45.723	55.233	21%	32.150	38.838	21%
IVa	Nieuwe Maas	2015	43.571	44.031	1%	41.393	46.390	12%	30.236	30.657	1%
		2020	46.517	47.165	1%	46.042	51.336	11%	29.927	33.369	11%
		2033	30.236	30.657	1%	29.927	33.369	11%	32.150	38.838	21%
V	Oude Maas	2015	70.288	33.495	-52%	77.163	40.810	-47%	50.156	26.526	-47%
		2020	66.773	36.991	-45%	77.622	48.532	-37%	50.454	31.546	-37%
		2033	61.190	33.444	-45%	79.669	53.102	-33%	56.020	37.339	-33%
Va	Oude Maas	2015	30.712	37.048	21%	30.711	37.048	21%	30.711	37.048	21%
		2020	29.176	39.841	37%	29.176	39.841	37%	29.176	39.841	37%
		2033	26.919	44.839	67%	26.919	44.839	67%	18.928	31.528	67%
VI	Calandkanaal	2015	28.710	17.480	-39%	28.711	17.481	-39%	28.711	17.481	-39%
		2020	27.275	19.920	-27%	27.275	19.920	-27%	27.275	19.920	-27%
		2033	26.629	21.389	-20%	26.629	21.389	-20%	18.724	15.039	-20%
X	MV1MV2 (Beerkanaal)	2015	19.343	19.714	2%	26.345	27.162	3%	26.345	27.162	3%
		2020	18.376	21.762	18%	31.686	35.921	13%	31.686	35.921	13%
		2033	16.790	23.033	37%	38.109	45.712	20%	26.797	32.143	20%
Xa	MV1MV2 (Yangtsehaven)	2015	0	0	0%	9.910	10.542	6%	9.910	10.542	6%
		2020	0	0	0%	19.058	20.274	6%	19.058	20.274	6%
		2033	0	0	0%	30.712	32.672	6%	21.595	22.973	6%

Tabel 2.7 PM₁₀-emissievrachten per vaarweg [kg/km/jaar] EP2011, EP2012 en delta

Vaarweg		Zicht- jaar	Autonome ontwikkeling			Plansituatie zonder maatregelen			Plansituatie met maatregelen		
			EP2011	EP2012	Delta	EP2012	EP2011	Delta	EP2011	EP2012	Delta
			[kg/km/jaar]		[%]	[kg/km/jaar]		[%]	[kg/km/jaar]		[%]
I	Hartelkanaal	2015	988	326	-67%	1.346	706	-48%	1.346	706	-48%
		2020	883	349	-60%	1.523	1.029	-32%	1.523	1.029	-32%
		2033	748	289	-61%	1.697	1.299	-23%	1.340	1.025	-23%
II	Hartelkanaal	2015	2.022	1.662	-18%	2.373	2.036	-14%	1.543	1.323	-14%
		2020	1.807	1.848	2%	2.328	2.402	3%	1.513	1.561	3%
		2033	1.526	1.770	16%	2.349	2.645	13%	1.855	2.089	13%
III	Nw waterweg	2015	657	1.302	98%	808	1.463	81%	808	1.463	81%
		2020	587	1.135	93%	811	1.372	69%	811	1.372	69%
		2033	485	963	99%	837	1.338	60%	661	1.057	60%
IV	Nieuwe Maas	2015	2.226	2.249	1%	2.376	2.410	1%	2.376	2.410	1%
		2020	1.989	2.229	12%	2.213	2.467	11%	2.213	2.467	11%
		2033	1.683	2.085	24%	2.036	2.460	21%	1.607	1.942	21%
IVa	Nieuwe Maas	2015	2.226	2.249	1%	1.989	2.229	12%	1.545	1.566	1%
		2020	2.376	2.410	1%	2.213	2.467	11%	1.438	1.604	11%
		2033	1.545	1.566	1%	1.438	1.604	11%	1.607	1.942	21%
V	Oude Maas	2015	3.591	1.711	-52%	3.942	2.085	-47%	2.562	1.355	-47%
		2020	3.209	1.778	-45%	3.730	2.332	-37%	2.425	1.516	-37%
		2033	2.725	1.489	-45%	3.548	2.365	-33%	2.801	1.867	-33%
Va	Oude Maas	2015	1.569	1.893	21%	1.569	1.893	21%	1.569	1.893	21%
		2020	1.402	1.915	37%	1.402	1.915	37%	1.402	1.915	37%
		2033	1.199	1.997	67%	1.199	1.997	67%	946	1.576	67%
VI	Calandkanaal	2015	1.467	893	-39%	1.467	893	-39%	1.467	893	-39%
		2020	1.311	957	-27%	1.311	957	-27%	1.311	957	-27%
		2033	1.186	952	-20%	1.186	952	-20%	936	752	-20%
X	MV1MV2 (Beerkanaal)	2015	988	1.007	2%	1.346	1.388	3%	1.346	1.388	3%
		2020	883	1.046	18%	1.523	1.726	13%	1.523	1.726	13%
		2033	748	1.026	37%	1.697	2.036	20%	1.340	1.607	20%
Xa	MV1MV2 (Yangtsehaven)	2015	0	0	0%	506	539	6%	506	539	6%
		2020	0	0	0%	916	974	6%	916	974	6%
		2033	0	0	0%	1.368	1.455	6%	1.080	1.149	6%

2.6 Emissiekaracteristieken

De gehanteerde emissiekaracteristieken zijn voor EP2012 identiek aan EP2011. In onderstaande tabel zijn de emissiekaracteristieken gegeven.

Tabel 2.8 Emissiekaracteristieken

Parameter	Waarde
Emissie hoogte	2,3 meter
Warmte-inhoud ²	0 MW
Brondiameter	0,3 meter
Fractie NO ₂	5%
Temperatuur	285K

3 Verspreidingsberekeningen

Voor het berekenen van de effecten op de luchtkwaliteit zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd met behulp van rekenmodel KEMA Stacks versie 12.1. De uitgangspunten voor de modelleringen zijn gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3.1 Uitgangspunten berekeningen Stacks

Parameter	Waarde
Referentiejaar	2015 / 2020 / 2030*
Gridruwheid	0,33 m
Meteogegevens	Nederland 1995 – 2004 (Conform Rbl 2007)
Receptorhoogte	1,5 m (Conform Rbl 2007)

* In Stacks niet mogelijk om zichtjaar 2033 te modelleren. Voor dit zichtjaar is 2030 gekozen in Stacks.

