

1.

Van: 10.2.e BSK
Aan: 10.2.e BSK; 10.2.e DGB; 10.2.e BSK
Onderwerp: openstaande acties stikstof today.
Datum: woensdag 4 december 2019 16:05:16
Bijlagen: image003.png

Allen,

Hieronder de links die relevant zijn ivm SATL:

Artikel: <https://eenvandaag.avrotros.nl/item/opnieuw-ontdekt-10.2.e-fouten-in-milieurapport-lelystad-airport-het-is-je-reinste-oplichter/>

Rapport:

https://eenvandaag.avrotros.nl/fileadmin/user_upload/PDF/Stikstofdepositie_van_de_luchtvaart_in_Nederland_-_final.pdf

Verwijzing rapp RIVM: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/500045001.pdf>

11.1 en 10.2.e

[Redacted content]

Tot zover de acties. 11.1 en 10.2.e

Dank allen!

Groet,

10.2.e

Adviseur Omgeving Project Lelystad Airport

.....
Directie Luchtvaart

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)

Rijnstraat 8 | 2515 XP | Den Haag

Postbus 20901 | 2500 EX | Den Haag
.....

M 06 10.2.e



Van: 10.2.e - BSK
 Aan: 10.2.e - BSK
 Onderwerp: RE: Addendum
 Datum: vrijdag 6 december 2019 15:47:23
 Bijlagen: [image001.png](#)
[image002.png](#)
[image004.png](#)
[image005.png](#)
[image006.png](#)

11.1

Van: 10.2.e <10.2.e@minienw.nl>
 Datum: vrijdag 06 dec 2019 3:46 PM
 Aan: 10.2.e <10.2.e@minienw.nl>
 Onderwerp: RE: Addendum

10.2.e en 11.1

Van: 10.2.e - BSK
 Verzonden: vrijdag 6 december 2019 15:43
 Aan: 10.2.e - BSK
 Onderwerp: Addendum
 Ha 11.1,
 Heb je hier genoeg aan voor 10.2.e ?
 Groet 11.1

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>
 Datum: vrijdag 06 dec. 2019 2:26 PM
 Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>
 Kopie: 10.2.e - DGB <10.2.e@minienw.nl>, 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>
 Onderwerp: RE: Warmteinhoud

Hoi 11.1,
 Hier alvast reactie op de vragen over het addendum 2014 in het rood.
 Grt,

11.1

Van: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>
 Verzonden: vrijdag 6 december 2019 12:01
 Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>
 CC: 10.2.e - DGB <10.2.e@minienw.nl>
 Onderwerp: RE: Warmteinhoud

Hallo 10.2.e,
 Hartelijk dank voor deze input. Neem aan dat de reactie op de 11.1 van SATL nog volgt? Vandaag zou ik in ieder geval graag een inhoudelijke reactie ontvangen op paragraaf 2.1 verschillen emissies, 2.2 warmte-inhoud en 3 afbakening wegverkeer. Intussen zijn er ook vragen uit de media over het addendum 2014.

- Wat is er precies herstelt in de invoergegevens?

11.1

- Hoe komt het dat van eerst tot 30 mol/ha/jaar de bijdrage in het addendum 0,4 mol/ha/jaar is uitgekomen?

11.1

- Zou je de second opinion kunnen toesturen waaruit de fout is gebleken waarin het addendum naar wordt verwezen?

11.1

Bel je zo even!
 Groet 10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>
 Verzonden: vrijdag 6 december 2019 11:28
 Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>; 10.2.e - DGB <10.2.e@minienw.nl>
 CC: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>
 Onderwerp: Warmteinhoud

Hallo 10.2.e,
 Zoals afgesproken stuur ik je hierbij de onderbouwing van de 43 MW 11.1.
 De warmte inhoud Q volgt uit formule 3.27 van het RIVM report 500045001/2004 (zie bijlage), zie onderstaand het screenshot:

page 38 of 156 Mathematical formulation RIVM report 500045001

$$\Delta h = 21.1 \frac{F_b^{3/4}}{u_{st}} \quad \text{for } F_b > 55 \quad (3.26)$$

where u_{st} is the ambient wind speed at the stack top h , and F_b the stack buoyancy flux. The stack buoyancy flux (in $\text{m}^3 \text{s}^{-3}$) is given by:

$$F_b = \frac{g}{\pi} V_f \left(1 - \frac{T}{T_s}\right) \quad \text{or} \quad F_b = 8.8 Q_h \quad (3.27)$$

Here, V_f is the volumetric flow rate of the stack gas ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$), T the absolute ambient temperature at stack height and T_s the temperature of the stack gas. Q_h is the heat output of the stack in MW.

Voor het bepalen van V_f (het volume) is de uittreesnelheid en het oppervlak van de uitlaat van de straalmotor benodigd. Het is lastig om daar aan goede informatie te

komen, we hebben daar schattingen voor gedaan. Ook voor de temperatuur van het gas (T_s) hebben we inschattingen gemaakt. Wanneer we rekenen met: Uittreesnelheid : 110 m/s (=ongeveer 400 km/u)
 Straal v/d uitlaat: 0,7 m
 Volgt er een V_f van 169,33 m³/s
 Uitgaande van een omgevingstemperatuur T van 293,15 K (=20 Celsius) en temperatuur van de uitlaatgassen T_s van 1023,15 K (750 C) volgt dat er een Q van ca 43 MW ontstaat.
 Het varieert echter per motor en gevraagd motorvermogen wat gehanteerd wordt, hoe groot de Q wordt, bijvoorbeeld:

- Bij een hogere T_s gaat de Q omhoog. Er zijn voorbeelden van motoren waar de waarden tot zo'n 1700 K kunnen oplopen, zie onderstaand screenshot van <http://thermopedia.com/content/901/>
-

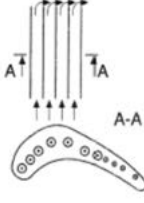
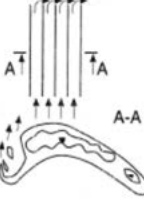

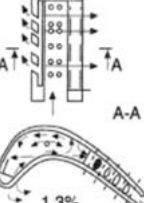
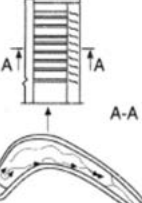
Main Data	Engine Type				
	JT8D-11(15)	JT9D-3A	JT9D-7	JT9D-59/70D	F-100
T_g , K	1294~1340	1420	1500	1598...1643	1590...1672
δ , %	~1,0	1,96	2,1	3,4	~3,0
θ	~0,2	~0,3	~0,45	~0,5	~0,55
Cooling system development	 Radial air flow ducts Multiflow - line schematic diagram of air flow	 Radial air flow ducts	 Deflector blade with air jet stream	 Film cooling and cooling air twisting 1.3% 1 + 2	 1. Deflector blade welded from two parts 2. Cooling air twisting 3. Development surface of inner finning

Figure 2. Cooling efficiency for various types of blade cooling in jet engines.

- Bij een lagere uittreesnelheid (dus als er zeg maar minder vermogen gevraagd) wordt, neemt de Q echter weer af
- En ook bij een kleinere straal van de uitlaat neemt de Q af.

Wij vonden de inschattingen echter representatief voor de gemiddelde vlucht, helemaal met daarbij het NLR rapport (NLR-CR-2008-241, zie bijlage) voor de luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol, waarin op pagina 55 geschreven staat:

van windsnelheid en vliegtuigsnelheid) berekend. Omdat vliegtuigen een relatief grote warmte-emissie hebben, is het van belang rekening te houden met de pluimstijging van de uitlaatgassen van het vliegtuig. Uit diverse literatuurgegevens (Carruthers et al, 2006 (Ref. E.1); Wayson, 2003 (Ref. E.2)) blijkt dat deze een significante invloed heeft op de verspreiding; in STACKS wordt rekening gehouden met de pluimstijging en met de initiële dispersie direct achter de motoren. Deze laatste is aanzienlijk, omdat er een dubbele werking uitgaat van de jet (impuls) en de warmte-uitstoot (bij een startend vliegtuig oplopend tot boven de 100 MW).

En ze dus concluderen dat het wel tot boven de 100 MW kan uitlopen.

11.1

Met vriendelijke groet / Kind regards,

10.2.e

Sr Airport Consultant

Afwezig op: dinsdag / Absent on: Tuesday

adecs >>>
airinfra consultants

e-mail: 10.2.e @airinfra.eu

tel.: +31 85 10.2.e

post: Prinses Beatrixlaan 542 | 2595 BM | Den Haag | The Netherlands

[in](#) [blog](#)

web: www.airinfra.eu

mob.: +31 6 10.2.e

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is toegezonden wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade van welke aard ook die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.
 This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake you are requested to inform the sender and delete the message. The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Van: 10.2.e - BSK
 Aan: 10.2.e - BSK
 Onderwerp: FW: Warmteinhoud
 Datum: vrijdag 6 december 2019 12:03:06
 Bijlagen: [image002.png](#)
[image003.png](#)
[image005.png](#)
[image007.png](#)
[image008.png](#)
[image001.png](#)

Ha 11.1 ,
 Ter info.
 Groet 11.1

Van: 10.2.e - BSK

Verzonden: vrijdag 6 december 2019 12:01

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)

CC: 10.2.e - DGB

Onderwerp: RE: Warmteinhoud

Hallo 10.2.e ,

Hartelijk dank voor deze input. Neem aan dat de reactie op de 11.1 van SATL nog volgt? Vandaag zou ik in ieder geval graag een inhoudelijke reactie ontvangen op paragraaf 2.1 verschillen emissies, 2.2 warmte-inhoud en 3 afbakening wegverkeer.

Intussen zijn er ook vragen uit de media over het addendum 2014.

- Wat is er precies herstelt in de invoergegevens?
- Hoe komt het dat van eerst tot 30 mol/ha/jaar de bijdrage in het addendum 0,4 mol/ha/jaar is uitgekomen?
- Zou je de second opinion kunnen toesturen waaruit de fout is gebleken waarin het addendum naar wordt verwezen?

Bel je zo even!

Groet 10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>

Verzonden: vrijdag 6 december 2019 11:28

Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>; 10.2.e - DGB <10.2.e@minienw.nl>

CC: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>

Onderwerp: Warmteinhoud

Hallo 10.2.e ,

Zoals afgesproken stuur ik je hierbij de onderbouwing van de 43 MW. 11.1
 De warmte inhoud Q volgt uit formule 3.27 van het RIVM report 500045001/2004 (zie bijlage), zie onderstaand het screenshot:

page 38 of 156

Mathematical formulation

RIVM report 500045001

$$\Delta h = 21.1 \frac{F_s^{3/4}}{u_{st}} \quad \text{for } F_s > 55 \quad (3.26)$$

where u_{st} is the ambient wind speed at the stack top h , and F_s the stack buoyancy flux. The stack buoyancy flux (in $\text{m}^4 \text{s}^{-3}$) is given by:

$$F_s = \frac{g}{\pi} V_f \left(1 - \frac{T}{T_s}\right) \quad \text{or} \quad F_s = 8.8 Q_h \quad (3.27)$$

Here, V_f is the volumetric flow rate of the stack gas ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$), T the absolute ambient temperature at stack height and T_s the temperature of the stack gas. Q_h is the heat output of the stack in MW.

Voor het bepalen van V_f (het volume) is de uitreesnelheid en het oppervlak van de u tlaat van de straalmotor benodigd. Het is lastig om daar aan goede informatie te komen, we hebben daar schattingen voor gedaan. Ook voor de temperatuur van het gas (T_s) hebben we inschattingen gemaakt. Wanneer we rekenen met:

U treesnelheid : 110 m/s (=ongeveer 400 km/u)

Straal v/d u tlaat: 0,7 m

Volgt er een V_f van 169,33 m^3/s

U tgaande van een omgevingstemperatuur T van 293,15 K (=20 Celsius) en temperatuur van de uitlaatgassen T_s van 1023,15 K (750 C) volgt dat er een Q van ca 43 MW ontstaat.

Het varieert echter per motor en gevraagd motorvermogen wat gehanteerd wordt, hoe groot de Q wordt, bijvoorbeeld:

- Bij een hogere T_s gaat de Q omhoog. Er zijn voorbeelden van motoren waar de waarden tot zo'n 1700 K kunnen oplopen, zie onderstaand screenshot van <http://thermopedia.com/content/901/>

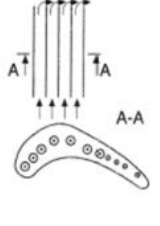
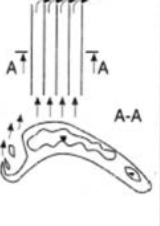
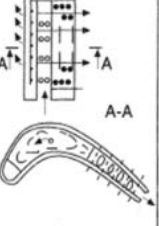
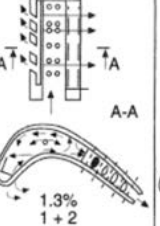
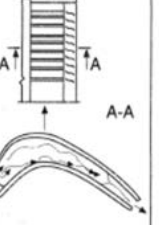
Main Data	Engine Type				
	JT8D-11(15)	JT9D-3A	JT9D-7	JT9D-59/70D	F-100
Tg, K	1294~1340	1420	1500	1598...1643	1590...1672
δ , %	~1,0	1,96	2.1	3.4	~3.0
θ	~0.2	~0.3	~0.45	~0.5	~0.55
Cooling system development	 Radial air flow ducts Multiflow - line schematic diagram of air flow	 Radial air flow ducts	 Deflector blade with air jet stream	 Film cooling and cooling air twisting	 1. Deflector blade welded from two parts 2. Cooling air twisting 3. Development surface of inner finning

Figure 2. Cooling efficiency for various types of blade cooling in jet engines.

- Bij een lagere uittreesnelheid (dus als er zeg maar minder vermogen gevraagd) wordt, neemt de Q echter weer af
- En ook bij een kleinere straal van de uitlaat neemt de Q af.

Wij vonden de inschattingen echter representatief voor de gemiddelde vlucht, helemaal met daarbij het NLR rapport (NLR-CR-2008-241, zie bijlage) voor de luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol, waarin op pagina 55 geschreven staat:

van windsnelheid en vliegtuigsnelheid) berekend. Omdat vliegtuigen een relatief grote warmte-emissie hebben, is het van belang rekening te houden met de pluimstijging van de uitlaatgassen van het vliegtuig. Uit diverse literatuurgegevens (Carruthers et al, 2006 (Ref. E.1); Wayson, 2003 (Ref. E.2)) blijkt dat deze een significante invloed heeft op de verspreiding; in STACKS wordt rekening gehouden met de pluimstijging en met de initiële dispersie direct achter de motoren. Deze laatste is aanzienlijk, omdat er een dubbele werking uitgaat van de jet (impuls) en de warmte-uitstoot (bij een startend vliegtuig oplopend tot boven de 100 MW).

En ze dus concluderen dat het wel tot boven de 100 MW kan uitlopen.

11.1

Met vriendelijke groet / Kind regards,

10.2.e

Sr. Airport Consultant

Afwezig op: dinsdag / Absent on: Tuesday

e-mail: 10.2.e @airinfra.eu web: www.airinfra.eu
tel.: +31 10 2.e mob.: +31 6 10.2.e
post: Prinses Beatrixlaan 542 | 2595 BM | Den Haag | The Netherlands
blog

Van: 10.2.e - BSK
 Aan: 10.2.e - BSK
 Onderwerp: FW: Warmteinhoud
 Datum: vrijdag 6 december 2019 21:00:26
 Bijlagen: [image001.png](#)
[image002.png](#)
[image004.png](#)
[image009.png](#)
[image010.png](#)
[image006.png](#)
[image007.png](#)

Ter info.

Groet 10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>
 Datum: vrijdag 06 dec 2019 4:32 PM
 Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>
 Kopie: 10.2.e - DGB <10.2.e@minienw.nl>, 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>
 Onderwerp: RE: Warmteinhoud

Hoi 10.2.e,

11.1

De warmte inhoud (Q) van 43 MW volgt uit formule 3.27 van het RIVM report 500045001/2004 (zie bijlage), zie onderstaand het screenshot:

page 38 of 156 Mathematical formulation RIVM report 500045001

$$\Delta h = 21.1 \frac{F_b^{3/4}}{u_{st}} \quad \text{for } F_b > 55 \quad (3.26)$$

where u_{st} is the ambient wind speed at the stack top h , and F_b the stack buoyancy flux. The stack buoyancy flux (in $\text{m}^4 \text{s}^{-3}$) is given by:

$$F_b = \frac{g}{\pi} V_f \left(1 - \frac{T}{T_s}\right) \quad \text{or} \quad F_b = 8.8 Q_h \quad (3.27)$$

Here, V_f is the volumetric flow rate of the stack gas ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$), T the absolute ambient temperature at stack height and T_s the temperature of the stack gas. Q_h is the heat output of the stack in MW.

Voor het bepalen van V_f (het volume) is de uitreesnelheid en het oppervlak van de uitlaat van de straalmotor benodigd. Het is lastig om daar aan goede informatie te komen, er zijn daar schattingen voor gedaan. Ook voor de temperatuur van het gas (T_s) zijn inschattingen gemaakt. Wanneer er gerekend wordt met:

Uitreesnelheid : 110 m/s (=ongeveer 400 km/u)

Straal v/d uitlaat: 0,7 m

Volgt er een V_f van 169,33 m^3/s

Uitgaande van een omgevingstemperatuur T van 293,15 K (=20 Celsius) en temperatuur van de uitlaatgassen T_s van 1023,15 K (750 C) volgt dat er een Q van ca 43 MW ontstaat.

Het varieert echter per motor en gevraagd motorvermogen wat gehanteerd wordt, hoe groot de Q wordt, bijvoorbeeld:

- Bij een hogere T_s gaat de Q omhoog. Er zijn voorbeelden van motoren waar de waarden tot zo'n 1700 K kunnen oplopen, zie onderstaand screenshot van <http://thermopedia.com/content/901/>
-

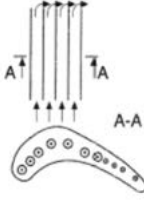
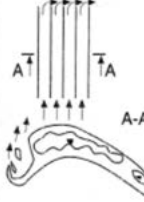
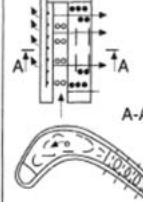
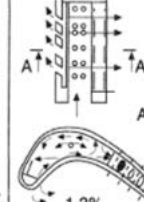
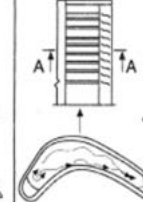
Main Data	Engine Type				
	JT8D-11(15)	JT9D-3A	JT9D-7	JT9D-59/70D	F-100
Tg, K	1294~1340	1420	1500	1598...1643	1590...1672
δ , %	~1,0	1,96	2.1	3.4	~3.0
θ	~0.2	~0.3	~0.45	~0.5	~0.55
Cooling system development	 Radial air flow ducts Multiflow - line schematic diagram of air flow	 Radial air flow ducts	 Deflector blade with air jet stream	 Film cooling and cooling air twisting 1.3% 1+2	 1. Deflector blade welded from two parts 2. Cooling air twisting 3. Development surface of inner finning

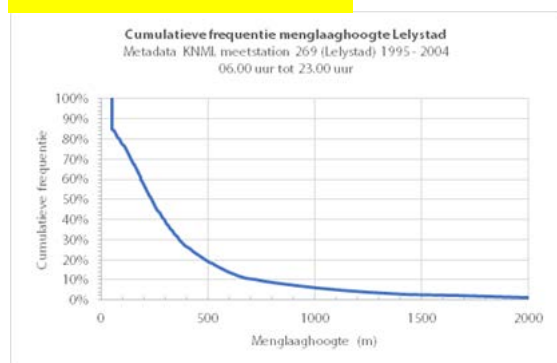
Figure 2. Cooling efficiency for various types of blade cooling in jet engines.

- Bij een lagere uittreesnelheid (dus als er zeg maar minder vermogen gevraagd) wordt, neemt de Q echter weer af
- En ook bij een kleinere straal van de uitlaat neemt de Q af.

De inschatting die leidt tot 43 MW werd representatief geacht voor een gemiddelde vlucht, helemaal met daarbij het NLR rapport (NLR-CR-2008-241, zie bijlage) voor de luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol, waarin op pagina 55 geschreven staat dat er voor een startend vliegtuig een warmte uitstoot tot boven de 100 MW kan optreden:

van windsnelheid en vliegtuigsnelheid) berekend. Omdat vliegtuigen een relatief grote warmte-emissie hebben, is het van belang rekening te houden met de pluimstijging van de uitlaatgassen van het vliegtuig. Uit diverse literatuurgegevens (Carruthers et al, 2006 (Ref. E.1); Wayson, 2003 (Ref. E.2)) blijkt dat deze een significante invloed heeft op de verspreiding; in STACKS wordt rekening gehouden met de pluimstijging en met de initiële dispersie direct achter de motoren. Deze laatste is aanzienlijk, omdat er een dubbele werking uitgaat van de jet (impuls) en de warmte-uitstoot (bij een startend vliegtuig oplopend tot boven de 100 MW).

11.1



Van: 10.2.e - BSK

Verzonden: vrijdag 6 december 2019 12:01

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)

CC: 10.2.e - DGB

Onderwerp: RE: Warmteinhoud

Hallo **10.2.e**,

Hartelijk dank voor deze input. Neem aan dat de reactie op de **11.1** van SATL nog volgt? Vandaag zou ik in ieder geval graag een inhoudelijke reactie ontvangen op paragraaf 2.1 verschillen emissies, 2.2 warmte-inhoud en 3 afbakening wegverkeer. Intussen zijn er ook vragen uit de media over het addendum 2014.

- Wat is er precies herstelt in de invoergegevens?
- Hoe komt het dat van eerst tot 30 mol/ha/jaar de bijdrage in het addendum 0,4 mol/ha/jaar is uitgekomen?
- Zou je de second opinion kunnen toesturen waaruit de fout is gebleken waarin het addendum naar wordt verwezen?

Bel je zo even!

Groet **10.2.g**

Van: **10.2.e** (Adec's Airinfra Consultants BV) <**10.2.e** @airinfra.eu>

Verzonden: vrijdag 6 december 2019 11:28

Aan: **10.2.e** - BSK <**10.2.e** @minienw.nl>; **10.2.e** - DGB <**10.2.e** @minienw.nl>

CC: **10.2.e** (Adec's Airinfra Consultants BV) <**10.2.e** @airinfra.eu>

Onderwerp: Warmteinhoud

Hallo **10.2.g**,

Zoals afgesproken stuur ik je hierbij de onderbouwing van de 43 MW **11.1**. De warmte inhoud Q volgt uit formule 3.27 van het RIVM report 500045001/2004 (zie bijlage), zie onderstaand het screenshot:

page 38 of 156

Mathematical formulation

RIVM report 500045001

$$\Delta h = 21.1 \frac{F_b^{3/4}}{u_{st}} \quad \text{for } F_b > 55 \quad (3.26)$$

where u_{st} is the ambient wind speed at the stack top h , and F_b the stack buoyancy flux. The stack buoyancy flux (in $\text{m}^4 \text{s}^{-3}$) is given by:

$$F_b = \frac{g}{\pi} V_f \left(1 - \frac{T}{T_s}\right) \quad \text{or} \quad F_b = 8.8 Q_h \quad (3.27)$$

Here, V_f is the volumetric flow rate of the stack gas ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$), T the absolute ambient temperature at stack height and T_s the temperature of the stack gas. Q_h is the heat output of the stack in MW.

Voor het bepalen van V_f (het volume) is de uitreesnelheid en het oppervlak van de uitlaat van de straalmotor benodigd. Het is lastig om daar aan goede informatie te komen, we hebben daar schattingen voor gedaan. Ook voor de temperatuur van het gas (T_s) hebben we inschattingen gemaakt. Wanneer we rekenen met:

Uitreesnelheid: 110 m/s (=ongeveer 400 km/u)

Straal v/d uitlaat: 0,7 m

Volgt er een V_f van 169,33 m^3/s

Uitgaande van een omgevingstemperatuur T van 293,15 K (=20 Celsius) en temperatuur van de uitlaatgassen T_s van 1023,15 K (750 C) volgt dat er een Q van ca 43 MW ontstaat.

Het varieert echter per motor en gevraagd motorvermogen wat gehanteerd wordt, hoe groot de Q wordt, bijvoorbeeld:

- Bij een hogere T_s gaat de Q omhoog. Er zijn voorbeelden van motoren waar de waarden tot zo'n 1700 K kunnen oplopen, zie onderstaand screenshot van <http://thermopedia.com/content/901/>
-

Main Data	Engine Type				
	JT8D-11(15)	JT9D-3A	JT9D-7	JT9D-59/70D	F-100
T_g , K	1294~1340	1420	1500	1598...1643	1590...1672
δ , %	~1,0	1,96	2,1	3,4	~3,0
θ	~0,2	~0,3	~0,45	~0,5	~0,55
Cooling system development	 Radial air flow ducts Multiflow - line schematic diagram of air flow	 Radial air flow ducts	 Deflector blade with air jet stream	 Film cooling and cooling air twisting 1.3% 1 + 2	 1. Deflector blade welded from two parts 2. Cooling air twisting 3. Development surface of inner finning

Figure 2. Cooling efficiency for various types of blade cooling in jet engines.

- Bij een lagere uitreesnelheid (dus als er zeg maar minder vermogen gevraagd) wordt, neemt de Q echter weer af
- En ook bij een kleinere straal van de uitlaat neemt de Q af.

Wij vonden de inschattingen echter representatief voor de gemiddelde vlucht, helemaal met daarbij het NLR rapport (NLR-CR-2008-241, zie bijlage) voor de luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol, waarin op pagina 55 geschreven staat:

van windsnelheid en vliegtuigsnelheid) berekend. Omdat vliegtuigen een relatief grote warmte-emissie hebben, is het van belang rekening te houden met de pluimstijging van de uitlaatgassen van het vliegtuig. Uit diverse literatuurgegevens (Carruthers et al, 2006 (Ref. E.1); Wayson, 2003 (Ref. E.2)) blijkt dat deze een significante invloed heeft op de verspreiding; in STACKS wordt rekening gehouden met de pluimstijging en met de initiële dispersie direct achter de motoren. Deze laatste is aanzienlijk, omdat er een dubbele werking uitgaat van de jet (impuls) en de warmte-uitstoot (bij een startend vliegtuig oplopend tot boven de 100 MW).

En ze dus concluderen dat het wel tot boven de 100 MW kan uitlopen.

11.1

Met vriendelijke groet / Kind regards,

10.2.e

Sr Airport Consultant

Afwezig op: dinsdag / Absent on: Tuesday



e-mail: 10.2.e @airinfra.eu

web: www.airinfra.eu

tel.: +31 85 10.2.e

mob.: +31 6 10.2.e

post: Prinses Beatrixlaan 542 | 2595 BM | Den Haag | The Netherlands



Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is toegezonden wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade van welke aard ook die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake you are requested to inform the sender and delete the message. The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Van: 10.2.e - BSK
Aan: 10.2.e - DGB; 10.2.e - BSK
Cc: 10.2.e - BSK
Onderwerp: FW: Warmteinhoud
Datum: vrijdag 6 december 2019 11:44:44
Bijlagen: [image003.png](#)
[image008.png](#)
[image010.png](#)
[image013.png](#)
[image014.png](#)
[20080715 Verfijningsberekening Korte termijn NLR-CR-2008-241.pdf](#)
[500045001.pdf](#)
[image002.png](#)
[Stikstofdepositie van de luchtvaart in Nederland - final.pdf](#)

Ha 10.2.e,
 Hierbij de input van ADECS (zie ook 2 pdf's) 11.1

Groet 10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)

Verzonden: vrijdag 6 december 2019 11:28

Aan: 10.2.e - BSK; 10.2.e - DGB

CC: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)

Onderwerp: Warmteinhoud

Hallo 10.2.e,

Zoals afgesproken stuur ik je hierbij de onderbouwing van de 43 MW. 11.1
 De warmte inhoud Q volgt uit formule 3.27 van het RIVM report 500045001/2004 (zie bijlage), zie onderstaand het screenshot:

page 38 of 156

Mathematical formulation

RIVM report 500045001

$$\Delta h = 21.1 \frac{F_b^{3/4}}{u_{st}} \quad \text{for } F_b > 55 \quad (3.26)$$

where u_{st} is the ambient wind speed at the stack top h , and F_b the stack buoyancy flux. The stack buoyancy flux (in $\text{m}^4 \text{s}^{-3}$) is given by:

$$F_b = \frac{g}{\pi} V_f \left(1 - \frac{T}{T_s}\right) \quad \text{or} \quad F_b = 8.8 Q_h \quad (3.27)$$

Here, V_f is the volumetric flow rate of the stack gas ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$), T the absolute ambient temperature at stack height and T_s the temperature of the stack gas. Q_h is the heat output of the stack in MW.

Voor het bepalen van V_f (het volume) is de uitreesnelheid en het oppervlak van de u tlaat van de straalmotor benodigd. Het is lastig om daar aan goede informatie te komen, we hebben daar schattingen voor gedaan. Ook voor de temperatuur van het gas (T_s) hebben we inschattingen gemaakt. Wanneer we rekenen met:

U ttreeshnelheid : 110 m/s (=ongeveer 400 km/u)

Straal v/d u tlaat: 0,7 m

Volgt er een V_f van 169,33 m^3/s

U tgaande van een omgevingstemperatuur T van 293,15 K (=20 Celsius) en temperatuur van de uitlaatgassen T_s van 1023,15 K (750 C) volgt dat er een Q van ca 43 MW ontstaat.

Het varieert echter per motor en gevraagd motorvermogen wat gehanteerd wordt, hoe groot de Q wordt, bijvoorbeeld:

- Bij een hogere T_s gaat de Q omhoog. Er zijn voorbeelden van motoren waar de waarden tot zo'n 1700 K kunnen oplopen, zie onderstaand screenshot van <http://thermopedia.com/content/901/>

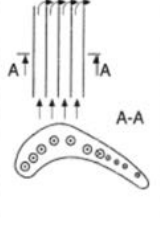
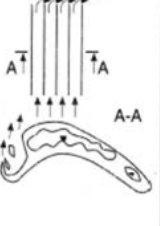
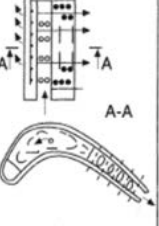
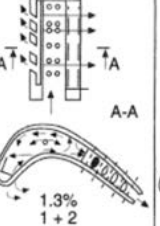
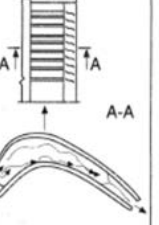
Main Data	Engine Type				
	JT8D-11(15)	JT9D-3A	JT9D-7	JT9D-59/70D	F-100
Tg, K	1294~1340	1420	1500	1598...1643	1590...1672
δ , %	~1,0	1,96	2,1	3,4	~3,0
θ	~0,2	~0,3	~0,45	~0,5	~0,55
Cooling system development	 Radial air flow ducts Multiflow - line schematic diagram of air flow	 Radial air flow ducts	 Deflector blade with air jet stream	 Film cooling and cooling air twisting	 1. Deflector blade welded from two parts 2. Cooling air twisting 3. Development surface of inner finning

Figure 2. Cooling efficiency for various types of blade cooling in jet engines.

- Bij een lagere uittreesnelheid (dus als er zeg maar minder vermogen gevraagd) wordt, neemt de Q echter weer af

- En ook bij een kleinere straal van de uitlaat neemt de Q af.

