

# Bijlage emissies en luchtkwaliteit

## MER Ontwikkeling Lelystad Airport 2008

### Colofon

Opdrachtgever : Lelystad Airport  
Bestemd voor : Lelystad Airport  
Auteur(s) : ir.Y.Salman & ir W.B. Haverdings  
Datum : 25 maart 2009  
Kenmerk : le090308\_bijlage\_emissies\_en\_luchtkwaliteit

Opgesteld door : Advanced Decision Systems Airinfra BV  
Adres : Bagijnhof 80  
Plaats : 2611 AR Delft  
Telefoon : +31 (0)15 - 215 00 40  
Telefax : +31 (0)15 - 214 57 12  
E-mail : info@adecs-airinfra.nl  
Web : www.adecs-airinfra.nl  
KvK nummer : 08092107

Zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Adecs Airinfra BV is het niet toegestaan deze uitgave of delen ervan te vermenigvuldigen of op enige wijze openbaar te maken.

## Afkortingen en symbolen

APU	Auxiliary Power Unit
Bkl	Belastingeenheid kleine luchtvaart
CO	Koolstofmonoxide
CO <sub>2</sub>	Koolstofdioxide
GCN	Grootschalige Concentratiekaarten Nederland
GPU	Ground Power Unit
LTO	Landing and Take-Off
MER	Milieueffectrapport
MMA	Meest Milieuvriendelijk Alternatief
MNP	Milieu en Natuur Planbureau
NEC	National Emission Ceilings
NH <sub>3</sub>	Ammoniak
NNM	Nieuwe Nationaal Model
NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
NO <sub>2</sub>	Stikstofdioxide
NO <sub>x</sub>	Stikstofoxiden
Pb	Lood
PKB	Planologische Kernbeslissing
PM <sub>2.5</sub>	Fijn stof (zwevende deeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 2,5 µm)
PM <sub>10</sub>	Fijn stof (zwevende deeltjes met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 µm)
SO <sub>2</sub>	Zwavel dioxide
V&W	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VOS	Vluchtige organische stoffen
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wm	Wet milieubeheer
µg/m <sup>3</sup>	Microgram per kubieke meter (concentratie maat)

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>10</b>
<b>2 Uitgangspunten.....</b>	<b>12</b>
2.1 Beschouwde stoffen.....	12
2.2 Afbakening studiegebied .....	13
2.3 Beschouwde zichtjaren .....	14
<b>3 Onderzoekmethode .....</b>	<b>15</b>
3.1 Onderzoekmethode emissies .....	15
3.2 Verspreidingsmodel wegverkeer en luchtvaart .....	17
3.3 Van emissies naar luchtkwaliteit.....	21
<b>4 Invoergegevens .....</b>	<b>22</b>
4.1 Verkeersgegevens vliegverkeer.....	22
4.2 Verkeersgegevens wegverkeer.....	23
4.3 APU-/GPU-gebruik, platformverkeer en brandstofoverslag .....	25
4.4 Emissiefactoren.....	26
4.5 Emissiegegevens overige bronnen .....	27
4.6 Grootschalige (achtergrond)concentraties .....	28
4.7 Meteorologische omstandigheden.....	28
4.8 Ruwheidslengten.....	29
4.9 Banenstelsel .....	29
4.10 Routestructuur .....	29
<b>5 Resultaten emissies en luchtkwaliteit .....</b>	<b>30</b>
<b>6 Emissies en luchtkwaliteit voor referentiealternatief (Aanwijzing 1991).....</b>	<b>33</b>
6.1 Emissies.....	33
6.2 Luchtkwaliteit .....	34
6.2.1 Zichtjaar 2007 .....	36
6.2.2 Zichtjaar 2010 .....	39
6.2.3 Zichtjaren 2012, 2015 en 2020 .....	42
6.2.4 Tussenliggende jaren .....	43
<b>7 Emissies en luchtkwaliteit referentiealternatief (Aanwijzing 2001).....</b>	<b>44</b>
7.1 Emissies.....	44
7.2 Luchtkwaliteit .....	47
7.2.1 Zichtjaar 2010 .....	50
7.2.2 Zichtjaren 2012, 2015 en 2020 .....	52
7.2.3 Tussenliggende jaren .....	53
<b>8 Emissies en luchtkwaliteit planalternatief.....</b>	<b>54</b>

8.1	Emissies.....	54
8.2	Luchtkwaliteit .....	56
8.2.1	Zichtjaar 2010 .....	60
8.2.2	Zichtjaren 2012, 2015 en 2020 .....	61
8.2.3	Tussenliggende jaren .....	62
<b>9</b>	<b>Emissies en luchtkwaliteit MMA .....</b>	<b>63</b>
9.1	Emissies.....	64
9.2	Luchtkwaliteit .....	66
9.2.1	Zichtjaar 2010 .....	69
9.2.2	Zichtjaren 2012, 2015 en 2020 .....	71
9.2.3	Tussenliggende jaren .....	72
<b>10</b>	<b>Vergelijking emissies en luchtkwaliteit per alternatief.....</b>	<b>73</b>
10.1	Emissies luchthaven en wegverkeer.....	73
10.2	Emissies luchthaven .....	82
10.3	Luchtkwaliteit .....	92
<b>11</b>	<b>Conclusies .....</b>	<b>101</b>
11.1	Emissies op en rond de luchthaven .....	101
11.2	Lokale luchtkwaliteit .....	102
11.3	Leemten in kennis .....	105
<b>12</b>	<b>Referenties.....</b>	<b>106</b>
	<b>Bijlage A Wegverkeersintensiteiten en emissiefactoren .....</b>	<b>107</b>
	<b>Bijlage B Vlootsamenstelling .....</b>	<b>113</b>
	<b>Bijlage C Emissies per zichtjaar .....</b>	<b>117</b>
	<b>Bijlage D Luchtkwaliteit per zichtjaren .....</b>	<b>121</b>
D.1	Referentiealternatief (Aanwijzing 1991) .....	121
D.2	Referentiealternatief (Aanwijzing 2001) .....	126
D.3	Planalternatief .....	131
D.4	Meest Milieuvriendelijke Alternatief .....	136
	<b>Bijlage E Vergelijking emissies per alternatief.....</b>	<b>141</b>



## Samenvatting

Lelystad Airport wil – binnen de kaders die de PKB voor Maastricht en Lelystad (2004) heeft gesteld – de luchthaven zodanig aanpassen dat een groter deel van het ongeregelde verkeer kan worden afgehandeld. Het betreft dan met name zakenvliegtuigen die nu nog worden afgehandeld op Schiphol Oost. Voor deze categorie vliegtuigen is een baan met een lengte van 2.100 meter noodzakelijk. Daarnaast wil Lelystad Airport ruimte bieden aan een beperkt segment geregeld verkeer (lijn- en chartervluchten) met vliegtuigen die zich in grootte beperken tot de typen Boeing 737 en Airbus A320. In deze bijlage "Emissies en Luchtkwaliteit" wordt het onderzoek naar effecten van deze uitbreiding op de emissies en luchtkwaliteit gepresenteerd. Het onderzoek is uitgevoerd voor vier verschillende alternatieven:

- Referentiealternatief (Aanwijzing 1991)
- Referentiealternatief Aanwijzing 2001
- Planalternatief
- Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA)

Voor de verschillende alternatieven is beschreven welke consequenties deze veranderingen hebben voor de uitstoot (emissies) en concentraties van luchtverontreinigende stoffen op de luchthaven en in de directe omgeving. De huidige wet- en regelgeving ten aanzien van luchtverontreiniging, zoals de Wet luchtkwaliteit, bepaalt de uitgangspunten van het luchtonderzoek.

Voor elk van de alternatieven geeft het MER inzicht in:

- de omvang van de emissies door de luchthaven,
- de totale emissies en het aandeel van de luchthaven binnen het studiegebied,
- de concentraties van luchtverontreinigende stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en de indicatieve waarden PM<sub>2,5</sub> binnen het studiegebied.

Op basis van deze indicatoren worden de consequenties, voor de luchtkwaliteit, van de verschillende alternatieven met elkaar vergeleken.

De resultaten bevatten bijdragen van wegverkeer op snelwegen en provinciale wegen binnen het studiegebied (10x10 km). In dit rapport worden alleen de concentraties van stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>), fijn stof (PM<sub>10</sub>) en fijnere fractie PM<sub>2,5</sub> behandeld. Voor de overige relevante luchtverontreinigende stoffen geldt dat de concentraties op een niveau liggen dat algemeen als aanvaardbaar wordt beschouwd. De (luchtvaart)emissies voor de betreffende stoffen zijn, waar beschikbaar, wel in deze rapportage opgenomen. Belangrijk op te merken is dat de berekende jaargemiddelde concentraties van PM<sub>2,5</sub> indicatieve waarden zijn, gebaseerd op de jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub>.

De belangrijkste conclusies van het rapport worden hieronder weergegeven.

## Emissies

Om inzicht te krijgen in de effecten van het veranderende luchthavengebruik zijn de emissies van de alternatieven onderling vergeleken.

In tabel 1 is voor iedere stof en ieder alternatief de emissiebijdragen van het wegverkeer en de luchthaven binnen het studiegebied voor het jaar 2007 weergegeven. In het jaar 2007 zijn de wegverkeeremissiefactoren van de beschouwde stoffen het hoogst.

Tabel 1 Emissies binnen verschillende alternatieven in het jaar 2007

Alternatief	Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	Ben- zeen	Geur
Referentie- alternatief	Luchthaven	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
	Overig wegverkeer	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
	<b>totaal</b>	<b>493,97</b>	<b>360,10</b>	<b>47,51</b>	<b>0,72</b>	<b>23,76</b>	<b>72,33</b>	<b>0,27</b>	<b>0,98</b>	<b>1,07</b>
Aanwijzing 2001	Luchthaven	310,47	4,59	9,53	0,26	0,59	2,11	0,27	0,18	1,72
	Overig wegverkeer	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
	<b>totaal</b>	<b>572,10</b>	<b>364,32</b>	<b>51,40</b>	<b>0,90</b>	<b>24,16</b>	<b>73,90</b>	<b>0,27</b>	<b>1,05</b>	<b>2,66</b>
Planalternatief	Luchthaven	994,51	35,37	29,02	1,35	2,58	11,25	1,00	0,55	2,56
	Overig wegverkeer	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
	<b>totaal</b>	<b>1256,14</b>	<b>395,10</b>	<b>70,89</b>	<b>2,00</b>	<b>26,15</b>	<b>83,03</b>	<b>1,00</b>	<b>1,42</b>	<b>3,50</b>
MMA	Luchthaven	921,12	33,96	26,91	1,30	2,45	10,82	0,91	0,51	2,50
	Overig wegverkeer	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
	<b>totaal</b>	<b>1182,75</b>	<b>393,69</b>	<b>68,78</b>	<b>1,95</b>	<b>26,02</b>	<b>82,61</b>	<b>0,91</b>	<b>1,38</b>	<b>3,44</b>

De emissie waarde is door meer dan één cijfer achter de komma weergegeven, om de verschillen tussen de alternatieven, waarbij de emissie verschillen te laag zijn, zoveel mogelijk te kunnen weergegeven. De bijdrage van de luchthaven is in alle gevallen inclusief het luchthaven gebonden wegverkeer. Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 1012 geureenheden per jaar.

Het grotere aantal bewegingen en het hogere startgewicht van de vloot in de alternatieven Aanwijzing 2001, planalternatief en MMA zorgen ervoor dat de emissies van de klimaatgassen CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> in deze alternatieven hoger is dan in het referentiealternatief Aanwijzing 1991. De uitstoot van stikstofoxiden laat in het planalternatief de grootste stijging zien ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991. De oorzaak is een toename in gebruik van vliegtuigen met turbinemotoren in het planalternatief. Turbinemotoren hebben de eigenschap dat ze een relatief hoge stikstofoxidenemissie hebben ten opzichte van zuigermotoren. Het relatieve luchthavenaandeel (inclusief luchthavengebonden wegverkeer; alternatiefafhankelijke component van het wegverkeer) in de totale emissie (wegverkeerbijdrage + luchthavenbijdrage) van NO<sub>x</sub> is in het planalternatief 9%.

Evenals voor de klimaatgassen geldt ook voor de overige beschouwde stoffen dat het grotere aantal bewegingen en het hogere startgewicht van de vloot in de alternatieven Aanwijzing 2001, planalternatief en MMA ervoor zorgen dat de emissies binnen deze alternatieven hoger zijn dan in het

referentiealternatief Aanwijzing 1991. Alleen de uitstoot van lood is in Aanwijzing 2001 niet toegenomen ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991, alleen vliegtuigen met zuigermotoren (kleine luchtvaart (Bkl-verkeer)) dragen bij aan de uitstoot van lood. Aanwijzing 2001 bevat hetzelfde Bkl-verkeer als referentiealternatief Aanwijzing 1991.

Het relatieve luchthavenaandeel (inclusief luchthavengebonden wegverkeer) in de totale emissie (wegverkeerbijdrage+ luchthavenbijdrage PM<sub>10</sub>) is in het planalternatief 10%.

Het MMA, waarin het APU-gebruik zoveel mogelijk beperkt en het gebruik van openbaar vervoer zoveel mogelijk gestimuleerd wordt, leidt ertoe dat de emissies van de klimaatgassen en van de overige luchtverontreinigende stoffen binnen het MMA lager zijn dan binnen het planalternatief.

### **Luchtkwaliteit**

In het studiegebied rond Lelystad Airport nemen voor alle zichtjaren de maximale concentraties van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> toe binnen de alternatieven Aanwijzing 2001, planalternatief en MMA ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991.

De jaargemiddelde concentraties van PM<sub>2,5</sub> zijn indicatieve waarden en zijn gebaseerd op de jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub>. Er is hier gekozen voor een verhoudingsfactor van 0,67 tussen PM<sub>2,5</sub> en PM<sub>10</sub> ('worst case'; varieert namelijk per locatie en ligt in de orde van 0,50-0,67).

#### *NO<sub>2</sub> jaargemiddelde concentratie:*

Het maximale aandeel van de luchthaven binnen het studiegebied laat duidelijke verschillen zien per alternatief en per zichtjaar. In tabel 2 is voor de beschouwde zichtjaren voor NO<sub>2</sub>, de maximale jaargemiddelde concentratie, de toename van de jaargemiddelde concentratie voor de verschillende alternatieven ten opzichte van het referentiealternatief en het maximale aandeel van de luchthaven binnen het studiegebied voor de verschillende alternatieven weergegeven. In tabel 2 is te zien dat het maximale aandeel van de luchthaven binnen het studiegebied voor de alternatieven, MMA en Planalternatief, hoger is dan het maximale aandeel van de luchthaven in het referentiealternatief Aanwijzing 1991 en in het alternatief Aanwijzing 2001. De hoogste waarde van het luchthavenaandeel ligt binnen het planalternatief in het zichtjaar 2015 (ongeveer 0,73%).

Belangrijk op te merken is dat het punt waar de maximale jaargemiddelde concentratie optreedt, verschilt binnen de verschillende alternatieven en zichtjaren. Hierdoor kan de bijdrage van de luchthaven, wegverkeer en achtergrondconcentraties op deze maximale punten (verschillend per alternatief en zichtjaar) variëren.

Verder neemt in de toekomstjaren de maximale jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> af als gevolg van een dalende trend in de achtergrondconcentraties. Dit volgt ook uit tabel 2, voor alle alternatieven neemt de bijdrage van NO<sub>2</sub> af met de toenemende zichtjaren.

Ook is er een stijging in de NO<sub>2</sub> jaargemiddelde concentraties te zien voor de alternatieven Aanwijzing 2001, MMA en het planalternatief ten opzichte van het referentiealternatief. Uit tabel 2 volgt dat de sterkste stijging van de NO<sub>2</sub> jaargemiddelde concentratie (ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991) binnen het planalternatief optreedt met een toename percentage van 2,2%.

Tabel 2 Jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub>

Zichtjaar	Alternatief	Max. jaargemiddelde concentratie [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]	Toename t.o.v. referentie alternatief Aanwijzing 1991
2007	Referentiealternatief					
	Aanwijzing 1991	34,800	0,000	16,800	0,000	0,0%
	Aanwijzing 2001	34,860	0,060	16,800	0,172	0,2%
	Planalternatief	35,186	0,186	17,000	0,528	1,1%
	MMA	35,128	0,128	17,000	0,364	0,9%
2010	Referentiealternatief					
	Aanwijzing 1991	31,100	0,000	15,400	0,000	0,0%
	Aanwijzing 2001	31,160	0,060	15,400	0,193	0,2%
	Planalternatief	31,786	0,186	15,900	0,585	2,2%
	MMA	31,628	0,128	15,800	0,405	1,7%
2012	Referentiealternatief					
	Aanwijzing 1991	29,000	0,000	14,100	0,000	0,0%
	Aanwijzing 2001	29,060	0,060	14,100	0,206	0,2%
	Planalternatief	29,286	0,186	14,200	0,635	1,0%
	MMA	29,228	0,128	14,200	0,438	0,8%
2015	Referentiealternatief					
	Aanwijzing 1991	25,000	0,000	11,400	0,001	0,0%
	Aanwijzing 2001	25,060	0,060	11,400	0,239	0,2%
	Planalternatief	25,486	0,186	11,700	0,729	1,9%
	MMA	25,328	0,128	11,600	0,505	1,3%
2020	Referentiealternatief					
	Aanwijzing 1991	19,000	0,000	8,200	0,001	0,0%
	Aanwijzing 2001	19,023	0,023	8,200	0,121	0,1%
	Planalternatief	19,076	0,076	8,200	0,398	0,4%
	MMA	19,055	0,055	8,200	0,289	0,3%

De concentratie waarde is door meer dan één cijfer achter de komma weergegeven, om de verschillen tussen de alternatieven, waarbij de concentratie verschillen te laag zijn, zoveel mogelijk te kunnen weergeven.

*Jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub>, 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> en indicatieve waarde jaargemiddelde concentratie PM<sub>2,5</sub>:*

Voor de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub>, gepresenteerd in tabel 3, is het aandeel van de luchthaven voor alle alternatieven en alle beschouwde zichtjaren kleiner dan 0,5%. Evenals voor NO<sub>2</sub> is ook voor PM<sub>10</sub> een daling in de jaargemiddelde concentraties te zien in de toekomstjaren als gevolg van een dalende trend in achtergrondconcentraties. Ook voor PM<sub>10</sub> geldt dat de sterkste stijging van de jaargemiddelde concentratie, ten opzichte van referentiealternatief Aanwijzing 1991, binnen alle zichtjaren binnen het planalternatief optreedt. Uit tabel 3 volgt dat de toename (ten opzichte van referentiealternatief Aanwijzing 1991) van de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> binnen het planalternatief varieert van 0% tot 0,5% binnen de verschillende zichtjaren.

Het aantal dagen dat de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> is empirisch bepaald uit de jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub>. Uit tabel 4 volgt dat voor alle alternatieven het maximum aantal overschrijdingsdagen in het jaar 2007 ligt en gelijk is aan 16.

De jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> is een indicatieve waarde afgeleid uit de jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub>. De concentraties van PM<sub>2,5</sub> zullen daarom dezelfde trend volgen als de jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub>. Zo is voor de maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> de indicatieve waarden verkregen door de maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub>, uit tabel 3, te vermenigvuldigen met het verhoudingsgetal 0,67.

Tabel 3 Jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub><sup>1</sup>

Zichtjaar	Alternatief	Max. jaargemiddelde concentratie [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]	Toename t.o.v. referentiealternatief Aanw. 1991
2007	Referentiealternatief					
	Aanwijzing 1991	22,100	0,000	3,000	0,000	0,0%
	Aanwijzing 2001	22,100	0,000	3,000	0,000	0,0%
	Planalternatief	22,108	0,008	3,300	0,038	0,0%
	MMA	22,106	0,006	3,300	0,028	0,0%
2010	Referentiealternatief					
	Aanwijzing 1991	20,600	0,000	2,700	0,000	0,0%
	Aanwijzing 2001	20,600	0,000	2,700	0,000	0,0%
	Planalternatief	20,620	0,008	2,812	0,040	0,1%
	MMA	20,606	0,006	2,800	0,030	0,0%
2012	Referentiealternatief					
	Aanwijzing 1991	20,100	0,000	2,500	0,000	0,0%
	Aanwijzing 2001	20,100	0,000	2,500	0,000	0,0%
	Planalternatief	20,108	0,008	2,600	0,041	0,0%
	MMA	20,100	0,000	2,500	0,000	0,0%
2015	Referentiealternatief					
	Aanwijzing 1991	19,500	0,000	2,500	0,000	0,0%
	Aanwijzing 2001	19,500	0,000	2,500	0,000	0,0%
	Planalternatief	19,600	0,000	2,400	0,000	0,5%
	MMA	19,500	0,000	2,300	0,000	0,0%
2020	Referentiealternatief					
	Aanwijzing 1991	18,400	0,000	2,100	0,000	0,0%
	Aanwijzing 2001	18,402	0,002	2,100	0,011	0,0%
	Planalternatief	18,500	0,000	2,000	0,000	0,5%
	MMA	18,500	0,000	2,000	0,000	0,5%

Tabel 4 Aantal dagen met een 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub>, groter dan 50 µg/m<sup>3</sup>

Alternatief	Maximum aantal dagen met een 24-uurgemiddelde concentratie <sup>2</sup> van PM <sub>10</sub> groter dan 50 µg/m <sup>3</sup>				
	Zichtjaar 2007	Zichtjaar 2010	Zichtjaar 2012	Zichtjaar 2015	Zichtjaar 2020
Ref. Aanwijzing 1991	16	12	10	9	7
Ref. Aanwijzing 2001	16	12	10	9	7
Planalternatief	16	12	10	9	7
MMA	16	12	10	9	7

<sup>1</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)<sup>2</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

## 1 Inleiding

Dit deelrapport "emissies en luchtkwaliteit" is onderdeel van het milieueffectrapport Lelystad Airport. Dit beschrijft de gevolgen voor natuur en milieu wanneer Lelystad Airport uitgroeit tot regionale luchthaven waar, naast general aviation, ook een beperkt segment geregeld verkeer zoals lijn-/charterdiensten mogelijk is zoals opgenomen in de PKB. Dit rapport behandelt de effecten op het milieu als gevolg van deze uitbreiding.

Lelystad Airport heeft sinds het van kracht worden van de Aanwijzing uit 1991 qua gebruik door luchtverkeer nauwelijks een ontwikkeling doorgemaakt. Nog steeds is het een luchthaven zonder verkeersleiding die vrijwel volledig gebruikt wordt door klein eenmotorig luchtverkeer. Sinds 1988 bestaat al de wens om deze luchthaven een nieuwe status te geven waardoor ook groter verkeer er gebruik van kan maken.

Lelystad Airport neemt nu het initiatief om te komen tot een onherroepelijke Aanwijzing, die de minister van Verkeer en Waterstaat verstrekt in het kader van de Luchtvaartwet. Over zo'n herziene Aanwijzing beslissen de ministers van Verkeer en Waterstaat en van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, die hiervoor het bevoegd gezag vormen.

Basis voor dit aanwijzingsverzoek is de Planologische Kernbeslissing (PKB) Maastricht en Lelystad die in 2004 van kracht is geworden. De daarin aangegeven kaders zijn bepalend geweest bij het opstellen van het aanwijzingsverzoek. Daarbij is zo veel mogelijk tegemoet gekomen aan de wensen vanuit de omgeving en gevolg gegeven aan eerdere uitspraken van de afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State.

De wijziging van de Aanwijzing zal leiden tot veranderingen in de samenstelling van de vloot en het aantal vliegbewegingen. In deze bijlage is voor de verschillende hiertoe opgestelde alternatieven beschreven welke consequenties deze veranderingen hebben voor de uitstoot (emissies) en concentraties van luchtverontreinigende stoffen op de luchthaven en in de directe omgeving.

De huidige wet- en regelgeving ten aanzien van luchtverontreiniging, zoals beschreven in de Wet luchtkwaliteit, bepaalt de uitgangspunten van het luchtonderzoek. In het luchtonderzoek zijn de gevolgen voor de luchtkwaliteit van de alternatieven in kaart gebracht.

Voor elk van de alternatieven geeft het MER inzicht in:

- de omvang van de emissies door de luchthaven,
- de totale emissies en het aandeel van de luchthaven binnen het studiegebied,
- de concentraties van luchtverontreinigende stoffen PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> en NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied,
- de maximale bijdrage van de luchthaven aan de concentraties van PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> en NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied.

Op basis van deze indicatoren is het mogelijk om de consequenties voor de luchtkwaliteit van de verschillende alternatieven met elkaar te vergelijken en de gevolgen voor de luchtkwaliteit van de alternatieven in kaart te brengen.

### *Leeswijzer*

Dit rapport is als volgt opgebouwd:

In hoofdstuk 2 zijn de belangrijkste uitgangspunten van het onderzoek beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de gehanteerde rekenmethodes voor zowel de berekeningen van de emissies als de concentraties beschreven. In hoofdstuk 4 volgt een overzicht van de gebruikte (invoer)gegevens. De resultaten<sup>3</sup> van de berekeningen voor de verschillende alternatieven zijn weergegeven in de hoofdstukken 5 tot en met hoofdstuk 9. De vergelijking van de alternatieven staat centraal in hoofdstuk 10. Het geheel wordt afgesloten in hoofdstuk 11, waar de conclusies, aanbevelingen en de leemten in de kennis zijn gepresenteerd.

---

<sup>3</sup> In de tabellen kunnen fracties afgerond zijn, waardoor sommaties soms niet overeenkomen met de getallen die vermeld staan. In de berekeningen is steeds gewerkt met niet afgeronde gegevens.



## 2 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten van het onderzoek beschreven. De beschreven uitgangspunten hebben betrekking op:

- de beschouwde luchtverontreinigende stoffen,
- de begrenzing en omvang van het studiegebied,
- de gehanteerde zichtjaren.

De uitgangspunten volgen uit de wet- en regelgeving (ref. 1) en de richtlijnen voor het MER oktober 2008.

### 2.1 Beschouwde stoffen

Bij het bepalen van de consequenties van de alternatieven voor de *emissies* worden de stoffen meegenomen waarvoor emissieplafonds (NEC) zijn vastgesteld: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en VOS. Ook voor ammoniak (NH<sub>3</sub>) geldt een emissieplafond. Omdat de bronnen die gerelateerd zijn aan de luchthaven niet of nauwelijks bijdragen aan emissies NH<sub>3</sub> (de nationale emissies zijn voor 90 procent toe te schrijven aan de landbouw), is deze stof buiten beschouwing gelaten in het MER.

Er is wel gekeken naar CO<sub>2</sub>, de belangrijkste van de broeikasgassen waarvoor reductiepercentages zijn vastgelegd in het Kyoto-protocol.

In aanvulling op bovenstaande stoffen is ook gekeken naar de emissies van PM<sub>10</sub>, koolmonoxide (CO) en lood. De emissies en verspreiding van geur wordt berekend aan de hand van bekende verhoudingen tussen geur en VOS.

In dit MER is gekeken naar de consequenties van de verschillende alternatieven voor de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>. Daarbij gaat het vooral om de consequenties op de volgende concentraties:

- de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub>,
- de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub>,
- de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub>.

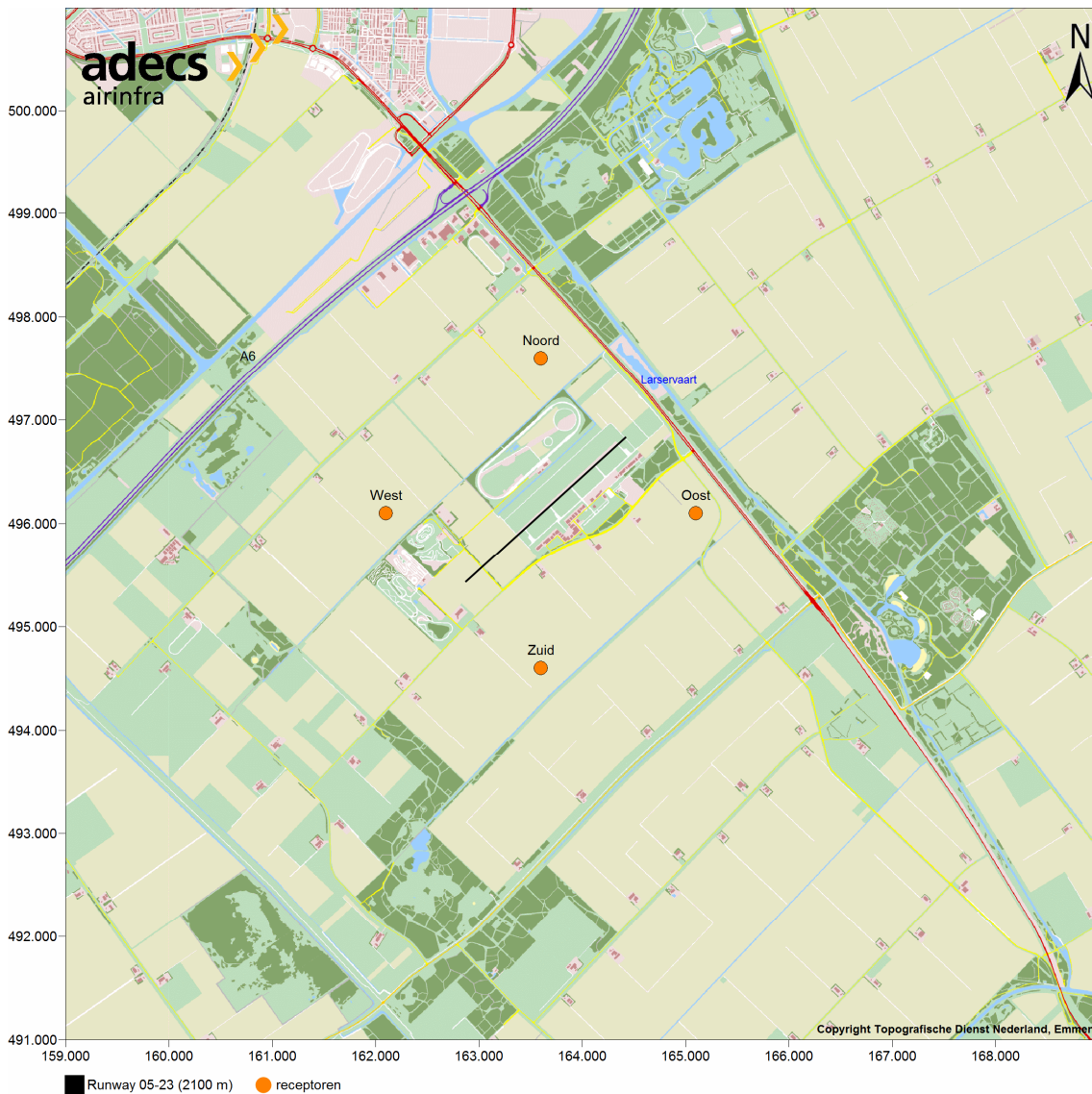
Verder is er gekeken naar de PM<sub>2.5</sub>-concentratie, die verkregen is door de berekende PM<sub>10</sub>-concentratie te vermenigvuldigen met een verhoudingsfactor tussen PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>.

Tabel 5 Overzicht beschouwde stoffen

	Stoffen
Emissies	SO <sub>2</sub> , VOS, NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , CO, benzeen, lood
Lokale luchtkwaliteit	NO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub>

## 2.2 Afbakening studiegebied

Het studiegebied is grafisch weergegeven in figuur 1. De omvang van het studiegebied is 10 km bij 10 km. Ook de hoogte van het studiegebied is relevant. De emissies door het vliegverkeer is berekend tot een hoogte van 3.000 voet. Dat komt overeen met de emissies tijdens de LTO-cyclus.



Figuur 1 Studiegebied Lelystad Airport met banenstelsel en wegen

Omdat er in de omgeving van Lelystad Airport geen woonlocaties voorkomen is ervoor gekozen om voor vier receptoren (figuur 1) op een afstand van 1,5 km van het centrum van de luchthaven te situeren (zelfde locatie als gehanteerd in ref. 10). Naast de minimale en maximale waarden voor de verschillende concentraties binnen het studiegebied zijn in tabelvorm de concentraties van de stoffen (tabel 5) op

deze vier locaties binnen het studiegebied gepresenteerd. In onderstaande tabel 6 staan de coördinaten van de receptorpunten

Tabel 6 Receptorpunten binnen studiegebied

Locatie	x-coördinaat [m]	y-coördinaat [m]
Noord	163.600	497.600
Oost	165.100	496.100
Zuid	163.600	494.600
West	162.100	496.100

### 2.3 Beschouwde zichtjaren

De consequenties van de verschillende alternatieven op de emissies en luchtkwaliteit zijn inzichtelijk gemaakt voor de volgende jaren:

- > 2007
- > 2010
- > 2012
- > 2015
- > 2020

### 3 Onderzoekmethode

Dit hoofdstuk beschrijft de methodes die zijn gehanteerd bij de berekening van de emissies en de concentraties.

#### 3.1 Onderzoekmethode emissies

Bij de berekening van de emissies in het studiegebied is onderscheid gemaakt tussen de bronnen die beïnvloed worden door de wijziging van de Aanwijzing en de resterende bronnen die niet onder invloed van een gewijzigde Aanwijzing zullen veranderen.

De wijziging van de Aanwijzing heeft gevolgen voor de volgende luchtverontreinigende bronnen:

- › het vliegverkeer,
- › de bronnen op het luchthaventerrein: Ground Power Units (GPU), platformverkeer, brandstoverslag,
- › het wegverkeer van en naar de luchthaven.

Voor deze bronnen zijn per alternatief de emissies berekend.

Het overige wegverkeer is bepaald aan de hand van de prognoses voor het totale wegverkeer gecombineerd met het luchthavengebonden wegverkeer. De bepaling van het luchthavengebonden wegverkeer is omschreven in hoofdstuk 4. De emissies van de overige bronnen in het studiegebied zijn per alternatief gelijk en zijn derhalve niet meegenomen in de onderlinge vergelijking van de emissies van de alternatieven.

#### *Vliegverkeer*

Voor het berekenen van de emissies van de te beschouwen stoffen is gebruik gemaakt van de berekeningsmethode zoals deze in het rapport TNO-R2003/313 (juli 2003) (ref. 3) is vastgelegd. Deze berekeningsmethode heeft betrekking op de emissies van het luchthavenluchtverkeer, bestaande uit de emissies ten gevolge van de landing and take-off cycles (LTO) en (waar aanwezig) de emissies van de Auxiliary Power Units (APU). APU's zorgen bij grotere vliegtuigen voor de stroomvoorziening bij uitgeschakelde motoren. De emissies ten gevolge van het proefdraaien zijn alleen berekend voor het groot verkeer (Ke-verkeer). Voor het klein verkeer (Bkl-verkeer) is proefdraaien een onderdeel van de vluchtvoorbereiding en is daarom meegenomen in de berekening van de vluchtfases in de vorm van langere taxitijden. De LTO-cyclus bestaat uit een viertal te onderscheiden fasen:

- › de landingsfase (approach),
- › twee taxifasen (idle),
- › een startfase (take-off), en
- › een klimfase (climb-out).

De rekenmethode gaat, per soort vliegtuig, uit van een vaste tijdsduur voor iedere fase van de LTO-cyclus. Voor ieder motortype en elke fase zijn gegevens bekend over het brandstofverbruik en de emissies per kilogram brandstof. De totale emissie per vliegtuigtype volgt uit de vermenigvuldiging van het aantal LTO's van het vliegtuig, de emissies per kilogram brandstof en het totale brandstofverbruik tijdens de LTO-cyclus. Door de emissies van alle vliegtuigtypen op te tellen wordt de totale luchtvaartemissie op het luchthaventerrein gevonden.

#### *Auxiliary Power Units (APU) en Ground Power Units (GPU)*

Een mobiel aggregaat of Ground Power Unit (GPU) wordt gebruikt als vliegtuigen geen eigen aggregaat of Auxiliary Power Unit (APU) hebben om op het platform in hun eigen energiebehoefte te voorzien, of als het gebruik van de APU niet gewenst is. In het referentiealternatief (Aanwijzing 1991), referentiealternatief (Aanwijzing 2001) en het planalternatief is aangenomen dat alle vliegtuigen die uitgerust zijn met een APU, deze ook zullen gebruiken. In het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) is aangenomen dat de luchthaven GPU-voorzieningen aanbiedt welke de interne stroomvoorziening zullen voeden, waardoor het gebruik van APU deels niet meer nodig is.

#### *Platformverkeer*

Het platformverkeer betreft het wegverkeer (bijvoorbeeld door de brandweer gereden kilometers) op het luchtvaartterrein. De emissies van dit verkeer zijn berekend aan de hand van het aantal gereden kilometers. De gegevens hiervoor worden afhankelijk van de situatie geleverd door de exploitant van de luchthaven.

#### *Brandstofoverslag*

Brandstofoverslag leidt tot een emissie van VOS. De VOS-emissie is berekend op basis van:

- › de hoeveelheid brandstof die overgeslagen wordt per LTO-cyclus,
- › het aantal keer dat de brandstof wordt overgeslagen,
- › de soort brandstof (Avgas voor vliegtuigen met zuigermotoren, Jet A1 voor straalmotoren),
- › de VOS-emissie per m<sup>3</sup> brandstof.

#### *Wegverkeer binnen het studiegebied*

Bij het wegverkeer is gekeken naar de emissies door het wegverkeer op de volgende provinciale en rijkswegen, niet-urbaan verkeer, binnen het studiegebied:

- › rijksweg A6,
- › provinciale wegen N302 en N706.

Op basis van de verkeersintensiteiten, de samenstelling van het verkeer (aandeel personenverkeer, middelzwaar vrachtverkeer, zwaar vrachtverkeer), de geldende snelheidslimieten en de emissiefactoren (uitstoot in grammen per voertuigkilometer) is een berekening gemaakt van de totale emissies door het wegverkeer op deze wegen. De emissies van het wegverkeer op andere dan de bovenstaande wegen binnen het studiegebied (urbaan verkeer) zijn niet separaat bekeken. Deze emissies zijn meegenomen in de emissies door de overige bronnen.

#### *Overige bronnen*

Gegevens over de emissies van de overige bronnen (zie kader hieronder) zijn verkregen via het loket emissieregistratie (ref. 2). De beschikbare gegevens hebben betrekking op achtergelegen jaren. Op basis van historische gegevens is een inschatting gemaakt voor de emissies in toekomstige jaren.

Voor het studiegebied zijn door het loket emissieregistratie de emissiegegevens beschikbaar gesteld van 1990, 1995, 2000, 2004 en 2005. Recentere gegevens zijn (nog) niet bekend. Waar mogelijk is op basis van deze gegevens een extrapolatie uitgevoerd naar de overige beschouwde zichtjaren. Als voor een stof extrapolatie niet goed mogelijk is, is als worst case voor toekomstjaren dezelfde uitstoot aangenomen als voor 2005.

### **Overzicht overige bronnen**

De overige bronnen, die opgevraagd zijn bij emissieregistratie zijn verdeeld in de volgende 13 hoofdcategorieën:

- Verkeer en vervoer
- Riolering en waterzuivering
- Raffinaderijen
- Landbouw
- Overige industrie
- Chemische industrie
- Energiesector
- Consumenten
- Bouw
- Afvalverwijdering
- Drinkwater
- Handel, diensten en overheid (HDO)
- Natuur

### **3.2 Verspreidingsmodel wegverkeer en luchtvaart**

In deze paragraaf is beschreven welke methodes zijn gehanteerd bij de berekening van de concentraties. Het ministerie van VROM heeft in november 2007 het Meet- en Rekenvoorschrift vervangen door de Ministeriële regeling "Beoordeling luchtkwaliteit 2007". Deze regeling is dusdanig ingericht dat het berekenen van luchtkwaliteit volgens eenduidige regels plaatsvindt en dat diverse modellen voor het rekenen aan luchtkwaliteit goedgekeurd moeten worden.

#### **Wegverkeer**

De verspreidingsberekeningen zijn voor het wegverkeer op snelwegen en provinciale wegen uitgevoerd met het Pluim Snelweg model (versie 1.3) van TNO (ref. 5). De berekeningen voor de gemeentelijke wegen zijn, indien van toepassing, uitgevoerd met het CAR II model (versie 7.0.1). In het Pluim Snelweg model (versie 1.3) wordt automatisch gecorrigeerd voor dubbeltelling.

#### **Luchtvaart**

Voor het aspect luchtvaart is er geen expliciet rekenvoorschrift vastgelegd in de regeling "Beoordeling luchtkwaliteit 2007". Bovendien beoogt deze regeling ook nadrukkelijk niet om berekeningen met betrekking tot het aspect luchtvaart te regelen.

Het model waarmee, in dit onderzoek, de verspreiding van de uitstoot van het luchtverkeer berekend is, is gebaseerd op het Nieuwe Nationaal Model (NNM), opgesteld door de projectgroep Revisie Nationaal Model in het parse boekje (1998) (ref. 4). In beginsel is het NNM niet ontwikkeld voor bewegende bronnen, maar voor stationaire bronnen.

De concentraties zijn bepaald met een aangepaste versie van de door het ministerie van VROM erkende versie van het NNM. Verder is rekening gehouden met de meest recente afspraken, zoals deze in de beheerscommissie NNM zijn gemaakt. Een voorbeeld van een dergelijke afspraak is dat er gebruik gemaakt is van locatiespecifieke meteorologie, zoals die door het ministerie van VROM beschikbaar zijn gesteld voor Schiphol en Eindhoven.

Adecs Airinfra heeft de NNM-methodiek geïmplementeerd in het eigen model ten einde de uitstoot van luchtverkeer te kunnen modelleren. Volledigheidshalve is in het navolgende een beschrijving gegeven van het door Adecs Airinfra gehanteerde model.

In grote lijnen bestaat het model van Adecs Airinfra met de implementatie van de NNM-methodiek uit drie onderdelen:

➤ **1: Modelleren van de vliegbaan**

Met de kennis die voorhanden is uit (gevalideerde) geluidsberekeningsmodellen wordt met behulp van een bekende vliegroute en vliegprocedure voor een bepaald vliegtuig een vierdimensionaal vliegp pad gemodelleerd ( $x,y,z,t$  – drie dimensies geven de positie weer, de vierde dimensie is de tijd op de betreffende positie). Ook de verschillende snelheden op het vliegp pad zijn op basis van deze informatie bekend. Deze informatie wordt aangevuld met informatie van de exploitant over opstelplaatsen, taxiroutes en taxisnelheden. Hiermee kan het vliegp pad volledig worden gemodelleerd als positieverandering per tijdseenheid.

➤ **2: Emissieberekening volgens de RMI-methode**

De Regeling Milieu Informatie (RMI) beschrijft voor Schiphol hoe een emissieberekening dient te worden uitgevoerd. Met behulp van de aan de RMI gekoppelde databases (ref. 6) is het mogelijk de emissies van vliegtuigen in vier verschillende fasen te berekenen (ref. 3). Deze vier verschillende fasen zijn: *approach*, *idle*, *take-off* en *climb-out*. Van elk van deze fasen kan per vliegtuigtype/motorcombinatie de emissie per tijdseenheid worden berekend, zoals is beschreven in paragraaf 3.1.

➤ **3: Concentratieberekening door bepaling van verspreiding van berekende emissies**

Het NNM is een Gaussisch pluimmodel dat de beweging van geëmitteerde verontreinigingen vanaf de bron simuleert. Hiervoor worden twee Gauss-functies gebruikt, één voor de verticale diffusie en één voor de horizontale diffusie, loodrecht op de windrichting. De dispersiecoëfficiënten zijn afhankelijk van diverse parameters, zoals de weersgesteldheid, warmte-inhoud emissie en snelheid van de bron.

Deze drie onderdelen zijn samengevoegd tot één model. In het navolgende wordt op ieder van de drie onderdelen nader ingegaan.

