



## Kwaliteitsborging

Luchtkwaliteit MER Nieuw Normen- en  
Handhavingstelsel Schiphol

# Kwaliteitsborging

## Luchtkwaliteit MER Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol

### Colofon

Opdrachtgever : Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bestemd voor : [Luchtkwaliteit MER Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol](#)

Auteur(s) : [Luchtkwaliteit MER Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol](#)

Controle door : [Luchtkwaliteit MER Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol](#)

Datum : 23 juni 2016

Kenmerk : dgb160501.rap/dD/kd

Opgesteld door : Advanced Decision Systems Airinfra BV

Adres : Bagijnhof 80

Plaats : 2611 AR Delft

Telefoon : +31 (0)15 - 215 00 40

E-mail : [info@adecs-airinfra.nl](mailto:info@adecs-airinfra.nl)

Web : [www.adecs-airinfra.nl](http://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

AIP	Aeronautical Information Package
CO <sub>2</sub>	Koolstofdioxide
EC	Elementair koolstof (Elemental Carbon)
GA	General Aviation
HV-W	Handelsverkeer Winter
HV-Z	Handelsverkeer Zomer
LIB	Luchthavenindelingbesluit
LTO	Landing and Take-off
LVB	Luchthavenverkeerbesluit
m.e.r.	milieueffectrapportage
MER	Milieueffectrapport
MKT	MER Korte Termijn
MTOW	Maximum Take-off Weight
NNHS	Nieuw Normen- en Handhavingstelsel
NNM	Nieuw Nationaal Model
NO <sub>2</sub>	Stikstofdioxide
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
NvA	Nota van Antwoord
PAS	Programmatische Aanpak Stikstof
PM <sub>10</sub>	Fijnstof (Particulate Matter) kleiner dan 10 µm
PM <sub>2.5</sub>	Fijnstof (Particulate Matter) kleiner dan 2.5 µm
RBL	Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit
RMI	Regeling milieu-informatie
VOS	Vluchtige Organische Stoffen
VOP	Vliegtuigopstelplaats

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Aanpak.....</b>	<b>5</b>
2.1 Scenario's .....	5
2.2 Berekeningen .....	5
<b>3 Scenario's .....</b>	<b>7</b>
3.1 Luchtverkeer .....	7
3.2 Wegverkeer.....	8
3.3 Grondgebonden bronnen.....	9
<b>4 Bepalen van emissies .....</b>	<b>12</b>
4.1 Model .....	12
4.2 Studiegebied .....	12
4.3 Invoergegevens .....	12
4.4 Resultaten.....	13
<b>5 Bepalen van concentraties .....</b>	<b>15</b>
5.1 Model .....	15
5.2 Studiegebied .....	17
5.3 Invoergegevens .....	18
5.4 Resultaten.....	20
<b>6 Bepalen van stikstofdepositie .....</b>	<b>23</b>
6.1 Model .....	23
6.2 Studiegebied .....	23
6.3 Invoergegevens .....	23
6.4 Resultaten.....	25
<b>7 Aspecten geur, elementair koolstof, ultrafijnstof .....</b>	<b>26</b>
7.1 Model .....	26
7.2 Studiegebied .....	27
7.3 Invoergegevens .....	27
7.4 Resultaten.....	28
<b>8 Conclusies en aanbevelingen .....</b>	<b>31</b>
<b>Bijlage A Lijst met gecontroleerde documenten.....</b>	<b>37</b>

## Samenvatting

Ter onderbouwing van de voorgenomen aanpassing van het luchthavenverkeersbesluit voor Schiphol is in de periode juni 2015 tot en met juni 2016 het milieueffectrapport 'Nieuw Normen- en Handhavingstelsel' Schiphol opgesteld. Onderdeel van dit milieueffectrapport is het luchtonderzoek uitgevoerd door NLR, DNV GL en Erbrink Stacks Consult. Om de kwaliteit van het onderzoek te waarborgen is Adecs Airinfra door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu gevraagd om controlewerkzaamheden uit te voeren. Deze kwaliteitsborging heeft gedurende het opstellen van het luchtonderzoek plaatsgevonden. Alle bevindingen in het rapport zijn direct teruggekoppeld aan de opstellers van het luchtonderzoek.

De werkzaamheden die uitgevoerd zijn in het kader van de kwaliteitsborging omvatten de controle van de uitgangspunten en de toetsing op correctheid van de berekeningen. Hierbij is gekeken of deze zaken voldoen aan hetgeen gevraagd wordt in de NRD en de Nota van Antwoord. In het huidige onderzoek zijn de scenario's voor het luchtverkeer, wegverkeer en grondgebonden bronnen, de gehanteerde studiegebieden, de berekeningen van de emissies, concentraties en stikstofdepositie en de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof onderzocht.

Voor elk van de onderdelen emissies, concentraties, stikstofdepositie en de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof is een verdere onderverdeling gemaakt naar model, studiegebied, invoergegevens en resultaten. Hierbij is voor elk van de subonderdelen beschreven of deze voldoen aan de verwachtingen van het luchtkwaliteitsonderzoek.

Op basis van de controles van de scenario's, emissies, concentraties, depositie en de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof kan geconcludeerd worden dat op bijna alle punten voldaan wordt aan hetgeen opgenomen is in de NRD en de NvA. Om het deelrapport lucht nog dichter aan te laten sluiten bij hetgeen opgenomen is in de NRD en de NvA wordt aanbevolen om ook de laatste twee punten op te nemen in het rapport. Dit betreft de uitsplitsing van de PM<sub>2,5</sub>-concentraties naar luchtvaartbronnen, grondgebonden bronnen en de achtergrondconcentratie en het geven van een toelichting op de uitstoothoogte van het wegverkeer in de stikstofdepositieberekeningen.

## 1 Inleiding

Eind juni 2015 is de Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD, ref. 1) voor het milieueffectrapport 'Nieuw Normen- en Handhavingstelsel' Schiphol (NNHS) uitgebracht. In deze NRD wordt ingegaan op de totstandkoming en inhoud van het nieuwe normen- en handhavingstelsel en wordt aangegeven welke regelgeving en beleid van toepassing zijn. Dit nieuwe stelsel heeft tot gevolg dat het Luchthavenverkeerbesluit (LVB) en mogelijk ook het Luchthavenindelingbesluit (LIB) aangepast moeten worden. Ter onderbouwing hiervan wordt momenteel een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Een belangrijk onderdeel van het MER is het onderzoek naar de invloed van het nieuwe stelsel op de luchtkwaliteit in de omgeving van Schiphol. Het luchtkwaliteitsonderzoek is uitgevoerd door NLR, DNV GL en Erbrink Stacks Consult. Om de kwaliteit van het onderzoek vast te stellen is Adecs Airinfra gevraagd om de controlewerkzaamheden uit te voeren.

De werkzaamheden omvatten de controle van de uitgangspunten en de toetsing op correctheid van de berekeningen. Hierbij zal gekeken worden of deze zaken voldoen aan hetgeen gevraagd wordt in de NRD en de Nota van Antwoord (NVA, ref. 2). Tevens zal worden onderzocht of de gehanteerde data en aanpak voldoen aan de uitgangspunten en of deze op een correcte manier zijn toegepast. De onderdelen die bekeken worden in deze kwaliteitsborging zijn de scenario's voor het luchtverkeer, wegverkeer en grondgebonden bronnen, de gehanteerde studiegebieden, de berekeningen van de emissies, concentraties en stikstofdepositie en de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof.

Om de structuur van de controles in het rapport aan te geven is allereerst de aanpak van het onderzoek beschreven in hoofdstuk 2. Dit hoofdstuk bevat een meer gedetailleerde beschrijving van alle controles die uitgevoerd zijn. De eerste resultaten van het onderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk 3 waarin de toetsing van de scenario's gerapporteerd is. Deze scenario's dienen als uitgangspunt voor de berekeningen van de emissies, concentraties en deposities en zijn daarom een essentieel onderdeel van de kwaliteitsborging. In het vervolg van het rapport zijn de controles van de emissies, concentraties en deposities respectievelijk beschreven in de hoofdstukken 4, 5 en 6. De aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof zijn opgenomen in hoofdstuk 7. Tot slot zijn de conclusies en aanbevelingen van de kwaliteitsborging gepresenteerd in het laatste hoofdstuk van dit rapport, hoofdstuk 8.

## 2 Aanpak

Het doel dat gedefinieerd is voor het huidige onderzoek is om:

*"na te gaan of de berekeningen in het kader van de luchtkwaliteit op een juiste wijze zijn uitgevoerd en of de uitgangspunten aansluiten bij de praktijk."*

Deze doelstelling bestaat uit twee onderdelen, namelijk het onderzoeken of de gehanteerde data en aanpak voldoen aan de uitgangspunten en controleren of de zaken voldoen aan hetgeen gevraagd wordt in de Nota van Antwoord en de NRD.

Om de verschillende onderdelen overzichtelijk weer te geven is besloten om het rapport op te delen in de secties scenario's en berekeningen. Alle controleresultaten van de scenario's (luchtverkeer, wegverkeer en grondgebonden bronnen) zijn opgenomen in hoofdstuk 3. Voor de controleresultaten van de berekeningen zijn aparte hoofdstukken aangemaakt. Dit gaat respectievelijk om hoofdstuk 4, 5, 6 en 7 voor de emissies, concentraties, deposities en de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof.

### 2.1 Scenario's

Het hoofdstuk scenario's is onderverdeeld in de paragrafen luchtverkeer, wegverkeer en grondgebonden bronnen. In elk van deze paragrafen worden de aspecten behandeld die betrekking hebben op het betreffende brontype.

#### › Luchtverkeer

Zijn de juiste verkeersamenstellingen gehanteerd en komen de (sub)totalen overeen met de aangeleverde scenario's?

#### › Wegverkeer

Zijn de juiste wegverkeercijfers gebruikt en is de relatie met het aantal luchtverkeerbewegingen bekend?

#### › Grondgebonden bronnen

Zijn de juiste aantallen gehanteerd per bron en zijn de locaties correct gemodelleerd? Komen de (sub)totalen overeen met de aangeleverde gegevens?

### 2.2 Berekeningen

Zoals al eerder aangegeven zijn de controleresultaten van de berekeningen opgenomen in aparte hoofdstukken voor de emissies, concentraties, deposities en de overige aspecten. Elk van deze hoofdstukken is onderverdeeld in de paragrafen model, studiegebied, invoergegevens en resultaten waarin de volgende vragen beantwoord worden:

#### › Model

Is het juiste model toegepast?

› Studiegebied

Is het studiegebied toereikend voor de resultaten?

› Invoergegevens

Zijn de correcte invoergegevens gebruikt?

› Resultaten

Liggen de resultaten in lijn met de verwachtingen?

Aan het einde van elke paragraaf is een korte conclusie opgenomen waarin de belangrijkste bevindingen opgenomen zijn. Op basis van deze observaties is de algehele conclusie van het onderzoek samengesteld en gepresenteerd in het laatste hoofdstuk van dit rapport, hoofdstuk 8. Naast de conclusies zijn in dit laatste hoofdstuk ook de aanbevelingen opgenomen.

In aanvulling op het rapport is in Bijlage A een lijst opgenomen met de documenten die gecontroleerd zijn in het kader van de kwaliteitsborging.



### 3 Scenario's

Aangezien de scenario's als invoer voor alle berekeningen dienen en derhalve een grote invloed op de conclusies van het luchtkwaliteitsonderzoek hebben, is het essentieel om deze uitvoerig te controleren. De belangrijkste vragen die hierbij gesteld moeten worden zijn of de juiste verkeersamenstellingen zijn gebruikt en of de (sub)totalen overeen komen met de aangeleverde gegevens. In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de controles respectievelijk beschreven in de paragrafen 3.1, 3.2 en 3.3 voor het luchtverkeer, het wegverkeer en de grondgebonden bronnen.