Wij vonden de inschattingen echter representatief voor de gemiddelde vlucht, helemaal met daarbij het NLR rapport (NLR-CR-2008-241, zie bijlage) voor de luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol, waarin op pagina 55 geschreven staat:

van windsnelheid en vliegtuigsnelheid) berekend. Omdat vliegtuigen een relatief grote warmte-emissie hebben, is het van belang rekening te houden met de pluimstijging van de uitlaatgassen van het vliegtuig. Uit diverse literatuurgegevens (Carruthers et al, 2006 (Ref. E.1); Wayson, 2003 (Ref. E.2)) blijkt dat deze een significante invloed heeft op de verspreiding; in STACKS wordt rekening gehouden met de pluimstijging en met de initiële dispersie direct achter de motoren. Deze laatste is aanzienlijk, omdat er een dubbele werking uitgaat van de jet (impuls) en de warmte-uitstoot (bij een startend vliegtuig oplopend tot boven de 100 MW).

En ze dus concluderen dat het wel tot boven de 100 MW kan uitlopen.

11.1

Met vriendelijke groet / Kind regards,

10.2.e

Sr. Airport Consultant

Afwezig op: dinsdag / Absent on: Tuesday

e-mail: 10.2.e@airinfra.eu web: www.airinfra.eu
tel.: +31 85 10.2.e mob.: +31 6 10.2.e
post: Prinses Beatrixlaan 542 | 2595 BM | Den Haag | The Netherlands
blog



NLR-CR-2008-241



Luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol

Verfijningsberekeningen voor MER korte termijn 'Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio'

A. Hoolhorst, J.J. Erbrink, E. Kokmeijer en R.D.A. Scholten



NLR-CR-2008-241



Luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol

Verfijningsberekeningen voor MER korte termijn 'Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio'



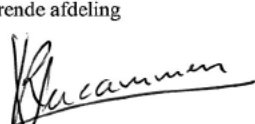
A. Hoolhorst, J.J. Erbrink¹, E. Kokmeijer¹ en R.D.A. Scholten¹

¹ KEMA

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar.

Opdrachtgever	Schiphol Group
Contractnummer	2000024722/0 (NLR projectnummer 1367102)
Eigenaar	Schiphol Group
Divisie	Air Transport
Verspreiding	Beperkt
Rubricering titel	Ongerubriceerd
	juli 2008

Goedgekeurd door:

Auteur  20-7-08	Reviewer 	Beherende afdeling 
--	--	---

Samenvatting

Schiphol Group en Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) zijn initiatiefnemers van de procedure voor een milieueffectrapportage “Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio”. Zij willen voor de periode tot ca. 2020 ruimte creëren voor de versterking van het netwerk van Schiphol en de kwaliteit ervan verbeteren, terwijl ook de hinder zoveel als mogelijk beperkt wordt en er mogelijkheden ontstaan voor een verantwoorde ruimtelijke ontwikkeling. Schiphol Group en LVNL willen daarvoor de afhandeling van het vliegverkeer wijzigen. Op basis van één startnotitie stellen Schiphol Group en LVNL twee MER-rapporten op, één voor de korte termijn en één voor de middellange termijn.

Voor het MER rapport voor de korte termijn zijn eerder (Ref. 1) door NLR en KEMA luchtkwaliteit berekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen betroffen het zogenaamde referentiescenario en het planalternatief. Uit de berekeningen bleek dat de NO₂ concentraties op en rondom Schiphol bij het planalternatief groter zijn dan die berekend voor het referentiescenario. Om deze concentratie toename ten gevolge van de planrealisatie te compenseren, is daarop een aantal maatregelen doorgerekend. Een van de doorgerekende maatregelen betrof een reductie van het vliegtuig Auxiliary Power Unit (APU) gebruik en het Ground Power Unit (GPU) gebruik door het gebruik van meer walstroom en het gebruik van elektrische preconditioned air units (PCAU's).

Gezien het belang van een zo nauwkeurig mogelijke berekening van het benodigde gebruik van walstroom en PCAU's zijn in aanvulling op de eerder uitgevoerde MER korte termijn berekeningen verfijningsberekeningen uitgevoerd voor de NO₂ concentraties. De resultaten van deze verfijningsberekeningen zijn tevens bedoeld voor inpassing in het saneringsstool van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Dit NSL is opgenomen in de Wet milieubeheer die hiermee voorziet in een aanpak van de luchtkwaliteit.

In vergelijking met de eerder uitgevoerde MER korte termijn berekeningen bestaat de verfijning uit:

- Een verdergaande detaillering van het vliegverkeer voor wat betreft aantallen vliegtuigtypen en vliegtuigmotoren, inclusief de toevoeging van General Aviation (GA) verkeer
- Een verdergaande detaillering van APU en GPU parameters voor wat betreft dispersieparameters en emissielocaties (38 locaties in de verfijning t.o.v. 12 locaties in de MER korte termijn)
- Een aangepast GPU dieselverbruik

- Een verdergaande detaillering van de wegverkeersstromen op en rond Schiphol
- Een meer ruimtelijke spreiding van de vliegtuigemissies in de taxi fase door het in detail modelleren van de taxiroutes
- Een correctie van de achtergrondconcentraties ter voorkoming van dubbeltelling van de bijdragen van het vliegverkeer, de APU's en GPU's aan de concentraties (dubbeltelling van het wegverkeer was in de eerder uitgevoerde berekeningen reeds ondervangen)
- Het gebruik van een groter aantal gridpunten in de luchtkwaliteitsberekeningen
- Het toepassen van een 1% NIBM (niet in-betekenende mate) grens i.p.v. 3% zoals in MER korte termijn berekeningen
- Conform het toepasbaarheidsbeginsel, meenemen van die locaties waarop getoetst moet worden (dus niet op locaties waar het publiek geen toegang heeft zoals startbanen, sommige platforms of wegen)

In het onderzoek zijn de concentraties op leefniveau (immissies) van stikstofdioxide (NO₂) berekend voor het jaar 2010.

Voor de verfijningsberekeningen zijn naast de achtergrondconcentraties de emissies van de emissiebronnen geïnventariseerd die bijdragen aan de luchtkwaliteit rond Schiphol. Hierbij wordt onder emissies verstaan de uitstoot van deeltjes en gassen. De emissiebronnen zijn:

- Het vliegverkeer van en naar het luchtvaartterrein
- De grondgebonden bronnen op het luchtvaartterrein (waaronder APU en GPU)
- Het wegverkeer op en rondom Schiphol inclusief het verkeer van en naar Schiphol

Hierbij zijn de emissies van het vliegverkeer berekend met het NLR model LEAS-iT.

De immissies zijn bepaald met een voor vliegverkeer uitgebreide versie van het verspreidingsmodel KEMA STACKS (Short Term Air-pollutant Concentrations KEMA-modelling System). De concentraties zijn hierbij berekend volgens het Meet- en Rekenvoorschrift (december 2006). De voorschriften van het Meet- en Rekenvoorschrift zijn inmiddels opgenomen in de vigerende Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. Vervolgens zijn deze concentraties getoetst aan de normen opgenomen in de Wet milieubeheer.

Ook is bepaald in welke mate reductiemaatregelen voor het gebruik van APU's en GPU's dienen te worden toegepast om te voldoen aan de eisen in de Wet milieubeheer. Daartoe is eerst de toename in NO₂ immissies bepaald welke optreedt na planrealisatie. Daarna is iteratief onderzocht welke reductiepercentages in het APU en GPU gebruik minimaal nodig zijn om deze toename in concentraties te compenseren met een afname van concentraties door een

gereduceerd gebruik van de APU's en GPU's. Hierbij wordt opgemerkt dat het bij de huidige wetgeving is toegestaan dat de luchtkwaliteitsnormen ook na planrealisatie worden overschreden (binnen de in de wet genoemde regels), zolang de luchtkwaliteit bij het planalternatief niet slechter is dan die bij het referentiescenario. Bij de vergelijking van de luchtkwaliteit van beide scenario's is de zogenaamde salderingsmaatregel toegepast. De saldering is uitgevoerd voor zowel een situatie met toepassing van het in de Wet milieubeheer genoemde begrip "niet in betekenende mate" (NIBM) als zonder toepassing hiervan. Verder is hierbij de salderingsregeling toegepast met een strenge interpretatie van het (juridisch) nog niet volledig uitgewerkte toepasbaarheidsbeginsel.

Dit rapport presenteert invoergegevens, berekeningsmethoden en resultaten van de uitgevoerde verfijningsberekeningen van de NO₂ concentraties. Uit de toetsingsresultaten blijkt dat de jaargemiddelde norm voor NO₂ wordt overschreden bij zowel het planalternatief als het referentiescenario. De contourplots in het rapport geven een gedetailleerd beeld van de NO₂ concentraties rond de luchthaven. Het rapport laat tevens zien dat de toename in NO₂ concentraties na planrealisatie gecompenseerd kan worden met de onderstaande reducties in het gebruik van APU's en GPU's:

- Met toepassing van de 1% interim "niet in betekenende mate" grens van de Wet milieubeheer zou een reductie van 26% voldoende zijn.
- Zonder toepassing van de "niet in betekenende mate" grens is een reductie van 49% voldoende.

Inhoud

Afkorting	8
1 Inleiding	9
2 Scenario's	12
2.1 Vliegverkeer	12
2.2 Wegverkeer	13
2.2.1 Inleiding	13
2.2.2 Ligging van de weggedeelten	14
2.2.3 Verkeersintensiteiten	16
2.3 Grondgebonden bronnen	18
3 Emissies en immissies	20
3.1 Emissies	21
3.2 Immissies	23
4 Effect planrealisatie op de NO₂ concentraties	26
4.1 Toetsing	26
4.2 Berekende NO ₂ concentraties verfijning MER korte termijn	27
5 Reductie van het APU en GPU gebruik	30
5.1 Regelgeving	30
5.2 Mogelijke NO ₂ reductie maatregel	31
6 Conclusies	37
Referenties	38
Appendix A Invoerparameters van de gemodelleerde wegen	39
Appendix B Verkeersintensiteiten	42
Appendix C Achtergrondconcentraties	49

Appendix D	Immissieberekening met het verspreidingsmodel KEMA STACKS	50
Appendix E	Modellering bijdrage luchtvaart	53
Appendix F	Emissieberekening met NLR LEAS-iT	64
Appendix G	NO₂ concentraties van het referentiescenario	71
Appendix H	Toelichting op reken- en salderingsgrid	73
Appendix I	Haalbare APU NO_x-emissie reductiepercentage op een vaste opstelplaats	74

Afkortingen

AAS	Amsterdam Airport Schiphol
APU	Auxiliary Power Unit
ARP	Aerodrome Reference Point
GCN	Generieke Concentraties in Nederland
GPU	Ground Power Unit
ICAO	International Civil Aviation Organization
LEAS-iT	Local aviation Emissions in Airport Scenarios-inventory Tool
LIB	LuchthavenIndelingBesluit
LML	Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit
LTO	Landing and TakeOff
LVB	LuchthavenVerkeerBesluit
MER	Milieu Effect Rapport
m.e.r.	milieu effect rapportage
MNP	Milieu en Natuur Planbureau
Mvt	Motorvoertuig
NIBM	niet in betekende mate
NNM	Nieuw Nationaal Model
NO	Stikstofmonoxide
NO ₂	Stikstofdioxide
NO _x	Stikstofoxiden
NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
PKB	Planologische kernbeslissing
RDC	Rijksdriehoekcoördinaten
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RMI	Regeling Milieu Informatie luchthaven Schiphol
RWS	Rijkswaterstaat
STACKS	Short Term Air-pollutant Concentrations KEMA-modelling System
VOP	Vliegtuig opstelplaats
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

1 Inleiding

Schiphol Group en Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) zijn initiatiefnemers van de procedure voor een milieueffectrapportage “Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio”. Zij willen voor de periode tot ca. 2020 ruimte creëren voor de versterking van het netwerk van Schiphol en de kwaliteit ervan verbeteren, terwijl ook de hinder zoveel als mogelijk beperkt wordt en er mogelijkheden ontstaan voor een verantwoorde ruimtelijke ontwikkeling. Schiphol Group en LVNL willen daarvoor de afhandeling van het vliegverkeer wijzigen. Op basis van één startnotitie stellen Schiphol Group en LVNL twee MER-rapporten op, één voor de korte termijn en één voor de middellange termijn.

Voor het MER rapport voor de korte termijn zijn eerder door NLR en KEMA luchtkwaliteit berekeningen uitgevoerd (Ref. 1). Deze berekeningen betroffen het referentiescenario en het planalternatief. Uit de berekeningen bleek dat de NO₂ concentraties op en rondom Schiphol bij het planalternatief groter zijn dan die behorend bij het referentiescenario. Om deze toename van concentraties ten gevolge van de planrealisatie te compenseren, is daarop een aantal maatregelen doorgerekend. Een van de destijds doorgerekende maatregelen betrof een reductie van het vliegtuig Auxiliary Power Unit (APU) gebruik en het Ground Power Unit (GPU) gebruik door het gebruik van meer walstroom en het gebruik van elektrische preconditioned air units (PCAU's). Deze maatregel is ook in deze verfijningsstudie doorgerekend.

Gezien het belang van een zo nauwkeurig mogelijke berekening van het benodigde gebruik van walstroom en PCAU's zijn in aanvulling op de eerder uitgevoerde berekeningen verfijningsberekeningen uitgevoerd voor de NO₂ concentraties. Behalve voor de berekening van het benodigde walstroom en PCAU gebruik zijn de resultaten van de verfijningsberekeningen tevens bedoeld voor inpassing in het saneringstool van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Dit NSL is opgenomen in de Wet milieubeheer die hiermee voorziet in een aanpak van de luchtkwaliteit. In dit rapport wordt verslag gedaan van de uitgevoerde verfijningsberekeningen.

Ten opzichte van de eerder uitgevoerde MER korte termijn berekeningen bestaat de verfijning uit wijzigingen in de invoer van de berekeningen en de uitvoering van de berekeningen zelf. De wijzigingen in de invoer betreffen een grotere detaillering van het vliegverkeer, vliegtuig taxiroutes, APU en GPU lokaties en aangepaste verkeersintensiteiten van het wegverkeer. De wijzigingen in de uitvoering van de berekeningen bestaan uit het gebruik maken van een groter aantal gridpunten, een correctie van de achtergrondconcentraties ter voorkoming van dubbeltelling van vliegverkeer, APU en GPU emissies, de toepassing van een ander NIBM (niet

“in betekende mate”) percentage dan in de MER korte termijn berekeningen en het toepasbaarheidsbeginsel. Het begrip NIBM en het toepasbaarheidsbeginsel worden nader toelicht in hoofdstuk 5.1.

Voor de berekeningen zijn de immissies (concentraties op leefniveau) van beide onderzochte scenario's (het referentiescenario en het planalternatief) getoetst aan de grenswaarden van de Wet milieubeheer.

In de huidige wetgeving is het toegestaan dat genoemde grenswaarden na planrealisatie worden overschreden, zolang de luchtkwaliteit bij realisatie van het planalternatief niet slechter is dan die bij het referentiescenario. Hiervoor moet dan de toename in concentraties ten gevolge van de planrealisatie (binnen de hiervoor in de wet genoemde regels) worden gecompenseerd door een afname in concentraties ten gevolge van de aangegeven maatregel.

Om de benodigde reductie in het gebruik van APU's en GPU's te kunnen bepalen is eerst de toename in NO₂ immissies bepaald welke optreedt na planrealisatie. Daarna is iteratief onderzocht welke reductiepercentages minimaal benodigd zijn om de toename in concentraties door de planrealisatie te compenseren met de afname van concentraties door gereduceerd gebruik van de APU's en GPU's. Het reductiepercentage in APU gebruik en GPU gebruik was hierbij steeds hetzelfde. Dit onderzoek is uitgevoerd voor zowel een situatie met toepassing van het in de Wet milieubeheer genoemde begrip “niet in betekende mate” (NIBM) als zonder toepassing hiervan. Verder is hierbij de salderingsregeling toegepast met een strenge interpretatie van het (juridisch) nog niet volledig uitgewerkte toepasbaarheidsbeginsel.

De immissies zijn berekend met een voor vliegverkeer uitgebreide versie van het verspreidingsmodel KEMA STACKS (Short Term Air-pollutant Concentrations KEMA-modelling System). Dit verspreidingsmodel berekent de concentraties volgens de voorschriften opgenomen in de vigerende Regeling beoordeling luchtkwaliteit. De immissieberekeningen bevatten de bijdragen van het vliegverkeer, wegverkeer, grondgebonden bronnen en achtergrondconcentraties in de omgeving van Schiphol.

Leeswijzer

De opbouw van dit rapport is als volgt. **Hoofdstuk 2** beschrijft de scenario's met de verschillende emissiebronnen die bijdragen aan de immissies. **Hoofdstuk 3** beschrijft de berekening van de emissies en de immissies. **Hoofdstuk 4** presenteert de resultaten van de luchtkwaliteitberekeningen. Deze resultaten bestaan uit de toetsingsresultaten en contourplots van de berekende concentraties. Hierbij blijkt dat bij zowel het planalternatief als het

referentiescenario de NO₂ norm wordt overschreden en dat zonder maatregel de overschrijding van de norm toeneemt na planrealisatie. **Hoofdstuk 5** bespreekt vervolgens de reductie in het gebruik van APU's en GPU's als maatregel om deze overschrijding binnen toelaatbare grenzen te brengen. **Hoofdstuk 6** noemt de conclusies van het onderzoek. In de **Appendices A t/m I** wordt in meer detail ingegaan op de gebruikte invoergegevens, rekenprogramma's en de resultaten.

2 Scenario's

In de verfijning MER korte termijn worden de effecten van het zogenaamde planalternatief vergeleken met de referentiesituatie. Hiertoe zijn voor beide scenario's de immissies berekend. Deze immissies zijn gebaseerd op de bijdragen van de volgende bronnen:

- Vliegverkeer
- Wegverkeer
- Grondgebonden bronnen
- Achtergrondconcentraties

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de bronnen. Hoofdstuk 3 gaat in op de berekening van de emissies en immissies van deze bronnen. Het vliegverkeer, wegverkeer en de grondgebonden bronnen worden achtereenvolgens besproken in de hoofdstukken 2.1, 2.2 en 2.3. De achtergrondconcentraties worden behandeld in Appendix C.

Ten opzichte van de MER korte termijn berekeningen bevat de verfijning aangepast vliegverkeer, wegverkeer en grondbronnen. Ook de achtergrondconcentraties zijn anders behandeld (ter voorkoming van dubbeltelling voor het vliegverkeer, APU's en GPU's).

2.1 Vliegverkeer

Het vliegverkeer dat in de berekeningen voor de verfijning MER korte termijn is meegenomen wijkt op de volgende punten af van het vliegverkeer zoals gebruikt in de MER korte termijn:

- Een groter aantal vliegtuigtypen
- Toevoeging van General Aviation verkeer
- Andere aantallen vliegbewegingen, (beperkte) wijziging in baangebruik
- Gebruik van informatie over taxiroutes op Schiphol

Het NLR heeft van Schiphol informatie ontvangen over de volgende twee vliegverkeer scenario's:

- Referentiescenario (in totaal ca. 447.717 vliegbewegingen)
- Planalternatief (in totaal ca. 485.288 vliegbewegingen)

Hierbij representeert het planalternatief de beoogde situatie in het jaar 2010 en het referentiescenario de situatie die zich zal voordoen in het jaar 2010 binnen de huidige autonome ontwikkeling.

Voor elk van de twee scenario's is gerekend met een representatieve zomerweek voor de zomerperiode (april t/m oktober) en een representatieve winterweek voor de winterperiode (november t/m maart):

- Referentiescenario (zomerweek en winterweek)
- Planalternatief (zomerweek en winterweek)

Met het gebruik van de zomerweek en de winterweek wordt de variatie in verkeersdrukte over het jaar in rekening gebracht. Voor elk van genoemde weken heeft AAS een overzicht geleverd van de vliegbewegingen in deze weken. Deze informatie bestond uit:

- Vliegtuigtype
- Dag van de week en uur van de dag
- Vliegroute (Ref. 2)
- Hoogte en snelheidsinformatie (prestatieprofielen, Ref. 3)
- Start/landingsbaan
- Aantallen vliegbewegingen

In appendix F wordt een overzicht gegeven van de aantallen vliegtuigen per type die in de aangeleverde alternatieven voorkomen.

Naast de bovenstaande gegevens over de vliegbewegingen heeft AAS ook gegevens geleverd over de taxiroutes van en naar de verschillende start/landingsbanen en het gebruik van de platform opstelplaatsen door de verschillende vliegtuigtypen. Ten behoeve van de verfijningsberekeningen zijn de werkelijke taxiroutes en opstelplaatsen schematisch weergegeven in gemodelleerde taxiroutes en opstelplaatsen. De gemodelleerde taxiroutes zijn schematisch weergegeven in Appendix E, figuur E.3. De gemodelleerde opstelplaatsen zijn weergegeven in Appendix E, figuur E.4. De vliegbewegingen op de grond (taxiën) worden in de immissieberekeningen toegerekend aan het vliegverkeer.

2.2 Wegverkeer

2.2.1 Inleiding

Het wegennet dat in de berekeningen van de verfijning MER korte termijn is meegenomen is gelijk aan het wegennet zoals gebruikt in de berekeningen voor de MER korte termijn. Voor de verfijning zijn de toegepaste verkeersintensiteiten aangepast aan de recente gegevens en waar van toepassing is nu rekening gehouden met congestiekansen. Tabel B.1 geeft een overzicht van het aantal voertuigen per etmaal op de gemodelleerde wegen. Dit is gedaan voor het referentiescenario in 2010 (kolom "2010 auto") en het planalternatief in 2010 (kolom "2010 plan"). De verkeersintensiteit in de plansituatie houdt rekening met de verkeers aantrekkende

werking van het extra vliegverkeer in de plansituatie. De tabel vermeldt in de laatste kolom aan welke referentie (bron) de data is ontleend.

Voor het berekenen van de verkeersemisseries is de volgende informatie van belang:

- Overzicht van de door te rekenen wegdelen. Voor deze wegdelen wordt in de berekeningen de bronbijdrage (de emissie van het verkeer) bepaald
- De verkeersintensiteit op elk van de door te rekenen wegdelen
- De verdeling van het verkeer in verschillende verkeersstromen (met elk hun specifieke emissie): personenauto's, middelzwaar verkeer en zwaar vrachtverkeer
- De verdeling van het verkeer over de uren van de dag
- Kans op filevorming tijdens de spitsuren

In hoofdstukken 2.2.2 en 2.2.3 wordt hierop in meer detail ingegaan. Deze gegevens worden gebruikt bij het samenstellen van de invoerbestanden waarmee vervolgens de STACKS modelberekeningen worden uitgevoerd.

2.2.2 Ligging van de weggedeelten

Het doorgerekende gebied heeft een oppervlak van 20 bij 20 km en omvat het plangebied inclusief een ruime zone om het plangebied. De Rijksdriehoekstelselcoördinaten van het doorgerekende gebied zijn:

- x-coördinaten 102.000-122.000
- y-coördinaten 470.000-490.000

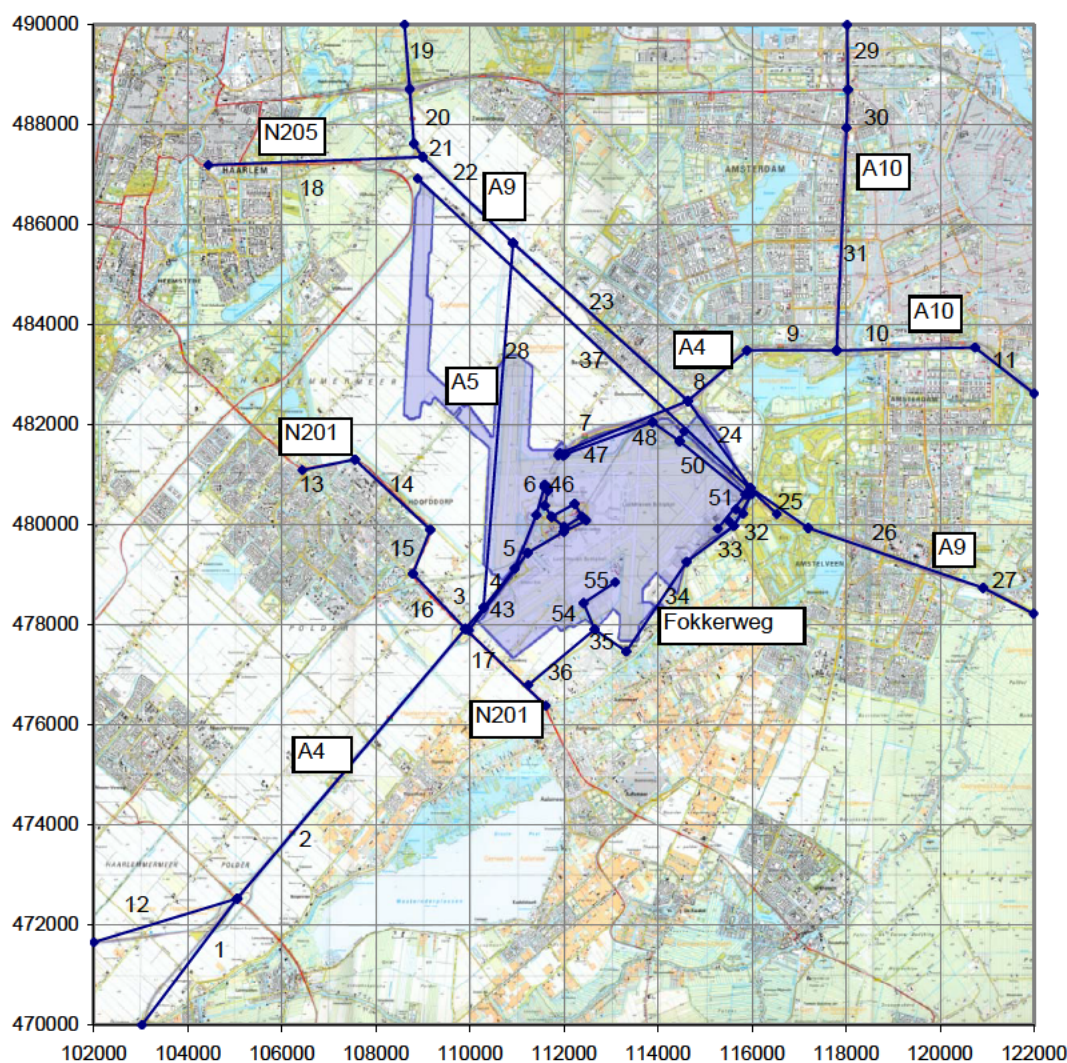
In de modellering zijn (delen van) de volgende wegen meegenomen (zie figuur 1 en 2):

- Snelwegen: A4, A5, A9, A10 en A44
- Provinciale wegen N201, N205
- Lokale wegen op en rond Schiphol: Fokkerweg, Schipholweg, Loevensteinse Randweg, Rijkersdreef, Schipholboulevard, Aankomstpassage, Ceintuurbaan, Handelskade, Havenmeesterweg, Hugo de Grootstraat, Wal Sacrestraat, Stationsplein, Schiphol Oost, Anchoragelaan

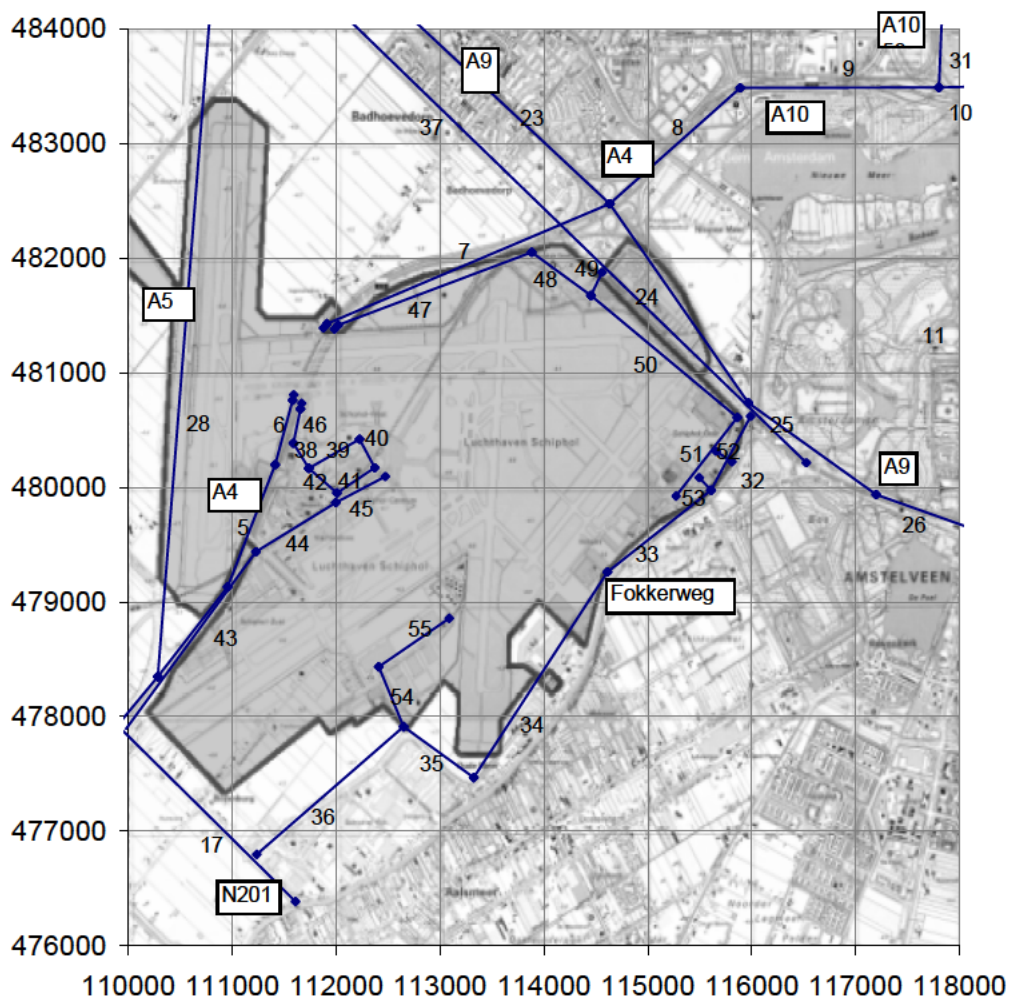
Voor elk weggedeelte moeten de coördinaten in het rijksdriehoekstelsel van het begin- en eindpunt worden ingevoerd. Daarmee liggen de lengte van het wegdeel en de oriëntatie vast. Daarnaast worden de breedte van de weg, rijksnelheid en verkeersintensiteit (zie ook hoofdstuk 2.2.3) opgegeven.

Omdat per gemodelleerde weg één set parameters (verkeersintensiteit, richting, snelheid) kan worden ingevoerd moeten de beschouwde wegdelen soms worden opgesplitst in rechte stukken met een unieke set invoerparameters. In figuur 1 en 2 is een overzicht gegeven van gemodelleerde weggedeelten.

In Appendix A staan de gedetailleerde invoergegevens (tabel A.1).



Figuur 1 Overzicht van gemodelleerde wegen (in rijksdriehoekskoördinaten). De nummers verwijzen naar de bronnummers in Appendix A.