4 Literatuurlijst

- [1] Luchtonderzoek Maasvlakte 2, Aanvulling 2008
- [2] Milieu en Natuur Planbureau, Rapport 500076002/2006 'Verkeer en vervoer in de Welvaart en Leefomgeving', 2007
- [3] P.W.H.G. Coenen en J.H.J. Hulskotte, 'Nadere specificatie en aanpassing van emissiekaracteristieken van binnenvaart – en zeeschepen aan recente inzichten', TNO, april 2011
- [4] Denier van der Gon, H., Hulskotte, J., Methodologies for estimating shipping emissions in the Netherlands - A documentation of currently used emission factors and related activity data, PBL, 2010

² Ondanks de ontwikkelingen voor de modellering van de binnenvaart met het PRELUDE model is vanwege de onzekerheid in verspreidingskenmerken ten gevolge van de warmte-inhoud in deze Effectprognose gekozen voor de modellering van de warmte-inhoud overeenkomstig de MER MV2.

Met het PRELUDE model wordt een nieuwe ontwikkeling ingezet mbt de berekening van lokale emissies en warmte-inhoud voor de binnenvaart. De berekening van lokale emissies op basis van het EMS-protocol is relatief complex. De rekenregels in het EMS protocol zijn daarom vertaald naar een rekenapplicatie (PRELUDE) in MS-Excel, waarmee op relatief eenvoudige wijze emissiegegevens worden verkregen die nauw aansluiten bij de gebruikelijke invoer van verspreidingsberekeningen en de gevraagde invoer van de verspreidingsmodellen voor de scheepvaart.

Bijlage 11 Binnenvaartintensiteiten EP2011 vs nieuwe inzichten

Notitie

Aan : Wilco van der Lans, Michiel Verstappen
Van : Arthur Post
Datum : 03 januari 2013
Kopie :
Onze referentie : 9X1687.12/N00001/902220/Rott

Betreft : Binnenvaartintensiteiten EP2011 vs nieuwe inzichten

Doel van deze notitie

In de Effectprognoses 2010 en 2011 zijn, ten behoeve bepaling van de luchtmissies door de binnenvaart, de binnenvaartintensiteiten uit het MER MV2 aangehouden. Het gaat dan om acht vaarwegen binnen het havengebied. Het MER MV2 stamt uit 2007. Er is geconstateerd in eerdere studies met betrekking tot de binnenvaart dat de intensiteiten die in het MER MV2 en de Effectprognoses gehanteerd worden op sommige vaarwegen sterk afwijken van de nieuwe inzichten. Deze nieuwe inzichten zijn met name gebaseerd op radartellingen uit 2010 op 25 doorsnedes.

Doel van deze notitie is tweeledig:

1. Het geven van een verklaring van de verschillen tussen MER MV2 en de nieuwe inzichten;
2. Het toetsen in welke mate de MER MV2 prognoses nog realistisch zijn. Dit is vooral van belang op de Oude Maas. In het MER MV2 is een overschrijding van de uitstoot van schadelijke stoffen geprognoseerd (voor in het bijzonder 2015). Als mitigerende maatregel is een vaarsnelheidsbeperking voor de binnenvaart vanaf 2014 aan het bestemmingsplan MV2 gekoppeld.

Conclusie

Ad. 1. Het verschil in binnenvaartintensiteiten kent twee oorzaken.

- 1-A. De methodieken voor het bepalen van de intensiteiten op de individuele vaarwegen wijken sterk van elkaar af.
- In het MER MV2 is de verkeersproductie van de verschillende havengebieden geprognoseerd op basis van kentallen (productiefactoren en ruimtegebruik). Vervolgens is een aanname gedaan over de verdeling van de binnenvaart over de vaarwegen (-routes). De intensiteiten zijn gekalibreerd op radarmetingen uit 2003 van twee vaarwegdoorsnedes in de buurt van de Maasvlakte.
- De nieuwe inzichten zijn gebaseerd op radarmetingen op alle individuele vaarwegen. De radarmetingen zijn gedaan in 2010. Die getelde intensiteiten zijn vervolgens opgehoogd met de verwachte extra binnenvaartproductie van

havengebieden¹¹ vanaf 2010. Voor de verkeersgroei vanaf 2010 is een aanname gedaan over de verdeling over de vaarwegen.

Gevolg is dat rond MV2 (het Beerkanaal) de prognoses goed met elkaar overeen komen, maar dat op bijvoorbeeld de Oude Maas de inschattingen (ver) uit elkaar liggen.

1-B De verdeling van binnenvaart over de vaarwegen is verschillend aangenomen. In het MER MV2 (de basis voor de effectprognoses) is voor alle havengebieden een verdeling aangenomen van binnenvaart over de vaarwegen. Die verdeling is grofweg 70% over de zuidelijke en 30% over de noordelijke route naar het achterland.

De nieuwe inzichten gaan uit van metingen uit 2010 en hanteren alleen voor de nieuwe ontwikkelingen na 2010 een aanname over de verdeling van de schepen over de vaarwegen. Die verdeling ligt richting de 50-50 tussen de zuidelijke en de noordelijke route.

Ad. 2. Diverse interne (Havenbedrijf Rotterdam) notities (2006¹², 2009¹³, 2011¹⁴) geven aan dat de in het MER MV2 gehanteerde intensiteiten op de vaarwegen in grotere of kleinere mate afwijken van de radarmetingen uit respectievelijk 2004, 2006 en 2010. Al in 2006 dus, ten tijde van het schrijven van het MER MV2, zijn deze afwijkingen geconstateerd. De afwijkingen zijn grotendeels het gevolg van de methodiek die is toegepast voor het berekenen van de intensiteiten. De methodiek wordt elders in deze notitie beschreven. Als redenen om voor het MER toch vast te houden aan de methodiek geeft de notitie uit 2006:

- transparantere aanpak, omdat er een groot aantal aannames moet worden gedaan wanneer gekalibreerd wordt op alle vaarwegen;
- zuiverdere vergelijking tussen autonome ontwikkeling in 2003, 2020 en 2033;
- conservatieve benadering;
- de extra bijdrage van MV2 wordt correct in beeld gebracht.

De metingen uit 2004, 2006 en 2010 laten eenzelfde beeld zien. Ook radarmetingen uit 2011 sluiten daarbij aan. De verwachting is daarom dat de prognoses die in het MER MV2, en vervolgens in de effectprognoses, zijn gehanteerd af zullen wijken van de daadwerkelijke intensiteiten die in 2015 en 2020 op zullen treden. Onder andere op de Oude Maas wordt een lagere intensiteit verwacht. Op andere vaarwegen, waaronder het westelijk deel van het Hartelkanaal, zou een hogere intensiteit op kunnen treden dan in het MER MV2 is geprognosticeerd.