#### 3.1 Luchtverkeer

Met betrekking tot het luchtkwaliteitsonderzoek zijn drie scenario's onderzocht. Dit betreft de huidige situatie, de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit.

- › De "huidige situatie met vigerend stelsel" of "referentiesituatie" (1a) omvat het verkeersscenario behorende bij het huidige verkeersvolume en verkeerssamenstelling (gebruiksjaar 2015) onder de regels wanneer het LVB niet wordt aangepast **450k\_HS**.
- › De "huidige situatie met nieuwe stelsel" (1b) omvat het verkeersscenario behorend bij het huidige verkeersvolume en verkeerssamenstelling (gebruiksjaar 2015) onder de regels van het Nieuw Normen- en Handhavingstelsel **450k\_NNHS**.
- › De "toekomstige situatie met nieuwe stelsel" of "voorgenomen activiteit" (3a) omvat het verkeersscenario behorend bij de ontwikkeling die tot 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer mogelijk is onder de regels van het Nieuw Normen- en Handhavingstelsel **500k\_NNHS**.

De drie luchtverkeersscenario's waarvoor berekeningen uitgevoerd zijn, zijn conform de NRD (ref. 1).

Om te controleren of de juiste aantallen helikopter- en vliegtuigbewegingen gehanteerd zijn in de berekeningen moet de invoer voor de berekeningen vergeleken worden met de door de initiatiefnemer aangeleverde luchtverkeersscenario's. In tabel 1 zijn de totalen van het aantal helikopter- en vliegtuigbewegingen voor de door de initiatiefnemer aangeleverde luchtverkeersscenario's en de invoersets voor de berekeningen vergeleken. Zoals te zien is in deze tabel komen de aantallen voor alle situaties overeen. Let op dat in deze getallen ook het General Aviation (GA) verkeer meegenomen is.

Tabel 1 Totaal aantal helikopter- en vliegtuigbewegingen (inclusief GA) volgens de aangeleverde scenario's en de invoer voor de berekeningen.

Scenario	Totaal aantal helikopter- en vliegtuigbewegingen Aangeleverd scenario	Totaal aantal helikopter- en vliegtuigbewegingen Invoer berekeningen
1a	464.348	464.348
1b	464.348	464.348
3a	514.512	514.512

Een uitsplitsing van de totalen in GA en Handelsverkeer Zomer (HV-Z) en Winter (HV-W) leert dat ook de subtotalen van de invoersets overeenkomen met de subtotalen van de door de initiatiefnemer aangeleverde luchtverkeersscenario's, zie tabel 2.

Tabel 2 Totaal aantal helikopter- en vliegtuigbewegingen volgens de aangeleverde scenario's en de invoer voor de berekeningen uitgesplitst naar GA, HV-Z en HV-W.

Scenario	Aangeleverd scenario			Invoer berekeningen		
	GA <sup>1</sup>	HV-Z	HV-W	GA	HV-Z	HV-W
1a	13.893	282.042	168.413	13.893	282.042	168.413
1b	13.893	282.042	168.413	13.893	282.042	168.413
3a	13.893	316.168	184.092	13.893	316.168	184.092

<sup>1</sup> Het aantal GA-bewegingen is gebaseerd op het aantal GA-bewegingen uit het gebruiksjaar 2014.

In de NRD is aangegeven dat het GA-verkeer 2,5% van het handelsverkeer zou bedragen. In zowel het aangeleverde scenario als de gehanteerde invoer bedraagt dit respectievelijk circa 3,1% en 2,7% voor 1a/1b en 3a. Dit komt doordat het gebruiksjaar 2014 is gebruikt en niet een schaling.

#### Conclusie:

- De scenario's voor het luchtverkeer zijn conform de NRD bepaald. De (sub)totalen van het aantal bewegingen in de invoersets komen overeen met de (sub)totalen van het aantal bewegingen in de door de initiatiefnemer aangeleverde luchtverkeersscenario's. Enkel het GA-verkeer komt niet overeen met hetgeen opgenomen is in de NRD. Hierbij is meer verkeer meegenomen dan aangegeven in de NRD. In het deelonderzoek scenario's is aangegeven dat de aantallen GA-verkeer bepaald zijn op basis van de realisatie over het gebruiksjaar 2014, maar wordt niet expliciet aangegeven waarom er afgeweken wordt van de 2,5% uit de NRD. Doordat er meer GA-verkeer meegenomen wordt in de berekeningen kan geconcludeerd worden dat dit een conservatieve benadering is ten opzichte van hetgeen opgenomen is in de NRD. Het gebruik maken van de realisatie over het gebruiksjaar 2014 geeft een realistischer beeld van de verkeersamenstelling dan wanneer gebruik gemaakt wordt van een schaling.

### 3.2 Wegverkeer

De wegverkeersscenario's zijn gebaseerd op de zichtjaren 2015 en 2022 uit de monitoringstool Monitoringsronde NSL2015. Voor de scenario's 450k\_HS (1a) en 450K\_NNHS (1b) is uitgegaan van de verkeersintensiteiten zoals opgenomen in de monitoringstool. Voor 550k\_NNHS (3a) is rekening gehouden met de verkeersaantrekkende werking van de 50.000 extra vliegtuigbewegingen door een toeslag toe te passen op een deel van de wegen. De verkeersaantrekkende werking is ontleend aan de gegevens uit het Masterplan en verwerkt over de wegen welke ook in het MER Korte Termijn (MKT) gebruikt zijn. Uiteindelijk is de verkeersintensiteit autonoom 2015 gebruikt voor de scenario's 1a en 1b, en zijn de verkeersintensiteiten plan 2015 en plan 2022 respectievelijk gebruikt voor de zichtjaren 2015 en 2022 in scenario 3a, zie tabel 3.

Tabel 3 Verkeersintensiteiten voor de verschillende scenario's.

Scenario	Verkeersintensiteit
1a (2015)	Autonoom 2015
1b (2015)	Autonoom 2015
3a (2015)	Plan 2015
3a (2022)	Plan 2022

Op basis van deze beschrijving kan geconcludeerd worden dat de scenario's voor het wegverkeer gebaseerd zijn op de meest recente inzichten en correct wordt omgegaan met de verkeersintensiteiten voor de verschillende scenario's. Conform de opmerkingen in de NvA is de afleiding van de relatie van het wegverkeer met het luchtverkeer gegeven.

**Conclusie:**

- De verkeersintensiteiten voor de verschillende scenario's zijn conform de meest recente informatie bepaald. Ter beantwoording van het vereiste dat de relatie van het wegverkeer tot het luchtverkeer opgenomen moest worden in het deelrapport is een beschrijving van deze relatie gegeven.

**3.3 Grondgebonden bronnen**

Voor de grondgebonden bronnen is onderscheid gemaakt in:

- > APU-gebruik
- > GPU-gebruik
- > Platformverkeer
- > Proefdraaien
- > Brandstofopslag en -overslag
- > Touchdown emissies
- > Gasverbruik ruimteverwarming

In deze lijst zijn alle bronnen opgenomen die meegenomen dienen te worden in de beoordeling van de luchtkwaliteit. Voor de depositieberekeningen en het bepalen van de emissies conform de RMI zijn niet alle bronnen van belang. Voor de controle van de scenario's zijn echter alle bronnen langsgelopen.

De emissies van APU's, GPU's, platformverkeer, proefdraaien, brandstofopslag- en -overslag en touchdown zijn allemaal vliegtuiggebonden en hangen daarom direct samen met het aantal vliegtuigbewegingen in de verschillende scenario's. Omdat naast het aantal vliegtuigbewegingen ook de operationele randvoorwaarden van invloed zijn op de emissies van de grondgebonden bronnen is het essentieel om dit te controleren voor de verschillende scenario's.

- > APU's

Voor het APU-gebruik is aangegeven welk percentage van de Landing- and Take-offs (LTO's) gebruik maakt van walstroom en preconditioned air voor de verschillende zichtjaren. Conform de

handhavingsrapportage over het jaar 2015 (ref. 3) wordt voor het zichtjaar 2015 uitgegaan van het feit dat 52,5% van alle LTO's gebruik maakt van walstroom en preconditioned air in combinatie met het gebruik van de APU. Voor het zichtjaar 2022 is de toename van walstroom en preconditioned air gebaseerd op de reductiemaatregelen beschreven in ref. 4. Het APU-gebruik voor de verschillende scenario's is hiermee op de juiste manier onderbouwd.

› GPU's

Het GPU gebruik is een vast percentage (25%) van het aantal LTO's en is niet gerelateerd aan operationele randvoorwaarden.

› Platformverkeer

Emissies berekend voor het platformverkeer zijn direct gerelateerd aan het aantal LTO's en dus niet direct afhankelijk van operationele randvoorwaarden. Per LTO wordt een vast aantal kilometers gehanteerd voor het platformverkeer. Wel zijn er verschillende emissiekentallen voor de zichtjaren 2015 en 2022, hetgeen correct is

› Proefdraaien

Voor het bepalen van de emissies ten gevolge van proefdraaien is het kerosineverbruik uit het jaar 2015 geschaald op basis van het aantal vliegtuigbewegingen in de verschillende scenario's. Dit is conform de juiste schalingsfactoren gebeurd.

› Brandstofopslag en -overslag

Net als voor proefdraaien zijn de emissies voor brandstofopslag en -overslag ook geschaald op basis van het aantal vliegtuigbewegingen in de verschillende scenario's. Dit is conform de juiste schalingsfactor (=50/45) gebeurd.

› Touchdown-emissies

Emissies ten gevolge van touchdowns zijn bepaald op basis van het aantal vliegtuigbewegingen waarbij aangenomen is dat de gemiddelde stof emissie ten gevolge van landende vliegtuigen hetzelfde is voor het 450k en het 500k scenario. Aangezien het gemiddelde MTOW voor het 500k scenario slechts 3% lager is dan het gemiddelde MTOW voor het 450k scenario kan geconcludeerd worden dat, binnen de ordegrrootte van de gepresenteerde emissiefracties, dit verschil verwaarloosbaar is of in het ergste geval als een conservatieve aanname kan worden beschouwd.

› Gasverbruik bij ruimteverwarming

Gegevens voor het gasverbruik zijn onafhankelijk van verkeersscenario's en hangen enkel af van het gehanteerde zichtjaar. Voor het zichtjaar 2015 is de prognose voor 2015 gebruikt en voor het zichtjaar 2022 is de prognose voor 2020 gebruikt. Dit is conform de meest recente inzichten in het gebruik voor de betreffende jaren.

**Conclusie:**

- De grondgebonden bronnen zijn op de juiste manier verwerkt in de verschillende scenario's. Waar relevant zijn de emissies geschaald/aangepast op basis van het aantal vliegtuigbewegingen in het scenario. Wanneer het gebruik van de grondgebonden bronnen onafhankelijk is van het aantal vliegtuigbewegingen is het veranderde gebruik meegenomen in de zichtjaren.

## 4 Bepalen van emissies

De resultaten van de uitgevoerde controles op de emissieberekeningen zijn beschreven in het huidige hoofdstuk. Zoals uitgelegd in hoofdstuk 2 is dit hoofdstuk onderverdeeld in de delen model, studiegebied, invoergegevens en resultaten, waarvan de beschrijvingen respectievelijk te vinden zijn in paragraaf 4.1, 4.2, 4.3 en 4.4.