**Het modelleren van de vliegbaan, nader bekeken**

Voor het simuleren van de vliegbaan worden de volgende invoerparameters gebruikt:

➤ Vliegroute

Aan- en uitvliegroutes zijn per luchthaven gedefinieerd en beschikbaar. De verdeling van het vliegverkeer over de routes hangt af van baangebruik en routeverdeling. Deze verdelingen zijn, omdat zij ook als basis dienen voor geluidsberekeningen, bekend en beschreven.

➤ Appendices

Deze bevatten, per geluidsklasse, informatie over de te volgen start- en landingsprocedures. De appendices bevatten informatie over hoogte- en snelheidsprofielen langs de te vliegen route. De

benodigde procedure is per gemodelleerde vliegbeweging beschikbaar omdat zij ook als basis dient voor geluidsberekeningen.

› Taxiroute

Het modelleren van geluid als gevolg van taxiën maakt geen deel uit van de geluidsberekeningen. Voor het modelleren van taxiroutes is daarom een aparte module ontwikkeld die, gelet op (onder meer) de infrastructuur en rijrichting, de kortst mogelijke weg berekent van opstelplaats naar baankop en vice versa. Deze route geeft een globale benadering van de werkelijk gevolgde taxitrajecten.

› Taxisnelheden

Per TIM-code wordt aan de hand van specifieke informatie (doorgaans beschikbaar gesteld door de exploitant) een gemiddelde taxisnelheid gedefinieerd. TIM is de afkorting van *Time In Mode*. Hiermee wordt bedoeld op de tijd die het een vliegtuig kost een bepaald onderdeel van de vliegbaan (bijvoorbeeld het onderdeel *approach*, of het onderdeel *climb-out*) uit te voeren. Omdat dit verschilt per type vliegtuig - een licht type vliegtuig doet bijvoorbeeld minder lang over de *climb-out* dan een jumbojet - gelden voor verschillende vliegtuigtypen verschillende zogeheten TIM-codes.

Op basis van de TIM-code wordt vliegverkeer in een aantal klassen opgedeeld.

**Het omzetten van de vliegbaan naar emissiepunten, nader bekeken**

Een belangrijk onderdeel van het door Adecs Airinfra ontwikkelde model met implementatie van de NNM-methodiek wordt gevormd door het omzetten van de vliegbaan naar emissiepunten. Het berekenen van emissies langs een continue vliegbaan vindt plaats door deze op te delen in een aantal punten. Deze punten markeren emissiepunten van waaruit de verspreiding wordt bepaald. De opdeling van de vliegbaan is ingesteld door middel van een vooraf gedefinieerde gridgrootte, afhankelijk van het gewenste detailniveau. Met de afstand tussen de verschillende emissiepunten en de snelheid tussen de punten wordt de emissietijd (tijdsduur over het voorgelegen traject) op het emissiepunt bepaald.

Uit de RMI-database volgt, afhankelijk van de gemodelleerde type/motorcombinatie, via brandstofverbruik en emissiefactoren het aantal uitgestoten grammen per seconde per TIM-fase.

Met de locatie van de emissie, de tijdsduur van de emissie per emissiepunt en de uitstoot in grammen per seconde, is de emissie op de emissiepunten bekend. Deze informatie wordt uur voor uur gegenereerd ten behoeve van de concentratieberekening.

**De concentratieberekening, nader bekeken**

Naast de uitstoot op de genoemde emissiepunten maakt het verspreidingsmodel gebruik van de volgende parameters:

› Meteogegevens (uur voor uur)

De verspreiding van stoffen is afhankelijk van meteorologische omstandigheden. In het model is, overeenkomstig de regeling "Beoordeling luchtkwaliteit 2007", gebruik gemaakt van de door het ministerie van VROM vrijgegeven meteoset voor prognoseberekeningen. Deze gegevens worden door het KNMI vastgesteld. Voor de uitgevoerde berekeningen zijn de meteogegevens van de periode 1995 t/m 1999 voor de locatie Schiphol gehanteerd. De waarden die tijdens de berekening, per uur, zijn gebruikt, zijn:



- Tijdstip (uur)
- Gemiddelde windrichting
- Uurgemiddelde windsnelheid in het afgelopen uur
- Gemiddelde temperatuur in het afgelopen uur
- Gemiddelde globale straling in het afgelopen uur
- Totale bedekkingsgraad van de bewolking

› Emissiefractie  $\text{NO}_x$  /  $\text{NO}_2$

Emissiefactoren van vliegtuigmotoren worden gegeven voor stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) in het algemeen.  $\text{NO}_x$  bestaat bij uitstoot deels uit  $\text{NO}_2$  en voor het overige deel uit  $\text{NO}$ .  $\text{NO}$  reageert na uitstoot, onder invloed van onder andere zonlicht en  $\text{O}_3$ , tot  $\text{NO}_2$ . De emissiefractie  $\text{NO}_x/\text{NO}_2$  bij uitstoot wordt binnen het model vooraf gedefinieerd. Vanuit een absolute 'worst case' benadering is er in alle berekeningen van een fractie van 100% uitgegaan, ofwel alle  $\text{NO}_x$  is als  $\text{NO}_2$  aanwezig. Hierdoor vormen de berekende concentratie(s)toename naar verwachting een belangrijke overschatting van de werkelijk te verwachten concentratie(s)toename.

› Achtergrondconcentraties  $\text{O}_3$  en  $\text{NO}_2$

Geëmitteerd  $\text{NO}$  vormt binnen de rookgaspluim, onder invloed van zonlicht en  $\text{O}_3$  een evenwicht met  $\text{NO}_2$ . De ligging van dit evenwicht is afhankelijk van de concentraties van de verschillende stoffen. Het model gebruikt voor de reeds in de achtergrond aanwezige concentraties van  $\text{O}_3$  en  $\text{NO}_2$  de uit KNMI-meetstations beschikbare uur-voor-uur waarden. In voorliggend onderzoek is de invloed van het chemisch evenwicht niet relevant aangezien de emissiefractie  $\text{NO}_x$  /  $\text{NO}_2$  op 100% is gesteld.

› Gridgrootte

Concentratieberekeningen worden uitgevoerd op een vooraf gedefinieerd grid. De gridgrootte bepaalt het detailniveau waarop de concentraties worden gepresenteerd. Een hogere gridgrootte (bijvoorbeeld 500 meter) geeft een laag detailniveau, een kleine gridgrootte geeft een hoog detailniveau. Voor het luchtvaartdeel is een berekeningsraster van 100x100 meter toegepast. De gepresenteerde resultaten in deze rapportage zijn derhalve allen gebaseerd op berekeningen met het 100x100 meter raster.

› Ontvanger hoogte

De berekeningen zijn uitgevoerd met de standaard hoogte van de ontvanger (receptor) op 1 meter.

› Initiële Pluimstijging

Het NNM bevat een parameter waarmee de hoogte van de pluimas kan worden berekend als functie van de bron. Deze initiële pluimstijging modelleert twee effecten: stijging door warmte-inhoud van de rookgassen en stijging of daling als gevolg van de uittreedimpuls van de rookgassen. Deze parameter is voor de berekening ten gevolge van vliegverkeer mogelijk afwijkend van de standaard NNM waarden. Er wordt voor deze parameter onderscheid gemaakt tussen taxiënd en startend/vliegend verkeer.

### 3.3 Van emissies naar luchtkwaliteit

Over emissies wordt gesproken als het de massa van een uitgestoten stof betreft. Als deze uitstoot zich in de lucht verspreidt, dan wordt de resulterende concentratie van deze stof "luchtkwaliteit" genoemd.

De emissies van een bepaalde stof leiden tot een verhoging van de concentraties van die stof in de directe omgeving van de bron, en daarmee tot een lokale verslechtering van de luchtkwaliteit. Omdat er zeer veel factoren (uitstoothoogte, meteogegevens, lokale concentraties) ten grondslag liggen aan de verspreiding van stoffen, en daarmee aan de resulterende concentraties, kan zeker niet gesteld worden dat emissies en concentraties zich één op één verhouden.

Luchtkwaliteitberekeningen waarin verspreiding van emissies, ten gevolge van vliegbewegingen, worden meegenomen zijn zo mogelijk nog complexer.

Doordat een vliegbeweging opgedeeld is in vier verschillende fasen:

- Approach,
- Idle,
- Take-off,
- Climb-out,

en de emissiefactoren per fase verschillen, is het mogelijk dat een bepaald vliegtuigtype ten opzichte van een ander type in totaal een grotere hoeveelheid vervuilende stoffen uitstoot, maar bijvoorbeeld tijdens de taxifase (motoren in idle-stand) juist een lagere uitstoot van schadelijke stoffen geeft. Dit betekent dat op het platform, waar de uitstoot tijdens het taxiën overheerst, de emissies afnemen, terwijl op de baan, waar de uitstoot in de take-off fase bepalend is, de emissies toenemen. Deze lokale veranderingen kunnen ervoor zorgen dat de luchtkwaliteit op één plaats verbetert, terwijl de luchtkwaliteit op een andere plek verslechtert.

Omdat de emissiefactoren van verschillende motoren per stof sterk verschillen, kan een motor met een lage uitstoot van de ene stof een hoge uitstoot voor de andere stof hebben en andersom.

Een ander belangrijk effect is de uitstoothoogte. Tijdens het taxiën vindt de uitstoot van schadelijke stoffen dicht bij de grond plaats. De stoffen zullen in de directe omgeving van de bron neerslaan. Is het vliegtuig eenmaal in de stijgfase, dan worden de stoffen op een grotere hoogte uitgestoten. Deze stoffen zullen zich over een groter gebied kunnen verspreiden en zo een groter aandeel hebben in de concentraties op ruimere afstand van de bron. Een ander verschil is dat bij emissieberekeningen aangenomen wordt dat de menglaag zich op 3.000 voet boven de grond bevindt. De menglaaghoogte vormt een scheiding tussen twee lagen van de atmosfeer, de onderste laag, de menglaag, waarin we leven en ons verplaatsen, en de daarboven gelegen vrije atmosfeer. Tussen deze twee lagen vindt nagenoeg geen uitwisseling plaats. Stoffen uitgestoten boven deze menglaag zullen niet meer teruggevonden worden op grondniveau omdat er geen uitwisseling plaatsvindt tussen de lucht boven en onder deze menglaaghoogte. Bij luchtkwaliteitberekeningen, waarbij gebruik wordt gemaakt van het NNM-model, is de hoogte van deze menglaaghoogte variabel. Deze hoogte is afhankelijk van een aantal factoren, waarvan de temperatuur de belangrijkste is. Op koude, bewolkte dagen zal de menglaag aanzienlijk lager liggen dan 3.000 voet, de hoogte die bij de emissieberekening wordt gehanteerd. In dit geval zal een deel van de uitstoot, welke wel meeweegt in de emissieberekening, niet meegenomen worden tijdens het bepalen van de concentraties in de omgeving.

## 4 Invoergegevens

Voor de emissieberekeningen zijn de volgende invoergegevens relevant:

- › Verkeersgegevens vliegverkeer
- › Verkeersgegevens wegverkeer
- › Platformverkeer en brandstofoverslag, kenmerken GPU-gebruik en APU-gebruik
- › Emissiefactoren

Voor de verspreidingsberekeningen zijn in aanvulling op de bovenstaande gegevens, ook de volgende gegevens vereist:

- › Grootschalige (achtergrond)concentraties
- › Meteorologische omstandigheden (per uur)
- › Kenmerken omgeving (ruwheidslengten)
- › Banenstelsel
- › Routestructuur en spreiding
- › Kenmerken van de beschouwde wegen

### 4.1 Verkeersgegevens vliegverkeer

Voor de toekomstige dienstverlening van Lelystad Airport zijn er 3 hoofdalternatieven, waarbij het referentiealternatief uit twee apart onderzochte onderdelen bestaat, onderzocht, waardoor er in totaal 4 alternatieven in dit rapport onderzocht zijn. Onderstaand een korte beschrijving van deze alternatieven. Voor elk alternatief is het aantal vliegtuigbewegingen weergegeven in Bijlage B.

- › **Referentiealternatief (nul-situatie):** Voor de referentiesituatie voor Lelystad Airport zijn er twee situaties te onderscheiden die beiden in dit MER opgenomen zijn. De eerste gaat uit van de situatie zoals deze mogelijk gemaakt is in de, momenteel nog geldige, Aanwijzing van 1991. Het betreft de situatie waarbij uitsluitend Bkl-verkeer, met een gewichtsbegrenzing van max. 6.000 kg, van de luchthaven gebruik kan maken. De tweede is de huidige situatie waarin Lelystad Airport blijft functioneren onder de nu geldende randvoorwaarden, zoals vastgelegd in de uitspraak van Raad van State van 10 oktober 2007. Deze situatie verschilt nauwelijks met de Aanwijzing zoals die in de periode 1991-2001 gold. Naast de Bkl-geluidszone is er in deze situatie ook een Ke-geluidszone voor vliegtuigen zwaarder dan 6.000 kg opgenomen, die gebaseerd is op 29.900 vliegbewegingen (waarvan 23.000 helikopterbewegingen). In dit alternatief is de bestaande baanlengte van 1.250 meter gehandhaafd. De tweede situatie zal als 'Aanwijzing 2001' aangeduid worden in deze rapportage.
- › **Planalternatief:** dit is het door Lelystad Airport gewenste ontwikkelingsalternatief, waarin de verlengde baan én het gewijzigde gebruik van de luchthaven zijn opgenomen. Een belangrijke voorwaarde voor de ontwikkeling van dit alternatief is de aanwezigheid van luchtverkeersleiding op de luchthaven. Om zowel het ongeregeld verkeer (general aviation) als ook het geregeld intra-Europees verkeer te kunnen ontvangen, is in dit alternatief uitgegaan van een start- en landingsbaan van 2.100 meter. Een baan korter dan 2.100 meter zou Lelystad Airport ongeschikt maken voor het beoogde verkeer. Als gevolg van de komst van het voorzienbare intra-Europese

verkeer is, uit het oogpunt van veiligheid en efficiency, het aanleggen van een noordelijke parallelle taxibaan gerealiseerd. In dit alternatief wordt een passagiersareaal gerealiseerd voor een afhandelingsvolume van circa 1 tot 1,5 miljoen passagiers. Er is voorzien van een platform met voldoende opstelplaatsen voor toestellen zoals de Fokker 50, Embraer 190, A320 en Boeing 737.

Het planalternatief gaat uit van:

- › circa 140.000 vliegtuigbewegingen voor Bkl-verkeer.
  - › Het aantal bewegingen in het Ke-verkeer dat past bij de in de PKB geboden gebruikruimte voor Ke-verkeer. Dit gebruik zal bestaan uit 58.440 vliegtuigbewegingen, waarvan 20.000 bewegingen met helikopters en 38.440 overige vliegtuigbewegingen. Hiervan zijn ruim 20.000 vliegtuigbewegingen voor ongeregeld verkeer met vliegtuigen zoals de Citation en Falcon. Er is uitgegaan van circa 9.000 vliegtuigbewegingen met typen zoals de Fokker 50, Embraer 190 en Boeing 737.
- › Het **meest milieuvriendelijk alternatief**: dit is gelijk aan het planalternatief, maar dan uitgebreid met maatregelen om de negatieve effecten op het milieu zoveel mogelijk te beperken of zelfs teniet te doen. Alleen de maatregelen die te realiseren zijn, zijn meegenomen in dit alternatief. De maatregelen welke de luchthaven neemt binnen dit alternatief, ter beperking van de negatieve effecten op de luchtkwaliteit binnen het studiegebied, en de resultaten van deze genomen maatregelen zijn beschreven in hoofdstuk 9. Het gaat om de volgende maatregelen:
- › Beperken van het gebruik van APU en GPU-systemen
  - › Stimuleren van het gebruik van openbaar vervoer
  - › Verminderen van het aantal Bkl-bewegingen met 20.000
  - › Schrappen van de Whiskey (richting Almere) vliegroute voor de recreatieve luchtvaart
- Naast deze maatregelen is de invoer van het MMA identiek aan het planalternatief.

#### 4.2 Verkeersgegevens wegverkeer

Voor de beschouwde wegen zijn, per wegvak, gegevens over de verkeersintensiteiten, de samenstelling van het verkeer en de snelheidslimieten geleverd door Rijkswaterstaat (rijkswegen) en de provincie Flevoland (provinciale wegen). De gegevens zijn opgenomen in Bijlage A. Voor luchtkwaliteitberekeningen is het verkeer verdeeld over maand, weekdag en uur om de werkelijke situatie zoveel mogelijk te benaderen.

##### *Toekomstige ontwikkelingen*

In de aangeleverde verkeersintensiteiten is deels rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen qua uitbreiding/verbreding van de (snel)wegen rondom Lelystad Airport. Zo is in de cijfers voor 2020 rekening gehouden met de aanleg van een extra afslag bij de snelweg A6 (tussen Knarweg en Larserweg). Hierbij is er van uitgegaan dat 26 procent (cijfers verkregen via Gemeente Lelystad) van het wegverkeer op de snelweg A6 via deze afslag de Larserweg (tussen Meerkoetweg en Eendenweg) zal bereiken en vice versa. In Bijlage A is voor het actueel gebruik (Aanwijzing 2001) de basis wegintensiteiten (geëxtrapoleerd vanuit het wegverkeersintensiteiten van het jaar 2006) voor de zichtjaren 2007, 2010, 2012, 2015 en 2020 weergegeven. De wegintensiteiten voor het planalternatief zijn verkregen door het extra luchthavengebonden wegverkeer t.o.v. het luchthavengebonden wegverkeer binnen de Aanwijzing 2001 bij de berekeningen mee te nemen. Dit is hieronder beschreven.

### *Verkeersaantrekkende werking*

De gebruikte prognoses van het wegverkeer bevatten een bepaalde mate van onzekerheid en zijn grotendeels gebaseerd op trends uit het verleden. De verwachte toename van het aantal passagiers op Lelystad Airport, heeft deze trends voor de wegen in de directe omgeving van de luchthaven sterk beïnvloed. De gebruikte toekomsttrends voor het wegverkeer zullen hiermee een bepaalde groei van het luchthavengerelateerde wegverkeer bevatten. Hoe groot deze groei daadwerkelijk is, kan niet bepaald worden omdat de toekomstige prognoses van het wegverkeer niet tot in het benodigde detailniveau beschikbaar zijn.

Als er uitgegaan zou worden van de bestaande prognoses met daarbij, per alternatief, het luchthavengerelateerde wegverkeer opgeteld, dan zou dit luchthavengerelateerde wegverkeer dubbel worden meegeteld. Dit omdat hier in de prognoses al rekening mee is gehouden. Bij het *actuele gebruik (Aanwijzing 2001)* van de luchthaven kan, met behulp van vliegtuigvloot, bezettingsgraad, manier en richting van voor- en natransport en bezettingsgraad hiervan, een inschatting gemaakt worden van de hoeveelheid luchthavengerelateerde wegverkeer. Voor de benodigde getallen hiervoor zijn, in overleg met de opdrachtgever, de gegevens gebruikt uit de MER Rotterdam (ref. 11); het geplande gebruik van Lelystad Airport komt goed overeen met het verkeer en de bestemmingen vanaf Rotterdam Airport.

Binnen de in dit MER beschouwde alternatieven verschilt het aantal passagiers en hiermee de hoeveelheid luchthavengerelateerde wegverkeer per alternatief. Vanwege het kleine aandeel van het vrachtverkeer in alle alternatieven, is in deze vergelijking alleen het voor- en natransport van passagiers (licht verkeer) beschouwd.

Duidelijk is dat de invloed van de verschillende alternatieven op de representatieve wegen binnen het studiegebied gering is. Deze invloed is vanzelfsprekend het grootst in het gebied direct rond de luchthaven (Eendenweg en Larserweg).

In bestaande prognoses is gesteld dat voor wegverkeer de historische groei van het luchthavengerelateerde wegverkeer meeweegt.

Het is aangenomen dat de intensiteiten van het totale wegverkeer uit de huidige prognoses niet zullen variëren binnen het referentiealternatief (Aanwijzing 1991 & Aanwijzing 2001). Voor het planalternatief geldt een toename in aantal vliegbewegingen, met name in groot (Ke) verkeer, en de daarbij behorende toename in aantallen passagiers. De toename in aantallen passagiers kan vertaald worden in toename van luchthavengerelateerd verkeer en uiteindelijk een toename in het totale wegverkeer. De totale wegintensiteit binnen het planalternatief en het MMA wordt dan verkregen door de toename van het luchthavengerelateerde wegverkeer binnen deze alternatieven (t.o.v. luchthavengerelateerde wegverkeer binnen de Aanwijzing 2001) bij de basis wegverkeersintensiteiten (Bijlage A) op te tellen. Omdat de verschillende alternatieven een verschillende verkeersaantrekkende werking hebben, zal ook het aandeel van het luchthavengerelateerde verkeer binnen het totale wegverkeer variëren. Dit aandeel kan worden gebruikt om de verschillende alternatieven onderling te vergelijken.

De verkeersaantrekkende werking van de luchthaven is bepaald aan de hand van de vliegtuigvloot in de verschillende alternatieven, de bezettingsgraad van de vloot exclusief transferpassagiers, manier en richting van voor- en natransport en de bezettingsgraad hiervan. Deze gegevens zijn aangeleverd door de opdrachtgever. De hoeveelheid vrachtluchten vanaf Lelystad is zeer klein, daarom is alleen uitgegaan van verkeersbewegingen van persoonsvervoer.

Op basis van deze gegevens zijn de volgende dagintensiteiten (luchthavengebonden verkeer) bepaald op de betreffende weggedelen voor de alternatieven Aanwijzing 2001 en planalternatief (tabel 7). Deze

aantallen zijn bewegingen van het lichte wegverkeer dat dagelijks van en naar de luchthaven gaat bij het gebruik van de luchthaven. Omdat in het referentiealternatief (Aanwijzing 1991) het luchthavengerelateerde wegverkeer verwaarloosbaar klein is, is hier aangenomen dat deze nul is.

Tabel 7 Luchthavengebonden wegverkeer per dag

Alternatief		Referentiealternatief	Planalternatief (20% OV-gebruik)	MMA (30% OV-gebruik)
Weg	Locatie			
A6	Almere Buiten – Lelystad	291	1587	1413
	Lelystad – Lelystad Noord	145	794	707
Larserweg	Lelystad – A6	48	261	232
	A6 – Eendenweg	484	2641	2352
	Eendenweg-A28	136	741	660
Eendenweg	Larserweg-Airport Plaza	620	3383	3012

Het detailniveau (postcodegebied) van de gegevens met betrekking tot herkomst en bestemming van reizigers, maakt het niet mogelijk meer gedetailleerde verdeling van de intensiteiten binnen het studiegebied te definiëren.

### 4.3 APU-/GPU-gebruik, platformverkeer en brandstofoverslag

#### *GPU-/APU-gebruik*

Voor alle alternatieven is aangenomen dat alle vliegtuigen die uitgerust zijn met een APU deze ook zullen gebruiken. In het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is aangenomen dat de luchthaven GPU-voorzieningen aanbiedt. In de berekening is rekening gehouden met het gebruik van dieselgestookte Ground Power Units (GPU). Dit zijn hulpmotoren die op het moment dat het toestel aan de 'gate' of op het platform staat gebruikt worden voor de stroomvoorziening en de klimaatbeheersing van een vliegtuig. Stroomlevering met een Ground Power Unit is alleen van toepassing voor de grotere toestellen, zoals de Boeing 737 en de grotere zakenvliegtuigen, die over een Auxiliary Power Unit (APU) beschikken.

Doordat een APU en een GPU alleen actief zijn op het moment dat het vliegtuig op het platform staat, zijn de bijdragen van een APU/GPU aan de lokale luchtkwaliteit dan ook plaatselijk in de omgeving van de vliegtuigopstelplaatsen merkbaar. Het GPU-gebruik binnen het MMA is uitvoerig beschreven in hoofdstuk 9.

#### *Platformverkeer*

De berekening van de emissies door dienst- en platformverkeer in het referentiealternatief (Aanwijzing 1991 & Aanwijzing 2001) zijn gebaseerd op een inschatting van het aantal gereden kilometers per voertuig (geleverd door exploitant) voor het jaar 2005. Op basis van het aantal vliegtuigbewegingen in 2005 is het aantal gereden kilometers in 2005 geëxtrapoleerd naar het aantal gereden kilometers voor het referentiealternatief.

Omdat het huidige wagenpark niet representatief is voor het wagenpark dat in het planalternatief en MMA vereist is, is ervoor gekozen het wagenpark van Rotterdam Airport als basis te gebruiken voor het dienst- en platformverkeer. Aangenomen is dat het aantal gereden kilometers per LTO op Rotterdam Airport overeen komt met het planalternatief en MMA. Het brandstofverbruik en de emissie van het platformverkeer per LTO zijn respectievelijk weergegeven in tabel 59 en tabel 60.

#### *Brandstofoverslag*

Op basis van de brandstofoverslag in 2005 (aangegeven door de luchthaven) is berekend hoeveel brandstof er per LTO-cyclus wordt overgeslagen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de overslag van Jet A1 brandstof en van Avgas. Vliegtuigen met een turbinemotor gebruiken Jet A1 brandstof en vliegtuigen met zuigermotoren maken gebruik van Avgas. Voor het referentiealternatief (Aanwijzing 1991 & Aanwijzing 2001) zijn de gegevens gebruikt uit de PKB voor Lelystad en Maastricht (ref. 7). Daarbij is de aanname gedaan dat beide brandstofsoorten op Lelystad gemiddeld 2,5 keer overgeslagen worden.

Voor de vloot van het planalternatief en MMA zijn deze uitgangspunten echter niet representatief. Omdat het verkeer en de bestemmingen vanaf Rotterdam Airport beter overeenkomen met het geplande gebruik van Lelystad Airport, is ervoor gekozen om deze uitgangspunten (ref. 11) over te nemen om de emissies ten gevolge van brandstofoverslag te berekenen.

De hoeveelheid Jet A1 die per LTO wordt overgeslagen is gemiddeld: 2.463 liter/LTO.

De hoeveelheid Avgas die gemiddeld wordt overgeslagen is: 36 liter/LTO.

#### **4.4 Emissiefactoren**

##### *Vliegverkeer*

In de RMI-database is voor een groot aantal vliegtuigmotoren informatie beschikbaar over het brandstofverbruik in kilogram per seconde voor de verschillende fasen van de LTO-cyclus. In deze database zijn ook emissiefactoren opgenomen. Deze zijn uitgedrukt in grammen uitstoot per kilogram brandstof. De emissiefactoren die voor het vliegverkeer gehanteerd zijn, zijn te vinden in de RMI-database (ref. 6).

##### *Wegverkeer*

De emissiefactoren van het wegverkeer zijn afkomstig van VROM (Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer) en het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). De gebruikte gegevens zijn weergegeven in Bijlage A. Deze tabellen tonen de emissiefactoren van de beschouwde zichtjaren, waarbij indien nodig verkregen door interpolatie. De verlaging van de emissiefactoren in de tijd is toe te schrijven aan de voortdurende aanscherping van Europese eisen voor de emissies van nieuwe voertuigen (Euronormen).

##### *APU*

In de berekening is rekening gehouden met het gebruik van Auxiliary Power Units (APU). Dit is een hulpmotor aan boord van het vliegtuig die o.a. voor de stroomvoorziening zorgt als het vliegtuig op het platform geparkeerd staat. De gegevens of een bepaald vliegtuigtype een APU bezit en wat daarvan dan de emissiefactoren zijn, zijn ook gegeven in de RMI-database (ref. 6). Voor de actieve periode van de APU zijn per vliegtuigtype standaard tijden gehanteerd.

#### *GPU*

De emissiefactoren van de Ground Power Units zijn afkomstig uit de PKB voor de luchtvaartterreinen Maastricht en Lelystad (ref. 7). De emissiefactoren van een APU zijn relatief hoog voor met name NO<sub>2</sub>. Dit heeft te maken met het feit dat deze turbinemotor niet altijd onder optimale verbrandingsomstandigheden functioneert. De GPU is geen turbinemotor, maar meestal een dieselmotor en is beter geoptimaliseerd dan een APU o.a. qua verbrandingsproces voor de werkzaamheden waar de GPU voor ingezet wordt. Door het toepassen van een GPU in plaats van een APU wordt er voor een behoorlijke reductie van NO<sub>2</sub> emissies op het platform gezorgd. Het is echter wel zo dat een GPU een iets hogere emissiefactor heeft van fijn stof (PM<sub>10</sub>) dan een APU.

#### *Platformverkeer*

De emissiefactoren per liter brandstof zijn gebaseerd op de Nationale Milieuverkenning 5 (ref. 8). De emissiefactoren zijn te vinden in tabel 60.

#### *Brandstofoverslag*

De VOS-emissiefactor voor brandstofoverslag van Jet A1 brandstof is 12 g/m<sup>3</sup> (gebaseerd op waarden die voor Schiphol gebruikt zijn) (ref. 9). De emissiefactor voor brandstofoverslag van Avgas is 1.000 g/m<sup>3</sup>. Deze waarde is gebaseerd op kentallen van autobenzine en is afkomstig uit de PKB voor de luchtvaartterreinen Maastricht en Lelystad (ref. 7).

De emissies van op- en overslag zijn in de geuremissieberekeningen betrokken, omdat de geuremissies gekoppeld zijn aan de emissies van VOS. Voor de geuremissies (brandstof Jet A1) zijn de gegevens gebruikt, zoals die bepaald zijn tijdens metingen aan de motorentestfaciliteit van de KLM op Schiphol in het kader van IMER-onderzoek (ref. 12). De emissiefactoren zijn per LTO-vliegfases bepaald. Voor Avgas zijn de geurkenmerken van (auto)benzine gebruikt.

### **4.5 Emissiegegevens overige bronnen**

De emissies van de overige bronnen zijn per stof, behalve voor geur, bepaald uit de emissiegegevens van Emissieregistratie (ref. 2). Voor geur zijn geen gegevens bekend.

In de categorie verkeer en vervoer is niet het snelwegverkeer, wegverkeer van provinciale wegen en het vliegverkeer opgenomen, omdat dit apart wordt berekend op basis van de prognoses en de beschouwde alternatieven. Wel is het overige wegverkeer (urbaan verkeer) opgenomen in het verkeer en vervoer deel van de overige emissies.

De CO<sub>2</sub>-emissies die van de emissieregistratie verkregen zijn, zijn niet compleet. De reden hiervoor is dat voor enkele bronnen alleen landelijke totalen bekend zijn. De bronnen die niet zijn opgenomen in de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het studiegebied zijn:

- > natuur,
- > raffinaderijen.

Het ontbreken van deze bronnen leidt tot een onderschatting van de totale emissies in het studiegebied, maar tot een overschatting van het procentuele aandeel van de luchtvaart en het wegverkeer.



Ook de lood- en benzeenemissies van de overige bronnen zijn niet compleet. De bronnen die niet zijn opgenomen in de loodemissies van het studiegebied zijn:

- > raffinaderijen,
- > energiesector,
- > natuur,
- > riolering,
- > bouw,
- > afvalverwijdering,
- > overige industrie.

De bronnen die niet zijn opgenomen in de benzeenemissie van het studiegebied zijn:

- > riolering,
- > raffinaderijen,
- > energiesector,
- > natuur,
- > drinkwater.

Van deze bronnen zijn geen betrouwbare emissiegegevens bekend. Daarom worden deze niet door emissieregistratie gepubliceerd.

Ook voor geur worden geen gegevens gepubliceerd door de emissieregistratie.

#### **4.6 Grootschalige (achtergrond)concentraties**

De grootschalige achtergrondconcentratiekaarten (GCN) werden voorheen gebruikt om de lokale achtergrondconcentratie te bepalen. De kaarten bevatten informatie over de gehele luchtkwaliteit, en dienen derhalve voor gebruik gecorrigeerd voor dubbel telling te worden. Met het verschijnen van versie 1.3 van het model Pluim Snelweg (TNO) is de noodzaak voor het separaat raadplegen van deze GCN-kaarten komen te vervallen. In het model zijn deze kaarten namelijk geïntegreerd en wordt er tevens automatisch voor dubbel telling op de wegen gecorrigeerd.

Door het ontbreken van de bijdrage van de luchtvaart aan de achtergrondconcentratie zijn in de berekeningen geen dubbel telling correcties uitgevoerd voor luchtvaart. Het geen leidt tot een overschatting, aangezien de bijdrage van de luchtvaart nu dubbel meegenomen wordt.

#### **4.7 Meteorologische omstandigheden**

Luchtkwaliteit berekeningen voor prognoses dienen voor vijf meteojaren uitgevoerd te worden. In de berekeningen van de luchtkwaliteit is, overeenkomstig de regeling "Beoordeling luchtkwaliteit 2007", gebruik gemaakt van de door het ministerie van VROM vrijgegeven meteogegevens voor prognoseberekeningen. Deze gegevens zijn door het KNMI vastgesteld. Voor de uitgevoerde berekeningen, voor zowel de luchtvaart als wegverkeer (Pluim Snelweg 1.3), zijn de meteogegevens van de periode 1995 t/m 1999 voor de locatie Schiphol gehanteerd.

#### **4.8 Ruwheidslengten**

Het NNM-model bevat twee verschillende instellingen voor ruwheidslengten, respectievelijk voor vliegveld Eindhoven en voor Schiphol. Omdat de omgeving van Lelystad Airport gekenmerkt wordt door een relatief open gebied, is gekozen voor de ruwheidslengten van Schiphol, die voor Lelystad Airport als het meest representatief worden geacht. In het Pluim Snelwegmodel (versie 1.3) van TNO wordt de keuze voor ruwheidslengten van Schiphol of Eindhoven door het model zelf gemaakt, afhankelijk van de locatie.

#### **4.9 Banenstelsel**

Het huidig geldende banenstelsel voor Lelystad Airport is baan 05-23 met een lengte van 1.250 meter. In het planalternatief en het MMA wordt deze baan verlengd met 100 aan de noordoostelijke en 750 meter aan de zuidwestelijke zijde. De lengte wordt daarmee 2.100 meter. Tevens wordt er in deze toekomstalternatieven uitgegaan van de aanleg van een noordelijke parallelle taxibaan.

#### **4.10 Routestructuur**

Ten behoeve van de emissies en luchtkwaliteitberekeningen in deze MER zijn diverse routestelsels toegepast. Allereerst een overzicht van de drie routestelsels:

- Referentiesituatie (Aanwijzing 1991 & Aanwijzing 2001): Huidige baan van 1.250 meter,
- Planalternatief: Verlengde baan van 2.100 meter en een geoptimaliseerd routestelsel (2006/2007),
- Meest Milieuvriendelijke Alternatief: zelfde als bij het planalternatief, maar met de route over de Oostvaardersplassen vervangen door een linksom route. Ook is de Whiskey (richting Almere) vliegroute voor de recreatieve luchtvaart komen te vervallen.

Een uitgebreide beschrijving van de routes, alsmede een grafische weergave ervan is te vinden in de bijlage geluid.

## 5 Resultaten emissies en luchtkwaliteit

In de hierna volgende hoofdstukken zijn per alternatief de resultaten van de luchtkwaliteit- en emissieberekeningen beschreven. In het geval van de luchtkwaliteit wordt alleen aandacht besteed aan stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub>), omdat voor deze stoffen overschrijdingen kunnen voorkomen in het studiegebied. Ook is er gekeken naar de kleinere fractie fijn stof PM<sub>2.5</sub>.

De jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub> is een indicatieve waarde afgeleid uit de jaargemiddelde concentratie van de fijn stof PM<sub>10</sub>. Echter, bij de fijnere fractie fijn stof (PM<sub>2.5</sub>) zijn momenteel onzekerheden in de bepaling van de emissiefactoren en achtergrondconcentraties. Momenteel wordt het Beleidsgerichte Onderzoeksprogramma PM (BOP) uitgevoerd, waardoor naar verwachting op termijn deze onzekerheden zullen verminderen. De op dit moment beschikbare meet- en rekenmethoden zijn, algemeen onderkend, onnauwkeurig om op lokale schaal uitspraken te kunnen doen. Wel is het mogelijk om een indicatie van de PM<sub>2.5</sub>-concentratie te krijgen door de berekende PM<sub>10</sub>-concentratie met een verhoudingsfactor te vermenigvuldigen. Deze verhoudingsfactor varieert per locatie, maar ligt in de orde van 0,50-0,67. In dit rapport is op deze manier een indicatieve waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub> verkregen door de berekende PM<sub>10</sub>-concentraties te vermenigvuldigen met de waarde 0,67 (worst case).

De luchtkwaliteit en het maximale aandeel van de luchthaven is op een aantal manieren zichtbaar gemaakt. Met behulp van tabellen en contourkaarten is voor alle alternatieven inzichtelijk gemaakt hoe groot de bijdrage van de alternatieven en het maximale aandeel van de luchthaven aan de luchtkwaliteit binnen het studiegebied is.

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit is zeezout benoemd als een bron voor PM<sub>10</sub> die zich van nature in de lucht bevindt. Het aandeel zeezout in de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> varieert van circa 7 µg/m<sup>3</sup> langs de westkust tot circa 3 µg/m<sup>3</sup> in het oostelijk deel van Nederland. Om een voor zeezout gecorrigeerde jaargemiddelde concentratie te bepalen, is een plaatsafhankelijke correctie nodig. Uit de bijlage van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit volgt voor het studiegebied (Lelystad) een correctie van 5,0 µg/m<sup>3</sup> voor de jaargemiddelde concentratie zwevende deeltjes (PM<sub>10</sub>) ten gevolge van zeezout. Voor de 24-uurgemiddelde concentratie zwevende deeltjes (PM<sub>10</sub>) geldt voor geheel Nederland een correctie van 6 dagen voor het aantal dagen dat de 24-uurgemiddelde concentratie groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>. De resultaten die in de komende hoofdstukken zijn weergegeven voor de stof PM<sub>10</sub>, zijn "zeezout gecorrigeerd".

De emissies in het studiegebied zijn voor negen stoffen inzichtelijk gemaakt. Het betreft de onderstaande stoffen:

- › Koolstofmonoxide (CO),
- › Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>),
- › Vluchtige organische stoffen (VOS),
- › Zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>),
- › Fijn stof (PM<sub>10</sub>),
- › Kooldioxide (CO<sub>2</sub>),
- › Lood,
- › Benzeen
- › Geur

Hiervan maakt NO<sub>2</sub> geen deel uit, omdat voor alle bronnen geen directe NO<sub>2</sub> emissies of emissiefactoren bekend zijn.

Voor het studiegebied zijn door het loket emissieregistratie de emissiegegevens beschikbaar gesteld van 1990, 1995, 2000, 2004 en 2005. Recentere gegevens zijn (nog) niet bekend. In tabel 8 zijn de emissies van de overige bronnen voor de beschouwde stoffen weergegeven. Uit de tabel volgt dat voor de beschouwde stoffen een extrapolatie niet echt mogelijk is, want de door het loket emissieregistratie beschikbaar gestelde emissiegegevens volgen niet een vaste trend maar fluctueren over de zichtjaren. Daardoor is voor de toekomstjaren (2007\*, 2010\*, 2012\*, 2015\* en 2020\*) dezelfde uitstoot aangenomen als voor 2005 (worst case).

De emissies van de stoffen CO<sub>2</sub>, lood en benzeen voor de overige bronnen is, zoals vermeld in paragraaf 4.5, niet compleet omdat de regionale gegevens niet voor alle bronnen beschikbaar zijn, dan wel niet voor alle bronnen betrouwbaar zijn. De totale emissies in het studiegebied voor deze stoffen zullen daarom hoger liggen.

Tabel 8 Emissies overige bronnen

Zichtjaar	CO [ton/jr]	NO <sub>x</sub> [ton/jr]	VOS [ton/jr]	SO <sub>2</sub> [ton/jr]	PM <sub>10</sub> [ton/jr]	CO <sub>2</sub> [kton/jr]	Lood [ton/jr]	Benzeen [ton/jr]	Geur [10 <sup>12</sup> g.e. / jr]
1995	151,39	136,39	721,54	5,99	9,58	7,96	0,01	0,59	-
2000	158,31	144,28	717,95	6,87	10,97	8,97	0,01	0,52	-
2004	150,23	135,94	682,81	5,86	10,04	8,22	0,01	0,31	-
2005	151,90	130,44	700,64	6,80	17,06	9,05	0,02	0,31	-
2007*	151,90	130,44	700,64	6,80	17,06	9,05	0,02	0,31	-
2010*	151,90	130,44	700,64	6,80	17,06	9,05	0,02	0,31	-
2012*	151,90	130,44	700,64	6,80	17,06	9,05	0,02	0,31	-
2015*	151,90	130,44	700,64	6,80	17,06	9,05	0,02	0,31	-
2020*	151,90	130,44	700,64	6,80	17,06	9,05	0,02	0,31	-

\*= zelfde als 2005

Om een inzicht te krijgen in de effecten van het veranderende luchthavengebruik zijn in de volgende hoofdstukken de emissies van de alternatieven onderling vergeleken. Omdat de emissies van de overige

bronnen binnen een beschouwd zichtjaar voor alle beschouwde alternatieven hetzelfde zijn, zijn deze in het vervolg niet meegenomen in de onderlinge vergelijking van de emissies van de alternatieven.

Belangrijk op te merken is dat de waarde van een door berekening vastgestelde concentratie (en emissie) hier en in de hierna volgende hoofdstukken niet afgerond is zoals opgenomen in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007, maar is door meer dan één cijfer achter de komma weergegeven. Dit is bewust gedaan om de verschillen tussen de alternatieven, waarbij de door de berekening vastgestelde concentratieverschillen te laag zijn, zoveel mogelijk te kunnen weergeven.

## 6 Emissies en luchtkwaliteit voor referentiealternatief (Aanwijzing 1991)

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de emissie- en luchtkwaliteitberekeningen voor het referentiealternatief (Aanwijzing 1991), voor de jaren 2007, 2010, 2012, 2015 en 2020, gepresenteerd. Aangenomen is dat het gebruik van de luchthaven binnen alle zichtjaren volgens dezelfde, maximale, invulling van de variant verloopt.

### 6.1 Emissies

De emissies van de klimaatgassen (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>) en van de luchtverontreinigende stoffen door de luchtvaart, wegverkeer en overige luchthaven de luchtverontreinigende stoffen zien, zoals deze in het referentiealternatief (Aanwijzing 1991), voor het zichtjaar 2007 worden uitgestoten. Er is onderscheid gemaakt naar de emissies van het vliegverkeer en emissies van de overige luchthavenbronnen. De emissies van het vliegverkeer zijn gesplitst in vier vluchtfasen en zijn berekend tot een hoogte van 3.000 voet. Voor alle stoffen, behalve voor lood, is de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied groter dan de uitstoot van de luchtvaart. Alleen de kleine luchtvaart, die gebruik maakt van zuigermotoren, is verantwoordelijk voor de uitstoot van lood. De brandstof van turbinemotoren bevat net als autobrandstof geen lood. De uitstoot van het vliegverkeer is voor alle stoffen de voornaamste bron van de uitstoot van de luchthaven.

Tabel 9 Emissies referentiealternatief Aanwijzing 1991 zichtjaar 2007

Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	Benzeen	Geur
<b>Luchtvaart:</b>									
Approach	66,96	0,07	1,02	0,02	0,04	0,16	0,08	0,02	0,02
Idle	23,59	0,02	1,09	0,01	0,01	0,06	0,03	0,02	0,02
Take-off	10,26	0,01	0,11	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00
Climb-out	131,52	0,26	1,68	0,04	0,13	0,31	0,15	0,03	0,04
APU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totaal luchtvaart	232,33	0,36	3,89	0,08	0,18	0,55	0,27	0,07	0,09
<b>Wegverkeer:</b>									
Luchthaven gebonden	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Overig	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
Totaal wegverkeer	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
<b>Overige luchtvaart bronnen:</b>									
Platformverkeer	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proefdraaien	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Brandstof overslag	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04
Totaal	0,01	0,01	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04
<b>Totaal</b>	<b>493,97</b>	<b>360,10</b>	<b>47,51</b>	<b>0,72</b>	<b>23,76</b>	<b>72,33</b>	<b>0,27</b>	<b>0,98</b>	<b>1,07</b>

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

De overige luchthavenbronnen hebben voor alle stoffen slechts een zeer beperkte bijdrage. VOS, benzeen en geur zijn de enige stoffen waarvoor de overige luchthavenbronnen een belangrijke bijdrage leveren. Benzeen en geur zijn een component van VOS. Voor de twee stoffen NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> is het aandeel van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen), respectievelijk 0,10% en 0,78% van de totale emissies (totale wegverkeeremissies + luchthavenemissies).