Onderbouwing

Tabel 1 geeft de intensiteiten die in de voorgaande effectprognoses zijn gehanteerd en de intensiteiten volgens de nieuwe inzichten, op elke vaarweg binnen het studiegebied.

¹¹ MV2 en Verander- en ontwikkellocaties van MV1, Europoort en Botlek Vondelingenplaat (als opgenomen in MER Havenbestemmingsplannen)

¹² Alice Clijncke, "Onderbouwing scheepvaart 2003", d.d. 13 april 2006

¹³ Chris Bakker, "Prognoses binnenvaart op achterlandverbindingen in het voorkeursalternatief in 2015, 2020 en 2033", d.d. 18 februari 2009

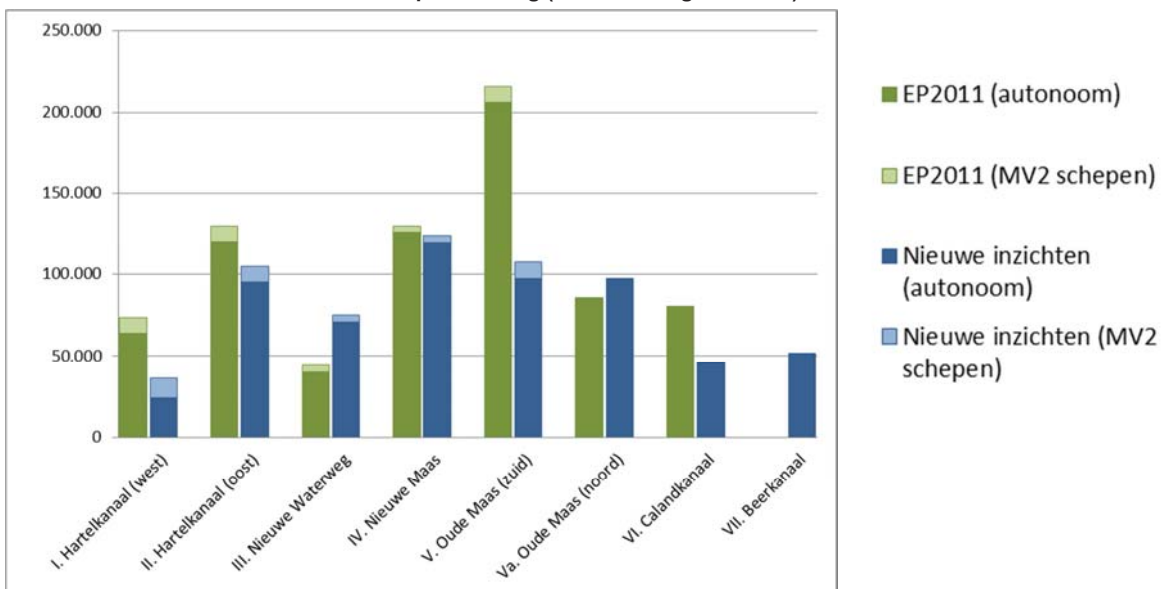
¹⁴ Nicole van der Velden, "Verschil binnenvaartintensiteiten MER MV2 en nieuwste inzichten", d.d. 3 november 2011

Tabel 1: binnenvaartintensiteiten (passages per jaar in beide richtingen samen)

Vaarweg		2015	
		EP2011	Nieuwe inzichten*
I	Hartelkanaal (west)	73.684	36.352
II	Hartelkanaal (oost)	129.922	104.786
III	Nieuwe Waterweg	44.210	75.265
IV	Nieuwe Maas	130.104	124.000
V	Oude Maas (zuid)	215.818	107.292
Va	Oude Maas (noord)	85.896	97.401
VI	Calandkanaal	80.302	45.960
VII	Beerkanaal	73.684	51.835

* Nieuwe inzichten o.b.v. 2011 radarmeting

Grafiek 1 geeft ditzelfde grafisch weer en maakt tevens een uitsplitsing naar MV2 schepen (MV2) en schepen uit andere havengebieden (autonoom).

Grafiek 1: Jaarintensiteiten binnenvaart per vaarweg (beide richtingen samen)


De intensiteiten vanuit MV2 komen goed overeen in beide studies. Wel treden er grote verschillen op in de intensiteiten van de andere havengebieden ("bijdrage autonoom"). De belangrijkste, met het oog op de vaarsnelheidsbeperking, is het verschil op de Oude Maas. Dit verschil bedraagt een factor 2. Verder zijn grote verschillen te zien op het westelijk deel van het Hartelkanaal, het Calandkanaal en de Nieuwe Waterweg. Omdat er op die locaties geen overschrijdingen van de luchtkwaliteit zijn, zijn die locaties minder relevant.

Ad. 1-A. Verschil in methodiek voor het bepalen van de intensiteiten per vaarweg

MER MV2

Bij het bepalen van de intensiteiten maakt het MER MV2 gebruik van het model EC-PMR. Het model is gevoed met cijfers ten aanzien van ruimtegebruik, productiefactoren en kentallen voor achterlandtransport. Vervolgens is het model gekalibreerd op radartellingen uit 2003 op het Beerkanaal en het Hartelkanaal. Voor een verdere

beschrijving van de methodiek die is toegepast in het MER MV2 en de aannames die daarbij zijn gedaan, wordt verwezen naar MER Bestemmingen, deelrapport Verkeer paragraaf 4.4.2.

Nieuwe inzichten

De nieuwe inzichten zijn gebaseerd op radartellingen uit 2010 op 25 doorsnedes. Van 5 willekeurige dagen verspreid over het jaar is de gemiddelde etmaalintensiteit berekend. Gesteld is dat dat gemiddelde gelijk is aan de gemiddelde weekdagintensiteit op die doorsnede. Door met 365 te vermenigvuldigen wordt de jaarintensiteit verkregen. Op elk van de 8 beschouwde vaarwegen liggen meerdere doorsnedes. Met het oog op een conservatieve benadering is de hoogste intensiteit toegepast op de gehele vaarweg.

Aangenomen is dat in de toekomst de groei van de ruimte productiviteit (hogere productie / verkeersgeneratie per hectare) even groot is als de gemiddelde callsize vergroting (toename van de hoeveelheid vracht die per bezoek vervoerd wordt). Daarmee is gesteld dat autonome ontwikkeling van bestaande bedrijventerreinen niet leidt tot een groei van de binnenvaartintensiteiten naar de toekomst toe. Enkel verandering van functie of ontwikkeling van lege terreinen leidt tot groei van de binnenvaart. Ten aanzien van het binnenvaartverkeer van en naar MV2 zijn de prognoses uit het MER MV2 overgenomen.

