MER 'Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol' 2018

Deel 5: Actualisatie en doorkijk naar de periode na 2020

CONCEPT

Colofon

Uitgave: Schiphol Group
Postbus 7501
1118 ZG Schiphol

Projectleiding: Ed Gordijn

Advies: Advanced Decision Systems Airinfra BV
To70 BV

Eindredactie: Eric Burgers | Tekst & Redactie

Opmaak:

Fotografie:

Datum: november 2018

Inhoud

1 Inleiding 5

1.1 Achtergrond 5
1.2 Leeswijzer 5

2 Actualisatie en doorkijk: aanleiding en doelstelling 6

2.1 Aanleiding voor uitbreiding van het MER 6
2.2 Thema's 7
2.2.1 Actualisatie verkeersprognose bij 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer 7
2.2.2 Beperkingen door de vierdebaanregel 8
2.2.3 Maximaal verkeersvolume op basis van gelijkwaardigheid met het eerste luchthavenverkeerbesluit 8
2.2.4 Invulling van de 50-50-regel 8
2.2.5 Actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria 9
2.2.6 Nachtscenario's in het MER met 29.000 vliegtuigbewegingen 9
2.3 Opzet 9
2.4 Uitgangspunten en afbakening 10

3 Onderzochte situaties 12

3.1 Inleiding 12
3.2 Situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 13
3.2.1 Actualisatie verkeer bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 13
3.2.2 Gebruik vierde baan 15
3.2.3 Toets aan gelijkwaardigheidscriteria 16
3.3 Situatie bij doorontwikkeling na 2020 conform de regels en normen van het nieuwe stelsel 17
3.4 Situatie bij doorontwikkeling na 2020 zonder beperkingen van de regel voor een vierde baan 17
3.4.1 Verkeer bij doorontwikkeling na 2020 17
3.4.2 Gebruik vierde baan 18
3.4.3 Toets aan gelijkwaardigheidscriteria 19
3.5 Overzicht beschouwde situaties 20

4 Actualisatie milieueffecten – 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 21

4.1 Aanpak 21
4.2 Baangebruik 21
4.2.1 Gebruik van tweede en vierde baan en toets aan de regels voor baangebruik in het nieuwe stelsel 22
4.2.2 Geactualiseerd baangebruik – etmaalperiode 25
4.2.3 Geactualiseerd baangebruik – nachtperiode 26
4.3 Geluidbelasting 26
4.3.1 Geluidbelasting tijdens het etmaal (L_{den}) 26
4.3.2 Geluidbelasting tijdens de nacht (L_{night}) 30
4.3.3 Vergelijking met maximale effecten uit Deel 4 *Deelonderzoeken* 35
4.3.4 Nieuwbouw 37

4.4 Externe veiligheid ... 37
4.4.1 Plaatsgebonden risico ... 37
4.4.2 Groepsrisico ... 39
4.5 Overige effecten ... 41
5 Milieueffecten – Doorontwikkeling na 2020 ... 42
5.1 Aanpak ... 42
5.2 Baangebruik ... 42
5.2.1 Gebruik van tweede en vierde baan en toets aan de regels voor baangebruik in het nieuwe stelsel ... 42
5.2.2 Geactualiseerd baangebruik – etmaalperiode ... 44
5.2.3 Geactualiseerd baangebruik – nachtperiode ... 44
5.3 Geluidbelasting ... 45
5.3.1 Geluidbelasting tijdens het etmaal (L_{den}) ... 45
5.3.2 Geluidbelasting tijdens de nacht (L_{night}) ... 49
5.3.3 Vergelijking met maximale effecten uit Deel 4 *Deelonderzoeken* ... 52
5.3.4 Nieuwbouw ... 55
5.3.5 Overige geluidseffecten ... 55
5.4 Externe veiligheid ... 55
5.5 Luchtkwaliteit ... 61
5.6 Overige effecten ... 63
6 Analyses ... 64
6.1 Invulling van de 50-50-regel ... 64
6.1.1 Nadere uitwerking van de 50-50-regel ... 64
6.1.2 Mogelijke volumegroei bij toepassing van de 50-50-regel ... 65
6.1.3 Hinderbeperking bij toepassing van de 50-50-regel ... 66
6.2 Actualisatie woningbestand ... 66
6.2.1 Toets aan de criteria voor gelijkwaardigheid ... 67
6.2.2 Effect op groeiruimte ... 70
6.3 29.000 vliegtuigbewegingen in de nacht ... 70
7 Leemten in kennis ... 74
7.1 Verkeer en verkeersafhandeling ... 74
7.2 Grondgeluid/laagfrequent geluid ... 74
7.3 Dosis-effectrelatie geluidhinder ... 74
7.4 Externe veiligheid ... 75
7.5 Luchtkwaliteit/Ultrafijn stof ... 75
7.6 General aviation/helikopters ... 76
7.7 Verschil meten en rekenen ... 79
7.8 Peer review ... 79
7.9 WHO advies ten aanzien van gezondheid in relatie tot geluidbelasting ... 80
8 Afkortingen ... 81
9 Begrippen ... 83
10 Bronnen ... 85

Bijlage A Technische bijlage totstandkoming verkeersprognose 91

A.1 Verkeersprognose 91
A.2 Dienstregeling 91
A.3 Verdere bewerkingen 93
A.4 Gebruikte gegevens bij het maken van de verkeersprognose 96

Bijlage B Verkeersprognoses onderzochte situaties 99

B.1 Aantal vliegtuigbewegingen 99
B.2 Verdeling over het etmaal en seizoenen 99
B.3 Vlootsamenstelling 100
B.4 Herkomst en bestemming 102
B.5 Verkeersafhandeling 104
B.6 Baangebruik 105

Bijlage C Inschatting vlootvernieuwing 2023 108

C.1 Starts 108
C.2 Naderingen 108

Bijlage D Technische bijlage totstandkoming woningbestand 110

D.1 Woning- en inwonersituatie 2018 110
D.2 Nieuwbouw 111

Bijlage E Resultaten baansimulaties 112

E.1 Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen 112
E.2 Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen 114

Bijlage F Varianten invulling 50-50-regel en maximaal verkeersvolume 118

F.1 Eerder besproken rekenmethode voor de 50-50-regel 118
F.2 Maximaal verkeersvolume 119

Bijlage G Kader voor de actualisatie en uitbreiding van het MER 120

G.1 13 oktober 2017: Brief aan Schiphol in verband met aanvullende analyses NNHS Schiphol 121
G.2 17 oktober 2017: Brief aan Schiphol en ORS in verband met aanvullende analyses NNHS Schiphol 126
G.3 5 februari 2018: Brief aan Schiphol in verband met doorkijk in het MER voor NNHS 129
G.4 5 februari 2018: Brief aan ORS in verband met update over het MER NNHS (doorkijk in het MER, peer review, meten versus berekenen) 133
G.5 9 februari 2018: Notitie pijlers berekeningen m.e.r. 143

Bijlage H Peer review geluidmodellering Doc29 152

Bijlage I Aanvullend luchtkwaliteit onderzoek 169

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In 2015 is Schiphol Group (hierna Schiphol genoemd) als initiatiefnemer de m.e.r.-procedure gestart voor het wijzigen van het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol (LVB) en het Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB) in verband met het Nieuwe Normen- en Handhavingstelsel (NNHS).

Dit Deel 5 *Actualisatie en doorkijk naar de periode na 2020* is een deelrapport van het MER. Het geeft de verwachte effecten voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020, gebaseerd op de huidige inzichten (2018). In Deel 4 *Deelonderzoeken* van het MER zijn ook de effecten bij 500.000 vliegtuigbewegingen in kaart gebracht, maar deze zijn nog gebaseerd op eerdere prognoses. Ook geeft dit deel de verwachte milieueffecten als het vliegverkeer in de periode erna zou toenemen. Deze informatie zal door de Omgevingsraad Schiphol (ORS) worden gebruikt als basis om te kunnen adviseren over de toekomstbestendigheid van het nieuwe stelsel. Zodra het ORS-advies beschikbaar is, zal een ontwerp LVB worden vastgesteld. Het MER zal hier te zijner tijd op worden aangepast.

De volgende onderwerpen zijn hierbij nader uitgewerkt:

- Actualisatie van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen
  - Invloed van ontwikkelingen in de periode 2015 tot en met 2017 in het operationeel proces, de samenstelling van de vloot en de ontwikkeling van de omgeving.
- Verdere ontwikkeling Schiphol (na 2020):
  - Ontwikkeling verkeer (o.a. nieuwe vliegtuigtypen, mogelijke rol Lelystad Airport), baangebruik.
  - Gebruik vierde baan in relatie tot motie Visser.
  - Vliegtuigbewegingen in relatie tot de 50-50-regel.
- Effecten op het baangebruik
- Milieueffecten
- Effect van 29.000 vliegtuigbewegingen ten opzichte van 32.000 vliegtuigbewegingen in de nacht.

1.2 Leeswijzer

Dit MER kent de volgende opbouw.

- Hoofdstuk 2 geeft de aanleiding voor en doelstelling van dit Deel 5.
- Hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de beschouwde situaties.
- Hoofdstuk 4 geeft een beschrijving van de milieueffecten die optreden bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 op basis van de actuele inzichten.
- Hoofdstuk 5 geeft een beschrijving van de milieueffecten die optreden bij doorontwikkeling na 2020.
- Hoofdstuk 6 geeft een beschrijving van overige analyses, zoals de uitwerking van de 50-50-regel die het mogelijk maakt om door te ontwikkelen na 2020 op basis van de gerealiseerde milieuruimte, de effecten van het actualiseren van de gelijkwaardigheidscriteria voor de actuele woningsituatie en het effect van 29.000 in plaats van 32.000 vliegtuigbewegingen in de nacht.
- Hoofdstuk 7 geeft de leemten in kennis.

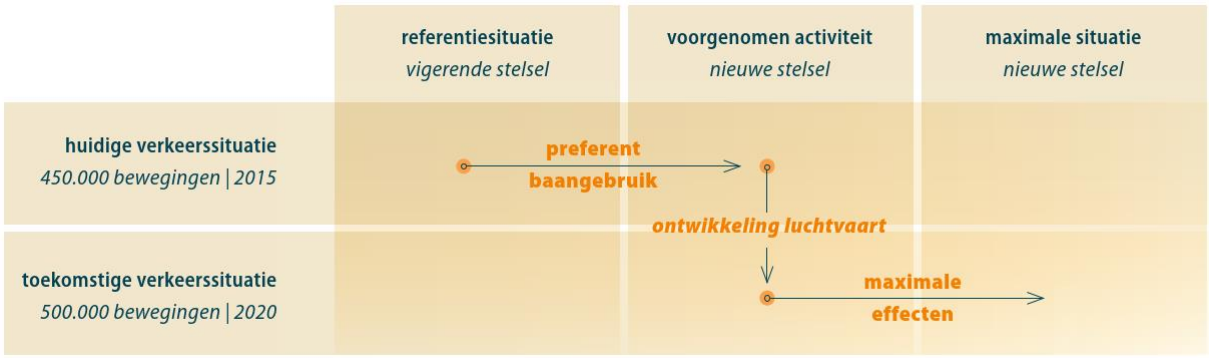
2 Actualisatie en doorkijk: aanleiding en doelstelling

In 2015 is gestart met een m.e.r.-procedure om de milieueffecten van het nieuwe stelsel voor de luchthaven Schiphol in kaart te brengen. In de periode 2016 – 2017 is op advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage (commissie m.e.r.) door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een nieuwe rekenmethode voor vliegtuiggeluid van Schiphol ontwikkeld naar de laatste inzichten (Europees voorschrift Doc29) en is door Schiphol in het MER het *deelonderzoek geluid* (Deel 4 *Deelonderzoeken*) geactualiseerd met gebruikmaking van deze nieuwe rekenmethode. Ter ondersteuning van de advisering door de ORS is Schiphol gevraagd om een aantal aanvullende analyses in het MER op te nemen, zie Bijlage G [95]. Begin 2018 is besloten om het in 2015 opgestelde scenario met 500.000 vliegtuigbewegingen te actualiseren. Dit Deel 5 beschrijft de resultaten van de actualisatie en de aanvullende analyses.

2.1 Aanleiding voor uitbreiding van het MER

Deel 4 *Deelonderzoeken* van dit MER geeft, op basis van eerdere prognoses, de milieueffecten van de voorgenomen activiteit bij een ontwikkeling van het vliegverkeer tot en met 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer op jaarbasis. Het aantal van 500.000 vliegtuigbewegingen betreft het maximale aantal vliegtuigbewegingen dat op basis van de in 2008 in het kader van de Alderstafel gemaakte afspraken op Schiphol mogelijk is in de periode tot en met 2020. De milieueffecten in Deel 4 *Deelonderzoeken* zijn bepaald op basis van verwachtingen uit 2015 over de ontwikkeling van het vliegverkeer, zoals de vlootsamenstelling, de bestemmingen van het verkeer en het baan- en routegebruik. Ook is in kaart gebracht wat de verwachte maximale milieueffecten zijn die binnen het nieuwe stelsel kunnen optreden wanneer het vliegverkeer zich anders zou ontwikkelen.

In figuur 1 zijn deze situaties schematisch weergegeven.



Figuur 1 Overzicht situaties zoals onderzocht in het MER Deel 4 *Deelonderzoeken*.

De Commissie m.e.r. heeft in 2016 [88] in een tussentijds advies over de effecten van geluidsarmere start- en landingsprocedures op Schiphol onder meer geadviseerd over de rekenmethode voor geluid die is gebruikt bij het opstellen van dit MER. De gebruikte rekenmethode zou mogelijk invloed hebben op de berekening van de effecten van het aanpassen van de start- en landingsprocedures. Op basis van dit advies heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de rekenmethode aangepast naar de Doc29 methode. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft een onafhankelijke deskundige de Doc29-methode in een peer review laten beoordelen. Het resultaat van de peer review is dat de methode Europees gezien kan worden als best practice, zie ook paragraaf 7.8. De geluidberekeningen in Deel 4 *Deelonderzoeken* van het MER zijn opnieuw bepaald op basis van de nieuwe methode.

De Commissie m.e.r. heeft in 2017 een voorlopig toetsingsadvies over het milieueffectrapport [91] uitgebracht. In dat advies luidde het oordeel van de Commissie m.e.r.:

Het MER gaat uitgebreid in op de aanleiding, de context en de werking van de voorgenomen stelselwijziging. Het dominante effect van het voornemen, namelijk de herverdeling van het geluid in het gebied rond de luchthaven, is in het MER in kaart gebracht in de vorm van overzichtelijke grafieken en tabellen. Dat is zowel op het lokale niveau gedaan als op het regionale niveau, en zowel voor het vigerende normenstelsel met het huidige vliegverkeer als bij toepassing van het nieuwe stelsel met het huidige vliegverkeer en bij de verdere groei van dat verkeer. Bovendien is aandacht besteed aan de gevolgen van bouwplannen in het invloedsgebied van de luchthaven voor de omvang van de hinder. Ook de andere effecten zoals die voor de natuur en de veiligheid zijn goed gedocumenteerd. Daarmee is invulling gegeven aan een aantal van de belangrijke vragen uit het eerdere advies van de Commissie over de inhoud van het op te stellen MER (hierna 'RD-advies').

Enkele vragen uit het RD-advies zijn echter slechts gedeeltelijk beantwoord. Hieronder is samengevat welke informatie ontbreekt. Ook is tussen haakjes aangegeven waar in dat advies om die informatie is gevraagd. […] Naar het oordeel van de Commissie is de ontbrekende informatie essentieel als de staatssecretaris het milieubelang volwaardig wil kunnen meewegen bij een besluit over het LVB. Het gaat om de volgende informatie:

- *De stand van zaken en de hardheid van de voorwaarden waaraan het voornemen moet voldoen, is onduidelijk. Daarmee is ook onduidelijk of het voornemen wel conform de regels en afspraken kan worden uitgevoerd (Vraag uit het RD-advies: hoe is het nieuwe stelsel opgebouwd?)*
- *Het is onduidelijk welke groei in het aantal vliegbewegingen na 2020 mogelijk is en wat de effecten op de omgeving zijn van die maximale groei. (Vraag uit het RD-advies: hoe toekomstbestendig is het nieuwe stelsel?)*
- *Niet is beschreven in hoeverre de invoering van het nieuwe stelsel buiten de 40 dB L_{night}- en 48 dB L_{den}-contour tot meer of minder hinder leidt dan het huidige stelsel. (Vraag uit het RD-advies: waar wijzigt de omvang van de hinder?)*
- *Het is onduidelijk hoe de bovengrens van het aantal vliegbewegingen dat binnen het huidige stelsel kan worden uitgevoerd, is bepaald. Daarmee is onduidelijk of de vraag naar de meerwaarde van een stelselwijziging afdoende is beantwoord. (Vraag uit het advies: functioneert het nieuwe stelsel beter dan het oude?)*

In het kader van de besluitvorming in de ORS over de toekomstbestendigheid van het nieuwe stelsel heeft de toenmalig staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, in haar rol als bevoegd gezag in de m.e.r.-procedure, in oktober 2017 gevraagd om in het MER een aantal aanvullende analyses op te nemen. Het verzoek is opgesteld naar aanleiding van gesprekken en afspraken in de ORS en is opgenomen in Bijlage G. Het betreft de volgende thema's:

1. Actualisatie verkeersprognose bij 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer;
2. Beperkingen groei vliegverkeer door de vierdebaanregel;
3. Maximaal verkeersvolume op basis van gelijkwaardigheid met het eerste luchthavenverkeerbesluit;
4. Invulling van de 50-50-regel;
5. Actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria;
6. Nachtscenario's in het MER met 29.000 vliegtuigbewegingen.