De emissies van de negen verontreinigende stoffen zoals deze in het referentiealternatief, voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 worden uitgestoten, zijn weergegeven in Bijlage C (tabel 65). De bijdrage van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen) aan de totale emissies is voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 niet veranderd, deze bijdrage is voor alle zichtjaren gelijk.

Ook voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 geldt dat voor alle stoffen, behalve voor lood, de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied groter is dan de uitstoot van de luchtvaart.

De uitstoot van het vliegverkeer is voor alle stoffen de voornaamste bron van de uitstoot van de luchthaven. De overige luchthavenbronnen hebben voor alle stoffen slechts een zeer beperkte bijdrage. VOS, benzeen en geur zijn de enige stoffen waarvoor de overige luchthavenbronnen een belangrijke bijdrage leveren. Benzeen en geur zijn een component van VOS.

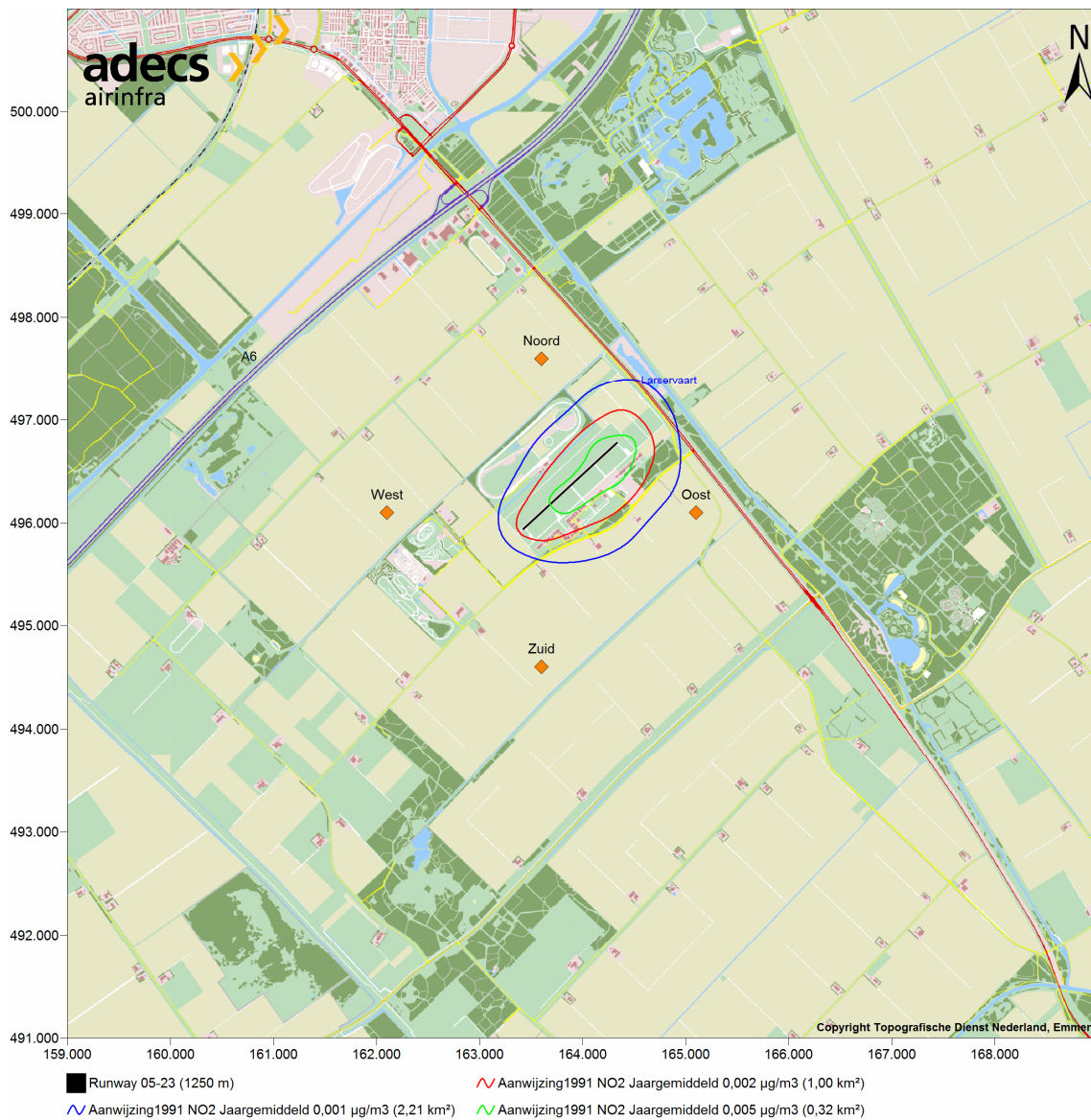
De bijdrage van het wegverkeer aan de totale emissies verandert wel. Dit komt door de groei van het wegverkeer in de toekomstjaren en door het verschil van de (wegverkeer)emissiefactoren voor de verschillende zichtjaren.

In tabel 65 is te zien dat voor bepaalde stoffen de emissies in de toekomst afnemen, hoewel de wegverkeersintensiteiten toenemen. Deze afname wordt veroorzaakt door een verlaging van de emissiefactoren van het wegverkeer.

Binnen het zichtjaar 2010 is het aandeel van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen) voor de twee stoffen NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>, respectievelijk 0,14% en 0,93% van de totale emissies (totale wegverkeeremissies + luchthavenemissies). Dit neemt toe, vanwege de afname in wegemissiefactoren in de toekomstjaren, naar respectievelijk 0,29% en 1,16% voor de twee stoffen NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> in het jaar 2020.

## **6.2 Luchtkwaliteit**

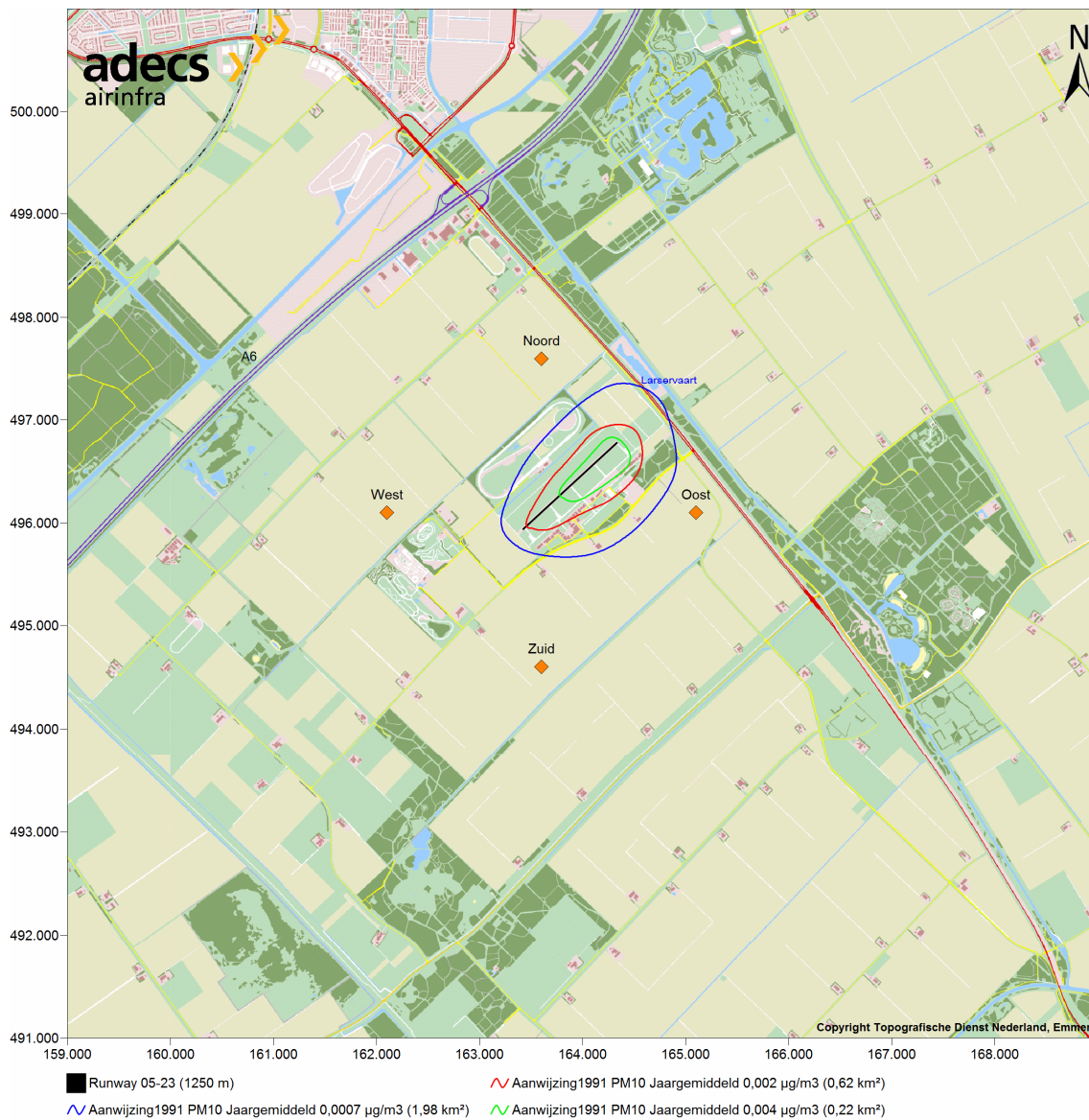
Figuur 2 geeft voor het referentiealternatief (Aanwijzing 1991) de bijdrage van het luchtverkeer aan de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied. De bijdrage beperkt zich tot 0,001 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein.



Figuur 2 Iso-concentratiecontouren voor de luchtvaartbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het referentiealternatief Aanwijzing 1991 (voor de zichtjaren 2007, 2010, 2012, 2015 en 2020)

Figuur 3 geeft voor het referentiealternatief (Aanwijzing 1991) de bijdrage van het luchtverkeer aan de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied. De bijdrage beperkt zich tot 0,0007 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein.

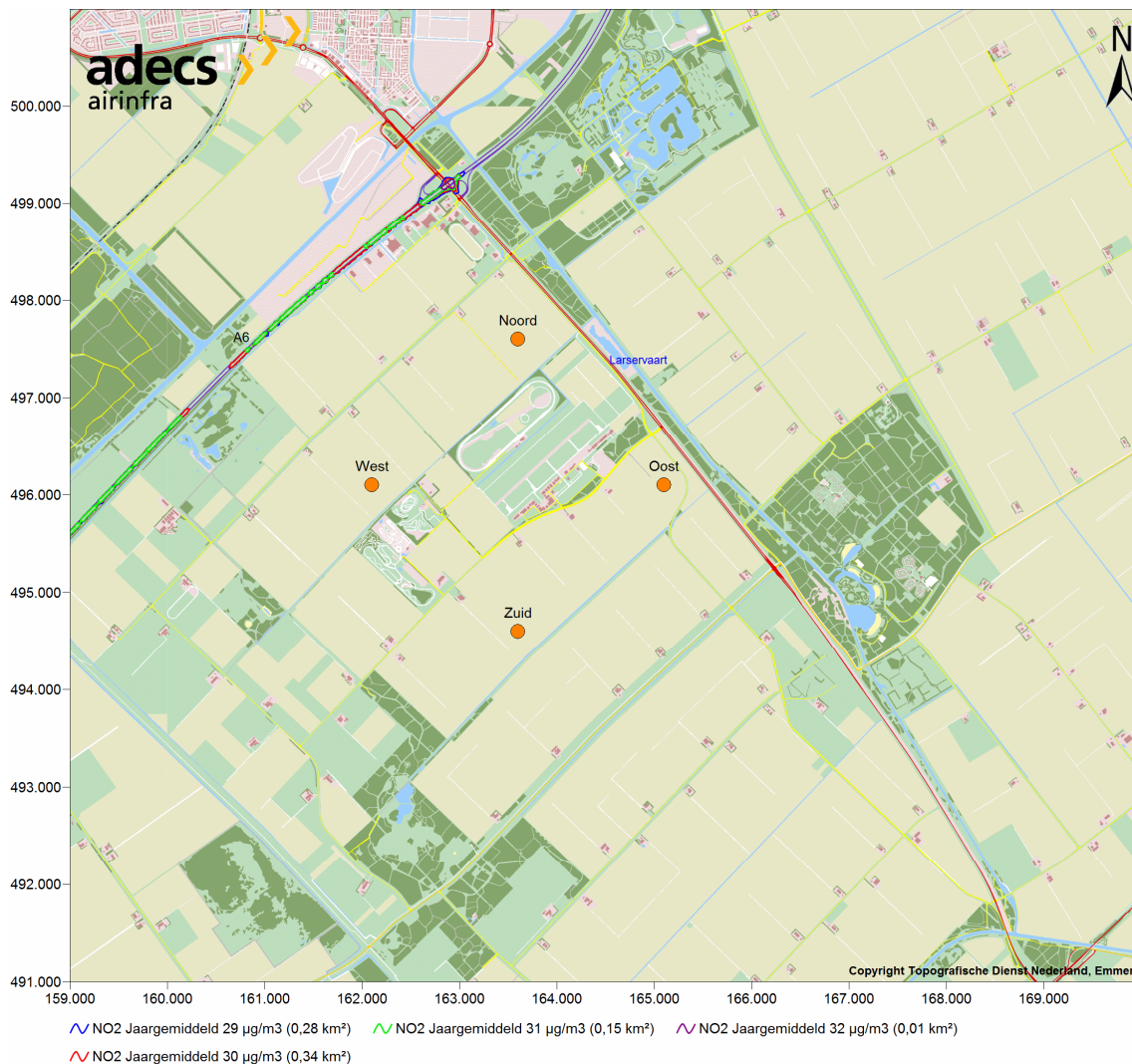




Figuur 3 Iso-concentratiecontouren voor de luchtvaartbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen het referentiealternatief Aanwijzing 1991 (voor alle zichtjaren)

### 6.2.1 Zichtjaar 2007

Figuur 4 geeft de iso-concentratiecontouren voor de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied voor het referentiealternatief (Aanwijzing 1991) in 2007. Hierbij zijn de bijdragen van de luchtvaart en het wegverkeer opgeteld bij de achtergrondconcentraties. Binnen het zichtjaar 2007 zijn voor het referentiealternatief (Aanwijzing 1991) de waarden voor de jaargemiddelde concentraties NO<sub>2</sub> overal binnen het studiegebied lager dan 35 µg/m<sup>3</sup>. De contouren zijn weergegeven ter illustratie van de plekken waar de jaargemiddelde concentraties van NO<sub>2</sub> hoge waarden hebben in het studiegebied.



Figuur 4 Iso-concentratiecontouren voor de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het referentiealternatief Aanwijzing 1991 in het zichtjaar 2007

Uit de voorgaande figuur 2 blijkt dat de emissie op de luchthaven nauwelijks invloed heeft op de totale concentraties van NO<sub>2</sub> in de omgeving van de luchthaven, de bijdrage beperkt zich tot 0,001 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein.

In figuur 4 is te zien dat de jaargemiddelde concentraties van NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied voornamelijk worden bepaald door het wegverkeer op de snelweg A6, hier zijn de jaargemiddelde concentraties van NO<sub>2</sub> namelijk het hoogst.

Ook voor de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen het referentiealternatief in 2007 geldt dat de emissie op de luchthaven nauwelijks invloed heeft op de totale concentraties in de omgeving van de luchthaven, de bijdrage beperkt zich tot 0,0007 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein.

Ook hier geldt dat de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub>, voor het jaar 2007, overal in het studiegebied lager ligt dan 22,2 µg/m<sup>3</sup>.

In tabel 10 is de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> in het studiegebied voor het zichtjaar 2007 gepresenteerd binnen het referentiaalalternatief Aanwijzing 1991. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> bedraagt 34,800 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 10 NO<sub>2</sub> concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,200	0,0004	1,000	0,003
Oost	18,001	0,0006	0,800	0,004
Zuid	15,900	0,0003	0,000	0,002
West	16,200	0,0003	0,500	0,002
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	34,800	0,0001	16,800	0,000

In tabel 11 is de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> in het studiegebied voor 2007 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 22,100 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 11 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	18,600	0,0003	0,200	0,002
Oost	19,000	0,0004	0,100	0,002
Zuid	19,000	0,0002	0,000	0,001
West	18,400	0,0002	0,000	0,001
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	22,100	0,0000	3,000	0,000

Opmerking: Bij maximum is de bijdrage van de luchthaven (aan de totale concentratie) gegeven in het punt waar de concentratie van de luchtverontreinigende stof maximaal is.

In tabel 12 is de indicatieve waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> in het studiegebied voor 2007 gepresenteerd. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 14,807 µg/m<sup>3</sup>. Dit is lager dan de toekomstige norm (Europese richtlijn) voor 2015 (ref. 1).

Tabel 12 PM<sub>2,5</sub> concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Noord	12,462
Oost	12,730
Zuid	12,730
West	12,328
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	14,807

In tabel 13 is het aantal dagen weergegeven waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>. Omdat dit aantal rechtstreeks (empirisch) afgeleid is uit de jaargemiddelde concentraties, zijn de bijdragen van het luchtverkeer op en rond de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied van gelijke orde als in tabel 11. Het maximum aantal dagen dat de 24-uurgemiddelde concentratie groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> bedraagt 16.

Tabel 13 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> (2007)

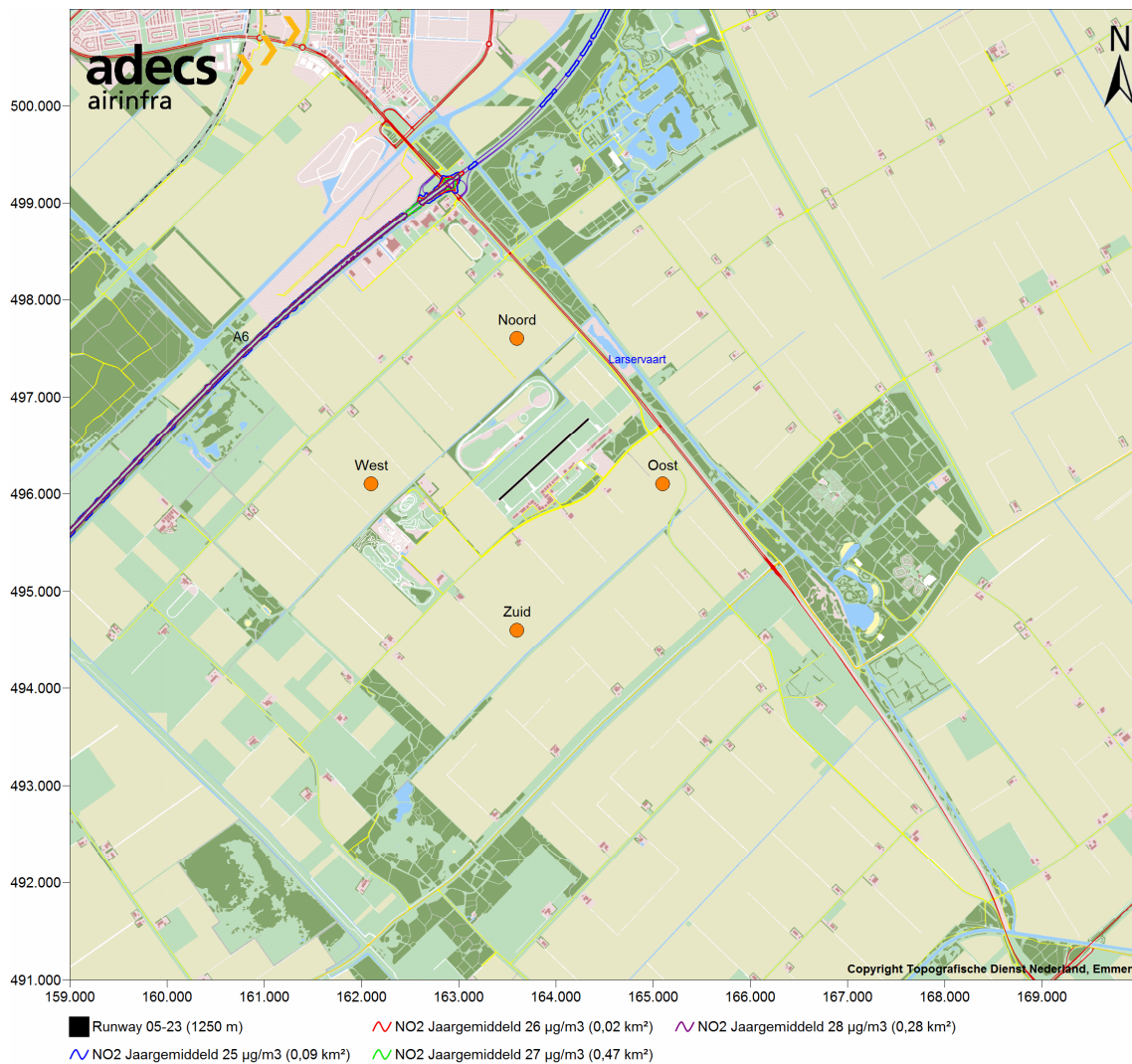
Locatie	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie <sup>4</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
Noord	7
Oost	8
Zuid	8
West	7
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	16

### 6.2.2 Zichtjaar 2010

Figuur 5 geeft de iso-concentratiecontouren voor de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het referentiealternatief (Aanwijzing 1991) in 2010. Hierbij zijn de bijdragen van de luchtvaart en het wegverkeer opgeteld bij de achtergrondconcentraties.

Uit vergelijking van figuur 2 blijkt dat de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied voornamelijk hoog is op de snelweg A6.

<sup>4</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)



Figuur 5 Iso-concentratiecontouren voor de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> (luchtvaart, wegverkeer en achtergrond) binnen referentiealternatief Aanwijzing 1991 in het zichtjaar 2010

In tabel 14 is de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> in het studiegebied voor 2010 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied voor het jaar 2010 bedraagt 31,100 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 14 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	15,200	0,0004	0,900	0,003
Oost	16,001	0,0006	0,800	0,004
Zuid	14,100	0,0003	0,000	0,002
West	14,000	0,0003	0,000	0,002
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	31,100	0,0001	15,400	0,000

In tabel 15 is voor het zichtjaar 2010 de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde binnen het studiegebied bedraagt 20,600 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 15 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>5</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,600	0,0003	0,100	0,002
Oost	18,000	0,0004	0,100	0,002
Zuid	17,900	0,0002	0,000	0,001
West	17,500	0,0002	0,000	0,001
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	20,600	0,0000	2,700	0,000

In tabel 16 is de indicatieve waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> in het studiegebied voor 2010 gepresenteerd. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 13,802 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 16 PM<sub>2,5</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Noord	11,792
Oost	12,060
Zuid	11,993
West	11,725
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	13,802

<sup>5</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)



In tabel 17 is het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>, voor het zichtjaar 2010, gepresenteerd. Omdat dit aantal rechtstreeks (empirisch bepaald) afgeleid is uit de jaargemiddelde concentraties, zijn de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied van gelijke orde als in tabel 15. Het maximum aantal overschrijdingen in het studiegebied bedraagt 12.

Tabel 17 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> (2010)

Locatie	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie <sup>6</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
Noord	5
Oost	6
Zuid	6
West	5
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	12

### 6.2.3 Zichtjaren 2012, 2015 en 2020

Voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 zijn de maximale waarden voor de jaargemiddelde concentraties van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> lager dan de maximale waarden van deze stoffen binnen de zichtjaren 2007 en 2010. Dit geldt overigens ook voor het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van de stof PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>.

In bijlage D.1 (tabel 69 tot en met tabel 74) zijn de jaargemiddelde concentraties van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> in het studiegebied voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt.

Uit deze tabellen is te zien dat de maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 respectievelijk 29, 25 en 19 µg/m<sup>3</sup> bedraagt. De maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> bedraagt, voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020, respectievelijk 20,100 µg/m<sup>3</sup>, 19,500 µg/m<sup>3</sup> en 18,400 µg/m<sup>3</sup>.

Uit de tabellen blijkt ook dat de concentraties van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> in de toekomst afnemen. Dit is vooral toe te schrijven aan de afname van de achtergrondconcentraties (van PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub>) in de toekomstjaren.

De maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub> (deze is indicatief bepaald uit de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub>) bedraagt, zie tabel 75 in bijlage D.1, voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020, respectievelijk 13,467 µg/m<sup>3</sup>, 13,065 µg/m<sup>3</sup> en 12,328 µg/m<sup>3</sup>.

Uit tabel 76 in bijlage D.1 volgt dat het maximum aantal overschrijdingen in het studiegebied, voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 respectievelijk, 10, 9 en 7 bedraagt.

<sup>6</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

#### 6.2.4 Tussenliggende jaren

Voor de tussenliggende jaren zijn de maximale waarden voor de jaargemiddelde concentratie van  $\text{NO}_2$ , en  $\text{PM}_{10}$  verkregen door lineaire interpolatie. Het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{10}$  groter is dan  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  is empirisch verkregen uit de maximale jaargemiddelde concentraties van  $\text{PM}_{10}$  (geïnterpoleerde waarde). De maximale waarde voor de jaargemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{2.5}$  is verkregen door de (geïnterpoleerde) maximale jaargemiddelde concentraties van  $\text{PM}_{10}$  binnen het beschouwde zichtjaar te vermenigvuldigen met de factor 0,67 (worst case). De maximale waarden voor de tussenliggende jaren zijn weergegeven in bijlage D.1 (tabel 77 tot en met tabel 80).

Uit de tabellen (tabel 77 tot en met tabel 80) in bijlage D.1 volgt dat de hoogste jaargemiddelde  $\text{NO}_2$  en  $\text{PM}_{10}$  concentraties zich binnen het zichtjaar 2007 bevinden en bedragen respectievelijk  $34,800 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en  $22,100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Omdat het aantal overschrijdingen van de dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{10}$  groter is dan  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en de jaargemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{2.5}$  uit de jaargemiddelde  $\text{PM}_{10}$  concentraties is bepaald, bevinden ook voor deze de maximale waarden binnen het zichtjaar 2007. Het maximum aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{10}$  groter is dan  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  is in het jaar 2007 gelijk aan 16. De maximale jaargemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{2.5}$  is  $14,807 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in het jaar 2007.

In de tabellen (tabel 77 tot en met tabel 80) in bijlage D.1 is te zien dat de maximale waarden in de toekomstjaren dalen. Dit is het gevolg van een dalende trend in achtergrondconcentraties, voor zowel de  $\text{NO}_2$  als de  $\text{PM}_{10}$  achtergrondconcentraties.



## **7 Emissies en luchtkwaliteit referentiealternatief (Aanwijzing 2001)**

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de emissie- en luchtkwaliteitberekeningen voor het referentiealternatief (Aanwijzing 2001), voor de zichtjaren 2007, 2010, 2012, 2015 en 2020, gepresenteerd. Aangenomen is dat het gebruik van de luchthaven binnen alle zichtjaren volgens dezelfde, maximale, invulling van de variant verloopt.

### **7.1 Emissies**

De emissies van de klimaatgassen (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>) en de luchtverontreinigende stoffen door de luchtvaart, wegverkeer en de overige luchthavenbronnen zijn in deze paragraaf gepresenteerd. Tabel 18 laat de emissies van de klimaatgassen en de luchtverontreinigende stoffen zien zoals deze in het referentiealternatief (Aanwijzing 2001), voor het zichtjaar 2007 wordt uitgestoten. Er is onderscheid gemaakt naar de emissies van het vliegverkeer en emissies van de overige luchthavenbronnen. De emissies van het vliegverkeer zijn gesplitst in vier vluchtfasen en zijn berekend tot een hoogte van 3.000 voet.

Voor alle stoffen, behalve voor lood, is de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied groter dan de uitstoot van de luchtvaart. Alleen de kleine luchtvaart, die gebruik maakt van zuigermotoren, is verantwoordelijk voor de uitstoot van lood. De brandstof van turbinemotoren bevat net als autobrandstof geen lood. De uitstoot van het vliegverkeer is voor alle stoffen de voornaamste bron van de uitstoot van de luchthaven.

Tabel 18 Emissies referentiealternatief (Aanwijzing 2001) zichtjaar 2007

Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	Benzeen	Geur
<b>Luchtvaart:</b>									
Approach	100,21	0,95	1,61	0,07	0,11	0,49	0,08	0,03	0,26
Idle	28,96	0,41	3,56	0,05	0,04	0,35	0,03	0,07	0,44
Take-off	10,34	0,68	0,14	0,02	0,06	0,13	0,01	0,00	0,10
Climb-out	168,99	1,67	2,21	0,09	0,26	0,64	0,15	0,04	0,83
APU	0,46	0,29	0,03	0,03	0,02	0,18	0,00	0,00	0,00
Totaal luchtvaart	308,95	4,00	7,54	0,25	0,50	1,80	0,27	0,14	1,64
<b>Wegverkeer:</b>									
Luchthaven gebonden	1,25	0,54	0,18	0,00	0,08	0,31	0,00	0,00	0,00
Overig	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
Totaal wegverkeer	262,88	360,27	42,05	0,65	23,66	72,09	0,00	0,87	0,95
<b>Overige luchtvaart bronnen:</b>									
Platformverkeer	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proefdraaien	0,25	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Brandstof overslag	0,00	0,00	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05
Totaal	0,27	0,05	1,81	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,07
<b>Totaal</b>	<b>572,10</b>	<b>364,32</b>	<b>51,40</b>	<b>0,90</b>	<b>24,16</b>	<b>73,90</b>	<b>0,27</b>	<b>1,05</b>	<b>2,66</b>

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

De overige luchthavenbronnen hebben voor alle stoffen slechts een zeer beperkte bijdrage. VOS, benzeen en geur zijn de enige stoffen waarvoor de bijdrage van de overige luchthavenbronnen een belangrijke bijdrage levert. Benzeen en geur zijn een component van VOS.

Voor de twee stoffen NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> is het aandeel van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen), respectievelijk 1,11% en 2,10% van de totale emissies (totale wegverkeeremissies + luchthavenemissies).

De emissies van de negen verontreinigende stoffen, zoals deze in het referentiealternatief (Aanwijzing 2001) voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 worden uitgestoten, zijn weergegeven in Bijlage C (tabel 66). De bijdrage van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen) aan de totale emissies is voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 niet veranderd, deze bijdrage is voor alle zichtjaren gelijk.

Ook voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 geldt dat voor alle stoffen, behalve voor lood en SO<sub>2</sub>, de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied groter is dan de uitstoot van de luchtvaart.

De uitstoot van het vliegverkeer is voor alle stoffen de voornaamste bron van de uitstoot van de luchthaven. De overige luchthavenbronnen hebben voor alle stoffen slechts een zeer beperkte bijdrage. VOS, benzeen en geur zijn de enige stoffen waarvoor de bijdrage van de overige luchthavenbronnen een belangrijke bijdrage levert. Benzeen en geur zijn een component van VOS.

De bijdrage van het wegverkeer aan de totale emissies verandert wel. Dit komt door de groei van het wegverkeer in de toekomstjaren en door het verschil van de (wegverkeer)emissiefactoren voor de verschillende zichtjaren.

In tabel 66 is te zien dat voor bepaalde stoffen de emissies in de toekomst afnemen, hoewel de wegverkeersintensiteiten toenemen. Deze afname wordt veroorzaakt door een verlaging van de emissiefactoren van het wegverkeer.

Binnen het zichtjaar 2010 is het aandeel van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen) voor de twee stoffen NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>, respectievelijk 1,51% en 2,51% van de totale emissies (totale wegverkeeremissies + luchthavenemissies). Dit neemt toe, vanwege de afname in wegemissiefactoren in de toekomstjaren, naar 3,07% en 3,10% voor respectievelijk de stoffen NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> in het jaar 2020.

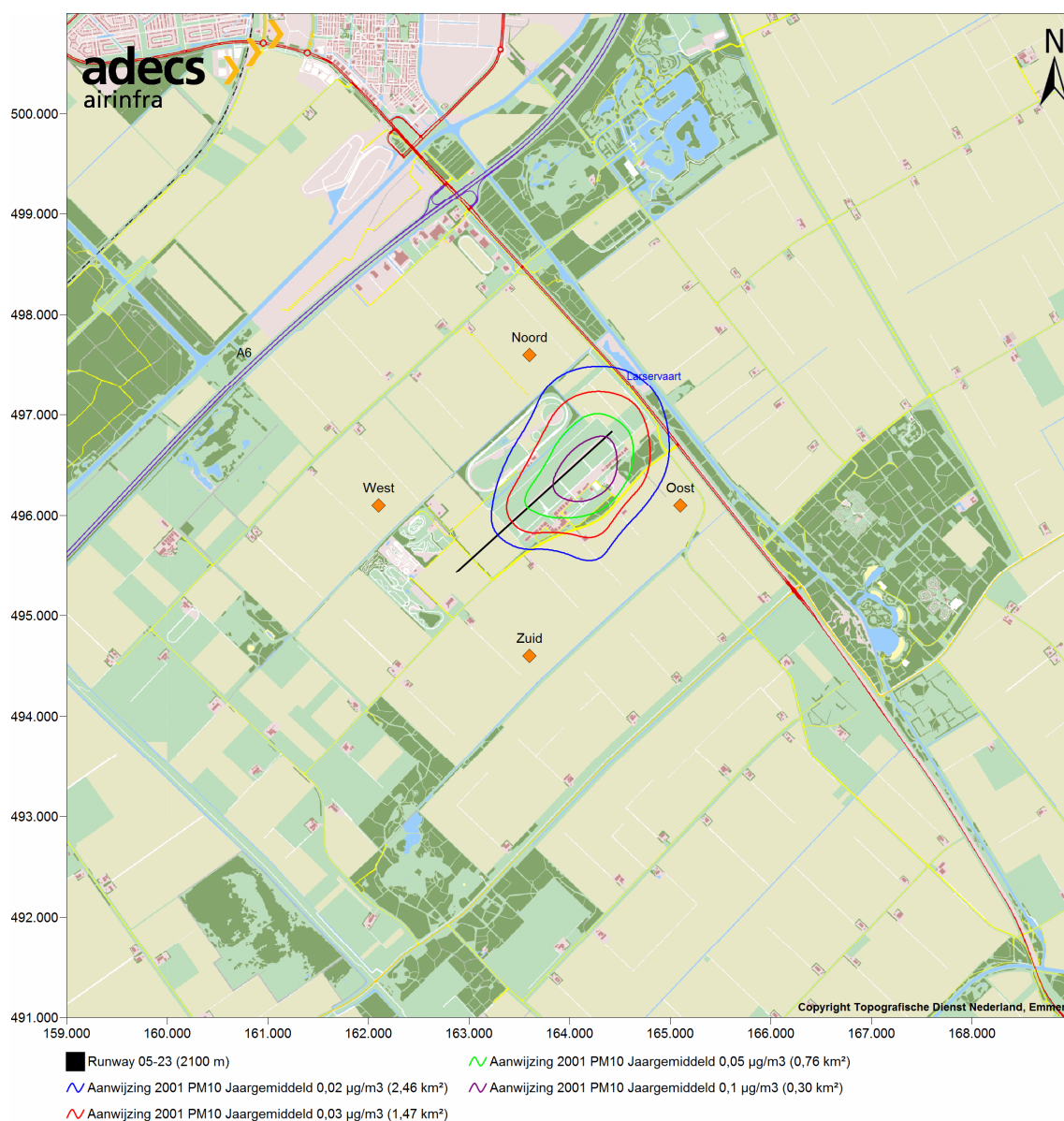
## 7.2 Luchtkwaliteit

Figuur 6 geeft voor het referentiealternatief (Aanwijzing 2001) de bijdrage van het luchtverkeer aan de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied. De bijdrage beperkt zich tot 0,3 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein.



Figuur 6 Iso-concentratiecontouren voor de luchtvaartbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het referentiealternatief (Aanwijzing 2001) (voor de zichtjaren 2007, 2010, 2012, 2015 en 2020)

Figuur 7 geeft voor het referentiealternatief (Aanwijzing 2001) de bijdrage van het luchtverkeer aan de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied. De bijdrage beperkt zich tot 0,02 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein.



Figuur 7 Iso-concentratiecontouren voor de luchtvaartbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen de alternatief Aanwijzing 2001 (voor de zichtjaren 2007, 2010, 2012, 2015 en 2020)

Uit de voorgaande figuren (figuur 6 en figuur 7) blijkt dat de emissies van de stoffen NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> op de luchthaven nauwelijks invloed hebben op de totale concentraties van de stoffen NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> in de omgeving van de luchthaven, de bijdrage van de luchthaven beperkt zich respectievelijk tot 0,3 µg/m<sup>3</sup> en 0,02 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein.

In tabel 19 is de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> in het studiegebied voor het zichtjaar 2007 gepresenteerd binnen het referentiealternatief (Aanwijzing 2001). Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> bedraagt 34,860 µg/m<sup>3</sup>.

Ook is te zien dat de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied voornamelijk wordt bepaald door het wegverkeer op de snelweg A6 (en de achtergrondconcentratie), hier zijn de jaargemiddelde concentraties van NO<sub>2</sub> namelijk het hoogst. Ook geldt dat de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub>, voor het jaar 2007, overal in het studiegebied lager ligt dan 35 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 19 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,392	0,1924	1,000	1,106
Oost	18,176	0,1757	0,800	0,967
Zuid	15,988	0,0884	0,000	0,553
West	16,286	0,0864	0,500	0,530
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	34,860	0,0600	16,800	0,172

In tabel 20 is de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> in het studiegebied voor 2007 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 22,100 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 20 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	18,613	0,0126	0,200	0,068
Oost	19,012	0,0118	0,100	0,062
Zuid	19,006	0,0060	0,000	0,031
West	18,406	0,0058	0,000	0,031
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	22,100	0,0000	3,00	0,000

Opmerking: Bij maximum wordt de bijdrage van de luchthaven (aan de totale concentratie) gegeven in het punt waar de concentratie van de luchtverontreinigende stof maximaal is.

In tabel 21 is de indicatieve waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> in het studiegebied voor 2007 gepresenteerd. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 14,807 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 21 PM<sub>2,5</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Noord	12,471
Oost	12,738
Zuid	12,734
West	12,332
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	14,807

In tabel 22 is het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> in het studiegebied groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> gepresenteerd. Omdat dit aantal rechtstreeks (empirisch) afgeleid is uit de jaargemiddelde PM<sub>10</sub>-concentraties, zijn de bijdragen van het luchtverkeer op en rond de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied van gelijke orde als in tabel 20. Het maximum aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> is gelijk aan 16.

Tabel 22 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> (2007)

Locatie	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie <sup>7</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
Noord	7
Oost	8
Zuid	8
West	7
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	16

### 7.2.1 Zichtjaar 2010

In tabel 23 is de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> in het studiegebied voor 2010 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied voor het jaar 2010 bedraagt 31,160 µg/m<sup>3</sup>.

<sup>7</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

Tabel 23 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	15,392	0,1924	0,900	1,250
Oost	16,176	0,1757	0,800	1,086
Zuid	14,188	0,0884	0,000	0,623
West	14,086	0,0864	0,000	0,613
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	31,160	0,0600	15,400	0,193

In tabel 24 is voor het zichtjaar 2010 de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde binnen het studiegebied bedraagt 20,600 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 24 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>8</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,613	0,0126	0,100	0,071
Oost	18,012	0,0118	0,100	0,066
Zuid	17,906	0,0060	0,000	0,033
West	17,506	0,0058	0,000	0,033
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	20,600	0,000	2,700	0,000

In tabel 25 is de indicatieve waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> in het studiegebied voor 2010 gepresenteerd. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 13,802 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 25 PM<sub>2,5</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Noord	11,801
Oost	12,068
Zuid	11,997
West	11,729
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	13,802

<sup>8</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)



In tabel 26 is het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> gepresenteerd voor het zichtjaar 2010. Omdat dit aantal rechtstreeks (empirisch bepaald) afgeleid is uit de jaargemiddelde concentraties, zijn de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied van gelijke orde als in tabel 24. Het maximum aantal overschrijdingen in het studiegebied bedraagt 12.

Tabel 26 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> (2010)

Locatie	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie <sup>9</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
Noord	5
Oost	6
Zuid	6
West	5
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	12

### 7.2.2 Zichtjaren 2012, 2015 en 2020

In bijlage D.2 (tabel 81 tot en met tabel 86) zijn de jaargemiddelde concentraties van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> in het studiegebied voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt.

Uit deze tabellen is te zien dat de maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> afneemt 29,060 µg/m<sup>3</sup> in 2012 naar 19,023 µg/m<sup>3</sup> in 2020. De maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> neemt af van 20,100 µg/m<sup>3</sup> in 2012 naar 18,402 µg/m<sup>3</sup> in 2020.

Dit is vooral toe te schrijven aan de afname van de achtergrondconcentraties (van PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub>) in de toekomstjaren.

De maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub> (deze is indicatief bepaald uit de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub>) neemt af van 13,467 µg/m<sup>3</sup> in het zichtjaar 2012, zie tabel 87 in bijlage D.2, naar 12,329 µg/m<sup>3</sup> in het zichtjaar 2020.

Uit tabel 88 in bijlage D.2 volgt dat het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>, afneemt van 10 dagen in het zichtjaar 2012, naar 7 dagen in het zichtjaar 2020.

<sup>9</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

### 7.2.3 Tussenliggende jaren

Voor de tussenliggende jaren zijn de maximale waarden voor de jaargemiddelde concentratie van  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  verkregen door lineaire interpolatie. Het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie groter is dan  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  is empirisch verkregen uit de maximale jaargemiddelde concentraties van  $\text{PM}_{10}$  (geïnterpoleerde waarde) binnen het beschouwde zichtjaar. De maximale waarde voor de jaargemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{2,5}$  is verkregen door de (geïnterpoleerde) maximale jaargemiddelde concentraties van  $\text{PM}_{10}$  binnen het beschouwde zichtjaar te vermenigvuldigen met de factor 0,67 (worst case).

De maximale waarden voor de tussenliggende jaren zijn weergegeven in bijlage D.2 (tabel 89 tot en met tabel 92). Uit deze tabellen (tabel 89 tot en met tabel 92) volgt dat de hoogste jaargemiddelde  $\text{NO}_2$  en  $\text{PM}_{10}$  concentraties zich binnen het zichtjaar 2007 bevinden en respectievelijk  $34,860 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en  $22,100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bedragen. Dit geldt overigens ook voor het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{10}$  groter is dan  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en de jaargemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{2,5}$ . Het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{10}$  groter is dan  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bedraagt in het jaar 2007 16. De maximale jaargemiddelde concentratie van  $\text{PM}_{2,5}$  is  $14,807 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in het jaar 2007.

Verder is uit de tabellen (tabel 81 tot en met tabel 92) in bijlage D.2 te zien dat de maximale waarden in de toekomstjaren dalen. Dit is het gevolg van een dalende trend in achtergrondconcentraties, voor zowel de  $\text{NO}_2$  als de  $\text{PM}_{10}$  achtergrondconcentraties.