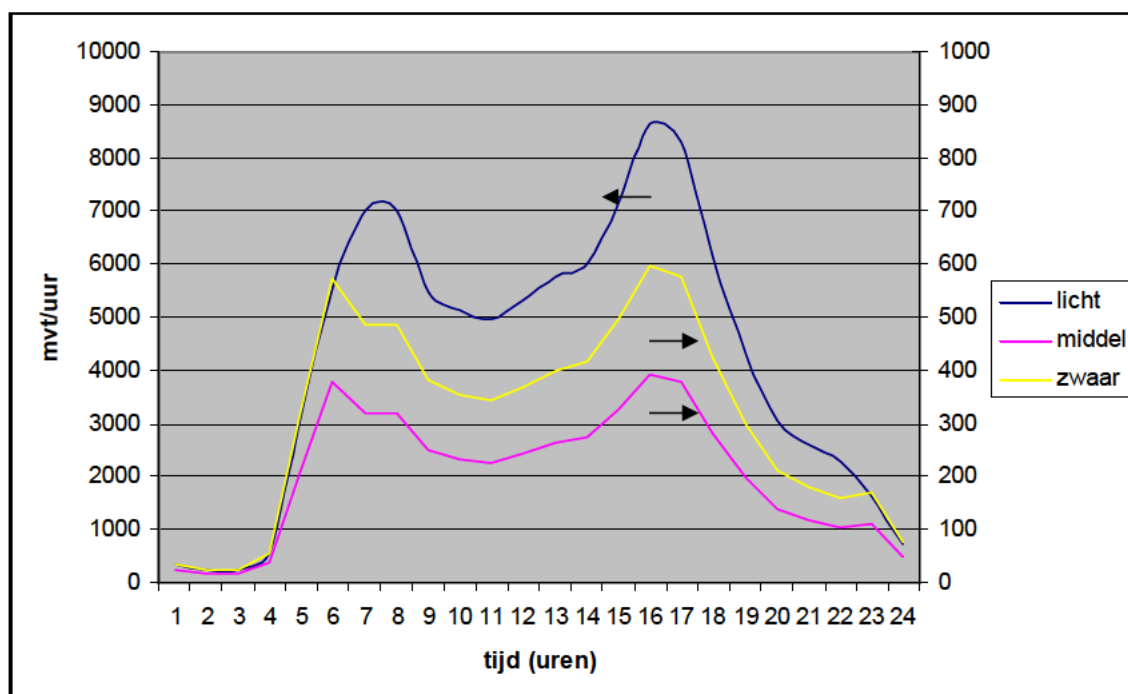
Figuur 2 Overzicht van gemodelleerde wegen (in rijksdriehoekskoördinaten). De nummers verwijzen naar de bronnummers in Appendix A.

2.2.3 Verkeersintensiteiten

De in de verfijningsberekeningen toegepaste verkeersintensiteiten zijn gegeven in Appendix B. Voor de verfijning zijn de toegepaste verkeersintensiteiten aangepast aan de recente gegevens en waar van toepassing is nu rekening gehouden met congestiekansen. De verkeerscijfers in Appendix B betreffen werkdagcijfers. In de berekeningen is rekening gehouden met een vaste verdeling van het verkeer over werk- en weekenddagen (zie ook Appendix D). Tijdens de ochtend- en avondspits kunnen op de snelwegen files ontstaan. Van Rijkswaterstaat zijn gegevens gekregen betreffende het aantal voertuigen dat tijdens de ochtend en avondspitsuren in de file staat. Deze gegevens (zie Appendix B) zijn in het model STACKS verwerkt.

Het model werkt met een verkeersintensiteit op uurbasis waarbij drie typen motorvoertuigen onderscheiden worden: licht, middelzwaar en zwaar (respectievelijk personenauto's, licht vrachtverkeer en zwaar vrachtverkeer).

Voor de opsplitsing naar aantallen per uur is door KEMA een standaard verdeling gehanteerd waarbij de beschikbare gegevens betreffende de voertuigverdeling zijn toegepast. In figuur 3 is het resultaat, de voertuigverdeling over de drie typen per uur, voor het wegsegment A4 (bron 1) weergegeven voor het jaar 2010. Om de verdeling in de aantallen middelzware en zware voertuigen te kunnen aflezen, zijn deze op de rechteras weergegeven.



Figuur 3 Voorbeeld van een 24-uursprofiel voor de verkeersintensiteit in aantal motorvoertuigen per uur verdeeld over de 24 uur van een etmaal (licht = personen-auto's, middel = licht vrachtverkeer, zwaar = zwaar vrachtverkeer). Dit voorbeeld betreft A4 (bron 1). Pijlen verwijzen naar de betreffende verticale-as.

De rijsnelheden die in het model zijn toegepast zijn ten dele lager dan de maximaal toegestane rijsnelheden omdat dit beter aansluit bij de werkelijk gereden snelheid. Dit is conform nationale consensus voor verkeerssituaties. De toegepaste snelheden zijn:

- Snelwegen: 100 km/uur (voor vrachtverkeer 90 km/uur)
- Provinciale wegen: 80 km/uur
- Schipholweg en Fokkerweg: 50 km/uur
- Overige wegen op Schiphol: 26 km/uur

Voertuigen die in de file staan wordt een emissie toegekend gelijk aan de emissie behorende bij een snelheid van 19 km/uur (de hoogste emissiecategorie).

2.3 Grondgebonden bronnen

De grondbronnen zijn onderverdeeld naar:

- Auxiliary Power Units (APU's) en Ground Power Units (GPU's)
- Platform verkeer
- Proefdraaiplaats

APU's en GPU's

De APU berekeningen in de verfijning MER korte termijn wijken op de volgende punten af van de APU berekening in de MER korte termijn:

- Gebruik andere vliegtuig types leidt tot andere APU types (omdat elke type gekoppeld is aan vliegtuigtypespecifieke APU)
- Meer gedetailleerde en representatieve ruimtelijke spreiding van de APU emissies over de pieren en de platforms

Ook voor de GPU's geldt dat er meer gedetailleerde emissielocaties zijn gebruikt (zijn gelijk gesteld aan die van de APU).

Hoewel de APU's strikt genomen in de vliegtuigen zijn geplaatst en daarom ook aan de bron "vliegverkeer" (hoofdstuk 2.1) zouden kunnen worden toegerekend, wordt hier het gebruik van de vliegtuig APU's op de platforms toegerekend aan de grondbronnen omdat het in de berekeningen emissiebronnen zijn op vaste locaties op de platforms tussen de pieren (zie Appendix E, figuur E.4). APU en GPU gebruik vindt vooral plaats voor de start en na de landing. De APU's worden gebruikt voor:

- De stroomvoorziening aan boord
- De airconditioning aan boord
- Het starten van de hoofdmotor(en)

Voor de stroomvoorziening aan boord kan op de platforms ook gebruik worden gemaakt van GPU's en eventueel walstroom. Momenteel is het walstroomgebruik op Schiphol verwaarloosbaar.

De airconditioning aan boord zou eventueel ook geleverd kunnen worden door elektrische preconditioned air units. Momenteel is ook het gebruik van dergelijke units op Schiphol verwaarloosbaar.

Platform verkeer

Het platform verkeer betreft het lokale verkeer op het luchtvaartterrein. Hierbij is gerekend met een gemiddelde van 27,5 km per LTO conform het MER korte termijn en het MER Schiphol 2003 (Ref. 4).

Proefdraaiplaats

De proefdraaiplaats van de luchthaven bevindt zich in de noordoost hoek van Schiphol. Voor de modellering van de proefdraaiplaats is dezelfde aanpak gehanteerd als in het MER korte termijn.

3 Emissies en immissies

Hoofdstuk 3 beschrijft hoe de emissies van de geïnventariseerde bronnen worden berekend en hoe met deze emissies de concentraties op leefniveau (luchtkwaliteit) worden berekend.

Het rekenproces bestaat uit de volgende stappen:

- Eerst worden de bronnen die bijdragen aan de luchtkwaliteit geïnventariseerd. Deze zijn reeds in hoofdstuk 2 genoemd
- Vervolgens worden de emissies van deze bronnen bepaald. Hierbij worden de emissies of ontleend aan externe referenties of worden de emissies berekend (hoofdstuk 3.1)
- Ten slotte worden met een verspreidingsmodel de immissies berekend op basis van de berekende emissies en de achtergrondconcentraties. Hierbij wordt o.a. rekening gehouden met de soort bron (puntbron, lijnbron, etc) en de eventuele variaties van de emissies in ruimte en tijd (hoofdstuk 3.2)

Om tot een gedetailleerdere modellering van de emissies te komen dan de modellering in het kader van de MER korte termijn is in deze studie een aantal verfijningen aan zowel de rekenmethode als de invoerdata toegepast. Deze verfijningen betreffen:

- Een verdergaande detaillering van het vliegverkeer voor wat betreft aantallen vliegtuigtypen en vliegtuigmotoren, inclusief de toevoeging van General Aviation (GA) verkeer
- Een verdergaande detaillering van APU en GPU parameters voor wat betreft dispersieparameters en emissielocaties (38 locaties in de verfijning t.o.v. 12 locaties in de MER korte termijn)
- Een aangepast GPU dieselverbruik
- Een verdergaande detaillering van de wegverkeersstromen op en rond Schiphol
- Een meer ruimtelijke spreiding van de vliegtuigemissies in de taxi fase door het in detail modelleren van de taxiroutes
- Een correctie van de achtergrondconcentraties ter voorkoming van dubbeltelling van de bijdragen van het vliegverkeer, de APU's en GPU's aan de concentraties (dubbeltelling van het wegverkeer was in de eerder uitgevoerde berekeningen reeds ondervangen)
- Het gebruik van een groter aantal gridpunten in de luchtkwaliteitsberekeningen
- Het toepassen van een 1% NIBM (niet in-betekenende mate) grens i.p.v. 3% zoals in MER korte termijn berekeningen
- Conform het toepasbaarheidsbeginsel, meenemen van die locaties waarop getoetst moet worden (dus niet op locaties waar het publiek geen toegang heeft zoals startbanen, sommige platforms of wegen)

Deze zaken worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

3.1 Emissies

Zoals in hoofdstuk 2 aangegeven zijn de emissiebronnen:

- Het vliegverkeer
- Het wegverkeer
- De grondgebonden bronnen.

Hierna wordt de emissieberekening voor deze bronnen beschreven.

Vliegverkeer

De emissies van het vliegverkeer zijn berekend m.b.v. het NLR model LEAS-iT. De resultaten van deze emissieberekening voor de vliegtuig hoofdmotoren zijn gegeven in tabel 1:

Tabel 1 Vliegtuig hoofdmotor NO_x emissies

NO _x emissies (kg/week)		
Scenarioweek	Hoofdmotor vliegdeel	Hoofdmotor taxideel
PlanZomer	54942	5995
PlanWinter	48214	5169
ReferentieZomer	49616	5364
ReferentieWinter	44466	4818

Dit betreft de emissies van de hoofdmotoren tijdens zowel de vliegfase (vliegdeel) als de taxifase (taxideel). De nauwkeurigheid van de berekende vliegverkeer emissies is mede afhankelijk van de kwaliteit en kwantiteit van de beschikbare invoergegevens en de gebruikte berekeningsmethoden. De NO_x emissies zijn berekend op basis van motorgegevens en de Boeing(-2) methode. Hierbij is NO_x de verzamelnaam voor NO en NO₂. Meer informatie over LEAS-iT is gepresenteerd in Appendix F.

Voor de STACKS dispersieberekeningen berekent LEAS-iT de emissies in een rechthoekig, 3-dimensionaal grid dat bestaat uit cellen. Het midden van het rekengrid is het Aerodrome Reference Point (ARP) van Schiphol. Het rekengrid heeft een grootte van 30 x 30 km in oost-west en noord-zuid richting. De berekeningen zijn uitgevoerd vanaf grondniveau tot een hoogte van 1 km. De emissie cellen in het grid hebben een afmeting van 500 x 500 x 250 m.

In de immissieberekeningen worden de NO₂ concentraties berekend op basis van de berekende vliegtuigmotor NO_x emissies en aannames over de initiële fractie NO₂ in de NO_x emissies (zie Appendix E).

Wegverkeer

De emissies voor het wegverkeer zijn berekend met behulp van gegevens afkomstig van het Milieu en Natuur Planbureau (MNP).

Grondbronnen

Zoals in hoofdstuk 2 aangegeven bestaan de grondgebonden bronnen uit:

- APU's en GPU's
- Platform verkeer
- Proefdraaiplaats

APU's en GPU's

Conform de Regeling Milieu informatie luchthaven Schiphol (RMI) wordt in maximaal 75% van de afhandelingen een APU gebruikt. De RMI onderscheidt vier APU operating modes: no load, power, airco en jet start. In plaats van de APU in power mode te gebruiken kan de stroomopwekking aan boord van de vliegtuigen ook worden verzorgd door een diesel GPU. Op basis van informatie van Schiphol is de volgende verdeling gehanteerd voor het gebruik van APU's en GPU's:

- No load: APU (75%)
- Power (stroomvoorziening aan boord): APU (1.5%), GPU (73.5%)
- Airco (airconditioning aan boord): APU (75%)
- Jet start (start hoofdmotoren): APU (75%)

Het APU gebruik in de verschillende modes komt overeen met de in de MER korte termijn gehanteerde verdeling met uitzondering van de 'power mode', daarvoor is in de verfijning 1,5% gehanteerd in plaats van 75% zoals in de MER korte termijn.

De APU emissies zijn berekend conform de methode beschreven in de Regeling Milieu informatie luchthaven Schiphol (RMI).

Voor het initiële NO₂ deel in de NO_x uitstoot van de APU's is met een gemiddelde waarde van 15% (zie Appendix E) gerekend. Deze schatting is gestoeld op het feit dat APU's in feite kleine gasturbines zijn. Voor grote gasturbines zoals de vliegtuighoofdmotoren zijn voor de verschillende gashendelstanden initiële fracties van NO₂ in NO_x bekend. Voor de APU's zijn dergelijke gegevens echter niet beschikbaar. Daarom is een schatting gedaan op basis van de waarden van grote gasturbines.

Conform opgave van Schiphol zijn de GPU emissies berekend op basis van een dieserverbruik van 7,7 liter per vliegtuig afhandeling. In het MER korte termijn is een dieserverbruik van 1,3 liter per afhandeling gehanteerd. De GPU emissie coëfficiënten zijn ontleend aan referentie 4.

De resultaten van deze emissieberekening voor de APU's en GPU's zijn gegeven in tabel 2.

Tabel 2 APU en GPU NO_x emissies

NO _x emissies (kg/week)		
Scenarioweek	APU	GPU
PlanZomer	2063	736
PlanWinter	1763	627
ReferentieZomer	1849	669
ReferentieWinter	1598	593

Platformverkeer

De emissies van het platform gebonden verkeer zijn berekend aan de hand van de gereden kilometers. Hierbij is volgens het MER 2003 uitgegaan van 27,5 km per LTO afhandeling. Volgens diezelfde MER wordt daarbij een emissie gehanteerd van 4,4 gr NO_x per gereden kilometer.

Proefdraaiplaats

De proefdraaiplaats emissies zijn geleverd door Schiphol.

3.2 Immissies

De NO₂ immissies zijn berekend met het verspreidingsmodel KEMA STACKS. Een uitgebreide beschrijving van STACKS wordt gegeven in Appendix D en Appendix E. STACKS is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model met specifieke aanpassingen voor het vliegverkeer.

STACKS gebruikt als invoer naast gegevens over achtergrondconcentraties de gegevens van emissiebronnen. De emissiebronnen zijn hierbij bronnen die een of meer type stoffen (componenten) uitstoten. Hierbij zijn de soort stof, de hoeveelheid stof, de locatie en de tijden waarop de emissies plaatsvinden van belang. Binnen STACKS worden deze emissiebronnen beschreven door verschillende typen bronnen (puntbron, lijnbron, oppervlaktebron, etc) afhankelijk van welk type bron de emissies het beste representeert. STACKS berekent vervolgens de verspreiding van de bijdragen van elke bron in de lucht. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een Gaussisch model (pluim model), waarbij o.a. ook de meteo wordt verrekend.

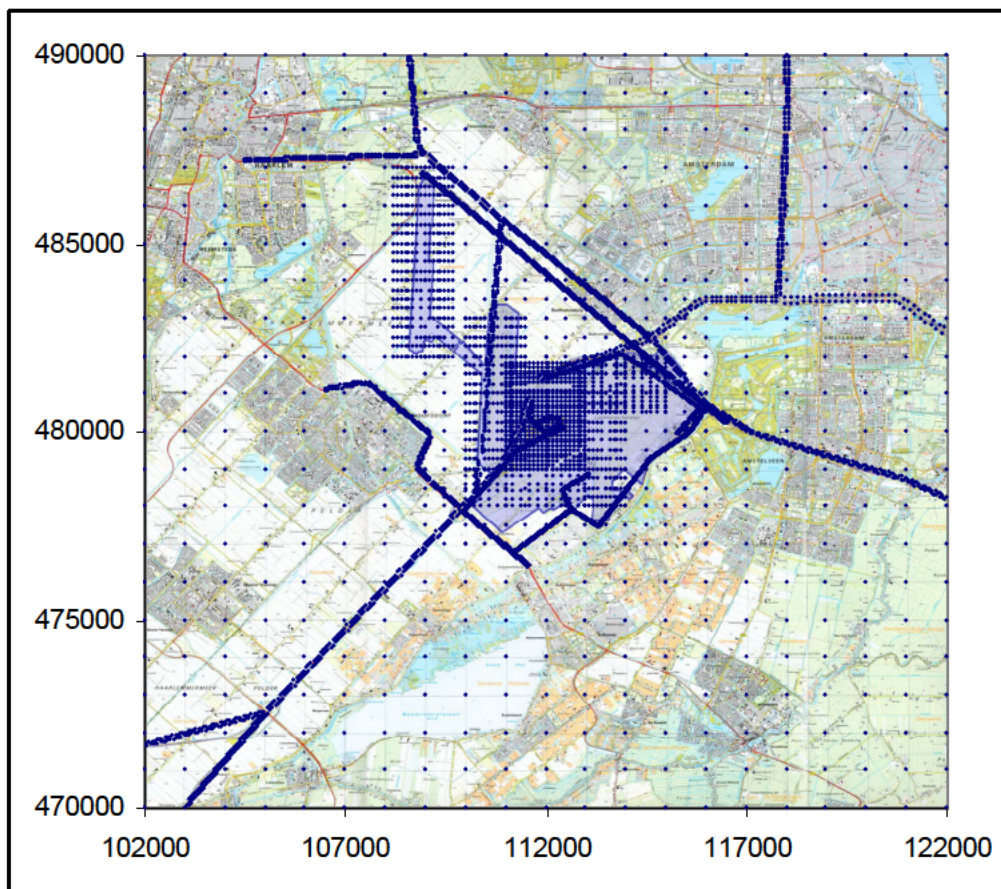
De immissies zijn berekend volgens voorschriften genoemd in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit. De berekende concentraties zijn getoetst aan de normen opgenomen in de Wet Milieubeheer.

De STACKS berekeningen worden uitgevoerd in vooraf bepaalde punten (receptorpunten). In het geval dat de resultaten worden gepresenteerd als contourplots wordt een groot aantal receptorpunten verdeeld over het hele in kaart te brengen gebied. De receptorpunten worden zodanig over het gebied verdeeld dat de dichtheid van receptorpunten het hoogst is in de buurt van bronnen. Deze berekeningen worden gridberekeningen¹ genoemd in tegenstelling tot profielberekeningen waarbij een beperkt aantal receptorpunten op een lijn dwars op de weg worden doorgerekend.

In dit geval zijn de berekeningen uitgevoerd aan een gebied van 20 x 20 km. Op dit gebied is een raster van gelegd van 1 x 1 km. Ter plaatse van de luchthaven is de afstand tussen de receptorpunten sterk teruggebracht (zie figuur 4). De onderlinge afstand tussen de afzonderlijke gridpunten is rondom de startbaan en andere grondbronnen maximaal 100 m en neemt toe voor gridpunten die verder van de bronnen afliggen. Conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit is de toetsafstand voor NO₂ 5 meter van de wegrand. Op basis hiervan zijn aan het raster receptorpunten toegevoegd op de toetsafstand van 5 meter afstand van de wegrand. Het totale aantal gridpunten is ongeveer 6200. Dit is een verfijning ten opzichte van de MER korte termijn waarvoor een aantal van 2500 gridpunten is gehanteerd. Een toelichting op de in de verfijning van de MER korte termijn gehanteerde rekengrids is opgenomen in Appendix H.

Figuur 4 geeft een overzicht van het onregelmatige grid van receptorpunten dat is gebruikt voor de berekening van het referentiescenario en planalternatief. Hierbij zijn in elk receptorpunt de concentraties voor beide scenario's bepaald. De resultaten van deze berekening worden gepresenteerd in hoofdstuk 4.

¹ Dit zijn berekeningen van de verspreiding van de emissies in de atmosfeer vanuit de bronnen (de weggedeelten) naar receptorpunten die met elkaar een soort grid (rooster) vormen.



Figuur 4 Overzicht van de doorgerekende receptorpunten (in rijksdriehoekskoördinaten)

Om te kunnen salderen naar oppervlak (zie hoofdstuk 5.2) is het noodzakelijk dat elk punt een zelfde oppervlak representeert. De saldering moet dus worden uitgevoerd aan een regelmatig grid waarin de punten op gelijke afstand van elkaar liggen. De saldering is uitgevoerd aan een rooster waarbij de afstand tussen de roosterpunten 40 m bedraagt. Voor de saldering zijn de concentraties op deze punten (62.500 punten) niet afzonderlijk doorgerekend maar door middel van interpolatie bepaald op basis van het doorgerekende onregelmatige grid uit figuur 4. Hoofdstuk 5 presenteert de resultaten van deze berekeningen. Het salderingsgrid bestrijkt een gebied van 10 x 10 km (rijksdriehoekskoördinaten (108000, 477000)-(118000, 487000), 250 x 250 punten).

Opgemerkt wordt dat het in hoofdstuk 3.1 genoemde vliegverkeer-emissiegrid van 30 x 30 km het 20 x 20 km immissiegrid in voldoende mate omvat om ook de emissies die buiten het 20 x 20 km grid worden gegenereerd en vervolgens het 20 x 20 km grid inkomen in voldoende mate mee te nemen in de berekeningen.

4 Effect planrealisatie op de NO₂ concentraties

Hoofdstuk 4 presenteert de volgende resultaten van het luchtkwaliteitonderzoek:

- De uitkomst van de toetsing van de NO₂ concentraties aan de normen (hoofdstuk 4.1)
- De presentatie in de vorm van contourplots van de berekende NO₂ concentraties van het referentiescenario en het planalternatief (hoofdstuk 4.2)

Uit hoofdstuk 4 blijkt dat planrealisatie tot gevolg heeft dat de NO₂ concentraties toenemen. Hoofdstuk 5 laat zien dat met behulp van de zogenaamde salderingsmethodiek deze toename kan worden gecompenseerd met een gereduceerd gebruik van APU's en van GPU's.

4.1 Toetsing

Zoals eerder gemeld zijn de NO₂ concentraties getoetst aan de Wet milieubeheer. De component NO₂ is getoetst voor het jaar 2010. Tabel 3 geeft een overzicht van de toetsingsnormen voor NO₂.

Tabel 3 Toetsingsnormen (NO₂) Wet milieubeheer

		Toetsjaar
Component	Type norm	2010
NO ₂	Grenswaarde (uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden in µg/m ³)	200
NO ₂	Grenswaarde (jaargemiddelde in µg/m ³)	40

De toetsingsresultaten zijn samengevat in tabel 4. Voor NO₂ wordt wel aan de norm van het maximum aantal overschrijdingsuren voldaan, maar niet aan de norm voor de jaargemiddelde concentratie.

Tabel 4 Toetsingsresultaat

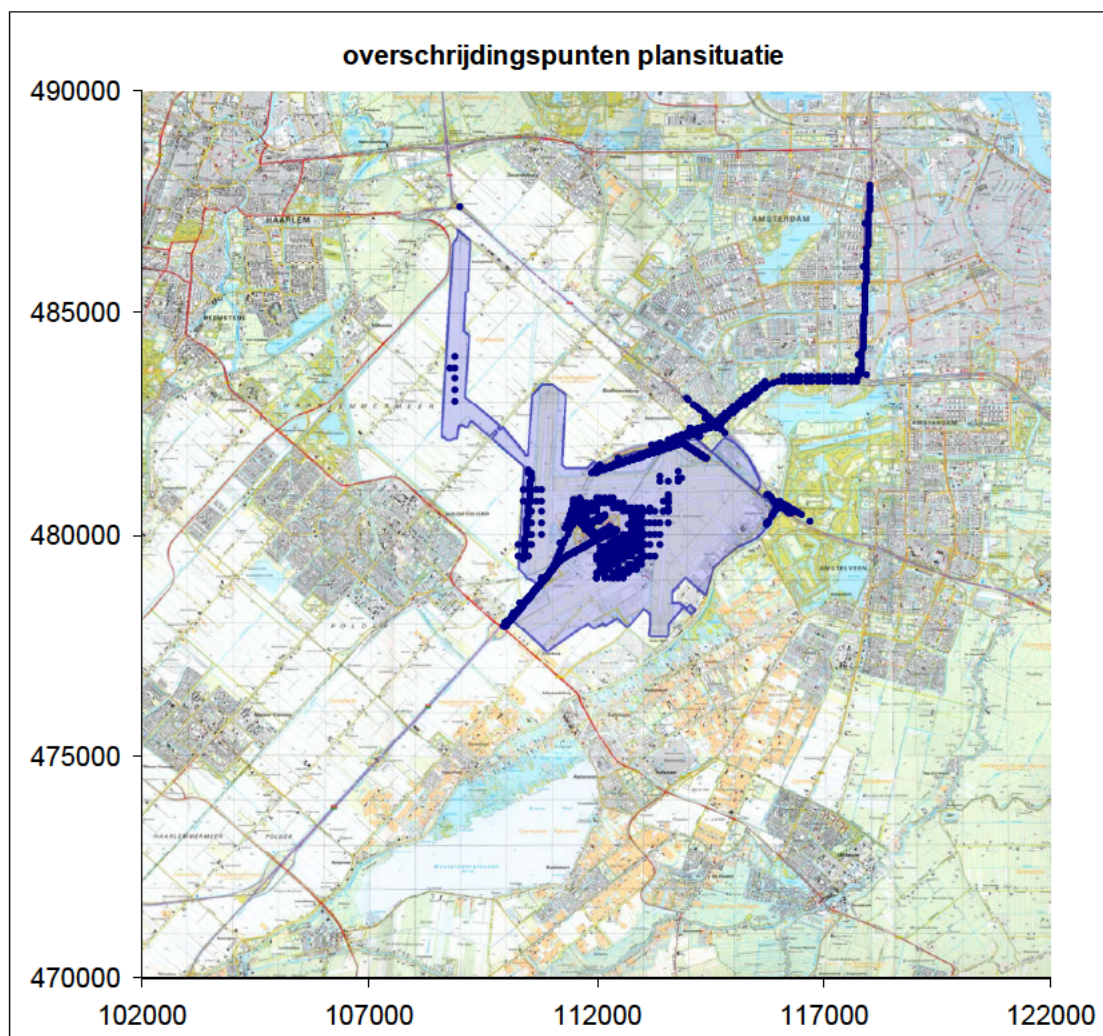
Stof	Norm (zie tabel 3)	Scenario	Voldoet aan de norm in 2010?
NO ₂	Jaargemiddelde	Planalternatief	Nee
NO ₂	Jaargemiddelde	Referentiescenario	Nee
NO ₂	Uurgemiddelde	Planalternatief	Ja
NO ₂	Uurgemiddelde	Referentiescenario	Ja

Overschrijdingspunten planalternatief

Voor de saldering is het van belang te weten in welke gridpunten van het planalternatief overschrijding van de jaargemiddelde norm optreedt.

Figuur 5 laat schematisch een 20 x 20 km gebied rondom Schiphol zien. Hierbij zijn langs de assen de rijksdriehoekskoördinaten geplot. De blauwe punten geven aan waar er sprake is van een overschrijding van de norm. Figuur 5 laat zien dat de grenswaarde voor jaargemiddelde NO_2 concentraties wordt overschreden voor:

- Locaties dicht langs alle snelwegen nabij Schiphol
- Locaties op Schiphol Plaza en op de platforms tussen de pieren



Figuur 5 Locaties waar overschrijdingen (blauw) van de NO_2 -grenswaarde ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) in het planalternatief optreden (in rijksdriehoekskoördinaten)

4.2 Berekende NO_2 concentraties verfijning MER korte termijn

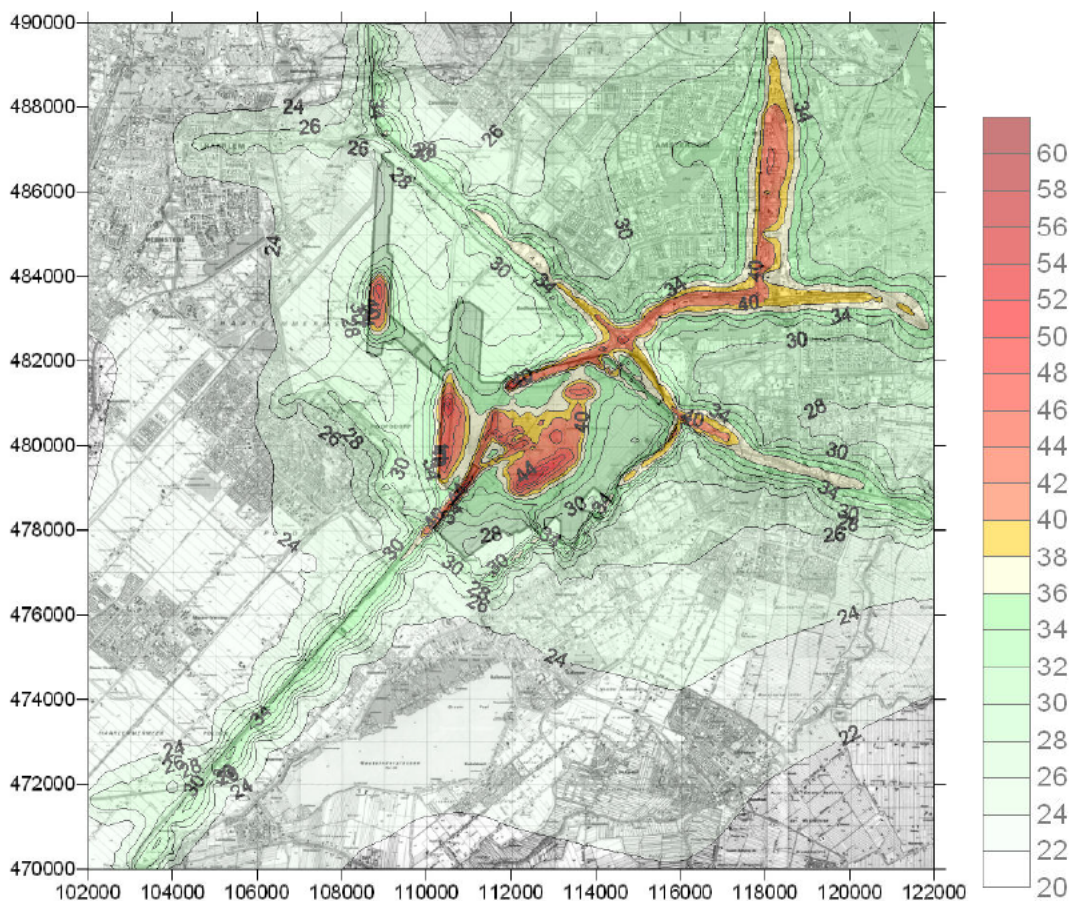
De berekende NO_2 jaargemiddelde concentraties zijn weergegeven in contourplots.