Dit Deel 5 bevat de gevraagde aanvullende analyses. In de navolgende paragrafen wordt nader ingegaan op deze thema's in relatie tot de opzet van dit Deel 5.

2.2 Thema's

2.2.1 Actualisatie verkeersprognose bij 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer

De onderzoeken in Deel 4 *Deelonderzoeken* van het MER zijn gebaseerd op verkeersprognoses voor de situatie bij 450.000 vliegtuigbewegingen (handelsverkeer) en de ontwikkeling naar 500.000 vliegtuigbewegingen (handelsverkeer) op Schiphol. Deze prognoses geven de samenstelling van het handelsverkeer en de verdeling van het verkeer over de start- en landingsbanen, de vliegroutes en de vliegprocedures. De gebruikte prognoses zijn in 2015 opgesteld. Door marktontwikkelingen is de dienstregeling continu aan verandering onderhevig. Ook zijn er in de afgelopen jaren (permanente) wijzigingen doorgevoerd in het gebruik van de start- en landingsbanen, de vliegroutes en de vliegprocedures. Zo is in december 2016 een wijziging in de baanselectie bij afhankelijk baangebruik doorgevoerd. Door deze wijziging wordt bij verminderde zichtomstandigheden eerder een minder preferente baancombinatie in gebruik genomen. Naar aanleiding van deze wijziging heeft het kamerlid Smaling een motie opgesteld, die vraagt om de gevolgen van deze wijziging mee te nemen in het bepalen van de milieueffecten van het toekomstig gebruik van de luchthaven [92].

In dit Deel 5 is de eerdere verkeersprognose bij 500.000 vliegtuigbewegingen geactualiseerd. De aanleiding van de actualisatie zijn de gewijzigde zichtlimieten in december 2016. Deze actualisatie heeft verder betrekking op alle aspecten van de prognose: de verkeerssamenstelling, het gebruik van de start- en landingsbanen, de ligging en het gebruik van de vliegroutes en het gebruik van vliegprocedures. Hoofdstuk 3 beschrijft de actualisatie van de verkeersprognose, hoofdstuk 4 geeft de milieueffecten als gevolg van de actualisatie.

2.2.2 Beperkingen door de vierdebaanregel

In 2015 zijn de afspraken herzien voor het gebruik van de vierde baan [63], daarmee werd de ontwikkeling mogelijk gemaakt naar 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020. Uit de eerdere prognoses blijkt dat met het afgesproken maximale gebruik van een vierde baan de beschikbare milieuruimte (zie paragraaf 2.2.5) niet gebruikt kan worden voor verdere groei.

Naar aanleiding hiervan is de motie van het kamerlid Visser aangenomen [77]:

> *"constaterende dat Schiphol belangrijke inspanningen heeft verricht en resultaten heeft geboekt op het gebied van hinderbeperking;*
>
> *constaterende dat Schiphol de beloning daarvoor mogelijk niet uitgekeerd kan krijgen als groeiruimte vanwege het volumebeperkende effect van de vierdebaanregel;*
>
> *overwegende dat hiermee in de praktijk afbreuk wordt gedaan aan de grondgedachte dat de luchtvaartsector een deel van de milieuwinst die binnen de criteria voor gelijkwaardigheid wordt gerealiseerd, kan gebruiken voor verdere groei;*
>
> *verzoekt de regering, tot een zodanige invulling van de vierdebaanregel dat de luchtvaartsector een prikkel tot innovatie blijft behouden en ook in de toekomst verdere volumegroei binnen de gelijkwaardigheidscriteria kan blijven realiseren"*

Om uitvoering te geven aan deze motie heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat verzocht om de volgende informatie in het MER op te nemen:

- Het maximaal aantal vliegtuigbewegingen per jaar waarbij wordt voldaan aan de norm voor de vierdebaanregel;
- Het aantal vliegtuigbewegingen dat per jaar mogelijk is gegeven de 50-50-regel, zonder beperkingen van de vierdebaanregel.

Paragraaf 3.2 geeft het verwachte gebruik van een vierde baan bij 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer, paragraaf 3.3 beschrijft de situatie voor doorontwikkeling na 2020 binnen de regels van het nieuwe stelsel. De regel voor een vierde baan is voor beide situaties beperkend. Paragraaf 3.4 beschrijft de situatie voor doorontwikkeling na 2020 waarin er geen beperkingen zijn aan het gebruik van een vierde baan. Voor alle situaties wordt uitgegaan van de geactualiseerde verkeersprognose, een selectieve ontwikkeling van het vliegverkeer en een 2+1 slotuitgifte.

2.2.3 Maximaal verkeersvolume op basis van gelijkwaardigheid met het eerste luchthavenverkeerbesluit

Uit de prognoses (paragraaf 3.2.3) blijkt dat er binnen de gelijkwaardigheidscriteria nog ruimte is voor ontwikkeling voorbij 500.000 vliegtuigbewegingen (handelsverkeer) in de periode na 2020.

Schiphol is gevraagd om in het MER inzichtelijk te maken welk maximaal verkeersvolume past binnen de gelijkwaardigheidscriteria (zie Bijlage G). Deze uitwerking kent een relatie met de regel voor het gebruik van een vierde baan. De normering van het gebruik van de vierde baan heeft een sterke correlatie met het jaarvolume. Omdat de huidige norm is afgestemd op 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 is deze daardoor meer beperkend voor de groeiruimte dan de gelijkwaardigheidscriteria. Voor de analyse naar het maximaal verkeersvolume binnen de criteria, wordt derhalve uitgegaan van de situatie waarin er geen beperkingen zijn als gevolg van de regel voor een vierde baan. Het uitwerken van een maximaal verkeersvolume is echter niet in lijn met de 50-50-regel waarbij de milieuruimte niet volledig door groei mag worden benut. De uitwerking van het maximaal verkeersvolume is daarom opgenomen in Bijlage F.

2.2.4 Invulling van de 50-50-regel

Voor de periode tot en met 2020 is een maximaal aantal van 500.000 vliegtuigbewegingen (handelsverkeer) op Schiphol vastgesteld. In de periode daarna is verdere ontwikkeling mogelijk op voorwaarde dat daarvoor ruimte is binnen de gelijkwaardigheidscriteria. Afgesproken is dat 50% van de beschikbare milieuruimte door de luchtvaartsector mag worden benut voor verdere groei en 50% ten goede komt aan de omgeving in de vorm van hinderbeperking.

Voor de 50-50-regel zijn in dit MER twee varianten onderzocht. In de ene variant heeft de verdeling van de ruimte betrekking op alleen de gerealiseerde ruimte op het criterium voor ernstige hinder (aan de overige criteria dient wel voldaan te worden). In de andere variant wordt de gerealiseerde ruimte op alle criteria verdeeld. De resultaten zijn opgenomen in paragraaf 6.1.

2.2.5 Actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria

Het Luchthavenverkeersbesluit Schiphol geeft de regels en grenswaarden voor het luchtverkeer op Schiphol. Volgens de Wet luchtvaart (artikel 8.17, zevende lid) dient elk volgend luchthavenverkeersbesluit de omgeving een gelijkwaardige of betere bescherming te bieden ten opzichte van het eerste besluit. Of er sprake is van een gelijkwaardig of beter beschermingsniveau van een nieuw besluit, wordt getoetst met de gelijkwaardigheidscriteria. Deze criteria, vastgesteld op basis van de milieueffecten die bij het eerste besluit mogelijk zijn, bepalen daarmee de beschikbare milieuruimte voor Schiphol.

De criteria voor geluid en externe veiligheid hebben betrekking op het aantal woningen en inwoners (ernstige hinder en ernstige slaapverstoring) binnen geluid- en risicocontouren. Deze aantallen zijn nu nog gebaseerd op de woning- en inwonersituatie van 2005. Op basis van deze situatie wordt in dit MER getoetst aan de gelijkwaardigheidscriteria.

De gelijkwaardigheidscriteria worden aangepast als de berekeningswijze wordt herzien. Dit om te voorkomen dat een wijziging in de berekening van invloed is op het beschermingsniveau. In paragraaf 3.2.3 wordt getoetst aan de gelijkwaardigheidscriteria die zijn aangepast voor de nieuwe rekenmethode voor geluid. De minister van IenW moet nog een besluit nemen over het al dan niet actualiseren van de gelijkwaardigheidscriteria voor een meer recente woning- en inwonersituatie. Paragraaf 6.2 geeft de effecten van het actualiseren van de woningsituatie voor de in dit MER onderzochte situaties.

2.2.6 Nachtscenario's in het MER met 29.000 vliegtuigbewegingen

In dit MER is voor de verkeersprognoses uitgegaan van 32.000 vliegtuigbewegingen in de nachtperiode (de periode tussen 23:00 uur en 07:00 uur). Dit is het maximum aantal vliegtuigbewegingen dat in 2008 in het kader van de Alderstafel is afgesproken voor de nachtperiode tot en met 2020. Met een aanvullende maatregel [42] is overeengekomen dat dit aantal tijdelijk maximaal 29.000 vliegtuigbewegingen bedraagt. Deze maatregel geldt ter compensatie van de vertraagde invoering van stillere naderingen, ofwel continue daalvluchten, Continuous Descent Approaches (CDA's) genoemd. Onderdeel van de afspraak is dat de omvang van de maatregel, waaronder de tijdelijke reductie van het nachtvolume, afhankelijk is van de mate waarin de luchtvaartsector in staat is in de dag en avond landingen uit te voeren als CDA. Als er overdag alsnog voldoende CDA's gevlogen kunnen worden, kan het maximum aantal vliegtuigbewegingen in de nachtperiode weer terug naar de afgesproken 32.000.

In het MER wordt inzicht gegeven in de maximale effecten op het milieu die volgens het nieuwe stelsel mogelijk zijn. Vanwege de voorwaardelijke en tijdelijke aard van het verlaagde nachtplafond is het voor de periode tussen 23:00 en 07:00 uur realistisch dat er op een gegeven moment 32.000 vliegtuigbewegingen afgehandeld mogen worden. Om de effecten in kaart te brengen is daarom uitgegaan van 32.000 vliegtuigbewegingen in de nachtperiode, ervan uitgaande dat er voldoende hinderbeperking wordt gerealiseerd overeenkomstig de beoogde hinderbeperking van de invoering van stillere naderingen.

In paragraaf 6.3 worden de effecten onderzocht in het geval het aantal nachtbewegingen wordt verlaagd naar 29.000.

2.3 Opzet

De in paragraaf 2.1 gevraagde analyses zijn als volgt uitgewerkt en beschreven in dit Deel 5:

- Eerst is de actualisatie van de verkeersprognose bij 500.000 vliegtuigbewegingen (handelsverkeer) uitgewerkt. Deze situatie is beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 geeft de milieueffecten van de actualisatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer.
- Deze geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen vormt vervolgens het startpunt voor de doorontwikkeling na 2020 binnen de regels van het nieuwe stelsel en de gelijkwaardigheidscriteria en voor de doorontwikkeling zonder beperkingen van de vierdebaanregel. Deze situaties zijn ook beschreven in hoofdstuk 3. De milieueffecten van de doorontwikkeling zijn beschreven in hoofdstuk 5.
- Hoofdstuk 6 geeft tot slot de overige aanvullende analyses. Dit betreft de invulling van de 50-50-regel, de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria en de nachtscenario's. Deze analyses zijn gebaseerd op de geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen en de doorontwikkeling na 2020 zoals beschreven in hoofdstuk 3.

Voor de uitwerking van de analyses en de beschouwing van de milieueffecten zijn de uitgangspunten en afbakening gehanteerd zoals die beschreven zijn in paragraaf 2.4.

2.4 Uitgangspunten en afbakening

Deze paragraaf geeft de gehanteerde uitgangspunten en afbakening voor dit Deel 5 van het m.e.r.-onderzoek.

Verkeersontwikkeling en verkeersafhandeling

- Het verkeersvolume (handelsverkeer) op Schiphol in 2017 bedroeg circa 498.500 vliegtuigbewegingen. Hiermee is de huidige situatie wat betreft verkeersvolume nagenoeg gelijk aan de situatie die tot en met 2020 mogelijk is. Voor het verkeersbeeld en het gebruik van banen, routes en vliegprocedures in dit MER wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de huidige situatie. Dit is nader uitgewerkt in hoofdstuk 3.
- Voor de verkeersprognose na 2020 wordt uitgegaan van:
    - Een dienstregeling gebaseerd op zeven blokken per dag, een 2+1 slotuitgifte en de daarbij (huidige) beschikbare afhandelingscapaciteit van 106 vliegtuigbewegingen per uur in de landingspiek en 110 vliegtuigbewegingen per uur in de startpiek (conform de huidige situatie)[1];
    - Selectieve ontwikkeling van Schiphol, waarbij 10.000 vliegtuigbewegingen naar vakantiebestemmingen vanaf Lelystad worden uitgevoerd;
    - Een beperkte mate / conservatieve inschatting van vlootvernieuwing, zie de onderbouwing in Bijlage C;
    - Strikt preferentieel baangebruik volgens de regels van het nieuwe stelsel (inclusief onderzoek naar de situatie zonder beperkingen door de vierdebaanregel);
    - Het huidig operationeel afhandelingsconcept.
- Het baan- en routegebruik wordt gesimuleerd op basis van geijkte en gevalideerde modellen, gebaseerd op empirische gegevens over het werkelijke baan- en routegebruik.

Uit het NLR- onderzoek 'Integrale Veiligheidsanalyse Schiphol' [98] blijkt dat er binnen de huidige operationele kaders een ontwikkeling tot 550.000 vliegtuigbewegingen mogelijk is. De luchtvaartsectorpartijen op Schiphol, samenwerkend in het sectorbrede Integraal Safety Management Systeem (ISMS), hebben de 'Roadmap veiligheidsverbetering Schiphol' opgesteld waarmee deze ontwikkeling is te realiseren. Dit wil echter niet zeggen dat op termijn niet meer dan 550.000 vliegtuigbewegingen mogelijk zouden zijn, bijvoorbeeld als gevolg van nieuwe operationele aanpassingen en/of de herziening van het luchtruim.

Alhoewel Schiphol was gevraagd drie scenario's, met 540.000, 580.000 en 620.000 vliegtuigbewegingen, te onderzoeken is nu alleen een scenario onderzocht met 540.000 vliegtuigbewegingen. De onzekerheid in de ontwikkeling na 540.000 vliegtuigbewegingen is op dit moment te groot om daar in dit MER reeds scenario's voor uit te werken waarmee (lokale) milieueffecten realistisch kunnen worden bepaald.