## 8 Emissies en luchtkwaliteit planalternatief

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de emissie- en luchtkwaliteitberekeningen binnen het planalternatief, voor de zichtjaren 2007, 2010, 2012, 2015 en 2020, gepresenteerd. Aangenomen is dat het gebruik van de luchthaven binnen alle zichtjaren volgens dezelfde, maximale, invulling van de variant verloopt.

### 8.1 Emissies

De emissies van de klimaatgassen (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>) en de luchtverontreinigende stoffen door de luchtvaart, wegverkeer en de overige luchthavenbronnen zijn in deze paragraaf gepresenteerd. Tabel 27 laat de emissies van de klimaatgassen en de luchtverontreinigende stoffen zien zoals deze in het planalternatief, voor het zichtjaar 2007 wordt uitgestoten. Er is onderscheid gemaakt naar de emissies van het vliegverkeer en emissies van de overige luchthavenbronnen. De emissies van het vliegverkeer zijn gesplitst in vier vluchtfasen en zijn berekend tot een hoogte van 3.000 voet.

Voor alle stoffen, behalve voor lood en SO<sub>2</sub>, is de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied groter dan de uitstoot van de luchtvaart. Alleen de kleine luchtvaart, die gebruik maakt van zuigermotoren, is verantwoordelijk voor de uitstoot van lood. De brandstof van turbijnmotoren bevat net als autobrandstof geen lood. De uitstoot van het vliegverkeer is voor alle stoffen de voornaamste bron van de uitstoot van de luchthaven.

Tabel 27 Emissies planalternatief zichtjaar 2007

Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	Benzeen	Geur
<b>Luchtvaart:</b>									
Approach	266,47	5,84	4,06	0,35	0,32	2,46	0,27	0,08	0,36
Idle	152,05	2,30	10,77	0,28	0,18	1,97	0,15	0,20	0,98
Take-off	39,65	7,43	0,42	0,14	0,38	0,99	0,04	0,01	0,15
Climb-out	526,98	14,41	6,52	0,46	1,15	3,29	0,54	0,12	0,75
APU	1,60	1,94	0,31	0,10	0,06	0,70	0,00	0,01	0,05
Totaal luchtvaart	986,74	31,92	22,08	1,33	2,09	9,41	1,00	0,42	2,30
<b>Wegverkeer:</b>									
Luchthaven gebonden	7,04	3,02	1,00	0,01	0,47	1,72	0,00	0,02	0,02
Overig	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
Totaal wegverkeer	268,67	362,75	42,87	0,66	24,04	73,51	0,00	0,89	0,96
<b>Overige luchtvaart bronnen:</b>									
Platformverkeer	0,36	0,09	0,03	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
Proefdraaien	0,34	0,34	0,05	0,01	0,02	0,06	0,00	0,00	0,19
Brandstof overslag	0,00	0,00	5,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,05
Totaal	0,70	0,42	5,94	0,01	0,02	0,11	0,00	0,06	0,24
<b>Totaal</b>									
	1256,11	395,09	70,89	2,00	26,16	83,03	1,00	1,37	3,50

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

De overige luchthavenbronnen hebben voor alle stoffen slechts een zeer beperkte bijdrage. VOS, benzeen en geur zijn de enige stoffen waarvoor de bijdrage van de overige luchthavenbronnen een belangrijke bijdrage levert. Benzeen en geur zijn een component van VOS.

Voor de twee stoffen NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> is het aandeel van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen), respectievelijk 8,19% en 8,08% van de totale emissies (totale wegverkeeremissies + luchthavenemissies).

De emissies van de negen verontreinigende stoffen, zoals deze in het planalternatief voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 worden uitgestoten, zijn weergegeven in Bijlage C (tabel 67). De bijdrage van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen) aan de totale emissies is voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 niet veranderd, deze bijdrage is voor alle zichtjaren gelijk.

Ook voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 geldt dat voor alle stoffen, behalve voor lood en SO<sub>2</sub>, de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied groter is dan de uitstoot van de luchtvaart.

De uitstoot van het vliegverkeer is voor alle stoffen de voornaamste bron van de uitstoot van de luchthaven. De overige luchthavenbronnen hebben voor alle stoffen slechts een zeer beperkte bijdrage. VOS, benzeen en geur zijn de enige stoffen waarvoor de bijdrage van de overige luchthavenbronnen een belangrijke bijdrage levert. Benzeen en geur zijn een component van VOS.

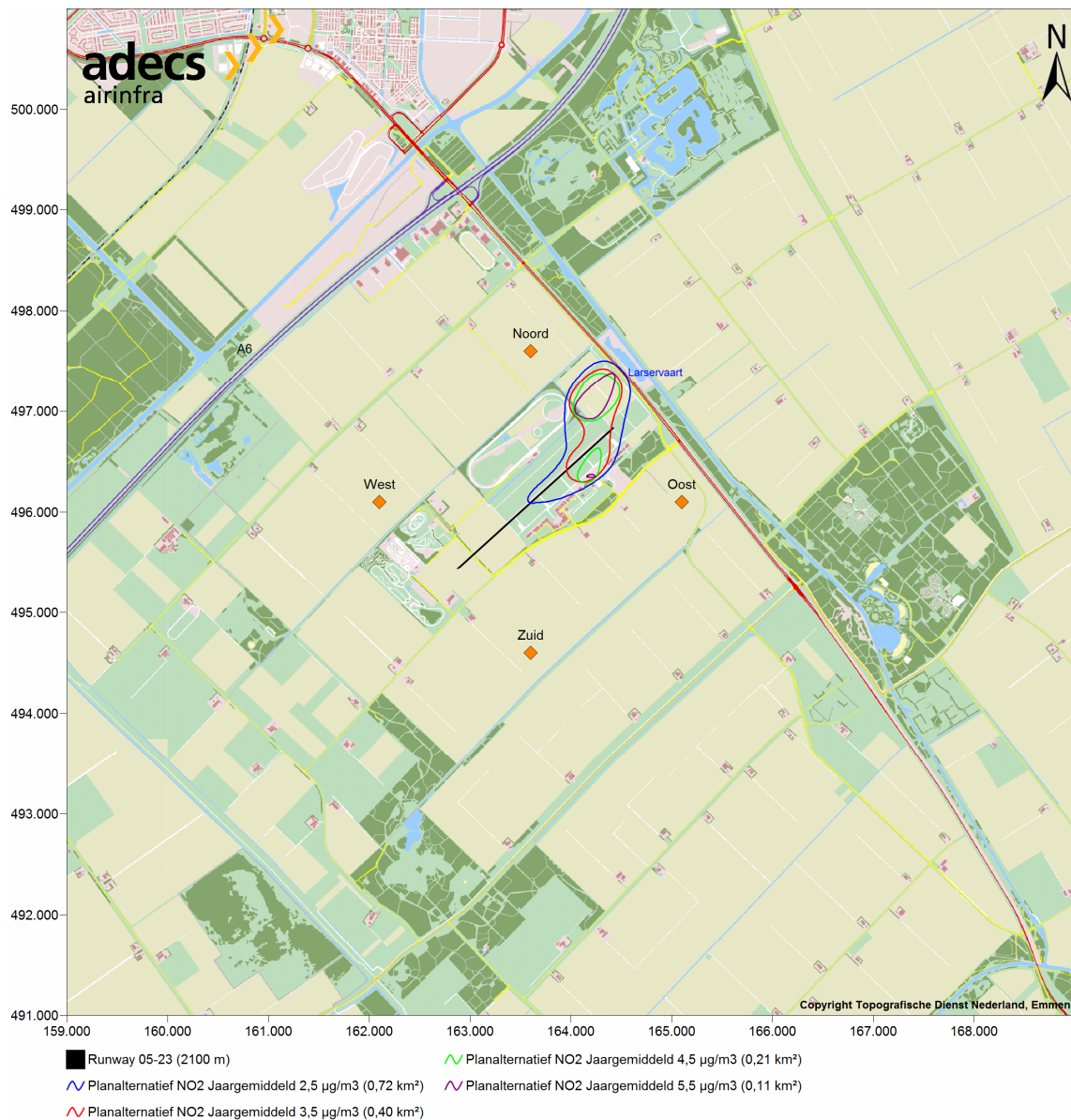
De bijdrage van het wegverkeer aan de totale emissies verandert wel, dit komt door de groei van het wegverkeer in de toekomstjaren en door het verschil van de (wegverkeer)emissiefactoren voor de verschillende zichtjaren.

In tabel 67 is te zien dat voor bepaalde stoffen de emissies in de toekomst afnemen, hoewel de wegverkeersintensiteiten toenemen. Deze afname wordt veroorzaakt door een verlaging van de emissiefactoren van het wegverkeer.

Binnen het zichtjaar 2010 is het aandeel van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen) voor de twee stoffen NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>, respectievelijk 10,82% en 9,55% van de totale emissies (totale wegverkeeremissies + luchthavenemissies). Dit neemt toe, vanwege de afname in wegemissiefactoren in de toekomstjaren, naar respectievelijk 20,07% en 11,61% in het jaar 2020.

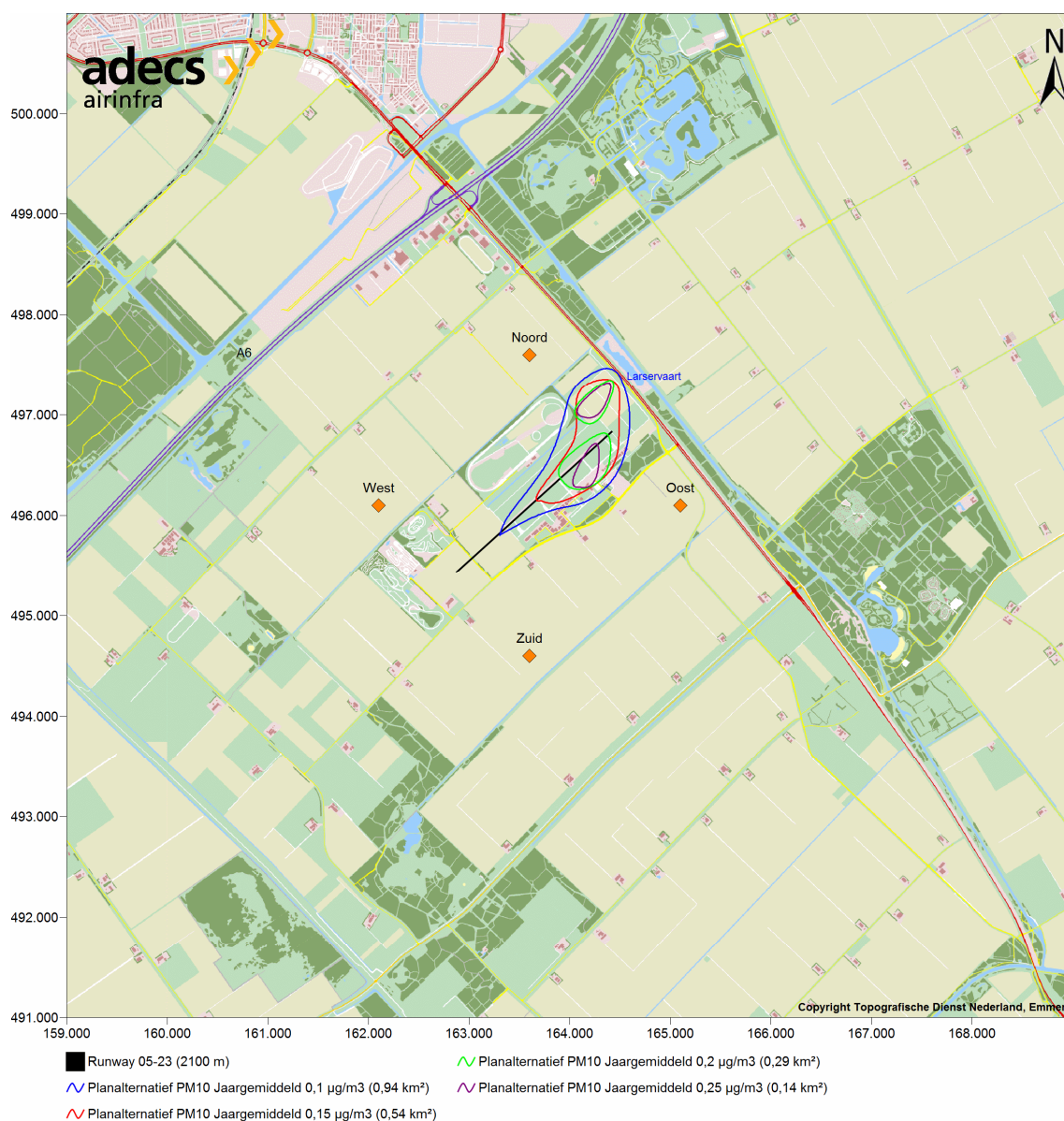
## 8.2 Luchtkwaliteit

Figuur 8 geeft voor het planalternatief de bijdrage van het luchtverkeer aan de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied. De bijdrage beperkt zich tot 2,5 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein.



Figuur 8 Iso-concentratiecontouren voor de luchtvaartbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het planalternatief (2007, 2010, 2012, 2015 en 2020)

Figuur 9 geeft voor het planalternatief de bijdrage van het luchtverkeer aan de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied. De bijdrage beperkt zich tot 0,1 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein.



Figuur 9 Iso-concentratiecontouren voor de luchtvaartbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen het planalternatief (2007, 2010, 2012, 2015 en 2020)

Uit de voorgaande figuren (figuur 8 en figuur 9) blijkt dat de bijdrage van de luchthaven aan de concentraties van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> zich beperkt tot respectievelijk 2,5 µg/m<sup>3</sup> en 0,1 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein.

In tabel 28 is de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> in het studiegebied voor het zichtjaar 2007 gepresenteerd binnen het planalternatief. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> bedraagt 35,186 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 28 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	18,056	0,6561	1,200	3,633
Oost	18,479	0,3789	0,900	2,050
Zuid	16,139	0,2386	0,000	1,479
West	16,777	0,2768	0,800	1,650
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	35,186	0,1859	17,000	0,528

In tabel 29 is de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> in het studiegebied voor 2007 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 22,108 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 29 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	18,628	0,0277	0,200	0,149
Oost	19,020	0,0195	0,100	0,103
Zuid	19,012	0,0121	0,000	0,064
West	18,513	0,0134	0,100	0,073
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	22,108	0,008	3,300	0,038

Opmerking: Bij maximum is de bijdrage van de luchthaven (aan de totale concentratie) gegeven in het punt waar de concentratie van de luchtverontreinigende stof maximaal is.

In tabel 30 is de indicatieve waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> in het studiegebied voor 2007 gepresenteerd. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 14,813 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 30 PM<sub>2,5</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Noord	12,481
Oost	12,743
Zuid	12,738
West	12,404
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	14,813

In tabel 31 is het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> in het studiegebied groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> gepresenteerd. Omdat dit aantal rechtstreeks (empirisch) afgeleid is uit de jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentraties, zijn de bijdragen van het luchtverkeer op en rond de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied van gelijke orde als in tabel 29. Het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> bedraagt 16.

Tabel 31 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> (2007)

Locatie	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie <sup>10</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
Noord	7
Oost	8
Zuid	8
West	7
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	16

<sup>10</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)



### 8.2.1 Zichtjaar 2010

In tabel 32 is de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> in het studiegebied voor 2010 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied voor het jaar 2010 bedraagt 31,786 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 32 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	16,356	0,6561	1,400	4,011
Oost	16,779	0,3789	1,200	2,258
Zuid	14,339	0,2386	0,000	1,664
West	15,477	0,2768	1,200	1,788
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	31,786	0,1859	15,900	0,585

In tabel 33 is voor het zichtjaar 2010 de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde binnen het studiegebied bedraagt 20,620 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 33 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>11</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,678	0,0277	0,150	0,157
Oost	18,034	0,0195	0,114	0,108
Zuid	17,920	0,0121	0,008	0,068
West	17,624	0,0134	0,111	0,076
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	20,620	0,008	2,812	0,040

In tabel 34 is de indicatieve waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> in het studiegebied voor 2010 gepresenteerd. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 13,815 µg/m<sup>3</sup>. Dit is lager dan de toekomstige norm (Europese richtlijn) voor 2015 (ref. 1).

<sup>11</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

Tabel 34 PM<sub>2,5</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Noord	11,844
Oost	12,083
Zuid	12,006
West	11,808
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	13,815

In tabel 35 is het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , voor het zichtjaar 2010, gepresenteerd. Omdat dit aantal rechtstreeks (empirisch bepaald) afgeleid is uit de jaargemiddelde concentraties, zijn de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied van gelijke orde als in tabel 33. Het maximum aantal overschrijdingen in het studiegebied bedraagt 12.

Tabel 35 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> groter is dan 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2010)

Locatie	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie <sup>12</sup> groter is dan 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Noord	5
Oost	6
Zuid	6
West	5
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	12

### 8.2.2 Zichtjaren 2012, 2015 en 2020

In bijlage D.3 (tabel 93 tot en met tabel 100) zijn de jaargemiddelde concentraties van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> in het studiegebied voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt.

Uit deze tabellen is te zien dat de maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> afneemt van 29,286  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in het zichtjaar 2012 naar 19,076  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in het zichtjaar 2020. De maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> neemt af van 20,108  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in het zichtjaar 2012 naar 18,500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in het zichtjaar 2020.

De maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> (deze is indicatief bepaald uit de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub>) neemt af van 13,437  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in het zichtjaar 2012, zie tabel 87 in bijlage D.2, naar 12,395  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in het zichtjaar 2020.

<sup>12</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

Uit tabel 88 in bijlage D.2 volgt dat het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>, afneemt van 10 dagen in het zichtjaar 2012, naar 7 dagen in het zichtjaar 2020.

### **8.2.3 Tussenliggende jaren**

Voor de tussenliggende jaren zijn de maximale waarden voor de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> verkregen door lineaire interpolatie. Het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>, is empirisch verkregen uit de maximale jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub> (geïnterpoleerde waarde) binnen de beschouwde zichtjaar. De maximale waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub> is verkregen door de (geïnterpoleerde) maximale jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub> binnen de beschouwde zichtjaar te vermenigvuldigen met de factor 0,67 (worst case).

De maximale waarden voor de tussenliggende jaren zijn weergegeven in bijlage D.3 (tabel 101 tot en met tabel 104). Uit deze tabellen volgt dat de hoogste jaargemiddelde NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> concentraties zich binnen het zichtjaar 2007 bevinden en respectievelijk 35,186 µg/m<sup>3</sup> en 22,108 µg/m<sup>3</sup> bedragen. Dit geldt overigens ook voor het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> en voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub>. Het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> bedraagt 16 in het jaar 2007. De maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub> is 14,813 µg/m<sup>3</sup> in het jaar 2007.

Verder is ook uit de tabellen (tabel 101 tot en met tabel 104) in bijlage D.3 te zien dat de maximale waarden in de toekomstjaren dalen. Dit is het gevolg van een dalende trend in achtergrondconcentraties, voor zowel de NO<sub>2</sub> als de PM<sub>10</sub> achtergrondconcentraties.

## 9 Emissies en luchtkwaliteit MMA

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de emissie- en luchtkwaliteitberekeningen voor het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) voor alle zichtjaren gepresenteerd. De maatregelen die effect hebben op de luchtkwaliteit binnen het studiegebied zijn hier besproken.

Het gebruik van GPU-systemen, in combinatie met strikte eisen ter beperking van het APU-gebruik, zorgen voor een reductie in APU-uitstoot. Deze beperking wordt vertaald naar 5 maatregelen.

1. GPU-gebruik voor stroomvoorziening op platform i.p.v. APU.  
Het vermogen en daarmee de emissie, als gevolg van door APU geleverd vermogen, neemt af. Wel ontstaat een nieuwe emissiebron in de vorm van de GPU.
2. Airconditioning uitschakelen als de buitentemperatuur tussen de 10 en 20 graden ligt.  
Hiermee worden de emissies ten gevolge van het aircogebruik beperkt.
3. Airconditioning uitschakelen als de passagiers het vliegtuig verlaten hebben.  
Hiermee wordt de tijdsduur dat de APU vermogen moet leveren voor de airco beperkt.
4. Gebruik de APU om de motoren te starten niet eerder dan 5 minuten voor het starten.  
De APU heeft ca. 3 minuten nodig om de motoren te starten.
5. Beperkingen aan draaitijd van de APU:  
Niet langer dan 20 min na on-block (aankomst).  
Niet eerder dan 60 min voor off-block (vertrek).

Deze maatregelen moeten ervoor zorgen dat de APU per LTO gemiddeld 30 minuten werkzaam is. Bij de RMI-berekeningsmethodiek (ref. 6) wordt er van uitgegaan dat dit 1,25 uur is. Deze reductie is operationeel mogelijk mits de interne stroomvoorziening gevoed wordt door een GPU. In dat geval kan de APU volledig uitgeschakeld worden.

De buitentemperatuurbepalingen aan gebruik van de airconditioning, heeft effect op 45% van het totaal aantal LTO's. Daarbij wordt aangenomen, dat op het moment dat de APU werkzaam is, de airco ook ingeschakeld wordt. Dit maakt de draaitijd van de APU met aircobelasting ook 30 minuten. Bij de RMI-berekeningsmethodiek (ref. 6) wordt gerekend met 37,5 minuten aircogebruik. Het gecombineerde effect wordt geschat op een reductie in het gebruik van de airconditioning van ca. 60%.

Naast het gebruik van GPU-systemen, in combinatie met strikte eisen ter beperking van het APU-gebruik, zorgt het verminderen van Bkl-bewegingen ( met 20.000) voor een reductie in luchthaven bijdrage aan de emissies en luchtkwaliteit in het studiegebied.

In (ref. 13) worden maatregelen beschreven welke de luchthaven neemt om het gebruik van openbaar vervoer te stimuleren. Het effect van deze maatregelen wordt binnen het MMA voorgesteld als een verhoging in OV-gebruik tot 30% (20% in planalternatief). Dit maakt dat bij de berekeningen in dit hoofdstuk gebruik gemaakt is van de aanname dat 70% van de reizigers met andere vervoerswijzen dan het openbaar vervoer van en naar de luchthaven reist.

De bijdrage van APU en het verkeersaantrekkende effect wordt als berekeningsresultaat apart gepresenteerd zodat de effecten van de individuele maatregelen zichtbaar zijn.

## 9.1 Emissies

De emissies van de klimaatgassen (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>) en de luchtverontreinigende stoffen door de luchtvaart, wegverkeer en de overige luchthavenbronnen zijn in deze paragraaf gepresenteerd. Tabel 36 laat de emissies van negen verontreinigende stoffen zien zoals deze in het MMA voor het zichtjaar 2007 worden uitgestoten. Er is onderscheid gemaakt naar de emissies van het vliegverkeer en emissies van de overige luchthavenbronnen. De emissies van het vliegverkeer zijn gesplitst in vier vluchtfasen en zijn berekend tot een hoogte van 3.000 voet.

Voor alle stoffen, behalve voor lood en SO<sub>2</sub>, is de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied groter dan de uitstoot van de luchtvaart. Alleen de kleine luchtvaart, die gebruik maakt van zuigermotoren, is verantwoordelijk voor de uitstoot van lood. De brandstof van turbijnmotoren bevat net als autobrandstof geen lood. De uitstoot van het vliegverkeer is voor alle stoffen de voornaamste bron van de uitstoot van de luchthaven.

Tabel 36 Emissies meest milieuvriendelijke alternatief zichtjaar 2007

Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	Benzeen	Geur
<b>Luchtvaart:</b>									
Approach	243,26	5,81	3,75	0,34	0,31	2,40	0,24	0,07	0,36
Idle	142,00	2,29	10,38	0,28	0,18	0,36	0,08	0,20	0,98
Take-off	36,41	7,43	0,39	0,14	0,37	0,98	0,04	0,01	0,15
Climb-out	491,73	14,31	6,14	0,45	1,11	3,20	0,49	0,12	0,75
APU	0,69	0,88	0,13	0,04	0,03	0,70	0,00	0,00	0,02
Totaal luchtvaart	914,10	30,72	20,79	1,25	2,00	9,23	0,91	0,40	2,26
<b>Wegverkeer:</b>									
Luchthaven gebonden	6,07	2,60	0,86	0,01	0,41	1,49	0,00	0,02	0,02
Overig	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
Totaal wegverkeer	267,70	362,33	42,73	0,66	23,98	73,27	0,00	0,89	0,96
<b>Overige luchtvaart bronnen:</b>									
GPU	0,25	0,21	0,04	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Platformverkeer	0,38	0,09	0,04	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
Proefdraaien	0,31	0,34	0,04	0,01	0,02	0,05	0,00	0,00	0,04
Brandstof overslag	0,00	0,00	5,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,17
Totaal	0,95	0,64	5,26	0,04	0,04	0,11	0,00	0,10	0,21
<b>Totaal</b>	<b>1182,7</b>	<b>393,7</b>	<b>68,8</b>	<b>1,9</b>	<b>26,0</b>	<b>82,6</b>	<b>0,9</b>	<b>1,38</b>	<b>3,44</b>

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

De overige luchthavenbronnen hebben voor alle stoffen slechts een zeer beperkte bijdrage. VOS, benzeen en geur zijn de enige stoffen waarvoor de bijdrage van de overige luchthavenbronnen een belangrijke bijdrage levert. Benzeen en geur zijn een component van VOS.

Voor de twee stoffen NO<sub>x</sub> en PM<sub>10</sub> is het aandeel van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen), respectievelijk 7,97% en 7,85% van de totale emissies (totale wegverkeeremissies + luchthavenemissies).

De emissies van de negen verontreinigende stoffen, zoals deze in het MMA voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 worden uitgestoten, zijn weergegeven in Bijlage C (tabel 68). De bijdrage van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen) aan de totale emissies is voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 niet veranderd, deze bijdrage blijft voor alle zichtjaren gelijk.

Ook voor de zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020 geldt dat voor alle stoffen, behalve voor lood en SO<sub>2</sub>, de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied groter is dan de uitstoot van de luchtvaart.

De uitstoot van het vliegverkeer is voor alle stoffen de voornaamste bron van de uitstoot van de luchthaven. De overige luchthavenbronnen hebben voor alle stoffen slechts een zeer beperkte bijdrage. VOS, benzeen en geur zijn de enige stoffen waarvoor de overige luchthavenbronnen een belangrijke bijdrage leveren. Benzeen en geur zijn een component van VOS.

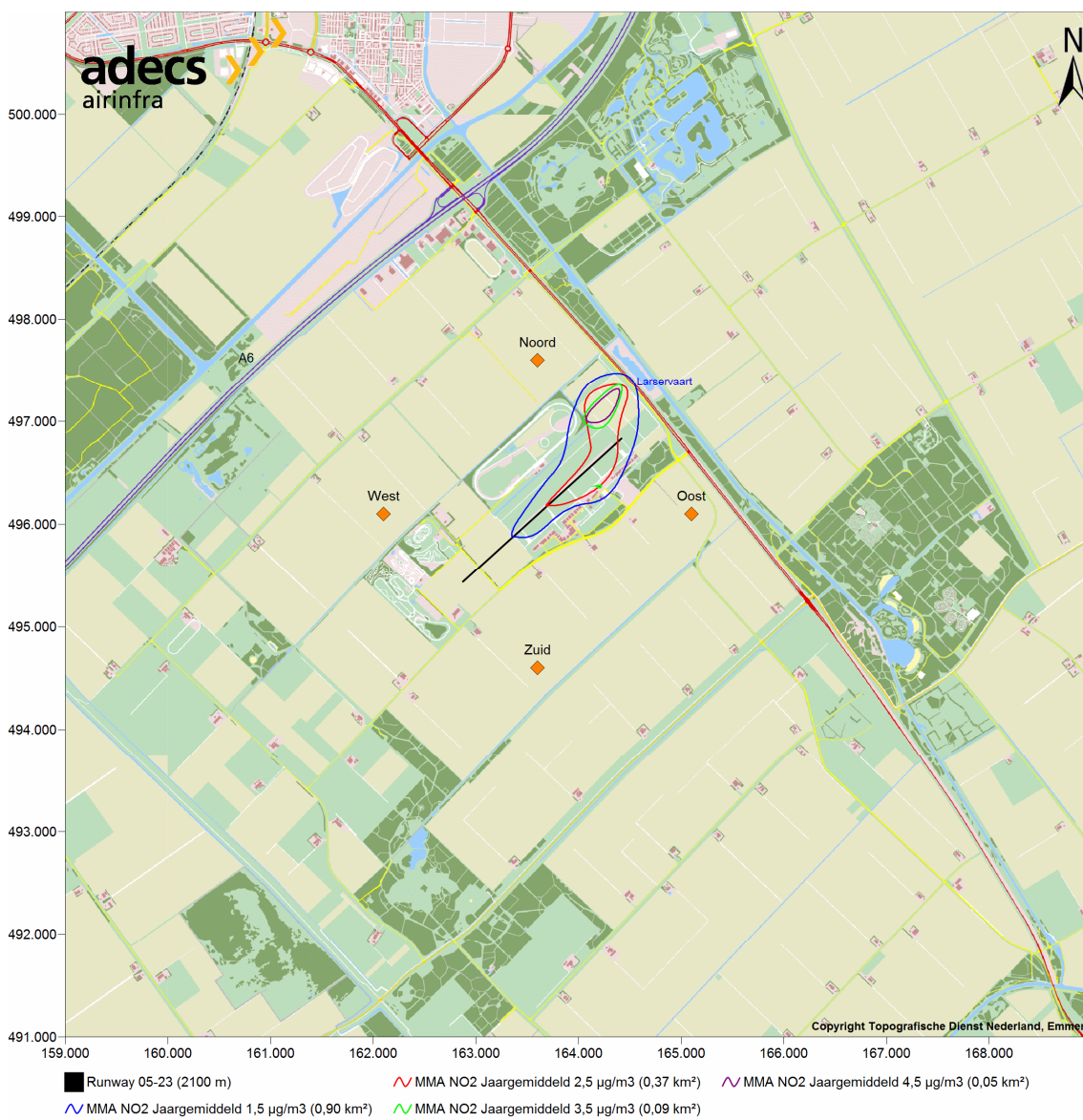
De bijdrage van het wegverkeer aan de totale emissies verandert wel, dit komt door de groei van het wegverkeer in de toekomstjaren en door het verschil van de (wegverkeer)emissiefactoren voor de verschillende zichtjaren.

In tabel 68 is te zien dat voor bepaalde stoffen de emissies in de toekomst afnemen, hoewel de wegverkeersintensiteiten toenemen. Deze afname wordt veroorzaakt door een verlaging van de emissiefactoren van het wegverkeer.

Binnen het zichtjaar 2010 is het aandeel van de luchthaven (luchtverkeer + overige luchthavenbronnen) voor de twee stoffen NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>, respectievelijk 10,54% en 9,27% van de totale emissies (totale wegverkeeremissies + luchthavenemissies). Het aandeel van de luchthaven aan de NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> emissies neemt toe tot respectievelijk 19,60% en 11,29% in het zichtjaar 2020.

## 9.2 Luchtkwaliteit

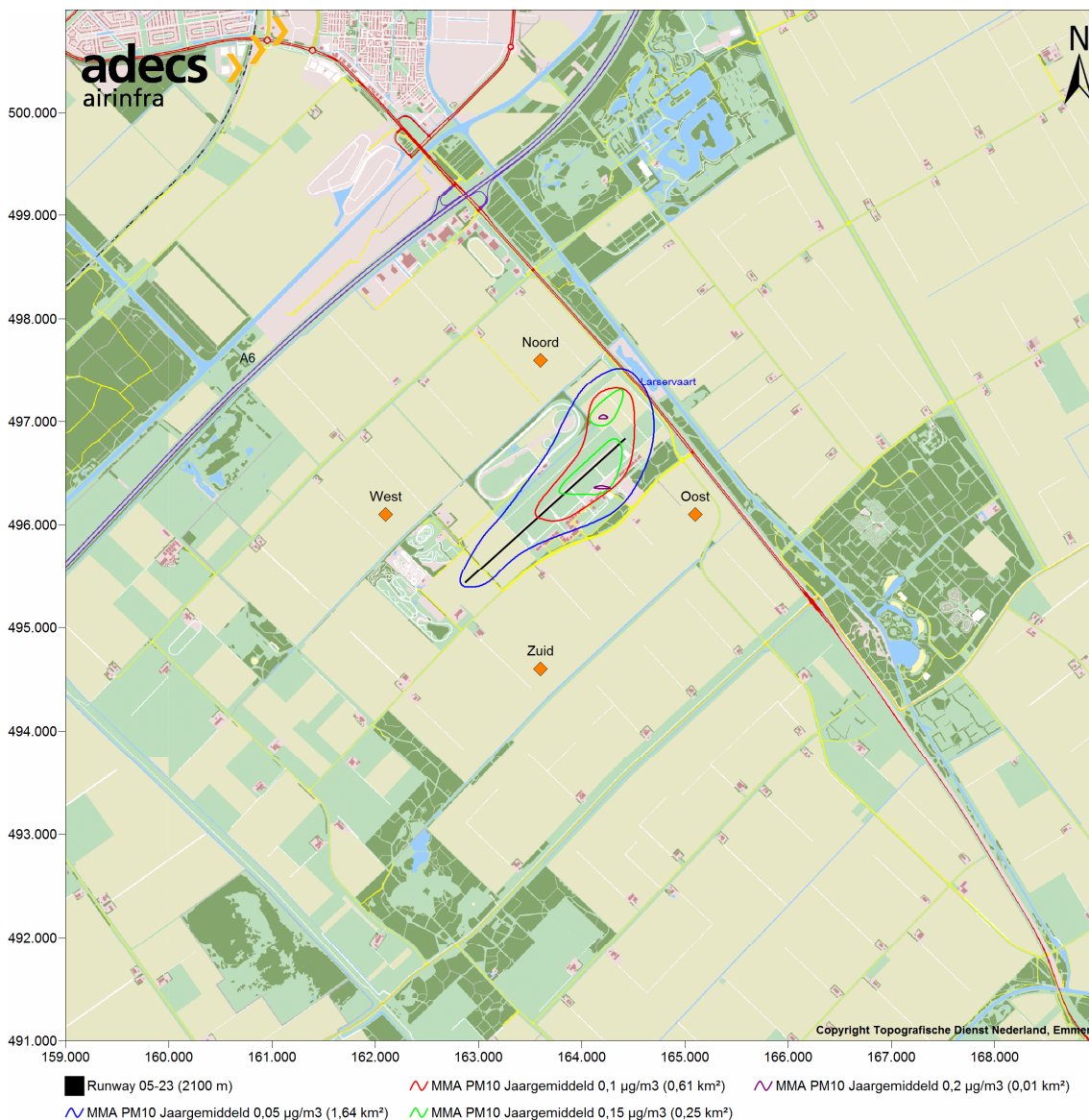
Figuur 10 geeft voor het MMA de bijdrage van het luchtverkeer aan de jaargemiddelde concentratie van  $\text{NO}_2$  binnen het studiegebied. De bijdrage beperkt zich tot  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  net buiten het luchtvaartterrein.



Figuur 10 Iso-concentratiecontouren voor de luchtvaartbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie  $\text{NO}_2$  binnen het MMA (2007, 2010, 2012, 2015 en 2020)



Figuur 11 geeft voor het MMA de bijdrage van het luchtverkeer aan de jaargemiddelde concentratie van  $PM_{10}$  binnen het studiegebied. De bijdrage beperkt zich tot  $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$  net buiten het luchtvaartterrein.



Figuur 11 Iso-concentratiecontouren voor de luchtvaartbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie  $PM_{10}$  binnen het MMA (2007, 2010, 2012, 2015 en 2020)

Uit de voorgaande figuren (figuur 10 en figuur 11) blijkt dat de bijdrage van de luchthaven aan de concentraties van  $NO_2$  en  $PM_{10}$  zich beperkt tot respectievelijk tot  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en  $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$  net buiten het luchtvaartterrein.



In tabel 37 is de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> in het studiegebied voor het zichtjaar 2007 gepresenteerd binnen het MMA. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> bedraagt 35,128 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 37 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,833	0,4331	1,200	2,429
Oost	18,369	0,2689	0,900	1,464
Zuid	16,078	0,1778	0,000	1,106
West	16,704	0,2042	0,800	1,222
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	35,128	0,1280	17,000	0,364

In tabel 38 is de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> in het studiegebied voor 2007 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 22,106 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 38 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	18,620	0,0197	0,200	0,106
Oost	19,015	0,0147	0,100	0,077
Zuid	19,010	0,0095	0,000	0,050
West	18,511	0,0106	0,100	0,057
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	22,106	0,0061	3,300	0,028

Opmerking: Bij maximum is de bijdrage van de luchthaven (aan de totale concentratie) gegeven in het punt waar de concentratie van de luchtverontreinigende stof maximaal is.

In tabel 39 is de indicatieve waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> in het studiegebied voor 2007 gepresenteerd. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 14,811 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 39 PM<sub>2,5</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2007)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Noord	12,475
Oost	12,740
Zuid	12,736
West	12,402
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	14,811

In tabel 40 is het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> gepresenteerd. Omdat dit aantal rechtstreeks (empirisch) afgeleid is uit de jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentraties, zijn de bijdragen van het luchtverkeer op en rond de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied van gelijke orde als in tabel 38. Het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> bedraagt 16.

Tabel 40 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> (2007)

Locatie	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie <sup>13</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
Noord	7
Oost	8
Zuid	8
West	7
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	16

### 9.2.1 Zichtjaar 2010

In tabel 40 is de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> in het studiegebied voor 2010 gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied voor het jaar 2010 bedraagt 31,628 µg/m<sup>3</sup>.

<sup>13</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

Tabel 41 NO<sub>2</sub> concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	15,533	0,4331	0,800	2,788
Oost	16,269	0,2689	0,800	1,653
Zuid	14,278	0,1778	0,000	1,245
West	14,704	0,2042	0,500	1,389
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	31,628	0,1280	15,800	0,405

In tabel 42 is voor het zichtjaar 2010 de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied gepresenteerd. Ook de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied zijn inzichtelijk gemaakt. De maximale waarde binnen het studiegebied bedraagt 20,606 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 42 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>14</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,620	0,0197	0,100	0,112
Oost	18,015	0,0147	0,100	0,082
Zuid	17,910	0,0095	0,000	0,053
West	17,611	0,0106	0,100	0,060
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	20,606	0,0061	2,800	0,030

In tabel 43 is de indicatieve waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2,5</sub> in het studiegebied voor 2010 gepresenteerd. De maximale waarden in het studiegebied bedraagt 13,806 µg/m<sup>3</sup>.

Tabel 43 PM<sub>2,5</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2010)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Noord	11,805
Oost	12,070
Zuid	11,999
West	11,799
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	13,806

<sup>14</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup> )

In tabel 44 is het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>, voor het zichtjaar 2010, gepresenteerd. Omdat dit aantal rechtstreeks (empirisch bepaald) afgeleid is uit de jaargemiddelde concentraties, zijn de bijdragen van de luchthaven en van het wegverkeer binnen het studiegebied van gelijke orde als in tabel 42. Het maximum aantal overschrijdingen in het studiegebied bedraagt 12.

Tabel 44 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> (2010)

Locatie	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie <sup>15</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
Noord	6
Oost	6
Zuid	6
West	6
<b>Studiegebied</b>	
Maximum	12

### 9.2.2 Zichtjaren 2012, 2015 en 2020

In bijlage D.4 (tabel 105 tot en met tabel 112) zijn de concentratiewaarden voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 gepresenteerd. Uit de tabellen in bijlage D.4 is te zien dat de maximale waarde van de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> afneemt van 29,228 µg/m<sup>3</sup> in het zichtjaar 2012, naar 19,055 µg/m<sup>3</sup> in het zichtjaar 2020. De maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> neemt af van 20,100 µg/m<sup>3</sup>, in het zichtjaar 2012 naar 18,500 µg/m<sup>3</sup> in het zichtjaar 2020.

De maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub> (deze is indicatief bepaald uit de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub>) neemt af van 13,467 395 µg/m<sup>3</sup> in het zichtjaar 2012, zie tabel 111 in bijlage D.4, naar 12,395 µg/m<sup>3</sup> in het zichtjaar 2020.

Uit tabel 112 in bijlage D.4 volgt dat het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>, afneemt van 10 dagen in het zichtjaar 2012 naar 7 dagen in het zichtjaar 2020.

<sup>15</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

### 9.2.3 Tussenliggende jaren

Voor de tussenliggende jaren zijn de maximale waarden voor de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> verkregen door lineaire interpolatie. Het maximaal aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> is empirisch verkregen uit de maximale jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub> (geïnterpoleerde waarde) binnen de beschouwde zichtjaar. De maximale waarde voor de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub> is verkregen door de (geïnterpoleerde) maximale jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub> binnen de beschouwde zichtjaar te vermenigvuldigen met de factor 0,67 (worst case).

De maximale waarden voor de tussenliggende jaren zijn weergegeven in bijlage D.4 (tabel 113 tot en met tabel 116). Uit deze tabellen volgt dat de hoogste jaargemiddelde NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> concentraties zich in het zichtjaar 2007 bevinden en bedragen respectievelijk 35,128 en 22,106 µg/m<sup>3</sup>. Dit geldt eveneens ook voor het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> en de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub>. Het maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup> bedraagt in het jaar 2007 16. De maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>2.5</sub> is 14,811 µg/m<sup>3</sup> in het jaar 2007.

Verder is uit de tabellen (tabel 113 tot en met tabel 116) in bijlage D.4 te zien dat de maximale waarden in de toekomstjaren dalen. Dit is het gevolg van een dalende trend in achtergrondconcentraties (en emissiefactoren van het wegverkeer) voor zowel de NO<sub>2</sub> als de PM<sub>10</sub> achtergrondconcentraties.

## 10 Vergelijking emissies en luchtkwaliteit per alternatief

Teneinde conclusies te kunnen trekken over de verschillende alternatieven, is het van belang deze goed te vergelijken. In dit hoofdstuk zijn de resultaten uit de emissie- en luchtkwaliteitberekeningen (hoofdstukken 6 tot en met 9) onderling met elkaar vergeleken. In paragraaf 10.1 en 10.2 zijn de emissies voor de verschillende alternatieven, binnen de zichtjaren 2007, 2010, 2012, 2015 en 2020 onderling vergeleken. In paragraaf 10.3 vindt de onderlinge vergelijking van de lokale concentraties voor de alternatieven, voor de zichtjaren 2007, 2010, 2012, 2015 en 2020, plaats.

### 10.1 Emissies luchthaven en wegverkeer

In deze paragraaf zijn de emissies van de klimaatgassen en de luchtverontreinigende stoffen binnen de verschillende alternatieven voor de zichtjaren 2007, 2010, 2012, 2015 en 2020 met elkaar vergeleken. In Bijlage E (tabel 117 tot en met tabel 121) zijn de emissiewaarden binnen de verschillende alternatieven gepresenteerd. Zoals beschreven in hoofdstuk 5 zijn, voor ieder alternatief, de emissies van de overige bronnen gelijk en deze zijn in de onderlinge vergelijking van de alternatieven niet meegenomen.

Uit de tabellen (tabel 117 tot en met tabel 121) in Bijlage E is duidelijk te zien dat voor alle stoffen, behalve voor koolmonoxide en lood, de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied groter is dan de uitstoot van de luchtvaart.

Ook blijkt uit deze tabellen in Bijlage E dat binnen een alternatief, ondanks de groei in wegintensiteiten binnen de toekomstjaren, de totale uitstoot van een aantal stoffen niet is gestegen. Dit is als gevolg van de daling in emissiefactoren van het wegverkeer binnen de toekomstjaren.

Verder zijn in de tabellen voor de alternatieven referentiealternatief (Aanwijzing 2001), MMA en planalternatief de relatieve toename van de totale (bijdrage van de luchthaven+bijdrage luchthavengebonden wegverkeer+ bijdrage overige wegverkeer) emissie t.o.v. referentiealternatief (Aanwijzing 1991) weergegeven. Uit deze tabellen blijkt dat het planalternatief de hoogste relatieve toename (t.o.v. het referentiealternatief (Aanwijzing 1991)) van de totale emissie voor de verschillende stoffen vertoont. Ook is te zien dat de relatieve toename van de totale emissie t.o.v. het referentiealternatief voor de MMA iets lager ligt dan bij het planalternatief.