De contourplots van het planalternatief zijn gepresenteerd in figuren 6 en 7.

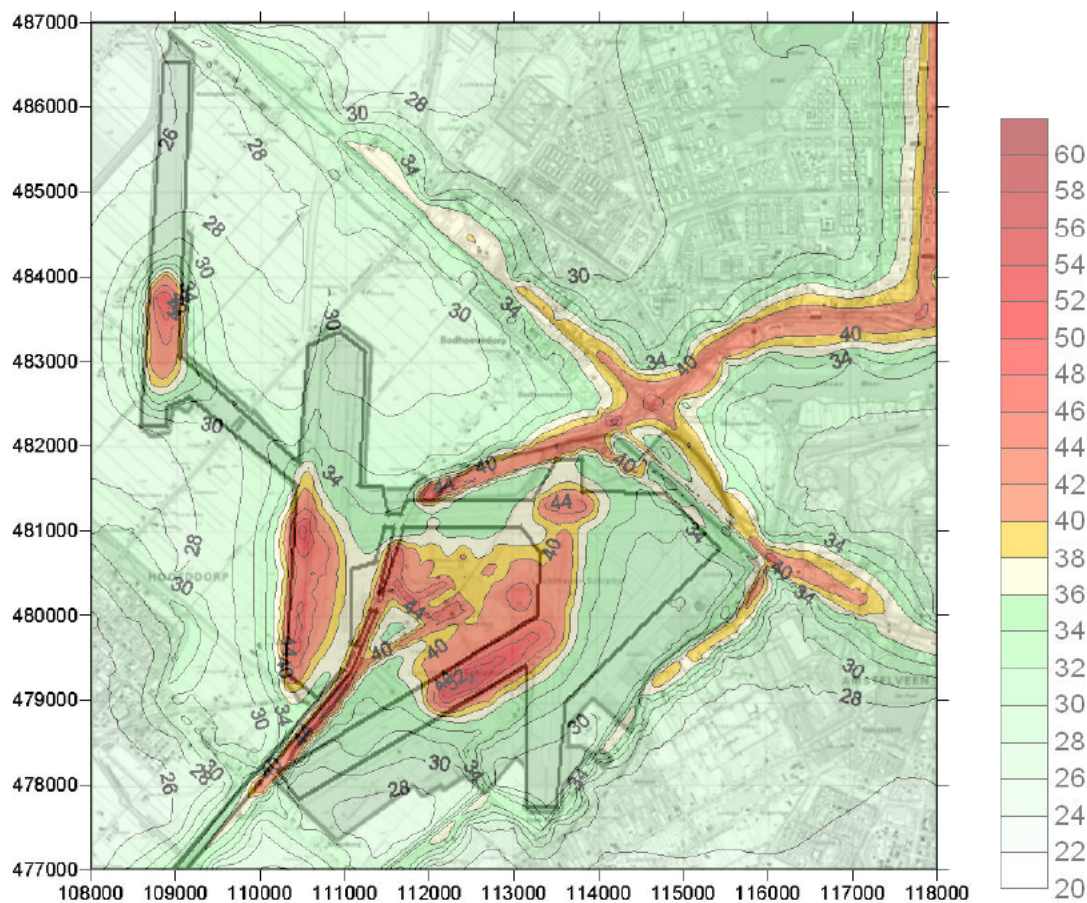
De contourplots van het referentiescenario zijn weergegeven in Appendix G.

De concentraties worden gepresenteerd in een 20 x 20 km en een 10 x 10 km gebied rondom Schiphol. De getallen bij de contourlijnen en de kleuren representeren de berekende concentratieniveaus.

Onderlinge vergelijking van de contourplots van het planalternatief en het referentiescenario laat zien dat op en nabij de luchthaven de NO₂ concentraties in het planalternatief hoger zijn dan die in het referentiescenario. Deze observatie wordt bevestigd door de onderliggende data waaruit blijkt dat behalve dat de concentraties toenemen ook de totale oppervlakte van het gebied waarin overschrijdingen van de jaargemiddelde norm optreden voor het planalternatief groter is dan voor het referentiescenario.



Figuur 6 Planalternatief jaargemiddelde NO₂ concentraties (in µg/m³) in jaar 2010 in 20 x 20 km gebied rondom Schiphol (in rijksdriehoekskoördinaten)



Figuur 7. Planalternatief jaargemiddelde NO₂ concentraties (in µg/m³) in jaar 2010 in 10 x 10 km gebied rondom Schiphol (in rijksdriehoekskoördinaten)

De gepresenteerde contourplots voor het planalternatief en het referentiescenario wijken af van de contourplots uit de eerder uitgevoerde MER korte termijn berekeningen (Ref. 1). Een groot aantal wijzigingen in de invoerdata en berekeningen liggen daaraan ten grondslag (zie hoofdstuk 2 en 3). In dit rapport wordt niet ingegaan op de verschillen tussen de NO₂ contourplots voor de MER korte termijn en de verfijningstudie, wel wordt in paragraaf 5.2 ingegaan op consequenties van deze verschillen voor de te treffen reductiemaatregelen voor uitstoot van NO_x.

5 Reductie van het APU en GPU gebruik

In hoofdstuk 4 is geconstateerd dat bij planrealisatie de NO₂ concentraties toenemen en dat een overschrijding van de jaargemiddelde NO₂ norm van de Wet milieubeheer optreedt.

Hoofdstuk 5 bespreekt een maatregel die deze overschrijding terugbrengt tot een toelaatbaar niveau. Deze maatregel betreft de reductie van het gebruik van APU's en het gebruik van GPU's op de platforms tussen de pieren. De maatregel wordt beschouwd in het licht van de Wet milieubeheer. Daarbij bestaan de volgende verschillen met het MER korte termijn:

- De toepassing van een 1% NIBM (niet in-betekenende mate) grens i.p.v. 3% zoals in het MER korte termijn berekeningen is gehanteerd
- Conform het toepasbaarheidsbeginsel, meenemen van die locaties waarop getoetst moet worden (dus niet op locaties waar het publiek geen toegang heeft zoals startbanen, sommige platforms of wegen)

Paragraaf 5.1 gaat in op de relevante regelgeving bij overschrijding van de normen.

Paragraaf 5.2 laat het effect zien van een reductie in APU en GPU gebruik.

5.1 Regelgeving

Op het gebied van de luchtkwaliteit is er sinds november 2007 nieuwe wetgeving in de vorm van de Wet milieubeheer.

De Wet milieubeheer maakt onderscheid tussen kleine en grote projecten. Dit onderscheid wordt gemaakt op basis van getalsmatige criteria. De kleine projecten zijn per definitie "niet in betekenende mate" (NIBM). Realisatie van het planalternatief van Schiphol behoort tot de grote projecten. De grote projecten kunnen alleen dan doorgaan als de negatieve effecten voldoende worden gecompenseerd. Dit kan door compenserende maatregelen binnen het project, door in de nabije omgeving van het project maatregelen te nemen (salderen) of door het project op te nemen in het saneringstool van het zogenaamde Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). De aanpak van de luchtkwaliteit via het zogenaamde Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) wordt ook beschreven in de Wet milieubeheer.

In de Wet milieubeheer wordt het begrip NIBM gehanteerd. Een groot project draagt "niet in betekenende mate" bij aan de luchtkwaliteit als de bijdrage van het project aan berekende concentraties een bepaalde grens niet overschrijdt. Een project draagt 'niet in betekenende mate' bij aan de luchtverontreiniging als de 1% grens niet wordt overschreden. Deze 1% grens is

gedefinieerd als 1% van de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van fijn stof (PM10) of stikstofdioxide (NO₂). Dit komt overeen met 0,4 microgram/m³ voor zowel PM10 als NO₂.

De Nederlandse overheid heeft momenteel bij de EU een verzoek lopen om verlenging van de termijn (derogatie) waarbinnen de luchtkwaliteitsnormen moeten zijn gerealiseerd. Totdat deze derogatie is verleend geldt dat een toename van de jaargemiddelde concentratie met 1% (interim grens) van de jaargemiddelde norm voor NO₂ wordt beschouwd als NIBM. Als derogatie is verleend wordt deze grens 3%. Uit de resultaten van de verfijningsberekeningen blijkt dat de 1% interim grens ruim wordt overschreden.

In de verfijningsberekeningen is ernaar gestreefd op plaatsen waar de NO₂ overschrijdingen zijn en waar de mate van overschrijding verergert, dusdanige maatregelen te kwantificeren dat de verslechtering wordt teruggebracht tot het toelaatbare niveau. De regelgeving van de overheid vraagt initiatiefnemers namelijk eerst maatregelen te nemen op de locaties waar verslechtingen optreden. Wanneer deze maatregelen onvoldoende zijn om de verslechtering te neutraliseren, bestaat de mogelijkheid om elders maatregelen te treffen die dan per saldo over het studiegebied een positief resultaat te zien geven. Deze mogelijkheid is beschreven in de salderingsregeling van de overheid. De “saldering” geschiedt op basis van de oppervlakte van het gebied waarin overschrijding van de luchtkwaliteitsnormen plaatsvindt en kan alleen plaatsvinden onder een aantal voorwaarden, onder meer dat er een functionele relatie bestaat, een tijdsrelatie en een afstandsrelatie.

Bij de bepaling van de relevante gebiedscategorieën voor de saldering speelt het zogenaamde toepasbaarheidsbeginsel een rol. Daar dit toepasbaarheidsbeginsel (juridisch) nog niet is uitgewerkt, is niet precies duidelijk welke gebiedscategorieën er moeten worden onderscheiden. In verband hiermee is de saldering bij de uitgevoerde verfijningsberekeningen uitgevoerd op basis van een strenge interpretatie van het toepasbaarheidsbeginsel.

5.2 Mogelijke NO₂ reductie maatregel

Zoals in hoofdstuk 4 aangegeven leidt de planrealisatie tot een toename van de NO₂ concentraties. Hoofdstuk 5.2 beschrijft de effecten van een mogelijke maatregel om deze toename te compenseren. Deze maatregel betreft de reductie in het gebruik van de APU's en het gebruik van GPU's. Dit kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd door het gebruik van meer walstroom en elektrische preconditioned air units. Juist deze maatregel is onderzocht omdat uit de eerder uitgevoerde MER korte termijn studie (Ref. 1) bleek dat de (gedeeltelijke) toepassing van deze maatregel de benodigde reductie in NO₂ concentraties kan opleveren.

Om de minimaal benodigde reductie in het APU gebruik en het GPU gebruik te bepalen waarmee de toename in concentratie door de planrealisatie te compenseren zijn (zoals eerder aangegeven) de salderingsberekeningen uitgevoerd voor de volgende twee gevallen:

1. zonder toepassing van de NIBM grens
2. met toepassing van de 1% NIBM grens

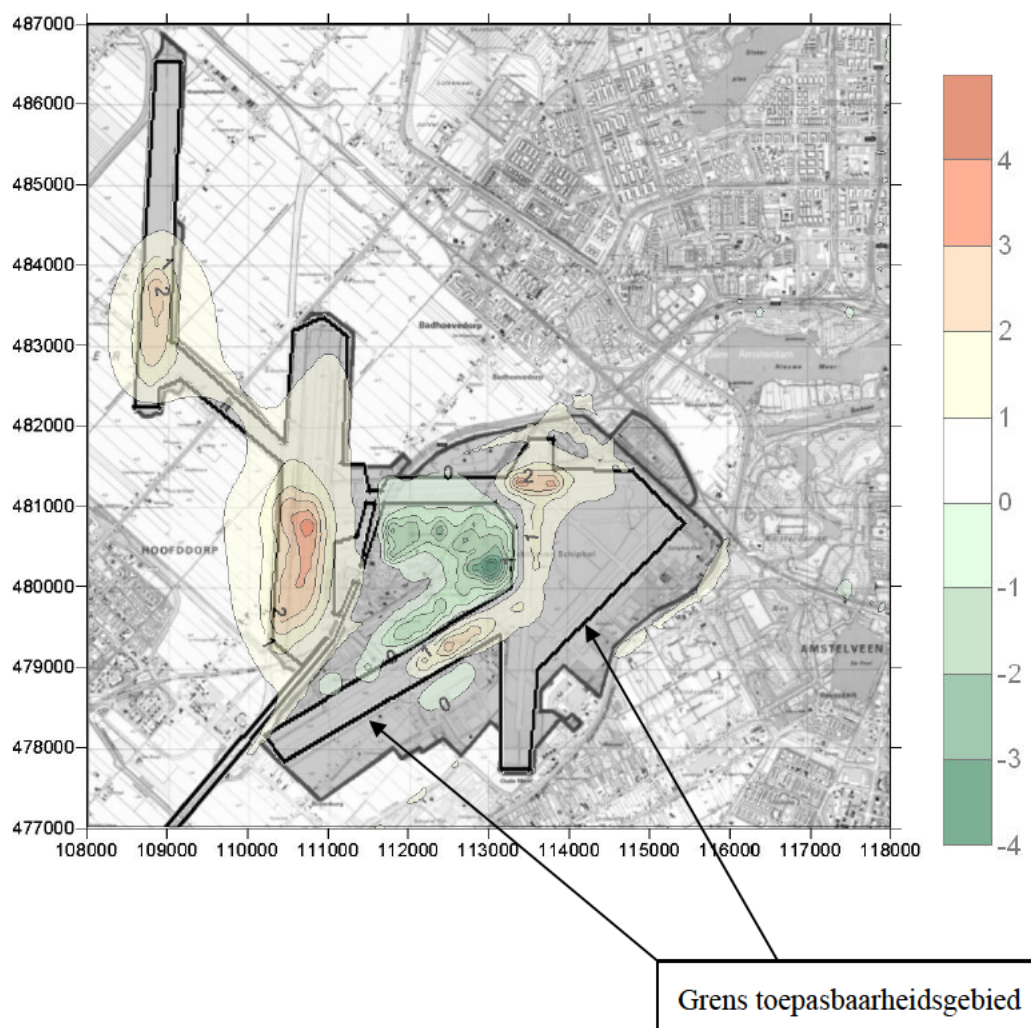
Salderen zonder toepassing van de NIBM grens:

Tabel 5 geeft een overzicht van de uitgevoerde saldering zonder toepassing van de NIBM grens. De tabel laat zien dat voor het referentiescenario de oppervlakte van overschrijding van de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ norm $2,11 \text{ km}^2$ bedraagt. Zonder toepassing van enige vorm van reductie in gebruik van APU's en GPU's is de overschrijdingsoppervlakte bij het planalternatief $2,89 \text{ km}^2$. De tabel laat ook de resultaten zien bij toepassing van een 48% en 49% reductie in zowel APU gebruik als GPU gebruik. Omdat bij een reductie van 49% de oppervlakte ($2,10 \text{ km}^2$) niet groter is dan de oppervlakte van het referentiescenario is 49% het minimaal benodigde reductie percentage dat de toename in NO_2 concentraties na planrealisatie compenseert.

Tabel 5 Effect van reductie van de bijdrage van de APU's en GPU's op het overschrijdingsgebied (zonder toepassing van de NIBM grens)

Scenario	Referentiescenario (jaar 2010)	Planalternatief (jaar 2010)		
Toegepaste reductie (%) in APU en GPU gebruik	Geen	Geen	48	49
Aantal overschrijdingspunten in het grid	1308	1790	1315	1304
Oppervlakte corresponderend met het aantal overschrijdingspunten (km^2)	2,11	2,89	2,12	2,10

Ter illustratie zijn in figuur 8 de verschillen in concentratie tussen enerzijds het referentiescenario en anderzijds het planalternatief met toepassing van een 49% reductie in gebruik van APU's en GPU's weergegeven. De kleurbalk aan de rechterzijde van de figuur geeft in kleur weer wat de verschillen in concentraties zijn tussen de twee situaties. Het effect van de reductie in APU en GPU gebruik is terug te vinden als groene kleur op de platforms.



Figuur 8 Verschil tussen het referentiescenario en het planalternatief met 49% reductie van de APU's en GPU's (in rijksdriehoekskoördinaten)

Salderen met toepassing van de 1% NIBM grens:

Tabel 6 geeft een overzicht van de uitgevoerde saldering met toepassing van de 1% NIBM grens. De tabel laat zien dat er na verhoging met de 1% NIBM grens ($0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$), voor het referentiescenario 1507 relevante overschrijdingspunten zijn hetgeen overeen komt met een oppervlakte van $2,43 \text{ km}^2$. Zonder toepassing van enige vorm van reductie in gebruik van APU's en GPU's is de overschrijdingsoppervlakte bij het planalternatief ook hier weer $2,89 \text{ km}^2$. De tabel laat ook de resultaten zien bij toepassing van 22%, 23%, 24% en 26% reductie in APU gebruik en GPU gebruik. Omdat bij een reductie van 26% de oppervlakte ($2,43 \text{ km}^2$) niet groter is dan de oppervlakte van het referentiescenario is 26% het minimaal benodigde reductie percentage dat de toename in NO_2 concentraties na planrealisatie compenseert (bij toepassing van de 1% NIBM grens).

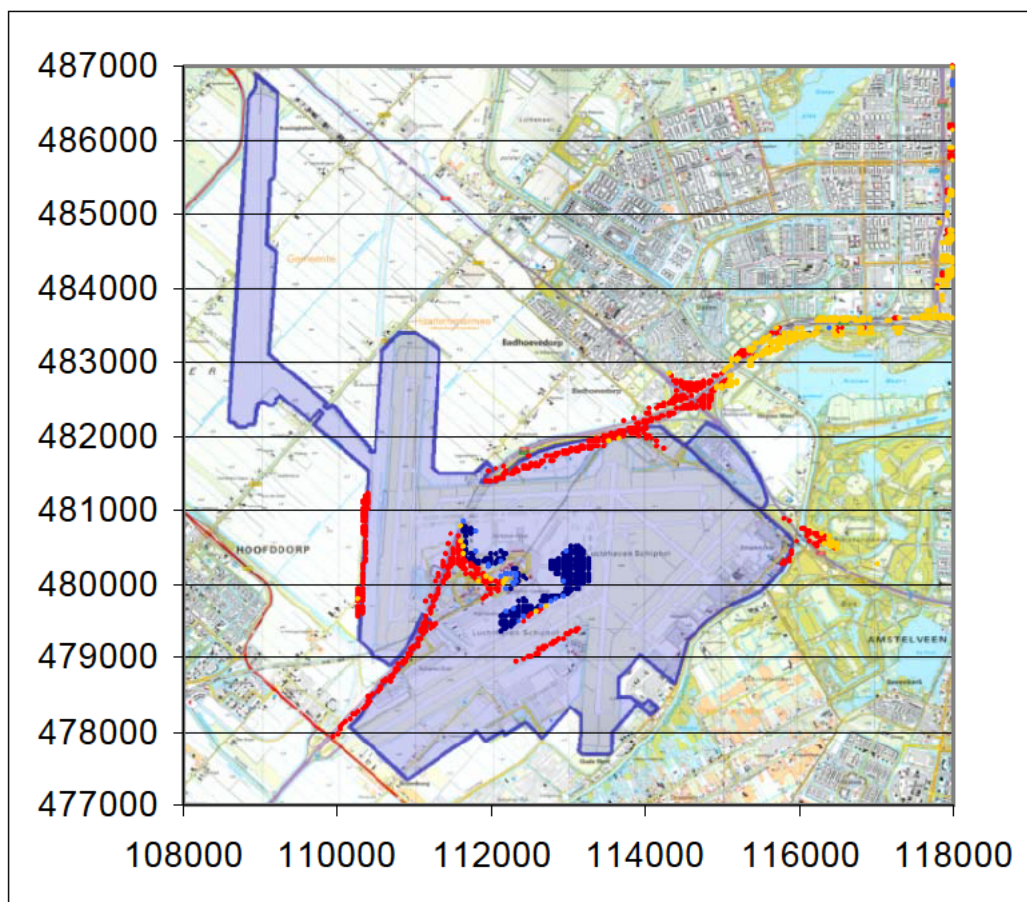
Tabel 6 Effect van reductie van de bijdrage van de APU's en GPU's op het overschrijdingsgebied met 1% NIBM correctie

Scenario	Referentiescenario plus 1% NIBM correctie (jaar 2010)	Planalternatief (jaar 2010)				
Toegepaste reductie (%) in APU en GPU gebruik	Geen	Geen	22	23	24	26
Aantal overschrijdingspunten in het grid	1507	1790	1549	1536	1532	1507
Oppervlakte corresponderend met het aantal overschrijdingspunten (km²)	2,43	2,89	2,50	2,48	2,47	2,43

In de figuren 9 en 10 zijn de effecten van de saldering op de overschrijdingspunten weergegeven. In de figuren zijn middels de volgende kleurcodes de grootte van de veranderingen aangegeven:

- Oranje: de punten waar de overschrijding meer wordt (0,06 – 0,1 µg/m³)
 - Rood: de punten waar de overschrijding meer wordt (meer dan 0,1 µg/m³)
 - Licht blauw: de punten waar de overschrijding minder wordt (0,06 – 0,1 µg/m³)
 - Blauw: de punten waar de overschrijding minder wordt (meer dan 0,1 µg/m³)
- Hierbij zijn veranderingen kleiner dan 0,05 µg/m³ buiten beschouwing gelaten.

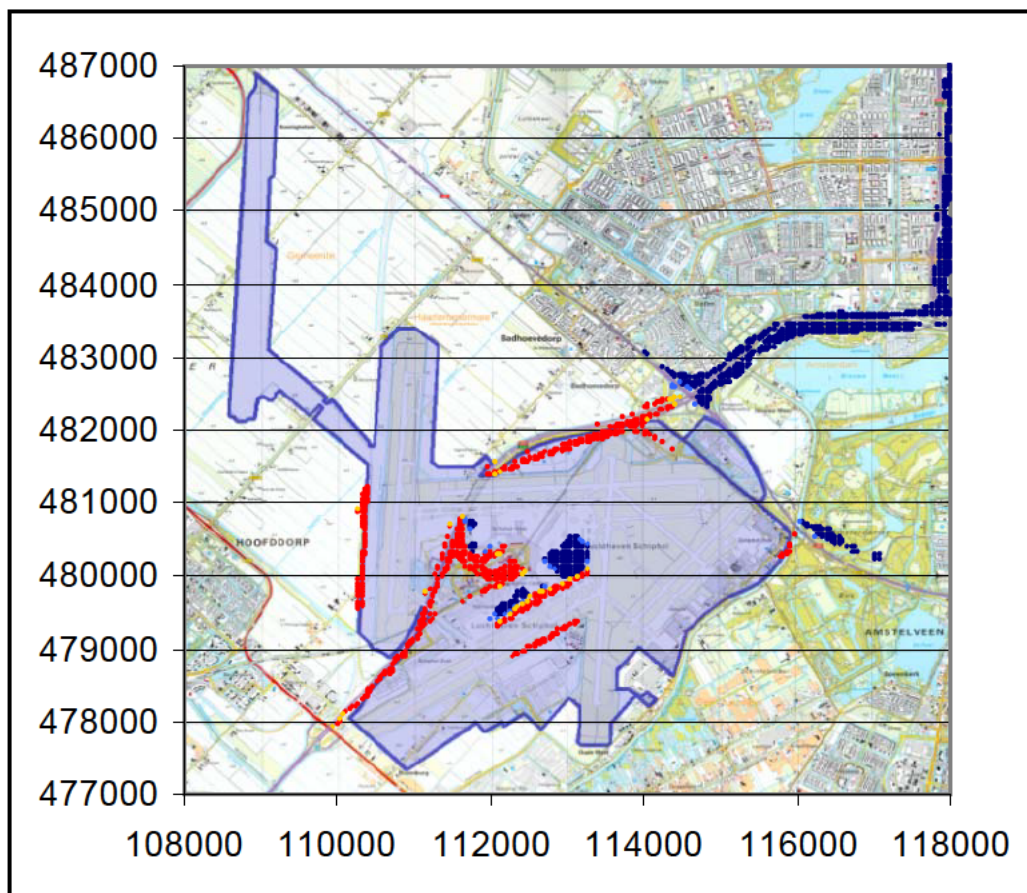
In figuur 9 is de situatie zonder NIBM aangegeven, waarbij gekeken is naar de overschrijding in de referentiesituatie in vergelijking met de overschrijding in de plansituatie na reductie van de APU's en GPU's met 49%. Opvallend is de toename van de overschrijdingen langs de A10 en enkele delen van de A4 (bron 8, 9, 10, 11, 29, 30, 31): hier neemt de wegverkeersintensiteit niet toe maar de concentratie wel (tot ca 0,1 µg/m³). Analyse van de opbouw van de diverse bronbijdragen laat zien dat deze toename het gevolg is van een toegenomen bronbijdrage van de emissies van vliegtuigen op de startbanen en van de taxiënde vliegtuigen. Deze toename langs de wegen moet dan gecompenseerd worden met een afname op Schiphol Plaza en op de platforms tussen de pieren door reductie van APU en GPU emissies.



Figuur 9 Toe- en afname in NO₂ concentratie als gevolg van 49% reductie van APU en GPU zonder NIBM (in rijksdriehoekscoördinaten)

In figuur 10 is vervolgens de situatie met NIBM aangegeven, waarbij gekeken is naar de overschrijding in de referentiesituatie plus 0,4 µg/m³ in vergelijking met de overschrijding in de plansituatie na reductie van de APU's en GPU's met 26%.

In de figuur is te zien dat de toename op de A4/A10 delen waar de intensiteit niet is toegenomen nu blauw zijn: de toename valt binnen de 0,4 µg/m³. Dit geldt ook voor de verslechtering rond de A9 ten oosten van Schiphol. Zoals te verwachten is de verbetering op Schiphol als gevolg van de reductie van de APU's en GPU's in figuur 10 (bij 26% reductie) duidelijk minder dan in figuur 9 waarin de reductie 49% is.



Figuur 10 Toe- en afname in NO₂ concentratie als gevolg van 26% reductie van emissies van APU's en GPU's met NIBM (in rijksdriehoekscoördinaten)

Afhankelijk van het al dan niet toepassen van het begrip NIBM is er dus een reductie van 26% dan wel 49% in APU en GPU gebruik nodig om de toename in NO_x emissies ten gevolge van de planrealisatie te compenseren. Dit kan worden gerealiseerd door het uitrusten van de vaste opstelplaatsen (VOP's) met walstroom en elektrische preconditioned air units. Om te weten hoeveel VOP's minimaal zo moeten worden uitgerust, is het maximaal haalbare NO_x reductie percentage op een VOP van belang. In Appendix I wordt hier een schatting voor gegeven.

6 Conclusies

Voor de MER korte termijn is een verfijningsonderzoek uitgevoerd naar de luchtkwaliteit rondom Schiphol. Hierbij is de luchtkwaliteit bepaald voor de volgende twee scenario's:

- Referentiescenario (in totaal ca. 447.717 vliegbewegingen)
- Planalternatief (in totaal ca. 485.288 vliegbewegingen)

Hierbij representeert het planalternatief de beoogde situatie in het jaar 2010 en het referentiescenario de situatie voor de verwachte autonome ontwikkeling tot het jaar 2010.

Voor het onderzoek werden verfijningen aangebracht in de invoer van de berekeningen ten opzichte van de eerder uitgevoerde MER korte termijn berekeningen, te weten een grotere detaillering van het vliegverkeer, vliegtuig taxiroutes, APU en GPU lokaties en aangepaste verkeersintensiteiten van het wegverkeer. De wijzigingen in de uitvoering van de berekeningen bestaan uit het gebruik maken van een groter aantal gridpunten, een correctie van de achtergrondconcentraties ter voorkoming van dubbeltelling van vliegverkeer, APU en GPU emissies, de toepassing van een ander NIBM (niet "in betekenende mate") percentage dan in de MER korte termijn berekeningen en het toepasbaarheidsbeginsel.

De concentraties van NO₂ zijn berekend en getoetst aan de normen van de Wet milieubeheer.

Realisatie van het planalternatief laat t.o.v. het referentiescenario een verslechtering voor NO₂ zien waarbij de concentraties de norm uit de Wet milieubeheer overschrijden. De overschrijdingen treden met name op bij:

- Locaties dicht langs alle snelwegen nabij Schiphol
- Locaties op Schiphol Plaza en op de platforms tussen de pieren

In verband met deze overschrijding is onderzocht hoe de NO₂ concentraties terug kunnen worden gebracht om te voldoen aan de in de Wet milieubeheer gestelde eisen met behulp van een gelijktijdige reductie in het gebruik van APU's en GPU's. Deze reductie in gebruik van APU's en GPU's kan worden gerealiseerd door een groter gebruik van walstroom en elektrische preconditioned air units. Het hiervoor benodigde minimale gebruikspercentage van walstroom en elektrische preconditioned air units is afhankelijk van het al dan niet toepassen van de NIBM grens van de Wet milieubeheer:

- Zonder toepassing van de NIBM grens is een 49% toepassingspercentage voldoende.
- Met toepassing van de NIBM grens is een 26% toepassingspercentage voldoende.

Uit de eerdere MER korte termijn studie (Ref. 1) is gebleken dat een groter gebruik van walstroom en elektrische preconditioned air units effectief is om de NO₂ concentraties te reduceren op Plaza en op de platforms. De onderhavige verfijningsberekeningen bevestigen deze conclusie.