General Aviation-verkeer

Naast het handelsverkeer wordt op Schiphol ook 'niet-handelsverkeer' afgehandeld. Niet-handelsverkeer of General Aviation-verkeer (GA-verkeer), waaronder politie-, ambulance- en zakenvluchten, is een afzonderlijk verkeerssegment. Dit verkeer wordt veelal afgehandeld op de Schiphol-Oostbaan. Een deel van dit verkeer bestaat uit helikopterbewegingen. Het GA-verkeer wordt in de geluidsberekeningen gemodelleerd middels een opschaling van de geluidbelasting van het handelsverkeer met 2,5%. Uit de evaluatie van de Gebruiksprognose 2017 [99] en de contra-expertise op de Gebruiksprognose 2017 [89] blijkt dat deze methode geen goed beeld geeft van de lokale geluidbelasting door het helikopterverkeer (politiehelikopter). Om dit te verbeteren is het wenselijk om het helikopterverkeer op een andere wijze in de berekening mee te nemen. Het verbeteren van de modellering is een onderwerp waar momenteel onderzoek naar wordt gedaan. Daarbij speelt mee dat in de nieuwe rekenmethode voor geluid (Doc29) nog geen helikoptergeluid kan worden berekend. In het hoofdstuk Leemten in Kennis wordt dit verder uitgewerkt en toegelicht. Daarbij wordt inzichtelijk gemaakt welke bijdrage het helikopterverkeer levert op basis van het Nederlandse rekenmodel (NRM) en wat de geluidbelasting voor de omgeving is als deze geluidbelasting door het helikopterverkeer wordt opgeteld bij de met Doc29 berekende geluidbelasting van het handelsverkeer, inclusief de opschaling van 2,5% door het overig (niet-helikopter) niet-handelsverkeer.

[1] De dienstregeling op Schiphol wordt gekarakteriseerd door het blokkensysteem van KLM en partners in Skyteam. Blokken zijn vaste periodes gedurende de dag waarin tegelijkertijd veel vliegtuigen op Schiphol aankomen, gevolgd door periodes waarin veel vliegtuigen vertrekken. Het blokkensysteem biedt passagiers zodoende ruimschoots overstapmogelijkheden met een korte overstaptijd. De huidige dienstregeling is gebaseerd op zeven blokken per dag, een 2+1-slotuitgifte en de daarbij beschikbare afhandelingscapaciteit. De 2+1-slotuitgifte heeft betrekking op het aantal banen dat beschikbaar is voor de afhandeling van het verkeer: 2 landingsbanen en 1 startbaan tijdens de perioden met veel binnenkomend verkeer en 2 startbanen en 1 landingsbaan tijdens de perioden met veel vertrekkend verkeer.

Beschouwde milieueffecten

De in Deel 5 onderzochte milieueffecten hebben voornamelijk betrekking op de geluidbelasting ten gevolge van het vliegverkeer. De effecten op de geluidbelasting voor het gehele etmaal (L_{den}) en de nachtelijke periode (L_{night}) zijn, inclusief bijbehorende tellingen, voor alle situaties onderzocht. Er is geen onderzoek gedaan naar de geluidseffecten op het gebied van cumulatie van geluid, grondgebonden geluid en grondgeluid / laagfrequent geluid. Zoals in Deel 1 *Hoofdrapport* beschreven staat, biedt de cumulatie van geluid geen aanvullende informatie voor de beoordeling of de voorgenomen activiteit kan worden uitgevoerd. Het grondgebonden geluid blijft, ook bij doorontwikkeling na 2020, naar verwachting verwaarloosbaar klein ten opzichte van het geluid ten gevolge van proefdraaien. De totale hoeveelheid geluid ten gevolge van het proefdraaien is vastgelegd in een vergunning. Deze vergunning blijft ongewijzigd met de invoering van het nieuwe stelsel. De geluidbelasting als gevolg van proefdraaien zit niet in de in dit MER gepresenteerde geluidbelasting als gevolg van het vliegen volgens het nieuwe stelsel. Voor het bepalen van laagfrequent geluid door vliegverkeer zijn momenteel geen modellen beschikbaar. Derhalve volstaat de kwalitatieve beschrijving van de effecten, zoals opgenomen in Deel 1 *Hoofdrapport*, ook voor de situaties in dit Deel 5.

Naast de effecten op geluidbelasting bevat dit Deel 5 ook onderzoek naar de effecten voor externe veiligheid, aangezien de actualisatie leidt tot gewijzigd baan- en routegebruik en daarmee ook gevolgen hebben op de uitkomsten van de externe veiligheid. De plaatsgebonden risico-contouren (PR-contouren) zijn opnieuw bepaald, de bijbehorende tellingen zijn opnieuw uitgevoerd en het groepsrisico is opnieuw berekend.

Zoals eerder beschreven heeft de actualisatie van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen tot gevolg dat er naast een gewijzigd baan- en routegebruik, ook verschillen in vliegtuigtypen ontstaan ten opzichte van de eerdere prognose. Het effect van de actualisatie is niet onderzocht op het gebied van emissies van luchtverontreinigende stoffen en luchtkwaliteit bij 500.000 vliegtuigbewegingen. Voor de doorontwikkeling na 2020 is dat vanwege het hogere volume wel onderzocht. Naar verwachting zijn de effecten bij de geactualiseerde 500.000 vliegtuigbewegingen niet aanmerkelijk gewijzigd ten opzichte van de eerdere prognose bij 500.000 vliegtuigbewegingen, bovendien zal het effect niet meer zijn dan het effect dat optreedt bij de doorontwikkeling na 2020.

Evenals bij emissies en luchtkwaliteit zijn de overige milieueffecten, zoals natuur, bodem en water, wegverkeer en gezondheid niet geactualiseerd voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen. In paragraaf 4.5 is per milieueffect gemotiveerd waarom het betreffende milieueffect niet geactualiseerd is en is gemotiveerd dat de resultaten en conclusies ten aanzien van deze overige milieueffecten uit Deel 1 *Hoofdrapport* ongewijzigd blijven.

De doorontwikkeling maakt een hoger verkeersvolume mogelijk en heeft een extra aantrekkende werking op het gebied van wegverkeer. Dit is beide meegenomen in het onderzoek naar emissies en luchtkwaliteit. Ten aanzien van de overige milieueffecten (natuur, bodem en water, gezondheid) is in paragraaf 5.4 per milieueffect gemotiveerd waarom het betreffende milieueffect niet is onderzocht voor de situatie bij doorontwikkeling na 2020.

3 Onderzochte situaties

In Deel 4 *Deelonderzoeken* van dit MER zijn de effecten van de voorgenomen activiteit in kaart gebracht voor de ontwikkeling van 450.000 naar 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer. Deze effecten zijn gebaseerd op een eerdere prognose opgesteld in 2015. Dit Deel 5 van het MER geeft de effecten van de voorgenomen activiteit bij 500.000 vliegtuigbewegingen op basis van actuele inzichten en een doorkijk naar de effecten bij meer dan 500.000 vliegtuigbewegingen. Eerst worden de drie situaties beschreven waarop dit van toepassing is.

3.1 Inleiding

De onderzochte situaties zijn:

1) De situatie in 2020 met 500.000 vliegtuigbewegingen op basis van actuele inzichten.
2) De situatie na 2020 met het maximum verkeersvolume gegeven de regels van het nieuwe stelsel.
3) De situatie na 2020 met het maximum verkeersvolume gegeven de regels van het nieuwe stelsel maar zonder beperkingen aan het gebruik van een vierde baan.

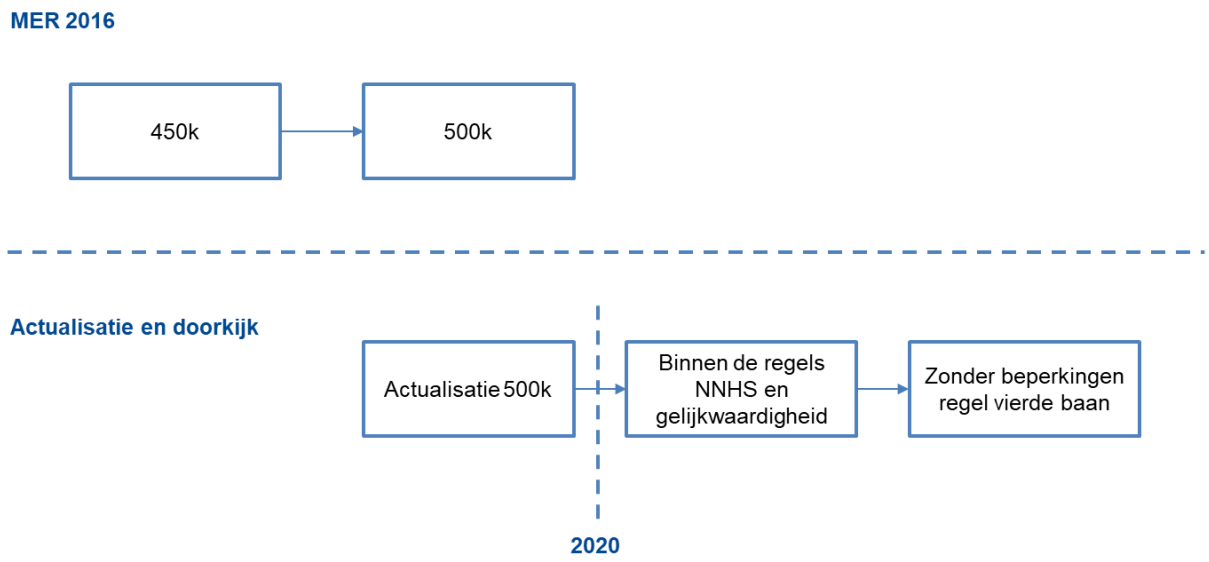
Het aantal van 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer in 2020 betreft het maximale verkeersvolume dat voor de periode tot en met 2020 is afgesproken. Afgesproken is dat de luchtvaart in de periode na 2020 verder kan groeien op basis van de 50-50-regel als daarvoor ruimte is binnen de gelijkwaardigheidscriteria en binnen de regels van het nieuwe stelsel. Op basis van de huidige praktijk (2016, 2017) [105] blijkt dat er bij een jaarvolume van bijna 500.000 vliegtuigbewegingen nog ruimte is binnen de gelijkwaardigheidscriteria. Dit blijkt ook uit Deel 3 *Scenario's* van dit MER op basis van de eerdere prognoses bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

Ook blijkt uit de huidige praktijk [105], alsook uit het onderzoek in Deel 3 *Scenario's* van dit MER, dat het gebruik van een vierde baan toeneemt bij een toename van het verkeer. Het nieuwe stelsel kent een grenswaarde voor het gemiddelde gebruik van een vierde baan (40 vliegtuigbewegingen per dag) en een grenswaarde voor het maximale gebruik per dag van een vierde baan (80 vliegtuigbewegingen per dag). Op basis van het onderzoek in Deel 3 *Scenario's* van het MER is de verwachting dat bij 500.000 vliegtuigbewegingen nog aan de grenswaarde voor het gemiddelde gebruik kan worden voldaan, maar dat tot circa 10x per jaar meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan plaatsvinden.

Van een overschrijding van deze vierdebaanregel is echter pas sprake als dit geen uitzonderingssituatie betreft. Van een uitzonderingssituatie is sprake in het geval van baanonderhoud, uitzonderlijk weer of onvoorziene en/of uitzonderlijke omstandigheden. Een vierde baan mag op die dagen vaker worden ingezet om de verstoringen in het verkeer op te vangen. Op basis van het onderzoek kan niet worden aangegeven of op een dag met meer dan 80 vliegtuigbewegingen op de vierde baan een uitzonderingsregel van toepassing zou kunnen zijn, waardoor het onzeker is of bij 500.000 vliegtuigbewegingen aan de regels kan worden voldaan. Gelet op het aantal dagen waarbij er meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan zijn gerealiseerd, is het echter niet aannemelijk dat het gebruik van een vierde baan op basis van de uitzonderingsregels in alle gevallen (volledig) kan worden verantwoord. Ook op basis van de kwartaalrapportage [96] blijkt het gebruik van een vierde baan in 2017 en in 2018 in de praktijk regelmatig hoger dan 80 vliegtuigbewegingen per dag.

Uit de eerdere prognoses blijkt dat met het afgesproken maximale gebruik van een vierde baan de beschikbare milieuruimte (zie paragraaf 2.2.5) niet gebruikt kan worden voor verdere groei. De situatie zonder beperkingen in het gebruik van de vierde baan maakt inzichtelijk welke ontwikkeling er na 2020 mogelijk is als de 50-50-regel wel kan worden toegepast.

In het onderste deel van figuur 2 zijn de drie onderzochte situaties schematisch weergegeven. Zij zijn nader beschreven in paragraaf 3.2, paragraaf 3.3 en paragraaf 3.4.



Figuur 2 Overzicht situaties Deel 5.

3.2 Situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020

3.2.1 Actualisatie verkeer bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020

Voor de situatie in 2020 zijn de regels en grenswaarden van het nieuwe stelsel het uitgangspunt.

De actualisatie van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen is gebaseerd op de verkeersprognose voor het verkeer in 2018 en gegevens over het werkelijke gebruik van banen, routes en vliegprocedures uit 2017.

Hieronder zijn de belangrijkste verkeerskenmerken voor de situatie tot en met 2020 opgenomen. Bijlage B geeft meer details over de totstandkoming van de verkeersprognose, de gebruikte gegevens en een vergelijking met de situatie zoals op basis van de beschikbare informatie eerder verondersteld is in Deel 4 *Deelonderzoeken* van dit MER.

Aantal vliegtuigbewegingen

Voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 wordt uitgegaan van 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer, waarvan 32.000 vliegtuigbewegingen in de nachtperiode. Het GA-verkeer wordt in de geluidsberekeningen gemodelleerd middels een opschaling van de geluidbelasting van het handelsverkeer met 2,5%.

Vlootsamenstelling

Voor de situatie tot en met 2020 is de vlootsamenstelling in 2018 het uitgangspunt. Er is een beperkt aantal te verwachten wijzigingen doorgevoerd op basis van de verwachte vlootverdeling van KLM en Delta Airlines in 2020, waaronder de vervanging van de Fokker 70 door de Embraer 170.

Schema dienstregeling

De dienstregeling van 2018 geldt als startpunt voor de prognose van 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020. Deze dienstregeling gaat uit van circa 498.400 vliegtuigbewegingen en is gebaseerd op de geplande inzet van maximaal drie banen in de piekuren: 2+1-baangebruik. Binnen de huidige capaciteit van 106 vliegtuigbewegingen per uur in een landingspiek en 110 vliegtuigbewegingen in een startpiek, zijn circa 1.600 vliegtuigbewegingen toegevoegd om tot 500.000 vliegtuigbewegingen te komen.

Baan- en routegebruik
De prognose van het baan- en routegebruik is gebaseerd op het baangebruik en de omstandigheden zoals die zich in de praktijk voordoen. Hierbij wordt een koppeling gemaakt tussen de omstandigheden waaronder een vliegtuigbeweging wordt uitgevoerd, het feitelijke baangebruik en de omstandigheden in de praktijk in 2017. In de prognose van het baangebruik is rekening gehouden met de invloed van jaarlijkse variaties in het weer, door het baangebruik te modelleren bij het opgetreden weer voor 40 individuele jaren uit het verleden.

Het voornaamste verschil met de eerdere prognose is de wijziging van de zichtlimieten bij afhankelijk baangebruik in december 2016. Door deze wijziging wordt bij verminderde zichtomstandigheden eerder een minder preferente baancombinatie in gebruik genomen.[2]

De wijze van modellering van het baangebruik is nader beschreven in paragraaf 4.2.4 in Deel 3 *Scenario's* van dit MER. Het verwachte baangebruik is beschreven in paragraaf 4.2. Tevens zijn in die paragraaf de verschillen in het baangebruik als gevolg van de actualisatie beschreven. Het effect van baanonderhoud is afzonderlijk in Deel 1 *Hoofdrapport* beschouwd.

Vliegroutes
Voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 wordt uitgegaan van de huidige (2017) vliegroutes. De berekening van de geluidbelasting is gebaseerd op de werkelijke historische vliegpaden zoals die door de radar zijn geregistreerd. De voornaamste ontwikkelingen in vliegroutes ten opzichte van de eerdere prognose betreffen een wijziging van een deel van de vertrekroutes van de Kaagbaan (Microklimaat Leimuiden) en een wijziging in het gebruik van de nachtroutes naar de Polderbaan (ARTIP2C).
In januari 2017 is een experiment gestart [90] met een aangepaste route voor vertrekkend verkeer van de Kaagbaan richting het oosten en zuiden. Tijdens het experiment vliegt een deel van het verkeer een vaste bochtstraal om de overlast in de gemeente Kaag en Braassem te verminderen.

Op 28 mei 2015 is de verkorte nachtroute (naderingsroutes ARTIP2C) naar de Polderbaan, omwille van veiligheidsredenen, buiten gebruik gesteld. In de eerdere prognose werd nog aangenomen dat deze route bij 500.000 vliegtuigbewegingen wel in gebruik zou zijn. Aangezien een structurele oplossing afhankelijk is van een systeemaanpassing die nog meerdere jaren op zich zal laten wachten, is in maart 2017 door LVNL een voorstel geformuleerd voor een tijdelijk alternatief. De tijdelijke oplossing kon echter niet op unanieme steun rekenen binnen de Omgevingsraad Schiphol. In juni 2017 is daarop bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aangegeven dat wordt aanbevolen om al het nodige te doen om een structurele oplossing te bevorderen en indien de tijdelijke oplossing mocht worden ingevoerd, de effecten in de omgeving daarvan zorgvuldig te monitoren [93].