De metingen uit 2010 zijn later nog gecheckt door op 2 vaarwegen (Hartelkanaal (oost) en Oude Maas (zuid)) de gemiddelde etmaalintensiteit te vergelijken met de gemiddelde etmaalintensiteiten van 4 willekeurige weekdagen uit 2011. In 2011 zijn de gemiddelde weekdagintensiteiten van dezelfde orde grootte als, of zelfs iets lager dan, in 2010. Tabel 2 geeft de tellingen van beide jaren en beide vaarwegen weer.

Tabel 2: Radartellingen (gemiddelde van 5 resp. 4 willekeurige weekdagen)

Vaarweg		Passages in beide richtingen samen		Afwijking 2011 t.o.v. 2010
		2010*	2011**	
II	Hartelkanaal (oost)	206,8	174,8	-15%
V	Oude Maas (zuid)	231,0	218,0	-6%

* o.b.v. 2010 radarmeting: ma.15/3, za.8/5, wo.14/7, do.14/10 en do.25/11

** o.b.v. 2011 radarmeting: ma. 14/3, za.7/5, ma.13/7 en do.13/10"

Verskil in methodiek

Geconcludeerd kan worden dat er een zeer verschillende methodiek is gebruikt voor het inschatten van met name de uitgangssituatie (2003 voor MER MV2, 2010 voor de nieuwe inzichten). Het MER MV2 gaat uit van kentallen en gebruikt radartellingen om te kalibreren op vaarwegen direct bij MV2. De nieuwe inzichten gaan uit van radartellingen voor alle vaarwegen. Zowel MER MV2 als de nieuwe inzichten baseren de prognoses op de uitgangssituatie aangevuld met binnenvaartproductie op basis van kentallen.

Ad. 1-B Verdeling over de vaarwegen

Tabel 3 geeft een indicatie van de verdeling over de vaarwegen zoals die is aangenomen in het MER MV2 en zoals die is volgens de nieuwe inzichten. In het MER MV2 is de verdeling van toepassing op alle binnenvaart die alle havengebieden genereren. In de nieuwe inzichten heeft de verdeling ten aanzien van Maasvlakte 1, Europoort en Botlek Vondelingenplaat uitsluitend betrekking op de zogenaamde Verander- en Ontwikkellocaties zoals die in MER Havenbestemmingsplannen zijn beschreven. Dit is ca. 20% van de totale verkeersproductie. Uitgangspunt voor de niet veranderende gebieden zijn radarmetingen uit 2010. Ten aanzien van MV2 hanteren de nieuwe inzichten dezelfde uitgangspunten als het MER MV2.

Tabel 3: Routekeuze volgens MER MV2 en nieuwe inzichten

	MER MV2				nieuwe inzichten			
	MV2	MV1	EP	BV	MV2	MV1*	EP*	BV*
Noordelijke route (Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas)	30%	30%	20%	50%	30%	50%	50%	50%
Zuidelijke route (Hartel-/Calandkanaal, Oude Maas)	70%	70%	80%	50%	70%	50%	50%	50%

* van toepassing op 11% (MV1), 30% (EP) en 22% (BV)

De tabel laat zien dat MER MV2 procentueel meer binnenvaart langs de zuidelijke route stuurt dan de nieuwe inzichten. Dit verklaart mede dat juist de Oude Maas, het Hartelkanaal en het Calandkanaal zulke grote verschillen laat zien.

Ad. 2 Realisme MV2 intensiteiten

In een aantal eerdere notities is al geconstateerd dat de binnenvaartintensiteiten die in het MER MV2 worden aangehouden afwijken van metingen op vaarwegen. De notities zijn genoemd in voetnoten 12 tot en met 14. De notities gaan uit van radarmetingen in verschillende jaren. Tabel 4 geeft een vergelijking van de gemeten intensiteiten zoals die in de notities zijn opgenomen.

Tabel 4: Binnenvaartintensiteiten in 2015 volgens diverse notities.

notitie / MER		EP2011	nieuwe inz.	18-02-'09	13-04-'06
achtergrond		MER MV2 VKA	o.b.v. 2011 radarmeting	MER MV2 VKA + correctie o.b.v. 2006 radarmetingen	2004 radar-metingen i.r.t. MER MV2 2003 prognose*
I	Hartelkanaal (west)	73.684	36.352	-	-15% / -25%
II	Hartelkanaal (oost)	129.922	104.786	-	-15% / -25%
III	Nieuwe Waterweg	44.210	75.265	-	-15% / -25%
IV	Nieuwe Maas	130.104	124.000	99.540	-15% / -25%
V	Oude Maas (zuid)	215.818	107.292	103.588	-50%
Va	Oude Maas (noord)	85.896	97.401	-	-15% / -25%
VI	Calandkanaal	80.302	45.960	-	-15% / -25%
VII	Beerkanaal	73.684	51.835	-	0%

* in de notitie uit april 2006 is een vergelijking gemaakt tussen de prognoses die het binnenvaart model (EC-PMR) maakte voor 2003 en tellingen uit januari 2004. Het gaat dus niet om 2015 cijfers, zoals in de andere notities.

Op basis van bovenstaande tabel kan verwacht worden dat de binnenvaartintensiteiten zoals die in het MER MV2 zijn aangehouden, met uitzondering van, de Nieuwe Waterweg en het noordelijk deel van de Oude Maas, aan de hoge kant zijn.

Bijlage 12 Uitgangspunten berekeningen spoor

Notitie

Aan : Leon Kok en Paul van den Eijnden
Van : Mark Hallmann
Datum : 24 november 2012
Kopie : -
Onze referentie : 9X1687.12/N0001/Rott

Betreft : Uitgangspuntennotitie MV2 Spoorverkeer

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
2	Beschouwde spoorvakken.....	2
2.1	Intensiteiten spoorverkeer op achterlandverbindingen	2
2.2	Intensiteiten spoorverkeer Maasvlakte 2.....	3
3	Gehanteerde emissiefactoren	4
5	Overige uitgangspunten	7

Bijlagen

Geen.

1 Inleiding

Deze memo geeft een overzicht van de uitgangspunten voor de modellering van de bronbijdrage van het spoorverkeer in het kader van de EP2012. Het spoorverkeer wordt in 2 delen onderzocht. Het eerste deel betreft de achterlandverbindingen van Maasvlakte 2. Het andere deel betreft het spoorverkeer dat op de Maasvlakte zelf zal rijden. De te hanteren intensiteiten voor de beide onderdelen worden afzonderlijk besproken.