Hieronder zijn de emissies van de klimaatgassen en de luchtverontreinigende stoffen grafisch vergeleken.

#### Emissies klimaatgassen CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub>

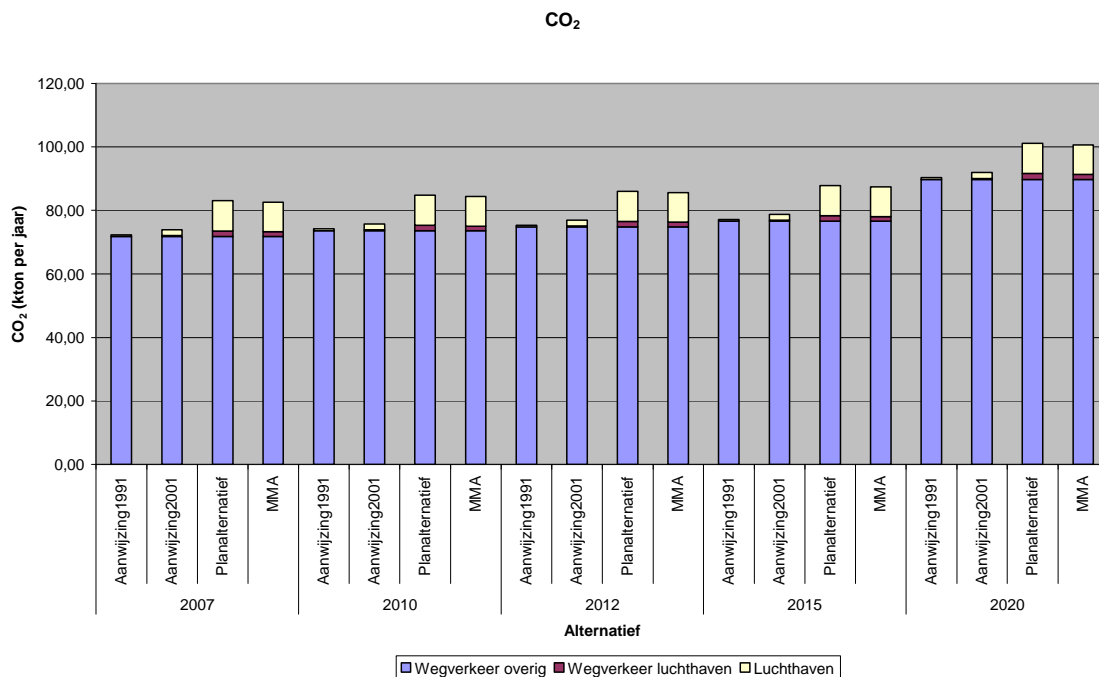
In deze subparagraaf zijn de emissies van de klimaatgassen CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> voor alle alternatieven binnen de beschouwde zichtjaren onderling vergeleken. Uit de tabellen (tabel 117 tot en met tabel 121) in Bijlage E is duidelijk te zien dat voor deze klimaatgassen de uitstoot van het wegverkeer in het studiegebied groter is dan de uitstoot van de luchtvaart. Ook is in deze tabellen duidelijk te zien dat de grootste toename, ten opzichte van het referentiealternatief (Aanwijzing 1991), van deze klimaatgassen voor alle beschouwde zichtjaren in het planalternatief plaatsvindt.

De emissies van deze klimaatgassen zijn hieronder voor alle alternatieven binnen de beschouwde zichtjaren grafisch vergeleken.

## Kooldioxide

Uit figuur 12 is te zien dat voor alle alternatieven de bijdrage van het wegverkeer toeneemt voor de toekomstjaren. Dit komt door de groei in wegingtensiteiten (de wegemissiefactor voor kooldioxide verandert niet voor de toenemende zichtjaren) binnen de desbetreffende zichtjaren. Ook is duidelijk te zien dat binnen alle zichtjaren de totale (totale wegverkeer + luchthaven) kooldioxide-emissie het hoogste is binnen het planalternatief. Dit komt doordat er binnen het planalternatief de bijdrage van de luchthaven het grootste is (planalternatief bevat het grootste aantal vliegbewegingen).

In het zichtjaar 2020 neemt de bijdrage van het wegverkeer, aan de totale emissie van kooldioxide, iets sterker toe. In het zichtjaar 2020 is er rekening gehouden met de afslag van de snelweg A6, wat uiteindelijk resulteert in een toename van de totale afgelegde afstand door het wegverkeer. Aangezien de wegverkeeremissies zijn berekend aan de hand van de wegverkeeremissiefactoren en de afgelegde weg door het wegverkeer, resulteert een toename van de afgelegde weg in een emissietoename van het wegverkeer.



Figuur 12 Kooldioxide-emissie

## Stikstofoxide

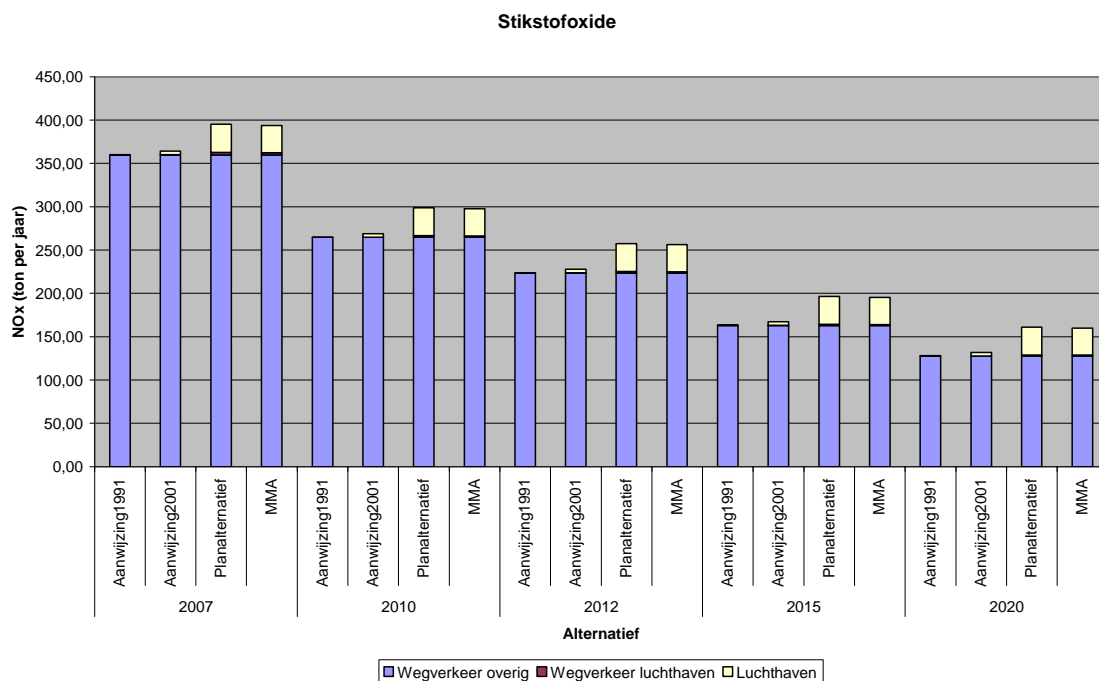
In figuur 13 is te zien dat voor alle alternatieven binnen alle zichtjaren de NO<sub>x</sub>-emissie voor het grootste deel veroorzaakt wordt door het wegverkeer. Binnen het planalternatief is de bijdrage van de luchthaven, voor alle zichtjaren, het grootst. De bijdrage van de luchthaven binnen het referentiealternatief is het laagst (< 0,5 ton per jaar).

De grote stap in de bijdrage van de luchthaven, een toename van ongeveer 3,6 ton per jaar, tussen referentiealternatief Aanwijzing 1991 (bijdrage luchthaven is ongeveer 0,4 ton per jaar) en het alternatief Aanwijzing 2001 (bijdrage luchthaven is ongeveer 4 ton per jaar) is te verklaren door de

verschillen in de vlootmix. Aanwijzing 2001 bevat naast het Bkl-verkeer ook Ke-verkeer. Dit Ke-verkeer is niet aanwezig binnen het referentiealternatief Aanwijzing 1991. De grote toestellen binnen het alternatief Aanwijzing 2001 (eveneens binnen het planalternatief) hebben een hogere verbrandingstemperatuur en -druk. Door deze hogere verbrandingstemperatuur en -druk neemt de emissie van de stikstofoxiden toe.

Uit figuur 13 is te zien dat de bijdrage van het wegverkeer, voor alle alternatieven, afneemt met de toenemende zichtjaren. Dit is toe te schrijven aan de lagere wegverkeeremissiefactoren voor de desbetreffende zichtjaren. Ook is duidelijk te zien dat binnen alle zichtjaren de totale (totale wegverkeer + luchthaven) stikstofoxide-emissie binnen het planalternatief het hoogst is. De bijdrage van de luchthaven is het grootst binnen het planalternatief (aantal vliegbewegingen is het hoogst binnen het planalternatief).

Ook is te zien dat de bijdrage van de luchthaven binnen het MMA lager ligt dan de bijdrage van de luchthaven binnen het planalternatief. Dit komt doordat er binnen het MMA minder Bkl-verkeer aanwezig is. Daarnaast wordt er binnen het MMA ook gebruik gemaakt van GPU.



Figuur 13 Stikstofoxide-emissie

### Zwavel dioxide

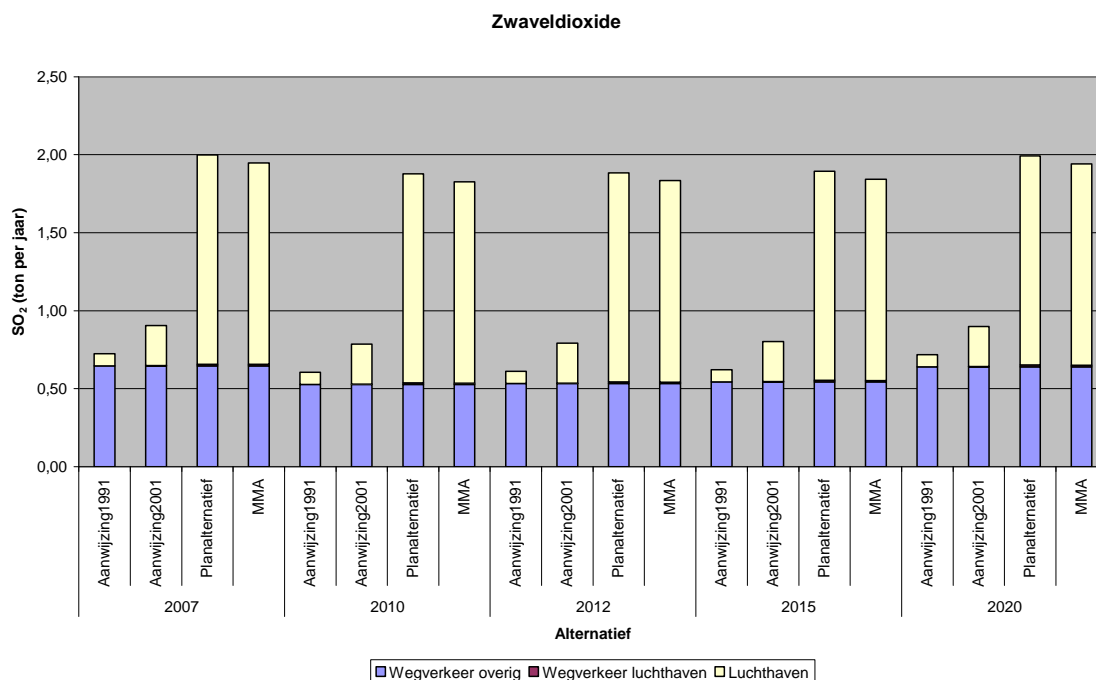
Uit figuur 14 is te zien dat binnen alle alternatieven de emissiebijdrage van het wegverkeer het hoogst is binnen het zichtjaar 2007. Ook is te zien dat de bijdrage van het wegverkeer, na afname in 2010, toeneemt vanaf het zichtjaar 2010. Deze fluctuatie in de bijdrage van het wegverkeer aan de zwavel dioxide-emissie is toe te schrijven aan de verandering van de zwavel dioxide-wegemissiefactor en de groei in wegintensiteiten. De wegemissiefactor van zwavel dioxide is in 2007 hoger dan in het zichtjaar 2010. Na het zichtjaar 2010 blijft de wegemissiefactor constant (zie tabel 57 en tabel 58). De



bijdrage van het wegverkeer aan de SO<sub>2</sub>-emissie neemt toe vanaf het zichtjaar 2010 als gevolg van de toename in wegintensiteiten voor de desbetreffende zichtjaren. In het zichtjaar 2020 is de toename van de wegverkeeremissie hoger dan de toename in de afgelopen zichtjaren. Dit komt doordat in het zichtjaar 2020 de totale afgelegde weg door het wegverkeer iets hoger (door de extra afslag van A6) is dan de totale afgelegde weg binnen de afgelopen zichtjaren.

Ook is in figuur 14 te zien dat de bijdrage van de luchthaven en het luchthavengebonden wegverkeer aan het totale zwaveldioxide-emissie het hoogst is binnen het planalternatief (voor alle zichtjaren). Dit komt door het hogere aantal vliegbewegingen (en Ke-verkeer) binnen het planalternatief.

Ook hier geldt dat de bijdrage van de luchthaven binnen het MMA lager ligt, eveneens door de beperkingen die gesteld zijn aan het APU-gebruik en door de stimulatie in OV-gebruik, dan binnen het planalternatief.



Figuur 14 Zwaveldioxide-emissie

### Luchtverontreinigende stoffen

In deze subparagraaf zijn de emissies van luchtverontreinigende stoffen CO, VOS, PM<sub>10</sub>, lood en geur voor alle alternatieven binnen de beschouwde zichtjaren onderling vergeleken. Evenals bij de klimaatgassen is in de tabellen (tabel 117 tot en met tabel 121) duidelijk te zien dat de grootste toename, ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991, van de luchtverontreinigende stoffen voor alle beschouwde zichtjaren binnen het planalternatief plaatsvindt.

De emissies van luchtverontreinigende stoffen zijn hieronder voor alle alternatieven binnen de beschouwde zichtjaren grafisch vergeleken.

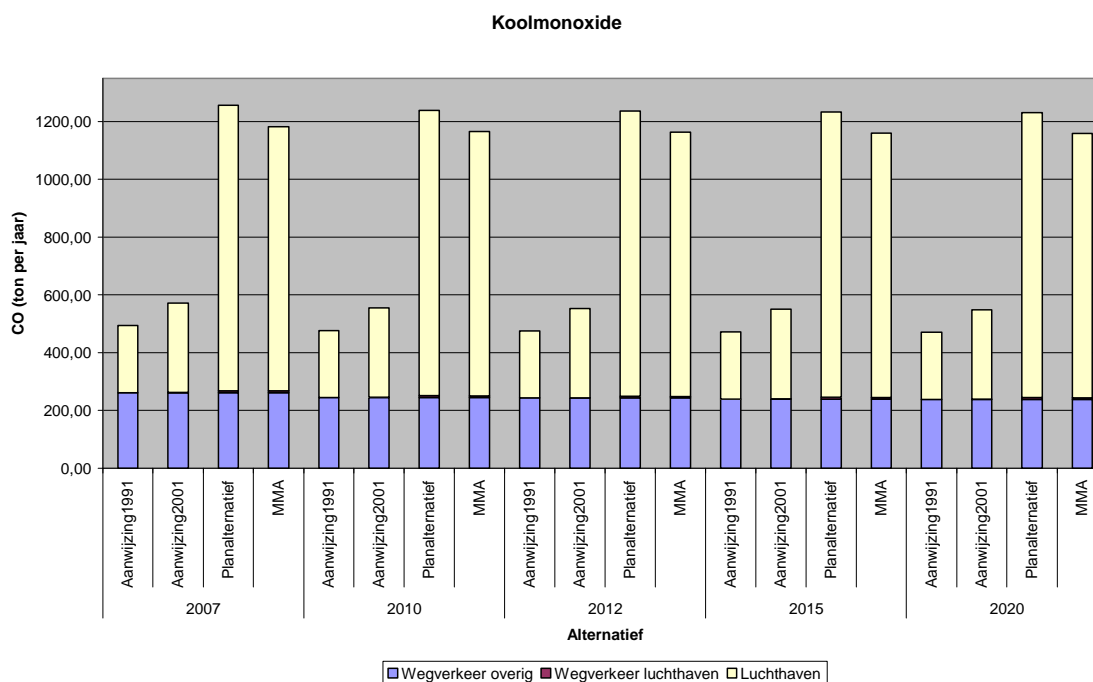
## Koolmonoxide

In figuur 15 is te zien dat binnen alle zichtjaren voor het referentiealternatief de CO-emissie door de luchthaven iets lager ligt dan de CO-emissie door het wegverkeer. Binnen Aanwijzing 2001 is de CO-emissie veroorzaakt door de luchthaven hoger dan de CO-emissie van het wegverkeer. Dit komt doordat binnen het alternatief Aanwijzing 2001 naast het kleine luchtverkeer (met hetzelfde aantal bewegingen als binnen het referentiealternatief) ook grote verkeer (Ke-verkeer) aanwezig is. Binnen het planalternatief is de bijdrage van de luchthaven aan de CO-emissie het hoogst, deze bijdrage is veel hoger dan de bijdrage van het wegverkeer. Dit komt door de toename van zowel het Ke-verkeer als het Bkl-verkeer binnen het planalternatief.

De bijdrage van het luchthavengebonden wegverkeer is het hoogst binnen het planalternatief. Binnen het referentiealternatief Aanwijzing 1991 is de bijdrage van het luchthavengebonden wegverkeer (deze is binnen het referentiealternatief verwaarloosbaar laag) het laagst. Door het grote aantal Ke-verkeer is de verkeersaantrekkende werking binnen het planalternatief en daarmee de CO-emissie van het luchthavengebonden wegverkeer het hoogst.

Binnen het MMA is, als gevolg van minder luchthavengebonden wegverkeer, de bijdrage van het luchthavengebonden wegverkeer, aan de totale emissies lager dan in het planalternatief. Het hogere percentage OV-gebruik (30% binnen het MMA en 20% binnen het planalternatief) binnen het MMA zorgt voor een lagere intensiteit aan licht verkeer en daarmee voor een lagere luchthavengebonden wegverkeer dan in het planalternatief.

Ook is de bijdrage van de luchthaven aan totale emissie binnen het MMA lager dan binnen het planalternatief. Dit komt doordat er binnen het MMA minder Bkl-verkeer aanwezig is en minder APU-gebruik door het inzetten van GPU.



Figuur 15 Koolmonoxide-emissie

Ook is uit figuur 15 te zien dat, hoewel de wegintensiteit binnen de toekomstjaren groeit (binnen alle alternatieven), de totale CO-emissie (CO-emissie door luchthaven + totale wegverkeer) afneemt in de toekomst. De afname van de totale CO-emissie, binnen een alternatief, wordt veroorzaakt door de afname in de CO-emissie van het wegverkeer. Deze afname wordt veroorzaakt door de lagere wegverkeeremissiefactoren binnen de toekomstjaren (zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020). De CO-emissie van het luchtverkeer binnen een alternatief is voor alle zichtjaren hetzelfde.

### ***Vluchtige organische stoffen***

In figuur 16 is te zien dat voor alle alternatieven binnen alle zichtjaren de VOS-emissie voor het grootste deel veroorzaakt wordt door het wegverkeer. Binnen het planalternatief is de bijdrage van de luchthaven, voor alle zichtjaren, het grootst. De bijdrage van de luchthaven aan de VOS-emissie is binnen het referentiealternatief (binnen alle zichtjaren) lager dan de bijdrage binnen de overige beschouwde alternatieven (Aanwijzing 2001, planalternatief en MMA).

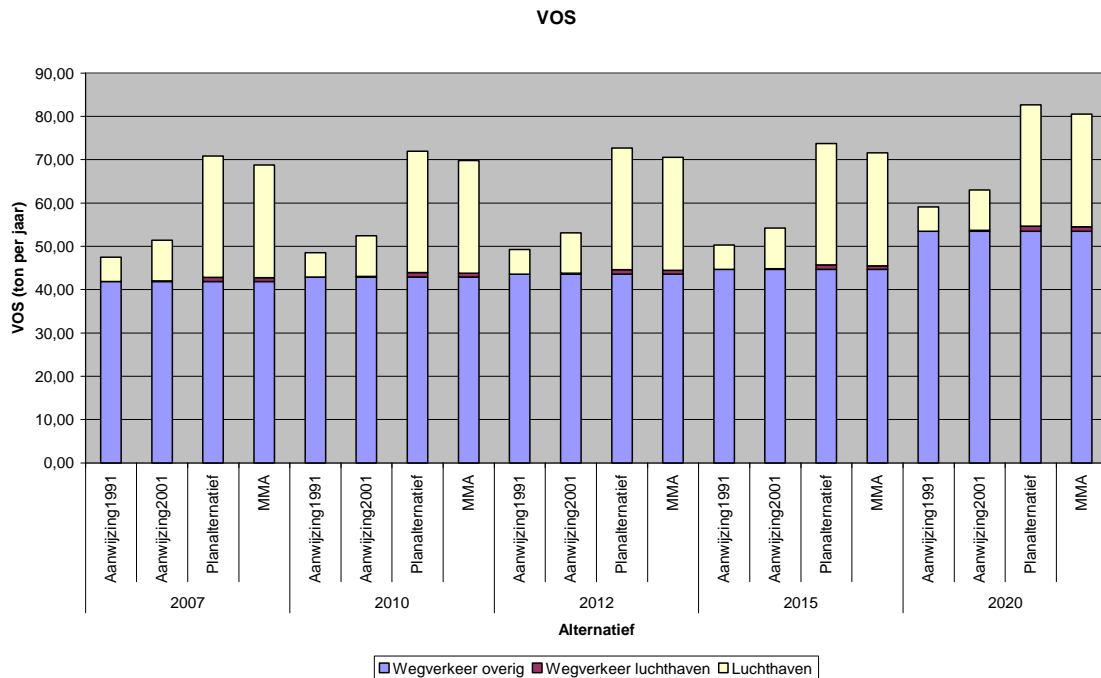
In tegenstelling tot de stikstofxide-emissie vindt bij de VOS-emissie niet een al te grote stap plaats, namelijk een toename van ongeveer 165% binnen het alternatief Aanwijzing 2001 t.o.v. referentiealternatief Aanwijzing 1991. De verklaring hiervan ligt in de vloot. Door de hogere verbrandingstemperatuur en druk van de grote toestellen binnen Aanwijzing 2001, hebben deze toestellen een relatief efficiëntere verbranding ten opzichte van de oudere kleinere toestellen van het referentiealternatief. Deze betere verbranding leidt tot een lagere uitstoot van VOS. Hierdoor blijft de toename van de VOS-emissie binnen het alternatief Aanwijzing 2001, t.o.v. het referentiealternatief Aanwijzing 1991, beperkt.

De grotere stap tussen referentiealternatief Aanwijzing 1991 en het planalternatief is te verklaren door de sterke toename in het aantal vliegbewegingen (en Ke-verkeer) binnen het planalternatief.

Uit figuur 16 is te zien dat voor alle alternatieven de bijdrage van het wegverkeer toeneemt binnen de toekomstjaren. Dit is toe te schrijven aan de groei in wegintensiteiten en het niet lager worden van de wegverkeeremissiefactoren voor de desbetreffende zichtjaren. Ook is duidelijk te zien dat binnen alle zichtjaren de totale (totale wegverkeer + luchthaven) VOS-emissie het hoogste is binnen het planalternatief. Dit komt doordat er binnen het planalternatief de bijdrage van de luchthaven het grootst is (planalternatief bevat meer vliegbewegingen en meer Ke-verkeer).

In het zichtjaar 2020 neemt de bijdrage van het wegverkeer (wegverkeer overig en luchthavengebonden wegverkeer) iets sterker toe. Dit komt doordat in het zichtjaar 2020 de afslag A6 is meegenomen in de berekeningen. Dit leidt tot een toename in de totale afgelegde afstand door het wegverkeer.

In het MMA is de bijdrage van de luchthaven en de luchthavengebonden wegverkeer lager dan in het planalternatief. Dit komt omdat er binnen het MMA minder Bkl-verkeer aanwezig is. Ook is er in het MMA beperkingen aan het APU-gebruik gesteld en is er uitgegaan van een hogere OV-gebruik dan binnen het planalternatief.



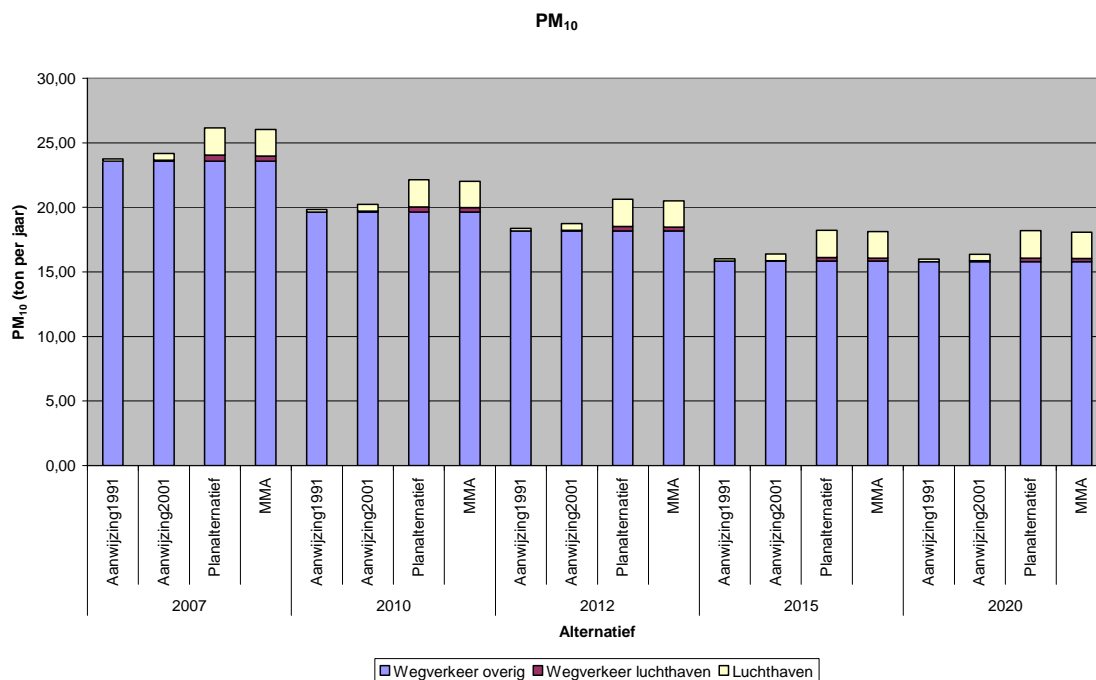
Figuur 16 VOS-emissie

### Fijn stof

Uit figuur 17 is te zien dat binnen alle zichtjaren en voor alle alternatieven de uitstoot van fijn stof door het wegverkeer in het studiegebied groter is dan de uitstoot van de luchtvaart. Ook is te zien binnen alle zichtjaren de totale uitstoot van  $PM_{10}$  (wegverkeer + luchthaven) binnen het planalternatief het hoogste is. Dit komt door de hogere bijdrage ( $PM_{10}$ -emissie) van de luchthaven en het luchthavengerelateerde wegverkeer binnen het planalternatief t.o.v. de overige alternatieven (Aanwijzing 1991, Aanwijzing 2001 en MMA).

Ondanks de toename in wegintensiteiten, binnen de toekomstjaren, neemt de bijdrage van het wegverkeer aan de  $PM_{10}$ -emissie af. Dit komt door de lagere wegverkeeremissiefactoren van fijn stof ( $PM_{10}$ ) voor de toekomstjaren.

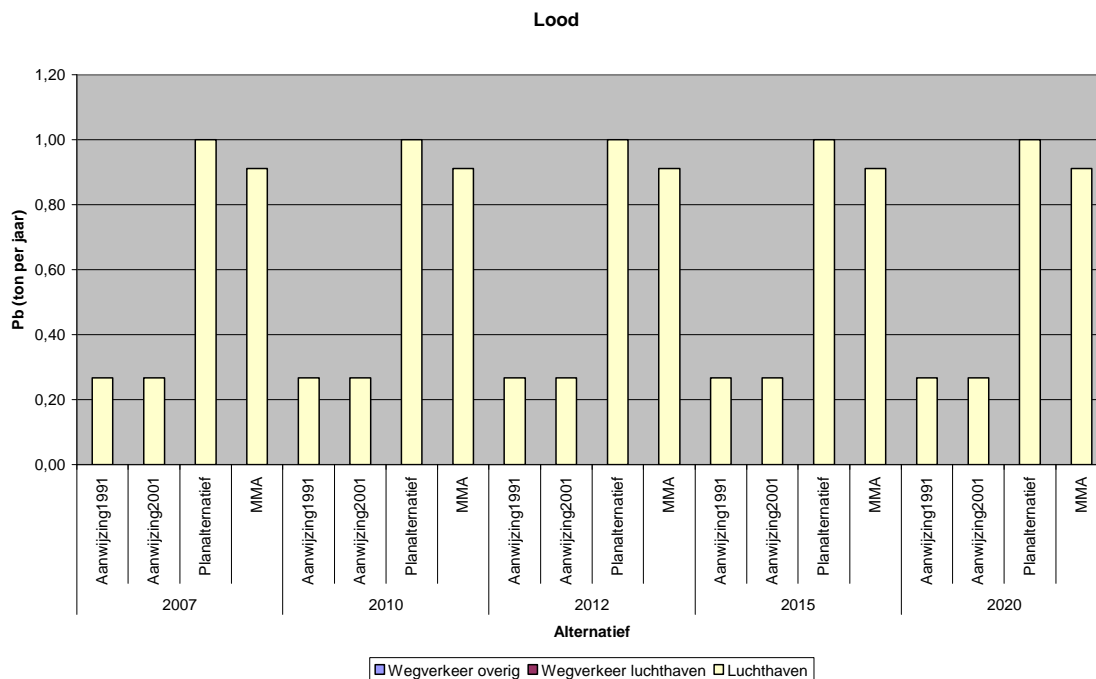
Binnen het MMA is als gevolg van minder Bkl-verkeer, beperkingen aan APU-gebruik en hogere OV-gebruik de bijdrage van de luchthavengebonden wegverkeer aan de totale  $PM_{10}$ -emissie lager dan binnen het planalternatief. Dit geldt eveneens voor de bijdrage van de luchthaven binnen het MMA.



Figuur 17 Fijn stof-emissie

### Lood

laat zien dat het wegverkeer geen bijdrage levert aan de uitstoot van lood. De voornaamste bron voor de uitstoot van lood is de luchthaven. Zoals eerder vermeld, in de hoofdstukken 6 tot en met 9, is alleen de kleine luchtvaart, die gebruik maakt van zuigermotoren, verantwoordelijk voor de uitstoot van lood. Omdat voor alle zichtjaren binnen de alternatieven Aanwijzing 1991 en Aanwijzing 2001 het totale Bkl-verkeer hetzelfde is, is de bijdrage van de luchthaven aan de emissie van lood binnen deze twee alternatieven gelijk. In figuur 18 is dit terug te zien.



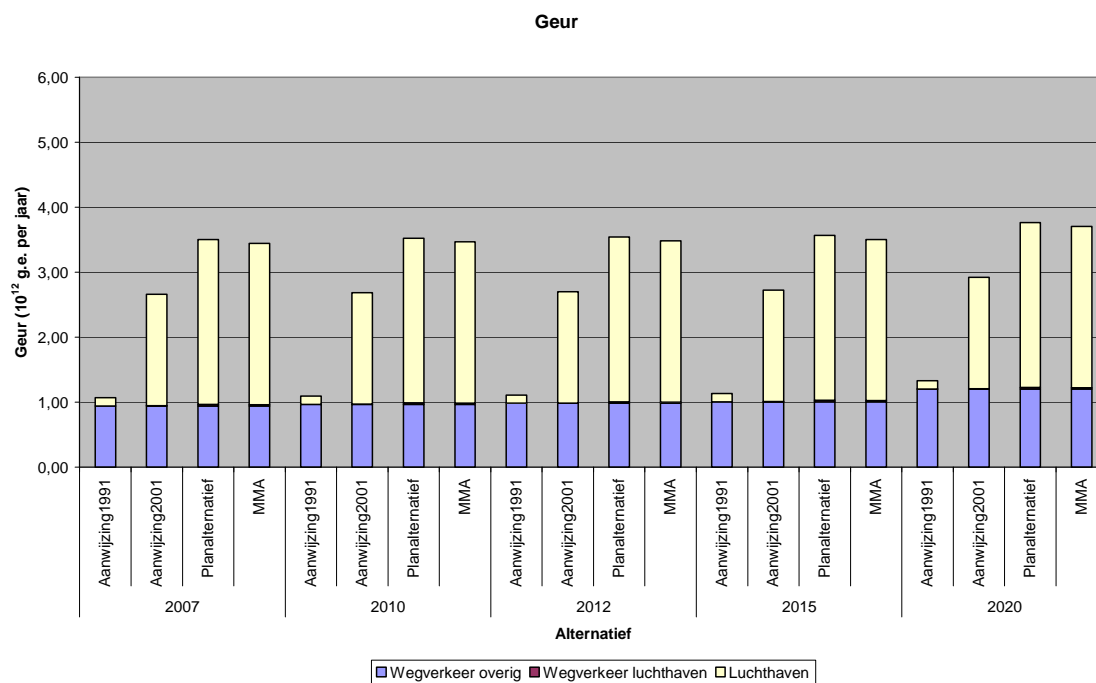
Figuur 18 Loodemissie

Binnen het planalternatief is er een sterke toename in Bkl-verkeer. Deze toename in Bkl-verkeer, wat resulteert in de toename van de loodemissie, is terug te zien in figuur 18. Voor alle zichtjaren is de emissie van lood het hoogst binnen het planalternatief. Ook is te zien dat binnen het MMA, als gevolg van minder Bkl-verkeer, de uitstoot van lood lager is dan binnen het planalternatief.

### Geur

In figuur 19 is te zien dat de totale (wegverkeer + luchthaven) geuremissies binnen de alternatieven Aanwijzing 2001, planalternatief en MMA, voor alle zichtjaren, hoger zijn dan de geuremissies binnen het referentiealternatief Aanwijzing 1991. Dit komt door de hogere bijdrage van de luchthaven binnen deze alternatieven. Ook is in figuur 19 te zien dat de bijdrage van de luchthaven aan de totale geuremissies binnen de alternatieven Aanwijzing 2001, planalternatief en MMA hoger is dan de bijdrage van het wegverkeer. Dit in tegenstelling tot de bijdrage van de luchthaven binnen het referentiealternatief Aanwijzing 1991.

Binnen alle alternatieven neemt de geuremissie toe binnen de toekomstjaren. De toename is het gevolg van een toename in wegintensiteiten, immers voor elk alternatief is de bijdrage van de luchthaven voor de verschillende zichtjaren hetzelfde.



Figuur 19 Geuremissie

## 10.2 Emissies luchthaven

Uit de resultaten van hoofdstukken 6 tot en met 9 en bovenstaande figuren volgt dat de emissies voor een aantal stoffen gedomineerd worden door het wegverkeer (in de vergelijking is de emissie van de overige bronnen niet meegenomen) en voor sommige stoffen gedomineerd worden door de luchthaven. Om een goede vergelijking te maken (van de bijdrage luchthaven) tussen de verschillende alternatieven, is hieronder alleen gekeken naar de uitstoot van de luchthaven (vliegverkeer en overige luchthavenbronnen) en van het luchthavengebonden wegverkeer. Op deze manier kan beter vergeleken worden, of de bijdrage van de luchthaven aan de uitstoot van een bepaalde stof toe- of afneemt. Aan de hand van een aantal staafdiagrammen wordt per stof een vergelijking gemaakt van de alternatieven. Hierbij is een uitsplitsing gemaakt naar de verschillende vluchtfasen die van belang zijn bij de emissieberekening. Door deze uitsplitsing is de reden van het stijgen of dalen van emissies duidelijker te verklaren.

Omdat voor de alternatieven de bijdrage van de luchthaven niet verandert binnen de verschillende zichtjaren en omdat dat de uitstoot door de luchthavengebonden wegverkeer alleen verandert met de veranderende wegverkeeremissiefactoren voor de verschillende zichtjaren, is hier gekozen om alleen het zichtjaar 2007 te bespreken (worst case). Voor de overige toekomstjaren (2010, 2012, 2015 en 2020) zal de uitstoot door de luchthaven niet veranderen en zal de bijdrage van het luchthavengebonden wegverkeer voor sommige stoffen afnemen vanwege de lagere wegemissiefactor voor deze stoffen binnen de desbetreffende toekomstjaar.

In de onderstaande figuren is duidelijk te zien dat voor iedere stof het luchthavengebonden wegverkeer en de overige luchthavenbronnen (behalve voor geur) slechts een klein deel uitmaken van de luchthavengebonden emissies.

De variatie in emissies per alternatief is niet voor iedere stof hetzelfde. De vlootsamenstelling speelt hierbij een belangrijke rol, omdat er een groot verschil zit tussen de uitstoot van vliegtuigmotoren. Zo kan het zijn dat een motor met een hoge koolmonoxide-uitstoot een lage stikstofdioxide-uitstoot heeft. De emissie kan ook per vluchtfase voor iedere stof sterk verschillen.

Voor benzeen is hieronder geen vergelijking uitgevoerd, omdat benzeen deel uitmaakt van VOS. Voor benzeen gelden daarom dezelfde verhoudingen en vergelijkingen als voor de VOS-emissie.

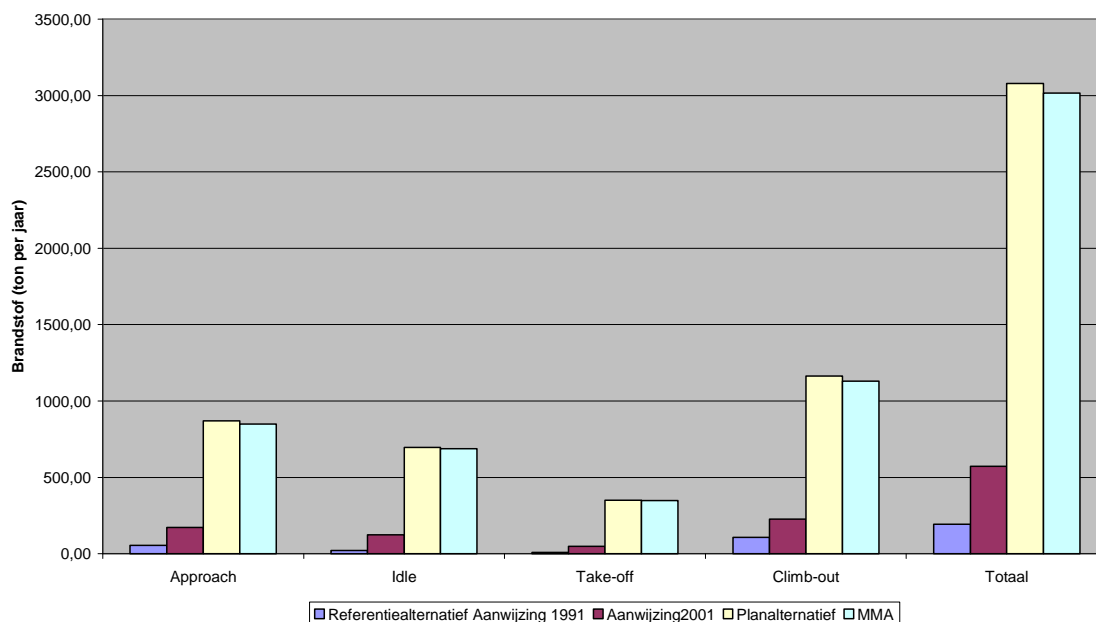
### **Brandstofverbruik**

In figuur 20 is een overzicht te zien van het brandstofverbruik van het vliegverkeer voor de verschillende alternatieven. Het planalternatief, MMA en de Aanwijzing 2001 hebben een hoger brandstofverbruik dan het referentiealternatief Aanwijzing 1991. Het brandstofverbruik stijgt meer dan evenredig met het aantal bewegingen. Dit komt doordat de alternatieven Aanwijzing 2001, MMA en het planalternatief naast het Bkl-verkeer ook Ke-verkeer hebben. Het brandstofverbruik is overigens het hoogst in het planalternatief. In het planalternatief neemt het aantal bewegingen, zowel voor de kleine luchtvaart (Bkl-verkeer) als voor de grote luchtvaart (Ke-verkeer), sterk toe. Grote luchtvaart (Ke-verkeer) bevat over het algemeen zwaardere vliegtuigen dan kleine luchtvaart (Bkl-verkeer). Dit zwaardere verkeer heeft per vliegtuigbeweging een hoger brandstofverbruik. Het brandstofverbruik van het planalternatief is ongeveer 16 keer hoger dan van het referentiealternatief. Het brandstofverbruik van Aanwijzing 2001 is ongeveer drie keer zo hoog als het brandstofverbruik binnen het referentiealternatief.

Het MMA bevat minder Bkl-verkeer dan het planalternatief en heeft daarom minder brandstofverbruik dan binnen het planalternatief.



### Brandstofverbruik



Figuur 20 Brandstofverbruik per vliegfase

Tabel 45 geeft een overzicht van de emissies van de luchthaven (inclusief luchthavengebonden wegverkeer) binnen de verschillende varianten, voor het zichtjaar 2007, in dit jaar zijn de wegverkeeremissiefactoren het hoogst. Binnen elk alternatief zijn voor alle zichtjaren de emissiebijdrage van de luchtvaart hetzelfde. Immers, er is aangenomen dat het gebruik van de luchthaven binnen alle zichtjaren volgens dezelfde, maximale, invulling van het alternatief verloopt.