In de huidige prognose wordt voor beide wijzigingen uitgegaan van de huidige vliegroutes, dus van de aangepaste vertrekroute vanaf de Kaagbaan en geen gebruik van de verkorte nachtroute ARTIP2C

Start- en landingsprocedures
Op Schiphol vliegen de meeste startende vliegtuigen een zogenoemde NADP2-procedure. Bij deze procedure wordt, in vergelijking met de NADP1-procedure, op een lagere hoogte begonnen met versnellen. Met de NADP2-procedure wordt aangesloten bij de internationale ontwikkelingen en wordt een besparing van brandstof en een daardoor vermindering van de CO_2-uitstoot bereikt. Toepassing van de NADP2-procedure op Schiphol levert per saldo eveneens lagere aantallen geluidbelaste woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden. In Deel 4 *Deelonderzoeken* van dit MER werd in de eerdere prognose uitgegaan van 100% NADP2-starts in 2020. Voor de actualisatie is het gebruik van de startprocedure gebaseerd op de praktijk in 2017, op basis van een enquête onder de luchtvaartmaatschappijen. Voor de situatie in 2020 resulteert dit in 80% NADP2-starts.

Het naderend verkeer daalt standaard naar een hoogte van 2.000, 3.000 of 4.000 voet, afhankelijk van de betreffende baan en de in gebruik zijnde baancombinatie. Op deze hoogte wordt het verkeer op één lijn gebracht voor de eindnadering in het verlengde van de baan. In de nacht wordt standaard volgens Vaste Naderingsroute (VNR) in combinatie met een 'Continuous Descent Approach' (CDA) geland. Ook overdag kan op basis van het werkelijke hoogteverloop een deel van de naderingen als een CDA worden gekenmerkt. Op basis van het huidige gebruik (2017) is de verwachting voor 2020 dat circa 37% van alle naderingen in 2020 een CDA-glijvluchtnadering

[2] Hiermee wordt tevens invulling gegeven aan de motie Smaling, waarin de regering werd verzocht om de gevolgen van de (recente) aanpassing van de weerslimieten voor afhankelijk baangebruik mee te nemen in de bepaling van de milieueffecten van het toekomstige gebruik van de luchthaven.

betreft. In Deel 4 *Deelonderzoeken* werd in de eerdere prognose uitgegaan van grofweg 27% glijvluchtnaderingen in 2020. Een mogelijke oorzaak van deze toename is de wijziging van het toekenningsalgoritme in het Doc29-model die bepaalt wanneer een CDA-glijvlucht is toegepast. Een andere oorzaak is het verhogen van de naderingshoogte naar 4.000 voet voor de Zwanenburgbaan (36C) bij parallel gebruik met de Aalsmeerbaan (36R). Per 10 november 2016 is de nieuwe procedure parallel naderen voor baan 36C/36R van kracht, de oude procedure bleek op papier niet aan alle internationale eisen te voldoen. Om de veiligheid te garanderen gaat de nieuwe procedure uit van grotere oplijnafstanden voor beide banen en is de aanvlieghoogte van baan 36C (Zwanenburgbaan) verhoogd naar 4.000 voet (circa 1.200 meter).

3.2.2 Gebruik vierde baan

De voorgenomen activiteit moet voldoen aan de regels van het nieuwe stelsel. Deze regels hebben o.a. betrekking op de toepassing van de baanpreferentietabel, de inzet van de tweede en vierde baan en de verdeling van het verkeer over de banen. Om de toetsing aan deze regels te onderzoeken is een model ontwikkeld dat op basis van de praktijk de verkeerssituatie gedurende de dag kan simuleren. In deze simulatie wordt rekening gehouden met verstoringen die zich in de praktijk voordoen waardoor vluchten eerder of later plaatsvinden. Het geplande verkeer en het daarbij horende baangebruik wordt per dag gesimuleerd. De simulatie houdt rekening met:

- De invloed van weerscondities op baangebruik en daarmee vlieg- en taxitijden;
- Beperkingen in beschikbare capaciteit (in de lucht 'TMA-capaciteit' en op de grond 'baancapaciteit');
- Afwijkingen ten opzichte van de schematijden door variatie in taxitijden en vliegtijden (gebaseerd op gegevens uit de praktijk);
- Effect van 'bunching' (het niet evenredig verdeeld zijn van vliegtuigbewegingen over een tijdperiode) van vliegverkeer op de inzet van banen.

Voor de actualisatie is het model gebaseerd op praktijkgegevens uit 2015 en 2016 en beslisregels voor de inzet van de tweede en vierde baan, die eveneens geijkt zijn op basis van de praktijk. De werking van het model is beschreven in Deel 3 *Scenario's* van dit MER.

Tabel 1 geeft het verwachte gebruik van een vierde baan bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020. Dit is geactualiseerd op basis van de geactualiseerde verkeersprognose (zie paragraaf 3.2.1) en het geactualiseerde simulatiemodel. De norm voor het gebruik van een vierde baan is 40 vliegtuigbewegingen gemiddeld per dag en 80 maximaal per dag [65].

Tabel 1 Gebruik van een vierde baan bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

Criterium	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen
Gemiddeld aantal vliegtuigbewegingen per dag	31	36
Aantal dagen per jaar met meer dan 80 vliegtuigbewegingen	1 tot 12, gemiddeld ca. 5	15 tot 30, gemiddeld ca. 22

Als gevolg van de actualisatie van de prognose blijkt met name het aantal dagen met meer dan 80 vliegtuigbewegingen toe te nemen. Het gebruik voldoet, over een heel jaar beschouwd, aan de norm voor het gemiddelde gebruik, maar voor 15 tot 30 dagen per jaar worden meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan verwacht.

Voor een vierde baan gelden drie uitzonderingssituaties waarin de regel niet van toepassing is: in geval van baanonderhoud, in geval van uitzonderlijk weer en in gevallen waarbij onvoorziene en/of uitzonderlijke omstandigheden plaatsvinden. Een vierde baan mag op die momenten vaker worden ingezet om de verstoringen in het verkeer op te vangen. Dat betekent dat van een overschrijding van de norm pas sprake is als op de dagen waarop sprake is van meer dan 80 vliegtuigbewegingen geen gebruik kan worden gemaakt van deze uitzonderingssituaties. Op basis van de uitgevoerde analyse kan niet op voorhand worden aangegeven of er een uitzonderingsregel van toepassing zou kunnen zijn, waardoor het onzeker is of in alle gevallen aan de regels kan worden voldaan. Dit risico is groter dan op basis van de inzichten uit 2016 aanvankelijk werd aangenomen. Gelet op het aantal dagen waarbij er volgens de simulatie meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan zijn afgehandeld, is het niet aannemelijk dat het gebruik van een vierde baan op basis van de uitzonderingsregels zonder meer kan worden verantwoord.

Indien niet aan deze (gemiddelde en/of maximale) norm wordt voldaan betekent dit niet zonder meer dat het dan wel van (significante) invloed is op de geluidbelasting. In lijn met de Beslissing op Bezwaar van ILT aan Boomhouwer kan namelijk worden bepleit dat het

aantal vliegtuigbewegingen op de vierde baan dat boven de norm wordt afgehandeld, en daarmee het extra gebruik van een tweede startbaan en/of tweede landingsbaan, klein is ten opzichte van het totaal aantal afgehandelde vluchten op die banen en derhalve niet van significante invloed is op de berekende geluidbelasting.

In het advies van dhr. Alders [64] uit 2015 is aangegeven dat

> *"… indien in de praktijk blijkt dat – ondanks maximale inspanning – resultaten niet gerealiseerd kunnen worden, partijen met elkaar in overleg zullen treden en mocht dit leiden tot een gedeeld inzicht en een eenstemmig besluit over een noodzakelijke aanpassing, partijen tot aanpassing/aanvulling van het akkoord kunnen komen."*

Deze situatie is op dit moment aan de orde.

3.2.3 Toets aan gelijkwaardigheidscriteria

De beschikbare milieuruimte op Schiphol wordt begrensd door de gelijkwaardigheidscriteria. Volgens de Wet luchtvaart [116] (artikel 8.17, zevende lid) dient elk LVB, volgend op het eerste LVB, een beschermingsniveau te bieden ten aanzien van geluidbelasting, externe veiligheid en lokale luchtverontreiniging dat voor elk van deze aspecten, gemiddeld op jaarbasis vastgesteld, per saldo gelijkwaardig is aan of beter is dan het door het eerste besluit geboden niveau. Of er sprake is van een gelijkwaardig of beter beschermingsniveau wordt beoordeeld aan de hand van de toets aan de gelijkwaardigheidscriteria.

Tabel 2 geeft de toets aan de gelijkwaardigheidscriteria bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

Tabel 2 Toets aan de gelijkwaardigheidscriteria (woning- en inwonersituatie 2005).

Aspect	**Criterium**	**Norm**	**Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen**	**Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen**
Geluidbelasting	Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer	13.600	11.000	11.400
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer	166.500	117.500	113.500
	Aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night} of meer	14.600	8.600	9.900
	Aantal ernstig slaapverstoorden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} of meer	45.000	24.500	25.500
Externe veiligheid	Aantal woningen met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} of hoger	3.300	1.400	1.800
Lokale luchtverontreiniging	Uitstoot van koolmonoxide (CO) in gram per ton MTOW	73,1	47,5	47,5
	Uitstoot van stikstofoxide (NO_x) in gram per ton MTOW	74,6	64,1	64,1
	Uitstoot van vluchtige organische stoffen (VOS) in gram per ton MTOW	15,6	5,9	5,9
	Uitstoot van zwaveldioxide (SO_2) in gram per ton MTOW	2,1	1,7	1,7
	Uitstoot van fijnstof (PM_{10}) in gram per ton MTOW	2,5	1,5	1,5

De situaties bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 voldoen aan alle gelijkwaardigheidscriteria. De actualisatie resulteert in circa 400 woningen meer binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour en 4.000 minder ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den}-contour.

3.3 Situatie bij doorontwikkeling na 2020 conform de regels en normen van het nieuwe stelsel

In de periode na 2020 ontstaat de mogelijkheid voor een ontwikkeling voorbij de 500.000 vliegtuigbewegingen indien er door hinderbeperkende maatregelen ruimte binnen de criteria voor gelijkwaardigheid ontstaat. Die ruimte wordt dan volgens het 50-50-principe verdeeld: 50 procent van de ruimte mag worden gebruik voor de luchthavenontwikkeling en 50 procent van de ruimte geldt als hinderbeperking zodat deze groeiruimte niet wordt gebruikt voor een groei in verkeersvolume. De luchtvaartsector wordt hiermee gestimuleerd hinderbeperking te realiseren.

De actualisatie van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen herbevestigt dat deze situatie voldoet aan de gelijkwaardigheidscriteria, zie paragraaf 3.2.3. Binnen de criteria is er daarmee milieuruimte voor groei na 2020 voorbij 500.000 vliegtuigbewegingen , met de 50-50-regel. Dit is verder uitgewerkt in paragraaf 6.1.

Bij een hoger jaarvolume zal echter het gebruik van een vierde baan toenemen. Het gebruik van een vierde baan is aan een maximum gebonden van 40 vliegtuigbewegingen gemiddeld per dag en 80 vliegtuigbewegingen maximaal per dag. Het gebruik van een vierde baan bij 500.000 vliegtuigbewegingen voldoet weliswaar gemiddeld aan de norm, maar het is niet aannemelijk dat het gebruik van een vierde baan aan het dagmaximum van 80 vliegtuigbewegingen voldoet, zie paragraaf 3.2.2. Bij een toenemend verkeersvolume zal het gebruik van de vierde baan toenemen. Ook aan de norm voor het gemiddeld gebruik zal dan niet kunnen worden voldaan. Binnen de regels van het nieuwe stelsel is daarmee geen verdere ontwikkeling mogelijk en kan geen gebruik worden gemaakt van de ruimte die de 50-50-regel biedt.

3.4 Situatie bij doorontwikkeling na 2020 zonder beperkingen van de regel voor een vierde baan

3.4.1 Verkeer bij doorontwikkeling na 2020

De actualisatie van het gebruik bij 500.000 vliegtuigbewegingen herbevestigt dat er binnen de gelijkwaardigheidscriteria ruimte is voor verdere ontwikkeling, maar dat de regel voor het gebruik van een vierde baan deze ontwikkeling niet toestaat. In deze situatie wordt, ter invulling van de motie Visser, inzichtelijk gemaakt welk jaarvolume te realiseren is zonder beperkingen van het gebruik van een vierde baan.

De ontwikkeling van Schiphol na 2020 valt naar verwachting samen met de ingebruikname van Lelystad Airport. Op Lelystad Airport wordt alternatieve capaciteit geboden voor verkeer van en naar vakantiebestemmingen. Daarmee ontstaat op Schiphol ruimte voor groei van het mainport-gebonden verkeer. Voor de situatie na 2020 wordt daarom uitgegaan van selectieve ontwikkeling. Gekozen is om daarbij uit te gaan van een concept voor de Verkeersverdelingsregel (VVR) Schiphol – Lelystad Airport [100] die wordt ingezet om de selectieve groei te bewerkstelligen. Het is op het moment van schrijven van dit MER nog niet zeker of en in welke vorm de VVR mag worden toegepast. Bovendien is de opzet dat de VVR alleen wordt ingezet als de marktbenadering van de exploitant van de luchthavens Schiphol en Lelystad niet het beoogde resultaat oplevert. Vanwege de onzekerheid rondom de uitwerking en toepassing van de VVR is als onderdeel van de gevoeligheidsanalyse ook een variant onderzocht op basis van het verwachte effect van de marktbenadering.

De onzekerheid in de ontwikkeling na 540.000 vliegtuigbewegingen is op dit moment te groot om daar in dit MER reeds scenario's voor uit te werken waarmee (lokale) milieueffecten realistisch kunnen worden bepaald. De ontwikkelingen naar 580.000 en 620.000 vliegtuigbewegingen zijn daarom niet verder onderzocht.

De situatie voor de ontwikkeling na 2020 met 540.000 vliegtuigbewegingen is gebaseerd op toepassing van de huidige operationele afhandelingswijze en luchtruimstructuur en wordt nog geen rekening gehouden met uitbreiding van de uurcapaciteit op Schiphol. Uit de toets aan de gelijkwaardigheidscriteria moet blijken of de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen te realiseren is met toepassing van de 50-50-regel. Dit is verder uitgewerkt in paragraaf 6.1, daar wordt ook onderzocht welke ontwikkelruimte de 50-50-regel biedt voorbij 540.000 vliegtuigbewegingen.

Hieronder zijn de belangrijkste kenmerken van de veronderstelde doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen opgenomen. Bijlage B geeft meer details en een vergelijking met de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

Aantal vliegtuigbewegingen

Voor de doorontwikkeling na 2020 wordt uitgegaan van 540.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer, waarvan 32.000 vliegtuigbewegingen in de nachtperiode[3]. Het GA-verkeer wordt in de geluidsberekeningen gemodelleerd middels een opschaling van de geluidbelasting van het handelsverkeer met 2,5%.

Vlootsamenstelling

Voor de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen wordt uitgegaan van een selectieve ontwikkeling van het verkeer op Schiphol. Hierbij is uitgegaan van de uitplaatsing van 10.000 vliegtuigbewegingen met een leisure bestemming naar Lelystad. Deze ontwikkeling is van invloed op de samenstelling van het verkeer op Schiphol. Bijlage B beschrijft in meer detail de totstandkoming van de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen.

Zoals beschreven in Bijlage C zijn, door vlootvernieuwing, de vliegtuigen op Schiphol gemiddeld steeds stiller geworden. Voor de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen wordt daarom rekening gehouden met een in beperkte mate stillere vloot, gebaseerd op het peiljaar 2023:

- de startende vliegtuigen zijn in 2023 gemiddeld 0,2 dB(A) L_{den} stiller dan in 2020;
- de naderende vliegtuigen zijn in 2023 niet significant stiller dan in 2020.