### 4.1 Model

De totale emissies en emissie per Maximum Take-off Weight (MTOW) zijn bepaald voor de stoffen CO, NO<sub>x</sub>, VOS, SO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> conform de methode beschreven in de Regeling Milieu-informatie (RMI) luchthaven Schiphol (ref. 5). Dit betreft de methode die in het TNO-rapport R 2003/313 (ref. 6) beschreven is. Op basis van de observatie dat de emissieberekeningsmethode uit de RMI gebruikt is voor het bepalen van de totale emissies en de emissie per MTOW kan geconcludeerd worden dat het juiste model gehanteerd is.

Voor CO<sub>2</sub> is een alternatieve methode gebruikt, omdat deze niet beschreven is in de RMI en ook niet getoetst hoeft te worden in het kader van het luchtonderzoek. Hierbij is eerst volgens de methode uit de RMI de totale hoeveelheid brandstof bepaald welke vervolgens vermenigvuldigd is met een emissiefactor 3,11. Deze emissiefactor is vergelijkbaar met de CO<sub>2</sub>-emissiefactor die wordt gevonden in literatuur voor vliegtuigmotoren (ref. 7), echter wordt aanbevolen om hiervoor de bron en de eenheden op te nemen in de rapportage. Wanneer de bron toegevoegd is, kan geconcludeerd worden dat deze manier van modelleren het dichtst bij de emissieberekeningsmethode uit de RMI komt. Verder is conform de NRD rekening gehouden met het aantal voertuigkilometers en de toename van het verkeer ten gevolge van de toename van het aantal vliegtuigbewegingen.

#### Conclusie:

- Voor het bepalen van de emissies volgens de RMI is het juiste model toegepast. In aanvulling op de RMI zijn de CO<sub>2</sub> emissies berekend. Hierbij is, voor zover mogelijk, gebruik gemaakt van dezelfde methode als waarmee de andere emissies berekend zijn. Bij het ontbreken van gedetailleerde CO<sub>2</sub>-emissiefactoren voor de verschillende motortypen is de toegepaste methode de meest acceptabele. Wel wordt aanbevolen om de bron voor de gehanteerde CO<sub>2</sub>-emissiefactor op te nemen in het rapport. Aanbeveling is in definitief deelrapport opgevolgd.

### 4.2 Studiegebied

De emissieberekeningen volgens de RMI zijn onafhankelijk van een gekozen studiegebied.

### 4.3 Invoergegevens

Een belangrijk onderdeel van de controle van de emissieberekeningen is de controle op de invoergegevens. Voor de emissieberekeningen bestaan de invoergegevens uit de zeven punten die opgenomen zijn in tabel 4. In deze tabel zijn voor elk punt de resultaten van de controles direct onder het punt toegevoegd.

Tabel 4 Controle van de invoergegevens voor de emissieberekeningen.

No	Invoergegeven/controle
1	De ICAO-code van het vliegtuig conform de vigerende versie van ICAO DOC 8643 <i>ICAO-code per vliegtuig volgens Daisy koppeltabel. De ICAO-codes in de Daisy koppeltabel komen, waar beschikbaar, overeen met de gegevens in ICAO DOC 8643 (ref. 8).</i>
2	Het motortype conform de vigerende versie van de emissie-database <i>Motortype per vliegtuig volgens Daisy koppeltabel. Ontbrekende motorgegevens (IATA codes 7M2, 7M9 en CS1) zijn afgeleid van referentiemotoren en inzichten in toekomstontwikkelingen zoals ook gedaan wordt bij handhavingsberekeningen.</i>
3	Het MTOW van het vliegtuig uitgedrukt in ton (1000 kg) <i>MTOW per vliegtuig volgens Daisy koppeltabel en dus ook zoals gebruikt in de RMI externeveiligheidsberekeningen voor het MER NNHS.</i>
4	Het percentage landingen met driemotorige vliegtuigen die na de landing met één uitgeschakelde motor naar de afhandelsplaats taxiën ten opzichte van het totaal aantal landingen met driemotorige vliegtuigen <i>100%. Conform de handhavingsrapportage over het jaar 2015 (ref. 3). Dit is het meest recente inzicht en volstaat daarom voor het uitvoeren van de huidige berekeningen.</i>
5	Het percentage landingen met viermotorige vliegtuigen die na de landing met één uitgeschakelde motor naar de afhandelsplaats taxiën ten opzichte van het totaal aantal landingen met viermotorige vliegtuigen <i>80%. Conform de handhavingsrapportage over het jaar 2015 (ref. 3). Dit is het meest recente inzicht en volstaat daarom voor het uitvoeren van de huidige berekeningen.</i>
6	Percentage van alle LTO's per tijdvak waarbij wel gebruik wordt gemaakt van 400 Hz walstroom in combinatie met APU-gebruik <i>52,5%. Conform de handhavingsrapportage over het jaar 2015 (ref. 3). Dit is het meest recente inzicht en volstaat daarom voor het uitvoeren van de huidige berekeningen</i>
7	Percentage van alle LTO's per tijdvak waarbij geen gebruik wordt gemaakt van 400 Hz walstroom in combinatie met APU-gebruik <i>22,5%. Conform de handhavingsrapportage over het jaar 2015 (ref. 3). Dit is het meest recente inzicht en volstaat daarom voor het uitvoeren van de huidige berekeningen</i>

**Conclusie:**

- Met betrekking tot de invoergegevens voor de emissieberekeningen is, waar mogelijk, uitgegaan van de koppeling van vliegtuigtypen aan MTOW en motortypen zoals deze opgenomen zijn in Daisy. Dit zijn de gegevens zoals ook gebruikt wordt in de handhavingsberekeningen en RMI-externeveiligheidsberekeningen, waarmee geconcludeerd kan worden dat de juiste invoergegevens gehanteerd zijn. Alle overige invoergegevens zijn conform de meest recente inzichten van de luchthaven opgenomen in de berekeningen.

**4.4 Resultaten**

Het eindresultaat van de emissieberekeningen volgens de RMI-methode zijn de totale emissies per jaar en de totale emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging. De conversie van de totale emissies

naar de totale emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging wordt berekend door de totale emissies in gram per tijdvak te delen door het gesommeerd MTOW over alle vliegtuigbewegingen. Door deze stap na te lopen is het mogelijk te controleren of de juiste methode is toegepast en of dit consistent is gebeurd met de vermelde invoergegevens (aantal vliegtuigbewegingen en gebruikt MTOW). Zoals te zien is in tabel 5 komen de controleresultaten grotendeels overeen met de berekeningsresultaten waardoor geconcludeerd kan worden dat de conversie correct is uitgevoerd. Er zijn wel kleine verschillen tussen de rekenresultaten en controleresultaten te vinden. Deze verschillen zijn, ten opzichte van de ordegrrootte van de resultaten, insignificant te noemen en kunnen worden toegeschreven aan tussentijdse afrondingsverschillen.

Tabel 5 Controle van de eindresultaten van de emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging.

	CO	NO <sub>x</sub>	VOS	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>
<b>Norm</b>						
LVB	55,0	74,6	8,4	2,1	2,5	geen
<b>450K_HS</b>						
Berekeningen	51,2	64,3	7,6	1,8	1,8	13645,5
Controle	51,2	64,3	7,6	1,8	1,8	13645,7
<b>450K_NNHS</b>						
Berekeningen	51,2	64,3	7,6	1,8	1,8	13645,5
Controle	51,2	64,3	7,6	1,8	1,8	13645,7
<b>500K_NNHS</b>						
Berekeningen	47,6	64,1	5,9	1,7	1,5	13414,8
Controle	47,7	64,2	5,9	1,7	1,5	13422,5

De totale emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging zijn ook nog afgezet tegenover de normen uit het luchthavenverkeerbesluit (LVB). Op basis van de gegevens gepresenteerd in de tabel kan geconcludeerd worden dat de juiste normen gehanteerd zijn (ref. 10). De emissies voor alle scenario's vallen binnen de normen.

**Conclusie:**

- Voor het beoordelen van de resultaten van de emissieberekeningen zijn de juiste normen gehanteerd. Tevens kan geconcludeerd worden dat de resultaten in lijn liggen met de gehanteerde methode en invoergegevens.



## 5 Bepalen van concentraties

In aanvulling op de emissieberekeningen zijn de concentraties voor de in de NRD aangegeven stoffen bepaald. Dit betreft stikstofdioxide ( $\text{NO}_2$ ) en fijnstof ( $\text{PM}_{10}$  en  $\text{PM}_{2.5}$ ). Om de controles overzichtelijk weer te geven is het huidige hoofdstuk weer opgedeeld in de onderdelen model (paragraaf 5.1), studiegebied (paragraaf 5.2), invoergegevens (paragraaf 5.3) en resultaten (paragraaf 5.4). In elk van deze paragrafen zijn de controlemethoden en resultaten beschreven. Waar relevant is een opsplitsing gemaakt in stikstofdioxide ( $\text{NO}_2$ ) en fijnstof ( $\text{PM}_{10}$  en  $\text{PM}_{2.5}$ ).

### 5.1 Model

Voor de modellering van de concentraties stikstofdioxide en fijnstof zijn twee aspecten van belang. Dit betreft de modellering van de emissies van de verschillende bronnen en de conversie van deze emissies naar concentraties.

#### Emissies luchtverkeer

De emissies voor het luchtverkeer zijn bepaald met behulp van de NLR-rekentool LEAS-iT versie 6.4. Omdat er geen algemeen goedgekeurde methode is voor het bepalen van luchtverkeeremissies is de controle gebaseerd op de beschrijving van het model. Ten opzichte van de versie die gebruikt is voor het MER KT zijn enkele punten aangepast/uitgebreid. Dit betreft, volgens de beschrijving in het deelonderzoek, een toevoeging van vliegtuigtypen die niet eerder gebruikt zijn in het MER KT en een verdere detaillering van de APU- en GPU-emissieberekeningen. Omdat dit geen invloed heeft op het rekenproces voor de emissies van het luchtverkeer kan gesteld worden dat het toegepaste model niet inhoudelijk gewijzigd is ten opzichte van het model dat gebruikt is in het MER KT. Op basis van deze observatie kan geconcludeerd worden dat de modellering conform eerdere MER-procedures gebeurd is. Om de kwaliteit van emissieberekeningen voor het luchtverkeer te waarborgen wordt wel aanbevolen om de methode officieel vast te leggen zodat resultaten in de toekomst reproduceerbaar zijn.

In het toetsingsadvies van de Commissie m.e.r. voor het MER KT (ref. 13) werd gevraagd om een meer gedetailleerde beschrijving van het LEAS-iT model. Het deelonderzoek luchtkwaliteit voor het MER NNHS bevat deze beschrijving wel, waarmee voldaan wordt aan het eerder gegeven advies.

Een punt van aandacht in de modellering is de manier waarop de  $\text{PM}_{2.5}$ -emissies bepaald worden voor het luchtverkeer. Hier wordt aangegeven dat de  $\text{PM}_{2.5}$ -emissies gelijk zijn aan de  $\text{PM}_{10}$ -emissies. Aangezien dit een worstcase-aanname is, levert dit geen problemen op, maar er wordt wel aanbevolen om hier een bron voor op te nemen en in meer detail te beschrijven waarom dit aangenomen kan worden.

#### Emissies overige bronnen

Controles van alle bronnen die niet direct in LEAS-iT gemodelleerd kunnen worden zijn opgenomen in tabel 6. In deze tabel is voor elke brontype de manier van modelleren beschreven en aangegeven waar de methode op gebaseerd is.

Tabel 6 Modelling van emissies van de overige bronnen.