Referenties

- [1] Luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol, Voor het MER korte termijn 'Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio', A. Hoolhorst, J.J. Erbrink, R.D.A. Scholten, NLR-CR-2007-361
- [2] Externe veiligheidsrisico rond luchthaven Schiphol door vliegverkeer, Voor het MER 'Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio': korte termijn, R. de Jong en J.J.A.M. van Veen, NLR-CR-2007-36
- [3] NLR-CR-96650, Appendices van de voorschriften voor de berekening van de geluidsbelasting. Geluidsniveaus, prestatiegegevens en de indeling naar categorie, versie 10, G.J.T. Heppe en R. de Jong"
- [4] Milieueffectrapport 'Schiphol 2003', Onderzoeksbijlage Lucht en Geur, TNO-MEP-R2001/385, november 2001

Appendix A Invoerparameters van de gemodelleerde wegen

Tabel A.1 Overzicht ligging van de weggedeelten in de huidige situatie. Gegeven zijn de x en y coördinaten (in rijksdriehoekscoördinaten) van het midden van het wegsegment alsmede de lengte van het wegsegment en de hoek van de lengte-as van de weg met de oost-west-as.

bron	straat	coördinaten		breedte	lengte	hoek
		x	y	m	m	°
1	A4 (Leiden-A44)	104037	471270	33	3241	51
2	A4 (A44-Hoofddorp)	107473	475231	50	7249	48
3	A4 (Hoofddorp-A5)	110092	478137	46	575	47
4	A4 (A5-Schiphol)b	110622	478740	56	1032	49
5	A4 (A5-Schiphol)a	111185	479665	65	1159	67
6	A4 (Schiphol-Badhoevedorp)a	111498	480479	73	588	73
6a	A4 (tunnelmond)	111588	480785	73	50	78
6b	A4 (tunnelmond)	111896	481410	73	50	49
7	A4 (Schiphol-Badhoevedorp)b	113272	481952	62	2915	21
8	A4 (Badhoevedorp-Nieuwe Meer)	115261	482979	72	1612	39
9	A4 (Nieuwe Meer-A10)	116845	483487	84	1911	0
10	A10 (Ring Zuid) (A'dam S108- kp. De Nieuwe Meer)	119272	483518	122	2943	1
11	A10 (Ring Zuid)b	121372	483087	122	1557	144
12	A44 (aansluiting A4)	103524	472099	28	3173	16
13	N201	106994	481204	20	1136	11
14	N201	108353	480603	23	2133	139
15	N201	108970	479462	20	948	67
16	N201	109342	478475	25	1563	135
17	N201	110754	477156	30	2303	138
18	N205	106715	487272	20	4564	2
19	A9 (Velsen-Halfweg) (Kp Rottepolderplein - kp Velsen)	108665	489356	25	1295	95

Tabel A.1 (vervolg) Overzicht ligging van de weggedeelten in de huidige situatie. Gegeven zijn de x en y coördinaten (in rijksdriehoekscoördinaten) van het midden van het wegsegment alsmede de lengte van het wegsegment en de hoek van de lengte-as van de weg met de oost-west-as.

bron	straat	coördinaten		breedte	lengte	hoek
		x	y	m	m	°
20	A9 (Halfweg-N205) (Haarlem Z - kp Rottepolderplein)	108764	488166	35	1092	95
21	A9 (Halfweg-N205) (Haarlem Z - kp Rottepolderplein)	108902	487487	26	328	125
22	A9 (N205-A5)	109956	486492	49	2579	138
23	A9 (A5-A4)	112775	484053	27	4875	140
24	A9 (A4-afsl. Aalsmeer)	115301	481607	50	2191	128
25	A9 (afsl. Aalsmeer-afsl. Sch. O.)	116583	480338	32	1467	147
26	A9 (afsl. Sch.O.-A2) (Ouderkerk a/d Amstel - Amstelveen)	119055	479340	33	3903	162
27	A9 (afsl. Sch.O.-A2) (Ouderkerk a/d Amstel - Amstelveen)	121451	478486	33	1193	155
28	A5	110602	481990	30	7311	85
29	A10 (Ring West) (A'dam S103 - A'dam S102)	118029	489347	34	1297	91
30	A10 (Ring West) (A'dam S106 - A'dam S105)	118024	488318	60	762	88
31	A10 (Ring West) (Kp. Nieuwe Meer - A'dam S107)	117905	485714	40	4453	87
32	Fokkerweg 1	115801	480298	16	747	59
33	Fokkerweg 2	115111	479620	16	1228	36
34	Fokkerweg 3	113969	478366	16	2206	54
35	Fokkerweg 4	112989	477690	9	808	147
36	Fokkerweg 5	111944	477355	9	1799	38
37	Schipholweg	112707	483569	20	10165	139
38	Schiphol Boulevard	111664	480276	30	264	124
39	Schiphol Boulevard	111983	480293	30	551	27
40	Aankomstpassage	112301	480295	60	288	121
41	Ceintuurbaan Zuid (hfd ingang)	112192	480062	30	427	31

Tabel A.1 (vervolg) Overzicht ligging van de weggedeelten in de huidige situatie. Gegeven zijn de x en y coördinaten (in rijksdriehoekskoördinaten) van het midden van het wegsegment alsmede de lengte van het wegsegment en de hoek van de lengte-as van de weg met de oost-west-as.

bron	straat	coördinaten		breedte	lengte	hoek
		x	y	m	m	°
42	Boulevard-Ceintuurbaan (retourb.)	111873	480060	30	346	142
43	Rijkerstreek	110603	478666	10	1989	51
44	Handelskade	111614	479653	20	882	29
45	Havenmeesterweg	112237	479981	20	528	26
46	Loevensteinse Randweg	111625	480534	7	305	77
46a	Loevensteinse tunnel	111665	480708	7	50	80
46b	Loevensteinse tunnel	112002	481398	7	50	43
47	Loevensteinse Randweg	112952	481733	7	1969	19
48	Loevensteinse Randweg	114169	481863	7	684	147
49	Hugo de Grootstraat	114507	481775	20	226	62
50	Wal Sacrestraat	115159	481142	7	1766	143
51	Stationsplein	115568	480267	14	904	49
52	Schiphol Oost 1	115734	480269	16	177	149
53	Schiphol Oost 2	115553	480031	16	158	136
54	Anchoragelaan	112532	478173	20	575	114
55	Folkstonelaan	112751	478647	20	797	32

Appendix B Verkeersintensiteiten

In tabel B.1 zijn de toegepaste verkeersintensiteiten per bron gegeven. Voor de rijkswegen zijn de gegevens van RWS over het jaar 2006 gebruikt. Deze zijn in overleg met RWS voor de autonome groei verhoogd met 1,5% per jaar. De extra intensiteit als gevolg van de planrealisatie is evenals in de eerdere studie (Ref. 1) afkomstig van CE en evenredig gecorrigeerd voor het lagere aantal vliegbewegingen.

Tabel B.1 De toegepaste verkeersintensiteiten (werkdagcijfers) per jaar en bron in aantal motorvoertuigen per etmaal

bron	straat	2006	2010		Bron
			auto	plan	
1	A4 (Leiden-A44)	107352	113939	115475	RWS
2	A4 (A44-Hoofddorp)	174001	184678	187846	RWS
3	A4 (Hoofddorp-A5)	182534	193735	196903	RWS
4	A4 (A5-Schiphol)b	145537	154468	157636	RWS
5	A4 (A5-Schiphol)a	145537	154468	157636	RWS
6	A4 (Schiphol-Badhoevedorp)a	183965	195254	201590	RWS
6a	A4 (tunnelmond)	183965	195254	201590	RWS
6b	A4 (tunnelmond)	183965	195254	201590	RWS
7	A4 (Schiphol-Badhoevedorp)b	183965	195254	201590	RWS
8	A4 (Badhoevedorp-Nieuwe Meer)	190143	201811	201811	RWS
9	A4 (Nieuwe Meer-A10)	181647	192794	192794	RWS
10	A10 (Ring Zuid)	201290	213642	213642	RWS
11	A10 (Ring Zuid)b	188648	200224	200224	RWS
12	A44 (aansluiting A4)	61073	64821	64821	RWS
13	N201		51934	51934	TNO-B&O A-R2005/223
14	N201		51934	51934	TNO-B&O A-R2005/223
15	N201		51934	51934	TNO-B&O A-R2005/223
16	N201		51934	51934	TNO-B&O A-R2005/223
17	N201		51934	51934	TNO-B&O A-R2005/223
18	N205		33200	33200	TNO-B&O A-R2005/223
19	A9 (Velsen-Halfweg)	81933	86961	86961	RWS
20	A9 (Halfweg-N205	121989	129474	129474	RWS

Tabel B.1 (vervolg) De toegepaste verkeersintensiteiten (werkdagcijfers) per jaar en bron in aantal motorvoertuigen per etmaal

bron	straat	2006	2010	2010	Bron
			auto	plan	
21	A9 (Halfweg-N205	121989	129474	129474	RWS
22	A9 (N205-A5)	110362	117134	117134	RWS
23	A9 (A5-A4)	92974	98679	98679	RWS
24	A9 (A4-afsl. Aalsmeer)	132970	141130	141130	RWS
25	A9 (afsl. Aalsmeer-afsl. Sch. O.)	129171	137097	137097	RWS
26	A9 (afsl. Sch.O.-A2)	130236	138227	138227	RWS
27	A9 (afsl. Sch.O.-A2)	130236	138227	138227	RWS
28	A5	37748	40064	40064	RWS
29	A10 (Ring West)	101207	107417	107417	RWS
30	A10 (Ring West)	142493	151237	151237	RWS
31	A10 (Ring West)	173979	184655	184655	RWS
32	Fokkerweg 1		45501	49637	TNO-B&O A-R2005/223
33	Fokkerweg 2		45501	48534	TNO-B&O A-R2005/223
34	Fokkerweg 3		32199	34346	TNO-B&O A-R2005/223
35	Fokkerweg 4		32200	34347	TNO-B&O A-R2005/223
36	Fokkerweg 5		31750	33867	TNO-B&O A-R2005/223
37	Schipholweg		30000	32000	TNO-B&O A-R2005/223
38	Schiphol Boulevard		86574	92346	CE MER, 17-04-07
39	Schiphol Boulevard		45000	48000	CE MER, 17-04-07
40	Aankomstpassage		12502	13335	CE MER, 17-04-07
41	Ceintuurbaan Zuid (hfd ingang)		41574	44346	CE MER, 17-04-07
42	Boulevard-Ceintuurbaan (retourb.)		41574	44346	CE MER, 17-04-07
43	Rijkerstreek		18300	19520	CE MER, 17-04-07
44	Handelskade		22000	23467	AAS
45	Havenmeesterweg		19000	20267	AAS
46	Loevensteinse Randweg		15000	16000	AAS
46a	Loevensteinse tunnel		15000	16000	AAS
46b	Loevensteinse tunnel		15000	16000	AAS
47	Loevensteinse Randweg		15000	16000	AAS
48	Loevensteinse Randweg		21000	22400	AAS

Tabel B.1 (vervolg) De toegepaste verkeersintensiteiten (werkdagcijfers) per jaar en bron in aantal motorvoertuigen per etmaal

bron	straat	2006	2010	2010	Bron
			auto	plan	
49	Hugo de Grootstraat		20312	21666	CE MER, 17-04-07
50	Wal Sacrestraat		11700	12480	AAS
51	Stationsplein		11700	12480	AAS
52	Schiphol Oost 1		10400	11093	AAS
53	Schiphol Oost 2		7200	7680	AAS
54	Anchoragelaan		18900	20160	AAS
55	Folkstonelaan		8500	9067	AAS

Tabel B.2 De toegepaste filegegevens. Gegeven is het aantal voertuigen dat in 2010 in de ochtendspits (7-9 uur) en avondspits (16-18 uur) op de beide rijrichtingen (rechts, links) in de file staat

bron	straat	Ochtendspits		avondspits	
		rechts	links	rechts	links
1	A4 (Leiden-A44)	geen	5614	geen	geen
2	A4 (A44-Hoofddorp)	geen	11610	geen	geen
3	A4 (Hoofddorp-A5)	geen	geen	2813	geen
4	A4 (A5-Schiphol)b	geen	geen	3744	geen
5	A4 (A5-Schiphol)a	geen	geen	3744	geen
6	A4 (Schiphol-Badhoevedorp)a	geen	2083	geen	4331
6a	A4 (tunnelmond)	geen	2083	geen	4331
6b	A4 (tunnelmond)	geen	2083	geen	4331
7	A4 (Schiphol-Badhoevedorp)b	geen	2083	geen	4331
8	A4 (Badhoevedorp-Nieuwe Meer)	14298	18378	15923	11066
9	A4 (Nieuwe Meer-A10)	8588	13201	12655	3025
10	A10 (Ring Zuid)	14465	14884	15040	11936
11	A10 (Ring Zuid)b	11251	575	10192	3822
12	A44 (aansluiting A4)	geen	2980	700	geen
25	A9 (afsl. Aalsmeer-afsl. Sch. O.)	geen	3316	5832	geen
26	A9 (afsl. Sch.O.-A2)	geen	6710	geen	6156
28	A5	geen	9404	8814	geen
29	A10 (Ring West)	4006	9025	8919	6281
30	A10 (Ring West)	geen	geen	3047	3002
31	A10 (Ring West)	2693	7726	5125	7127

Tabel B.3 De beschikbare gegevens van RWS betreffende de verkeersverdelingen. De verdeling is afkomstig van de cijfers uit 2005. Gegeven is het totale aantal mvt per werkdag en per nacht alsmede het percentage vrachtverkeer per etmaal en per nacht. Voor de nacht is de verdeling middelzwaar (mv) en zwaar (zv) vrachtverkeer gegeven. In de laatste kolom staat het aantal personenauto's (pa) per werkdag.

		Totaal	Totaal	vrachtverkeer, werkdag 2005				pa
bron	telvak	werk 05	mvt nacht	% etmaal	% nacht	%mv	%zv	mvt dag
1	46127	104190	13265	11%	14%	6%	9%	90925
2	46120	169083	19997	9%	13%	6%	8%	149086
3	46118	177178	20642	10%	10%	5%	5%	156536
4	46117	143831	16470	8%	9%	4%	5%	127360
5	46117	143831	16470	8%	9%	4%	5%	127360
6	35115	171883	18404	7%	9%	4%	5%	153479
7	35115	171883	18404	7%	9%	4%	5%	153479
8	35110	190260	22160	9%	13%	6%	7%	168100
9	35105	182945	21716	9%	14%	6%	7%	161229
10	35650	204982	21094	7%	9%	4%	5%	183888
11	35638	191204	19512	7%	10%	4%	5%	171692
12	46005	60616	6296	8%	12%	6%	7%	54320
19	35005	82582	9864	13%	15%	6%	9%	72718
20	35010	118002	13199	11%	16%	6%	9%	104804
21	35010	118002	13199	11%	16%	6%	9%	104804
22	35017	105614	11474	7%	9%	4%	5%	94140
23	35015	88127	8023	9%	11%	5%	6%	80104
24	35025	130313	13517	8%	10%	4%	6%	116795
25	35030	126194	12278	9%	12%	5%	7%	113916
26	35035	125030	11646	9%	12%	6%	7%	113384
27	35035	125030	11646	9%	12%	6%	7%	113384
28	35710	34145	4067	4%	7%	3%	5%	30078
29	35680	109329	12511	10%	11%	5%	6%	96818
30	35665	149320	16427	8%	12%	6%	6%	132893
31	35655	177994	18993	7%	8%	4%	4%	159002

Tabel B.4 Toegepaste verkeersverdelingen. Per blok is het percentage verkeer per uur gegeven alsmede de verdeling van het verkeer over personenauto's (pa), middelzwaar verkeer (mv) en zwaar vrachtverkeer (zv). De verdelingen gelden bij alle toetsjaren.

bron		daguren				avonduren				nachturen			
		uur	pa	mv	zv	uur	pa	mv	zv	uur	pa	mv	zv
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	A4	6.27	89.70	4.09	6.21	3.00	89.70	4.09	6.21	1.59	85.33	5.83	8.85
2	A4	6.35	91.65	3.58	4.78	3.00	91.65	3.58	4.78	1.48	86.71	5.69	7.60
3	A4 (Hoofddorp-A5)	6.36	90.00	5.00	5.00	3.00	90.00	5.00	5.00	1.46	90.00	5.00	5.00
4	A4 (A5-Schiphol)	6.38	92.50	3.39	4.11	3.00	92.50	3.39	4.11	1.43	91.13	4.01	4.86
5	A4 (A5-Schiphol)	6.38	92.50	3.39	4.11	3.00	92.50	3.39	4.11	1.43	91.13	4.01	4.86
6	A4 a	6.44	93.74	2.85	3.41	3.00	93.74	2.85	3.41	1.34	91.14	4.03	4.83
6a	A4 (tunnelmond)	6.44	93.74	2.85	3.41	3.00	93.74	2.85	3.41	1.34	91.14	4.03	4.83
6b	A4 (tunnelmond)	6.44	93.74	2.85	3.41	3.00	93.74	2.85	3.41	1.34	91.14	4.03	4.83
7	A4 b	6.44	93.74	2.85	3.41	3.00	93.74	2.85	3.41	1.34	91.14	4.03	4.83
8	A4	6.36	91.73	3.87	4.40	3.00	91.73	3.87	4.40	1.46	86.53	6.30	7.17
9	A4	6.34	91.38	4.05	4.56	3.00	91.38	4.05	4.56	1.48	86.46	6.37	7.17
10	A10 (Ring Zuid)	6.48	93.15	3.08	3.77	3.00	93.15	3.08	3.77	1.29	90.58	4.23	5.19
11	A10 (Ring Zuid)	6.48	92.75	3.37	3.88	3.00	92.75	3.37	3.88	1.28	90.48	4.43	5.10
12	A44	6.47	92.85	3.22	3.93	3.00	92.85	3.22	3.93	1.30	86.81	5.94	7.25
13	N201	6.40	87.00	7.66	5.34	3.44	91.60	3.33	5.07	1.18	79.90	10.0	10.1
14	N201	6.40	87.00	7.66	5.34	3.44	91.60	3.33	5.07	1.18	79.90	10.0	10.1
15	N201	6.40	87.00	7.66	5.34	3.44	91.60	3.33	5.07	1.18	79.90	10.0	10.1
16	N201	6.40	87.00	7.66	5.34	3.44	91.60	3.33	5.07	1.18	79.90	10.0	10.1
17	N201	6.40	87.00	7.66	5.34	3.44	91.60	3.33	5.07	1.18	79.90	10.0	10.1
18	N205	6.40	87.00	7.66	5.34	3.44	91.60	3.33	5.07	1.18	79.90	10.0	10.1
19	A9	6.34	87.63	5.22	7.16	3.00	87.63	5.22	7.16	1.49	85.16	6.26	8.59
20	A9 (Halfweg-N205)	6.40	90.07	4.16	5.77	3.00	90.07	4.16	5.77	1.40	84.48	6.49	9.02
21	A9 (Halfweg-N205)	6.40	90.07	4.16	5.77	3.00	90.07	4.16	5.77	1.40	84.48	6.49	9.02
22	A9 (N205-A5)	6.43	93.40	2.69	3.91	3.00	93.40	2.69	3.91	1.36	91.31	3.54	5.15
23	A9 (A5-A4)	6.57	90.79	3.86	5.34	3.00	90.79	3.86	5.34	1.14	89.14	4.55	6.30
24	A9	6.47	92.59	3.13	4.28	3.00	92.59	3.13	4.28	1.30	89.57	4.41	6.02
25	A9	6.52	91.51	3.70	4.79	3.00	91.51	3.70	4.79	1.22	88.40	5.05	6.55
26	A9	6.56	90.99	4.07	4.94	3.00	90.99	4.07	4.94	1.16	87.74	5.54	6.73

Tabel B.4 (vervolg) Toegepaste verkeersverdelingen. Per blok is het percentage verkeer per uur gegeven alsmede de verdeling van het verkeer over personenauto's (pa), middelzwaar verkeer (mv) en zwaar vrachtverkeer (zv). De verdelingen gelden bij alle toetsjaren.

bron		dag uren	avond uren	nac htur en									
		uur	pa	mv	zv	uur	pa	mv	zv	uur	pa	mv	zv
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
27	A9	6.56	90.99	4.07	4.94	3.00	90.99	4.07	4.94	1.16	87.74	5.54	6.73
28	A5	6.34	96.80	1.22	1.99	3.00	96.80	1.22	1.99	1.49	92.62	2.81	4.58
29	A10 (Ring West)	6.38	90.59	4.43	4.98	3.00	90.59	4.43	4.98	1.43	88.64	5.35	6.01
30	A10 (Ring West)	6.42	92.65	3.45	3.89	3.00	92.65	3.45	3.89	1.38	87.92	5.68	6.40
31	A10 (Ring West)	6.44	93.13	3.19	3.68	3.00	93.13	3.19	3.68	1.33	91.75	3.83	4.42
32	Bron 32-bron 55	6.57	90.00	7.00	3.00	3.50	90.00	7.00	3.00	0.90	90.00	7.00	3.00

Toelichting bij de gebruikte verdelingen:

- de verdelingen voor de snelwegen zijn gemaakt op basis van de gegevens in tabel B2, hierbij is de verkeersintensiteit gedurende de avonduren gesteld op 3% per uur
- op de provinciale wegen is een gemiddelde verdeling toegepast zoals gegeven in rapport "Onderzoek geluidskartering Provincie Utrecht (1e tranche)" (I&M-99057870/MH, revisie 3)
- voor de bronnen 32 tot en met 55 waren geen specifieke gegevens bekend. Voor de verdeling tussen de voertuigtypen is de verdeling gebruikt zoals gegeven in TNO rapport TNO-B&O A-R2005/219 bijlage B. Voor de verdeling over de dag is een algemene verdeling voor een ontsluitingsweg gehanteerd.

Appendix C Achtergrondconcentraties

Voor het uitvoeren van verspreidingsberekeningen is het noodzakelijk te beschikken over realistische waarden van bestaande achtergrondconcentraties. Het RIVM beschikt over een meetnet dat in principe de componenten meet die voor vergunningen, MER's en rapportages Luchtkwaliteit noodzakelijk zijn. Dit meetnet is niet geschikt om op alle locaties waarvoor men over informatie wil kunnen beschikken cijfers aan te leveren. Daarom is bij RIVM een project gerealiseerd om beter aan deze vraag te kunnen voldoen. Dit project heeft geresulteerd in een bestand dat voor heel Nederland concentratiewaarden bevat voor de wettelijke verplichte componenten (NO₂, PM10, CO, Pb, SO₂, benzeen en ozon). Dit bestand bevat de zogenaamde generieke concentraties in Nederland (GCN's): een optimale combinatie van meetwaarden en modelberekeningen. Deze GCN database levert voor elk uur en voor elke locatie in Nederland een reële waarde voor de betreffende component. Voor het doorrekenen van toekomstscenario's zijn de actuele waarden van de GCN's niet toereikend: er moet rekening gehouden worden met de effecten van beleidsmaatregelen in heel Europa. De huidige versie van GCN bevat data voor de jaren 1995-2006 op basis van de historische metingen en is niet toepasbaar voor jaren waarvoor geen meetgegevens beschikbaar zijn. Voor een toekomstig jaar kunnen GCN's uit recente jaren worden geëxtrapoleerd, alleen voor de componenten NO₂, PM10 en SO₂, door deze waarden aan de hand van kentallen van de betreffende stof te schalen.

Voorjaar 2007 zijn door het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) nieuwe cijfers beschikbaar gesteld over luchtkwaliteit. Deze nieuwe cijfers wijken significant af ten opzichte van de tot voor kort gehanteerde cijfers. De gewijzigde cijfers hebben betrekking op:

- Achtergrondconcentraties: met name de achtergrondconcentraties van PM10 worden lager ingeschat.
- Emissiefactoren voor voertuigen: de emissiefactoren PM10 van voertuigen zijn doorgaans lager (5-25%). De emissiefactoren NO₂ zijn doorgaans hoger (10-25%).

Appendix D Immissieberekening met het verspreidingsmodel KEMA STACKS

KEMA STACKS berekent voor Schiphol de immissies voor stikstofdioxide (NO_2).

De immissies (concentraties op leefniveau) zijn bepaald op basis van emissiebijdragen van het vliegverkeer, de grondgebonden bronnen op het luchtvaartterrein, het wegverkeer en de achtergrondconcentraties. De immissies zijn bepaald met KEMA-STACKS 2007.1, zijnde een uitbreiding op de standaardversie van STACKS, welke door ministerie VROM is goedgekeurd. Dit model is conform versie 2006.4, maar uitgebreid met de afspraken zoals deze in de beheerscommissie Nieuw Nationaal Model zijn genomen en welke begin 2007 door het ministerie VROM verplicht zijn te worden opgenomen in de modellformulering.

Deze uitbreidingen zijn:

- Toevoeging meteorologie van 2006
- Toevoeging van achtergrondconcentraties volgens de GCN systematiek, zowel voor 2006 (metingen) als nieuwe prognoses voor 2010 en 2020
- De meteorologie wordt locatiespecifiek gemaakt, met gebruikmaking van de standaardmeteo-bestanden voor Schiphol en Eindhoven, waarbij geografisch wordt geïnterpoleerd
- Prognostische berekeningen voor jaren tussen 2006 en 2010 worden gedaan door lineair te interpoleren tussen 2006 (1-jarig achtergrondconcentraties) en 2010 (langjarig gemiddelde prognose volgens de MNP systematiek van begin 2007)
- Verkeersemissies op basis van de nieuwe prognoses maart 2007.

Uitbreidingen van het standaard KEMA STACKS (ten behoeve van vliegverkeer)

De standaardversie van KEMA STACKS voorziet niet in de berekening van immissies ten gevolge van vliegtuigen. Het model is daarom specifiek gemaakt door de volgende aspecten als uitbreiding op te nemen:

- Vliegtuigemissies vanuit de APU's zijn heel relevant: deze zijn gelokaliseerd rondom de ontvangsthal, op 38 locaties rondom de aanlegpielen en opstapplaatsen. Omdat de vliegtuigen stil staan op deze tijden, worden deze als reguliere puntbronnen doorgerekend
- Vliegtuigemissies op de startbanen worden doorgerekend, rekening houdend met de (flinke) warmte emissies die plaatsvinden: bij de berekening van de pluimhoogtes is hiermee rekening gehouden. Elke startbaan heeft daarbij uiteraard zijn eigen lengte en locaties waar de emissies plaatsvinden
- Vliegtuigemissies die in de lucht plaatsvinden, worden op de hoogte waarop wordt geëmitteerd verspreid, rekening houdend met de warmte emissies. Dit geldt zowel voor het stijgen als het dalen

- Voor de berekening van de omzetting van NO naar NO₂ (NO₂ wordt immers voor een groot deel geëmitteerd als NO) in de atmosfeer wordt rekening gehouden met de verschillen tussen starten, stijgen en kruisen. Ook wordt rekening gehouden met de looptijd van de pluimen: hoe verder een pluim zich heeft verspreid van de startbaan, hoe groter de fractie NO₂ zal zijn (er is immers al meer omgezet naar NO₂)
- De ontvangsthall (hoogte 12 m) zelf heeft een invloed op de concentraties op Schiphol Plaza en de platforms tussen de pieren: door de extra wervelingen door de gebouwen worden de concentraties op de platforms iets meer verdund, dan wanneer er geen ontvangsthallen en pieren zijn.

In Appendix E is een meer uitgebreide beschrijving gegeven van de wijze waarop die effecten in het model zijn uitgewerkt.

Voor het overige wordt de standaardversie van KEMA STACKS toegepast voor wegverkeer en alle andere bronnen. In de uitkomsten worden de afzonderlijke bijdragen van verschillende bronnen zichtbaar gemaakt.

Het lijnbronkarakter van een verkeersweg, met name op de NO₂ vorming

Voor puntvormige bronnen (lees: de meeste industriële bronnen) is een nationale consensus bereikt om uit de NO emissies NO₂ concentraties in de omgeving te berekenen. Deze gaat uit van berekeningen die van uur-tot-uur worden uitgevoerd om op een zo hoog mogelijk detail niveau het gevormde NO₂ te kunnen berekenen. Een belangrijk punt daarbij is dat de reacties van NO met ozon naar NO₂ niet plaatsvinden in uurgemiddelde rookpluimen maar in pluimvormen zoals die instantaan zijn. Voor puntbronnen is een rekenmethode in het NNM ingebouwd. Voor verkeerswegen is dit principe in KEMA STACKS indien relevant uitgebreid naar lijnbronnen, waarbij de inmenging van de omgevingslucht (met ozon) zo goed mogelijk wordt beschreven. Daarbij wordt weer uitgegaan van concentraties. Voor lijnbronnen betekent dit dat de verdunning in de dwarswindrichting (de “y-richting”) wegvalt (de concentratie is in deze richting immers uniform verdeeld), alleen de verdunning in de verticale richting is van belang. De NO₂/NO_x verhouding wordt berekend op “neushoogte” (1.5 m). Bij lijnbronnen is de inmenging van ozon daardoor minder dan bij puntbronnen en zal de verhouding NO₂/NO_x lager zijn. Deze inmenging van ozon in de pluim wordt hiermee zo goed mogelijk ingecalculeerd. Daarbij wordt rekening gehouden met de initiële verdunning door turbulentie van het verkeer zelf en met de extra turbulentie die wordt gegenereerd door een eventueel aanwezig geluidsscherm.

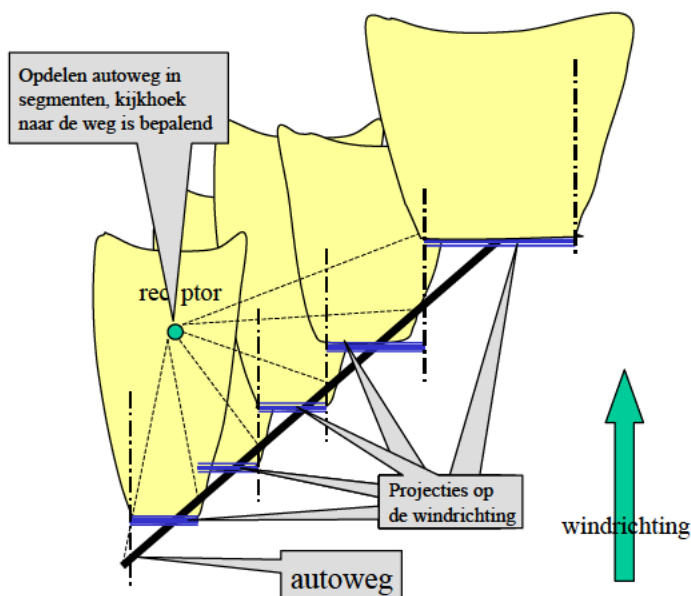


Fig. D.1 Een verkeersweg als lijnbron gemodelleerd

Afhankelijk van de windrichting en de afstand tot gridpunt wordt indien relevant de weg opgedeeld in lijnstukken; na loodrechte projectie worden deze volgens de methode Nieuw Nationaal Model verspreid in de atmosfeer (Fig. D.1).

De emissiekenmerken van wegverkeer

Het KEMA STACKS model is een uur-voor-uur model, hiervan wordt maximaal geprofiteerd door de uurlijkse variatie van de verkeers emissie ook daadwerkelijk te verrekenen. In KEMA STACKS wordt in dit project rekening gehouden met de dagelijkse gang van de verkeersintensiteit (alle uren van de dag hebben een specifieke emissie). Ook stagnatie (filevorming) en de wekelijkse variatie (minder verkeer op weekenddagen) kunnen doorgerekend worden. Hoeveel het verkeersaanbod op zaterdag en zondag lager is dan op werkdagen verschilt van locatie tot locatie. Tenzij meer gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn wordt uitgegaan van een gemiddelde situatie zoals is gegeven in tabel D.1. Op zaterdagen en zondagen wordt bovendien ook in het model automatisch de afwezigheid van files verrekend.

Tabel D.1 Fracties verkeersaanbod (in %) op zaterdagen en zondagen (werkdagen = 100%). LV betreft licht verkeer (=personenauto's) en MV en ZV betreffen respectievelijk, middel en zwaar vrachtverkeer.

	zaterdag			zondag		
	LV	MV	ZV	LV	MV	ZV
(werkdag=100)	85	39	26	81	21	10

Appendix E Modellerings bijdrage luchtvaart

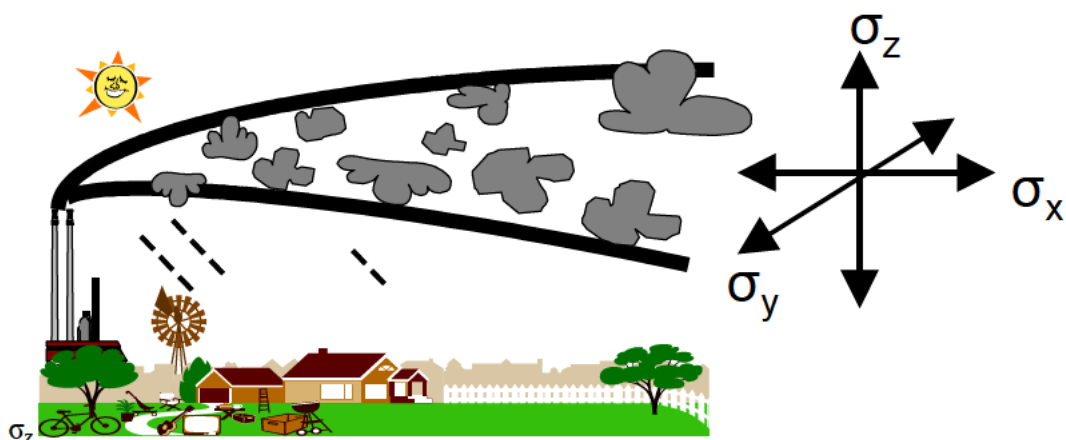
Vliegbewegingen

De verspreiding van rookpluimen (zie figuur E.1) wordt beschreven door de verspreidingsparameters (in de verticale richting) σ_z , (in de dwarsrichting) σ_y en (voor vliegtuigen) σ_x (in de richting van de wind). In “KEMA STACKS voor luchthavens” wordt dit concept voor de vliegbewegingen op en nabij de luchthaven ook toegepast. Deze parameters worden voor de verschillende segmenten van de vliegbeweging apart berekend. Hierbij worden de volgende segmenten onderscheiden:

- startbaan/landingsbaan
- stijg- en daaltraject
- kruisend vliegtuig op een bepaalde hoogte
- taxiën
- gebruik van APU en GPU op het platform

In deze Appendix wordt een toelichting gegeven op deze berekeningswijzen. Daarbij wordt de methode in STACKS vergeleken met die in andere modellen voor de luchtvaart. Eerst wordt toegelicht hoe met de emissies wordt omgegaan, met name de ruimtelijke verdeling en vervolgens wordt uitgelegd hoe de grondconcentraties worden berekend. Tenslotte is aandacht gegeven aan de NO_2 berekening.