2 Beschouwde spoorvakken

2.1 Intensiteiten spoorverkeer op achterlandverbindingen

Voor de Effectprognose 2012 (EP2012) wordt uitgegaan van de intensiteiten van EP2011. Deze intensiteiten zijn op de achterlandverbindingen enigszins aangepast ten opzichte van de EP2007/2008¹ zodat beter wordt aangesloten op de volgende uitgangspunten:

- De opgenomen intensiteiten corresponderen met MER Bestemming Bijlage Verkeer en Vervoer, Containerscenario (voor 2020 en 2033) en BC (2015).
- De opgenomen intensiteiten betreffen de som van beide rijrichtingen.
- Intensiteiten gelden 6 dagen per week (312 dagen per jaar).

In figuur 2.1 zijn de in beschouwing genomen achterlandverbindingen weergegeven:



Figuur 2.1 Spoorvakken Maasvlakte 2: Onderverdeling spoorvakken Achterland

De op bovenstaande weergegeven spoorvakken geldende intensiteiten zijn weergegeven in onderstaande tabel 2.1.

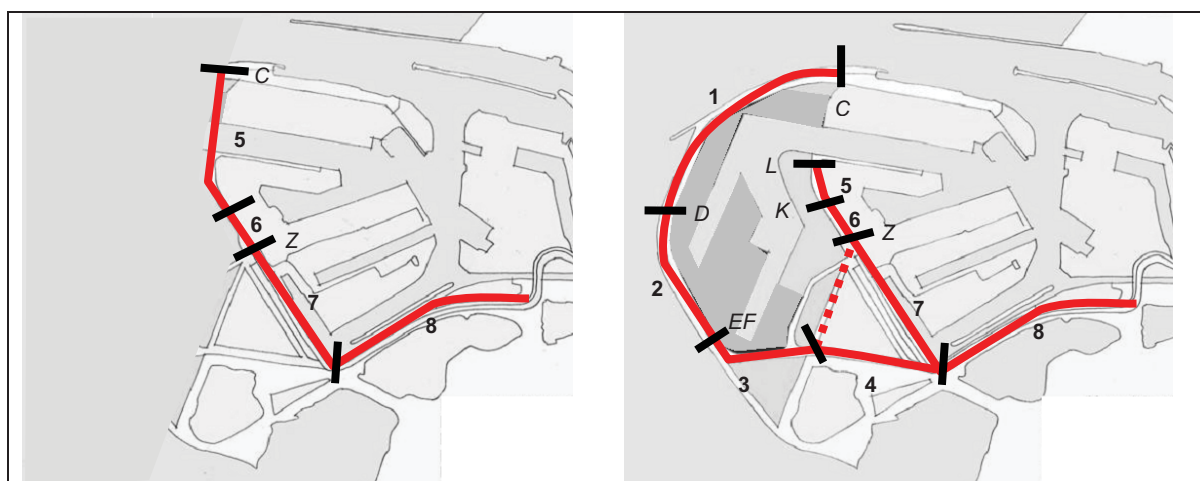
¹ Spoorintensiteiten ter plaatste van MV zijn in de Effectprognose 2011 ongewijzigd gebleven ten opzichte van het luchtonderzoek uit 2007/2008 en de Effectprognose uit 2010.

Tabel 2.1 Intensiteiten [n/dag/richting]; verschillen tussen luchtonderzoek 2007/2008 en EP2010, EP2012 zijn gemarkeerd.

zicht- jaar	baanvak	Luchtonderzoek 2007/2008			EP 2010 en EP 2012		
		AO	Plan	toename	AO	Plan	toename
2015	AL_2 MV-Europoort	80	113	33	80	113	33
	AL_3 Europoort-Botlek	146	179	33	122	155	33
	AL_4 Botlek-Pernis	186	219	33	162	195	33
	AL_5 Pernis-Waalhaven	188	221	33	164	197	33
	AL_6 Waalhaven-Kijfhoek	258	291	33	234	267	33
	2020	AL_2 MV-Europoort	80	124	44	80	124
AL_3 Europoort-Botlek		146	190	44	122	166	44
AL_4 Botlek-Pernis		186	228	42	162	206	44
AL_5 Pernis-Waalhaven		188	230	42	164	208	44
AL_6 Waalhaven-Kijfhoek		258	300	42	234	278	44
2033		AL_2 MV-Europoort	80	198	118	80	198
	AL_3 Europoort-Botlek	146	274	128	122	240	118
	AL_4 Botlek-Pernis	186	312	126	162	280	118
	AL_5 Pernis-Waalhaven	188	314	126	164	282	118
	AL_6 Waalhaven-Kijfhoek	258	332	74	180	298	118

2.2 Intensiteiten spoorverkeer Maasvlakte 2

In onderstaande figuur 2.2 worden de op de Maasvlakte gelegen baanvakken weergegeven. Vervolgens worden in tabel 2.3 de te hanteren intensiteiten weergegeven. Deze intensiteiten zijn voor alle studies (Luchtonderzoek 2007/2008, EP2010, EP2011 en EP2012) gelijk.



Figuur 2.2. Spoorvakken Maasvlakte 2: Autonome ontwikkeling 2020/2033 (figuur links) en plan MV2 (figuur rechts)

De op bovenstaande weergegeven spoorvakken geldende intensiteiten zijn weergegeven in onderstaande tabel 2.3.

Tabel 2.3 Spoorintensiteiten [n/dag/richting]; Maasvlakte 2 EP2012

zichtjaar	baanvak	AO	BC	toename
		[n/dag/richting]	[n/dag/richting]	[n/dag/richting]
2015	MV2_1	0	12	12
	MV2_2	0	12	12
	MV2_3	0	14	14
	MV2_4	0	14	14
	MV2_5	12	3	0
	MV2_6	12	3	0
	MV2_7	80	99	19
	MV2_8	80	113	33
2020	MV2_1	0	26	26
	MV2_2	0	26	26
	MV2_3	0	40	40
	MV2_4	0	40	40
	MV2_5	12	2	0
	MV2_6	12	2	0
	MV2_7	80	84	4
	MV2_8	80	124	44
2033	MV2_1	0	27	27
	MV2_2	0	52	52
	MV2_3	0	100	100
	MV2_4	0	100	100
	MV2_5	12	2	0
	MV2_6	12	2	0
	MV2_7	80	98	18
	MV2_8	80	198	118

3 Gehanteerde emissiefactoren

Voor spoorverkeer bestaan geen officieel jaarlijks vastgestelde emissiefactoren. In het Luchtonderzoek 2007/2008 zijn derhalve op grond van literatuur studies emissiefactoren ontwikkeld. Deze emissiefactoren zijn weergegeven in onderstaande tabel 3.1 en zijn zowel gehanteerd in het Luchtonderzoek 2007/2008 als voor de EP2010 en EP2011. Na controle van deze emissiefactoren blijkt dat er geen nieuwe informatie is die ertoe leidt om de in 2007/2008/2010 en 2011 gehanteerde emissiefactoren te herzien. Deze emissiefactoren zullen derhalve ook gehanteerd worden in de EP2012.