Schema dienstregeling

Net als de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen gaat de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen uit van de geplande inzet van maximaal drie banen in de piekuren ('2+1-baangebruik') en de huidige afgegeven 2+1-capaciteit van 106 vliegtuigbewegingen per uur in een landingspiek en 110 vliegtuigbewegingen in een startpiek.

Gebruik van banen, routes en vliegprocedures

Net als voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen is voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen uitgegaan van een voortzetting van het huidige gebruik conform de regels van het nieuwe stelsel, maar met uitzondering van de regel voor het gebruik van een vierde baan. Bij het verwachte gebruik van de tweede en vierde baan (zie paragraaf 5.2.1), is het baan- en routegebruik op dezelfde wijze gemodelleerd als voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

Het verwachte baangebruik is beschreven in paragraaf 5.2, inclusief een vergelijking met de geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

3.4.2 Gebruik vierde baan

Zoals in paragraaf 3.3 is aangeven is er geen groei boven 500.000 mogelijk ten gevolge van de regel voor het gebruik van een vierde baan. Doorontwikkeling na 2020 kan dus alleen plaatsvinden als deze regel wordt aangepast. Tabel 3 geeft de ontwikkeling van het verwachte gebruik van een vierde baan.

Tabel 3 Gebruik van een vierde baan bij 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen.

Criterium	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Gemiddeld aantal vliegtuigbewegingen per dag	36	78
Aantal dagen per jaar met meer dan 80 vliegtuigbewegingen	5 tot 30, gemiddeld ca. 22	170 tot 190, gemiddeld ca. 181

Het gemiddelde gebruik van een vierde baan verdubbelt naar verwachting bij de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen. Het gemiddelde gebruik voldoet daarbij niet meer aan de norm van gemiddeld 40 vliegtuigbewegingen per dag. Daarnaast is de verwachting dat de dagnorm van 80 vliegtuigbewegingen structureel zal worden overschreden.

Paragraaf 5.2.1 bevat een beschrijving van een praktijksimulatie van en de bijbehorende toetsing aan de regels.

[3] Tevens zal in het onderzoek inzichtelijk worden gemaakt wat de milieueffecten zijn van 29.000 vliegtuigbewegingen in de nacht.

3.4.3 Toets aan gelijkwaardigheidscriteria

Onderstaande tabel geeft de toets aan de criteria voor geluid, externe veiligheid en lokale luchtverontreiniging voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen met de woning- en inwonerssituatie 2005. Ook is de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen opgenomen. In paragraaf 6.2.1 zijn de resultaten beschreven als zou worden getoetst op basis van de woning- en inwonerssituatie uit 2015 of 2018.

Tabel 4 Toets aan de gelijkwaardigheidscriteria (woning- en inwonersituatie 2005).

Aspect	Criterium	Norm	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Geluidbelasting	Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer	13.600	11.400	12.000
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer	166.500	113.500	120.500
	Aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night} of meer	14.600	9.900	9.800
	Aantal ernstig slaapverstoorden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} of meer	45.000	25.500	25.500
Externe veiligheid	Aantal woningen met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} of hoger	3.300	1.800	1.900
Lokale Luchtverontreiniging	Uitstoot van koolmonoxide (CO) in gram per ton MTOW	73,1	47,5	47,0
	Uitstoot van stikstofoxide (NO_x) in gram per ton MTOW	74,6	64,1	65,0
	Uitstoot van vluchtige organische stoffen (VOS) in gram per ton MTOW	15,6	5,9	6,0
	Uitstoot van zwaveldioxide (SO_2) in gram per ton MTOW	2,1	1,7	1,7
	Uitstoot van fijnstof (PM_{10}) in gram per ton MTOW	2,5	1,5	1,5

Uit deze toets aan de criteria blijkt dat de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen mogelijk is binnen de gelijkwaardigheidscriteria. Het aantal geluidbelaste woningen en ernstig gehinderden neemt daarbij wel toe ten opzichte van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen. De geluidsituatie voor de nacht (23:00 tot 07:00 uur), gebaseerd op 32.000 vliegtuigbewegingen, verandert in beperkte mate.

3.5 Overzicht beschouwde situaties

In deze paragraaf is een samenvattend overzicht opgenomen van de in dit Deel 5 onderzochte situaties op basis waarvan de milieueffecten zijn bepaald. In tabel 5 is dit inhoudelijk uitgewerkt.

Tabel 5 Onderzochte situaties in Deel 5

Aspect	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Normen- en handhavingstelsel	Nieuw stelsel met regels voor strikt preferentieel baangebruik	Nieuw stelsel met regels voor strikt preferentieel baangebruik	Nieuw stelsel voor strikt preferentieel baangebruik met een aangepaste vierdebaanregel
Aantal vliegtuigbewegingen	500.000, waarvan 32.000 tussen 23:00 en 07:00 uur	500.000, waarvan 32.000 tussen 23:00 en 07:00 uur	540.000, waarvan 32.000 tussen 23:00 en 07:00 uur
Vlootsamenstelling	Verwachte vloot in 2022 o.b.v. eerdere prognose.	Verwachte vloot in 2020 o.b.v. de actuele situatie inclusief de verwachte ontwikkelingen tot en met 2020.	Verwachte vloot in 2023 met 10.000 vliegtuigbewegingen op Lelystad Airport, selectieve groei en gematigde vlootontwikkeling.
Dienstregeling	2+1 slotuitgifte, 7-blokkensysteem met een piekuurcapaciteit van 106 vliegtuigbewegingen in een landingspiek en 110 vliegtuigbewegingen in een startpiek	2+1 slotuitgifte, 7-blokkensysteem met een piekuurcapaciteit van 106 vliegtuigbewegingen in een landingspiek en 110 vliegtuigbewegingen in een startpiek	2+1 slotuitgifte, 7-blokkensysteem met een piekuurcapaciteit van 106 vliegtuigbewegingen in een landingspiek en 110 vliegtuigbewegingen in een startpiek
Baangebruik	Regels nieuw stelsel	Regels nieuw stelsel	Regels nieuw stelsel
Startprocedure	NADP2 door al het verkeer	NADP2 door 79% ('situatie 2017')	NADP2 door 79% ('situatie 2017')
Toepassing CDA's	Conform huidige praktijk: in de nacht met vaste naderingsroutes en deels overdag met vectoring	Conform huidige praktijk: in de nacht met vaste naderingsroutes en deels overdag met vectoring	Conform huidige praktijk: in de nacht met vaste naderingsroutes en deels overdag met vectoring

4 Actualisatie milieueffecten – 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020

In Deel 4 *Deelonderzoeken* zijn de effecten van de voorgenomen activiteit in kaart gebracht bij 500.000 vliegtuigbewegingen . Deze effecten zijn gebaseerd op een eerdere prognose opgesteld in 2015. Op basis van de ontwikkelingen in het verkeer in de afgelopen jaren zijn het verkeersbeeld en het gebruik van banen, routes en vliegprocedures geactualiseerd op basis van de actuele situatie in 2017. Deze nieuwe informatie is verwerkt in de analyse van de milieueffecten die in dit hoofdstuk zijn beschreven. Hierbij is gebruik gemaakt van een actuele woning- en inwonersituatie (peildatum 1 januari 2018).

4.1 Aanpak

De milieueffecten zijn bepaald volgens voorgeschreven rekenmethodes. De nieuwe rekenmethode voor geluid (Doc29) is vastgelegd in Europese richtlijnen en wordt met de inwerkingtreding van het nieuwe Luchthavenverkeerbesluit vastgelegd in de Regeling Milieu Informatie luchthaven Schiphol (RMI).

Voor het bepalen van de aantallen woningen en inwoners in gebieden met geluidbelasting of externe veiligheidsrisico's en in gebieden waar beperkingen gelden aan het ruimtegebruik, is een actueel woning- en inwonerbestand samengesteld op basis van de woningsituatie op 1 januari 2018. Hiervoor is gebruik gemaakt van gemeentelijke basisgegevens (BAG, Basisregistratie Adressen en Gebouwen). Hoe het woning- en inwonerbestand tot stand is gekomen, staat beschreven in Bijlage D. In het woningbestand zijn alleen bestaande woningen opgenomen.

Daarnaast is gekeken naar de effecten als gevolg van geplande nieuwbouw, gebaseerd op de planlocaties en verwachte aantallen woningen. Hierbij is gebruik gemaakt van de woningplannen van begin 2012. In meer dan de helft van de gevallen werd realisatie voorzien in de periode tot 2020. Op basis van de woningsituatie per 1 januari 2018 is geïnventariseerd hoeveel woningen op die datum binnen het plangebied staan. Het aantal nieuwe verwachte woningen voor de planlocaties is hiervoor gecorrigeerd. Deze aanpak is beschreven in Bijlage D.

Milieueffecten zijn per studiegebied in kaart gebracht. De omvang van het studiegebied verschilt per milieuaspect. Geluidseffecten van luchtvaart, bijvoorbeeld, strekken zich verder uit dan effecten op luchtkwaliteit. Voor geluid is het studiegebied zodanig gekozen dat de 40 dB(A) L_{night} en de 48 dB(A) L_{den}-contouren er volledig binnen vallen. Voor luchtkwaliteit is een studiegebied van 40 bij 40 kilometer gehanteerd; buiten dit gebied is de bijdrage van luchtvaart nihil. Bij de ongevalsrisico's (externe veiligheid) is een gebied van 56 bij 56 kilometer ruim genoeg om de PR-contouren en het groepsrisico in kaart te kunnen brengen. Alle studiegebieden voldoen aan de gestelde eisen uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau [69].

4.2 Baangebruik

Het baangebruik speelt een grote rol in de spreiding van milieueffecten over de omgeving van Schiphol. De regels voor het strikt preferentieel baangebruik leggen vast hoe de start- en landingsbanen gebruikt moeten worden om het verkeer af te handelen. Het baangebruik is daarbij afhankelijk van de optredende omstandigheden, zoals weer, onderhoud aan banen en optredende operationele verstoringen. Voor het voorspellen van het baan- en routegebruik zijn modellen toegepast die banen toewijzen aan vertrekkende en binnenkomende vliegtuigen. Dit gebeurt op basis van praktijkgegevens van (representatief) baangebruik uit het verleden, historische weersgegevens en de verwachte verdeling van het verkeer over de dag en optredende omstandigheden.

Voor de actualisering van de prognose van het baangebruik is gebruik gemaakt van een geactualiseerde dienstregeling en van recente praktijkgegevens voor zowel de selectie van het aantal banen als de selectie van de banen zelf. Hierbij is gebruik gemaakt van praktijkgegevens (2017) na invoering van de wijziging in de baanselectie bij afhankelijk baangebruik.

De prognose van het baangebruik is allereerst gebaseerd op de simulatie van de inzet van een tweede startbaan en een tweede landingsbaan en de momenten dat vier banen worden ingezet. Dit model is geijkt op basis van het werkelijk baangebruik in 2016. Voor de bepaling van de milieueffecten is het gebruik per baan relevant. Voor het gebruik per baan is met name het gebruik van de tweede startbaan en tweede landingsbaan van belang. Door in de prognose uit te gaan van de baansimulaties wordt het gebruik per baan voldoende representatief geacht voor een goede prognose van de milieueffecten.

Op basis van deze simulatie wordt ook getoetst aan de regels voor het gebruik van een vierde baan. Dit is beschreven in paragraaf 4.2.1. Vervolgens is bepaald welke banen gebruikt worden onder de verschillende omstandigheden. Het gebruik van twee en vier banen is daarbij gebaseerd op de resultaten van de baansimulaties. Dit geeft het gebruik per baan op jaarbasis. Dit is beschreven in paragraaf 4.2.2 en 4.2.3.

4.2.1 Gebruik van tweede en vierde baan en toets aan de regels voor baangebruik in het nieuwe stelsel

De regels voor baangebruik in het nieuwe stelsel geven aan hoe het verkeer dient te worden afgehandeld. Het betreft regels voor het gebruik van baancombinaties, voor de inzet van de tweede baan, voor de verdeling van het verkeer over twee banen en voor het gebruik van een vierde baan.

De dienstregeling op Schiphol wordt gekarakteriseerd door het blokkensysteem van KLM en partners in Skyteam. Voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 op basis van de actuele inzichten is uitgegaan van een 7-blokkensysteem, een 2+1-slotuitgifte en dezelfde afhandelingscapaciteit.

De omstandigheden in de praktijk hebben in belangrijke mate invloed op het baangebruik. De toewijzing van banen aan vertrekkende en binnenkomende vliegtuigen is een complex operationeel proces, waarin, behalve factoren als bestemming/herkomst en weersomstandigheden, de tactische beoordeling door onder meer verkeersleiders en vliegers een belangrijke rol speelt. Daarbij komt dat in de praktijk het verkeer niet exact op de geplande tijden zal vertrekken/aankomen als gevolg van bijvoorbeeld, 'jetstreams' (krachtige wind op ongeveer tien kilometer hoogte), vertragingen op Schiphol of andere luchthavens, beperkingen in het luchtruim (elders) en beperkingen in het aantal vliegtuigen dat per uur kan worden afgehandeld (bijv. als gevolg van de zichtomstandigheden).

Op basis van een model is gesimuleerd hoe de daadwerkelijke verkeerssituatie gedurende de dag voor een jaar is als rekening wordt gehouden met de optredende verstoringen en wat het daarbij resulterende baangebruik is. Het model bepaalt daartoe voor een gegeven dienstregeling (input) voor iedere dag in het jaar de inzet van de banen gedurende de dag, het aantal vliegtuigbewegingen per baan, de duur van het gebruik van banen en de punctualiteit (output). De regels omtrent de toepassing van de baanpreferentietabel, de inzet van de tweede baan en de verdeling van het verkeer over de banen zijn uitgangspunten voor de simulatie. Het daadwerkelijke gebruik van de tweede baan en een vierde baan zijn resultaten van de simulatie. Met de resultaten van het model is vervolgens het verwachte gebruik van een vierde baan afgezet tegen de regel voor het gebruik van een vierde baan en is onder andere de punctualiteit bepaald. In Deel 3 *Scenario's* is een uitgebreide beschrijving opgenomen van dit simulatiemodel.

Tabel 6 geeft de verdeling van het verkeer over het zomer- en winterseizoen. Op basis van de actuele inzichten zijn er meer vliegtuigbewegingen in de zomer (dus minder in de winter) dan op basis van de eerdere prognose.

Tabel 6 Aantal vliegtuigbewegingen in de dienstregeling.

Periode	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen
Winterseizoen	184.100	177.400
Zomerseizoen	316.200	321.100

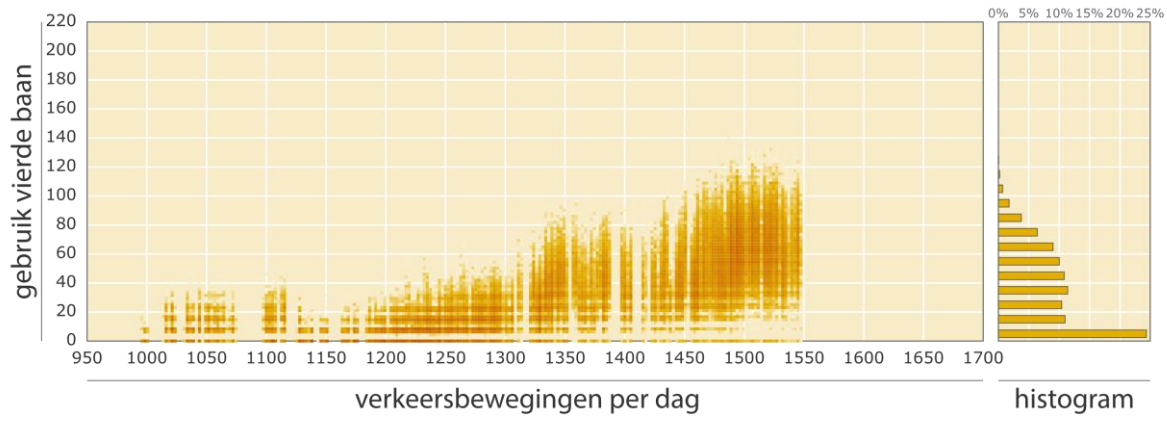
In tabel 7 is het gesimuleerde baangebruik opgenomen. De tabel geeft de kenmerken ten aanzien van het gebruik van twee startbanen, het gebruik van twee landingsbanen en het gebruik van een vierde baan.

Tabel 7 Overzicht resultaten baangebruiksanalyse.