Bron	Modellering	Methode
APU	Volgens RMI-methode, met verfijning locaties walstream en preconditioned air	Volgens regelgeving
GPU	Gemiddeld dieserverbruik per afhandeling uit ervaring Schiphol, emissiefactoren volgens studie luchthaven Zürich	Op basis van gebruikservaring Emissiefactoren onderbouwd
Platformverkeer	Gemiddelde afstand platformverkeer per afhandeling (MER KT) vermenigvuldigd met emissiekentallen middelzwaar wegverkeer	Op basis van gebruikservaring Kentallen volgens regelgeving
Proefdraaien	Schaling van emissies gerealiseerd gebruiksjaar met aantal vliegtuigbewegingen in scenario's	Op basis van gebruikservaring
Touchdown	Vast aantal kg per LTO, afleiding en referentie van getallen niet gegeven	Geen directe referentie gegeven of afleiding gegeven
Gasverbruik ruimteverwarming	Vaste conversie van gasverbruik naar NO <sub>x</sub> emissies	Op basis van gevalideerde cijfers
Wegverkeer	Standaardrekenmethode 2 in STACKS	Volgens regelgeving

Zoals te zien is in tabel 6 is voor elk brontype aangegeven waar de modellering op gebaseerd is, behalve voor de emissies bij touchdowns. Aanbevolen wordt om voor dit brontype aan te geven hoe de gemiddelde emissie per LTO bepaald is of een referentie naar het betreffende document toe te voegen.

Voor de overige brontypen kan geconcludeerd worden dat, waar beschikbaar, gebruik is gemaakt van de methoden die in de regelgeving opgenomen zijn. Waar dit niet het geval is, is gebruik gemaakt van gegevens/metingen uit het verleden die geschaald zijn op basis van de aantallen vliegtuigbewegingen in de verschillende scenario's. Dit leidt tot de conclusie dat de modellering van de emissies voor de overige brontypen correct gebeurt is.

### Concentraties

Voor het bepalen van de luchtkwaliteit is gebruik gemaakt van het verspreidingsmodel STACKS (versie 2015.1). Dit model staat toe om de concentraties van de verschillende stoffen voor het wegverkeer en alle overige bronnen te berekenen. Voor het wegverkeer is conform de Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 (ref. 11) gebruik gemaakt van standaardrekenmethode 2. Het complete model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (NNM) (ref. 12) en is reeds gebruikt in de eerdere MER-procedure KT (ref. 13). Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de toegepaste rekenmethode voor het bepalen van de verspreiding van emissies juist is.

In aanvulling op het standaardmodel is STACKS voor vliegverkeer gebruikt. Dit model is specifiek gericht op de verspreiding van emissies van vliegverkeer. Deze toevoeging is reeds gebruikt in het MER KT en uitgebreid beschreven in het deelonderzoek lucht van het MER NNHS. Op basis van de

beschrijving van het model in het onderzoek kan geconcludeerd worden dat het voldoende onderbouwd is en derhalve voldoet aan de vereisten voor de berekeningen.

**Conclusie:**

- De modellen die gehanteerd zijn om de emissies en de daaruit volgende concentraties te bepalen voldoen aan hetgeen gesteld wordt in de NRD en de NvA. Waar mogelijk is gebruik gemaakt van de modellen die volgens de regelgeving gehanteerd moeten worden. Wanneer de modellering niet in de regelgeving opgenomen is, is gebruik gemaakt van gegevens/metingen uit het verleden die geschaald zijn op basis van de aantallen vliegtuigbewegingen in de verschillende scenario's.
- De modellering van fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) vereist extra aandacht. Voor het luchtverkeer is aangegeven dat de emissies van PM<sub>2,5</sub> gelijk gesteld kunnen worden aan de emissies van PM<sub>10</sub>. Aanbevolen wordt om hier een bron voor op te nemen. Aanbeveling is in definitief deelrapport opgevolgd.
- De methode voor het bepalen van de fijnstofemissies bij touchdowns is niet volledig beschreven. Aanbevolen wordt om aan te geven hoe deze emissiefactoren bepaald zijn. Aanbeveling is in definitief deelrapport indirect opgevolgd door uitbreiding van de beschrijving.

## 5.2 Studiegebied

De geschiktheid van de gekozen studiegebieden is afhankelijk van de normen en achtergrondconcentraties voor de betreffende stof. In deze paragraaf is daarom voor zowel stikstofdioxide als fijnstof beschreven of de gekozen studiegebieden toereikend zijn voor de resultaten.

### › NO<sub>2</sub>

Het studiegebied voor de NO<sub>2</sub>-concentraties omvat een gebied van 40x40km rondom de luchthaven Schiphol. De grootte van het studiegebied volstaat om te controleren of de jaargemiddelde concentraties voor alle scenario's binnen de gestelde normen (40 µg/m<sup>3</sup>) voor de jaargemiddelde concentraties blijven. Uit de uitsplitsing naar luchtvaart- en grondgebonden bronnen is zichtbaar dat de 0,5 µg/m<sup>3</sup>-jaargemiddelde concentratiecontouren binnen het studiegebied vallen. Afgezet tegenover de geldende normen en achtergrondconcentraties is dit een relatief lage waarde, waardoor geconcludeerd worden dat het gekozen studiegebied toereikend is voor de resultaten.

### › PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>

Voor PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> is ook het studiegebied van 40x40km rondom de luchthaven gehanteerd. Uit de resultaten is, net als bij de NO<sub>2</sub>-concentraties, zichtbaar dat de contouren in het gekozen studiegebied ruim binnen de jaargemiddelde normen (40 µg/m<sup>3</sup> voor PM<sub>10</sub>, 25 µg/m<sup>3</sup> en 20 µg/m<sup>3</sup> respectievelijk voor de jaren 2015 en 2022 voor PM<sub>2,5</sub>) vallen. Ten opzichte van de achtergrondconcentraties zijn de jaargemiddelde concentraties die volgen uit de luchtvaart- en grondgebonden bronnen binnen het studiegebied dusdanig laag dat het mogelijk is om te concluderen dat het gekozen studiegebied voor PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> toereikend is voor de resultaten.

**Conclusie:**

- Voor zowel stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) als fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>) zijn de gekozen studiegebieden toereikend voor de resultaten.

### 5.3 Invoergegevens

Voor de concentratieberekeningen bestaat de invoer voornamelijk uit de emissies van de verschillende bronnen. In vergelijking met de emissieberekeningen volgens de RMI-methode, wordt in de emissieberekeningen voor het bepalen van de concentraties niet alleen gekeken naar het vliegverkeer en APU's, maar worden ook GPU's, platformverkeer, proefdraaien, touchdowns, wegverkeer en het gasverbruik van de gebouwen meegenomen.

Bij het controleren van de invoergegevens zijn twee zaken van belang. Dit betreft de locatie van de emissiebronnen en de gegevens die ten grondslag liggen aan de berekeningen. De resultaten van de controle op de locatie van de emissiebronnen is samengevat in tabel 7.

Tabel 7 Controle op locatie emissiebronnen in de berekeningen.

<b>Emissiebron</b>	<b>Bronbeschrijving</b>	<b>Locatie</b>
Wegverkeer	Meerdere lijnbronnen	Conform toegangswegen Schiphol
Platformverkeer	Meerdere geclusterde puntbronnen op de VOP's	Conform tekeningen AIP <sup>1</sup>
Proefdraaien	Enkele puntbron	Conform proefdraailocatie AIP
APU	Meerdere geclusterde puntbronnen op de VOP's	Conform tekeningen AIP <sup>1</sup>
GPU	Meerdere geclusterde puntbronnen op de VOP's	Conform tekeningen AIP <sup>1</sup>
Gasverbruik gebouwen	Enkele puntbron per gebouw	Conform locaties gebouwen achtergrondkaart
Touchdown	Enkele puntbron bij landingspunten	Conform tekeningen AIP
Taxiën	Meerdere puntbronnen per taxiroute	Conform tekeningen AIP <sup>1</sup>
Luchtverkeer GA	Meerdere puntbronnen per gevlogen route	Conform tekeningen AIP, alle verkeer vanaf Oostbaan
Luchtverkeer HV	Meerdere puntbronnen per gevlogen route	Conform tekeningen AIP

<sup>1</sup>Bronnen in de emissieberekeningen zijn gemodelleerd en liggen dus niet op de exacte locatie van platformen, gates en taxiroutes. De "gemodelleerde" positie is conform de tekeningen uit het AIP.

Zoals te zien is in tabel 7 zijn alle emissiebronnen op de juiste plaats gemodelleerd.

Het tweede aspect van de controle op de invoer zijn de gegevens die ten grondslag liggen aan de berekeningen. Tabel 8 vat de controle op de invoergegevens samen.

Tabel 8 Controle op invoergegevens emissiebronnen gebruikt in de concentratieberekeningen.

<b>Emissiebron</b>	<b>Invoerbeschrijving</b>	<b>Conclusie</b>
Wegverkeer	<b>Intensiteiten wegverkeer:</b> Monitoringstool NSL2015 <b>Intensiteiten wegverkeer Schipholterrein:</b> Masterplan Ruimtelijk Ontwikkelings Plan <b>Verkeersaantrekkende werking:</b> Masterplan <b>Verdeling extra verkeer:</b> Eigen inzicht	Invoergegevens voor het wegverkeer zijn conform de meest recente inzichten bepaald.
Platformverkeer	<b>Emissiefactoren:</b> Interpolatie emissiefactoren voor niet-snelwegen (ref. 14) <b>Gem. afstand platformverkeer:</b> m.e.r. Schiphol 2003 (ref. 15)	Emissiefactoren op de juiste manier geïnterpoleerd en in lijn met reglementair voorgeschreven waarden. Gemiddelde afstanden conform meest recente inzichten.
Proefdraaien	<b>Kerosineverbruik:</b> Opgave Schiphol 2015 <b>Schaling emissies:</b> m.e.r. KT	Invoergegevens voor het proefdraaien conform de meest recente inzichten bepaald.
APU	<b>Procentueel APU-gebruik:</b> Opgave Schiphol <b>Emissiefactoren:</b> APU-database RMI (ref. 5) <b>Walstroom en preconditioned air gebruik:</b> Opgave Schiphol	Emissiefactoren waar mogelijk volgens reglementair voorgeschreven waarden. Overige gegevens conform opgave Schiphol.
GPU	<b>Procentueel GPU-gebruik:</b> Opgave Schiphol <b>Diesel verbruik per afhandeling:</b> Opgave Schiphol <b>Emissiefactoren:</b> Studie luchthaven Zürich (ref. 16)	GPU-gebruik en diesilverbruik volgens meest recente inzichten luchthaven. Gehanteerde emissiefactoren zijn onderbouwd.
Gasverbruik gebouwen	<b>Gasverbruik gebouwen:</b> Opgave Schiphol, validatie gegevens door DNV GL <b>Emissiefactor NO<sub>x</sub>:</b> Geen bron gegeven	Het gasverbruik van gebouwen is gemodelleerd op basis van gevalideerde gegevens (ref. 17) onderbouwt de conclusie dat conservatief om is gegaan met de emissiefactor van NO <sub>x</sub> .
Touchdown	<b>Emissiegegevens PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>:</b> Afleiding beschreven	De afleiding van de 0,15 kg/LTO is beschreven in het rapport en onderbouwd met referentiegegevens

		(ref. 18). <sup>1</sup>
	<b>Prestatieprofielen:</b> Appendices versie 12.3 Schiphol	De invoergegevens voor de concentratieberekeningen van de luchtverkeergerelateerde activiteiten
	<b>Brandstofstroom en emissiefactoren:</b> Emissiedatabanken volgens RMI	zijn, waar mogelijk, conform de regelgeving bepaald. Voor de aspecten waar geen regelgeving voor is, is conform eerder gebruikte methoden of de meeste recente inzichten gewerkt.
Luchtverkeer	<b>Taxitijden:</b> Verfijning MER KT	
	<b>Dag en uur:</b> Opgave Schiphol	

<sup>1</sup>In het Eurocontrol rapport wordt wel vermeldt dat de gegeven emissies van PM lijden tot grote overschattingen van de hoeveelheid PM in de lucht. De emissiegegevens die gehanteerd zijn in de berekeningen kunnen dus als een zeer conservatieve aanname worden beschouwd.