Tabel 45 Luchthavenemissies (inclusief luchthavengebonden wegverkeer) binnen de verschillende varianten

Luchthaven	CO [ton/jr]	NO <sub>x</sub> [ton/jr]	VOS [ton/jr]	SO <sub>2</sub> [ton/jr]	PM <sub>10</sub> [ton/jr]	CO <sub>2</sub> [kton/jr]	Lood [ton/jr]	Benzeen [ton/jr]	Geur [10 <sup>12</sup> g.e./jr]
Referentiealternatief									
Aanwijzing 1991	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
Aanwijzing 2001	310,47	4,59	9,53	0,26	0,59	2,11	0,27	0,18	1,72
Planalternatief	994,51	35,37	29,02	1,35	2,58	11,25	1,00	0,55	2,56
MMA	921,12	33,96	26,91	1,30	2,45	10,82	0,91	0,51	2,50

### Luchthavenbijdrage aan klimaatgassen

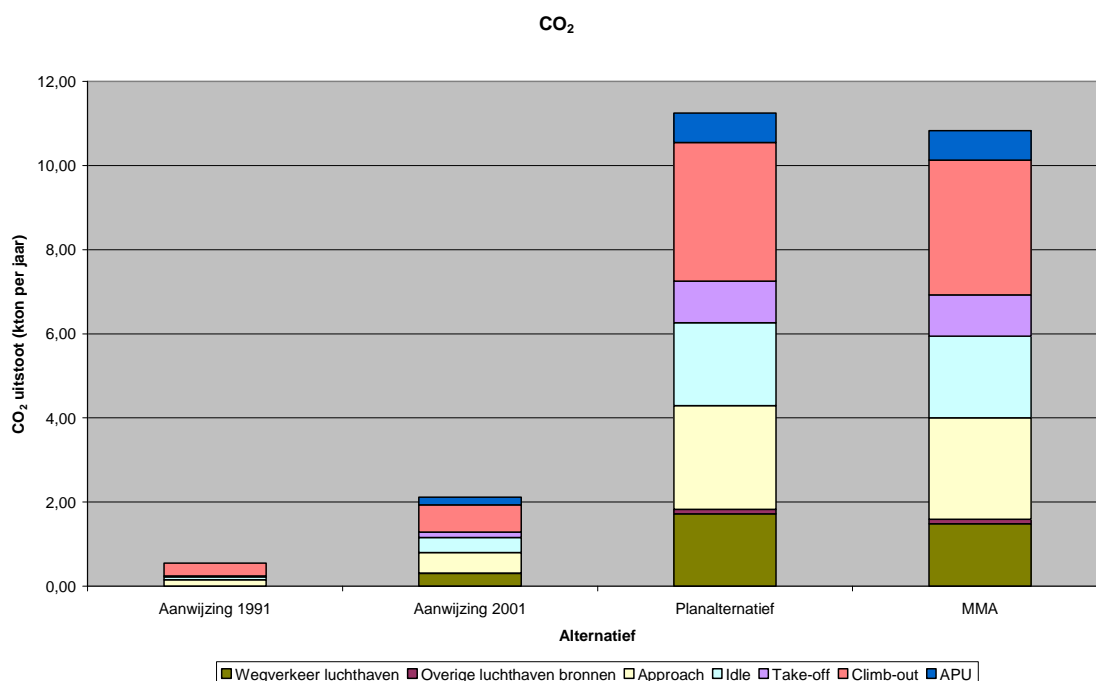
In tabel 45 is duidelijk te zien dat de emissies binnen het planalternatief, MMA en alternatief Aanwijzing 2001 voor de klimaatgassen CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> hoger liggen dan in het referentiealternatief Aanwijzing 1991. De sterkste toenames (ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991) van CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, en SO<sub>2</sub> treden op bij het planalternatief, de uitstoot van deze stoffen zijn respectievelijk 17,3, 87,4 en 16,8 maal hoger dan binnen het referentiealternatief Aanwijzing 1991.

Ook is uit tabel 45 te zien dat de uitstoot van de beschouwde stoffen binnen het MMA lager liggen dan binnen het planalternatief.

### Koolstofdioxide

In figuur 21 is de uitstoot van CO<sub>2</sub> voor alle alternatieven te zien. De uitstoot van koolstofdioxide is berekend aan de hand van het totale brandstofverbruik, hierbij is geen onderscheid gemaakt naar de vliegfase. De verhoudingen van de CO<sub>2</sub>-emissie tussen de vliegfasen zullen nagenoeg gelijk zijn aan die van het brandstofverbruik. Omdat het koolstofgehalte niet voor alle brandstofsoorten hetzelfde is, kan de CO<sub>2</sub>-verhouding voor iedere vliegfase licht afwijken van het brandstofverbruik.

De toename van de koolstofdioxide-emissie laat dezelfde trend zien als het brandstofverbruik.



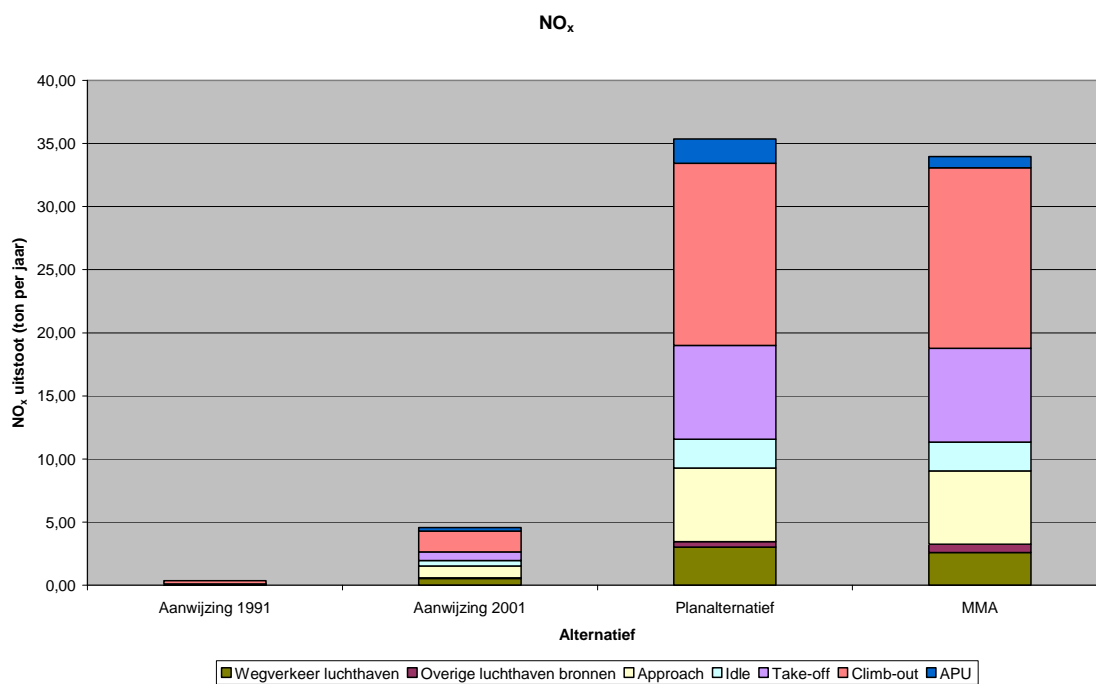
Figuur 21 Uitstoot van kooldioxide (CO<sub>2</sub>) per vliegfase voor alle alternatieven

### Stikstofoxiden

In figuur 22 is voor de verschillende alternatieven de NO<sub>x</sub>-emissie per vliegfase weergegeven. De variatie in uitstoot van stikstofoxiden is groter dan van koolstofmonoxide. De grote stap tussen referentiealternatief Aanwijzing 1991 en de alternatieven Aanwijzing 2001, MMA en het planalternatief is te verklaren doordat alternatieven Aanwijzing 2001, MMA en het planalternatief naast het Bkl-verkeer ook Ke-verkeer bevatten. Dit Ke-verkeer bestaat uit veel meer grote (en modernere) toestellen dan het referentiealternatief. Deze grotere toestellen hebben een hogere verbrandingstemperatuur en -druk, waardoor een relatief efficiëntere verbranding mogelijk is ten opzichte van de oudere en kleinere toestellen van het referentiealternatief Aanwijzing 1991. Door deze hogere verbrandingstemperatuur en -druk neemt de emissie van stikstofoxiden echter relatief toe.

De toename is niet specifiek toe te schrijven aan een bepaalde vluchtfase, de verhoudingen veranderen nauwelijks. Wel is duidelijk dat de climb-out het grootste aandeel in de NO<sub>x</sub>-emissie voor zijn rekening neemt. De climb-out fase heeft echter weinig effect op de concentraties, omdat de uitstoot op grotere hoogte plaatsvindt, waardoor de verspreiding groter is.

Binnen het MMA is de bijdrage van de luchthaven aan de NO<sub>x</sub> -emissie minder dan binnen het planalternatief. Binnen het MMA is de bijdrage, als gevolg van beperkt, de bijdrage van APU aan de NO<sub>x</sub>-emissie lager dan binnen het planalternatief. Door het gebruik van GPU binnen het MMA is ook de bijdrage van de overige bronnen binnen het MMA aan de NO<sub>x</sub>-emissie hoger dan binnen het planalternatief. Ook is te zien dat binnen het MMA de bijdrage van het luchthavengebonden wegverkeer aan de NO<sub>x</sub>-emissie, als gevolg van meer OV-gebruik (30% binnen MMA tegenover 20% binnen het planalternatief) lager is dan binnen het planalternatief.

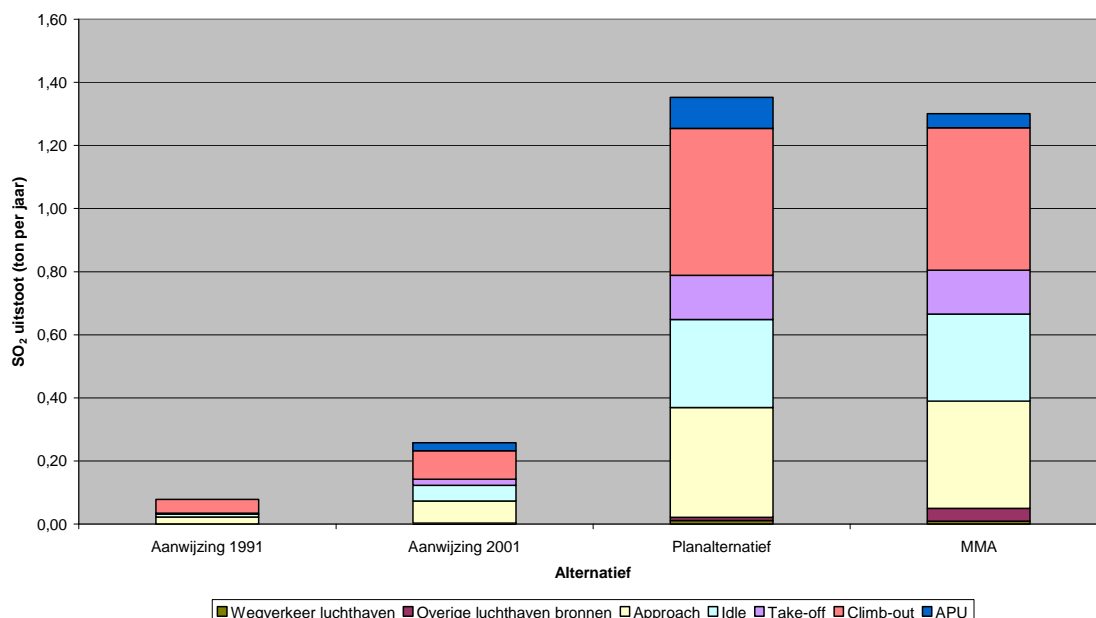


Figuur 22 Uitstoot stikstofoxide (NO<sub>x</sub>) per vluchtfase en voor alle alternatieven

### Zwavel dioxide

In figuur 23 is de uitstoot van zwavel dioxide per vluchtfase weergegeven. De emissiefactoren van zwavel dioxide zijn net als die voor CO<sub>2</sub> alleen afhankelijk van het brandstofgebruik en brandstoftype en niet van het type motor of de vluchtfase. Het aandeel van de verschillende vluchtfasen aan de SO<sub>2</sub>-uitstoot is daarom evenredig met het brandstofgebruik.

## SO<sub>2</sub>



Figuur 23 Uitstoot van zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) per vliegfase en voor alle alternatieven

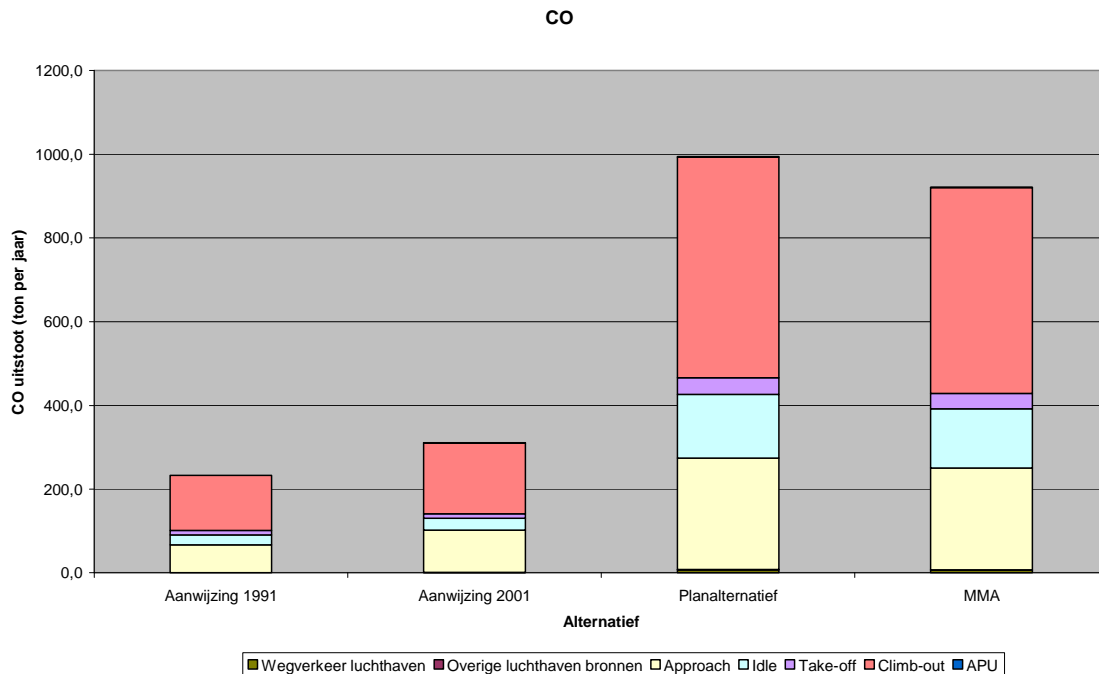
### Luchthavenbijdrage aan luchtverontreinigende stoffen

Tabel 45 laat zien dat de emissies van het planalternatief, MMA en alternatief Aanwijzing 2001 voor alle stoffen, behalve voor lood, hoger liggen dan in het referentiealternatief Aanwijzing 1991. De emissies van lood binnen de alternatieven Aanwijzing 2001 en referentiealternatief 1991 verschillen niet. Dit is omdat alleen de kleine luchtvaart (is hetzelfde binnen deze twee alternatieven), die gebruik maakt van zuigermotoren, verantwoordelijk is voor de uitstoot van lood. Evenals bij de klimaatgassen vindt ook voor de luchtverontreinigende stoffen de grootste toename, ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991, plaats binnen het planalternatief. De sterkste toename vindt plaats voor fijn stof PM<sub>10</sub>, de uitstoot van deze stof is binnen het planalternatief 11,1 maal hoger dan binnen het referentiealternatief Aanwijzing 1991.

### Koolstofmonoxide

Figuur 24 toont de vergelijking van de CO-emissie per vliegfase voor alle alternatieven. Het is duidelijk te zien dat de totale CO-emissie van het referentiealternatief (Aanwijzing 1991) het kleinst is en dat het planalternatief, waar het aantal bewegingen groter wordt, het hoogst is.

In vergelijking met het brandstofverbruik is de toename van de CO-emissie voor de alternatieven Aanwijzing 2001, MMA en planalternatief, t.o.v. het referentiealternatief (Aanwijzing 1991), veel lager. Dit komt doordat de grotere toestellen een hogere verbrandingstemperatuur en -druk hebben, waardoor een relatief efficiëntere verbranding mogelijk is ten opzichte van de oudere en kleinere toestellen van het referentiealternatief. Verder is te zien dat binnen het MMA, als gevolg van beperkt gebruik van APU door het inzetten van GPU, minder APU bijdrage is aan de CO-emissie.



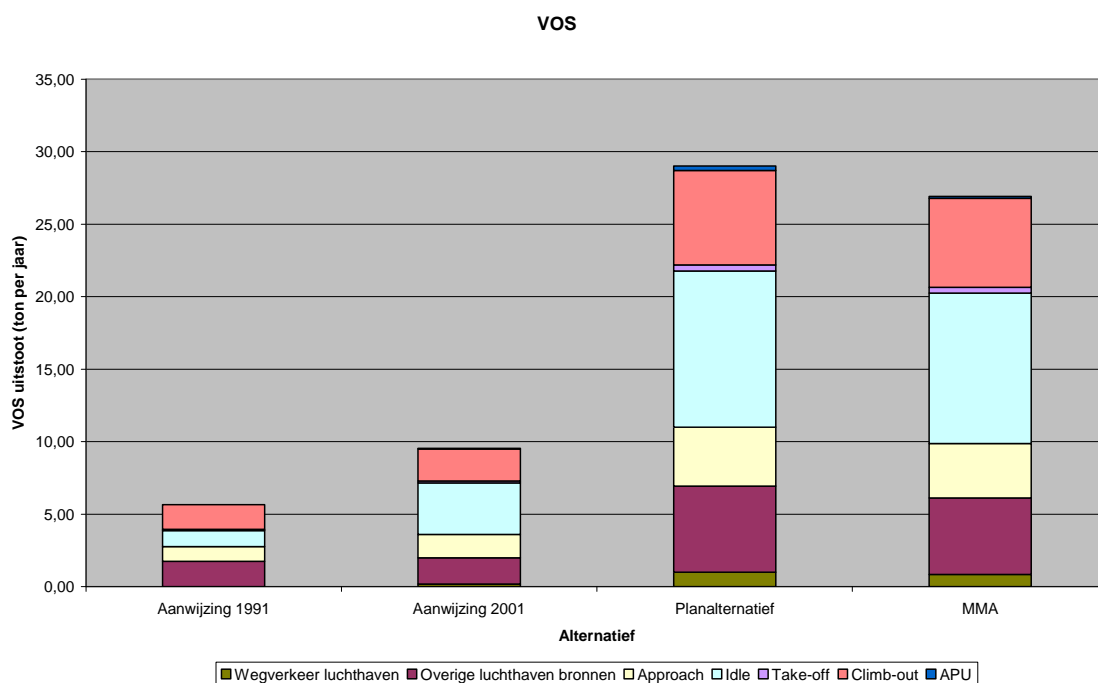
Figuur 24 Uitstoot van koolstofmonoxide (CO) per vliegfase voor alle alternatieven

### **Vluchtige Organische Stoffen**

Figuur 25 toont de VOS-emissie per vliegfase voor de verschillende alternatieven. De VOS-emissie van het planalternatief ligt een factor 4,5 hoger dan de VOS-emissie van het referentiealternatief Aanwijzing 1991. Dit is kleiner dan het verschil in brandstofverbruik (ligt voor het planalternatief factor 16 hoger). Hoewel de uitstoot van VOS in het planalternatief, MMA en in het alternatief Aanwijzing 1991 voor alle vliegfasen hoger ligt dan in het referentiealternatief Aanwijzing 1991, valt de stijging in de taxifase het meest op. In deze fase is de verbranding door turbijnmotoren niet volledig en is er daarom een relatief hoge uitstoot van VOS.

In tegenstelling tot de andere verontreinigende stoffen hebben de overige luchthavenbronnen in de VOS-emissie een significant aandeel. Dit komt door de brandstofoverslag, waarbij alleen VOS vrijkomt. Voor het referentiealternatief is het aandeel van de overige luchthavenbronnen 31%, voor het alternatief Aanwijzing 2001 19%, voor het planalternatief 20,5% en voor het MMA ligt het aandeel op 19,5%. De oorzaak van het grote aandeel van de overige luchthavenbronnen in de VOS-emissie is de brandstofoverslag. Met name de overslag van Avgas zorgt voor een hoge VOS-emissie bij brandstofoverslag.

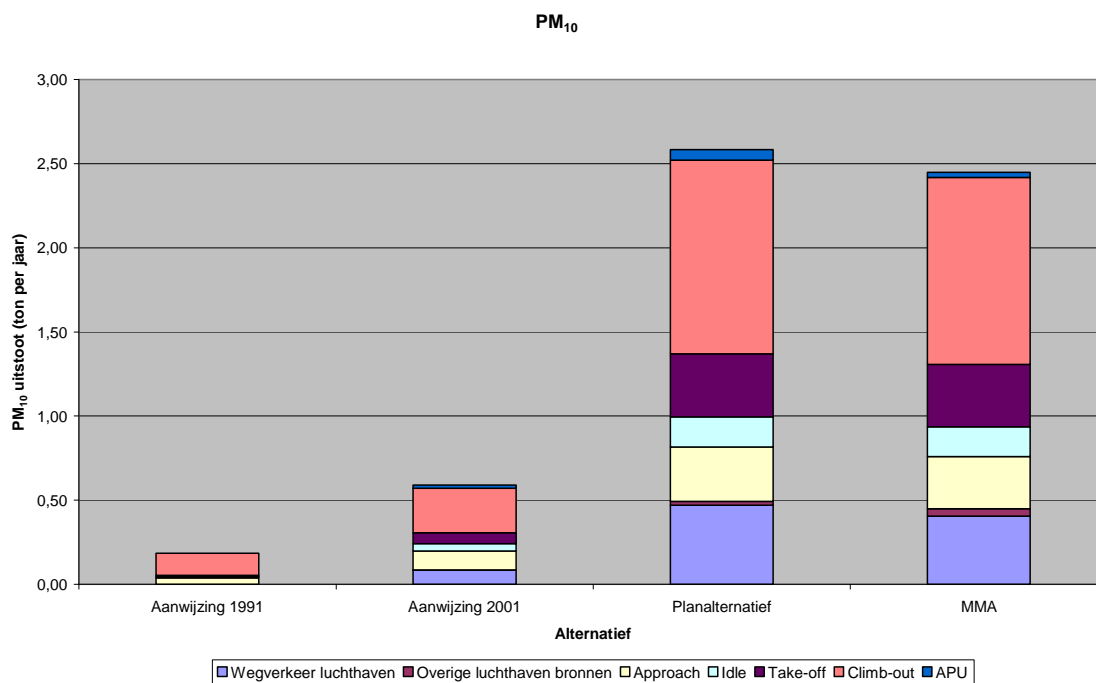
De uitstoot van benzeen van het vliegverkeer is afgeleid van de uitstoot van VOS, daarom zal benzeen hetzelfde beeld geven.



Figuur 25 Uitstoot van vluchtige organische stoffen (VOS) per vliegfase voor alle alternatieven

### **Fijn stof**

In figuur 26 is de uitstoot van  $PM_{10}$  voor alle alternatieven te zien. De alternatieven Aanwijzing 2001, MMA en het planalternatief hebben een hogere uitstoot van fijn stof dan het referentiealternatief Aanwijzing 1991. Bij het alternatief Aanwijzing 2001 blijft de verhoging van de uitstoot, beperkt t.o.v. de stijging van het brandstofverbruik. Ook dit is te verklaren door de efficiëntere verbranding van de vloot binnen de Aanwijzing 2001. Voor het planalternatief en het MMA is de emissie van  $PM_{10}$  veel hoger dan het referentiealternatief Aanwijzing 1991. De oorzaak hiervan is de vloot gecombineerd met een hoger aantal bewegingen binnen het MMA en het planalternatief. Voor alle alternatieven vindt de hoogste bijdrage aan de emissie van fijn stof tijdens de stijgfase (climb-out) plaats.



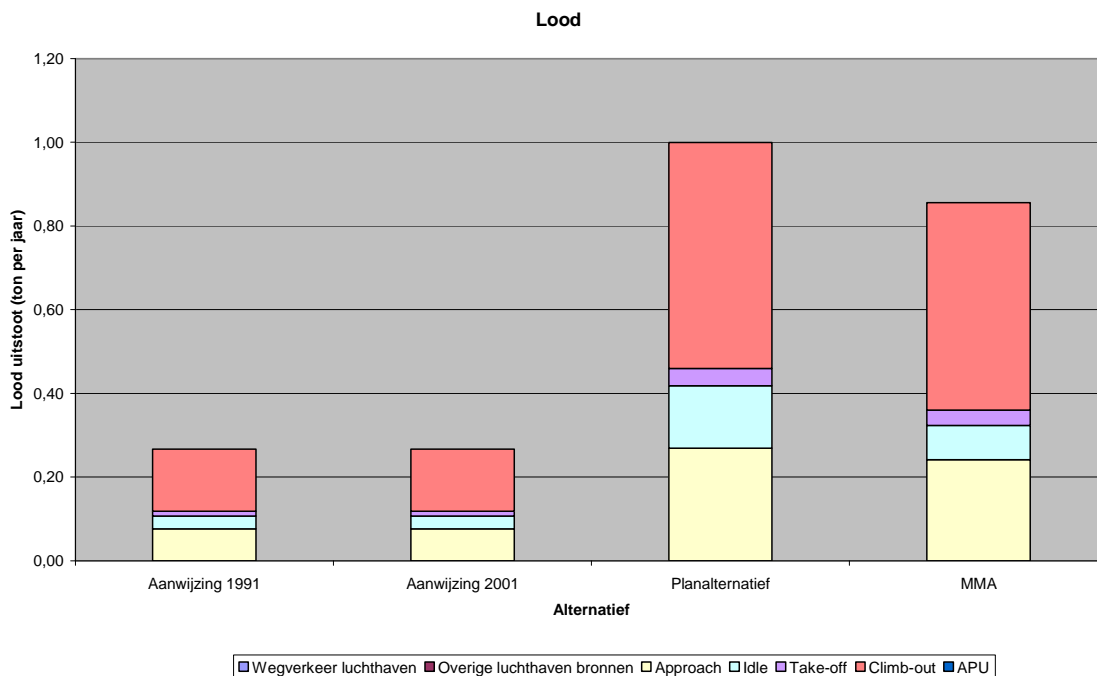
Figuur 26 Uitstoot van fijn stof (PM10) per vliegfase voor alle alternatieven

**Lood**

In figuur 27 is de uitstoot van lood voor alle alternatieven te zien. Alleen vliegtuigen met zuigermotoren die Avgas als brandstof hebben, dragen mee aan de uitstoot van lood. Deze vliegtuigen bevinden zich voor het grootste deel in het Bkl-verkeer. De loodemissie wordt dus voornamelijk bepaald door het Bkl-verkeer. Daarmee kan verklaard worden dat het verschil in loodemissie tussen het referentiealternatief Aanwijzing 1991 en het alternatief Aanwijzing 2001 nul is. Dit is ook terug te zien in figuur 27, waar de loodemissies van Aanwijzing 1991 en Aanwijzing 2001 hetzelfde zijn voor de vier vliegfasen. De loodemissie is het grootst binnen het planalternatief, dit is vooral toe te schrijven aan de toename van de Bkl-verkeer binnen dit alternatief.

Het MMA bevat meer Bkl-verkeer dan de alternatieven referentiealternatief Aanwijzing 1991 en alternatief Aanwijzing 2001 en minder Bkl-verkeer dan het planalternatief. Dit is ook terug te zien in figuur 27, waar de loodemissie binnen MMA hoger is dan de loodemissies binnen het referentiealternatief Aanwijzing 1991 en alternatief Aanwijzing 2001 en lager is dan de loodemissies binnen het planalternatief.

De grootste emissie van lood vindt voor alle alternatieven plaats tijdens de stijgfase (climb-out).



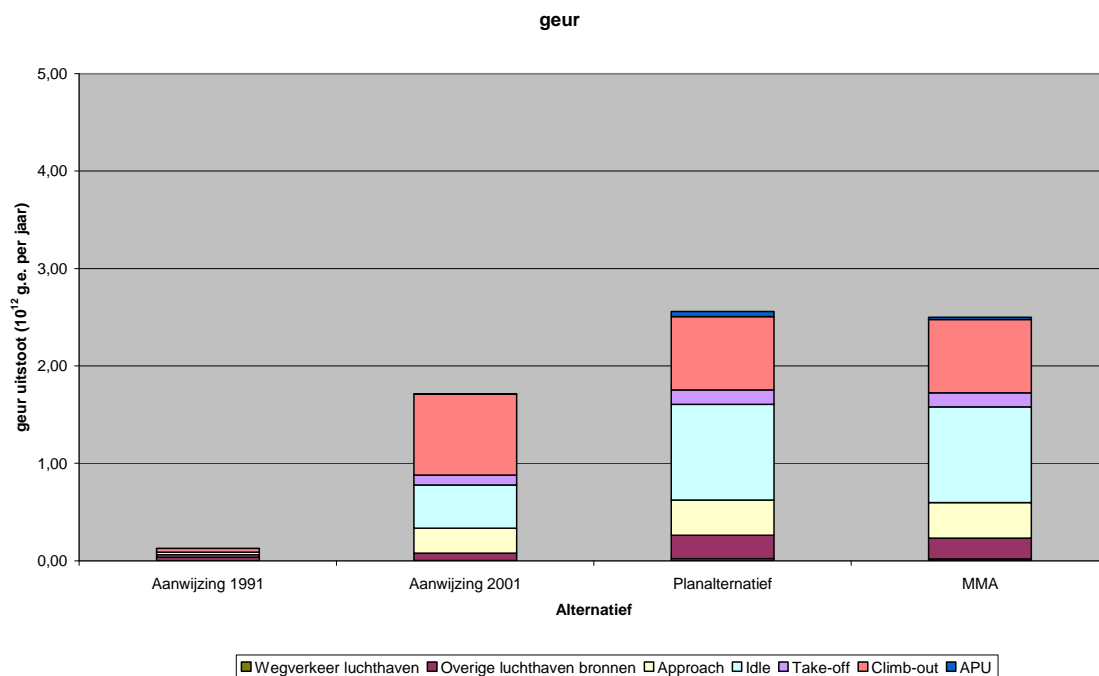
Figuur 27 Uitstoot van Lood (Pb) per vliegfase voor alle alternatieven

**Geur**

Figuur 28 laat voor de verschillende alternatieven de geuremissies zien. De geuremissie van het planalternatief en van het MMA ligt ruim hoger dan geuremissies van het referentiealternatief Aanwijzing 1991. De oorzaak is dat de geuremissiefactoren van het vliegverkeer met turbinemotoren ruim hoger liggen dan die van het vliegverkeer met zuigermotoren.

De geuremissies tijdens het taxiën (take-off) en stijgen (take-off) zijn het hoogst.



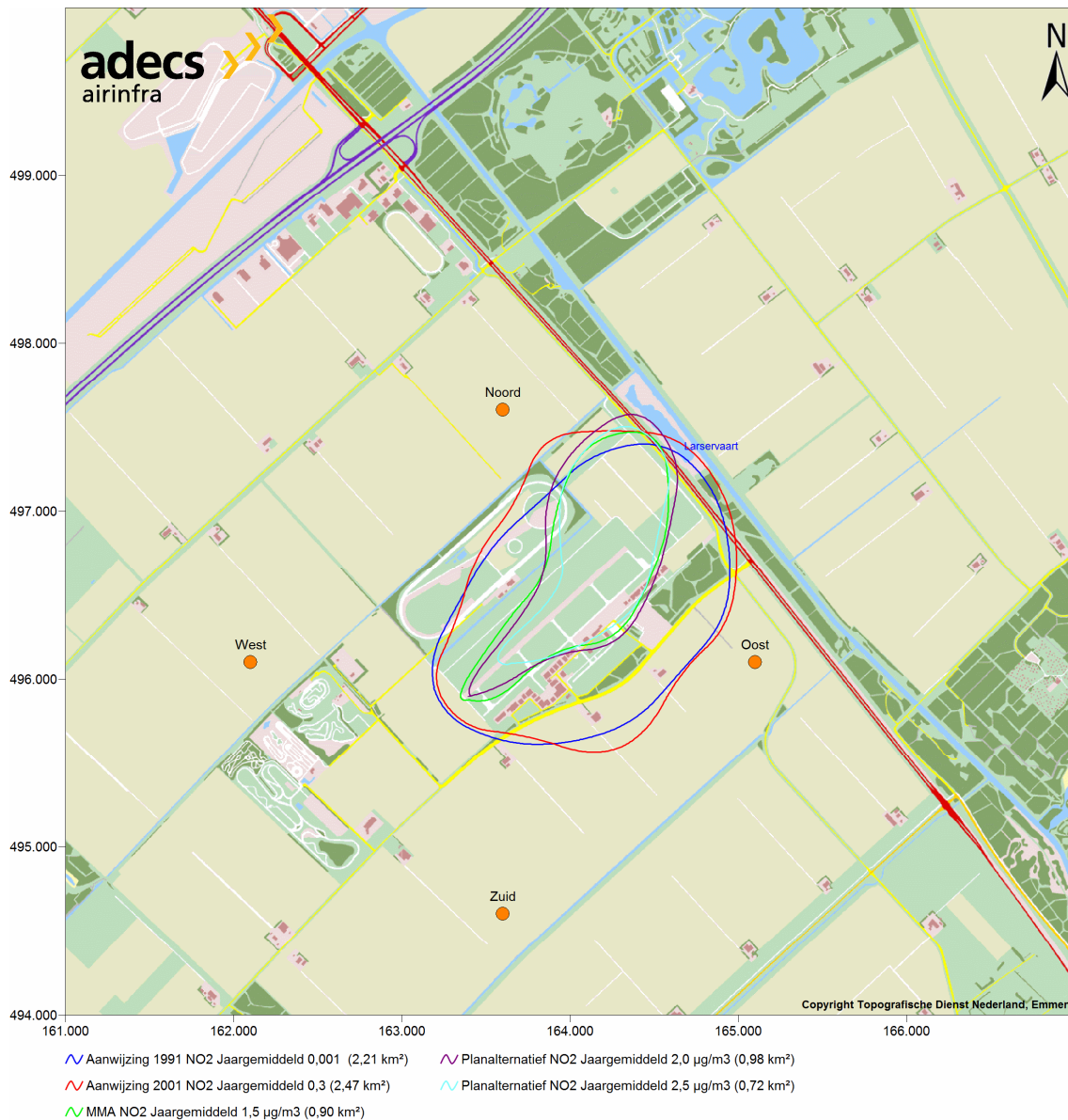


Figuur 28 Uitstoot van geur per vliegfase voor alle alternatieven

### 10.3 Luchtkwaliteit

Figuur 29 toont de bijdrage van de luchthaven aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen de vier verschillende alternatieven (referentiealternatief Aanwijzing 1991, Aanwijzing 2001, planalternatief en Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)). De luchtvaartbijdrage is niet afhankelijk van het zichtjaar. De bijdrage van de verkeersaantrekkende werking (alleen in planalternatief en MMA) is door middel van de wegverkeeremissiefactoren wel gekoppeld aan een zichtjaar. Voor dit zichtjaar is 2007 gekozen omdat de wegverkeeremissiefactoren in dit jaar het hoogst zijn (Bijlage A) en hiermee de "worst case" gepresenteerd wordt.

Duidelijk is te zien dat de alternatieven Aanwijzing 2001, het planalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief leiden tot een verhoging van de bijdrage aan de lokale concentratie NO<sub>2</sub>. Waar de luchtvaartbijdrage van 0,001 µg/m<sup>3</sup> aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> in het referentiealternatief Aanwijzing 1991 een oppervlakte van ca. 2,21 km<sup>2</sup> heeft, bedraagt de oppervlakte van de contour een veel hogere waarde (0,3 µg/m<sup>3</sup>) ca. 2,47 km<sup>2</sup> in het Aanwijzing 2001. Ook is te zien dat de hoogste bijdrage van de luchtvaart aan de lokale concentratie binnen het planalternatief plaatsvindt. De luchtvaartbijdrage van 2,5 µg/m<sup>3</sup> aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> in het planalternatief heeft een oppervlakte van ca. 0,98 km<sup>2</sup>. De maatregelen binnen het MMA zorgen ervoor dat de bijdrage van de luchthaven zich beperkt tot 1,5 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaarterrein. Waar de luchtvaartbijdrage van 1,5 µg/m<sup>3</sup> aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> in het MMA een oppervlakte van ca. 0,90 km<sup>2</sup> heeft, bedraagt de oppervlakte van de contour een hogere waarde (2,0 µg/m<sup>3</sup>) ca. 0,98 km<sup>2</sup> binnen planalternatief.



Figuur 29 Iso-concentratiecontouren voor de luchtvaartbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> voor Aanwijzing 1991, Aanwijzing 2001, planalternatief en het MMA

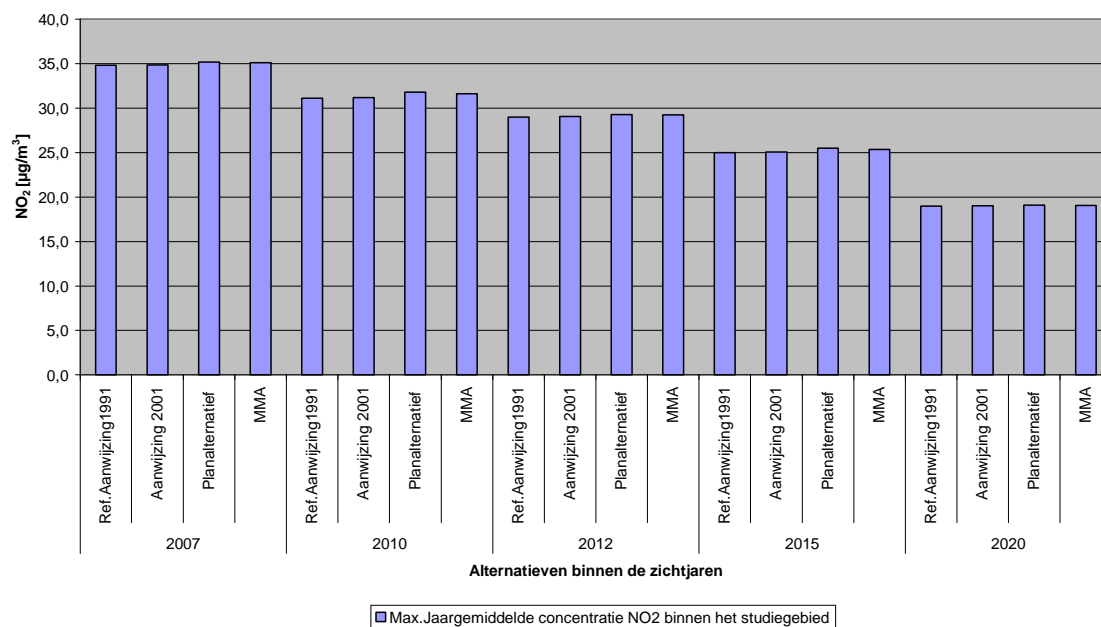
In tabel 46 is de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> voor de verschillende alternatieven binnen de beschouwde zichtjaren weergegeven. Hieruit volgt dat de jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> voor de beschouwde zichtjaren het hoogst is binnen het planalternatief. Dit is ook te zien in figuur 30, waarin de maximale jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied weergegeven is. In figuur 30 is ook de afname in NO<sub>2</sub> concentratie, als gevolg van een dalende trend in de achtergrondconcentraties in de toekomst, duidelijk zichtbaar.

In figuur 31 is de relatieve stijging van de verschillende alternatieven ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991, binnen de beschouwde zichtjaren, gepresenteerd. Uit deze figuur is te zien dat de hoogste stijging van NO<sub>2</sub>, ten opzichte van het referentiealternatief, binnen het planalternatief in het zichtjaar 2010 plaatsvindt. De maximale toename (ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991) beperkt zich tot ongeveer 2,2%. Belangrijk op te merken is dat het punt waar de maximale jaargemiddelde concentraties binnen de verschillende alternatieven en zichtjaren plaatsvindt, kan verschillen, waardoor ook de bijdragen aan de NO<sub>2</sub> concentraties door de verschillende bronnen kan verschillen.

Zo is uit tabel 46 te zien dat de bijdrage van de luchthaven aan de maximale jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> binnen het studiegebied het hoogst is binnen het planalternatief. Hoogste aandeel van de luchthaven aan de maximale jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie treedt op in het planalternatief binnen het zichtjaar 2015, deze bedraagt 0,729 µg/m<sup>3</sup>. In het MMA is het hoogste aandeel van de luchthaven aan de maximale jaargemiddelde concentratie van NO<sub>2</sub> ook binnen het zichtjaar 2015 en bedraagt 0,505 µg/m<sup>3</sup>.

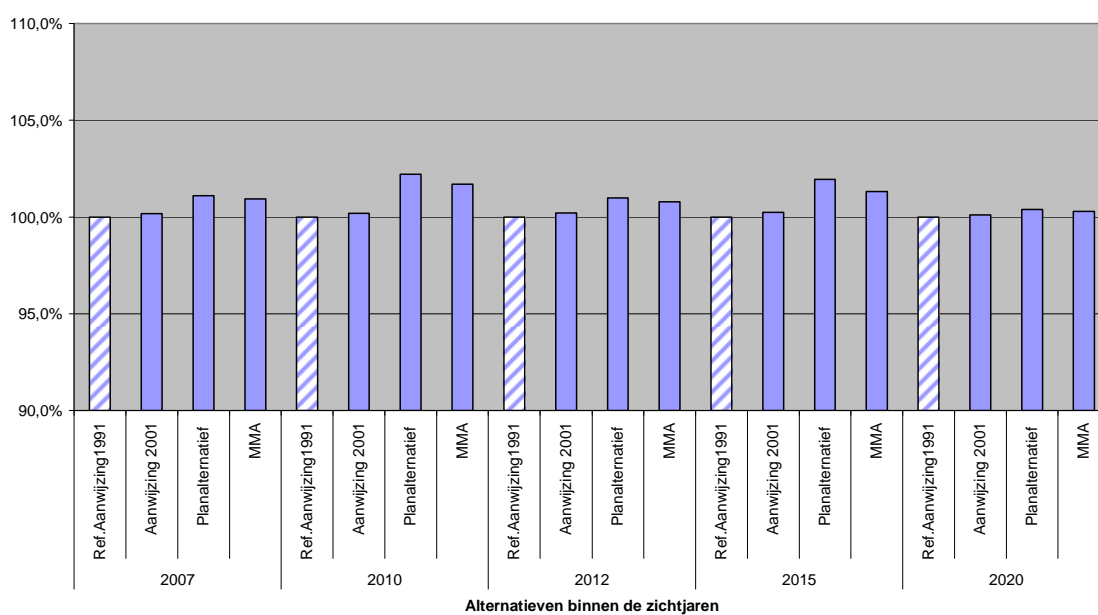
Tabel 46 Jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen verschillende zichtjaren en alternatieven

Locatie	Maximale Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
<b>Referentiealternatief (Aanwijzing 1991)</b>				
2007	34,800	0,0001	16,800	0,000
2010	31,100	0,0001	15,400	0,000
2012	29,000	0,0001	14,100	0,000
2015	25,000	0,0001	11,400	0,001
2020	19,000	0,0001	8,200	0,001
<b>Referentiealternatief (Aanwijzing 2001)</b>				
2007	34,860	0,0600	16,800	0,172
2010	31,160	0,0600	15,400	0,193
2012	29,060	0,0600	14,100	0,206
2015	25,060	0,0600	11,400	0,239
2020	19,023	0,0230	8,200	0,121
<b>Planalternatief</b>				
2007	35,186	0,186	17,000	0,528
2010	31,786	0,186	15,900	0,585
2012	29,286	0,186	14,200	0,635
2015	25,486	0,186	11,700	0,729
2020	19,076	0,076	8,200	0,398
<b>MMA</b>				
2007	35,128	0,128	17,000	0,364
2010	31,628	0,128	15,800	0,405
2012	29,228	0,128	14,200	0,438
2015	25,328	0,128	11,600	0,505
2020	19,055	0,055	8,200	0,289



Figuur 30 Maximum jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> binnen de verschillende alternatieven voor de beschouwde zichtjaren

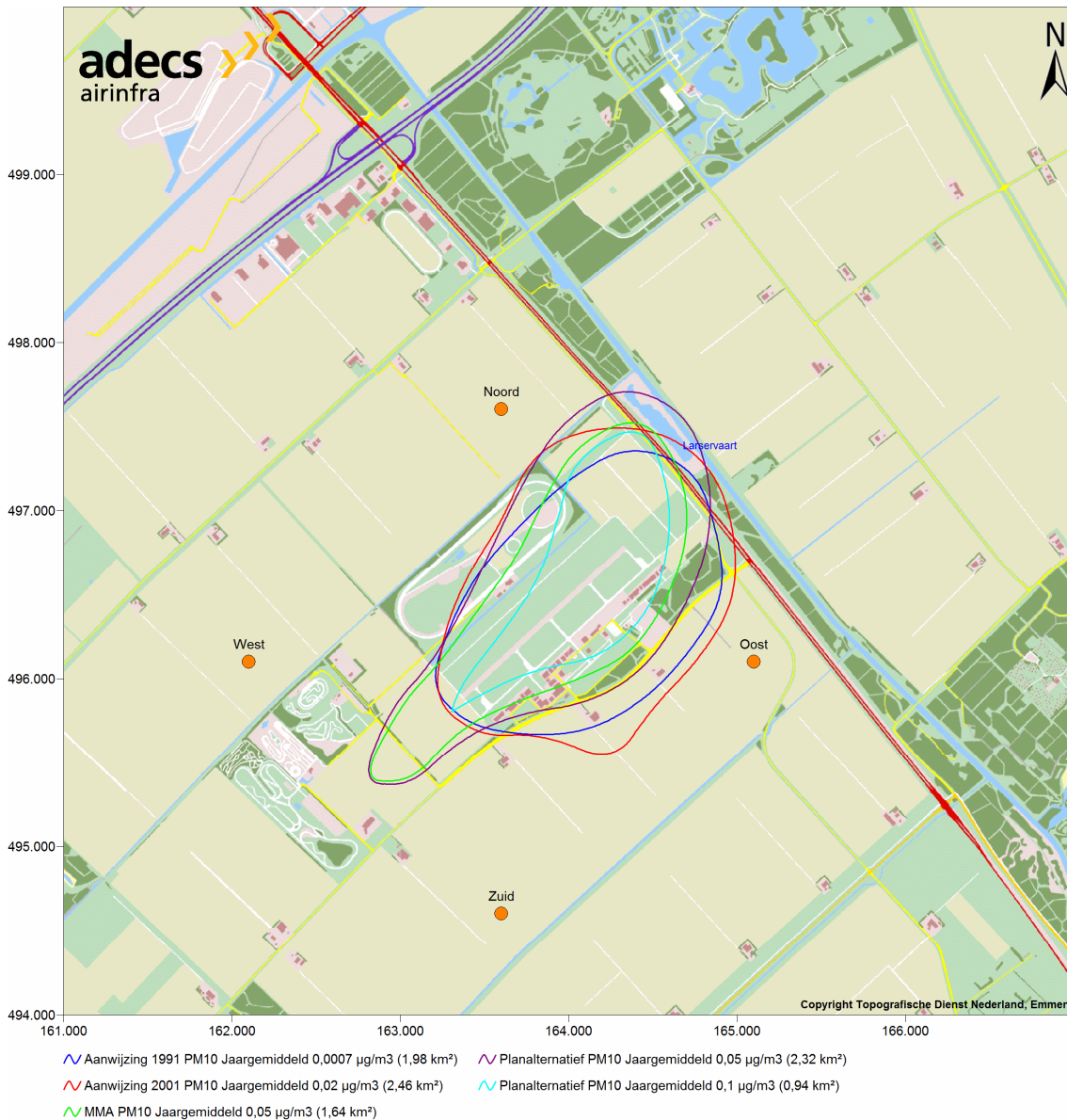
Relatieve stijging jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> t.o.v. referentiealternatief Aanwijzing 1991



Figuur 31 Relatieve stijging NO<sub>2</sub> concentratie ten opzichte van referentiealternatief Aanwijzing 1991

Figuur 32 toont de bijdrage van de luchthaven aan de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen de vier verschillende alternatieven (referentiealternatief Aanwijzing 1991, Aanwijzing 2001, planalternatief en Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)). De luchtvaartbijdrage is niet afhankelijk van het zichtjaar. De bijdrage van de verkeersaantrekkende werking (alleen in planalternatief en MMA) is door middel van de wegverkeeremissiefactoren wel gekoppeld aan een zichtjaar. Voor dit zichtjaar is 2007 gekozen omdat de wegverkeeremissiefactoren in dit jaar het hoogst zijn (Bijlage A) en wordt hiermee de "worst case" gepresenteerd.