Onderdeel	Aspect	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen
Gebruik twee startbanen	Gem. aantal uren per dag	6,7	7,5
	Gem. aantal starts per dag per baan tijdens gebruik van twee startbanen	200	216
Gebruik twee landingsbanen	Gem. aantal uren per dag	6,8	6,7
	Gem. aantal landingen per dag per baan tijdens gebruik van twee landingsbanen	194	188
Gebruik vierde baan	Gem. aantal uren per dag	1,3	1,6
	Gem. aantal vliegtuigbewegingen per dag op een vierde baan	31	36
	Aantal dagen met meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan	5	22

Op basis van de actuele inzichten is het gebruik van twee startbanen en het gebruik van een vierde baan in uren en aantal vliegtuigbewegingen hoger dan de eerdere prognoses aangaven; het gebruik van twee landingsbanen is vergelijkbaar met de eerdere uitkomsten.

Figuur 3 toont per gesimuleerde dag het aantal vliegtuigbewegingen op een vierde baan in de geactualiseerde situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen. Het histogram aan de rechterkant van de figuur geeft aan hoe vaak een aantal vliegtuigbewegingen (in stappen van 10 vliegtuigbewegingen) op een vierde baan voorkomt. Bijlage E geeft nader inzicht in het gebruik van de tweede baan in relatie tot het aantal vliegtuigbewegingen per dag.



Figuur 3 Gebruik van een vierde baan per dag in de geactualiseerde situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen.

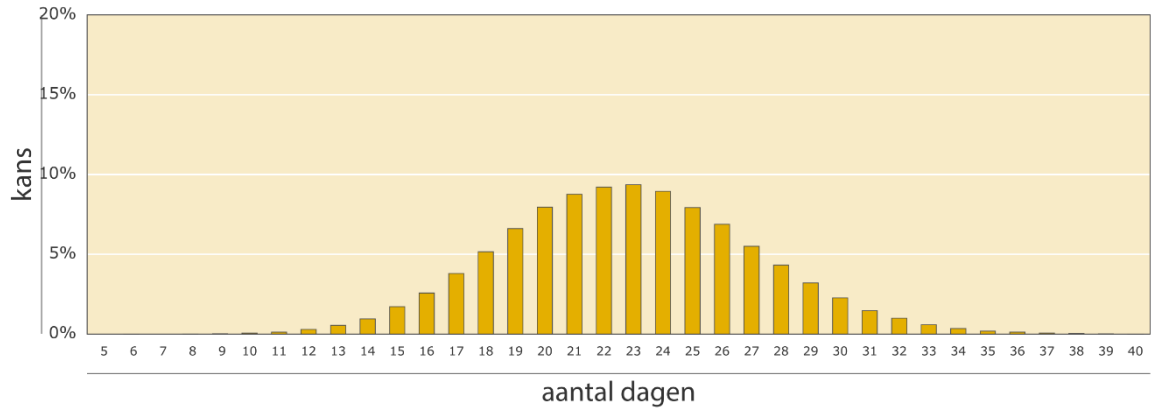
Ondanks dat de slotuitgifte (voor alle dagen in de dienstregeling) gebaseerd is op 2+1-baangebruik, blijkt er in praktijk in meer of mindere mate 2+2-baangebruik nodig om het verkeer punctueel te kunnen afhandelen. Bij een hoger dagvolume is vaker de inzet van een vierde baan nodig. Dit laat zich als volgt verklaren: het gebruik van een vierde baan is het gevolg van het inzetten van een extra baan op momenten dat dit op basis van de dienstregeling niet gepland was. Op basis van de dienstregeling wordt bijvoorbeeld een tweede startbaan verwacht, maar ook een extra landingsbaan blijkt nodig omdat er meer binnenkomend verkeer is dan gepland. Het hogere aantal landingen kan het gevolg zijn van bijvoorbeeld een kortere vliegduur als gevolg van straalstromen (sterke wind) tijdens de vlucht, waardoor binnenkomend verkeer eerder dan gepland aankomt op Schiphol. Bij een lager verkeersvolume is er in de dienstregeling meer ruimte (restcapaciteit) om dergelijke verstoringen op te vangen zonder een extra baan in te zetten. De inzet van een vierde baan zal hierdoor bij een toenemend verkeersvolume vaker nodig zijn. Om die reden is ook het aantal vliegtuigbewegingen op een vierde baan in de zomermaanden hoger dan in het winterseizoen en is de kans op meer dan 80 vliegtuigbewegingen per dag in de zomer het grootst en in de winter, bij een jaarvolume van 500.000 vliegtuigbewegingen, nihil. Ook het instellen van regulaties heeft effect op de inzet van een vierde baan. Indien door bv. bunchvorming ten gevolge van een velerlei aan factoren een overbelasting van het Nederlandse luchtruim dreigt, zullen regulaties worden ingesteld. Als gevolg hiervan krijgen vliegtuigen die nog niet airborne zijn op Europese luchthavens een ATC-slottijd of Calculated Take-Off-Time (CTOT). Dergelijke vliegtuigen krijgen dus een vertraging om

zodoende de geplande bunchvorming / overbelasting te voorkomen. Dit leidt tot een nog grotere afwijking ten opzichte van de initiële planning, waardoor de kans toeneemt dat in- en outboundpieken elkaar gaan overlappen en de inzet van een vierde baan noodzakelijk wordt om het verkeer zonder verdere vertragingen af te handelen.

Het gemiddeld gebruik van een vierde baan per dag blijft met 36 vliegtuigbewegingen op een vierde baan in de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 op basis van de actuele inzichten binnen de norm van 40 vliegtuigbewegingen. In de zomer is het aantal vliegtuigbewegingen op een vierde baan met gemiddeld circa 53 vliegtuigbewegingen hoger dan de jaarnorm, maar dit wordt gecompenseerd door minder vliegtuigbewegingen op een vierde baan in de winter.

In de meeste simulaties (bijna 94%) blijft ook het aantal vliegtuigbewegingen per dag op een vierde baan binnen de dagnorm van maximaal 80 vliegtuigbewegingen. In gemiddeld ruim 6% van de simulaties vinden er meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan plaats. Zoals blijkt uit figuur 3 is de kans hierop het grootst op dagen met een hoger dagvolume.

Op basis van de resultaten van de baansimulaties is de kansverwachting bepaald voor het aantal dagen in het jaar waarin meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan plaatsvinden. Figuur 4 geeft deze kansverwachting.



Figuur 4 Kansverwachting voor het aantal dagen met meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan in de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen (actuele inzichten).

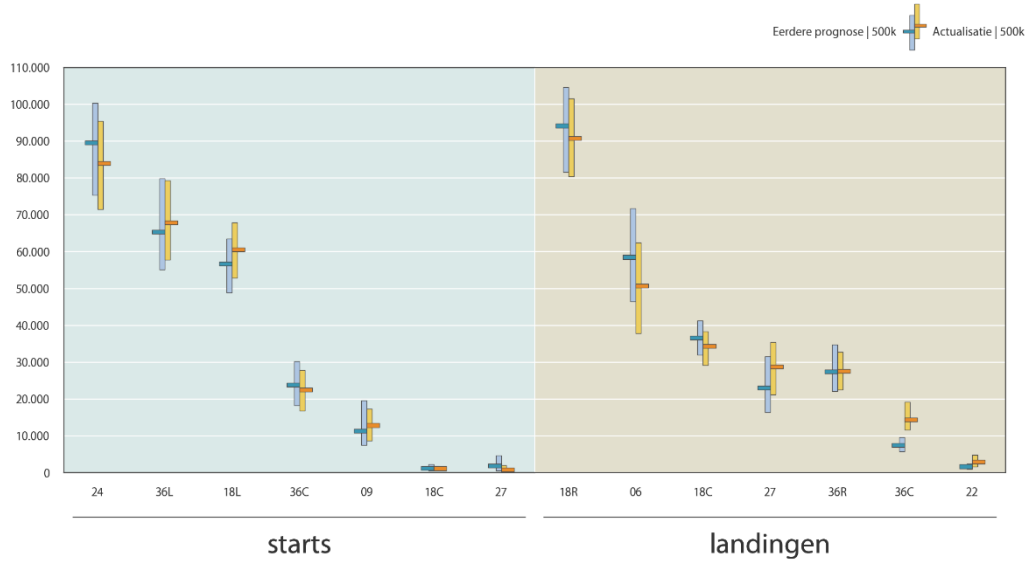
Gemiddeld zijn er 22 dagen per jaar waarbij meer dan 80 vliegtuigbewegingen op de vierde baan worden verwacht. Uit de kansverwachting blijkt dat de kans circa 95% is dat er in een jaar meer dan 15 dagen zijn met meer dan 80 vliegtuigbewegingen op de vierde baan.

Voor een vierde baan gelden drie uitzonderingssituaties waarop de regel niet van toepassing is: in geval van baanonderhoud, in geval van uitzonderlijk weer en in gevallen waarin onvoorziene en/of uitzonderlijke omstandigheden plaatsvinden die de inzet van een vierde baan onvermijdelijk maken. Dat betekent dat van een formele overschrijding van de norm pas sprake is als de overschrijding niet het gevolg is van één van de uitzonderingssituaties voor de regel voor een vierde baan. Het simulatiemodel maakt een zo goed mogelijke voorspelling van het verwachte baangebruik op basis van de 'trekkingen' van meteogegevens en vlieg- en taxitijden op basis van praktijkgegevens. In deze praktijkgegevens zijn de invloeden van baanonderhoud (m.u.v. groot baanonderhoud), weer en overige omstandigheden verdisconteerd. Achteraf een correlatie aanbrengen met het gebruik van een vierde baan is niet mogelijk. Echter, gelet op het aantal dagen waarbij er meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan bij een jaarvolume van 500.000 vliegtuigbewegingen, is het aannemelijk dat het gebruik van een vierde baan op basis van de uitzonderingsregels niet zonder meer kan worden verantwoord.

Als de dagen waarop er meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan plaatsvinden, niet vallen onder de uitzonderingsregels, dan dienen er maatregelen te worden getroffen om alsnog aan de norm (80) te voldoen.

4.2.2 Geactualiseerd baangebruik – etmaalperiode

Figuur 5 geeft de verwachting weer van het baangebruik per baanrichting in de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 op basis van de eerdere prognose en de actuele inzichten, uitgedrukt in het aantal vliegtuigbewegingen (starts en landingen uitgesplitst) per baan. In deze verwachting is onder andere rekening gehouden met het verwachte gebruik van de tweede en vierde baan op jaarbasis. In de figuur is een spreiding aangegeven, die de mate van onzekerheid weergeeft als gevolg van wisselende jaarlijkse weersomstandigheden. In bijlage B.6 zijn de aantallen starts en landingen per baan en per periode opgenomen voor de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen met de inzichten uit 2015 en de actuele inzichten.



Figuur 5 Aantal starts en landingen per baan, jaartotaal in de etmaalperiode voor de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen met de inzichten uit 2015 (MER 2016) en de actuele inzichten (Actualisatie 500k).

Uit figuur 5 blijkt dat de meest geluidpreferente banen, de Kaagbaan (starten baan 24) en de Polderbaan (starten baan 36L) ook op basis van de actuele inzichten het meest gebruikt zullen worden voor de afhandeling van startend verkeer. Ook voor het landend verkeer worden de geluidpreferente Polderbaan (landen baan 18R) en Kaagbaan (landen baan 06) het meest gebruikt. Als gevolg van de variaties in het weer kan het gebruik voor deze banen van jaar tot jaar tot ruim 10.000 vliegtuigbewegingen per baan afwijken van het gemiddelde gebruik.

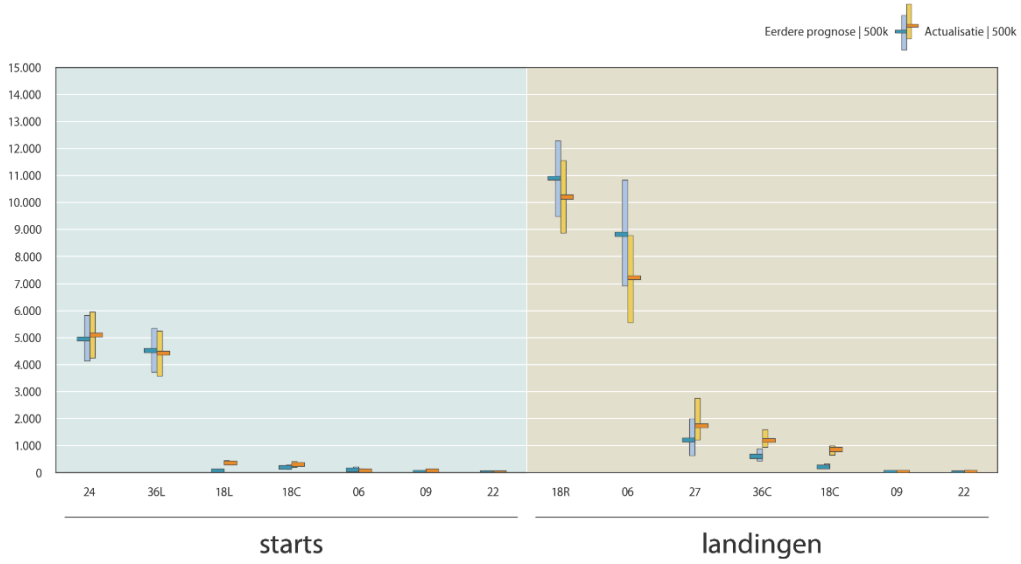
Het baangebruik op basis van de actuele inzichten verschilt ten opzichte van de eerdere prognose. De verschillen zijn te herleiden naar:

- verschillen in het gebruik van de tweede en vierde baan: het gebruik van twee startbanen en het gebruik van vier banen is op basis van de actuele inzichten hoger dan op basis van de eerdere prognose, zie paragraaf 4.2.1;
- verschillen in de verkeersafhandeling: het baangebruik is gebaseerd op de verkeersafhandeling in 2017, hierbij is de wijziging in de baanselectie bij afhankelijk baangebruik van invloed op het baangebruik;
- verschillen in de dienstregeling: de verdeling van het verkeer over de dag en herkomst en bestemmingen kunnen van invloed zijn op het baangebruik.

De actualisatie levert de volgende verschillen in baangebruik op. Het gebruik van de Kaagbaan (starten (baan 24) en landen (baan 06)) is lager dan op basis van de eerdere prognose, circa 5.000 starts en circa 10.000 landingen. Het gebruik van de Polderbaan voor starten (baan 36L) is hoger (circa 2.000 starts) terwijl het gebruik van de Polderbaan voor landen (baan 18R) lager is (circa 4.000 landingen). Het gebruik van de Zwanenburgbaan voor landen (baan 36C, circa 7.000 landingen), het gebruik van de Aalsmeerbaan voor starten (baan 18L, circa 3.000 starts) en het gebruik van de Buitenveldertbaan (starten 09 (circa 1.000 starts) en landen 27 (circa 8.000 landingen)) is hoger.

4.2.3 Geactualiseerd baangebruik – nachtperiode

Het verwachte aantal starts en landingen per baan gedurende de nachtperiode (23:00 uur tot 07:00 uur) is weergegeven in figuur 6. Naast het verwachte aantal starts en landingen bij gemiddeld weer is ook hier de spreiding als gevolg van wisselende jaarlijkse weersomstandigheden aangegeven. In bijlage B.6 zijn de aantallen starts en landingen per baan en per periode opgenomen voor de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen met de inzichten uit 2015 en de actuele inzichten.



Figuur 6 Aantal starts en landingen per baan, jaartotaal in de nachtperiode voor de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen met de inzichten uit 2015 (MER 2016) en de actuele inzichten (Actualisatie 500k).

Het totale aantal vliegtuigbewegingen in de nachtperiode is voor beide situaties gelijk, namelijk 32.000 vliegtuigbewegingen. In de nachtperiode wordt 1+1-baangebruik toegepast: 1 startbaan in combinatie met 1 landingsbaan.

Op basis van de actuele inzichten vinden er circa 500 starts meer plaats in de nacht en 500 landingen minder dan op basis van de eerdere prognose. Verdere verschillen in baangebruik ten opzichte van de eerdere prognose zijn het gevolg van verschillen in de verkeersafhandeling. Vooral de verdeling van het landend verkeer verschilt. Het aantal landingen op de Kaagbaan (baan 06) en de Polderbaan (baan 18R) is lager, terwijl het aantal landingen op de Zwanenburgbaan (baan 18C en baan 36C) en de Buitenveldertbaan (baan 27) hoger is. Effecten als gevolg van meer gebruik van de secundaire banen speelt niet in de nachtperiode, omdat in de nachtperiode (doorgaans) geen tweede start- of landingsbaan wordt ingezet.