#### Conclusie:

- De invoergegevens voor de concentratieberekeningen voldoen aan hetgeen gevraagd wordt in de NRD en de NvA.

## 5.4 Resultaten

Conform de NRD zijn in het deelonderzoek de resultaten van de concentratieberekeningen voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> opgenomen. Voor alle stoffen is aangegeven of voldaan wordt aan de gestelde grenswaarden. Om de vergelijkingen inzichtelijk te maken zijn, zoals aangegeven in de NvA, figuren opgenomen waarin aangegeven is waar de mogelijke overschrijdingspunten liggen. De toetsing aan de grenswaarden is conform de regelgeving gebeurd.

Van de berekende concentraties is voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> aangegeven welk deel wordt veroorzaakt door de achtergrondconcentraties en welk deel door de uitstoot van het luchtverkeer, wegverkeer en de grondgebonden bronnen. De concentraties ten gevolge van de uitstoot van de luchtvaartactiviteiten en de grondgebonden bronnen zijn voor deze twee stoffen in aparte afbeeldingen opgenomen. In de NRD is aangegeven dat de verdelingen gepresenteerd zullen worden voor alle berekende concentraties. Dit is in het huidige rapport echter niet gedaan voor PM<sub>2.5</sub>.

Ook zijn de totale concentraties inclusief achtergrondconcentraties gepresenteerd in figuren voor de verschillende scenario's. Op basis van deze afbeeldingen en de beschrijvingen kan geconcludeerd worden dat de juiste achtergrondconcentraties (ref. 23) gehanteerd zijn.

Een additioneel controlepunt betreft de verschilcontouren, waarvan in de NvA aangegeven is dat deze opgenomen moeten worden in het deelonderzoek. Voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub> is het effect van de voorgenomen activiteit 500k\_NNHS ten opzichte van de referentiesituatie 450k\_HS op de jaargemiddelde concentratie weergegeven, waarmee voldaan wordt aan de gestelde eis in de NvA.

Wanneer in meer detail gekeken wordt naar de resultaten van de concentratieberekeningen kan gecontroleerd worden of de berekende waarden voor de verschillende scenario's in overeenstemming

zijn met de resultaten voor de emissieberekeningen. Verder is het mogelijk om te kijken of de juiste rekenpunten zijn gebruikt voor de toetsing aan de grenswaarden. Tabel 9 vat de resultaten van deze controles samen voor de stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>.

Tabel 9 Controle van de resultaten van de concentratieberekeningen aan de hand van berekende emissies en gebruikte rekenpunten voor toetsing aan grenswaarden.

Stof	Opmerking
<b>NO<sub>2</sub></b>	
Logisch op basis van berekende emissies?	De resultaten van de concentratieberekeningen laten zien dat de concentraties NO <sub>2</sub> in het scenario 500k_NNHS zichtjaar 2015 het hoogst zijn, gevolgd door 450k_NNHS en 450k_HS zichtjaar 2015 waar de concentraties NO <sub>2</sub> vergelijkbaar zijn. De concentraties NO <sub>2</sub> zijn in het scenario 500k_NNHS zichtjaar 2022 het laagst. Deze resultaten komen overeen met de resultaten van de emissieberekeningen waar vergelijkbare verhoudingen teruggevonden worden. De achtergrondconcentraties zijn in zichtjaar 2022 significant afgenomen waardoor in 500k_NNHS zichtjaar 2022 de laagste concentraties gevonden worden. Verhoudingen tussen 500k_NNHS en 450k_NNHS, 450k_HS zichtjaar 2015 worden verklaard door de toegenomen hoeveelheid lucht- en wegverkeer.
Juiste rekenpunten voor toetsing aan grenswaarden?	De gegevens in de resultaat-files voor NO <sub>2</sub> onderbouwen de gepresenteerde rekenpunten met concentraties >40 µg/m <sup>3</sup> .
<b>PM<sub>10</sub></b>	
Logisch op basis van berekende emissies?	De resultaten van de concentratieberekeningen laten zien dat de concentraties PM <sub>10</sub> in de scenario's 450k_HS, 450k_NNHS, 500k_NNHS zichtjaar 2015 nagenoeg gelijk zijn en dat de concentraties PM <sub>10</sub> in het scenario 500k_NNHS zichtjaar 2022 lager zijn dan in de andere scenario's. Op basis van de emissieberekeningen kan geconcludeerd worden dat er inderdaad weinig verschil is tussen de scenario's voor het zichtjaar 2015 en dat de resultaten van de concentratieberekeningen daardoor logisch verklaarbaar zijn.
Juiste rekenpunten voor toetsing aan grenswaarden?	De gegevens in de resultaatbestanden voor PM <sub>10</sub> onderbouwen de conclusie dat er op de punten waar volgens de RBL getoetst dient te worden geen overschrijdingen van de grenswaarden (concentraties >40µg/m <sup>3</sup> ) plaatsvinden. Wel wordt aanbevolen om bij de eerste zin toe te voegen dat deze conclusie enkel geldt voor de punten waar volgens de RBL getoetst dient te worden.
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	
Logisch op basis van berekende emissies?	De resultaten van de concentratieberekeningen laten zien dat de concentraties PM <sub>2,5</sub> in de scenario's 450k_HS, 450k_NNHS, 500k_NNHS zichtjaar 2015 nagenoeg gelijk zijn en dat de concentraties PM <sub>10</sub> in het scenario 500k_NNHS zichtjaar 2022 lager zijn dan in de andere scenario's. De verhoudingen voor PM <sub>2,5</sub> -concentraties komen overeen met de

	verhoudingen voor PM <sub>10</sub> -concentraties. Omdat de PM <sub>2.5</sub> -emissies geschaald zijn op basis van de PM <sub>10</sub> -emissies is het mogelijk te concluderen dat de resultaten voor de PM <sub>2.5</sub> -concentraties logisch verklaarbaar zijn.
Juiste rekenpunten voor toetsing aan grenswaarden?	De gegevens in de resultaatbestanden voor PM <sub>2.5</sub> onderbouwen de conclusie dat er op de punten waar volgens de RBL getoetst dient te worden geen overschrijdingen van de grenswaarden (concentraties >25 µg/m <sup>3</sup> voor 2015 en >20 µg/m <sup>3</sup> voor 2022) plaatsvinden.

**Conclusie:**

- De uiteindelijke resultaten van het luchtkwaliteitsonderzoek zijn gepresenteerd conform de gestelde eisen in de NRD en de NvA.
- De resultaten van de concentratieberekeningen zijn logisch verklaarbaar op basis van de resultaten van de emissieberekeningen.
- De toetsing aan de grenswaarden is op correcte wijze uitgevoerd.
- Voor het berekenen van de totale concentraties zijn de juiste achtergrondconcentraties gehanteerd.
- In aanvulling op de reeds gepresenteerde onderverdelingen voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> zou volgens de NRD ook voor PM<sub>2.5</sub> aangegeven moeten worden welk deel van de totale concentraties wordt veroorzaakt door de achtergrondconcentraties en de overige bronnen. Deze verdeling is in het definitief deelrapport niet direct gegeven. Hoewel deze informatie te herleiden valt uit de resultaten voor PM<sub>2.5</sub>, zou het aan te bevelen zijn om een figuur op te nemen waarin de onderverdeling opgenomen is, zoals wel gedaan is voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>.



## 6 Bepalen van stikstofdepositie

Na het bepalen van de stikstofemissies is het mogelijk om de stikstofdepositie te bepalen aan de hand van het wettelijk voorgeschreven instrument (AERIUS). In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de controles op de verschillende onderdelen van deze berekeningen beschreven. Het hoofdstuk is, net als de eerdere hoofdstukken, opgedeeld in de volgende onderdelen: Paragraaf 6.1 geeft een beschrijving van de controles op de modellering van de verschillende aspecten. De controles van de studiegebieden staan beschreven in paragraaf 6.2. De gebruikte methoden zijn opgenomen in paragraaf 6.3. En tot slot zijn de controles van de resultaten gepresenteerd in paragraaf 6.4.

### 6.1 Model

Voor het bepalen van de stikstofdepositie in de Natura 2000-gebieden is AERIUS calculator (ref. 19) gebruikt. Dit is het wettelijk voorgeschreven instrument voor het berekenen van de stikstofdepositie voor toestemmingverlening volgens de Natuurbeschermingswet.

#### Conclusie:

- De modellering van stikstofdepositie is conform de wettelijk voorgeschreven methoden gebeurd.

### 6.2 Studiegebied

Voor de stikstofdepositieberekeningen zijn alle Natura 2000-gebieden binnen de Nederlandse landsgrenzen (plus een deel buiten de landsgrenzen) meegenomen in de analyse. Deze gebieden zijn standaard gedefinieerd in AERIUS calculator, waardoor het mogelijk is te concluderen dat de gekozen studiegebieden toereikend zijn voor de resultaten van de berekeningen.

#### Conclusie:

- Het gehanteerde studiegebied voor stikstofdepositie is toereikend voor de resultaten van de berekeningen en de daaruit volgende analyse.

### 6.3 Invoergegevens

Met betrekking tot de controle van de invoergegevens voor de stikstofdepositieberekeningen zijn twee aspecten van belang. Dit betreft de invoergegevens zelf en de toelichting op de relatie van de invoergegevens voor de stikstofdepositieberekeningen tot de invoergegevens voor de concentratieberekeningen.

De invoergegevens voor de stikstofdepositieberekeningen bestaan uit emissiebronnen voor het luchtverkeer, wegverkeer en de grondgebonden activiteiten. In tabel 10 zijn de gehanteerde emissiebronnen, een beschrijving van de bronnen en de locatie van de bronnen gegeven.

Tabel 10 Emissiebronnen gebruikt in de stikstofdepositieberekeningen.

<b>Emissiebron</b>	<b>Bronbeschrijving</b>	<b>Locatie</b>
Wegverkeer	Meerdere lijnbronnen	Conform toegangswegen Schiphol
Platformverkeer	Meerdere puntbronnen per platform	Conform tekeningen AIP <sup>1</sup>
Proefdraaien	Enkele puntbron	Conform proefdraailocatie AIP
APU	Meerdere puntbronnen per afhandelingsplaats	Conform tekeningen AIP <sup>1</sup>
GPU	Meerdere puntbronnen per afhandelingsplaats	Conform tekeningen AIP <sup>1</sup>
Taxiën	Meerdere puntbronnen per taxiroute	Conform tekeningen AIP <sup>1</sup>
Luchtverkeer GA	Meerdere puntbronnen per gevlogen route	Conform tekeningen AIP, alle verkeer vanaf Oostbaan
Luchtverkeer HV	Meerdere puntbronnen per gevlogen route	Conform tekeningen AIP

<sup>1</sup>Bronnen in de emissieberekeningen zijn gemodelleerd en liggen dus niet op de exacte locatie van platformen, gates en taxiroutes. De "gemodelleerde" positie is conform de tekeningen uit het AIP.

Zoals te zien is in tabel 10 liggen de emissiebronnen op de locaties zoals ze volgens het AIP horen te liggen.