Duidelijk is te zien dat de alternatieven Aanwijzing 2001, het planalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief leiden tot een verhoging van de bijdrage aan de lokale concentratie PM<sub>10</sub>. Waar de luchtvaartbijdrage van 0,0007 µg/m<sup>3</sup> aan de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> in het referentiealternatief Aanwijzing 1991 een oppervlakte van ca. 1,98 km<sup>2</sup> heeft, bedraagt de oppervlakte van de contour een veel hogere waarde (0,02 µg/m<sup>3</sup>) ca. 2,46 km<sup>2</sup> in het Aanwijzing 2001. Ook is te zien dat de hoogste bijdrage van de luchtvaart aan de lokale concentratie binnen het planalternatief plaatsvindt. De luchtvaartbijdrage van 0,1 µg/m<sup>3</sup> aan de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> in het planalternatief heeft een oppervlakte van ca. 0,94 km<sup>2</sup>. De maatregelen binnen het MMA zorgen ervoor dat de bijdrage van de luchthaven zich beperkt tot 0,05 µg/m<sup>3</sup> net buiten het luchtvaartterrein. Waar de luchtvaartbijdrage van 0,05 µg/m<sup>3</sup> aan de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> in het MMA een oppervlakte van ca. 1,64 km<sup>2</sup> heeft, bedraagt de oppervlakte van de contour dezelfde waarde (0,05 µg/m<sup>3</sup>) ca. 2,32 km<sup>2</sup> binnen planalternatief.



Figuur 32 Iso-concentratiecontouren voor de luchtvaartbijdrage aan de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> voor Aanwijzing 1991, Aanwijzing 2001, planalternatief en het MMA

In tabel 47 is de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> voor de verschillende alternatieven binnen de beschouwde zichtjaren weergegeven. Hieruit volgt dat de jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> voor de beschouwde zichtjaren het hoogst is binnen het planalternatief. Dit is ook te zien in figuur 33, waarin de maximale jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied weergegeven is. In figuur 33 is ook de afname in PM<sub>10</sub>-concentratie, als gevolg van een dalende trend in de achtergrondconcentraties in de toekomst, duidelijk zichtbaar.

In figuur 34 is de relatieve stijging van de verschillende alternatieven ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991, binnen de beschouwde zichtjaren, gepresenteerd. Uit deze figuur is te zien dat de hoogste stijging van PM<sub>10</sub>, ten opzichte van het referentiealternatief binnen een

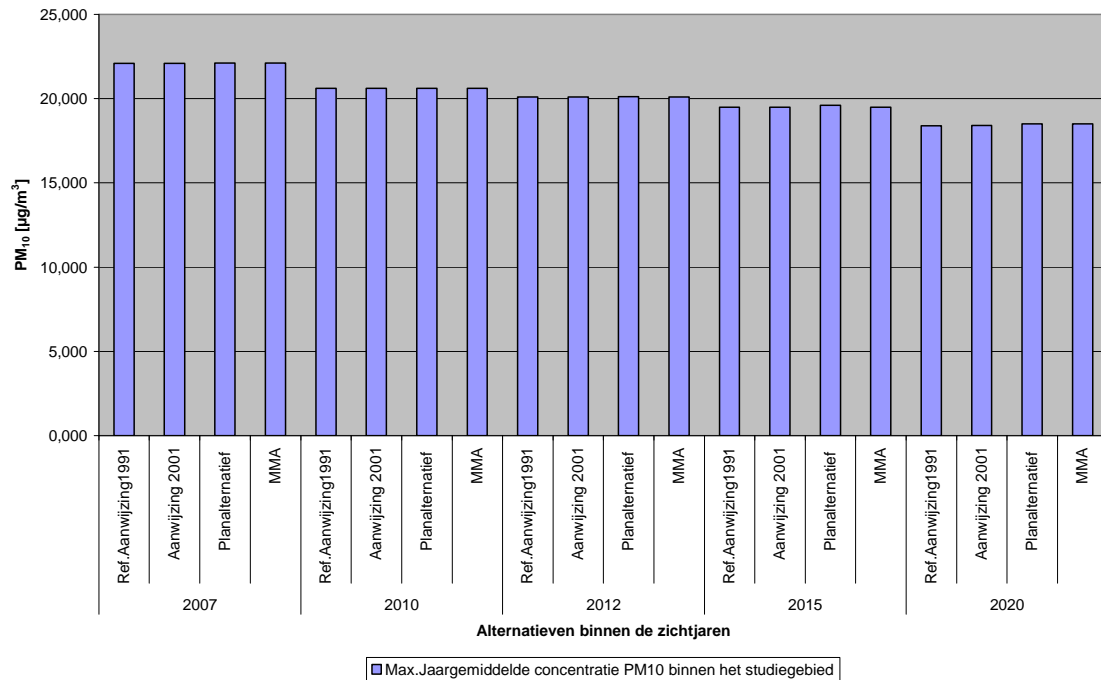
beschouwd zichtjaar, binnen het planalternatief en MMA in het zichtjaar 2020 plaatsvindt. De maximale toename (ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991) beperkt zich tot ongeveer 0,54%. Belangrijk op te merken is dat het punt waar de maximale jaargemiddelde concentraties binnen de verschillende alternatieven en zichtjaren plaatsvindt kan verschillen, waardoor ook de bijdragen aan de PM<sub>10</sub>-concentraties door de verschillende bronnen kan verschillen. Zo is uit tabel 47 te zien dat de bijdrage van de luchthaven aan de maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied het hoogst is binnen het planalternatief. Hoogste bijdrage van de luchthaven aan de maximale jaargemiddelde PM<sub>10</sub>-concentratie treedt op in het planalternatief binnen de zichtjaren 2007, 2010 en 2012, deze bedraagt voor deze zichtjaren 0,008 µg/m<sup>3</sup>. In het MMA is de maximale bijdrage van de luchthaven aan de maximale jaargemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> lager (bijdrage MMA is 0,006 µg/m<sup>3</sup>) dan binnen het planalternatief.

Omdat de jaargemiddelde concentraties van PM<sub>2,5</sub> indicatief uit de jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub> is bepaald, zal deze dezelfde trend als PM<sub>10</sub> volgen en is hier niet expliciet weergegeven.

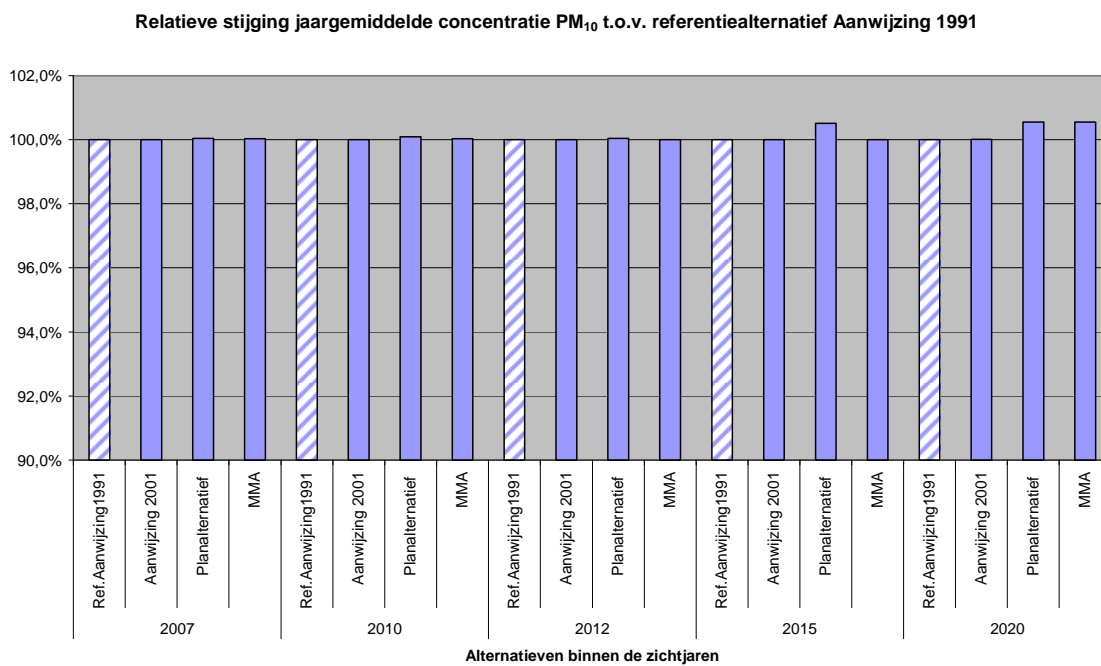
Tabel 47 jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen verschillende zichtjaren en alternatieven

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
<b>Referentiealternatief</b>				
2007	22,100	0,000	3,000	0,000
2010	20,600	0,000	2,700	0,000
2012	20,100	0,000	2,500	0,000
2015	19,500	0,000	2,500	0,000
2020	18,400	0,000	2,100	0,000
<b>Aanwijzing 2001</b>				
2007	22,100	0,000	3,000	0,000
2010	20,600	0,000	2,700	0,000
2012	20,100	0,000	2,500	0,000
2015	19,500	0,000	2,500	0,000
2020	18,402	0,002	2,100	0,011
<b>Planalternatief</b>				
2007	22,108	0,008	3,300	0,038
2010	20,620	0,008	2,812	0,040
2012	20,108	0,008	2,600	0,041
2015	19,600	0,000	2,400	0,000
2020	18,500	0,000	2,000	0,000
<b>MMA</b>				
2007	22,106	0,006	3,300	0,028
2010	20,606	0,006	2,800	0,030
2012	20,100	0,000	2,500	0,000
2015	19,500	0,000	2,300	0,000
2020	18,500	0,000	2,000	0,000





Figuur 33 Maximum jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen de verschillende alternatieven voor de beschouwde zichtjaren



Figuur 34 Relatieve stijging PM<sub>10</sub> concentratie ten opzichte van referentiealternatief Aanwijzing 1991

## 11 Conclusies

### 11.1 Emissies op en rond de luchthaven

Het grotere aantal bewegingen en het hogere startgewicht van de vloot in de alternatieven referentiealternatief (Aanwijzing 2001), het planalternatief en het MMA ten opzichte van het referentiealternatief (Aanwijzing 1991) zorgen ervoor dat het brandstofverbruik van de luchtvaart binnen deze alternatieven veel hoger is. De emissies van de klimaatgassen en van de luchtverontreinigende stoffen (behalve lood) zijn daarom in deze alternatieven hoger dan in het referentiealternatief (Aanwijzing 1991). De luchthavenbijdrage (inclusief het luchthavengebonden wegverkeer) aan de emissies van de betreffende stoffen in het jaar 2007 is weergegeven in tabel 48.

Tabel 48 Luchthaven emissies (inclusief luchthavengebonden wegverkeer) binnen de verschillende alternatieven

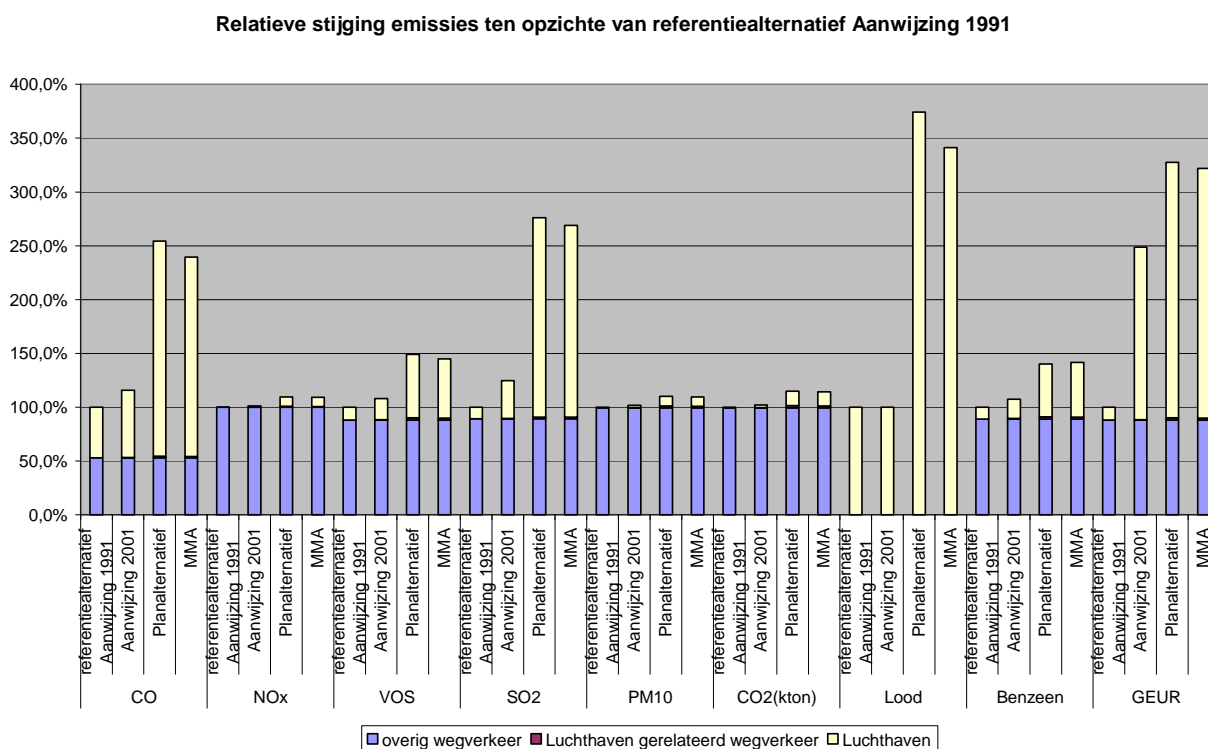
Luchthaven	CO [ton/jr]	NO <sub>x</sub> [ton/jr]	VOS [ton/jr]	SO <sub>2</sub> [ton/jr]	PM10 [ton/jr]	CO <sub>2</sub> [kton/jr]	Lood [ton/jr]	Benzeen [ton/jr]	Geur [10 <sup>12</sup> g.e./jr]
Referentiealternatief									
Aanwijzing 1991	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
Aanwijzing 2001	310,47	4,59	9,53	0,26	0,59	2,11	0,27	0,18	1,72
Planalternatief	994,51	35,37	29,02	1,35	2,58	11,25	1,00	0,55	2,56
MMA	921,12	33,96	26,91	1,30	2,45	10,82	0,91	0,51	2,50

Van alle beschouwde stoffen in tabel 48 stijgen alleen de emissies van de klimaatgassen SO<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> evenredig met het brandstofverbruik. Het brandstofverbruik ligt in het planalternatief en het MMA ongeveer 16 keer hoger en in het referentiealternatief (Aanwijzing 2001) ongeveer 3 keer hoger dan in het referentiealternatief (Aanwijzing 1991). Uit tabel 48 blijkt dat de uitstoot van het klimaatgas NO<sub>x</sub> de grootste stijging doormaakt, deze ligt in het planalternatief ongeveer 96 keer hoger, in het MMA 92 keer hoger en in het referentiealternatief (Aanwijzing 2001) ongeveer 13 keer hoger dan in het referentiealternatief (Aanwijzing 1991) en heeft hiermee een grotere stijging dan het brandstofverbruik. De reden hiervoor is dat de alternatieven referentiealternatief (Aanwijzing 2001), MMA en planalternatief meer en zwaardere toestellen met turbinemotoren bevatten. Deze motoren hebben door de hoge verbrandingstemperatuur en -druk een hogere uitstoot van stikstofoxiden dan zuigermotoren.

Emissie van de luchtverontreinigende stof lood is afkomstig van de kleine luchtvaart (Bkl-verkeer). De luchtverontreinigende stof lood komt alleen voor in brandstof voor vliegtuigen met zuigermotoren. Omdat het Bkl-verkeer hetzelfde is in het referentiealternatief (Aanwijzing 1991) en het referentiealternatief (Aanwijzing 2001), is er alleen een stijging van de lood emissie in het planalternatief en het MMA. Deze stijging van de loodemissie, binnen het planalternatief en het MMA, is het gevolg van een groter aantal bewegingen van toestellen met zuigermotoren. De stijging van de emissie van koolmonoxide, VOS en fijn stof wordt juist beperkt door het gebruik van deze motoren.

Het MMA, waarin het APU-gebruik zoveel mogelijk beperkt en het gebruik van openbaar vervoer zoveel mogelijk gestimuleerd wordt, leidt ertoe dat de emissies van de klimaatgassen en van de luchtverontreinigende stoffen in het MMA lager zijn dan in het planalternatief.

Onderstaand figuur 35 laat de toename van de totale berekende emissies (luchthaven +luchthavengebonden wegverkeer+overig wegverkeer) binnen het zichtjaar 2007 zien, het zichtjaar waarin de wegverkeeremissiefactoren het hoogst zijn ("worst case"). De stijging van de uitstoot van NO<sub>x</sub> blijft beperkt, omdat het wegverkeer verantwoordelijk is voor het grootste deel van de uitstoot van deze stof. Voor lood is duidelijk te zien dat de luchthaven de enige bron is van loodemissie. De emissies van CO, geur en SO<sub>2</sub> stijgen vooral door de hogere bijdrage van de luchtvaart. Dit is vooral zichtbaar binnen het planalternatief en het MMA.



Figuur 35 Relatieve stijging emissies ten opzichte van referentiealternatief Aanwijzing 1991

## 11.2 Lokale luchtkwaliteit

In de voorgaande hoofdstukken zijn de concentraties van de relevante luchtverontreinigende stoffen die in titel 5.2 van de Wet milieubeheer worden genoemd, behandeld. In de Wet milieubeheer zijn tevens grenswaarden opgenomen. Uit de informatie van de voorgaande hoofdstukken blijkt dat voor alle luchthavenalternatieven, zowel binnen de berekende (2007, 2010, 2012, 2015 en 2020) als in de

geïnterpoleerde zichtjaren (tussen 2007 en 2020), de maximale concentraties voor de beschouwde componenten PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> en PM<sub>2.5</sub> steeds lager uitvallen dan de benoemde (toekomstige) grenswaarden.

Belangrijk op te merken is dat de emissiefractie NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub> bij uitstoot binnen het model vooraf is gedefinieerd. Vanuit een absolute 'worst case' benadering is er in alle berekeningen van een fractie van 100% uitgegaan, ofwel alle NO<sub>x</sub> is als NO<sub>2</sub> aanwezig. Hierdoor vormen de berekende concentratie(s)toename naar verwachting een belangrijke overschatting van de werkelijk te verwachten concentratie(s)toename.

Tabel 49 geeft de jaargemiddelde concentraties van NO<sub>2</sub> voor de vier verschillende alternatieven binnen het zichtjaar 2007 (de hoogste waarde jaargemiddelde concentraties zijn binnen dit zichtjaar). De tabel laat de invloed van de verschillende luchtvaartalternatieven zien. Ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991, zal de jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> op de vier receptorpunten in het planalternatief stijgen met 0,239 µg/m<sup>3</sup> – 0,856 µg/m<sup>3</sup> in 2007. De maximale waarden in het studiegebied liggen in het planalternatief 0,386 µg/m<sup>3</sup> en 0,060 µg/m<sup>3</sup> in Aanwijzing 2001 hoger dan in het referentiealternatief Aanwijzing 1991. De maatregelen binnen het MMA zorgen voor beperkte toename (0,328 µg/m<sup>3</sup>) van de maximale waarden in het MMA t.o.v. het referentiealternatief. De maximale concentratie in het studiegebied neemt met 0,058 µg/m<sup>3</sup> af ten opzichte van het planalternatief.

Tabel 49 Jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentraties binnen studiegebied voor vier verschillende alternatieven binnen het zichtjaar 2007

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ] in het jaar 2007			
	Referentiealternatief		Planalternatief	MMA
	Aanwijzing 1991	Aanwijzing 2001		
Noord	17,200	17,392	18,056	17,833
Oost	18,001	18,176	18,479	18,369
Zuid	15,900	15,988	16,139	16,078
West	16,200	16,286	16,777	16,704
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	34,800	34,860	35,186	35,128

Tabel 50 geeft de jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub> voor de vier verschillende alternatieven binnen het zichtjaar 2007 (de hoogste waarde jaargemiddelde concentraties zijn binnen dit zichtjaar). De tabel laat de invloed van de verschillende luchtvaartalternatieven zien. Ten opzichte van het referentiealternatief Aanwijzing 1991, zal de jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> op de vier receptorpunten in het planalternatief stijgen met 0,006 µg/m<sup>3</sup> – 0,013 µg/m<sup>3</sup> in 2007. De maximale waarden in het studiegebied liggen in het planalternatief 0,008 µg/m<sup>3</sup> hoger dan in het referentiealternatief Aanwijzing 1991. De maatregelen binnen het MMA zorgen voor beperkte toename (0,328 µg/m<sup>3</sup>) van de maximale waarden t.o.v. het referentiealternatief. De maximale concentratie in het studiegebied neemt met 0,002 µg/m<sup>3</sup> af ten opzichte van het planalternatief.

Tabel 50 Jaargemiddelde PM<sub>10</sub> concentraties binnen studiegebied voor vier verschillende alternatieven binnen het zichtjaar 2007

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] in het jaar 2007			
	Referentiealternatief		Planalternatief	MMA
	Aanwijzing 1991	Aanwijzing 2001		
Noord	18,600	18,613	18,628	18,620
Oost	19,000	19,012	19,020	19,015
Zuid	19,000	19,006	19,012	19,010
West	18,400	18,406	18,513	18,511
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	22,100	22,100	22,108	22,106

Tabel 51 laat zien dat een verandering van het luchthavengebruik binnen de beschouwde alternatieven geen gevolgen heeft voor het aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> groter is dan 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dit maximale aantal dagen blijft, ongeacht het luchthavengebruik, 16 bedragen binnen het zichtjaar 2007.

Tabel 51 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM<sub>10</sub> voor de vier verschillende alternatieven binnen het zichtjaar 2007 groter is dan 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Locatie	Aantal dagen <sup>16</sup> waarop de 24-uurgemiddelde concentratie van PM <sub>10</sub> in het jaar 2007 groter is dan 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	Referentiealternatief		Planalternatief	MMA
	Aanwijzing 1991	Aanwijzing 2001		
Noord	7	7	7	7
Oost	8	8	8	8
Zuid	8	8	8	8
West	7	7	7	7
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	16	16	16	16

Omdat de jaargemiddelde concentraties van PM<sub>2,5</sub> indicatief uit de jaargemiddelde concentraties van PM<sub>10</sub> is bepaald, zal deze dezelfde trend als PM<sub>10</sub> volgen.

De totale concentratiewaarden van de beschouwde stoffen, NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> (en PM<sub>2,5</sub>) zullen in de toekomst afnemen als gevolg van lagere achtergrondconcentraties en lagere bijdragen van het wegverkeer. Het veranderende luchthavengebruik zal een toename in de bijdrage van de luchthaven aan deze concentratiewaarden veroorzaken. Deze toename wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van meer Ke-verkeer in het planalternatief en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief. Dit is vooral te zien aan de hogere jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub> bij vergelijking van de alternatieven binnen gelijke zichtjaren.

<sup>16</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

In geen van de alternatieven zal de hogere luchthavenbijdrage een toekomstige stijging van de jaargemiddelde concentraties tot gevolg hebben.

### **11.3 Leemten in kennis**

#### *Vliegtuigcategorieën en emissies*

De alternatieven zijn gebaseerd op indeling in geluidscategorieën. Binnen één geluidscategorie valt doorgaans een groot aantal verschillende toestellen met ongeveer dezelfde (geluids)eigenschappen. De emissie-eigenschappen kunnen echter sterk variëren. Daarom is een aanname gedaan met betrekking tot de verdeling van vliegtuigtypen binnen een geluidscategorie. Dit is echter een aanname, een andere verdeling *kan* een groot effect hebben op de emissies.

#### *Kooldioxide-emissies van de luchtvaart*

Voor het bepalen van de CO<sub>2</sub>-emissies van de luchtvaart is uitgegaan van een volledige verbranding van de koolstof in de brandstof. Dit leidt tot een beperkte overschatting van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Er wordt immers ook CO en VOS uitgestoten, waar koolstof in voorkomt.

#### *Wegintensiteiten*

Het NNM uur-voor-uur model vraagt intensiteiten van wegverkeer op uurniveau. Op dit uurniveau is alleen historische data bekend voor enkele snelwegen binnen het studiegebied. Deze gegevens zijn gebruikt voor het samenstellen van uur-, weekdag- en maandverdelingen, voor toekomstberekeningen en voor actuele berekeningen op provinciale wegen. Omdat de verspreiding in het NNM-model gerelateerd is aan de meteodata per uur, kunnen hierdoor kleine afwijkingen in concentraties ontstaan.

#### *NNM-model*

Binnen het NNM-model zijn verschillende aannames gedaan welke terug te vinden zijn in de beschrijving van het model (ref. 4).

## 12 Referenties

1. Wet luchtkwaliteit, 2007
2. Emissieregistratie; [www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl)
3. Hulskotte, J.H.J., Den Boeft, J.; "Berekeningsmethode voor emissies en emissie per MTOW voor luchtverontreinigende stoffen ten gevolge van luchthavenluchtverkeer op Schiphol, inclusief maatregelen", TNO-rapport R 2003/313, 2003
4. Ham, J. van, Pulles, M.P.J., " Het Nieuwe Nationaal Model"
5. Pluim Snelweg versie 1.3 van 31 maart 2008
6. RMI-database, Inspectie Verkeer en Waterstaat 2005
7. Den Boeft, J., Hulskotte, J.H.J.; "Luchtkwaliteitsberekeningen (2000 en 2015) voor de MER PKB luchtvaartterreinen Maastricht en Lelystad", TNO-rapport TNO-MEP- R 2002/660, 29 november 2002.
8. Feimann, P.F.L., Geurs K.T., Van den Brink, R.M.M., Annema, J.A., Van Wee, G.P.: "Verkeer en Vervoer in de Nationale Milieuverkenning 5", RIVM rapport 408129014, december 2000
9. Den Boeft, J.; "MER Schiphol 2003, Onderzoeksbijlage Lucht & Geur", TNO-rapport R 2003/313, 2003
10. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, "Milieueffectrapport Aanwijzing Luchtvaartterrein Lelystad 2001", 1 juni 2006
11. Rotterdam Airport, "Milieueffectrapport Rotterdam Airport, Bijlage emissies en luchtkwaliteit", mei 2006
12. Boeft, J. den; C. Huygen, W.A.M. den Tonkelaar; "Luchtverontreinigingen en geur, Thematische bijlage bij het Integrale Milieueffect Rapport Schiphol", TNO-rapport TNO-MEP- R 2002/660, 29 november 2002.
13. Adecs Airinfra BV, "Milieueffectrapport Lelystad Airport – Hoofdrapport Ontwikkeling Lelystad Airport", le090308\_hoofdrapport, maart 2009.

## Bijlage A Wegverkeersintensiteiten en emissiefactoren

Tabel 52 Weekdaggemiddelde motorvoertuigintensiteiten in 2007 op de wegen rond Lelystad Airport in voertuigen per etmaal

Weg	Locatie	Maximale snelheid [km/u]	Verkeer [voertuigen/dag]			
			Totaal	licht	middel	zwaar
A6	Almere Buiten – Lelystad	120	59037	51850	2718	4470
	Lelystad – Lelystad Noord	120	39648	34823	1825	3000
Larserweg (N302)	Lelystad – A6	80	31360	25300	2094	3966
	A6 – Meerkoetweg	100	20065	16193	1340	2531
	Meerkoetweg – Eendenweg	100	18698	15095	1249	2353
	Eendenweg-Vogelweg	100	18698	15095	1249	2353
	Vogelweg - Vleetweg	100	16479	13320	1102	2057
	Vleetweg - Gooiseweg	100	15436	12273	1016	2147
Eendenweg	Larserweg-Airport Plaza	70	1056	855	71	130
Vogelweg (N706)	Larserweg - Knarweg	80	2811	2615	121	76
Dronterweg (N706)	A6 - Swifteringweg	80	8400	6783	561	1056

Tabel 53 Weekdaggemiddelde motorvoertuigintensiteiten in 2010 op de wegen rond Lelystad Airport in voertuigen per etmaal

Weg	Locatie	Maximale snelheid [km/u]	Verkeer [voertuigen/dag]			
			Totaal	licht	middel	zwaar
A6	Almere Buiten – Lelystad	120	62400	54326	3053	5021
	Lelystad – Lelystad Noord	120	41589	36212	2033	3343
Larserweg (N302)	Lelystad – A6	80	32725	27389	2267	3069
	A6 – Meerkoetweg	100	21166	17728	1467	1970
	Meerkoetweg – Eendenweg	100	19936	16711	1383	1842
	Eendenweg-Vogelweg	100	19936	16711	1383	1842
	Vogelweg - Vleetweg	100	18174	15270	1264	1640
	Vleetweg - Gooiseweg	100	15065	12449	1030	1586
Eendenweg	Larserweg-Airport Plaza	70	1222	1030	85	107
Vogelweg (N706)	Larserweg - Knarweg	80	2994	2785	129	81
Dronterweg (N706)	A6 - Swifteringweg	80	9000	7547	625	829



Tabel 54 Weekdaggemiddelde motorvoertuigintensiteiten in 2012 op de wegen rond Lelystad Airport in voertuigen per etmaal

Weg	Locatie	Maximale snelheid [km/u]	Verkeer [voertuigen/dag]			
			Totaal	licht	middel	zwaar
A6	Almere Buiten – Lelystad	120	64643	55977	3277	5389
	Lelystad – Lelystad Noord	120	42883	37139	2172	3572
Larserweg (N302)	Lelystad – A6	80	33635	28781	2382	2472
	A6 – Meerkoetweg	100	21899	18751	1552	1596
	Meerkoetweg – Eendenweg	100	20762	17788	1472	1501
	Eendenweg-Vogelweg	100	20762	17788	1472	1501
	Vogelweg - Vleetweg	100	19305	16571	1372	1362
	Vleetweg - Gooiseweg	100	14818	12567	1040	1211
Eendenweg	Larserweg-Airport Plaza	70	1333	1147	95	91
Vogelweg (N706)	Larserweg - Knarweg	80	3116	2898	134	84
Dronterweg (N706)	A6 - Swifteringweg	80	9400	8056	667	677

Tabel 55 Weekdaggemiddelde motorvoertuigintensiteiten in 2015 op de wegen rond Lelystad Airport in voertuigen per etmaal

Weg	Locatie	Maximale snelheid [km/u]	Verkeer [voertuigen/dag]			
			Totaal	licht	middel	zwaar
A6	Almere Buiten – Lelystad	120	68006	58454	3612	5940
	Lelystad – Lelystad Noord	120	44824	38528	2381	3915
Larserweg (N302)	Lelystad – A6	80	35000	30870	2555	1575
	A6 – Meerkoetweg	100	23000	20286	1679	1035
	Meerkoetweg – Eendenweg	100	22000	19404	1606	990
	Eendenweg-Vogelweg	100	22000	19404	1606	990
	Vogelweg - Vleetweg	100	21000	18522	1533	945
	Vleetweg - Gooiseweg	100	14448	12743	1055	650
Eendenweg	Larserweg-Airport Plaza	70	1500	1323	110	68
Vogelweg (N706)	Larserweg - Knarweg	80	3298	3068	142	89
Dronterweg (N706)	A6 - Swifteringweg	80	10000	8820	730	450

Tabel 56 Weekdaggemiddelde motorvoertuigintensiteiten in 2020 op de wegen rond Lelystad Airport in voertuigen per etmaal

Weg	Locatie	Maximale snelheid [km/u]	Verkeer [voertuigen/dag]			
			Totaal	licht	middel	zwaar
A6	Almere Buiten - Lelystad	120	73612	64852	3313	5447
	Lelystad - Lelystad Noord	120	48059	42340	2163	3556
Larserweg (N302)	Lelystad - A6	80	37275	29675	2456	5144
	A6 - Meerkoetweg	100	15265	12153	1006	2107
	Meerkoetweg - Eendenweg	100	14494	11539	955	2000
	Eendenweg-Vogelweg	100	24064	19157	1586	3321
	Vogelweg - Vleetweg	100	23826	18968	1570	3288
	Vleetweg - Gooiseweg	100	13831	10858	899	2075
Eendenweg	Larserweg-Airport Plaza	70	1778	1415	117	245
Vogelweg (N706)	Larserweg - Knarweg	80	3602	3349	155	97
Dronterweg (N706)	A6 - Swifteringweg	80	11000	8757	725	1518

Tabel 57 Emissiefactoren wegverkeer voor verschillende stoffen en zichtjaren 2007, 2010 en 2012

Stof	Snelheid [km/u]	Emissiecoëfficiënt in gram/km								
		licht			middelzwaar			zwaar		
		2007	2010	2012	2007	2010	2012	2007	2010	2012
NO <sub>x</sub>	44	0,537	0,451	0,399	7,188	5,904	5,135	8,661	5,664	4,718
	80-provinciaal	0,257	0,211	0,189	6,443	4,870	4,213	8,176	5,428	4,530
	80-snelweg	0,219	0,132	0,115	5,086	4,131	3,523	5,717	4,465	3,639
	100-snelweg	0,287	0,182	0,160	-	-	-	-	-	-
	120-snelweg	0,355	0,225	0,196	-	-	-	-	-	-
PM <sub>10</sub>	44	0,067	0,054	0,047	0,298	0,249	0,222	0,277	0,194	0,177
	80-provinciaal	0,037	0,034	0,031	0,275	0,223	0,202	0,266	0,190	0,173
	80-snelweg	0,036	0,030	0,028	0,237	0,198	0,180	0,234	0,187	0,168
	100-snelweg	0,046	0,037	0,034	-	-	-	-	-	-
	120-snelweg	0,055	0,044	0,039	-	-	-	-	-	-
CO	44	3,223	2,360	2,150	2,636	1,930	1,634	1,827	0,903	0,699
	80-provinciaal	1,055	0,679	0,558	1,448	1,019	0,873	1,080	0,547	0,425
	80-snelweg	0,460	0,460	0,460	0,950	0,950	0,950	1,320	1,320	1,320
	100-snelweg	0,540	0,540	0,540	-	-	-	-	-	-
	120-snelweg	0,840	0,840	0,840	-	-	-	-	-	-
SO <sub>2</sub>	44	0,003	0,002	0,001	0,012	0,007	0,000	0,017	0,010	0,001
	80-provinciaal	0,002	0,001	0,001	0,008	0,005	0,000	0,011	0,007	0,001
	80-snelweg	0,001	0,001	0,001	0,004	0,004	0,004	0,006	0,006	0,006
	100-snelweg	0,001	0,001	0,001	-	-	-	-	-	-
	120-snelweg	0,001	0,001	0,001	-	-	-	-	-	-
Benzeen	44	0,014	0,012	0,001	0,023	0,017	0,000	0,011	0,005	0,001
	80-provinciaal	0,002	0,001	0,001	0,009	0,006	0,000	0,006	0,003	0,001
	80-snelweg	0,002	0,002	0,002	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
	100-snelweg	0,002	0,002	0,002	-	-	-	-	-	-
	120-snelweg	0,003	0,003	0,003	-	-	-	-	-	-
CO <sub>2</sub>	44	252	252	252	297	297	297	1127	1127	1127
	80-provinciaal	160	160	160	198	198	198	793	793	793
	80-snelweg	160	160	160	198	198	198	793	793	793
	100-snelweg	181	181	181	-	-	-	-	-	-
	120-snelweg	181	181	181	-	-	-	-	-	-
VOS	44	0,870	0,870	0,870	0,280	0,280	0,280	1,030	1,030	1,030
	80-provinciaal	0,130	0,130	0,130	0,120	0,120	0,120	0,530	0,530	0,530
	80-snelweg	0,130	0,130	0,130	0,120	0,120	0,120	0,530	0,530	0,530
	100-snelweg	0,100	0,100	0,100	-	-	-	-	-	-
	120-snelweg	0,100	0,100	0,100	-	-	-	-	-	-

Tabel 58 Emissiefactoren wegverkeer voor verschillende stoffen en zichtjaren 2015 en 2020

Stof	Snelheid [km/u]	Emissiecoëfficiënt in gram/km					
		licht		middelzwaar		zwaar	
		2015	2020	2015	2020	2015	2020
NO <sub>x</sub>	44	0,321	0,204	3,982	2,579	3,298	2,030
	80-provinciaal	0,156	0,104	3,227	2,106	3,183	1,956
	80-snelweg	0,090	0,057	2,610	1,710	2,401	1,450
	100-snelweg	0,125	0,078	-	-	-	-
	120-snelweg	0,154	0,094	-	-	-	-
PM <sub>10</sub>	44	0,035	0,030	0,180	0,141	0,151	0,132
	80-provinciaal	0,027	0,024	0,169	0,142	0,147	0,130
	80-snelweg	0,025	0,024	0,153	0,133	0,139	0,124
	100-snelweg	0,030	0,027	-	-	-	-
	120-snelweg	0,033	0,028	-	-	-	-
CO	44	1,835	1,570	1,192	0,831	0,392	0,293
	80-provinciaal	0,377	0,257	0,653	0,483	0,243	0,175
	80-snelweg	0,460	0,460	0,950	0,950	1,320	1,320
	100-snelweg	0,540	0,540	-	-	-	-
	120-snelweg	0,540	0,540	-	-	-	-
SO <sub>2</sub>	44	0,002	0,001	0,007	0,007	0,010	0,010
	80-provinciaal	0,001	0,001	0,005	0,004	0,007	0,007
	80-snelweg	0,001	0,001	0,004	0,004	0,006	0,006
	100-snelweg	0,001	0,001	-	-	-	-
	120-snelweg	0,001	0,001	-	-	-	-
Benzeen	44	10,950	0,009	0,011	0,008	0,002	0,001
	80-provinciaal	0,001	0,001	0,003	0,002	0,001	0,001
	80-snelweg	0,002	0,002	0,007	0,007	0,007	0,007
	100-snelweg	0,002	0,002	-	-	-	-
	120-snelweg	0,003	0,003	-	-	-	-
CO <sub>2</sub>	44	252,000	252,000	297,000	297,000	1127,000	1127,000
	80-provinciaal	160,000	160,000	198,000	198,000	793,000	793,000
	80-snelweg	160,000	160,000	198,000	198,000	793,000	793,000
	100-snelweg	181,000	181,000	-	-	-	-
	120-snelweg	181,000	181,000	-	-	-	-
VOS	44	0,870	0,870	0,280	0,280	1,030	1,030
	80-provinciaal	0,130	0,130	0,120	0,120	0,530	0,530
	80-snelweg	0,130	0,130	0,120	0,120	0,530	0,530
	100-snelweg	0,100	0,100	-	-	-	-
	120-snelweg	0,100	0,100	-	-	-	-

Tabel 59 Brandstofverbruik van het platformverkeer per LTO in 2005

Brandstofsoort	Voertuigtype	Verbruik (liter) per LTO
Benzine	Personen	0,21
	Bestelbus	0,95
Diesel	Personen	0,07
	Bestelbus	0,17
	Vracht	0,24
	Bus	0,12

Tabel 60 Emissiefactoren platformverkeer

Voertuigtype	Brandstofsoort	CO <sub>2</sub> (g/l)	NO <sub>x</sub> (g/l)	CO (g/l)	VOS (g/l)	SO <sub>2</sub> (g/l)	PM <sub>10</sub> (g/l)
Personen	Benzine	2373,2	1,8	29,3	2,5	0,1	0,1
Personen	Diesel	2625,1	5,7	1,9	1,0	0,1	0,6
Bestel	Benzine	2380,8	1,5	24,7	2,1	0,1	0,1
Bestel	Diesel	2632,7	5,4	2,5	0,3	0,1	0,4
Vracht	Diesel	2630,1	11,3	2,4	0,8	0,1	0,3
Bus	Diesel	2630,0	14,8	3,9	1,7	0,1	0,5

## Bijlage B Vlootsamenstelling

Tabel 61 Vlootsamenstelling referentiealternatief Aanwijzing 1991

Vliegtuigtype (ICAO)	Vliegtuigbewegingen	Motortype	TIM code
C150	19013	O-200	PISTON
C172	5724	IO-320-DIAD	PISTON
C172	17639	O-320	PISTON
C182	7725	O-320	PISTON
PA31	6875	TIO-540-J2B2	PISTON
Totaal	56975		