Tabel 3.1 Emissiefactoren spoorverkeer

Emissiefactoren dieseltreinen per kg brandstof					
Jaar	CO2 kg/kg brandstof	NOx g/kg brandstof	PM10 g/kg brandstof	SO2 g/kg brandstof	
2003	3,1	68	1,0	3,4	
2015	3,1	20	0,5	2	
2020	3,1	20	0,5	2	
2033	3,1	14	0,5	2	
Emissiefactoren dieseltreinen per gereden km					
Jaar	CO2 kg/kg brandstof	NOx g/kg brandstof	PM10 g/kg brandstof	SO2 g/kg brandstof	
2003	10,2	223,4	3,3	11,2	
2015	10,2	65,7	1,6	6,6	
2020	10,2	65,7	1,6	6,6	
2033	10,2	46,0	1,6	6,6	
parameter	waarde	eenheid	referentie / aanname		
Specifiek brandstofverbruik	0,61	MJ/ton/km	berekend in MER, ref Energie Innovatie Scan, versie 1.3,		
TEU per trein	23	TEU/trein			
massa 1 TEU	10	ton/TEU			
gewicht trein	230	ton	berekend		
energieverbruik per trein	140,3	MJ/km	berekend		
Stookwaarde brandstof	42,7	MJ/kg			
brandstofverbruik	3,3	kg/km	berekend		
referentie emissiefactoren			Energie Innovatiescan, versie 1.3, november, december 2003		

4 Emissies spoorwegen

Met de in hoofdstuk 2 weergegeven emissiefactoren, de lengte van het traject, de spoorintensiteitstoename (tussen de plansituatie en de autonome ontwikkeling) en de diesel fractie, kunnen de uiteindelijke emissies bepaald worden waarmee de verspreidingsberekeningen uitgevoerd zullen worden. Deze gegevens zijn weergegeven in de tabellen 4.1 t/m 4.3.

Tabel 4.1 Berekende emissies 2015

Baanvak	Berekeningsgegevens						
	Lengte	Toename intensiteit	Dieselfractie	Emissiefactor [g/km]		Emissie [kg/jr]	
	[km]	[n/dag]	[%]	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO _x
MV2_1	5,7	12	100%	1,6	65,7	35	1402
MV2_2	2,7	12	100%	1,6	65,7	17	664
MV2_3	1,7	14	100%	1,6	65,7	12	474
MV2_4	2,7	14	100%	1,6	65,7	19	753
MV2_5	1,2	0	100%	1,6	65,7	0	0
MV2_6	1,1	0	100%	1,6	65,7	0	0
MV2_7	2,7	19	100%	1,6	65,7	26	1.052
MV2_8	3,3	33	100%	1,6	65,7	55	2.206
AL_2 MV-Europoort	13,0	33	15%	1,6	65,7	33	1.303
AL_3 Europoort-Botlek	7,0	33	15%	1,6	65,7	18	702
AL_4 Botlek-Pernis	5,0	33	15%	1,6	65,7	13	501
AL_5 Pernis-Waalhaven	4,0	33	15%	1,6	65,7	10	401
AL_6 Waalhaven-Kijfhoek	7,0	33	15%	1,6	65,7	18	702

Tabel 4.2 Berekende emissies 2020

Baanvak	Berekeningsgegevens						
	Lengte	Toename intensiteit	Dieselfractie	Emissiefactor [g/km]		Emissie [kg/jr]	
	[km]	[n/dag]	[%]	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO _x
MV2_1	5,7	12	100%	1,6	65,7	76	3.039
MV2_2	2,7	12	100%	1,6	65,7	36	1.439
MV2_3	1,7	14	100%	1,6	65,7	35	1.394
MV2_4	2,7	14	100%	1,6	65,7	55	2.214
MV2_5	1,2	0	100%	1,6	65,7	0	0
MV2_6	1,1	0	100%	1,6	65,7	0	0
MV2_7	2,7	19	100%	1,6	65,7	6	221
MV2_8	3,3	33	100%	1,6	65,7	74	2.977
AL_2 MV-Europoort	13,0	33	15%	1,6	65,7	44	1.759
AL_3 Europoort-Botlek	7,0	33	15%	1,6	65,7	24	947
AL_4 Botlek-Pernis	5,0	33	15%	1,6	65,7	17	677
AL_5 Pernis-Waalhaven	4,0	33	15%	1,6	65,7	14	541
AL_6 Waalhaven-Kijfhoek	7,0	33	15%	1,6	65,7	24	947

Tabel 4.3 Berekende emissies 2033

Baanvak	Berekeningsgegevens						
	Lengte	Toename intensiteit	Dieselfractie	Emissiefactor [g/km]		Emissie [kg/jr]	
	[km]	[n/dag]	[%]	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO _x
MV2_1	5,7	12	100%	1,6	46,0	79	2.209
MV2_2	2,7	12	100%	1,6	46,0	72	2.015
MV2_3	1,7	14	100%	1,6	46,0	87	2.440
MV2_4	2,7	14	100%	1,6	46,0	138	3.875
MV2_5	1,2	0	100%	1,6	46,0	0	0
MV2_6	1,1	0	100%	1,6	46,0	0	0
MV2_7	2,7	19	100%	1,6	46,0	25	698
MV2_8	3,3	33	100%	1,6	46,0	200	5.589
AL_2 MV-Europoort	13,0	33	15%	1,6	46,0	79	2.202
AL_3 Europoort-Botlek	7,0	33	15%	1,6	46,0	42	1.185
AL_4 Botlek-Pernis	5,0	33	15%	1,6	46,0	30	847
AL_5 Pernis-Waalhaven	4,0	33	15%	1,6	46,0	24	677
AL_6 Waalhaven-Kijfhoek	7,0	33	15%	1,6	46,0	42	1.185

5 Overige uitgangspunten

Naast de spoorintensiteiten en de berekende emissies speelt ook het onderzoeksgebied een rol. Als te hanteren onderzoeksgebied voor zowel de berekeningen op Maasvlakte als op het achterland wordt gebruik gemaakt van de grids vastgesteld in de actualisatie 2009.

Voor het Maasvlakte spoorverkeer wordt gebruik gemaakt van een grid met de uiterste dimensies 60600 - 438400 tot 66200 – 444800.