Emissiehoogten zijn gecontroleerd door te kijken of de hoogte van de bronnen in overeenstemming is met de locatie op de kaart. Bij de modellering van de bronnen is aangenomen dat alles in een plat vlak ligt. Voor het luchtverkeer is de maximaal meegenomen hoogte vastgesteld op 1.000 meter, wat conform de standaard Landing and Take-off (LTO)-cyclus is. Een aantal steekproeven leert dat bronnen aan het begin van startroutes op 0 meter hoogte gemodelleerd zijn en aan het einde richting de 1.000 meter hoogte. Bronnen aan het begin van landingsroutes liggen op ongeveer 1.000 meter hoogte en bij de landingsbaan op ongeveer 0 meter hoogte. Voor proefdraaien, platformverkeer en APU-/GPU-gebruik liggen de bronnen ook allemaal op logische hoogten. Het wegverkeer is allemaal op dezelfde hoogte van 2,5 meter gemodelleerd. Dit is significant hoger dan het luchtverkeer op grondniveau en, op basis van de verkeersintensiteiten, niet direct te verklaren door de hoogte van de uitlaat van het zwaar verkeer. Aanbevolen wordt om aan te geven waarom de emissies van het wegverkeer op deze hoogten gemodelleerd zijn.

Ter aanvulling op de invoergegevens voor de stikstofdepositieberekeningen is ook beschreven hoe deze invoergegevens zich verhouden tot de invoergegevens voor de concentratieberekeningen. In deze beschrijving is per bron aangegeven hoe deze bewerkt is voor de stikstofdepositieberekeningen. Hiermee is voldaan aan hetgeen opgenomen is in de NvA.

**Conclusie:**

- De invoergegevens voor de stikstofdepositieberekeningen zijn op de juiste manier beschreven in het deelonderzoek. Controles van de invoergegevens wijzen uit dat de meeste emissiepunten op de juiste plaats en hoogte zijn gemodelleerd en dat de warmte-inhoud conform de beschrijving is.
- Aanbevolen wordt om aan te geven waarom de emissies van het wegverkeer op 2,5 m gemodelleerd zijn. In het definitieve deelrapport is hier geen uitleg voor gegeven. Omdat het wegverkeer in alle scenario's op dezelfde hoogte gemodelleerd is zal de invloed hiervan in de onderlinge vergelijking hoogstwaarschijnlijk beperkt zijn. Een uitleg van de keuze blijft desondanks wenselijk.

**6.4 Resultaten**

Een essentieel onderdeel van de resultaten van de stikstofdepositieberekeningen is de lijst met punten waar de stikstofdepositietoename het hoogst is. Op basis van deze lijst wordt geconcludeerd dat de toename binnen de in de PAS gereserveerde ruimte blijft. Een analyse van de resultaten leert dat de punten die opgenomen zijn in deze lijst inderdaad de punten zijn waar de stikstofdepositietoename het hoogst is. De toenames die gepresenteerd zijn in de lijst komen exact overeen met de resultaten die gevonden zijn in de controles voor de jaren 2015 en 2022.

Een tweede onderdeel van de controle van de resultaten van de stikstofdepositieberekeningen betreft de verklaarbaarheid van de resultaten. Op basis van de stikstofemissies voor de verschillende scenario's is het mogelijk te concluderen of de resultaten van de stikstofdepositieberekeningen in lijn zijn met de verwachtingen.

De stikstofemissies voor de verschillende scenario's laten twee duidelijke trends zien. De eerste trend is een toename van de stikstofemissies voor het scenario 500k\_NNHS ten opzichte van het gebruiksjaar 2012. En de tweede trend geeft een afname van de stikstofemissies voor het zichtjaar 2022 ten opzichte van het zichtjaar 2015. Deze trends zijn ook duidelijk zichtbaar in de resultaten van de stikstofdepositieberekeningen waardoor het mogelijk is te concluderen dat de resultaten in lijn zijn met de verwachtingen en daardoor logisch verklaarbaar.

**Conclusie:**

- Voor de toetsing van de stikstofdepositie aan de grenswaarden zijn de juiste rekenpunten gebruikt.
- De resultaten van de stikstofdepositieberekeningen zijn in lijn met de resultaten van de stikstofemissieberekeningen en daardoor logisch verklaarbaar.

## **7 Aspecten geur, elementair koolstof, ultrafijnstof**

Het laatste deel van de controles zijn de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof. Net als in de andere hoofdstukken is ook dit hoofdstuk onderverdeeld in paragrafen waarin de verschillende onderdelen beschreven staan. Paragraaf 7.1 geeft een beschrijving van de controles op de modellering van de verschillende aspecten. De controles van de studiegebieden staan beschreven in paragraaf 7.2. De gebruikte methoden zijn opgenomen in paragraaf 7.3. En tot slot zijn de controles van de resultaten gepresenteerd in paragraaf 7.4.

### **7.1 Model**

Voor de modellering van de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof zijn verschillende methoden gebruikt. De controles van deze methoden zijn in aparte alinea's beschreven.

#### **Geur**

De modellering van geur is gebaseerd op de geuremissiefactoren bepaald in het onderzoek naar de onderbouwing van het nieuw normenstelsel geur voor de nationale luchthaven (ref. 20). Deze geuremissiefactoren zijn gekoppeld aan de eerder berekende VOS-emissies, waardoor het mogelijk is om op basis van de berekende VOS-emissies te bepalen wat de geuremissie per tijdsperiode is. Omdat er geen wettelijk voorgeschreven methoden zijn om geur ten gevolge van luchtvaart te bepalen, moet dit gedaan worden op basis van de meest recente inzichten.

De methode voor het koppelen van geuremissies aan VOS-emissies is beschreven in ref. 20. Deze methode is reeds gebruikt in andere MER-trajecten en volstaat daarmee ook voor het huidige traject.

#### **Elementair koolstof**

Voor het berekenen van de elementair koolstof (EC) emissies is ervan uitgegaan dat deze een vast percentage (20%) van de PM<sub>10</sub>-emissies bedragen voor het luchtverkeer. Net als voor geur zijn ook hier geen wettelijk voorgeschreven methoden voor vastgelegd en is de controle gebaseerd op de onderschrijving van de gekozen methode. In de rapportage is aangegeven dat de methode gebaseerd is op literatuurgegevens, maar zijn geen directe referenties gegeven. Hierdoor is het niet mogelijk om te controleren of dit de juiste methode is. Aanbevolen wordt om aan te geven welke referenties hiervoor gebruikt zijn.

#### **Ultrafijnstof**

De ultrafijnstofemissies zijn bepaald aan de hand van een vaste verhouding tussen PM<sub>10</sub> en ultrafijnstof. Deze verhouding is gebaseerd op de meest recente inzichten (ref. 21) in de emissie van ultrafijnstof. Conform de NvA wordt terughoudend omgegaan met de validiteit van de gehanteerde methode en zijn de berekeningen enkel uitgevoerd voor het zichtjaar 2015.

**Conclusie:**

- De modellering van de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof is voldoende onderbouwd in het luchtonderzoek. Wel wordt aanbevolen om referenties op te nemen voor de modellering van elementair koolstof. Aanbeveling is in definitief deelrapport opgevolgd.

## 7.2 Studiegebied

Hoewel de studiegebieden voor de verschillende aspecten allemaal hetzelfde zijn, is de controle hiervan voor elk aspect apart uitgevoerd. Net als voor de modellen is de huidige paragraaf daarom ook onderverdeeld in geur, elementair koolstof en ultrafijnstof.

### Geur

Het gepresenteerde studiegebied voor geur is vastgesteld op 40x40 kilometer. Voor alle scenario's vallen de contouren met hindergrenzen ( $0,5 \text{ ou}_E/\text{m}^3$  als 98-percentiel,  $2 \text{ ou}_E/\text{m}^3$  als 99,99-percentiel (ref. 22)) ruim binnen het studiegebied. (Let op dat bij de toetsing gebruik is gemaakt van de grenswaarden van de provincie Noord-Holland, welke nog niet opgenomen zijn op de website van Infomil.) Geurbelasting lager dan de grenswaarden wordt als verwaarloosbaar beschouwd, waardoor geconcludeerd kan worden dat de studiegebieden toereikend zijn voor de resultaten.

### Elementair koolstof

Voor elementair koolstof is het studiegebied ook vastgesteld op 40x40 kilometer. Uit de contourkaarten is zichtbaar dat het invloedsgebied van de Schiphol-gerelateerde activiteiten op de concentraties elementair koolstof binnen het gekozen studiegebied valt. Omdat er geen toetsing aan grenswaarden in de RBL zijn opgenomen kan worden aangenomen dat het gekozen studiegebied volstaat voor de resultaten.

### Ultrafijnstof

Het studiegebied voor ultrafijnstof is net als voor geur en elementair koolstof vastgesteld op 40x40 kilometer. Omdat er geen toetsing aan grenswaarden plaatsvindt en achtergrondconcentraties onbekend zijn, moet de controle van het studiegebied gebaseerd worden op de resultaten van de berekeningen. De resultaten van de ultrafijnstofberekeningen worden enkel gebruikt voor het in kaart brengen van het effect van de verschillende scenario's. Uit de contourplots kan geconcludeerd worden dat het gekozen studiegebied volstaat om deze effecten in kaart te brengen.

**Conclusie:**

- De studiegebieden voor geur, elementair koolstof en ultrafijnstof zijn dusdanig gekozen dat de invloed van de Schiphol-gerelateerde activiteiten op de omgeving inzichtelijk is gemaakt. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eisen.

## 7.3 Invoergegevens

De invoergegevens voor de geur-, elementair koolstof- en ultrafijnstofberekeningen zijn direct gerelateerd aan de gehanteerde modellen. Omdat de gehanteerde modellen gebaseerd zijn op

vastgestelde relaties tussen de emissies van VOS (geur) en PM<sub>10</sub> (elementair koolstof en ultrafijnstof) is de controle van de invoergegevens grotendeels al beschreven in de respectievelijke paragrafen.

### **Geur**

Voor de geurconcentratieberekeningen zijn schalingsfactoren toegepast op de VOS-emissies. De toegepaste schalingsfactoren staan reeds beschreven in de controle van de modellering van het aspect geur in paragraaf 7.1. Omdat dit, naast de VOS-emissies, de enige invoergegevens zijn voor de geurconcentratieberekeningen kan geconcludeerd worden dat de gehanteerde invoergegevens juist zijn.

### **Elementair koolstof**

Voor elementair koolstof is een conversie van PM<sub>10</sub>-emissies naar elementairkoolstofemissies gehanteerd voor de verschillende bronnen. Zoals reeds aangegeven bij de controle van de modellen zijn hiervoor geen referenties opgenomen. Om de invoergegevens voor de elementairkoolstofemissies te onderbouwen wordt aanbevolen om hiervoor referenties op te nemen in het rapport.

### **Ultrafijnstof**

Net als voor de elementairkoolstofberekeningen bestaan de invoergegevens voor de ultrafijnstofberekeningen uit de PM<sub>10</sub>-emissies en de gehanteerde verhoudingen. Voor de gehanteerde verhoudingen zijn geen directe bronnen opgenomen.

#### **Conclusie:**

- De invoergegevens voor de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof zijn direct gerelateerd aan de gehanteerde modellen. Net als voor de gehanteerde modellen geldt dat aanbevolen wordt om referenties op te nemen voor de gegevens die gebruikt zijn voor elementair koolstof en ultrafijnstof. Aanbeveling is in definitief deelrapport opgevolgd.

## **7.4 Resultaten**

### **Geur**

Volgens de NRD moeten voor de VOS vanwege het geuraspect de immissiewaarden bepaald worden. Het doel van deze berekeningen was om inzichtelijke visualisaties te creëren waarmee zichtbaar gemaakt kan worden waar de geur optreedt. Verder moest duidelijk gemaakt worden wat de verschilbelasting is ten opzichte van de huidige situatie.

In de resultaten van de berekeningen zijn voor alle scenario's figuren opgenomen met daarin de 98 en 99,99 percentiel geurbelastingscontouren. Uit deze figuren kan opgemaakt worden wat de geurbelasting op wijkniveau is. Verder zijn de verschilbelastingscontouren gegeven waarin het verschil tussen de voorgenomen activiteit en de huidige situatie weergegeven is. Hieruit kan geconcludeerd worden dat voldaan is aan hetgeen opgenomen is in de NRD en de Nota van Antwoord.