4.3 Geluidbelasting

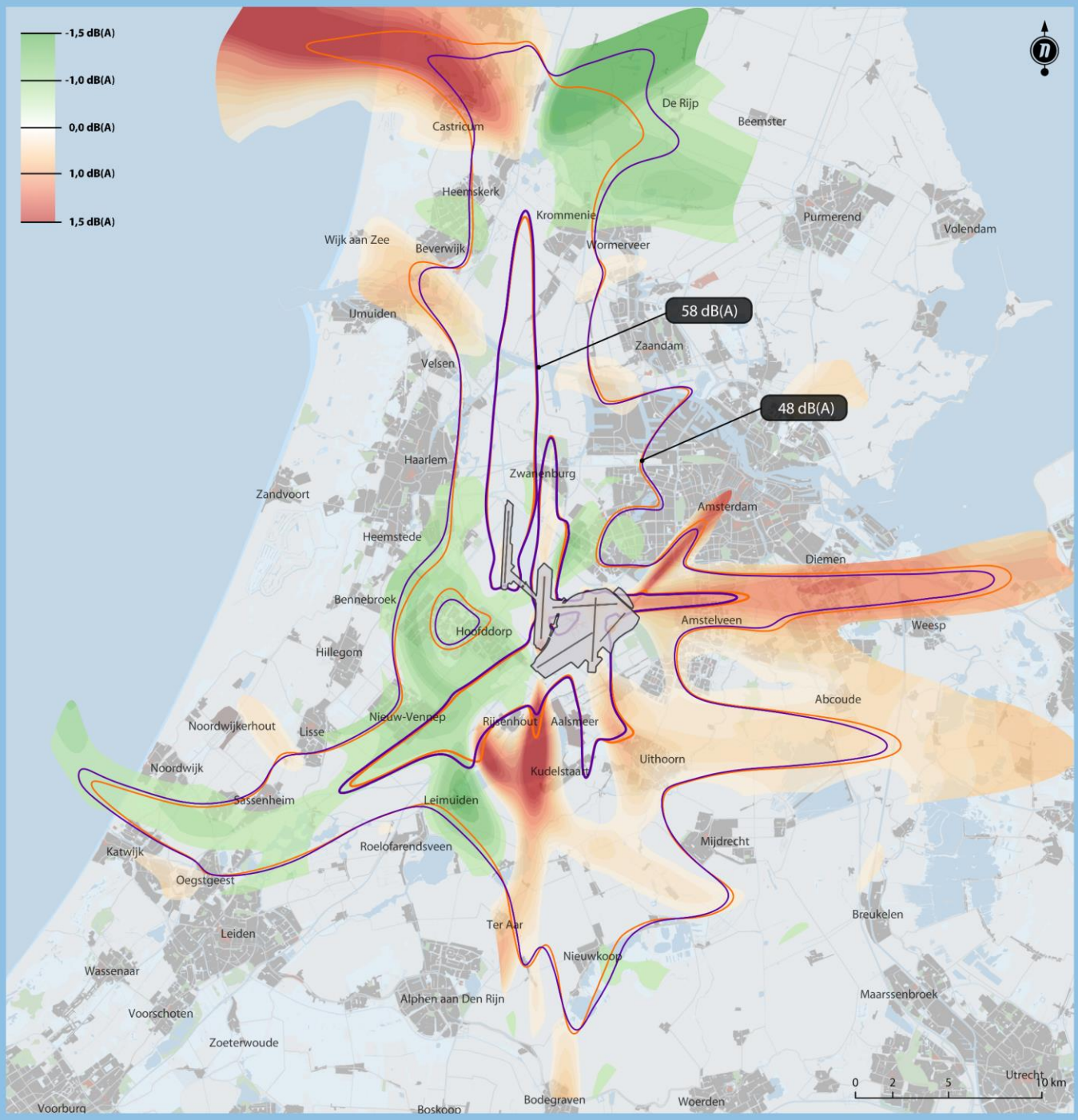
Deze paragraaf beschrijft de effecten van de verschillende situaties voor de geluidbelasting, de aantallen geluidbelaste woningen en de aantallen ernstig gehinderde en slaapverstoorde personen door vliegtuiggeluid. Ook is de Hoeveelheid Geluid (HG) opgenomen in deze resultaten.

4.3.1 Geluidbelasting tijdens het etmaal (L_{den})

In kaart D.2 is de L_{den}-geluidbelasting weergegeven door de 48 dB(A) en 58 dB(A) L_{den}-geluidscontouren. Ook zijn de contouren op basis van de eerdere prognose opgenomen en zijn de verschillen in geluidbelasting weergegeven. De geluidbelasting betreft de gemiddelde geluidbelasting op jaarbasis, gebaseerd op de variatie die als gevolg van het weer van jaar tot jaar optreedt. De verschillen zijn weergegeven in het gebied vanaf een geluidbelasting van 45 dB(A) L_{den}.

Kaart D.2 **Vergelijking geluidscontouren 500.000 vliegtuigbewegingen actualisatie - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de actualisatie bij 500k ten opzichte van de eerdere prognose bij 500k en het verschil in geluidbelasting (o.b.v. Doc29)



Eerdere prognose | 500k
- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Actualisatie | 500k
- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

De ligging van de geluidscontouren komt in grote mate overeen met de contouren op basis van de eerdere prognose. De verschillen ten opzichte van de eerdere prognose zijn te herleiden naar verschillen in baangebruik, vlootsamenstelling en wijziging in het gebruik van vliegroutes en vliegprocedures. De wijzigingen in het gebruik van de vliegroutes en het baangebruik geven lokaal de grootste verschillen.

Ter hoogte van Leimuiden, Rijsenhout en Kudelstaart is door het microklimaat Leimuiden een verschuiving zichtbaar in de geluidbelasting in de richting van Rijsenhout en Kudelstaart. Het effect van de sluiting van de verkorte nachtroute naar de Polderbaan (ARTIP2C) is duidelijk zichtbaar ter hoogte van gemeenten Alkmaar, Heiloo en Castricum. Het meer gebruik van de Zwanenburgbaan voor landingen uit zuidelijke richting is zichtbaar in het verlengde van de Zwanenburgban ter hoogte van onder andere Kudelstaart. Ook is de geluidbelasting in het verlengde van de Oostbaan en Buitenveldertbaan hoger dan op basis van eerdere prognose als het gevolg van een hoger gebruik van deze banen. Ook in het gebied buiten de 48 dB(A) L_{den}-contour is de geluidbelasting hierdoor hoger dan op basis van de eerder prognose.

Tabel 8 geeft de aantallen woningen en berekende aantallen ernstig gehinderde personen (beide afgerond op 100-tallen) binnen de contouren voor een geluidbelasting van respectievelijk 48 en 58 dB(A) L_{den}. De aantallen zijn gebaseerd op de situatie inclusief meteotoeslag. Dit betekent dat de contouren zijn gebaseerd op de maximale geluidbelasting die lokaal kan optreden bij normale variaties in het weer in een jaar. In de tabel is het effect van de actualisatie zichtbaar. Dit betreft zowel het effect van het gebruik van een actueel woningbestand (2018 i.p.v. 2015) als het effect van een actualisatie van de geluidbelasting op basis van verschillen in het verkeer.

Tabel 8 Aantallen woningen en ernstig gehinderden voor de etmaalperiode

Aspect	**Geluidbelasting incl. meteotoeslag**	**Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2015**	**Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018**	**Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018**
Aantal woningen	≥ 58 dB(A) L_{den}	10.900	8.800	9.200
	≥ 48 dB(A) L_{den}	257.900	268.500	260.800
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	9.700	9.900	10.400
	≥ 48 dB(A) L_{den}	129.400	133.900	130.700

Uit de tabel blijkt dat er in de geactualiseerde situatie circa 1.700 woningen minder liggen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour dan de eerdere prognose aangaf. Deze afname is het gevolg van een verschil in het aantal als woningen geregistreerde adressen in Uilenstede (gemeente Amstelveen). Het aantal ernstig gehinderden neemt echter toe als gevolg van meer inwoners in dit gebied. Door de wijzigingen in de prognose van het verkeer neemt het aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour met circa 400 toe. Ook het aantal ernstig gehinderden in dit gebied neemt toe.

Het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den} is circa 1.300 hoger ten opzichte van de eerdere prognose. Hier blijkt juist dat door de verandering in de prognose van het verkeer het aantal lager is, maar door de toename in het aantal inwoners in het gebied binnen de 48 dB(A) L_{den} het aantal ernstig gehinderden per saldo hoger is.

In tabel 9 is het aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den} uitgesplitst per gemeente, tabel 10 bevat de uitsplitsing naar gemeenten voor het berekende aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den}.

Tabel 9 Aantallen woningen binnen 58 dB(A) L_{den} voor de etmaalperiode per gemeente

Gemeente	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2015	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018
Aalsmeer	1.393	1.366	1.526
Amstelveen	4.766	2.648	2.878
Amsterdam	498	502	788
Haarlemmerliede en Spaarnwoude	122	124	122
Haarlemmermeer	3.612	3.690	3.359
Uitgeest	5	6	4
Uithoorn	39	47	54
Velsen	10	10	10
Zaanstad	422	437	425
Totaal	**10.867**	**8.830**	**9.166**

Uit tabel 9 blijkt duidelijk dat de afname van het aantal geluidbelaste woningen is te herleiden naar de gemeente Amstelveen. Het aantal als woningen geregistreerde adressen is daar afgenomen. Ook in Aalsmeer is het aantal geregistreerde woningen afgenomen (-27). Voor de overige gemeenten is het aantal geregistreerde woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour toegenomen. Door de wijzigingen in de prognose van het verkeer worden er meer geluidbelaste woningen verwacht in vooral de gemeenten Amsterdam (+286), Amstelveen (+230) en Aalsmeer (+160). Deze toenamen zijn te herleiden naar meer gebruik van de Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan, wat zorgt voor een hogere geluidbelasting (zie ook Kaart D.2). Een afname is zichtbaar voor de gemeente Haarlemmermeer (-331). Deze afname is te herleiden naar minder gebruik van de Zwanenburgbaan en daardoor een lagere geluidbelasting in Zwanenburg.

Uit tabel 10 blijkt dat voor nagenoeg alle gemeenten het aantal ernstig gehinderden is toegenomen door een toename in het aantal geregistreerde woningen. Een aantal gemeenten is als gevolg van gemeentelijke herindelingen samengevoegd (Graft-De Rijp, Muiden en Schermer). Per 1 januari 2019 gaan ook de gemeenten Haarlemmermeer en Haarlemmerliede en Spaarnwoude samen. Door de wijzigingen in de prognose van het verkeer zijn de aantallen ernstig gehinderde personen in vooral Haarlem (-914), Haarlemmermeer (-3823), Heemskerk (-496), Teylingen (-607) en Zaanstad (-458) lager dan op basis van de prognose uit 2016. Deze afnamen hangen samen met minder gebruik van de Kaagbaan dan op basis van de eerdere prognose, waardoor de geluidbelasting lager is (zie ook Kaart D.2). De grootste toenamen zijn zichtbaar in Amstelveen (+915), Amsterdam (+515) en Castricum (+1277).

Tabel 10 Aantallen ernstig gehinderden binnen 48 dB(A) L_{den} voor de etmaalperiode per gemeente.

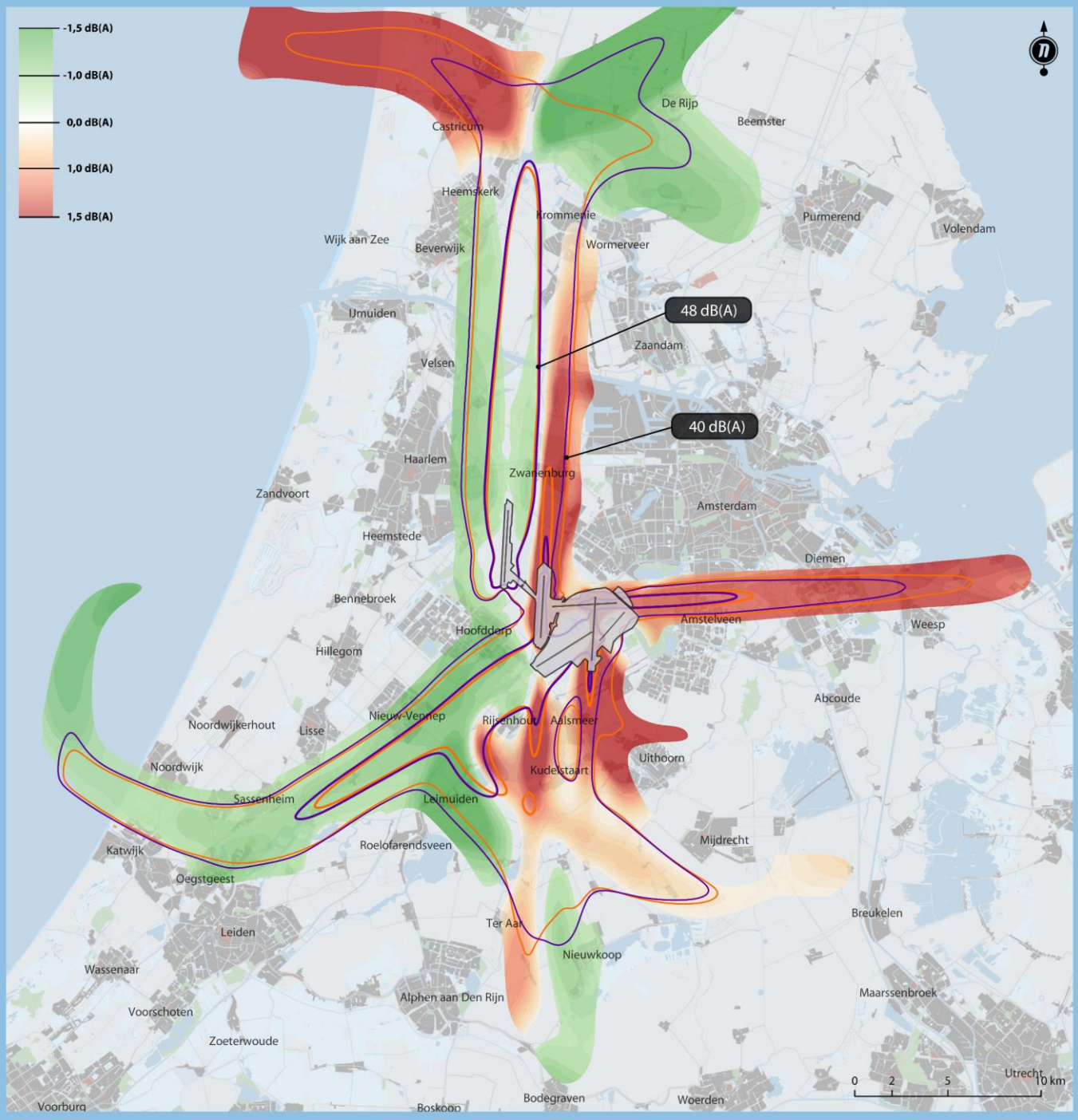
Gemeente	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2015	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018
Aalsmeer	8.976	9.263	9.370
Alkmaar		334	252
Alphen aan den Rijn	115	116	151
Amstelveen	12.329	13.009	13.860
Amsterdam	30.962	32.503	33.018
Beemster	7	6	
Bergen (NH)			20
Beverwijk	1.163	1.222	1.188
Bodegraven-Reeuwijk	13	10	15
Castricum	3.456	3.475	4.752
De Ronde Venen	944	989	965
Diemen	653	720	947
Gooise Meren		569	616
Graft-De Rijp	279		
Haarlem	1.695	1.707	793
Haarlemmerliede en Spaarnwoude	1.572	1.643	1.633
Haarlemmermeer	24.032	24.551	20.728
Heemskerk	2.742	2.715	2.219
Heiloo	19	27	99
Kaag en Braassem	1.149	1.175	1.061
Katwijk	1.121	1.163	977
Lisse	1.215	1.257	1.243
Muiden	576		
Nieuwkoop	4.344	4.651	4.590
Noordwijk	252	321	159
Oegstgeest	1.562	1.533	1.654
Ouder-Amstel	684	681	860
Schermer	50		
Stichtse Vecht	2	2	4
Teylingen	6.037	6.115	5.508
Uitgeest	3.332	3.436	3.439
Uithoorn	7.661	7.785	8.049
Velsen	1.041	1.142	1.238
Weesp	2	1	9
Wormerland	84	89	
Zaanstad	11.349	11.728	11.270
Totaal	**129.419**	**133.941**	**130.684**

4.3.2 Geluidbelasting tijdens de nacht (L_{night})

In Kaart D.4 is de geluidbelasting in de periode van 23:00 tot 07:00 uur weergegeven middels de 40 dB(A) en 48 dB(A) L_{night}-geluidscontouren. Ook zijn de contouren op basis van de eerdere prognose opgenomen en zijn de verschillen in geluidbelasting weergegeven. De geluidbelasting betreft de gemiddelde geluidbelasting op jaarbasis, gebaseerd op de variatie die als gevolg van het weer van jaar tot jaar optreedt. De verschillen zijn weergegeven in het gebied vanaf een geluidbelasting van 37 dB(A) L_{night}.