Tabel 62 Vlootsamenstelling Aanwijzing 2001

Vliegtuigtype (ICAO)	Vliegtuigbewegingen	Motortype	TIM code
C150	19013	O-200	PISTON
C172	5724	IO-320-DIAD	PISTON
C172	17639	O-320	PISTON
C182	7725	O-320	PISTON
C525	290	PW530	TFBUS
C550	552	JT15D-4 series	TFBUS
C550	110	PW530	TFBUS
C56X	352	PW530	TFBUS
D328	727	PW 119B	TP
D328	100	PW 119C	TP
F27	690	DART RDA7	TP
F50	641	PW 125B	TP
F50	49	PW124	TP
FA10	207	TFE731-2-2B	TFBUS
FA20	8	CF700-2D	TFBUS
FA20	696	TFE731-3	TFBUS
FA50	13	JT15D-4 series	TFBUS
FA50	526	TFE731-3	TFBUS
GLF2	131	PW 306B	TFBUS
GLF3	38	CFM56-7B26	TFBUS
GLF3	300	SPEY MK511-8	TFBUS
GLF4	1	BR700-710A1-10	TFBUS
GLF4	5	BR700-710A2-20	TFBUS
GLF4	1	CFM56-7B26	TFBUS
GLF4	220	TAY MK 611-8	TFBUS
PA31	6875	TIO-540-J2B2	PISTON
R22	23000	O-320	HELI
SW2	249	TPE331-3	TFBUS
SW3	19	TPE331-10UG	TFBUS
SW3	44	TPE331-11U-601G	TFBUS
SW3	289	TPE331-3	TFBUS
SW4	23	TPE331-11U-601G	TFBUS
SW4	619	TPE331-3	TFBUS
Totaal	86875		

Tabel 63 Vlootsamenstelling planalternatief

Vliegtuigtype (ICAO)	Vliegtuigbewegingen	Motortype	TIM code
A320	1700	CFM56-5A1	TF
B738	3300	CFM56-7B27	TF
C525	2128	JT15D-1 series	TFBUS
C550	1776	JT15D-4 series	TFBUS
C650	957	TFE731-3	TFBUS
FA20	4280	CF700-2D	TFBUS
GLF4	638	TAY MK 611-8	TFBUS
GLF5	1529	BR700-710A1-10	TFBUS
B190	280	PT6A-65B	TP
BE20	4540	PT6A-42	TP
F50	3400	PW 125B	TP
C150	19228	O-200	PISTON
C152	7980	O-320	PISTON
C172	11769	IO-320-DIAD	PISTON
C172	36266	O-320	PISTON
C182	6960	O-320	PISTON
DC3	3900	PWR1830_4xTIO-540	PISTON
DC4	11	PT6A-65AR	PISTON
DV20	7980	O-200	PISTON
G115	13300	O-200	PISTON
PA28	31197	O-320	PISTON
PA31	15320	TIO-540-J2B2	PISTON
B105	4768	Allison 250-C20	HELI
R22	15232	O-320	HELI
Totaal	198440		



Tabel 64 Vlootsamenstelling MMA

Vliegtuigtype (ICAO)	Vliegtuigbewegingen	Motortype	TIM code
A320	1700	CFM56-5A1	TF
B105	4768	Allison 250-C20	HELI
B190	280	PT6A-65B	TP
B738	3300	CFM56-7B27	TF
BE20	4540	PT6A-42	TP
C150	23553	O-200	PISTON
C152	6840	O-320	PISTON
C172	7367	IO-320-DIAD	PISTON
C172	22702	O-320	PISTON
C182	5319	O-320	PISTON
C525	2128	JT15D-1 series	TFBUS
C550	1776	JT15D-4 series	TFBUS
C650	957	TFE731-3	TFBUS
DC3	3900	PWR1830_4xTIO-540	PISTON
DC4	11	PT6A-65AR	PISTON
DV20	6840	O-200	PISTON
F50	3400	PW 125B	TP
FA20	4280	CF700-2D	TFBUS
G115	15960	O-200	PISTON
GLF4	638	TAY MK 611-8	TFBUS
GLF5	1529	BR700-710A1-10	TFBUS
PA28	26972	O-320	PISTON
PA31	14449	TIO-540-J2B2	PISTON
R22	15232	O-320	HELI
Totaal	178440		

## Bijlage C Emissies per zichtjaar

Tabel 65 Emissies referentiealternatief Aanwijzing 1991 zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020

Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	Benzeen	Geur
<b>2010</b>									
Totaal luchthaven	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
overig	244,56	264,57	42,92	0,53	19,65	73,58	0,00	0,84	0,97
Totaal wegverkeer	244,56	264,57	42,92	0,53	19,65	73,58	0,00	0,84	0,97
<b>Totaal</b>	<b>476,91</b>	<b>264,93</b>	<b>48,57</b>	<b>0,60</b>	<b>19,83</b>	<b>74,14</b>	<b>0,27</b>	<b>0,94</b>	<b>1,09</b>
<b>2012</b>									
Totaal luchthaven	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
overig	243,01	223,55	43,62	0,53	18,17	74,79	0,00	0,84	0,98
Totaal wegverkeer	243,01	223,55	43,62	0,53	18,17	74,79	0,00	0,84	0,98
<b>Totaal</b>	<b>475,36</b>	<b>223,91</b>	<b>49,27</b>	<b>0,61</b>	<b>18,36</b>	<b>75,34</b>	<b>0,27</b>	<b>0,95</b>	<b>1,11</b>
<b>2015</b>									
Totaal luchthaven	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
overig	239,50	162,98	44,68	0,54	15,82	76,59	0,00	0,86	1,01
Totaal wegverkeer	239,50	162,98	44,68	0,54	15,82	76,59	0,00	0,86	1,01
<b>Totaal</b>	<b>471,85</b>	<b>163,35</b>	<b>50,32</b>	<b>0,62</b>	<b>16,01</b>	<b>77,14</b>	<b>0,27</b>	<b>0,96</b>	<b>1,13</b>
<b>2020</b>									
Totaal luchthaven	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
overig	238,57	127,81	53,47	0,64	15,80	89,74	0,00	0,86	1,20
Totaal wegverkeer	238,57	127,81	53,47	0,64	15,80	89,74	0,00	0,86	1,20
<b>Totaal</b>	<b>470,92</b>	<b>128,18</b>	<b>59,11</b>	<b>0,72</b>	<b>15,99</b>	<b>90,29</b>	<b>0,27</b>	<b>0,97</b>	<b>1,33</b>

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

Tabel 66 Emissies alternatief Aanwijzing 2001 zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020

Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM10	CO <sub>2</sub>	Lood	Benzeen	Geur
<b>2010</b>									
Totaal luchthaven	309,22	4,05	9,35	0,26	0,51	1,81	0,27	0,18	1,71
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	1,18	0,35	0,18	0,00	0,07	0,31	0,00	0,00	0,00
overig	244,56	264,57	42,92	0,53	19,65	73,58	0,00	0,84	0,97
Totaal wegverkeer	245,74	264,92	43,10	0,53	19,71	73,89	0,00	0,84	0,97
Totaal	554,96	268,97	52,45	0,78	20,22	75,70	0,27	1,02	2,68
<b>2012</b>									
Totaal luchthaven	309,22	4,05	9,35	0,26	0,51	1,81	0,27	0,18	1,71
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	1,2	0,3	0,2	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0037	0,00
overig	243,0	223,5	43,6	0,5	18,2	74,8	0,0	0,844	0,98
Totaal wegverkeer	244,2	223,9	43,8	0,5	18,2	75,1	0,0	0,85	0,99
Totaal	553,4	227,9	53,2	0,8	18,7	76,9	0,3	1,03	2,70
<b>2015</b>									
Totaal luchthaven	309,22	4,05	9,35	0,26	0,51	1,81	0,27	0,18	1,71
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	1,12	0,24	0,18	0,00	0,05	0,31	0,00	0,00	0,00
overig	239,50	162,98	44,68	0,54	15,82	76,59	0,00	0,86	1,01
Totaal wegverkeer	240,62	163,23	44,85	0,55	15,88	76,89	0,00	0,86	1,01
Totaal	549,84	167,28	54,20	0,80	16,38	78,70	0,27	1,04	2,72
<b>2020</b>									
Totaal luchthaven	309,22	4,05	9,35	0,26	0,51	1,81	0,27	0,18	1,71
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	1,05	0,18	0,21	0,00	0,05	0,33	0,00	0,00	0,00
overig	238,57	127,81	53,47	0,64	15,80	89,74	0,00	0,86	1,20
Totaal wegverkeer	239,62	127,99	53,68	0,64	15,85	90,07	0,00	0,87	1,21
Totaal	548,84	132,04	63,03	0,90	16,36	91,88	0,27	1,05	2,92

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

Tabel 67 Emissies planalternatief zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020

Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	Benzeen	Geur
<b>2010</b>									
Totaal luchthaven	987,44	32,34	28,02	1,34	2,11	9,52	1,00	0,47	2,54
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	6,62	1,97	1,00	0,01	0,38	1,72	0,00	0,02	0,02
overig	244,56	264,57	42,92	0,53	19,65	73,58	0,00	0,84	0,97
Totaal wegverkeer	251,19	266,54	43,92	0,54	20,03	75,31	0,00	0,86	0,99
<b>Totaal</b>	<b>1238,6</b>	<b>298,9</b>	<b>71,9</b>	<b>1,9</b>	<b>22,1</b>	<b>84,8</b>	<b>1,0</b>	<b>1,33</b>	<b>3,52</b>
<b>2012</b>									
Totaal luchthaven	987,44	32,34	28,02	1,34	2,11	9,52	1,00	0,47	2,54
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	6,5	1,7	1,0	0,0	0,3	1,7	0,0	0,0	0,02
overig	243,0	223,5	43,6	0,5	18,2	74,8	0,0	0,8	1,0
Totaal wegverkeer	249,5	225,3	44,6	0,5	18,5	76,5	0,0	0,9	1,0
<b>Totaal</b>	<b>1236,9</b>	<b>257,6</b>	<b>72,6</b>	<b>1,9</b>	<b>20,6</b>	<b>86,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>	<b>3,54</b>
<b>2015</b>									
Totaal luchthaven	987,44	32,34	28,02	1,34	2,11	9,52	1,00	0,47	2,54
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	6,3	1,4	1,0	0,0	0,3	1,7	0,0	0,0	0,02
overig	239,5	163,0	44,7	0,5	15,82	76,6	0,0	0,9	1,0
Totaal wegverkeer	245,8	164,3	45,7	0,6	16,1	78,3	0,0	0,9	1,0
<b>Totaal</b>	<b>1233,2</b>	<b>196,7</b>	<b>73,7</b>	<b>1,9</b>	<b>18,2</b>	<b>87,8</b>	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>	<b>3,56</b>
<b>2020</b>									
Totaal luchthaven	987,44	32,34	28,02	1,34	2,11	9,52	1,00	0,47	2,54
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	5,91	0,99	1,18	0,01	0,28	1,87	0,00	0,02	0,03
overig	238,57	127,81	53,47	0,64	15,80	89,74	0,00	0,86	1,20
Totaal wegverkeer	244,48	128,80	54,65	0,65	16,08	91,61	0,00	0,88	1,23
<b>Totaal</b>	<b>1231,9</b>	<b>161,1</b>	<b>82,7</b>	<b>2,0</b>	<b>18,2</b>	<b>101,1</b>	<b>1,0</b>	<b>1,4</b>	<b>3,76</b>

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

Tabel 68 Emissies meest milieuvriendelijke alternatief zichtjaren 2010, 2012, 2015 en 2020

Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	Benzeen	Geur
<b>2010</b>									
Totaal luchthaven	915,05	31,36	26,05	1,29	2,04	9,34	0,91	0,49	2,48
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	5,71	1,70	0,86	0,01	0,33	1,49	0,00	0,02	0,02
overig	244,56	264,57	42,92	0,53	19,65	73,58	0,00	0,84	0,97
Totaal wegverkeer	250,27	266,27	43,78	0,54	19,97	75,07	0,00	0,86	0,99
<b>Totaal</b>	<b>1165,3</b>	<b>297,6</b>	<b>69,8</b>	<b>1,8</b>	<b>22,0</b>	<b>84,4</b>	<b>0,9</b>	<b>1,35</b>	<b>3,46</b>
<b>2012</b>									
Totaal luchthaven	915,05	31,36	26,05	1,29	2,04	9,34	0,91	0,49	2,48
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	5,59	1,49	0,86	0,01	0,30	1,49	0,00	0,02	0,02
overig	243,01	223,55	43,62	0,53	18,17	74,79	0,00	0,84	0,98
Totaal wegverkeer	248,60	225,03	44,48	0,54	18,47	76,27	0,00	0,86	1,00
<b>Totaal</b>	<b>1163,65</b>	<b>256,39</b>	<b>70,53</b>	<b>1,83</b>	<b>20,51</b>	<b>85,61</b>	<b>0,91</b>	<b>1,36</b>	<b>3,48</b>
<b>2015</b>									
Totaal luchthaven	915,05	31,36	26,05	1,29	2,04	9,34	0,91	0,49	2,48
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	5,42	1,18	0,86	0,01	0,25	1,49	0,00	0,02	0,02
overig	239,50	162,98	44,68	0,54	15,82	76,59	0,00	0,86	1,01
Totaal wegverkeer	244,92	164,16	45,54	0,55	16,08	78,08	0,00	0,87	1,02
<b>Totaal</b>	<b>1159,97</b>	<b>195,52</b>	<b>71,59</b>	<b>1,84</b>	<b>18,12</b>	<b>87,41</b>	<b>0,91</b>	<b>1,37</b>	<b>3,50</b>
<b>2020</b>									
Totaal luchthaven	915,05	31,36	26,05	1,29	2,04	9,34	0,91	0,49	2,48
Wegverkeer:									
Luchthaven gebonden	5,09	0,85	1,02	0,01	0,24	1,61	0,00	0,02	0,02
overig	238,57	127,81	53,47	0,64	15,80	89,74	0,00	0,86	1,20
Totaal wegverkeer	243,66	128,66	54,49	0,65	16,04	91,35	0,00	0,88	1,22
<b>Totaal</b>	<b>1158,71</b>	<b>160,02</b>	<b>80,54</b>	<b>1,94</b>	<b>18,09</b>	<b>100,69</b>	<b>0,91</b>	<b>1,37</b>	<b>3,70</b>

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

## Bijlage D Luchtkwaliteit per zichtjaren

Bijlage D presenteert de luchtkwaliteit in de vorm van tabellen voor de verschillende alternatieven binnen de verschillende (beschouwde) zichtjaren.

### D.1 Referentiealternatief (Aanwijzing 1991)

Tabel 69 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2012)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	14,300	0,0004	0,800	0,003
Oost	14,901	0,0006	0,600	0,004
Zuid	13,400	0,0003	0,000	0,002
West	13,600	0,0003	0,000	0,002
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	29,000	0,0001	14,100	0,000

Tabel 70 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2015)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	13,000	0,0004	0,600	0,003
Oost	13,401	0,0006	0,400	0,005
Zuid	12,300	0,0003	0,000	0,003
West	12,300	0,0003	0,000	0,002
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	25,000	0,0001	11,400	0,001

Tabel 71 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2020)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	12,300	0,0004	1,400	0,004
Oost	11,701	0,0006	0,500	0,005
Zuid	10,800	0,0003	0,000	0,003
West	11,200	0,0003	0,400	0,002
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	19,000	0,0001	8,200	0,001

Tabel 72 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2012)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>17</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,300	0,0003	0,100	0,002
Oost	17,600	0,0004	0,100	0,002
Zuid	17,600	0,0002	0,000	0,001
West	17,200	0,0002	0,000	0,001
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	20,100	0,0000	2,500	0,000

Tabel 73 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2015)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	16,800	0,0003	0,100	0,002
Oost	17,100	0,0004	0,100	0,002
Zuid	17,100	0,0002	0,000	0,001
West	16,700	0,0002	0,000	0,001
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	19,500	0,0000	2,500	0,000

Tabel 74 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2020)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>18</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	16,300	0,0003	0,300	0,002
Oost	16,400	0,0004	0,100	0,003
Zuid	16,400	0,0002	0,000	0,001
West	16,100	0,0002	0,100	0,001
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	18,400	0,0000	2,100	0,000

<sup>17</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)<sup>18</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

Tabel 75 PM<sub>2.5</sub> jaargemiddelde concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied

Locatie	Zichtjaar 2012	Zichtjaar 2015	Zichtjaar 2020
	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2.5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2.5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2.5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Noord	11,591	11,256	10,921
Oost	11,792	11,457	10,988
Zuid	11,792	11,457	10,988
West	11,524	11,189	10,787
<b>Studiegebied</b>			
Maximum	13,467	13,065	12,328
<b>norm (2015)</b>			
Toekomstige norm Europese richtlijn	25	25	25

Tabel 76 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>

Zichtjaar	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde PM <sub>10</sub> concentratie <sup>19</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>		
	2012	2015	2020
Locatie			
Noord	5	4	4
Oost	6	5	4
Zuid	6	5	4
West	5	4	3
<b>Studiegebied</b>			
Maximum	10	9	7

<sup>19</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)



Tabel 77 Maximale jaargemiddelde concentraties NO<sub>2</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	34,800
2008	33,567
2009	32,333
<b>2010</b>	31,100
2011	30,050
<b>2012</b>	29,000
2013	27,667
2014	26,333
<b>2015</b>	25,000
2016	23,800
2017	22,600
2018	21,400
2019	20,200
<b>2020</b>	19,000

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn bepaald door middel van lineaire interpolatie.

Tabel 78 Maximale jaargemiddelde concentraties PM<sub>10</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>20</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	22,100
2008	21,600
2009	21,100
<b>2010</b>	20,600
2011	20,350
<b>2012</b>	20,100
2013	19,900
2014	19,700
<b>2015</b>	19,500
2016	19,280
2017	19,060
2018	18,840
2019	18,620
<b>2020</b>	18,400

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn bepaald door middel van lineaire interpolatie.

<sup>20</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

Tabel 79 Maximaal aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>

Zichtjaar	Maximaal aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>21</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
<b>2007</b>	16
2008	14
2009	13
<b>2010</b>	12
2011	11
<b>2012</b>	10
2013	10
2014	10
<b>2015</b>	9
2016	9
2017	8
2018	8
2019	7
<b>2020</b>	7

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn empirisch bepaald uit tabel 78.

Tabel 80 Maximale jaargemiddelde concentraties PM<sub>2.5</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2.5</sub> <sup>22</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	14,807
2008	14,472
2009	14,137
<b>2010</b>	13,802
2011	13,635
<b>2012</b>	13,467
2013	13,333
2014	13,199
<b>2015</b>	13,065
2016	12,918
2017	12,770
2018	12,623
2019	12,475
<b>2020</b>	12,328

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn indicatief bepaald

<sup>21</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

<sup>22</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

## D.2 Referentiealternatief (Aanwijzing 2001)

Tabel 81 NO<sub>2</sub> concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2012)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	14,492	0,1924	0,800	1,328
Oost	15,076	0,1757	0,600	1,165
Zuid	13,488	0,0884	0,000	0,656
West	13,686	0,0864	0,000	0,645
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	29,060	0,0600	14,100	0,206

Tabel 82 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2015)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	13,192	0,1924	0,600	1,458
Oost	13,576	0,1757	0,400	1,294
Zuid	12,388	0,0884	0,000	0,714
West	12,386	0,0864	0,000	0,697
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	25,060	0,0600	11,400	0,239

Tabel 83 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2020)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	12,492	0,1924	1,400	1,540
Oost	11,876	0,1757	0,500	1,479
Zuid	10,888	0,0884	0,000	0,812
West	11,286	0,0864	0,400	0,765
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	19,023	0,0230	8,200	0,121

Tabel 84 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2012)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>23</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,313	0,0126	0,100	0,073
Oost	17,612	0,0118	0,100	0,067
Zuid	17,606	0,0060	0,000	0,034
West	17,206	0,0058	0,000	0,034
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	20,100	0,0000	2,500	0,000

Tabel 85 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2015)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	16,813	0,0126	0,100	0,075
Oost	17,112	0,0118	0,100	0,069
Zuid	17,106	0,0060	0,000	0,035
West	16,706	0,0058	0,000	0,035
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	19,500	0,0000	2,500	0,000

Tabel 86 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2020)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>24</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	16,313	0,0126	0,300	0,077
Oost	16,412	0,0118	0,100	0,072
Zuid	16,406	0,0060	0,000	0,036
West	16,106	0,0058	0,100	0,036
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	18,402	0,0020	2,100	0,011

<sup>23</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

<sup>24</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

Tabel 87 PM<sub>2,5</sub> jaargemiddelde concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied

Locatie	Zichtjaar 2012	Zichtjaar 2015	Zichtjaar 2020
	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Noord	11,600	11,265	10,930
Oost	11,800	11,465	10,996
Zuid	11,796	11,461	10,992
West	11,528	11,193	10,791
<b>Studiegebied</b>			
Maximum	13,467	13,065	12,329

Tabel 88 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>.

Zichtjaar	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde PM <sub>10</sub> concentratie <sup>25</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>		
	2012	2015	2020
Locatie			
Noord	5	4	4
Oost	6	5	4
Zuid	6	5	4
West	5	4	3
<b>Studiegebied</b>			
Maximum	10	9	7

<sup>25</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

Tabel 89 Maximale jaargemiddelde concentraties NO<sub>2</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	34,860
2008	33,627
2009	32,394
<b>2010</b>	31,160
2011	30,110
<b>2012</b>	29,060
2013	27,727
2014	26,394
<b>2015</b>	25,060
2016	23,853
2017	22,646
2018	21,438
2019	20,231
<b>2020</b>	19,023

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn bepaald door middel van lineaire interpolatie.

Tabel 90 Maximale jaargemiddelde concentraties PM<sub>10</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>26</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	22,100
2008	21,600
2009	21,100
<b>2010</b>	20,600
2011	20,350
<b>2012</b>	20,100
2013	19,900
2014	19,700
<b>2015</b>	19,500
2016	19,280
2017	19,061
2018	18,841
2019	18,622
<b>2020</b>	18,402

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn bepaald door middel van lineaire interpolatie.

<sup>26</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

Tabel 91 Maximale aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>

Zichtjaar	Maximaal aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>27</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
<b>2007</b>	16
2008	14
2009	13
<b>2010</b>	12
2011	11
<b>2012</b>	10
2013	10
2014	10
<b>2015</b>	9
2016	9
2017	8
2018	8
2019	7
<b>2020</b>	7

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn empirisch bepaald uit tabel 78.

Tabel 92 Maximale jaargemiddelde concentraties PM<sub>2.5</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde jaargemiddelde concentratie PM <sub>2.5</sub> <sup>28</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	14,807
2008	14,472
2009	14,137
<b>2010</b>	13,802
2011	13,635
<b>2012</b>	13,467
2013	13,333
2014	13,199
<b>2015</b>	13,065
2016	12,918
2017	12,771
2018	12,624
2019	12,476
<b>2020</b>	12,329

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn indicatief bepaald.

<sup>27</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

<sup>28</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

### D.3 Planalternatief

Tabel 93 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2012)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	14,956	0,6561	0,800	4,387
Oost	15,379	0,3789	0,700	2,464
Zuid	13,639	0,2386	0,000	1,750
West	14,177	0,2768	0,600	1,952
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	29,286	0,1859	14,200	0,635

Tabel 94 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2015)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	13,656	0,6561	0,600	4,804
Oost	13,879	0,3789	0,500	2,730
Zuid	12,539	0,2386	0,000	1,903
West	13,077	0,2768	0,500	2,117
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	25,486	0,1859	11,700	0,729

Tabel 95 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2020)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	12,956	0,6561	1,400	5,064
Oost	11,979	0,3789	0,400	3,163
Zuid	11,039	0,2386	0,000	2,162
West	11,377	0,2768	0,300	2,433
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	19,076	0,076	8,200	0,398



Tabel 96 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2012)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>29</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,328	0,0277	0,100	0,160
Oost	17,620	0,0195	0,100	0,111
Zuid	17,612	0,0121	0,000	0,069
West	17,313	0,0134	0,100	0,078
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	20,108	0,0083	2,600	0,041

Tabel 97 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2015)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	16,828	0,0277	0,100	0,165
Oost	17,120	0,0195	0,100	0,114
Zuid	17,112	0,0121	0,000	0,071
West	16,813	0,0134	0,100	0,080
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	19,600	0,0000	2,400	0,000

Tabel 98 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2020)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>30</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	16,328	0,0277	0,300	0,170
Oost	16,420	0,0195	0,100	0,119
Zuid	16,412	0,0121	0,000	0,074
West	16,113	0,0134	0,100	0,083
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	18,500	0,0000	2,000	0,000

<sup>29</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)<sup>30</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

Tabel 99 PM<sub>2,5</sub> jaargemiddelde concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied

Locatie	Zichtjaar 2012	Zichtjaar 2015	Zichtjaar 2020
	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Noord	11,610	11,275	10,940
Oost	11,805	11,470	11,001
Zuid	11,800	11,465	10,996
West	11,600	11,265	10,796
<b>Studiegebied</b>			
Maximum	13,473	13,132	12,395

Tabel 100 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 groter is dan 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Zichtjaar	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde PM <sub>10</sub> concentratie <sup>31</sup> groter is dan 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	2012	2015	2020
Locatie			
Noord	5	4	4
Oost	6	5	4
Zuid	6	5	4
West	5	4	3
<b>Studiegebied</b>			
Maximum	10	9	7

<sup>31</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

Tabel 101 Maximale jaargemiddelde concentraties NO<sub>2</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	35,186
2008	34,053
2009	32,919
<b>2010</b>	31,786
2011	30,536
<b>2012</b>	29,286
2013	28,019
2014	26,753
<b>2015</b>	25,486
2016	24,204
2017	22,922
2018	21,640
2019	20,358
<b>2020</b>	19,076

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn bepaald door middel van lineaire interpolatie.

Tabel 102 Maximale jaargemiddelde concentraties PM<sub>10</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>32</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	22,108
2008	21,612
2009	21,116
<b>2010</b>	20,620
2011	20,364
<b>2012</b>	20,108
2013	19,939
2014	19,769
<b>2015</b>	19,600
2016	19,380
2017	19,160
2018	18,940
2019	18,720
<b>2020</b>	18,500

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn bepaald door middel van lineaire interpolatie.

<sup>32</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

Tabel 103 Maximaal aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020) groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>

Zichtjaar	Maximaal aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>33</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
<b>2007</b>	16
2008	15
2009	14
<b>2010</b>	12
2011	11
<b>2012</b>	10
2013	10
2014	10
<b>2015</b>	9
2016	9
2017	9
2018	8
2019	8
<b>2020</b>	7

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn empirisch bepaald uit tabel 78.

Tabel 104 Maximale jaargemiddelde concentraties PM<sub>2,5</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> <sup>34</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	14,813
2008	14,480
2009	14,148
<b>2010</b>	13,815
2011	13,644
<b>2012</b>	13,473
2013	13,359
2014	13,246
<b>2015</b>	13,132
2016	12,985
2017	12,837
2018	12,690
2019	12,542
<b>2020</b>	12,395

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn indicatief bepaald.

<sup>33</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

<sup>34</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

## D.4 Meest Milieuvriendelijke Alternatief

Tabel 105 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2012)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	14,733	0,4331	0,800	2,940
Oost	15,269	0,2689	0,700	1,761
Zuid	13,578	0,1778	0,000	1,310
West	14,104	0,2042	0,600	1,448
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	29,228	0,1280	14,200	0,438

Tabel 106 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2015)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	13,433	0,4331	0,600	3,224
Oost	13,769	0,2689	0,500	1,953
Zuid	12,478	0,1778	0,000	1,425
West	13,004	0,2042	0,500	1,570
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	25,328	0,1280	11,600	0,505

Tabel 107 NO<sub>2</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2020)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	12,733	0,4331	1,400	3,402
Oost	11,869	0,2689	0,400	2,265
Zuid	10,978	0,1778	0,000	1,620
West	11,304	0,2042	0,300	1,806
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	19,055	0,0551	8,200	0,289

Tabel 108 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2012)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>35</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	17,320	0,0197	0,100	0,114
Oost	17,615	0,0147	0,100	0,084
Zuid	17,610	0,0095	0,000	0,054
West	17,311	0,0106	0,100	0,061
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	20,100	0,0000	2,500	0,000

Tabel 109 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2015)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	16,820	0,0197	0,100	0,117
Oost	17,115	0,0147	0,100	0,086
Zuid	17,110	0,0095	0,000	0,056
West	16,811	0,0106	0,100	0,063
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	19,500	0,0000	2,300	0,000

Tabel 110 PM<sub>10</sub>-concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied (2020)

Locatie	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>36</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage luchthaven [µg/m <sup>3</sup> ]	Bijdrage wegverkeer [µg/m <sup>3</sup> ]	Aandeel luchthaven [%]
Noord	16,320	0,0197	0,300	0,120
Oost	16,415	0,0147	0,100	0,090
Zuid	16,410	0,0095	0,000	0,058
West	16,111	0,0106	0,100	0,066
<b>Studiegebied</b>				
Maximum	18,500	0,0000	2,000	0,000

<sup>35</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)<sup>36</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

Tabel 111 PM<sub>2,5</sub> jaargemiddelde concentraties en bijdragen luchthaven en wegverkeer binnen studiegebied

Locatie	Zichtjaar 2012	Zichtjaar 2015	Zichtjaar 2020
	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Noord	11,604	11,269	10,934
Oost	11,802	11,467	10,998
Zuid	11,798	11,463	10,994
West	11,598	11,263	10,794
<b>Studiegebied</b>			
Maximum	13,467	13,065	12,395

Tabel 112 Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> binnen het studiegebied voor de zichtjaren 2012, 2015 en 2020 groter is dan 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Zichtjaar	Aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde PM <sub>10</sub> concentratie <sup>37</sup> groter is dan 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	2012	2015	2020
Locatie			
Noord	5	4	4
Oost	6	5	4
Zuid	6	5	4
West	5	4	3
<b>Studiegebied</b>			
Maximum	10	9	7

<sup>37</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

Tabel 113 Maximale jaargemiddelde concentraties NO<sub>2</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde jaargemiddelde concentratie NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	35,128
2008	33,961
2009	32,795
<b>2010</b>	31,628
2011	30,428
<b>2012</b>	29,228
2013	27,928
2014	26,628
<b>2015</b>	25,328
2016	24,073
2017	22,819
2018	21,564
2019	20,309
<b>2020</b>	19,055

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn bepaald door middel van lineaire interpolatie.

Tabel 114 Maximale jaargemiddelde concentraties PM<sub>10</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde Jaargemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>38</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	22,106
2008	21,606
2009	21,106
<b>2010</b>	20,606
2011	20,353
<b>2012</b>	20,100
2013	19,900
2014	19,700
<b>2015</b>	19,500
2016	19,300
2017	19,100
2018	18,900
2019	18,700
<b>2020</b>	18,500

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn bepaald door middel van lineaire interpolatie.

<sup>38</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)



Tabel 115 Maximaal aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020) groter is dan 50 µg/m<sup>3</sup>

Zichtjaar	Maximaal aantal dagen waarop de 24-uurgemiddelde concentratie PM <sub>10</sub> <sup>39</sup> groter is dan 50 µg/m <sup>3</sup>
<b>2007</b>	16
2008	14
2009	13
<b>2010</b>	12
2011	11
<b>2012</b>	10
2013	10
2014	10
<b>2015</b>	9
2016	9
2017	8
2018	8
2019	7
<b>2020</b>	7

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn empirisch bepaald uit tabel 78.

Tabel 116 Maximale jaargemiddelde concentraties PM<sub>2,5</sub> in tussenliggende jaren (2007 tot en met 2020)

Zichtjaar	Maximale waarde jaargemiddelde concentratie PM <sub>2,5</sub> <sup>40</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>2007</b>	14,811
2008	14,476
2009	14,141
<b>2010</b>	13,806
2011	13,637
<b>2012</b>	13,467
2013	13,333
2014	13,199
<b>2015</b>	13,065
2016	12,931
2017	12,797
2018	12,663
2019	12,529
<b>2020</b>	12,395

Opmerking: Maximale waarden voor tussenliggende jaren zijn indicatief bepaald

<sup>39</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (6 dagen per jaar)

<sup>40</sup> Gepresenteerd na zeezoutcorrectie (5,0 µg/m<sup>3</sup>)

## Bijlage E Vergelijking emissies per alternatief

Tabel 117 Emissies van verschillende bronnen in het studiegebied binnen het zichtjaren 2007

Alternatief	Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	Ben- zeen	Geur
Referentie alternatief (Anw. 1991)	Luchthaven	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
	Luchthaven wegverkeer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Overig wegverkeer	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
	Totaal	493,97	360,10	47,51	0,72	23,76	72,33	0,27	0,98	1,07
Aanwijzing 2001	Luchthaven	309,22	4,05	9,35	0,26	0,51	1,81	0,27	0,18	1,71
	Luchthaven wegverkeer	1,25	0,54	0,18	0,00	0,08	0,31	0,00	0,00	0,00
	Overig wegverkeer	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
	Totaal	572,10	364,32	51,40	0,90	24,16	73,90	0,27	1,05	2,66
Plan- alternatief	Luchthaven	987,44	32,34	28,02	1,34	2,11	9,52	1,00	0,48	2,54
	Luchthaven wegverkeer	7,04	3,02	1,00	0,01	0,47	1,72	0,00	0,02	0,02
	Overig wegverkeer	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
	Totaal	1256,11	395,09	70,89	2,00	26,16	83,03	1,00	1,37	3,50
MMA	Luchthaven	915,05	31,36	26,05	1,29	2,04	9,34	0,91	0,49	2,48
	Luchthaven wegverkeer	6,07	2,60	0,86	0,01	0,41	1,49	0,00	0,02	0,02
	Overig wegverkeer	261,63	359,73	41,87	0,65	23,57	71,78	0,00	0,87	0,94
	Totaal	1182,75	393,69	68,78	1,95	26,02	82,61	0,91	1,38	3,44
Toename totale (luchthaven+luchthavengebonden wegverkeer+overig wegverkeer) emissie t.o.v. referentiealternatief Aanwijzing 1991 in [%]										
Aanwijzing 2001	Toename	15,8	1,2	8,2	24,9	1,7	2,2	0,0	7,6	148,6
Plan- alternatief	Toename	154,3	9,7	49,2	176,0	10,1	14,8	274,3	40,2	227,5
MMA	Toename	139,4	9,3	44,8	168,9	9,5	14,2	241,3	41,5	221,8

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

Tabel 118 Emissies van verschillende bronnen in het studiegebied binnen het zichtjaar 2010

Alternatief	Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	benzeen	Geur
Referentie alternatief (Anw. 1991)	Luchthaven	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
	Luchthaven wegverkeer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Overig wegverkeer	244,56	264,57	42,92	0,53	19,65	73,58	0,00	0,84	0,97
	Totaal	476,91	264,93	48,57	0,60	19,83	74,14	0,27	0,94	1,09
Aanwijzing 2001	Luchthaven	309,22	4,05	9,35	0,26	0,51	1,81	0,27	0,18	1,71
	Luchthaven wegverkeer	1,18	0,35	0,18	0,00	0,07	0,31	0,00	0,00	0,00
	Overig wegverkeer	244,56	264,57	42,92	0,53	19,65	73,58	0,00	0,84	0,97
	Totaal	554,96	268,97	52,45	0,78	20,22	75,70	0,27	1,02	2,68
Plan- alternatief	Luchthaven	987,44	32,34	28,02	1,34	2,11	9,52	1,00	0,47	2,54
	Luchthaven wegverkeer	6,62	1,97	1,00	0,01	0,38	1,72	0,00	0,02	0,02
	Overig wegverkeer	244,56	264,57	42,92	0,53	19,65	73,58	0,00	0,84	0,97
	Totaal	1238,63	298,88	71,94	1,88	22,14	84,83	1,00	1,33	3,52
MMA	Luchthaven	915,05	31,36	26,05	1,29	2,04	9,34	0,91	0,49	2,48
	Luchthaven wegverkeer	5,71	1,70	0,86	0,01	0,33	1,49	0,00	0,02	0,02
	Overig wegverkeer	244,56	264,57	42,92	0,53	19,65	73,58	0,00	0,84	0,97
	Totaal	1165,32	297,62	69,83	1,83	22,02	84,41	0,91	1,35	3,46
Toename totale emissie (luchthaven+luchthavengebonden wegverkeer+overig wegverkeer) t.o.v. referentiealternatief Aanwijzing 1991 in [%]										
Aanwijzing 2001	toename	16,4	1,5	78,0	29,8	2,0	2,1	0,0	7,8	145,4
Plan- alternatief	toename	159,7	12,8	48,1	210,5	11,6	14,4	274,3	40,9	222,5
MMA	toename	144,4	12,3	43,8	202,1	11,0	13,9	241,3	42,9	217,1

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

Tabel 119 Emissies van verschillende bronnen in het studiegebied binnen het zichjaar 2012

Alternatief	Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	benzeen	Geur
Referentie alternatief (Aanw. 1991)	Luchthaven	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
	Luchthaven wegverkeer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Overig wegverkeer	243,01	223,55	43,62	0,53	18,17	74,79	0,00	0,84	0,98
	Totaal	475,36	223,91	49,27	0,61	18,36	75,34	0,27	0,95	1,11
Aanwijzing 2001	Luchthaven	309,22	4,05	9,35	0,26	0,51	1,81	0,27	0,18	1,71
	Luchthaven wegverkeer	1,15	0,31	0,18	0,00	0,06	0,31	0,00	0,00	0,00
	Overig wegverkeer	243,01	223,55	43,62	0,53	18,17	74,79	0,00	0,84	0,98
	Totaal	553,38	227,90	53,15	0,79	18,74	76,90	0,27	1,03	2,70
Plan- alternatief	Luchthaven	987,44	32,34	28,02	1,34	2,11	9,52	1,00	0,47	2,54
	Luchthaven wegverkeer	6,49	1,73	1,00	0,01	0,35	1,72	0,00	0,02	0,02
	Overig wegverkeer	243,01	223,55	43,62	0,53	18,17	74,79	0,00	0,84	0,98
	Totaal	1236,94	257,61	72,64	1,88	20,63	86,03	1,00	1,34	3,54
MMA	Luchthaven	915,05	31,36	26,05	1,29	2,04	9,34	0,91	0,49	2,48
	Luchthaven wegverkeer	5,59	1,49	0,86	0,01	0,30	1,49	0,00	0,02	0,02
	Overig wegverkeer	243,01	223,55	43,62	0,53	18,17	74,79	0,00	0,84	0,98
	Totaal	1163,65	256,39	70,53	1,83	20,51	85,61	0,91	1,36	3,48
Toename totale (luchthaven+luchthavengebonden wegverkeer+overig wegverkeer) emissie t.o.v. referentiealternatief Aanwijzing 1991 in [%]										
Aanwijzing 2001	toename	16,4	1,8	7,9	29,4	2,1	2,1	0,0	7,8	143,4
Plan- alternatief	toename	160,2	15,1	47,4	208,1	12,4	14,2	274,3	40,6	219,4
MMA	toename	144,8	14,5	43,2	199,8	11,7	13,6	241,3	42,5	214,0

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

Tabel 120 Emissies van verschillende bronnen in het studiegebied binnen het zichtjaar 2015

Alternatief	Bron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	benzeen	Geur
Referentie alternatief (Anw. 1991)	Luchthaven	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
	Luchthaven wegverkeer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Overig wegverkeer	239,50	162,98	44,68	0,54	15,82	76,59	0,00	0,86	1,01
	Totaal	471,85	163,35	50,32	0,62	16,01	77,14	0,27	0,96	1,13
Aanwijzing 2001	Luchthaven	309,22	4,05	9,35	0,26	0,51	1,81	0,27	0,18	1,71
	Luchthaven wegverkeer	1,12	0,24	0,18	0,00	0,05	0,31	0,00	0,00	0,00
	Overig wegverkeer	239,50	162,98	44,68	0,54	15,82	76,59	0,00	0,86	1,01
	Totaal	549,84	167,28	54,20	0,80	16,38	78,70	0,27	1,04	2,72
Plan- alternatief	Luchthaven	987,44	32,34	28,02	1,34	2,11	9,52	1,00	0,47	2,54
	Luchthaven wegverkeer	6,29	1,36	1,00	0,01	0,30	1,72	0,00	0,02	0,02
	Overig wegverkeer	239,50	162,98	44,68	0,54	15,82	76,59	0,00	0,86	1,01
	Totaal	1233,23	196,69	73,69	1,89	18,23	87,83	1,00	1,35	3,56
MMA	Luchthaven	915,05	31,36	26,05	1,29	2,04	9,34	0,91	0,49	2,48
	Luchthaven wegverkeer	5,42	1,18	0,86	0,01	0,25	1,49	0,00	0,02	0,02
	Overig wegverkeer	239,50	162,98	44,68	0,54	15,82	76,59	0,00	0,86	1,01
	Totaal	1159,97	195,52	71,59	1,84	18,12	87,41	0,91	1,37	3,50
Toename totale (luchthaven+luchthavengebonden wegverkeer+overig wegverkeer) emissie t.o.v. referentiealternatief Aanwijzing 1991 in [%]										
Aanwijzing 2001	toename	16,5	2,4	7,7	28,9	2,3	2,0	0,0	7,7	140,4
Plan- alternatief	toename	161,4	20,4	46,4	204,7	13,9	13,9	274,3	40,1	214,8
MMA	toename	145,8	19,7	42,3	196,5	13,2	13,3	241,3	42,0	209,5

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.

Tabel 121 Emissies van verschillende bronnen in het studiegebied binnen het zichtjaar 2020

Alternatief	Emissiebron	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>	Lood	benzeen	Geur
Referentie alternatief (Anw. 1991)	Luchthaven	232,35	0,37	5,65	0,08	0,19	0,55	0,27	0,11	0,13
	Luchthaven wegverkeer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Overig wegverkeer	238,57	127,81	53,47	0,64	15,80	89,74	0,00	0,86	1,20
	Totaal	470,92	128,18	59,11	0,72	15,99	90,29	0,27	0,97	1,33
Aanwijzing 2001	Luchthaven	309,22	4,05	9,35	0,26	0,51	1,81	0,27	0,18	1,71
	Luchthaven wegverkeer	1,05	0,18	0,21	0,00	0,05	0,33	0,00	0,00	0,00
	Overig wegverkeer	238,57	127,81	53,47	0,64	15,80	89,74	0,00	0,86	1,20
	Totaal	548,84	132,04	63,03	0,90	16,36	91,88	0,27	1,05	2,92
Plan- alternatief	Luchthaven	987,44	32,34	28,02	1,34	2,11	9,52	1,00	0,47	2,54
	Luchthaven wegverkeer	5,91	0,99	1,18	0,01	0,28	1,87	0,00	0,02	0,03
	Overig wegverkeer	238,57	127,81	53,47	0,64	15,80	89,74	0,00	0,86	1,20
	Totaal	1231,92	161,14	82,67	1,99	18,20	101,13	1,00	1,36	3,76
MMA	Luchthaven	915,05	31,36	26,05	1,29	2,04	9,34	0,91	0,49	2,48
	Luchthaven wegverkeer	5,09	0,85	1,02	0,01	0,24	1,61	0,00	0,02	0,02
	Overig wegverkeer	238,57	127,81	53,47	0,64	15,80	89,74	0,00	0,86	1,20
	Totaal	1158,71	160,02	80,54	1,94	18,09	100,69	0,91	1,37	3,70
Toename totale (luchthaven+luchthavengebonden wegverkeer+overig wegverkeer) emissie t.o.v. referentiealternatief Aanwijzing 1991 in [%]										
Aanwijzing 2001	toename	16,5	3,0	6,6	25,1	2,3	1,8	0,0	7,6	119,5
Plan- alternatief	toename	161,6	25,7	39,9	177,2	13,8	12,0	274,3	39,7	183,0
MMA	toename	146,1	24,9	36,2	170,1	13,1	11,5	241,3	41,6	178,4

Uitstoot in tonnen per jaar, CO<sub>2</sub> in kilotonnen per jaar en geur in 10<sup>12</sup> geureenheden per jaar.