### Elementair koolstof

In de resultaten voor elementair koolstof moet volgens de NRD een indicatie gegeven worden van de effecten op de luchtconcentraties. Door de concentraties van elementair koolstof weer te geven op de achtergrondkaarten is het mogelijk om te kijken wat de invloed van de verschillende scenario's op de luchtconcentraties is.

### Ultrafijnstof

In de NRD is opgenomen dat de stand van zaken rond ultrafijnstof beschreven dient te worden. Hieraan wordt voldaan met het presenteren van de contouren voor de verschillende scenario's en het beschrijven van de beperkingen van de huidige methode.

Voor alle aspecten is ook nog gecontroleerd of de resultaten logisch verklaarbaar zijn op basis van de berekende emissies. De resultaten van deze controles zijn samengevat in tabel 11.

Tabel 11 Controle van de resultaten van de berekeningen aan de hand van berekende emissies.

Geur	
Logisch op basis van berekende emissies?	Uit de resultaten voor geur blijkt dat de geurconcentraties het grootst zijn in de scenario's 450k_HS en 450k_NNHS. In de scenario's 500k_NNHS zichtjaar 2015 en 500k_NNHS zichtjaar 2022 nemen de geurconcentraties verder af. De resultaten van de concentratieberekeningen zijn daarmee in overeenstemming met de emissieberekeningen waarin dezelfde trends geobserveerd worden voor VOS (geur is geschaald op basis van VOS-emissies). Hiermee kan geconcludeerd worden dat de resultaten van de geurberekeningen logisch verklaarbaar zijn.
Elementair koolstof	
Logisch op basis van berekende emissies?	De resultaten voor elementair koolstof wijzen uit dat de EC-concentraties het hoogst zijn in het scenario 500k_NNHS zichtjaar 2015 gevolgd door 500k_NNHS zichtjaar 2022 en de scenario's 450k_HS en 450k_NNHS waar de EC-concentraties nagenoeg hetzelfde zijn. De verschillen tussen de scenario's zijn klein en daarmee in lijn met de resultaten van de PM <sub>10</sub> -emissies.
Ultrafijnstof	
Logisch op basis van berekende emissies?	Uit de contourplots voor ultrafijnstof is zichtbaar dat er weinig verschil zit tussen de scenario's 450k_HS en 450k_NNHS en dat de ultrafijnstofconcentraties voor het scenario 500k_NNHS afnemen ten opzichte van de andere twee scenario's. Omdat de ultrafijnstofconcentraties direct gerelateerd zijn aan de PM <sub>10</sub> -emissies voor het luchtverkeer zouden de verhoudingen tussen de verschillende scenario's voor ultrafijnstof direct te relateren moeten zijn aan de verhoudingen tussen de PM <sub>10</sub> -emissies voor de verschillende scenario's. De PM <sub>10</sub> -emissies nemen voor het scenario 500k_NNHS echter toe ten opzichte van de andere twee scenario's,

waardoor deze redenatie niet opgaat. Zoals aangegeven in het rapport speelt warmte-emissie ook een belangrijke rol bij de verspreiding van stoffen, waardoor de kleine verschillen mogelijk verklaard kunnen worden door dit andere element. Het is op basis van de gepresenteerde gegevens niet mogelijk om hier uitsluitel over te geven.

**Conclusie:**

- De resultaten voor de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof zijn conform de NRD en de NvA opgenomen in het rapport.
- Op basis van de berekende emissies kan geconcludeerd worden dat de resultaten voor de aspecten geur en elementair koolstof logisch verklaarbaar zijn. De resultaten voor ultrafijnstof zijn plausibel, echter kan op basis van de gepresenteerde gegevens geen definitieve conclusie getrokken worden. Om hier uitsluitel over te kunnen geven zal er, zoals ook aangegeven in het definitieve deelrapport, een gedetailleerde analyse uitgevoerd moeten worden. Deze analyse ligt buiten de reikwijdte van de huidige kwaliteitsborging. Zoals aangegeven in het deelrapport zijn er factoren te benoemen die de verschillen kunnen verklaren, waardoor de resultaten plausibel zijn.



## 8 Conclusies en aanbevelingen

Vanwege de invoering van het Nieuw Normen- en Handhavingstelsel voor Schiphol moeten het LVB en mogelijk ook het LIB aangepast worden. Ter onderbouwing hiervan is in de periode van juni 2015 tot en met juni 2016 een MER opgesteld. Een belangrijk onderdeel van dit MER is het onderzoek naar de effecten van het Nieuw Normen- en Handhavingstelsel op de luchtkwaliteit. Het luchtkwaliteitsonderzoek is uitgevoerd door NLR, DNV GL en Erbrink Stacks Consult. In het kader van de kwaliteitsborging heeft Adecs Airinfra dit onderzoek gecontroleerd.

De controles zijn uitgevoerd op de onderdelen scenario's, emissies, concentraties, deposities en de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof. Voor elk van de genoemde onderdelen is beschreven of de juiste modellen gebruikt zijn, of het studiegebied volstaat voor de resultaten, of de invoergegevens correct zijn en of de resultaten in lijn zijn met de verwachtingen. Op basis van de controles kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

### Scenario's:

- › De scenario's voor het luchtverkeer zijn conform de NRD bepaald. De (sub)totalen van het aantal bewegingen in de invoersets komen overeen met de (sub)totalen van het aantal bewegingen in de door de initiatiefnemer aangeleverde luchtverkeersscenario's. Enkel het GA-verkeer komt niet overeen met hetgeen opgenomen is in de NRD. Hierbij is meer verkeer meegenomen dan aangegeven in de NRD. In het deelonderzoek scenario's is aangegeven dat de aantallen GA-verkeer bepaald zijn op basis van de realisatie over het gebruiksjaar 2014, maar wordt niet expliciet aangegeven waarom er afgeweken wordt van de 2,5% uit de NRD. Doordat er meer GA-verkeer meegenomen wordt in de berekeningen kan geconcludeerd worden dat dit een conservatieve benadering is ten opzichte van hetgeen opgenomen is in de NRD. Het gebruik maken van de realisatie over het gebruiksjaar 2014 geeft een realistischer beeld van de verkeersamenstelling dan wanneer gebruik gemaakt wordt van een schaling.
- › De verkeersintensiteiten voor de verschillende scenario's zijn conform de meest recente informatie bepaald. Ter beantwoording van het vereiste dat de relatie van het wegverkeer tot het luchtverkeer opgenomen moest worden in het deelrapport is een beschrijving van deze relatie gegeven.
- › De grondgebonden bronnen zijn op de juiste manier verwerkt in de verschillende scenario's. Waar relevant zijn de emissies geschaald/aangepast op basis van het aantal vliegtuigbewegingen in het scenario. Wanneer het gebruik van de grondgebonden bronnen onafhankelijk is van het aantal vliegtuigbewegingen is het veranderde gebruik meegenomen in de zichtjaren.

### Emissies:

- › Voor het bepalen van de emissies volgens de RMI is het juiste model toegepast. In aanvulling op de RMI zijn de CO<sub>2</sub> emissies berekend. Hierbij is, voor zover mogelijk, gebruik gemaakt van dezelfde methode als waarmee de andere emissies berekend zijn. Bij het ontbreken van gedetailleerde CO<sub>2</sub>-emissiefactoren voor de verschillende motortypen is de toegepaste methode de meest acceptabele. Wel wordt aanbevolen om de bron voor de gehanteerde CO<sub>2</sub>-emissiefactor op te nemen in het rapport. Aanbeveling is in definitief deelrapport opgevolgd.

- › Met betrekking tot de invoergegevens voor de emissieberekeningen is, waar mogelijk, uitgegaan van de koppeling van vliegtuigtypen aan MTOW en motortypen zoals deze opgenomen zijn in Daisy. Dit zijn de gegevens die ook gebruikt worden in de handavingsberekeningen en RMI-externeveiligheidsberekeningen, waarmee geconcludeerd kan worden dat de juiste invoergegevens gehanteerd zijn. Alle overige invoergegevens zijn conform de meest recente inzichten van de luchthaven opgenomen in de berekeningen.
- › Voor het beoordelen van de resultaten van de emissieberekeningen zijn de juiste normen gehanteerd. Tevens kan geconcludeerd worden dat de resultaten in lijn liggen met de gehanteerde methode en invoergegevens.

#### **Concentraties:**

- › De modellen die gehanteerd zijn om de emissies en de daaruit volgende concentraties te bepalen voldoen aan hetgeen gesteld wordt in de NRD en de NvA. Waar mogelijk is gebruik gemaakt van de modellen die volgens de regelgeving gehanteerd moeten worden. Wanneer de modellering niet in de regelgeving opgenomen is, is gebruik gemaakt van gegevens/metingen uit het verleden die geschaald zijn op basis van de aantallen vliegtuigbewegingen in de verschillende scenario's.
- › De modellering van fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>) vereist extra aandacht. Voor het luchtverkeer is aangegeven dat de emissies van PM<sub>2.5</sub> gelijk gesteld kunnen worden aan de emissies van PM<sub>10</sub>. Aanbevolen wordt om hier een bron voor op te nemen. Aanbeveling is in definitief deelrapport opgevolgd.
- › De methode voor het bepalen van de fijnstofemissies bij touchdowns is niet volledig beschreven. Aanbevolen wordt om aan te geven hoe deze emissiefactoren bepaald zijn. Aanbeveling is in definitief deelrapport indirect opgevolgd door uitbreiding van de beschrijving.
- › Voor zowel stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) als fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2.5</sub>) zijn de gekozen studiegebieden toereikend voor de resultaten.
- › De invoergegevens voor de concentratieberekeningen voldoen aan hetgeen gevraagd wordt in de NRD en de NvA.
- › De uiteindelijke resultaten van het luchtkwaliteitsonderzoek zijn gepresenteerd conform de gestelde eisen in de NRD en de NvA.
- › De resultaten van de concentratieberekeningen zijn logisch verklaarbaar op basis van de resultaten van de emissieberekeningen.
- › De toetsing aan de grenswaarden is op correcte wijze uitgevoerd.
- › Voor het berekenen van de totale concentraties zijn de juiste achtergrondconcentraties gehanteerd.
- › In aanvulling op de reeds gepresenteerde onderverdelingen voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> zou volgens de NRD ook voor PM<sub>2.5</sub> aangegeven moeten worden welk deel van de totale concentraties wordt veroorzaakt door de achtergrondconcentraties en de overige bronnen. Deze verdeling is in het definitief deelrapport niet gegeven. Hoewel deze informatie te herleiden valt uit de resultaten voor PM<sub>2.5</sub>, zou het aan te bevelen zijn om een figuur op te nemen waarin de onderverdeling opgenomen is, zoals wel gedaan is voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub>.

**Depositie:**

- › De modellering van stikstofdepositie is conform de wettelijk voorgeschreven methoden gebeurd.
- › Het gehanteerde studiegebied voor stikstofdepositie is toereikend voor de resultaten van de berekeningen en de daaruit volgende analyse.
- › De invoergegevens voor de stikstofdepositieberekeningen zijn op de juiste manier beschreven in het deelonderzoek. Controles van de invoergegevens wijzen uit dat de emissiepunten op de juiste plaats en hoogte zijn gemodelleerd en dat de warmte-inhoud conform de beschrijving is.
- › Aanbevolen wordt om aan te geven waarom de emissies van het wegverkeer op 2,5 m gemodelleerd zijn. In het definitieve deelrapport is hier geen uitleg voor gegeven. Omdat het wegverkeer in alle scenario's op dezelfde hoogte gemodelleerd is zal de invloed hiervan in de onderlinge vergelijking hoogstwaarschijnlijk beperkt zijn. Een uitleg van de keuze blijft desondanks wenselijk.
- › Voor de toetsing van de stikstofdepositie aan de grenswaarden zijn de juiste rekenpunten gebruikt.
- › De resultaten van de stikstofdepositieberekeningen zijn in lijn met de resultaten van de stikstofemissieberekeningen en daardoor logisch verklaarbaar.