Door het verspreidingspatroon van alle vliegbewegingen (die dus afzonderlijk worden doorgerekend) per uur op te tellen, wordt een uurgemiddelde berekend. Het aantal starts per uur evenals de gemiddelde verblijftijd van het vliegtuig in het segment is immers bekend en wordt als invoer meegenomen in een emissiebestand. In principe wordt de momentane pluim dispersie berekend. Rekening houdend met de verblijftijd van het aantal vliegtuigen in een cel, kan dan een uurgemiddelde berekend worden door de fractie verblijftijd (0-1) met de berekende momentane concentratie te vermenigvuldigen. Dit heeft het voordeel dat de NO_2 vorming in de momentane pluim van uur tot uur berekend kan worden.



Figuur E.1 De verspreiding van rookpluimen

Van de omzetting in pluimen van vliegtuigmotoren zijn in de literatuur niet zo veel gegevens beschikbaar. In hoofdzaak zijn er drie belangrijke rekenmodellen te vinden:

- ADMS met submodules voor luchthavens (UK)
- Lasport (Duitsland)
- EDMS (USA)

Met deze modellen is enige ervaring opgedaan en deze zijn deels in de literatuur beschreven. Daar waar nodig wordt bij de onderbouwing van de modellering binnen STACKS van de verspreiding van vliegtuigemissies hiernaar verwezen.

Emissies berekend met LEAS-iT

De emissies van de vliegbewegingen op het luchtvaartterrein Schiphol worden in detail in kaart gebracht met behulp van LEAS-iT. Het model gebruikt cellen om de locatie, grootte en tijdstip van de dag van de emissie te beschrijven. Elke cel in het rekengebied is 500 bij 500 bij 250 m groot (lengte, breedte en hoogte). Ter afbakening van het rekengebied om het luchtvaartterrein is een 3D rechthoekig rekengrid opgetuigd met als basis het rijksdriehoekscoördinatenstelsel. Het midden van het grid komt overeen met de locatie van het vliegveld. Het rekengrid ligt dus niet parallel aan een baan maar volgt het rijksdriehoekscoördinatenstelsel. Er zijn immers meerdere banen betrokken bij de berekeningen. De gemiddelde hoogte van de emissies in elke cel wordt gedefinieerd en in [m] boven het maaiveld uitgedrukt.

Per cel worden de emissies alsook de andere vluchtkenmerken geïntegreerd voor de verschillende vluchtfasen. De celafmetingen bepalen dus de ruimtelijke resolutie. De tijdsresolutie is in principe een uur, waarbij wordt gewerkt met een representatieve zomer- en winterweek. Voor de zomerweek en winterweek wordt gewerkt met separate emissiebestanden.

Een emissiebestand bevat voor

- Elke cel
- Elke dag van de week
- Elk uur van de dag
- De verschillende vluchtfasen

de emissie, de hoogte van de emissie, en tevens de snelheid en de warmte-emissie van de vliegtuigen. Op deze wijze is een gedetailleerd beeld van de luchtvaartgerelateerde emissies beschikbaar die als invoer voor de verspreidingsberekeningen dient. Een bestand met vliegtuigemissies voor een MER voor Schiphol bevat aldus ongeveer 9300 records. Niet elke cel in het ruimtelijk domein bevat vliegtuigemissies, zodat niet alle cellen doorgerekend hoeven te worden.

Vliegtuigenemissies verschillen van andere lijnbronnen (zoals verkeerswegen) doordat de emissie niet continu is maar discontinue en in een korte tijdsperiode plaatsvindt. Daardoor is een andere aanpak nodig dan bij (weg-)verkeersmodellen. De situatie is gecompliceerd omdat een vliegtuig een horizontaal traject volgt (de startbaan) en een stijgtraject (respectievelijk daaltraject). In de lucht kan worden aangenomen dat de windsnelheid ten opzichte van de snelheid van het vliegtuig kan worden verwaarloosd als eerste benadering. Op de grond kan dit echter niet. In de diverse stadia van de vliegbeweging wordt de vectoriele windsnelheid (som van windsnelheid en vliegtuigsnelheid) berekend. Omdat vliegtuigen een relatief grote warmte-emissie hebben, is het van belang rekening te houden met de pluimstijging van de uitlaatgassen van het vliegtuig. Uit diverse literatuurgegevens (Carruthers et al, 2006 (Ref. E.1); Wayson, 2003 (Ref. E.2)) blijkt dat deze een significante invloed heeft op de verspreiding; in STACKS wordt rekening gehouden met de pluimstijging en met de initiële dispersie direct achter de motoren. Deze laatste is aanzienlijk, omdat er een dubbele werking uitgaat van de jet (impuls) en de warmte-uitstoot (bij een startend vliegtuig oplopend tot boven de 100 MW).

Hierna volgt een korte toelichting op de dispersie berekening voor elk van de segmenten van de vliegbeweging.

Immissies tijdens starten en landen

Het traject over de start- en landingsbaan wordt beschreven door een bewegende instantane lijnbron waarvan de emissies met de wind mee worden verspreid:

- Elke startbaan is afzonderlijk in STACKS gedefinieerd. Indien een cel is gekenmerkt als startend/landend vliegtuig, wordt de dichtstbijzijnde startbaan opgezocht in de database en worden de emissies van deze cel aan deze startbaan toegekend. Een cel op een startbaan is een instantane lijnbron met de richting van de startbaan en de lengte van de cel.

- De pluimstijging van de pluim wordt berekend, door een aangepaste pluimstijgformule te hanteren. Omdat de bron (het vliegtuig) beweegt, moet niet alleen de windsnelheid gebruikt worden, maar de vectoriële optelling van windsnelheid plus snelheid van het vliegtuig. Deze bepaalt immers in welk luchtpakket de emissies worden verdund. Door in de pluimstijgberekening de vectoriële verplaatsingssnelheid te nemen in plaats van de windsnelheid wordt een duidelijk lagere pluimstijging berekend.
- Het emissiebestand bevat per cel van 500x500 en 250 m (hoogte) steeds de gemiddelde hoogte van de vliegtuigen. Voor de start/landingsbaan is het echter beter de gemiddelde hoogte te vertalen naar een gedeelte dat het vliegtuig daadwerkelijk op maaiveldniveau zal afleggen. Indien een cel zich aan de kop van de startbaan bevindt², wordt daarom de hoogte tot 0 m teruggebracht (het vorige punt blijft natuurlijk onverminderd van kracht)
- De verhoogde pluim van het startende vliegtuig wordt verspreid in de lucht, met als parameters σ_z (instantaan) en de lijnbron benadering voor σ_y . Deze laatste wordt berekend zoals in het Paarse Boekje (Ref. E.3) beschreven is. Deze pluim wordt met de wind mee verspreid als een incidentele instantane lijnbron (1 per start). De verdunning voor een dergelijke pluim verloopt dus iets anders dan voor een continue bron. Dit is alleen van belang voor de omzetting van NO naar NO₂. De NO₂ vorming wordt berekend op eenzelfde wijze als in NNM geschiedt door integratie over het pluimprofiel (figuur 8, Paarse Boekje) echter in dit geval met σ_z en $\sigma_x (= \sigma_z)$; de σ_y term is daarbij vervallen.

De berekende concentraties zijn afhankelijk van de hoogte waarop de emissies in het model worden geëmitteerd. Voor de concentraties op korte afstand vanaf de startbaan (maar ook bij het taxiën) zijn de initiële dispersieparameters (en overigens ook de uitstoothoogte) nog van groot belang: deze geven de afmetingen van de pluim weer vrij snel na het emitteren. In de luchthavenmodellen wordt hier verschillend mee omgegaan. In referentie E.4 wordt voor de luchthavenstudie van Zurich een vaste hoogte voor (alle) vliegtuigemissies aangenomen van 50 m. In EDMS wordt gekozen voor een vaste hoogte van 12 m en een initiële waarde van σ_{z0} van ruim 4 m, ongeacht de snelheid en ongeacht het type vliegtuig (Ref. E.2 en Ref. E.5). Uit studies van Carruthers et al (Ref. E.1), blijkt dat de pluimstijging eigenlijk niet als een vaste waarde aangenomen kan worden, maar afhangt van het starttraject, met andere woorden afhankelijk is van de snelheid van het vliegtuig: des te lager de snelheid van het vliegtuig, des te groter de pluimstijging. In STACKS is daarom gekozen voor een pluimstijgformule met de vectoriële snelheid (windsnelheid en vliegsnelheid) in de noemer. Uit deze studie (Ref. E.1) kan ook worden afgeleid dat het aantal motoren dat gemodelleerd wordt een (verlagend) effect heeft op de berekende concentraties. In onze studie is daarom het aantal motoren ingecalculleerd.

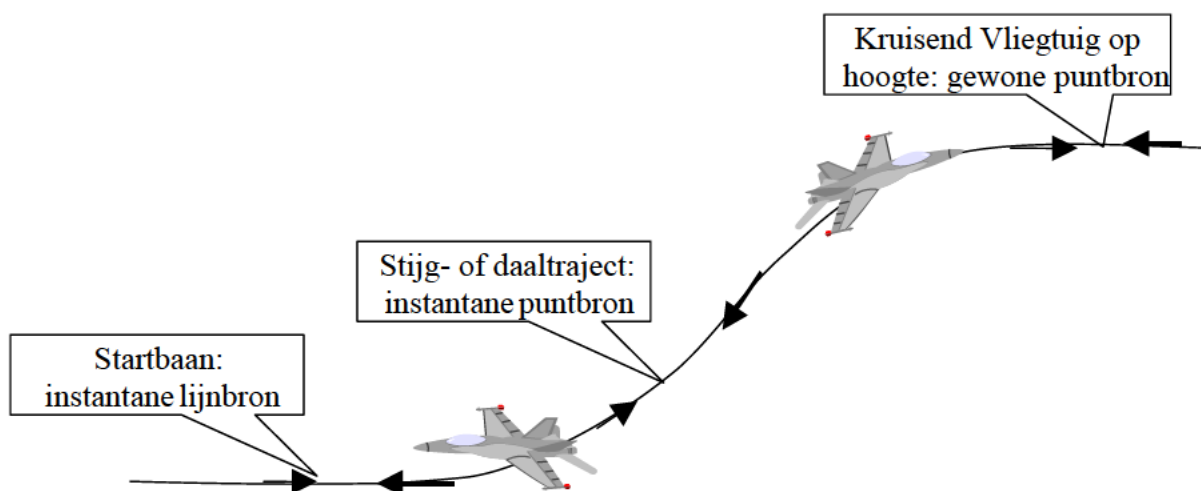
² Dit wordt bepaald door te bezien of het midden van de cel op minder dan 700 m afstand ligt van het begin of het einde van een startbaan.

Veruit de meeste vliegtuigen hebben twee motoren, daarom is er voor de pluimstijging van uitgegaan dat de warmteoutput van een vliegtuig verdeeld is over twee motoren. In een RIVM studie (Ref. E.6) over vliegtuigemissies (weliswaar op grotere hoogten) worden aanzienlijk grotere waarden voor σ_{z0} genoemd: 83 m bij een snelheid van 250 m/s en op 100 m afstand achter het toestel. Teruggeschaald naar snelheden op de startbaan (gemiddeld 30-35 m/s) is dit rond de 10m. In STACKS wordt de initiële dispersie berekend uit de pluimstijging conform NNM en bereikt dan typische waarden tussen 10 en 20 m.

Stijg- en daaltraject

Het stijg- en landingstraject wordt gekenmerkt door een instantane emissie over een zeker hoogtetrject tot (of “vanaf” in het geval van daling) 1000 m. Hoogten boven 1000 m worden niet meegenomen, omdat deze hoogte slechts een zeer gering percentage van de tijd binnen de menglaag valt. Andere modellen maken eenzelfde benadering; Lasport behandelt emissies tot een hoogte van 3000 ft (914 m, Ref. E.4). Bovendien zullen emissies vanaf die hoogte weinig invloed meer hebben op grond niveau ook als de pluim binnen de menglaag valt.

Omdat de instantane emissie plaatsvindt over het hoogtetrject tot 1000 m en elke emissie verspreid zal worden op de hoogte waarop de emissie plaatsvond, kan deze emissie opgedeeld gedacht worden over een beperkt aantal puntbronnen met elk zijn specifieke hoogte. In het invoerbestand is de atmosfeer in de verticale richting in een aantal lagen (en per laag in cellen van 500x500x250 m) verdeeld. In principe is de hoogte stap voor het stijg- en daaltraject dus 250 m.



Figuur E.2 Vliegtuigen worden in deze versie van STACKS op unieke wijze behandeld, afhankelijk van de locatie in het stijg-landingstraject

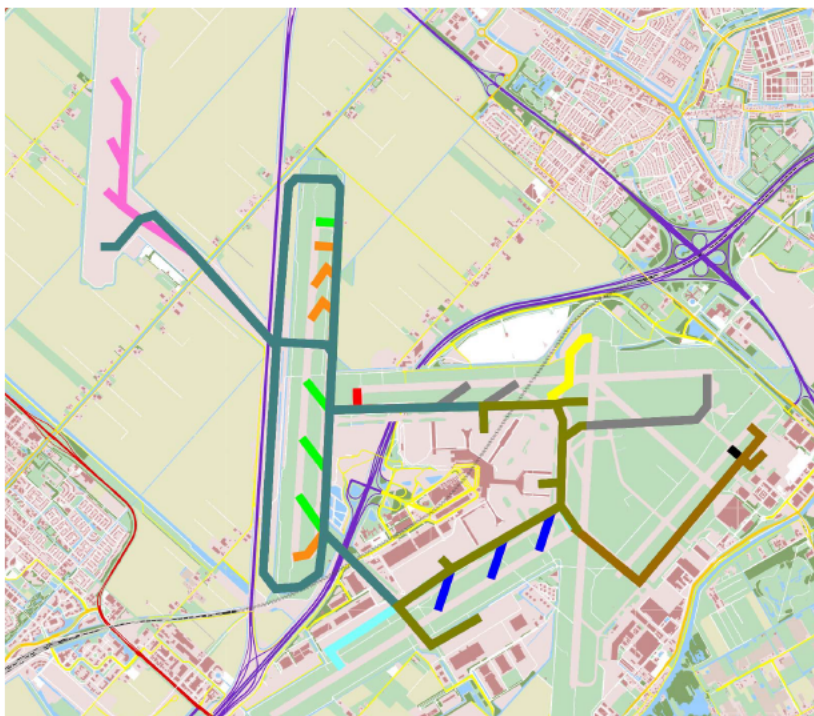
Bij het stijg-landingstraject is sprake van laterale (y-richting), verticale (zoals normaal) en transversale (x-richting, zie figuur E.2.) dispersie, dus in drie dimensies terwijl normaal met twee dimensies wordt gerekend (alleen y- en z-richting). De transversale dispersie (in vaktaal σ_x) wordt voor vliegtuigen gelijkgesteld aan de instantane dispersie van σ_y (en σ_z) daar de atmosfeer zich op lokaal niveau isotroop gedraagt. De verspreiding wordt in principe per vliegtuig berekend. De berekende instantane emissies worden daarna vermenigvuldigd met het aantal vliegbewegingen en hun verblijftijd-fractie (aantal seconden in de cel gedeeld door 3600) in dit segment, zodat een uurgemiddelde wordt verkregen. Tenslotte wordt voor elk uur de bijdrage van alle bronnen (vliegbewegingen en overige bronnen) berekend en bij het bestaande concentratieniveau opgeteld: dit levert uiteindelijk het totale uurgemiddelde op.

Kruisend vliegtuig op een bepaalde hoogte

Een kruisend vliegtuig op een bepaalde hoogte wordt gemodelleerd als gewone puntbron. Dit is mogelijk omdat alle vliegbewegingen uiteindelijk worden ingevoerd per ruimtelijke cel van (ongeveer) 500 bij 500 bij 250 m. Op deze grotere hoogte is het niet meer van belang om de precieze hoogte in het model op te nemen, de impact wordt bepaald door de dispersieparameters σ_y en σ_z . Grondcontact wordt pas gemaakt als zowel σ_y als σ_z een grote waarde hebben; de grondconcentraties zijn dan toch al zo gering dat deze te verwaarlozen zijn. Een precieze modellering van het kruisgedeelte van de vliegbeweging is daarom niet aan de orde.

Taxiën

Het taxiën van vliegtuigen wordt op dezelfde wijze gemodelleerd als het starten en landen, dat wil zeggen als een instantane lijnbron. De vliegtuigsnelheid en de emissies zijn voor deze vliegbeweging apart gegeven. Taxiënde vliegtuigen gebruiken de taxiroutes tussen de platforms en de startbanen en zijn apart opgenomen in het emissiebestand. In figuur E.3 zijn de taxiroutes weergegeven. De verspreiding van taxiënde vliegtuigen gaat op een vergelijkbare wijze als voor vliegtuigen op de startbaan. De snelheid van het vliegtuig is echter lager, evenals de uitstoot van warmte en van NO_x .



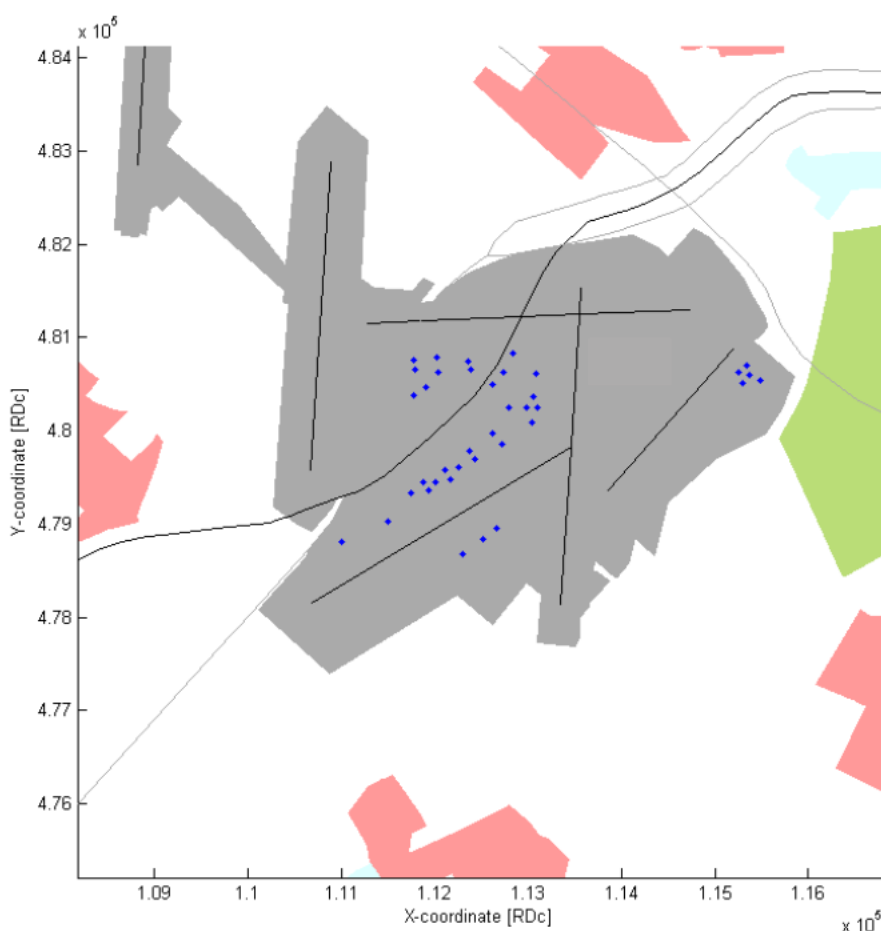
Figuur E.3 De taxiroutes op Schiphol

De modellering van de emissies van taxiënde vliegtuigen is gedetailleerder dan de modellering voor de MER korte termijn, daarin werden de taxi-emissies gelokaliseerd op een vijftal punten.

Gebruik van APU en GPU op het platform

Voor de energievoorziening van vliegtuigen worden naast hoofdmotoren, ook zogenaamde Auxiliary Power Units (APU) gebruikt. De APU's leveren een bijdrage aan de emissie van NO_x .

Naast deze APU's zijn er ondersteunende gemotoriseerde units, die eveneens emissies veroorzaken die zijn gerelateerd aan de vliegtuigbewegingen: de zogenaamde Ground Power Units (GPU's). De 38 locaties waaraan de APU en GPU emissies worden toegeschreven zijn weergegeven in rijksdriehoekskoördinaten in figuur E.4.



Figuur E.4 De locaties van de APU's en de GPU's

De emissies van de APU's en de GPU's worden op de 38 locaties als puntbronnen in het model beschreven en voorts via de normale NNM dispersie en omzetting doorgerekend. De APU uitlaat aan de achterzijde van het vliegtuig heeft geen echte jet-werking, de hete uitlaatgassen verplaatsen zich wellicht 5 of 10 m; deze verplaatsing is te verwaarlozen ten opzichte van de dimensies van het vliegtuig en de positie ten opzichte van de gebouwen. Omdat de warmte emissie doorgaans plaatsvindt aan de achterzijde van het vliegtuig en het vliegtuig in het merendeel van de gevallen in de buurt van gebouwen staat wanneer de APU emissies en de GPU-emissies plaatsvinden, wordt de normale pluimstijging berekend op basis van de warmteoutput, maar wordt deze door twee gedeeld om het effect van vliegtuig en gebouwen op de pluimstijging te verrekenen. Deze halvering is gekozen omdat er geen gegevens bekend zijn van deze effecten op de uitlaatgassen van vliegtuigen. Het ene uiterste is om er in het geheel geen rekening mee te houden (dus de normale pluimstijging toe te passen), het andere uiterste is om de pluimstijging in het geheel niet mee te nemen. Het gemiddelde tussen deze twee uitersten is de deling door twee.

De hoogte van de APU's zelf verschilt per vliegtuigtype, hiervoor is de gemiddelde APU hoogte per platformlocatie als invoer gegeven. Deze aanpassing is gedaan om enerzijds aan te sluiten bij andere luchthavenmodellen en anderzijds om het effect van extra turbulentie om het vliegtuig in rekening te nemen, die de pluimstijging zal reduceren. Ook de initiële waarde van de verticale dispersie is hierop aangepast (afhankelijk van de pluimstijging, maar minimaal 4 m vanwege de vliegtuigdimensies). In deze waarde in onze studie is het effect van de werveling om het vliegtuig en (bij de meeste APU locaties) de gebouwen opgenomen, alsmede het effect van de buoyancy-gedreven verdunning door de warmte-inhoud van de uitlaatgassen. Uit literatuurgegevens blijkt dat er niet zo veel bekend is van het effect van APU warmte-uitstoot; hoewel de tendens nu is deze wel mee te nemen (zie bijvoorbeeld Ref. E.4). In EDMS wordt gekozen voor een vaste hoogte van 12 m en een initiële waarde van σ_{z0} van ruim 4 m, ongeacht de snelheid en ongeacht het type vliegtuig (Ref. E.2 en Ref. E.5), dus ook voor de APU emissies. Aan de pieren wordt voor σ_{y0} een vaste waarde van 16 m en voor σ_{z0} een vaste waarde van 3 m gehanteerd. In ADMS wordt voor alle vliegtuigen een volume bron aangenomen met de dimensies 9 m hoog (Ref. E.7); waarbij wordt opgemerkt dat deze waarde conservatief is. Samengevat worden de APU's en de GPU's gelokaliseerd op 38 punten en de verspreiding wordt berekend door een gereduceerde pluimstijging te bepalen en een initiële dispersieparameter van minimaal 4 m aan te nemen. Deze aannamen zijn redelijk in lijn met literatuurgegevens.

De verhouding tussen de emissies van APU en GPU is in deze studie hoger dan in de MER korte termijn is aangenomen, op basis van recentere informatie. De verhouding is 25 a 30% GPU en 70 a 75% APU, hetgeen overigens wel redelijk met literatuurgegevens overeenkomt; verhoudingen variërend van 25-30% worden gemeld in referentie E.8 maar soms ook hogere waarden, zelfs een factor 2 (Ref. E.4).

NO₂ vorming

Voor de meeste stoffen die geëmitteerd worden voldoet bovenbeschreven aanpak, NO₂ is echter een speciale component, omdat deze (mede) gevormd wordt in de atmosfeer. Dat vereist speciale voorzieningen in het rekenmodel. Voor NO₂ wordt de berekeningsmethode voor de dispersie van NO_x als boven beschreven ook gevolgd. Er is voor NO_x echter een extra aspect: de vorming van NO₂ uit NO en ozon. De omzetting van NO naar NO₂ wordt in principe op de normale manier berekend (dus in de instantane pluim). De omzetting wordt berekend met de berekende instantane concentraties. De vertaling naar uurgemiddelde NO₂ concentraties vindt plaats zoals in bovenstaande beschreven (dat wil zeggen: instantane concentraties per vliegtuig worden over een uur opgeteld).

De vorming van NO_2 uit NO en ozon is afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid ozon, van de fotostationaire processen (UV en temperatuurafhankelijk) en van mengingsprocessen in de atmosfeer. Voor de situatie bij luchthavens zijn weinig gegevens beschikbaar. Wel blijkt dat de diverse modellen hier heel verschillend mee omgaan. Voor wegen wordt de normale KEMA-STACKS aanpak gevolgd. Voor vliegtuigen wordt in hoofdzaak weer gebruik gemaakt van de NNM chemie. Deze berekent duidelijk hogere NO_2 vormingen dan de 'wegen' module. Dit is ook aannemelijk omdat vliegtuigen geïsoleerde (bewegende) bronnen zijn die zich bovendien (uiteeraard) op grotere hoogten dan op grondniveau bewegen. Dat maakt dat de beschikbaarheid van ozon groter is met als gevolg een grotere fractie NO_2 . Voorts wordt in STACKS een initiële fractie NO_2 aangenomen, afhankelijk van het beschouwde segment van de vliegbeweging:

- APU en GPU (op de platforms): 15%
- Taxiën: 37.5%
- Starten: 5%
- Overige: 15%

Dit maakt dat bij de uitlaat al een (soms) aanzienlijke concentratie NO_2 aanwezig is. Dicht bij wegen is de ozon beschikbaarheid beperkt door de overvloed aan NO en is de menging geenszins homogeen. In referentie E.4 worden gemeten verhoudingen van NO_2/NO_x gegeven die variëren van 50% in de stedelijke omgeving van Londen tot 80% voor landelijke omgevingen. Dichtbij wegen worden waarden van 15% tot 30% gerapporteerd. De verhoudingen voor de directe omgeving van de luchthaven worden niet gegeven. In STACKS wordt de omzetting voor vliegtuigemissies met NNM formuleringen berekend, die uitkomen op gemiddeld 60-75%. Of deze waarden wellicht aan de conservatieve kant zijn, is niet duidelijk. De berekende waarden in de nabijheid van wegen, berekend door STACKS liggen ook in de range van 15% tot 30%.

In EDMS wordt voor de omzetting een empirisch verband genomen, de zogenaamde DEFRA functie (Ref. E.9), die erop neerkomt dat de omzettingsfractie varieert van 95% bij een NO_x concentratie van 10 tot 46% bij $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (afnemend tot 37% bij $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In andere modellen wordt een vaste omzettingsfractie genomen, bijvoorbeeld 15% in ADMS, tot het jaar 2005. Hiervan wordt al gezegd dat deze waarde voor de praktijk te laag zal zijn. In Lasat (LASPORT) wordt ook een vaste omzetting van 15% aangenomen (Ref. E.8). Deze 15% aanname is duidelijk te laag, immers de initiële uitstoot is soms al veel hoger.

Referenties Appendix E

- E.1. Developments in ADMS-Airport to take into account of near field dispersion and applications to Heathrow Airport. D. Carruthers et al., 2006. Proc. 11th Int. Conf. on Harmonisation within Atm. Disp. Modelling for regulatory Purposes.
- E.2. The Use of LIDAR to Characterize Aircraft Exhaust Plumes. Roger L. Wayson et al., University of Central Florida, Wayson, Roger, et al. 2003. 96th Annual Conference and Exhibition of the Air & Waste Management Association, San Diego, CA, June 22-26, 2003. Paper #69965.
- E.3. “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. Projectgroep Revisie Nationaal Model. TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie - Apeldoorn 1998.
- E.4. ALAQS project, Airport Local Air Quality, Sensitivity Analysis Zurich Airport 2004. Report EEC/SEE/2006/003. Eurocontrol, 2006.
- E.5. LIDAR OBSERVATION OF JET ENGINE EXHAUST FOR AIR QUALITY. Wynn L. Eberhard and W. Alan Brewer (NOAA Environmental Technology Laboratory), Roger L. Wayson, (University of Central Florida), 2nd Symposium on Lidar Atmospheric Applications, San Diego, CA, 8-13 January 2005.
- E.6. Modelling gas-phase and heterogeneous conversions of nitrogen oxides in the exhaust plume of an aircraft. A parameterisation for global models. E.W. Meijer, J.P. Beck en G.J.M. Velders, 1996. RIVM report no. 722201010.
- E.7. Air Quality at UK Regional Airports in 2005 and 2010. A report produced for DETR. B Y Underwood, S M Brightwell, M J Peirce and C T Walker. February 2001. AEAT/ENV/R/0453 Issue 2, AEA Technology plc, Warrington, Cheshire, UK.
- E.8. AIRPORT LOCAL AIR QUALITY MODELLING: ZURICH AIRPORT EMISSIONS INVENTORY USING THREE METHODOLOGIES, Ayce Celikel, Nicolas Duchene, ENVISA, (Paris, France), Ian Fuller, EUROCONTROL, Ian. Brétigny, France, Emanuel Fleuti, Peter Hofmann UNIQUE, Zurich Airport, Switzerland. 2006. Proc. 11th Int. Conf. on Harmonisation within Atm. Disp. Modelling for regulatory Purposes.
- E.9. PROJECT FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF HEATHROW AIRPORT (PSDH), MODEL INTERCOMPARISON STUDY, EMISSIONS AND DISPERSION MODELLING SYSTEM (EDMS), Rex Britter, Silvana Disabatino en Efisio Solazzo, October 2005. University of Cambridge, dep. of engineering.

Appendix F Emissieberekening met NLR LEAS-iT

Appendix F beschrijft de invoergegevens en de gebruikte modellering voor de berekening van de NO_x emissies van de vliegtuig hoofdmotoren. Deze berekeningen zijn uitgevoerd met het NLR Local Aviation Emissions in Airport Scenarios - inventory Tool (LEAS-iT).