Bijlage 13 Uitgangspunten GCN EP2012

Notitie

Aan : Werkteam EP2012
Van : S. Valk
Datum : 6 maart 2013
Kopie :
Onze referentie : 9X1687.12/NB0302/904644/Rott

Betreft : Uitgangspuntennotitie achtergrondconcentraties EP2012

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Grootchalige Concentraties Nederland (GCN)	1
3. Scheepvaartcorrectie als gevolg van MV2.....	2
4. Uitgangspunten achtergrond EP2012.....	2
5. Omzetting van NO _x naar NO ₂	3

1. Inleiding

Deze notitie geeft een overzicht van de wijze waarop de achtergrondconcentraties worden toegepast in het kader van de EP2012. Deze notitie beschrijft achtereenvolgens:

- De Grootchalige Concentraties Nederland (GCN);
- Scheepvaartcorrectie;
- De wijze waarop de GCN is toegepast voor de EP2011;
- De wijze waarop de GCN zal worden toegepast bij de EP2012 waarbij wordt ingegaan op de verschillen met de EP2011.

2. Grootchalige Concentraties Nederland (GCN)

In opdracht van I&M publiceert het RIVM jaarlijks de GCN waarin voor heel Nederland de concentraties in lucht van onder andere NO₂ en PM₁₀ worden weergegeven. De GCN heeft via de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl) een wettelijke status. Bij het uitvoeren van verspreidingsberekeningen in het kader van een m.e.r of een vergunningaanvraag zal, op basis van het Rbl, van de GCN uitgegaan moeten worden. Voor de EP2012 houdt dit in dat de emissies en concentraties worden berekend die gerelateerd kunnen worden aan activiteiten van MV2 voor:

- Industrie;
- Wegverkeer;
- Treinverkeer;
- Binnenvaart;
- Zeevaart.

Vervolgens worden de concentraties opgeteld bij de GCN. Voor nieuwe ontwikkelingen m.b.t. het snelwegverkeer wordt een dubbeltellingcorrectie uitgevoerd (in overeenstemming met de Rbl). Een vergelijkbare correctie voor treinverkeer en binnenvaart is niet mogelijk binnen het kader van de Rbl. Bij de EP2012 (net als bij de EP2011) wordt een dubbeltelling geaccepteerd.

NB: Voor industrie is geen dubbeltellingcorrectie nodig (en mogelijk), omdat in de achtergrondkaarten industriële bronnen op MV2 niet zijn meegenomen. Voor zeevaart is een correctie benodigd. Hierop wordt in het volgende hoofdstuk verder ingegaan.

3. Scheepvaartcorrectie als gevolg van MV2

De huidige GCN houdt geen rekening met “het nieuwe land” van MV2 en de gevolgen van de scheepvaartbewegingen hiervan in het bestaande gebied. Daarom is het nodig op de huidige GCN een zeevaart correctie toe te passen.

DCMR heeft toestemming van het ministerie van I&M om correctieberekeningen voor scheepvaart als gevolg van de activiteiten op MV2, jaarlijks uit te voeren.¹ Royal HaskoningDHV ontvangt van DCMR de correctiebestanden waarin de verlegging van zeevaart emissies/concentraties is berekend. Deze correctiebestanden worden toegepast op de GCN om de achtergrond voor EP2012 te verkrijgen, zodat wordt voorkomen dat een dubbeltelling bij zeevaart optreedt. De berekeningen voor de zeevaartcorrectie van DCMR van 2012 zijn overigens gebaseerd op gegevens van EP2010 (de gegevens van EP2011 waren ten tijde van de berekeningen nog niet beschikbaar).

4. Uitgangspunten achtergrond EP2012

De onderstaande correctiebestanden zijn verkregen van DCMR en gebruikt als correctielagen op de GCN.

Tabel 1: Gebruikte correctiebestanden scheepvaart door DCMR

Bestandsnaam	Toelichting
BG_correctie_NOx_2015.aps	- BG = Bestaand Gebied (<u>niet</u> MV2). De bestanden bevatten 317 x 256 cellen van 1000 x 1000 meter (heel Nederland). Deze cellen kunnen op die van de GCN worden gelegd;
BG_correctie_NOx_2020.aps	
BG_correctie_NOx_2030.aps	
BG_correctie_PM10_2015.aps	- APS = een type datafile, waar het rekenmodel OPS mee werkt. Voor een omzetting naar een voor GIS bruikbare ASCII-file wordt een door DCMR ontwikkelde APS2ASC-tool gebruikt.
BG_correctie_PM10_2020.aps	
BG_correctie_PM10_2030.aps	

De PM₁₀ GCN is gedownload van de website van I&M. De op deze website gepubliceerde NO₂-GCN is niet bruikbaar, omdat de zeevaartcorrectie voor NO_x is en niet voor NO₂. De correcte methode is om de NO_x zeevaart correctie toe te passen op de NO_x-GCN. Immers, bij lage concentraties NO_x wordt een groter deel omgezet naar NO₂ dan bij hoge concentraties. Voor de berekeningen heeft dit de volgende praktische consequenties: wanneer voor elk type bronnen de NO_x bijdrage en de hieruit volgende NO₂ bijdrage apart berekend worden, en dit vervolgens als NO₂ gecumuleerd wordt, zal dit tot een hogere totale NO₂ concentratie leiden dan wanneer eerst alle NO_x-bijdragen gecumuleerd worden en dit geheel vervolgens omgezet wordt tot NO₂. Daarom is de NO_x-GCN opgevraagd bij DCMR. Hiervoor is toestemming gevraagd bij RIVM².

¹ De GCN met de toegepaste zeevaartcorrectie en de toevoeging van MV2 wordt sinds 2010 eveneens jaarlijks gepubliceerd (ook wel aangeduid als de Rijnmond GCN). De versie van 2012 is te vinden op:

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/berekenen-luchtvervuiling>

² Telefonisch contact met dhr. J.M.M. Aben van RIVM, d.d. 22 november 2012

Cumulatie van de correctiebestanden en de GCN's heeft geleid tot de juiste achtergrondbestanden. Hierbij zijn vervolgens de bijdragen van de verschillende modules opgeteld. Vervolgens wordt de totale NO_x concentratie omgezet naar NO₂.