**Aspecten geur, elementair koolstof, ultrafijnstof:**

- › De modellering van de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof staat beschreven in de rapportage. Wel wordt aanbevolen om referenties op te nemen voor de modellering van elementair koolstof. Aanbeveling is in definitief deelrapport opgevolgd.
- › De studiegebieden voor geur, elementair koolstof en ultrafijnstof zijn dusdanig gekozen dat de invloed van de Schiphol-gerelateerde activiteiten op de omgeving inzichtelijk is gemaakt. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eisen.
- › De invoergegevens voor de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof zijn direct gerelateerd aan de gehanteerde modellen. Net als voor de gehanteerde modellen geldt dat aanbevolen wordt om referenties op te nemen voor de gegevens die gebruikt zijn voor elementair koolstof en ultrafijnstof. Aanbeveling is in definitief deelrapport opgevolgd.
- › De resultaten voor de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof zijn conform de NRD en de NvA opgenomen in het rapport.
- › Op basis van de berekende emissies kan geconcludeerd worden dat de resultaten voor de aspecten geur en elementair koolstof logisch verklaarbaar zijn. De resultaten voor ultrafijnstof zijn plausibel, echter kan op basis van de gepresenteerde gegevens geen definitieve conclusie getrokken worden. Om hier uitsluitel over te kunnen geven zal er, zoals ook aangegeven in het definitieve deelrapport, een gedetailleerde analyse uitgevoerd moeten worden. Deze analyse ligt buiten de reikwijdte van de huidige kwaliteitsborging. Zoals aangegeven in het deelrapport zijn er factoren te benoemen die de verschillen kunnen verklaren, waardoor de resultaten plausibel zijn.

Op basis van de controles van de scenario's, emissies, concentraties, depositie en de aspecten geur, elementair koolstof en ultrafijnstof kan geconcludeerd worden dat op bijna alle punten voldaan wordt aan hetgeen opgenomen is in de NRD en de NvA. Om het deelrapport lucht nog dichter aan te laten sluiten bij hetgeen opgenomen is in de NRD en de NvA wordt aanbevolen om ook de laatste twee

punten op te nemen in het rapport. Dit betreft de uitsplitsing van de  $PM_{2.5}$ -concentraties naar luchtvaartbronnen, grondgebonden bronnen en de achtergrondconcentratie en het geven van een toelichting op de uitstoothoogte van het wegverkeer in de stikstofdepositieberekeningen.

## Referenties

1. Schiphol Group, *Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de milieueffectrapportage 'Nieuw Normen- en Handhavingstelsel' Schiphol*, beschikbaar via: [http://www.platformparticipatie.nl/Images/Notitie%20reikwijdte%20en%20detailniveau%20Schiphol\\_tcm318-366103.pdf](http://www.platformparticipatie.nl/Images/Notitie%20reikwijdte%20en%20detailniveau%20Schiphol_tcm318-366103.pdf), 10 maart 2015.
2. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Nota van Antwoord (NRD voor MER NNHS), bijlage bij kamerstuk NvA*, beschikbaar via: [http://www.platformparticipatie.nl/Images/Nota%20van%20antwoord%20NRD%20MER%20NNHS\\_tcm318-372140.pdf](http://www.platformparticipatie.nl/Images/Nota%20van%20antwoord%20NRD%20MER%20NNHS_tcm318-372140.pdf), oktober 2015.
3. Inspectie Leefomgeving en Transport ILT-Luchtvaart, *Handhavingsrapportage Schiphol 1 november 2014 – 1 mei 2015*, 7 augustus 2015.
4. O.P.H. Beukenhorst, *Mogelijke NO<sub>x</sub> reductiemaatregelen op de Schiphol platformen, walstroom, preconditioned air units en elektrische platformvoertuigen*, NLR-CR-2008-776, 2008.
5. Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat, *Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol*, <http://wetten.overheid.nl/BWBR0014722/2014-10-16>, 15 maart 2016.
6. 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.
7. Intergovernmental panel on climate change, *Aviation and the Global Atmosphere*, <http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/aviation/index.php?idp=22>, 26 april 2016.
8. International Civil Aviation Organization, *DOC 8643 – Aircraft Type Designators*, <http://www.icao.int/publications/DOC8643/Pages/default.aspx>, 22 maart 2016.
9. Weijts, J., Post, J.A., Loog, M.P., Vercammen, R.W.A., *Externe Veiligheidsberekeningen voor luchthaven Schiphol in het kader van de Milieu-Effect Rapportage Schiphol 2003*, NLR-CR-2001-399, 2001.
10. Minister van Verkeer en Waterstaat, *Luchthavenverkeerbesluit Schiphol*, <http://wetten.overheid.nl/BWBR0014330/2012-08-31>, 29 maart 2016.
11. Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, *Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007*, 30 maart 2016.
12. Projectgroep Revisie Nationaal Model, TNO Milieu Energie en Procesinnovatie, *"Het Paarse Boekje" Het Nieuwe Nationaal MODEL Model voor de verspreiding van luchtverontreiniging uit bronnen over korte afstanden. Rapportage over het onderzoek Revisie Nationaal Model en de besluitvorming daarover in de begeleidingscommissie*, 1998.
13. Commissie voor de m.e.r., *Bijlage 2, Toetsingsadvies over het milieueffectrapport voor de korte termijn*, Rapportnummer 1794-518, 22 november 2007.
14. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *Emissiefactoren voor niet-snelwegen*, <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten/publicaties/2015/03/16/emissiefactoren-voor-niet-snelwegen-2015>, 16 maart 2015.
15. Boeft, den J., *Milieueffectrapport 'Schiphol 2003' Onderzoeksbijlage Lucht & Geur*, TNO-MEP-R2001/385, november 2001.

16. Rindlisbacher, T., *Ground Power Unit (GPU) Exhaust Emissions at Zurich Airport.*, GPU\_EF\_ZRH\_2006-09-28, 28 september 2006.
17. Kok, H.J.G., *Update NOx-emissiefactoren kleine vuurhaarden - glastuinbouw en huishoudens.* TNO 2014 R10584, 31 maart 2014.
18. Kugele, A., Jelinek, F., Gaffal, R., *Aircraft Particulate Matter Emission Estimation through all Phases of Flight*, EEC/SEE/2005/0014, december 2015.
19. Aerius Calculator, <https://www.aerius.nl/nl/over-aerius/producten/calculator>, 1 april 2016
20. Buro Blauw, *Onderzoek onderbouwing nieuw normenstelsel geur voor de nationale luchthaven.* BL99.1627.02, 2000.
21. ECN, *Metingen aan ultrafijn stof rondom Schiphol*, Rapport ECN-E-15-038, juli 2015.
22. Provincie Noord-Holland, *Vaststelling beleidsregel beoordeling geurhinder inrichtingen Noord-Holland.* 2014/112.
23. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, *Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland (GCN en GDN)*, <http://geodata.rivm.nl/gcn/>, 18 maart 2016.

## Bijlage A Lijst met gecontroleerde documenten

Tabel 12 Gecontroleerde documenten voor de kwaliteitsborging.

Document	Datum	Beschrijving
<b>Rapporten</b>		
NLR-CR-2016-110-CONCEPT.pdf	24-03-2016	Eerste versie conceptrapport
NLR-CR-2016-110-CONCEPT_19042016.pdf	19-04-2016	Tweede versie conceptrapport
NLR-CR-2016-110	06-06-2016	Definitief deelrapport
<b>Scenario's</b>		
20160201 H_450_winter.txt	09-03-2016	Handelsverkeer winter 450k_NNHS
20160201 H_450_gehele_zomer.txt	09-03-2016	Handelsverkeer zomer 450k_NNHS
20160209 H_450K_winter_HS.txt	09-03-2016	Handelsverkeer winter 450k_HS
20160209 H_450K_zomer_HS.txt	09-03-2016	Handelsverkeer zomer 450k_HS
20160114 H_500_winter.txt	09-03-2016	Handelsverkeer winter 500k_NNHS
20160114 H_500_zomer.txt	09-03-2016	Handelsverkeer zomer 500k_NNHS
20160113 GA_GJ2014.xlsx	11-03-2016	GA-verkeer gebruiksjaar 2014
GasverbruikGeb2015.txt	01-04-2016	Gasverbruik gebouwen 2015
GasverbruikGeb2022.txt	01-04-2016	Gasverbruik gebouwen 2022
<b>Emissies</b>		
20160112 - Motorcodes.xlsx	21-04-2016	Motortypen handelsverkeer
Overzicht_GAlight_verkeer_tbv_luchtkwaliteit_RMI.xlsx	21-04-2016	Motortype GA-verkeer
Resultaten_RMI berekeningen.xlsx	18-04-2016	Resultaten RMI-berekeningen
<b>Concentraties</b>		
NO2-grondbronnen.txt	12-04-2016	Resultaten NO <sub>2</sub> -concentraties grondbronnen
NO2-luchtvaart.txt	12-04-2016	Resultaten NO <sub>2</sub> -concentraties luchtvaartbronnen
NO2-totaal.txt	12-04-2016	Resultaten NO <sub>2</sub> -concentraties
PM10-4-scenarios-totaal.dat	12-04-2016	Resultaten PM <sub>10</sub> -concentraties
PM10-4-scenarios-totaal-20x20.dat	12-04-2016	Resultaten PM <sub>10</sub> -concentraties kleiner studiegebied
PM2,5-4-scenarios-totaal.dat	12-04-2016	Resultaten PM <sub>2,5</sub> -concentraties
PM2,5-4-scenarios-totaal-20x20.dat	12-04-2016	Resultaten PM <sub>2,5</sub> -concentraties kleiner studiegebied
<b>Stikstofdepositie</b>		
AERIUS_Calculator_20160222125257_0.gml	05-04-2016	Resultaten NO <sub>2</sub> -depositie plan 2015
AERIUS_Calculator_20160222163321_0.gml	05-04-2016	Resultaten NO <sub>2</sub> -depositie plan 2022
AERIUS_Calculator_20160222211628_0.gml	05-04-2016	Resultaten NO <sub>2</sub> -depositie referentie 2015

AERIUS_Calculator_20160222230019_0.g ml	05-04-2016	Resultaten NO <sub>2</sub> -depositie referentie 2022
<b>Aspecten geur, elementair koolstof, ultrafijnstof</b>		
EC-4-scenarios-totaal.dat	12-04-2016	Resultaten EC-concentraties
EC-4-scenarios-totaal-20x20.dat	12-04-2016	Resultaten EC-concentraties kleiner studiegebied
HS450K2015-98-999.txt	11-04-2016	Resultaten geurconcentraties 450k_HS
NNHS450k2015-98-999.txt	11-04-2016	Resultaten geurconcentraties 450k_NNHS
NNHS500k-2015-98-999.txt	11-04-2016	Resultaten geur concentraties 500k_NNHS 2015
NNHS500k-2022-98-999.txt	11-04-2016	Resultaten geurconcentraties 500k_NNHS 2022
UFP-4-scenarios-totaal.dat	11-03-2016	Resultaten UFP-2.5concentraties





Bagijnhof 80  
2611 AR Delft  
T 015 - 215 00 40  
[info@adecs-airinfra.nl](mailto:info@adecs-airinfra.nl)  
[www.adecs-airinfra.nl](http://www.adecs-airinfra.nl)