LEAS-iT berekent de emissies van de hoofdmotoren van de vliegtuigen. De emissies van de APU's worden berekend met de methode genoemd in de RMI.

F.1 Invoergegevens

Voor de berekeningen heeft NLR LEAS-iT een beschrijving van het vliegverkeer nodig. Deze invoer bestaat uit een database opgebouwd uit records (traffic bestand). Elke record beschrijft:

- Vliegtuigtype (tabel F.1a en F.1b) en aantal motoren per vliegtuig
- Motortype met brandstofstroom en NO_x emissie kentallen. Brandstofstroom en emissiekentallen zijn hierbij ontleend aan de RMI emissie database en, indien niet beschikbaar in de RMI database, aan de ICAO emissie database.
- Baan (de ligging van de start- en landingsbanen is gegeven in tabel F.2)
- Vliegroute
- Prestatieprofiel (Ref. F.1)
- Dag en uur (van de dag)
- Aantal vliegbewegingen (tabel F.1a en tabel F.1b)
- Taxitijd, inclusief correctie voor taxiën met een motor "uit"
- Taxiroutes, zoals beschreven in Appendix E, figuur E.3

Tabel F.1a Vliegverkeersamenstelling (Handelsverkeer)

Vliegtuigtype (IATA code)	Aantal vliegbewegingen per week			
	Referentiescenario		Planalternatief	
	Zomerweek	Winterweek	Zomerweek	Winterweek
100	561.5	548.0	673.9	675.3
142	0.0	0.0	0.0	0.2
143	0.1	0.0	0.0	0.0
310	6.4	10.0	3.8	7.4
313	4.6	0.0	7.7	0.0
318	2.0	0.0	0.0	0.0
319	483.1	489.0	679.7	519.3
31Y	0.0	0.0	7.7	0.0
320	568.0	380.3	560.6	476.7
321	137.9	119.9	167.0	130.3
32S	69.7	70.0	107.5	119.8

Tabel F.1a (vervolg) Vliegverkeersamenstelling (Handelsverkeer)

Vliegtuigtype (IATA code)	Aantal vliegbewegingen per week			
	Referentiescenario		Planalternatief	
	Zomerweek	Winterweek	Zomerweek	Winterweek
330	0.0	0.0	63.3	42.3
332	150.5	149.7	205.1	191.9
333	83.6	111.8	107.4	107.5
343	13.9	14.0	13.4	13.3
733	866.9	765.8	587.1	503.0
734	573.4	446.0	618.2	458.2
735	174.0	250.0	144.0	201.0
736	27.6	55.9	51.8	63.0
737	3.0	0.0	0.0	0.0
738	663.5	617.3	944.6	760.3
739	169.2	152.0	161.3	149.8
73G	142.4	74.0	217.0	206.0
73H	405.1	119.7	458.8	151.5
73W	336.4	277.7	332.2	248.7
73Y	0.1	0.0	0.0	0.4
742	0.0	0.0	0.0	0.1
743	6.2	6.0	0.0	0.0
744	99.3	61.8	88.2	82.4
747	0.5	0.0	0.0	5.6
74E	162.5	177.8	166.9	163.1
74F	68.8	96.8	57.6	71.6
74U	11.9	17.9	0.0	0.0
74X	8.0	6.7	0.0	1.8
74Y	144.1	135.9	220.6	193.5
752	31.9	8.0	113.2	97.2
753	0.0	2.0	5.8	0.0
757	6.0	11.9	0.0	1.6
75F	0.0	0.0	19.2	0.0
75W	0.0	0.0	13.4	0.0
762	15.1	10.0	16.8	22.9
763	149.6	130.0	147.8	115.0
764	41.8	28.0	26.9	26.9
767	18.6	16.0	0.0	11.6
772	229.6	235.6	237.9	235.0
777	7.0	14.0	13.4	0.0
77W	0.0	0.0	49.8	49.9
77X	0.0	0.0	7.7	7.7
A4F	0.0	0.0	0.0	0.1
AB3	1.7	0.0	0.0	4.0
AB4	26.3	8.0	1.9	1.4
AB6	39.5	16.0	42.2	15.0
ABF	1.7	0.0	0.0	5.1

Tabel F.1a (vervolg) Vliegverkeersamenstelling (Handelsverkeer)

Vliegtuigtype (IATA code)	Aantal vliegbewegingen per week			
	Referentiescenario		Planalternatief	
	Zomerweek	Winterweek	Zomerweek	Winterweek
ABX	15.9	12.0	5.8	5.4
AN7	0.0	0.0	0.0	0.2
ANF	0.0	0.0	0.0	0.6
AR1	75.7	61.5	25.0	58.7
AR8	31.8	22.0	15.4	40.9
AT4	44.1	0.0	36.5	36.4
AT5	0.0	42.0	0.0	0.0
AT7	0.2	0.0	0.0	0.2
ATP	15.9	16.0	15.4	27.3
CR1	59.2	36.0	44.2	0.0
CR7	31.5	22.0	13.4	21.3
CR9	0.0	58.0	74.9	48.2
CRJ	20.0	20.0	9.6	17.7
D1C	55.7	0.0	0.0	0.0
D1F	17.9	15.8	17.3	13.8
D38	0.0	0.0	34.6	35.3
DH4	21.9	24.0	93.3	64.9
E70	26.1	32.0	15.4	16.2
E75	0.0	0.0	34.6	17.1
E90	21.9	22.0	0.0	0.0
ER3	11.9	18.0	9.6	11.4
ER4	142.0	136.0	67.2	69.6
F50	440.0	455.0	553.0	519.1
F70	949.6	870.0	960.0	847.5
L10	0.5	0.0	0.0	0.0
M11	129.4	99.8	109.2	91.9
M1F	55.7	55.9	55.6	56.8
M80	11.5	14.0	42.2	42.3
M81	84.4	92.0	55.7	34.9
M82	1.5	0.0	9.6	0.0
M83	0.0	10.0	0.0	0.0
M87	0.0	0.0	11.5	10.1
M88	0.0	4.0	1.9	0.7
M90	0.0	0.0	9.6	0.1
P31	0.0	10.0	9.6	0.0
PA2	10.0	0.0	0.0	0.0
S20	21.9	12.0	21.1	9.6
TU5	0.1	0.0	0.0	0.0
	8809.7	7793.5	9692.5	8236.0

Tabel F.1b Vliegverkeersamenstelling (General Aviation verkeer)

Vliegtuigtype (ICAO)	Aantal vliegbewegingen per week			
	Referentiescenario		Planalternatief	
	Zomerweek	Winterweek	Zomerweek	Winterweek
A30B	0.2	0.0	0.2	0.0
A310	0.1	0.3	0.1	0.3
B463	0.0	0.4	0.0	0.5
B722	0.0	0.1	0.0	0.2
B733	5.7	5.7	6.1	6.2
B734	0.0	6.4	0.0	7.0
B738	9.1	0.0	9.9	0.0
B742	3.0	2.5	3.3	2.8
B744	1.7	1.9	1.8	2.0
B752	0.1	0.0	0.1	0.0
B763	4.3	2.7	4.7	2.9
B772	0.0	0.4	0.0	0.5
BE95	15.0	2.3	16.3	2.5
BN2P	1.2	0.0	1.2	0.0
C130	0.3	0.0	0.3	0.0
C172	8.6	2.3	9.3	2.5
C560	109.0	102.7	118.1	111.3
DC10	0.7	0.2	0.7	0.2
DHC2	0.6	0.0	0.6	0.0
F900	22.0	45.0	23.9	48.8
GLF2	0.0	2.5	0.0	2.8
GLF4	30.7	27.0	33.3	29.2
MD11	1.0	0.7	1.1	0.8
MD90	0.1	0.0	0.1	0.0
MU2	0.2	0.4	0.2	0.4
P180	0.0	0.2	0.0	0.3
PA34	0.0	0.0	0.0	0.0
T154	0.0	0.5	0.0	0.6
TBM7	1.0	0.0	1.1	0.0
	214.7	204.6	232.6	221.6

Tabel F.2 Ligging begin- en eindpunten van start en landingsbanen, uitgedrukt in rijksdriehoekscoördinaten

Coördinaten van de baankoppen (RDC)				
Baan	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂
04-22	113.820	479.327	115.165	480.835
06-24	110.443	477.971	113.417	479.798
09-27	111.303	481.159	114.751	481.322
18L-36R	113.613	481.660	113.392	478.268
18C-36C	110.887	482.804	110.672	479.512
18R-36L	109.005	486.302	108.757	482.510

De vliegroutes voor LEAS-iT bestaan uit een grondpad en zijn identiek aan de nominale geluidsroutes. Hoogte en grondsnelheid van het vliegtuig zijn als functie van de afgelegde weg opgenomen in het zogenaamde prestatieprofiel. Interpolatie en extrapolatie van het prestatieprofiel volgt de richtlijnen in de rekenvoorschriften voor geluid.

Omdat de vliegbewegingen en daarmee de vliegtuigemissies sterk variëren over de uren van de week worden de emissies bepaald op basis van het vliegverkeer per uur van de dag en dag van de week. Verder wordt er voor zowel de winterperiode als voor de zomerperiode elk één gemiddelde vliegweek genomen. De winterperiode duurt 21 weken (november t/m maart). De zomerperiode duurt 31 weken.

In het model worden ook kenmerkende taxitijden gespecificeerd. De taxitijden zijn geleverd door Schiphol. Deze taxitijden zijn het gemiddelde van de taxitijden voor de start en na de landing en zijn baanafhankelijk. Hierbij is tevens een correctie toegepast voor het feit dat 100% van de 3-motorige en 93% van de 4-motorige vliegtuigen na de landing 1 motor uitzet. Eventuele taxitijden op de baan zelf zijn ingebouwd in de route- en hoogteprofielen.

F.2 Modellerings

Uit de baan, route en prestatieprofiel gegevens wordt de 4-dimensionale (ruimte-tijd) vliegbaan gegenereerd. Langs de vliegbaan is dan op elk punt de snelheid, hoogte en de verandering in snelheid en hoogte bekend. Op basis van de snelheid, hoogte en de veranderingen daarin wordt voor elk punt langs de vliegbaan de throttle setting bepaald uit de volgende settings:

- Ground idle (tijdens taxiën)
- Flight idle
- Takeoff
- Climb thrust

- Level flight
- Initial descent (in “schone” configuratie)
- (Final) approach (met onderstel uit en kleppen in landingsstand)

Deze settings zijn een verfijning van de ICAO LTO throttle settings (idle, approach, climb-out en takeoff). De throttle settings zijn vastgesteld door het NLR met gebruikmaking van de ICAO standaard LTO cycle, waarbij de verfijningen afkomstig zijn uit de resultaten van het EU AEROCERT project en NLR-interne analyses van data uit Flight Management Systemen.

Als eenmaal de throttle setting is bepaald wordt de Boeing-2 methode (Ref. F.2) toegepast voor de berekening van brandstofstroom en NO_x emissies op elk punt langs de vliegbaan. Deze methode houdt rekening met de hoogte, snelheid en de installatie effecten van de motor (aftap van lucht t.b.v. airconditioning, aandrijving van boordsystemen) en gebruikt de RMI emissiekentallen voor de berekening van de emissies.

De warmte uitstoot per motor wordt bepaald aan de hand van de brandstofeigenschappen en brandstofstroom. Brandstofeigenschappen zijn beschreven in referentie F.3.

De vliegtuigemissie berekeningen worden uitgevoerd in een rekengrid bestaande uit cellen met constante afmetingen. Dit rekengrid is een 3D rechthoekig grid met als basis het rijkdriehoekskoördinatenstelsel. Het grid loopt in oost-west, noord-zuid en hoogte richting. Voor de uitgevoerde verfijningsberekeningen hadden de emissie cellen een karakteristieke afmeting van 500 x 500 x 250 m (l x b x h) en had het rekengrid een grootte van 30 x 30 km. De emissies als gevolg van vliegverkeer zijn meegenomen tot een hoogte van 1 km vergelijkbaar met de standaard ICAO-LTO cyclus. De bijdrage van emissies boven een hoogte van 1 km aan de concentratie op de grond rondom het luchtvaartterrein valt te verwaarlozen en is daarom achterwege gelaten. Het midden van het grid komt overeen met de referentielocatie van luchthaven Schiphol (ARP).

Per cel worden de emissies, de locatie en tijdstip (uur van de dag en dag van de week) vastgelegd. De doorsnijding van elke vliegbaan met de cellen wordt berekend. Per cel wordt langs de vliegbaan de emissies en de tijd geïntegreerd. De bijdragen van alle stukken vliegbaan binnen de cel worden gesommeerd en toegekend aan uur van de dag en dag van de week. Hierbij wordt ook een gemiddeld zwaartepunt van alle emissies in de cel berekend.

De LEAS-iT uitvoergegevens bestaan uit een ruimtelijk grid opgebouwd uit cellen. Per cel zijn de volgende gegevens beschikbaar:

- Celnummer, dagnummer en gewogen emissiezwaartepunt
- NOx emissies per uur van de dag
- Warmte emissie t.b.v. concentratieberekening
- Aantal vliegbewegingen die de cel hebben doorsneden en de verblijftijd in de cel

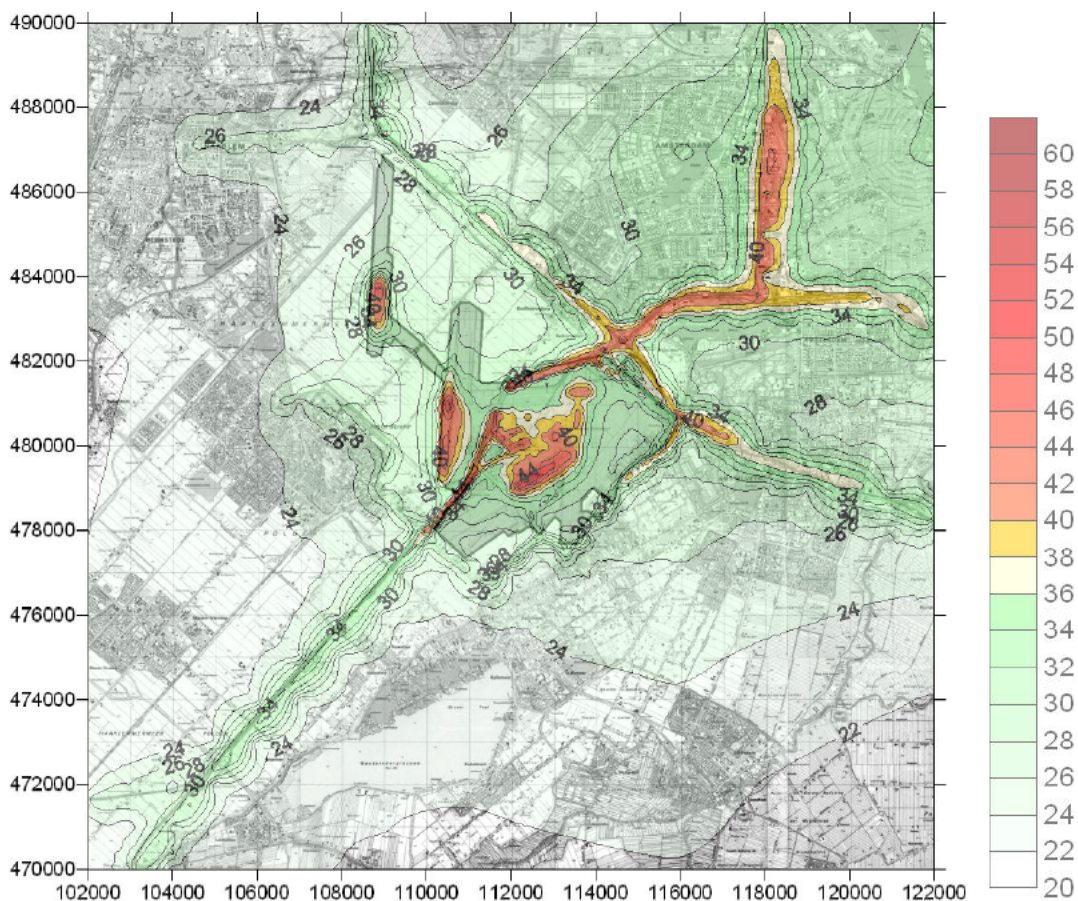
De uitvoer wordt door de KEMA gecombineerd met andere emissiebronnen en verder verwerkt tot concentraties.

Referenties

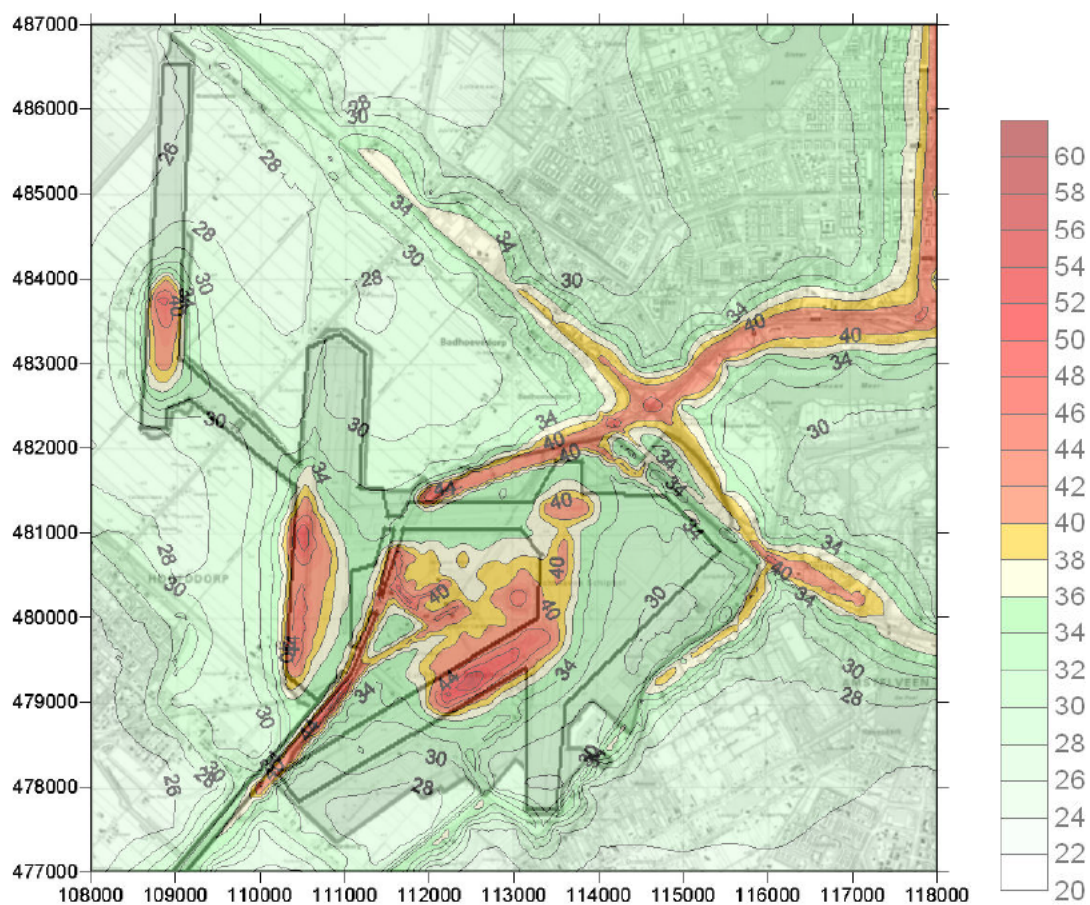
- F.1 NLR-CR-96650, Appendices van de voorschriften voor de berekening van de geluidsbelasting. Geluidsniveaus, prestatiegegevens en de indeling naar categorie, versie 10, G.J.T. Heppe en R. de Jong
- F.2 “*Fuel Flow Method 2*” for Estimating Aircraft Emissions, Paper SAE 2006-01-1987
- F.3 “The properties of kerosine Jet A-1”, DLR-MITT-98-01

Appendix G NO₂ concentraties van het referentiescenario

Figuren G1 en G2 geven de concentratiecontouren van de NO₂ concentraties voor het referentie scenario in 2010. De concentraties worden gepresenteerd in respectievelijk een 20 x 20 km en een 10 x 10 km gebied rondom Schiphol.



Figuur G.1 Referentiescenario NO₂ concentraties (in µg/m³) in jaar 2010 in 20x 20 km gebied rondom Schiphol



Figuur G.2 Referentiescenario NO₂ concentraties (in µg/m³) in jaar 2010 in 10 x 10 km gebied rondom Schiphol

Appendix H Toelichting op reken- en salderingsgrid

Bij de berekeningen die voor de verfijningstudie MER korte termijn zijn uitgevoerd zijn twee verschillende grids gebruikt:

- Rekengrid: Een onregelmatig grid met ca. 6200 receptorpunten
- Salderingsgrid: Een regelmatig grid met ca. 62500 roosterpunten

De receptorpunten uit het rekengrid zijn in de STACKS berekeningen doorgerekend. Met rekenresultaten op deze punten wordt de verdeling van de concentraties in het studiegebied nauwkeurig in kaart gebracht en zijn de concentraties op de voorgeschreven toetsafstand van de wegrand bepaald. Deze resultaten zijn in hoofdstuk 4 gegeven.

Omdat het (toets)rekengrid onregelmatig is (de verdichting van de gridpunten is afhankelijk van de afstand tot bronnen) is dit niet geschikt voor het uitvoeren van de saldering. Voor de saldering op basis van oppervlakte moet worden uitgegaan van een regelmatige grid. Op basis van de rekenresultaten aan het onregelmatige rekengrid is door interpolatie een grid berekend met een hoge resolutie van 40 x 40 m. In dit salderingsgrid representeert elk gridpunt een vaste waarde van het bijbehorend oppervlak van 1612 m². Op basis van het salderingsgrid kan op eenvoudige wijze op oppervlakte worden gesaldeerd door het aantal relevante overschrijdingspunten te sommeren. Hierbij zijn de overschrijdingspunten die punten van het grid waarin een overschrijding van de jaargemiddelde NO₂ norm optreedt, al dan niet gecorrigeerd voor de NIBM grens.

Met relevante overschrijdingspunten wordt hier bedoeld dat in de salderingsberekeningen niet alle, maar slechts een selectie van de overschrijdingspunten is gebruikt. Alleen die overschrijdingspunten zijn relevant, die:

- Tot het toetsingsgebied worden gerekend (punten op wegen en een 5 m brede strook aan beide zijden van de weg behoren bijvoorbeeld niet tot het toetsingsgebied)
- Binnen het salderingsrekengrid vallen (A44 en N205 vallen bijvoorbeeld af)
- Buiten het gebied (zie figuur 8) liggen dat volgens de strenge interpretatie van het toepasbaarheidsbeginsel niet hoeft te worden gesaldeerd

Appendix I Haalbare APU NO_x-emissie reductiepercentage op een vaste opstelplaats

Op basis van de beschikbare RMI APU data heeft het NLR een beknopte analyse uitgevoerd naar het haalbare APU emissie reductiepercentage op een VOP (vliegtuig opstelplaats) die is uitgerust met walstroom en een preconditioned air aansluiting.

In de RMI worden 4 RMI operating modes onderscheiden. Onderstaande tabel geeft een korte beschrijving van deze 4 modes:

APU mode	Beschrijving
No load	APU draait idle
Power	APU verzorgt stroomvoorziening aan boord
Airco	APU verzorgt airconditioning aan boord
Jetstart	APU start hoofdmotor van het vliegtuig

Voor een aantal representatieve APU typen geeft de RMI:

- Het totale brandstofverbruik per LTO cyclus per mode (kg)
- De NO_x emissiecoëfficiënt per mode (g NO_x per kg brandstof)

De RMI geeft niet nader aan waar precies de grens ligt tussen de verschillende modes. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk of eventueel warmdraaien of afkoelen van de APU na motorstart tot de jetstart mode of tot de no load mode wordt gerekend. Het is niet omschreven wat precies tot de no load mode wordt gerekend en waarom deze in de rekenmethode is opgenomen.

Op basis van bovenstaande RMI gegevens en bij toepassing van bovenstaande gegevens op de APU's van de vliegtuigen van het Planalternatief is bepaald hoe de emissies zijn verdeeld over de verschillende APU operating modes:

APU mode	Gemiddel NOx emissiepercentage in mode
No load	10 %
Power	16 %
Airco	55 %
Jetstart	19 %
Total	100 %

Voor wat betreft de maximaal haalbare emissiereductie op een VOP met walstroom en elektrische preconditioned air units kan deze theoretisch worden gesteld op 81%. Hierbij wordt dan verondersteld dat:

- De APU no load mode niet meer plaats vindt
- De APU power en airco modes worden ondervangen door het gebruik van walstroom en elektrische preconditioned air units
- De start van de hoofdmotoren wordt uitgevoerd met de APU

In de praktijk zal de werkelijk haalbare reductie lager liggen.

De in de praktijk haalbare reductie is mede afhankelijk van de operationele condities en het daadwerkelijk gebruik van beschikbare systemen. In het algemeen verschillen de operationele condities van luchthaven tot luchthaven. De beschikbaarheid van walstroom en elektrische preconditioned air units zal geen 100% zijn door storingen, onderhoud en reparatie. Sommige vliegtuigen kunnen misschien fysiek niet aan een werkende walstroomaansluiting worden aangesloten en zullen of APU dan wel een GPU gebruiken voor bijvoorbeeld stroomopwekking. Er kan een bepaalde tijd nodig zijn voor het aansluiten van het vliegtuig aan het walstroom en preconditioned air systeem na uitschakelen van de hoofdmotor. Gezien het feit dat het vliegtuig ook in deze periode stroom nodig zal hebben, wordt mogelijk hiervoor de APU gebruikt. Ook kan het gebeuren dat voor vliegtuigonderhoud de APU aan moet. Kortom, er zijn meerdere redenen waarom in de praktijk de theoretisch haalbare reductie lager zal liggen dan de genoemde 81%.

Bij ontbreken van gegevens over het nog te ontwikkelen walstroomsysteem en operationele gegevens over o.a. connectietijden en het onderhoud van vliegtuigen is gekeken naar vliegveld Zurich (Ref. H.1). In referentie H.1 wordt gesteld dat de walstroom en PCAU systeembeschikbaarheid (beter dan) 95% is. Als daarbij wordt verondersteld dat in dergelijke gevallen de APU (en niet een GPU) wordt gebruikt dan kan, refererend aan de voorafgaande tabel worden geteld dat de maximale reductie $10 + 0.95 * (16 + 55) = 77.5\%$ worden gesteld. Als men dan verder een aantal procenten in rekening brengt voor zaken als overbrugging van de tijd tussen motor uit en connectie aan walsysteem, zaken als het gebruik van de APU bij vliegtuig onderhoud dan komt men in het meest gunstige geval tot een maximaal haalbare reductie van circa 75%. Het is mogelijk dat in de praktijk deze waarde lager ligt omdat de No Load mogelijk niet geheel kan worden geëlimineerd.

Referentie

H.1 Aircraft APU Emissions at Zurich Airport, Unique, January 2005, Emanuel Fleuti, Peter Hofmann

12.

Van: 10.2.e - BSK
Aan: 10.2.e - DGB; 10.2.e - BSK
Onderwerp: RE: Brief 10.2.e
Datum: maandag 9 december 2019 17:29:37

Prima, kan je stukje zsm aanleveren.

Vriendelijke groet,

10.2.e

Van: 10.2.e - DGB <10.2.e@minienw.nl>
Datum: maandag 09 dec. 2019 3:47 PM
Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>
Onderwerp: FW: Brief 10.2.e

Hi,
Je stond niet in de cc.. (zie hieronder)
Grt

Van: 10.2.e - BSK
Verzonden: maandag 9 december 2019 15:35
Aan: 10.2.e - DBO
CC: 10.2.e - DGB ; 10.2.e - BSK
Onderwerp: RE: Brief 10.2.e
Klopt. 10.2.e trekt dit.
@10.2.e: zie onder

Verzonden met BlackBerry Work
(www.blackberry.com)

Van: 10.2.e - DBO <10.2.e@minienw.nl>
Datum: maandag 09 dec. 2019 2:51 PM
Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>
Kopie: 10.2.e - DGB <10.2.e@minienw.nl>, 10.2.e
10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>
Onderwerp: Brief 10.2.e

ha 11.1,

Klopt het dat jullie bezig zijn met een brief over het punt van 10.2.e ?

brw

Dank!

11.1

brw

brw

Van: 10.2.e - DGB
Aan: 10.2.e - BSK
Cc: 10.2.e - BSK; 10.2.e - BSK
Onderwerp: Kamerbrief + input Adecs
Datum: woensdag 11 december 2019 13:34:56
Bijlagen: RE Stikstofdepositie.msg

Ha 10.2.e,
 Net de bijgevoegde reactie van Adecs gelezen. Ik had in mijn reactie al wat voorgesorteerd op punten die zijn noemen. 11.1
 Maak jij een nieuwe versie waarin je mijn suggesties en de input van Adecs meeneemt?
 Groet! 10.2.e

Van: 10.2.e - DGB

Verzonden: woensdag 11 december 2019 13:06

Aan: 10.2.e - BSK ; 10.2.e - BSK ; 10.2.e - BSK

Onderwerp: RE: Kamerbrief

Ha 10.2.e,
 Hierbij mijn suggesties.
 Groet! 10.2.e
 06 10.2.e

Van: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>

Verzonden: maandag 9 december 2019 22:43

Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>; 10.2.e - DGB
 <10.2.e@minienw.nl>; 10.2.e - BSK
 <10.2.e@minienw.nl>

Onderwerp: Kamerbrief

Hoi,
 Hierbij een nieuwe versie van de brief.
 Lukt het jullie om deze morgen om 12:00 tot 12:45 te bespreken.
 Ik heb nog wel een paar issues die ik nog wat helderder wil hebben naast de punten die Adecs aan het uitzoeken is.
 Groet,
 10.2.e

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Directoraat- Generaal Luchtvaart en Maritieme Zaken

Directie Luchtvaart

Rijnstraat 8 | 2515 XP Den Haag

Postbus 20904 | 2500 EX | Den Haag

M 06-10.2.e

10.2.e@minienm.nl

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)
Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV); 10.2.e - BSK; 10.2.e - BSK;
 10.2.e - DGB; 10.2.e - BSK
Onderwerp: RE: Stikstofdepositie
Datum: woensdag 11 december 2019 13:23:22
Bijlagen: [Actiepunten nav overleg Adecs - JW 9 december.docx](#)

Beste allemaal,

Bijgevoegd onze reactie op de onderstaande zaken. We hopen dat hiermee de vragen beantwoord kunnen worden. Mochten er nog vragen zijn dan horen we dat graag 11.1

Groeten,

10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)

Verzonden: maandag 9 december 2019 16:31

Aan: 10.2.e - BSK; 10.2.e - BSK; 10.2.e - DGB; 10.2.e
 10.2.e - BSK

CC: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)

Onderwerp: RE: Stikstofdepositie

Allen,

Voor duidelijkheid kort actielijstje Adecs, antwoorden woe 13:00 bij I&W.