5. Omzetting van NO_x naar NO₂

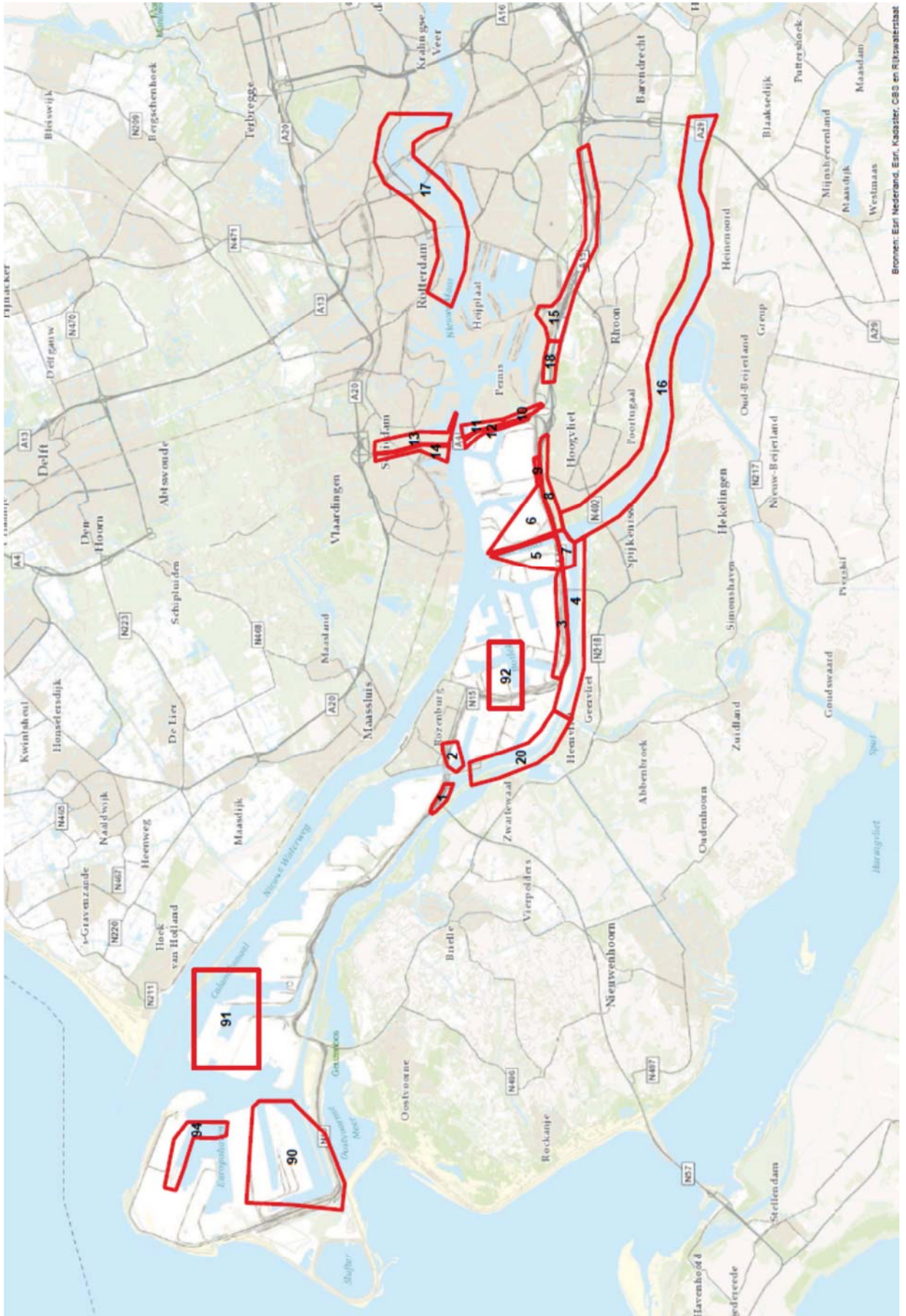
Voor de omzetting van totaal NO_x naar NO₂ is voor EP2012 in tegenstelling tot EP2011 gebruikt gemaakt van de volgende formule:

$$1.863 * (0.5 * (([NOX]/1.863) + (1.4 * \text{Sqr}([NOX]/1.863) + 27.7) + ([NOX]/1.863 * 0.28 + 4)) - 0.5 * (\text{Sqr}((([NOX]/1.863) + (1.4 * \text{Sqr}([NOX]/1.863) + 27.7) + ([NOX]/1.863 * 0.28 + 4)) * (([NOX]/1.863) + (1.4 * \text{Sqr}([NOX]/1.863) + 27.7) + ([NOX]/1.863 * 0.28 + 4)) - 4 * [NOX]/1.863 * (1.4 * \text{Sqr}([NOX]/1.863) + 27.7))))).$$

Voor EP2011 is gebruikt gemaakt van de Sappho-tool, die verkregen is van DCMR. De formule is in juli 2012 ontvangen van DCMR en blijkt, na validatie³, een geschikte vervanger te zijn van de Sappho-tool.

³ Bron: Validatie wortelformule NO_x -> NO₂ conversie, L.van den Burgt, 21 september 2012, ref. /M/903620/Nijm

Bijlage 14 Ligging mogelijke overschrijdingsgebieden



Bronnen: Esri, Nederland, Esri, Kosmos, CBS en Rijswaterstaat

Bijlage 15 Brief DCMR

Havenbedrijf Rotterdam N.V.
World Port Center (WPC)
t.a.v. dhr. ir. R. van der Plas
Postbus 6622
3002 AP ROTTERDAM

Parallelweg 1
Postbus 843
3100 AV Schiedam
T 010 - 246 80 00
F 010 - 246 82 83
E info@dcmr.nl
W www.dcmr.nl

Ons kenmerk
21547441

Uw Kenmerk

Bijlagen

Datum

Contactpersoon
ir. J.W.T. Voerman

Doorkiesnr.
010 – 246 82 79

Afdeling
Expertisecentrum

Onderwerp

Beoordeling Effectprognose Maasvlakte 2 2012

Geachte heer Van der Plas,

Op uw verzoek heeft bureau Lucht van het Expertisecentrum van de DCMR Milieudienst Rijnmond het eindconcept "Luchtonderzoek Maasvlakte 2, Effectprognose lucht 2012", d.d. 12 maart 2013 beoordeeld.

Ik heb geconstateerd dat de gehanteerde uitgangspunten voor het merendeel gelijk zijn aan die in de luchtrapportage ten behoeve van het MER. Waar nodig zijn nieuwe inzichten van 2012 meegenomen en de veranderingen die zijn aangebracht zijn duidelijk beschreven. Overal is het in 2012 voorgeschreven modelinstrumentarium gebruikt.

Het rapport geeft dan ook een goed beeld van de in 2012 geprognosticeerde verwachtingen omtrent de luchtkwaliteit in de beschouwde jaren en van de invloed die de ontwikkelingen van Maasvlakte 2 hierop hebben.

Ik onderschrijf de conclusies van het rapport en verwacht u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

namens de directeur DCMR Milieudienst Rijnmond,

mr. M.A. Bakker
hoofd Expertisecentrum