1. 11.1

2. 11.1

3. 11.1

Mochten er nog vragen zijn, graag contact op 06 nummers:

10.2.e 06 10.2.e

10.2.e 06 10.2.e

Groet 10.2.e

Van: 10.2.e - BSK 10.2.e @minienw.nl>

Verzonden: maandag 9 december 2019 13:26

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e @airinfra.eu>; 10.2.e

10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e @airinfra.eu>

CC: 10.2.e - BSK <10.2.e @minienw.nl>; 10.2.e - DGB

<10.2.e @minienw.nl>; 10.2.e - BSK

<10.2.e @minienw.nl>

Onderwerp: RE: Stikstofdepositie

Dag 10.2.e ,

BRW

Groet 10.2.e

-----Oorspronkelijke afspraak-----

Van: 10.2.e - BSK

Verzonden: vrijdag 6 december 2019 12:50

Aan: 10.2.e - BSK; 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV); 10.2.e

10.2.e - BSK; 10.2.e - DGB; 10.2.e @airinfra.eu; 10.2.e

10.2.e - BSK

CC: 10.2.e @gezondverkeer.nl'

Onderwerp: Stikstofdepositie

Tijd: maandag 9 december 2019 14:30-15:30 (UTC+01:00) Amsterdam, Berlijn, Bern, Rome, Stockholm, Wenen.

Locatie: IenW Rijnstraat, zaal volgt

Dag allemaal,

Net met 10.2.e gesproken dat het goed is om maandag bij elkaar te komen om de reactie op de punten in bijgevoegd document te bespreken. 11.1

Tot maandag!

Groet 10.2.e

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is toegezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message. The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Van: 10.2.e - BSK
Aan: 10.2.e - BSK
Onderwerp: FW: warmte
Datum: donderdag 12 december 2019 13:22:56

Verzonden met BlackBerry Work
(www.blackberry.com)

Van: 10.2.e - DGB <10.2.e@minienw.nl>
Datum: woensdag 04 dec. 2019 3:55 PM
Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>
Onderwerp: warmte

Eén van de bronkenmerken waarmee AERIUS Calculator rekening houdt bij de berekening van de depositiebijdrage van een bron, is de warmte-inhoud van de bron.

De warmte-inhoud van de bron zorgt voor een bepaalde stijging van de uitstoot ten gevolge van de warmte. De warmte-inhoud is voor vliegverkeer van belang, omdat met name het uitstroomoppervlak (de 'uitlaat') relatief groot is en ook het temperatuurverschil met de omgeving groot is.

Bij de depositieberekeningen ten behoeve van het MER Lelystad is uitgegaan van een warmte-inhoud van 43 MW. Deze waarde is gebaseerd op gemiddelde waarden die volgen uit verschillende vliegtuigmotoren en vliegfasen.

Bron: Uitgangspunten stikstofdepositieberekening ten behoeve van het MER Lelystad Airport. Adecs. 1 maart 2019. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/03/26/bijlage-2-toelichting-rekenresultaten-stikstof>.

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)
Aan: 10.2.e - BSK
Cc: 10.2.e - BSK
Onderwerp: RE: Depositieberekening Lelystad Airport
Datum: maandag 16 december 2019 11:15:42

Hoi 10.2.e,

11.1

Grt,

10.2.e

Van: 10.2.e - BSK

Verzonden: maandag 16 december 2019 10:52

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)

CC: 10.2.e - BSK

Onderwerp: RE: Depositieberekening Lelystad Airport

Hoi 10.2.e,

11.1

Groet 10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>

Verzonden: maandag 16 december 2019 10:32

Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>

Onderwerp: FW: Depositieberekening Lelystad Airport

Hoi 10.2.e

11.1

Grt,

10.2.e

Van: 10.2.e <10.2.e@eenvandaag.nl>

Verzonden: vrijdag 13 december 2019 15:48

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>

Onderwerp: Re: Depositieberekening Lelystad Airport

Beste heer 10.2.e,

Weet u inmiddels meer? Volgt er nog een reactie binnenkort?

Met vriendelijke groet,

10.2.e

Researchredacteur EenVandaag

Postbus 2

1200 JA Hilversum

T: +31 (0)35 10.2.e

M: +31 (0)6 10.2.e

@: 10.2.e@eenvandaag.nl

t: @10.2.e

Op do 5 dec. 2019 om 14:26 schreef 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)

<10.2.e@airinfra.eu>:

We zijn dat nog aan het bespreken met het ministerie.

10.2.e

Van: 10.2.e <10.2.e@eenvandaag.nl>

Verzonden: donderdag 5 december 2019 13:08

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>

Onderwerp: Re: Depositieberekening Lelystad Airport

Geachte heer 10.2.e,

Ik lees bij Omroep Flevoland een korte reactie van jullie op het rapport van dhr.

10.2.e. Ik lees ook dat er komende week mogelijk een inhoudelijke reactie volgt.

Wordt dat een reactie namens Adecs of vanuit het ministerie?

<https://www.omroepflevoland.nl/nieuws/176398/kritiek-op-onderzoeksrapport-vliegveld-teleurstellend>

Met vriendelijke groet,

10.2.e

Researchredacteur EenVandaag

Postbus 2

1200 JA Hilversum

T: +31 (0)35 10.2.e

M: +31 (0)6 10.2.e

@: 10.2.e @eenvandaag.nl

t: @10.2.e

Op wo 4 dec. 2019 om 09:32 schreef 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e @airinfra.eu>:

Geachte heer 10.2.e,

Bedankt voor uw vragen. Dinsdag is mijn standaard vrije dag en ik was niet in de gelegenheid om op uw mail te reageren. Wel ben ik gisteren telefonisch benaderd door het ministerie I&W met dezelfde vragen. Ik heb toen enkele zaken toegelicht en deze zaken zijn/worden door I&W in de beantwoording opgenomen. Deze antwoorden worden u via het ministerie toegestuurd.

Met vriendelijke groet,

10.2.e

Van: 10.2.e <10.2.e @eenvandaag.nl>

Verzonden: dinsdag 3 december 2019 11:22

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)

<10.2.e @airinfra.eu>

Onderwerp: Depositieberekening Lelystad Airport

Geachte heer 10.2.e,

Voor EenVandaag verdiep ik mij in de stikstofdepositieberekening rond luchthavens. Vanochtend zocht ik hierover al telefonisch contact, maar ik begreep dat u vandaag afwezig bent. Mogelijk kunt u mij toch vandaag al van een antwoord voorzien of een collega vragen dat te doen. Hieronder mijn vragen over de stikstofdepositieberekening rond Lelystad Airport:

1. Ik zag dat er, in alle puntbronnen, is gerekend met een warmte inhoud van 43 MW. Waarom is voor precies deze waarde gekozen?

2. In Aerius en in dit rapport van het RIVM

(<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2018-0144.pdf>) wordt als default een warmte inhoud van 0 geadviseerd. Waarom is daar van afgeweken?

3. In de toelichting bij de rekenresultaten

(<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/03/26/bijlage-2-toelichting-rekenresultaten-stikstof>) zijn in tabel 5 en figuur 4 de wegvakken genummerd tot en met 12 allemaal zichtbaar zijn, maar in tabel 6 ontbreekt wegvak nummer 11 (Ganzenweg). Ook in figuur 1 (overzicht van gemodelleerde wegen) ontbreekt dit wegvak. Wat is hier de reden voor?

4. Is er een reden waarom alleen wegvakken binnen de provincie Flevoland zijn meegenomen? Het verkeer dat richting of vanaf het vliegveld gaat komt ook over wegen op 'het oude land', zoals de A28. Waarom zijn deze wegen niet gemodelleerd?

5. Zijn de depositieberekeningen - voor zowel vlieg- als wegverkeer - voor dit onderzoek in Aerius uitgevoerd of in een ander (software)programma?

Ik hoor graag van u. Bij voorbaat dank.

Met vriendelijke groet,

10.2.e

Researchredacteur EenVandaag

Postbus 2

1200 JA Hilversum

T: +31 (0)35 10.2.e

M: +31 (0)6 10.2.e

@: 10.2.e [@eenvandaag.nl](mailto:10.2.e@eenvandaag.nl)

t: @10.2.e

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is toegezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message. The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)
Aan: 10.2.e - BSK
Cc: 10.2.e - DGB
Onderwerp: RE: Status
Datum: woensdag 8 januari 2020 14:43:46
Bijlagen: [image001.png](#)
[image002.png](#)
[image003.png](#)
[image004.png](#)

Hoi 10.2.e ,

11.1



Grt,


Van: 10.2.e - BSK 10.2.e @minienw.nl>
Verzonden: woensdag 8 januari 2020 14:37
Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) 10.2.e @airinfra.eu>
CC: 10.2.e - DGB 10.2.e @minienw.nl>
Onderwerp: RE: Status

Hoi 10.2.e ,

11.1



Groet 10.2.e

Van: 10.2.e - BSK
Verzonden: woensdag 8 januari 2020 14:19
Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) 10.2.e @airinfra.eu>
CC: 10.2.e - DGB 10.2.e @minienw.nl>
Onderwerp: RE: Status

Ha 10.2.e

Dankjewel voor je snelle reactie!

Wat ik dan doe, is dan stuur ik je het nu gelijk toe. Misschien dat jij kunt kijken waar jullie antwoord op kunnen geven? Ik heb bij een aantal vragen al ADECS gezet, voor de anderen twijfelde ik nog of we die zelf kunnen beantwoorden of dat we jullie input nodig hebben. Als je er doorheen zou willen lopen, heel graag.

Groet 10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>

Verzonden: woensdag 8 januari 2020 14:16

Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>

Onderwerp: RE: Status

Hoi 10.2.e

Bedankt voor de update. Prima als je die extra vragen toestuurt, we zullen ons best doen om de antwoorden te geven. De komende dagen heb ik daar ook nog wel gelegenheid voor ook.

Ook fijn als je relevante passages kan sturen, zullen we ook zo snel mogelijk op reageren.

Groeten,

10.2.e

Van: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>

Verzonden: woensdag 8 januari 2020 14:13

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>

Onderwerp: RE: Status

Ha 10.2.e,

brw Ik ben vandaag nog een keer door het SATL rapport gegaan en heb daar nog een aantal specifieke vragen uitgehaald waar we graag een antwoord op (achter de hand) willen hebben. Ik stuur je die op korte termijn toe met de vraag of jullie daarop willen reageren. Denk dat dat morgen wordt.

11.1

Groet 10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>

Verzonden: woensdag 8 januari 2020 14:00

Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>

Onderwerp: Status

Hoi 10.2.e,

brw

11.1

Met vriendelijke groet / Kind regards,

10.2.e

Sr. Airport Consultant

Afwezig op: dinsdag / Absent on: Tuesday

e-mail: 10.2.e@airinfra.eu

web: www.airinfra.eu

tel.: +31 85 10.2.e

mob.: +31 6 10.2.e

post: Prinses Beatrixlaan 542 | 2595 BM | Den Haag | The Netherlands



Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is toegezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message. The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

29.

Van: 10.2.e -DBO
Aan: 10.2.e BSK
Cc: 10.2.e -DGB
Onderwerp: FW: Stikstofdepositie-van-de-luchtvaart-in-Nederland-versie-20191206.pdf
Datum: donderdag 9 januari 2020 14:14:39
Bijlagen: [Stikstofdepositie-van-de-luchtvaart-in-Nederland-versie-20191206.pdf](#)

Ha 10.2.e,
Dan nu ook officieel het stuk!
Hgrt.,
Jan Hendrik

Verzonden met BlackBerry Work
(www.blackberry.com)

Van: 10.2.e <10.2.e@hotmail.com>
Datum: donderdag 09 jan. 2020 9:56 AM
Aan: Dronkers, J.H. (Jan-Hendrik) -DBO <10.2.e@minienw.nl>
Kopie: 10.2.e <10.2.e@hetnet.nl>, 10.2.e '10.2.e@gmail.com>
Onderwerp: Stikstofdepositie-van-de-luchtvaart-in-Nederland-versie-20191206.pdf

Geachte heer Dronkers,

Op verzoek van 10.2.e bij deze het rapport van 3 december j.l. over stikstof-depositie tgv luchtvaart,

Mvg
10.2.e

Verzonden vanaf mijn Samsung Galaxy-smartphone.

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)
Aan: 10.2.e - BSK
Onderwerp: RE: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.
Datum: donderdag 9 januari 2020 14:35:08

Hoi 10.2.e

11.1 en 10.2.e

11.1 en 10.2.e

Grt,
10.2.e

-----Oorspronkelijk bericht-----

Van: 10.2.e - BSK 10.2.e @minienw.nl
Verzonden: donderdag 9 januari 2020 6:03
Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) 10.2.e @airinfra.eu
Onderwerp: RE: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Ha 10.2.e,

11.1

Groet 10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)
10.2.e @airinfra.eu <<mailto:10.2.e@airinfra.eu>>>
Datum: woensdag 08 jan. 2020 4:01 PM
Aan: 10.2.e - BSK 10.2.e @minienw.nl <<mailto:10.2.e@minienw.nl>>>
Onderwerp: FW: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Hoi 10.2.e,

11.1

Grt,
10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) 10.2.e @airinfra.eu>

Verzonden: woensdag 8 januari 2020 15:40

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) 10.2.e @airinfra.eu>

Onderwerp: FW: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Van: 10.2.e @gmail.com<<mailto:10.2.e@gmail.com>>

10.2.e @gmail.com<<mailto:10.2.e@gmail.com>>>

Verzonden: woensdag 8 januari 2020 15:29

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)

10.2.e @airinfra.eu<<mailto:10.2.e@airinfra.eu>>>

CC: 10.2.e 10.2.e @gmail.com<<mailto:10.2.e@gmail.com>>>

Onderwerp: RE: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Geachte heer 10.2.e ,

Naar aanleiding van ons telefoongesprek van heden zend ik u het besproken rapport van SATL

"Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Zoals besproken dringen wij aan om dit z.s.m. maar dit binnen ca. 7 dagen te bestuderen, een conclusie te bereiken en deze te communiceren, het liefst tevens aan mij.

Wij verzoeken u in dat verband om te bevorderen dat het besluitvormingsproces betreffende Lelystad Airport "on hold" wordt gezet totdat de door ons gepresenteerde feiten degelijk zijn onderzocht en gepresenteerd.

Voor vragen of het maken van een afspraak kunt u contact opnemen met de heer 10.2.e of de heer

10.2.e

Met vriendelijke groet,

Namens SATL

Met vriendelijke groet,

10.2.e

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is toegezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message. The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Van: 10.2.e - BSK
Aan: 10.2.e - BSK
Onderwerp: FW: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.
Datum: donderdag 9 januari 2020 13:22:49
Bijlagen: 20200107 - tijdslijn vanaf MER2014 - FINAL (003).pdf

Vriendelijke groet,

10.2.e

Van: 10.2.e - BSK 10.2.e @minienw.nl>
Datum: woensdag 08 jan. 2020 5:30 PM
Aan: 10.2.e - BSK 10.2.e @minienw.nl>, 10.2.e - BSK 10.2.e @minienw.nl>
Kopie: 10.2.e - DGB 10.2.e @minienw.nl>
Onderwerp: FW: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Ha 10.2.e

Zie bijgevoegd nieuw rapport van SATL. 11.1

Groe 10.2.e

Van: (Adecs Airinfra Consultants BV)

Verzonden: woensdag 8 januari 2020 16:02

Aan:

Onderwerp: FW: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Hoi 10.2.e,

11.1

Grt,

10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) 10.2.e @airinfra.eu>

Verzonden: woensdag 8 januari 2020 15:40

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) 10.2.e @airinfra.eu>

Onderwerp: FW: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Van: 10.2.e @gmail.com 10.2.e @gmail.com>

Verzonden: woensdag 8 januari 2020 15:29

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) 10.2.e @airinfra.eu>

CC: 10.2.e @gmail.com>

Onderwerp: RE: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Geachte heer 10.2.e

Naar aanleiding van ons telefoongesprek van heden zend ik u het besproken rapport van SATL "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Zoals besproken dringen wij aan om dit z.s.m. maar dit binnen ca. 7 dagen te bestuderen, een conclusie te bereiken en deze te communiceren, het liefst tevens aan mij.

Wij verzoeken u in dat verband om te bevorderen dat het besluitvormingsproces betreffende Lelystad Airport "on hold" wordt gezet totdat de door ons gepresenteerde feiten degelijk zijn onderzocht en gepresenteerd.

Voor vragen of het maken van een afspraak kunt u contact opnemen met de heer 10.2.e of de heer 10.2.e .

Met vriendelijke groet,

Namens SATL

Met vriendelijke groet,

10.2.e

Tel: 06-10.2.e

Van: 10.2.e - BSK
 Aan: 10.2.e - DGB; 10.2.e - BSK
 Onderwerp: FW: Warmteinhoud
 Datum: maandag 13 januari 2020 15:55:29
 Bijlagen: [image003.png](#)
[image008.png](#)
[image010.png](#)
[image013.png](#)
[image014.png](#)
[20080715_Verfijningsberekening_Korte_termijn_NLR-CR-2008-241.pdf](#)
[500045001.pdf](#)
[image002.png](#)

Bijgaand 2 rapporten.

Uit KEMA/NLR obv Stacks mmv Erbrink (I):

Op p.50 staat:

Uitbreidingen van het standaard KEMA STACKS (ten behoeve van vliegverkeer)

De standaardversie van KEMA STACKS voorziet niet in de berekening van immissies ten gevolge van vliegtuigen. Het model is daarom specifiek gemaakt door de volgende aspecten als uitbreiding op te nemen:

- Vliegtuigemissies vanuit de APU's zijn heel relevant: deze zijn gelokaliseerd rondom de ontvangsthal, op 38 locaties rondom de aanlegpielen en opstapplaatsen. Omdat de vliegtuigen stil staan op deze tijden, worden deze als reguliere puntbronnen doorgerekend.
- Vliegtuigemissies op de **startbanen** worden doorgerekend, rekening houdend met de (flinke) warmte emissies die plaatsvinden: bij de berekening van de pluimhoogtes is hiermee rekening gehouden. Elke startbaan heeft daarbij uiteraard zijn eigen lengte en locaties waar de emissies plaatsvinden.
- **Vliegtuigemissies die in de lucht plaatsvinden, worden op de hoogte waarop wordt geëmitteerd verspreid, rekening houdend met de warmte emissies. Dit geldt zowel voor het stijgen als het dalen.**

Op p.55 staat:

Een emissiebestand bevat voor

- Elke cel
- Elke dag van de week
- Elk uur van de dag
- **De verschillende vluchtfasen**

de emissie, de hoogte van de emissie, en tevens de snelheid en **de warmte-emissie** van de vliegtuigen. Op deze wijze is een gedetailleerd beeld van de luchtvaartgerelateerde emissies beschikbaar die als invoer voor de verspreidingsberekeningen dient. Een bestand met vliegtuigemissies voor een MER voor Schiphol bevat aldus ongeveer 9300 records. Niet elke cel in het ruimtelijk domein bevat vliegtuigemissies, zodat niet alle cellen doorgerekend hoeven te worden.

Vliegtuigemissies verschillen van andere lijnbronnen (zoals verkeerswegen) doordat de emissie niet continu is maar discontinue en in een korte tijdsperiode plaatsvindt. Daardoor is een andere aanpak nodig dan bij (weg-)verkeersmodellen. De situatie is gecompliceerd omdat een vliegtuig een horizontaal traject volgt (de startbaan) en een stijgtraject (respectievelijk daalttraject). In de lucht kan worden aangenomen dat de windsnelheid ten opzichte van de snelheid van het vliegtuig kan worden verwaarloosd als eerste benadering. Op de grond kan dit echter niet. In de diverse stadia van de vliegbeweging wordt de vectoriële windsnelheid (som van windsnelheid en vliegtuigsnelheid) berekend. Omdat vliegtuigen een relatief grote warmteemissie hebben, is het van belang rekening te houden met de pluimstijging van de uitlaatgassen van het vliegtuig. Uit diverse literatuurgegevens (Carruthers et al, 2006 (Ref. E 1); Wayson, 2003 (Ref. E 2)) blijkt dat deze een significante invloed heeft op de verspreiding; in STACKS wordt rekening gehouden met de pluimstijging en met de initiële dispersie direct achter de motoren. Deze laatste is aanzienlijk, omdat er een dubbele werking uitgaat van de jet (impuls) en de warmte-uitstoot (bij een startend vliegtuig oplopend tot boven de 100 MW).

Van: 10.2.e - BSK

Verzonden: zaterdag 14 december 2019 17:37

Aan: 10.2.e - BSK

Onderwerp: FW: Warmteinhoud

Ha 10.2.e,

Hierbij de documenten die ik heb gehad van ADECS die deels bij NLR vandaan komen. Dit hieronder is overigens niet laatste input op onderbouwing, dit was eerste aanzet van ADECS een week geleden.

Groet 10.2.e

Van: 10.2.e - BSK

Verzonden: vrijdag 6 december 2019 11:44

Aan: 10.2.e - DGB <10.2.e@minienw.nl>; 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>

CC: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>

Onderwerp: FW: Warmteinhoud

Ha 10.2.e,

Hierbij de input van ADECS (zie ook 2 pdf's) 11.1

Groet 10.2.e

Van 10.2.e (Adec's Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>

Verzonden: vrijdag 6 december 2019 11:28

Aan: 10.2.e - BSK <10.2.e@minienw.nl>; 10.2.e - DGB <10.2.e@minienw.nl>

CC: 10.2.e (Adec's Airinfra Consultants BV) <10.2.e@airinfra.eu>

Onderwerp: Warmteinhoud

Hallo 10.2.e,

Zoals afgesproken stuur ik je hierbij de onderbouwing van de 43 MW. 11.1

De warmte inhoud Q volgt uit formule 3.27 van het RIVM report 500045001/2004 (zie bijlage), zie onderstaand het screenshot:

$$\Delta h = 21.1 \frac{F_b^{3/4}}{u_{st}} \quad \text{for } F_b > 55 \quad (3.26)$$

where u_{st} is the ambient wind speed at the stack top h , and F_b the stack buoyancy flux. The stack buoyancy flux (in $\text{m}^4 \text{s}^{-3}$) is given by:

$$F_b = \frac{g}{\pi} V_f \left(1 - \frac{T}{T_s}\right) \quad \text{or} \quad F_b = 8.8 Q_h \quad (3.27)$$

Here, V_f is the volumetric flow rate of the stack gas ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$), T the absolute ambient temperature at stack height and T_s the temperature of the stack gas. Q_h is the heat output of the stack in MW.

Voor het bepalen van V_f (het volume) is de uitreesnelheid en het oppervlak van de u tlaat van de straalmotor benodigd. Het is lastig om daar aan goede informatie te komen, we hebben daar schattingen voor gedaan. Ook voor de temperatuur van het gas (T_s) hebben we inschattingen gemaakt. Wanneer we rekenen met:

U ttreeshnelheid : 110 m/s (=ongeveer 400 km/u)

Straal v/d u tlaat: 0,7 m

Volgt er een V_f van 169,33 m^3/s

U tgaande van een omgevingstemperatuur T van 293,15 K (=20 Celsius) en temperatuur van de uitlaatgassen T_s van 1023,15 K (750 C) volgt dat er een Q van ca 43 MW ontstaat.

Het varieert echter per motor en gevraagd motorvermogen wat gehanteerd wordt, hoe groot de Q wordt, bijvoorbeeld:

- Bij een hogere T_s gaat de Q omhoog. Er zijn voorbeelden van motoren waar de waarden tot zo'n 1700 K kunnen oplopen, zie onderstaand screenshot van <http://thermopedia.com/content/901/>

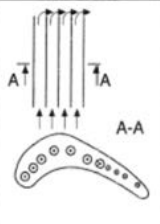
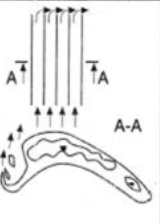
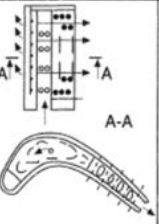
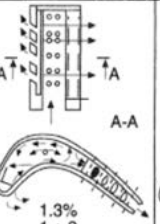
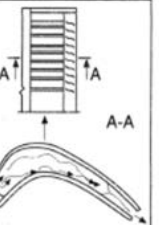
Main Data	Engine Type				
	JT8D-11(15)	JT9D-3A	JT9D-7	JT9D-59/70D	F-100
Tg, K	1294~1340	1420	1500	1598...1643	1590...1672
δ , %	~1,0	1,96	2.1	3.4	~3.0
θ	~0.2	~0.3	~0.45	~0.5	~0.55
Cooling system development	 <p>Radial air flow ducts Multiflow - line schematic diagram of air flow</p>	 <p>Radial air flow ducts</p>	 <p>Deflector blade with air jet stream</p>	 <p>Film cooling and cooling air twisting 1.3% 1 + 2</p>	 <p>1. Deflector blade welded from two parts 2. Cooling air twisting 3. Development surface of inner finning</p>

Figure 2. Cooling efficiency for various types of blade cooling in jet engines.

- Bij een lagere uitreesnelheid (dus als er zeg maar minder vermogen gevraagd) wordt, neemt de Q echter weer af

- En ook bij een kleinere straal van de uitlaat neemt de Q af.

Wij vonden de inschattingen echter representatief voor de gemiddelde vlucht, helemaal met daarbij het NLR rapport (NLR-CR-2008-241, zie bijlage) voor de luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol, waarin op pagina 55 geschreven staat:

van windsnelheid en vliegtuigsnelheid) berekend. Omdat vliegtuigen een relatief grote warmte-emissie hebben, is het van belang rekening te houden met de pluimstijging van de uitlaatgassen van het vliegtuig. Uit diverse literatuurgegevens (Carruthers et al, 2006 (Ref. E.1); Wayson, 2003 (Ref. E.2)) blijkt dat deze een significante invloed heeft op de verspreiding; in STACKS wordt rekening gehouden met de pluimstijging en met de initiële dispersie direct achter de motoren. Deze laatste is aanzienlijk, omdat er een dubbele werking uitgaat van de jet (impuls) en de warmte-uitstoot (bij een startend vliegtuig oplopend tot boven de 100 MW).

En ze dus concluderen dat het wel tot boven de 100 MW kan uitlopen.

11.1

Met vriendelijke groet / Kind regards,

10.2.e

Sr. Airport Consultant

Afwezig op: dinsdag / Absent on: Tuesday

e-mail: 10.2.e@airinfra.eu web: www.airinfra.eu
tel.: +31 85 10.2.e mob.: +31 6 10.2.e
post: Prinses Beatrixlaan 542 | 2595 BM | Den Haag | The Netherlands
blog

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)
 Aan: 10.2.e - BSK
 Onderwerp: RE: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.
 Datum: donderdag 16 januari 2020 09:27:50

Hoi 10.2.e,

11.1 en 10.2.e

Grt,
 10.2.e

-----Oorspronkelijk bericht-----

Van: 10.2.e - BSK 10.2.e @minienw.nl>

Verzonden: woensdag 15 januari 2020 17:18

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV) 10.2.e @airinfra.eu>

Onderwerp: RE: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Ha 10.2.e,

10.2.e en 11.1

Groet 10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)
 10.2.e @airinfra.eu<mailto:10.2.e @airinfra.eu>>

Datum: woensdag 15 jan. 2020 4:59 PM

Aan: 10.2.e - BSK 10.2.e @minienw.nl<mailto:10.2.e @minienw.nl>>

Onderwerp: FW: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Hoi 10.2.e

Ter informatie onderstaande e-mail. 11.1

Groeten,
 10.2.e

Van: 10.2.e @gmail.com<mailto:10.2.e @gmail.com>
 10.2.e @gmail.com<mailto:10.2.e @gmail.com>>
 Verzonden: woensdag 15 januari 2020 16:24

Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)
10.2.e @airinfra.eu<mailto:10.2.e @airinfra.eu>>
CC: 10.2.e '10.2.e @gmail.com<mailto:10.2.e @gmail.com>>
Onderwerp: RE: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Geachte heer 10.2.e ,
Hartelijk dank voor uw reactie. Wij zijn het echter niet eens met uw conclusie, aangezien weliswaar het grootste deel van de inhoudelijke berekeningen overeenkomt, is het bijzondere van de "Tijdslijn" juist de duidelijkheid over de opvolging van de diverse berekeningen / invoergegevens en conclusies waaruit we onze conclusie trekken m.b.t. het twijfelachtige en ons inziens niet acceptabele toerekenen naar de conclusies.
De reactie op ons rapport van 3 december die bij het Ministerie I&W in voorbereiding is, wordt pas later deze maand verwacht en is nog niet een reactie op ons rapport van 7 januari. Wij herhalen daarom ons verzoek om een reactie op korte termijn op dat laatste rapport.
Desgewenst kunnen we e.e.a. nader in een persoonlijk gesprek toelichten. A.s. maandag ben ik in Den Haag voor een vergadering in de middag.

Met vriendelijke groet,

10.2.e

Van: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)
10.2.e @airinfra.eu<mailto:10.2.e @airinfra.eu>>
Verzonden: dinsdag 14 januari 2020 21:13
Aan: 10.2.e @gmail.com<mailto:10.2.e @gmail.com>
CC: 10.2.e '10.2.e @gmail.com<mailto:10.2.e @gmail.com>>
Onderwerp: RE: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Geachte heer 10.2.e ,

N.a.v. uw mail van 8 januari een korte reactie. Onze indruk is dat uw rapport inhoudelijk over hetzelfde gaat als het eerdere rapport van de heer 10.2.e . Een reactie daarop is bij het ministerie van I&W in voorbereiding. Het lijkt ons verstandig dat af te wachten.

Met vriendelijke groet/best regards,

10.2.e

Van 10.2.e @gmail.com<mailto:10.2.e @gmail.com>
10.2.e @gmail.com<mailto:10.2.e @gmail.com>>
Verzonden: woensdag 8 januari 2020 15:29
Aan: 10.2.e (Adecs Airinfra Consultants BV)
10.2.e @airinfra.eu<mailto:10.2.e @airinfra.eu>>
CC 10.2.e '10.2.e @gmail.com<mailto:10.2.e @gmail.com>>
Onderwerp: RE: rapport "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.

Geachte heer 10.2.e ,
Naar aanleiding van ons telefoongesprek van heden zend ik u het besproken rapport van SATL "Stikstofdepositie t.g.v. Lelystad Airport - Een reconstructie van 2014-2019", dd. 7-1-2020.
Zoals besproken dringen wij aan om dit z.s.m. maar dit binnen ca. 7 dagen te bestuderen, een conclusie te bereiken en deze te communiceren, het liefst tevens aan mij.
Wij verzoeken u in dat verband om te bevorderen dat het besluitvormingsproces betreffende Lelystad Airport

“on hold” wordt gezet totdat de door ons gepresenteerde feiten degelijk zijn onderzocht en gepresenteerd. Voor vragen of het maken van een afspraak kunt u contact opnemen met de heer 10.2.e of de heer 10.2.e .

Met vriendelijke groet,

Namens SATL

Met vriendelijke groet,

10.2.e

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is toegezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message. The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.

Van: 10.2.e - BSK
Aan: 10.2.e - HBIZ; 10.2.e - HBIZ; 10.2.e - BSK 10.2.e
 10.2.e - BSK
Onderwerp: FW: Belletje 10.2.e
Datum: vrijdag 17 januari 2020 16:32:32
Bijlagen: [image002.png](#)

Van: 10.2.e - BSK
Verzonden: vrijdag 17 januari 2020 16:32
Aan: 10.2.e - DBO
Onderwerp: Belletje 10.2.e

JH

Ik ben weer gebeld door 10.2.e . Hij gaf aan dat 10.2.e jou hierover ook zou bellen. 11.1

Ik heb aangegeven dat we bezig zijn met een kabinetsreactie op het rapport remkes en dat alle adviezen erin serieus worden genomen, maar dat die reactie volgende week niet gereeds is. Verder gaf hij aan dat er vandaag weer een wob-verzoek uitgaat, zij willen de Aeriues-berekeningen van Adecs die behoort bij de melding (2019) hebben (SATL baseert zich op de berekening die voor de MER is gedaan, 2018). Hij is maandag bij de stakeholderbijeenkomst. Tot zover.
 Grt

10.2