Kaart D.4 **Vergelijking geluidscontouren 500.000 vliegtuigbewegingen actualisatie - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de actualisatie bij 500k ten opzichte van de eerdere prognose bij 500k en het verschil in geluidbelasting (o.b.v. Doc29)



Eerdere prognose | 500k
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Actualisatie | 500k
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Voor de geluidbelasting in de nacht zijn grotere verschillen zichtbaar ten opzichte van de eerdere prognose dan voor de totale geluidbelasting per etmaal. Ook in dit geval zijn de verschillen te herleiden naar verschillen in baangebruik, vlootsamenstelling en wijzigingen in het gebruik van vliegroutes en vliegprocedures. De wijzigingen in baangebruik en het gebruik van de vliegroutes geven lokaal de grootste verschillen. Ter hoogte van Leimuiden, Rijsenhout en Kudelstaart is door het microklimaat Leimuiden een verschuiving zichtbaar in de geluidbelasting in de richting van Rijsenhout en Kudelstaart. Het effect van de sluiting van de ARTIP2C is duidelijk zichtbaar ter hoogte van gemeenten Alkmaar, Heiloo en Castricum. Daarnaast zijn de voornaamste verschillen in baangebruik voor landen (minder gebruik Kaagbaan en meer gebruik Zwanenburgbaan en Buitenveldertbaan) en starten (meer gebruik Aalsmeerbaan) zichtbaar in de geluidbelasting.

Tabel 11 geeft de aantallen woningen en berekende aantallen ernstig slaapverstoorde personen (beide afgerond op 100-tallen) binnen de contouren voor een geluidbelasting van respectievelijk 40 en 48 dB(A) L_{night}. De aantallen zijn gebaseerd op de situatie inclusief meteotoeslag. Dit betekent dat de contouren zijn gebaseerd op de maximale geluidbelasting die lokaal kan optreden bij normale variaties in het weer in een jaar. In de tabel is het effect van de actualisatie zichtbaar. Dit betreft zowel het effect van het gebruik van een actueel woningbestand (2018 i.p.v. 2015) als het effect van een actualisatie van de geluidbelasting op basis van verschillen in het verkeer.

Tabel 11 Aantallen woningen en ernstig slaapverstoorden voor de nachtperiode.

Aspect	**Geluidbelasting incl. meteotoeslag**	**Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2015**	**Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018**	**Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018**
Aantal woningen	≥ 48 dB(A) L_{night}	8.600	6.600	7.900
	≥ 40 dB(A) L_{night}	113.000	116.900	121.000
Aantal ernstig slaapverstoorden	≥ 48 dB(A) L_{night}	3.000	3.000	3.600
	≥ 40 dB(A) L_{night}	26.600	27.500	28.900

Uit de tabel blijkt dat er in de geactualiseerde situatie circa 800 woningen minder liggen binnen de 48 dB(A) L_{night}-contour dan de eerdere prognose aangaf. Ook hier is de afname het gevolg van een verschil in het aantal als woningen geregistreerde adressen in Uilenstede (gemeente Amstelveen). Door de wijzigingen in de prognose van het verkeer neemt het aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{night}-contour met 1.284 toe. Het aantal ernstig slaapverstoorde personen binnen de 48 dB(A) L_{night}-contour is wel toegenomen.

Het berekende aantal ernstig slaapverstoorde personen binnen de 40 dB(A) L_{night} is circa 2.300 hoger ten opzichte van de eerdere prognose. Deze toename is het gevolg van meer inwoners in het gebied binnen de 40 dB(A) L_{night}-contour (+900 ernstig slaapverstoorde personen) en van de verandering in de prognose van het verkeer (+1.400 ernstig slaapverstoorde personen).

In tabel 12 is het aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{night} uitgesplitst per gemeente, tabel 13 bevat de uitsplitsing naar gemeenten voor het berekende aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L_{night}.

Tabel 12 Aantallen woningen binnen 48 dB(A) L_{night} voor de nachtperiode per gemeente.

Gemeente	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2015	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018
Aalsmeer	87	90	185
Amstelveen	4.760	2.640	2.932
Amsterdam	589	595	1.222
Haarlemmerliede en Spaarnwoude	52	55	62
Haarlemmermeer	2.254	2.278	2.782
Kaag en Braassem	27	27	16
Teylingen	6	6	
Uitgeest	27	30	30
Uithoorn			11
Velsen	11	11	10
Zaanstad	804	823	604
Totaal	**8.617**	**6.555**	**7.854**

Uit tabel 12 blijkt duidelijk dat de afname van het aantal geluidbelaste woningen is te herleiden naar de gemeente Amstelveen. Het aantal als woningen geregistreerde adressen is daar afgenomen. Voor de overige gemeenten is het aantal geregistreerde woningen binnen de 48 dB(A) L_{night}-contour gelijk gebleven of toegenomen. Door de wijzigingen in de prognose van het verkeer worden er meer geluidbelaste woningen verwacht in vooral de gemeenten Amsterdam (+627), Amstelveen (+292) en Haarlemmermeer (+504). Deze toenamen zijn te herleiden naar meer gebruik van de Zwanenburgbaan en Buitenveldertbaan in de nacht. Een afname is zichtbaar voor de gemeente Zaanstad (-219). Deze afname is het gevolg van de sluiting van de ARTIP2C-naderingsroute naar de Polderbaan.

Tabel 13 Aantallen ernstig slaapverstoorden binnen 40 dB(A) L_{night} voor de nachtperiode per gemeente.

Gemeente	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2015	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018
Aalsmeer	1.312	1.405	1.800
Alkmaar		170	74
Alphen aan den Rijn	1	2	32
Amstelveen	2.103	2.230	2.586
Amsterdam	4.693	4.797	6.092
Beemster	5	6	1
Bergen (NH.)			10
Beverwijk	317	324	184
Castricum	1.088	1.097	2.187
De Ronde Venen	96	92	94
Diemen	209	241	334
Gooise Meren		100	260
Graft-De Rijp	138		
Haarlem	35	44	14
Haarlemmerliede en Spaarnwoude	540	559	586
Haarlemmermeer	4.145	4.227	3.567
Heemskerk	763	749	496
Kaag en Braassem	530	544	400
Katwijk	750	764	687
Lisse	13	17	7
Muiden	112		
Nieuwkoop	1.020	1.129	1.076
Noordwijk	245	271	195
Oegstgeest	315	303	173
Ouder-Amstel	165	163	281
Schermer	30		
Teylingen	2.183	2.208	1.800
Uitgeest	1.516	1.564	1.558
Uithoorn	42	47	54
Velsen	15	37	34
Weesp		0	1
Wormerland	21	23	6
Zaanstad	4.197	4.349	4.288
Totaal	**26.601**	**27.458**	**28.877**

Vergelijkbaar met de situatie voor de L_{den}-geluidbelasting, blijkt uit tabel 13 dat voor nagenoeg alle gemeenten het berekende aantal ernstig slaapverstoorde personen is toegenomen door een toename in het aantal geregistreerde woningen. De gemeenten Graft-De Rijp, Muiden en Schermer zijn als gevolg van een gemeentelijke herindeling samengevoegd met andere gemeenten. Door de wijzigingen in de prognose van het verkeer zijn de aantallen ernstig slaapverstoorde personen in vooral Haarlemmermeer (-660), Heemskerk (-253) en Teylingen (-408) lager dan op basis van de prognose uit 2016. De grootste toenamen zijn zichtbaar in Aalsmeer (+395), Amstelveen (+356), Amsterdam (+1295) en Castricum (+1090).

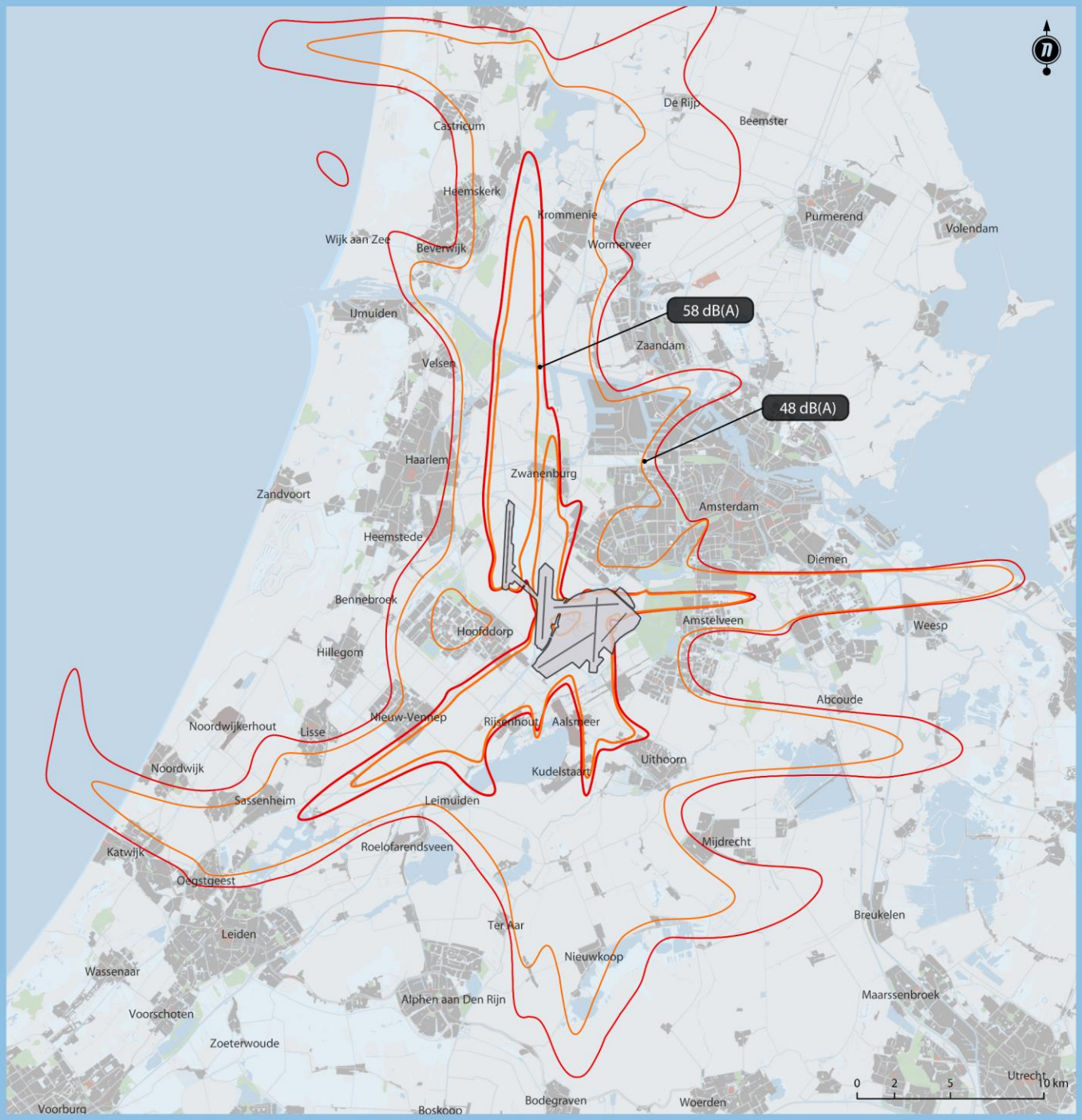
4.3.3 Vergelijking met maximale effecten uit Deel 4 *Deelonderzoeken*

In Deel 4 *Deelonderzoeken* van dit MER zijn de geluidseffecten in kaart gebracht voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen, de situatie waarin het verkeer zich anders ontwikkelt en de maximale situatie (wanneer de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria volledig wordt benut). Deze maximale effecten zijn gebaseerd op toenmalige prognoses en inzichten. Kaart D.9 geeft de geluidbelasting op basis van de actuele inzichten voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen afgezet tegen de maximale effecten zoals eerder bepaald in Deel 4 *Deelonderzoeken*. De vergelijking is weergegeven op basis van de 48 en 58 dB(A) L_{den}-contouren.

Uit kaart D.9 blijkt dat de geactualiseerde 48 dB(A) L_{den}-contour volledig binnen de maximale situatie ligt op basis van eerdere inzichten. Ook de 58 dB(A) L_{den}-contour ligt overwegend binnen de maximale situatie, met uitzondering van de locatie ten zuiden van de Zwanenburgbaan ter hoogte van Westeinderplassen. Op deze locatie is de geluidbelasting hoger door meer landingen vanuit het zuiden op de Zwanenburgbaan (baan 36C) als gevolg van de wijziging van de baanselectie bij afhankelijk baangebruik.

Kaart G.8 **Geluidscontouren actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen en bandbreedte - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de actualisatie bij 500k ten opzichte van de omhullende van de bandbreedte uit de eerdere prognose bij 500k (o.b.v. Doc29)



Actualisatie | 500k

- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Omhullende bandbreedte eerder prognose | 500k

- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

4.3.4 Nieuwbouw

Deze paragraaf geeft een indicatie van de mogelijke extra hinder en slaapverstoring als nieuwbouwplannen in de omgeving van de luchthaven worden gerealiseerd voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen. Het betreft een indicatie op basis van nieuwbouwplannen uit 2012 voor de periode tot 2020 en de periode 2020 – 2040. De aantallen geplande woningen zijn gecorrigeerd voor de actuele woningsituatie 2018 binnen de betreffende plangebieden. Tabel 14 geeft de aantallen geluidbelaste woningen en ernstig gehinderden binnen de verschillende geluidscontouren voor de situatie waarin de aantallen woningen uit de plannen gerealiseerd worden. Hierbij is onderscheid gemaakt naar de in 2012 vastgestelde nieuwbouwlocaties (planstatus: hard) en de in 2012 in voorbereiding zijnde planlocaties (planstatus: zacht).

Tabel 14 Effecten als gevolg van nieuwbouwlocaties.

a. Etmaalperiode

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Woningsituatie 2018	Nieuwbouw vastgesteld		Nieuwbouw in voorbereiding	
			Tot 2020	2020 - 2040	Tot 2020	2020 - 2040
Aantal woningen	≥ 58 dB(A) L_{den}	9.200	90	0	10	70
	≥ 48 dB(A) L_{den}	260.800	3.100	650	12.600	17.300
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	10.400	90	0	6	70
	≥ 48 dB(A) L_{den}	130.700	1.500	275	5.950	8.450

b. Nachtperiode

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Woningsituatie 2018	Nieuwbouw vastgesteld		Nieuwbouw in voorbereiding	
			Tot 2020	2020 - 2040	Tot 2020	2020 - 2040
Aantal woningen	≥ 48 dB(A) L_{night}	7.900	90	0	0	0
	≥ 40 dB(A) L_{night}	121.000	1.500	150	4.800	6.000
Aantal ernstig slaapverstoorden	≥ 48 dB(A) L_{night}	3.600	30	0	0	0
	≥ 40 dB(A) L_{night}	28.900	375	25	1.100	1.325

Binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour en 48 dB(A) L_{night}-contour is het aantal planlocaties beperkt. Deze contouren vallen binnen de gebieden waar beperkingen gelden voor nieuwe woningen op basis van het luchthavenindelingbesluit. Bij realisatie van alle plannen, zou in het gebied binnen de 48 dB(A) L_{den}-contour het aantal ernstig gehinderden met ruim 12% toenemen; het aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L_{night}-contour zou met bijna 10% toenemen.

4.4 Externe veiligheid

Het gewijzigde baan- en routegebruik en de wijziging in de vlootsamenstelling heeft een beperkte invloed op het plaatsgebonden risico. Deze paragraaf beschrijft de effecten van de verschillende situaties voor de externe veiligheid, het plaatsgebonden risico en de bijbehorende tellingen. Ook is het groepsrisico (GR) opgenomen in deze resultaten.

4.4.1 Plaatsgebonden risico

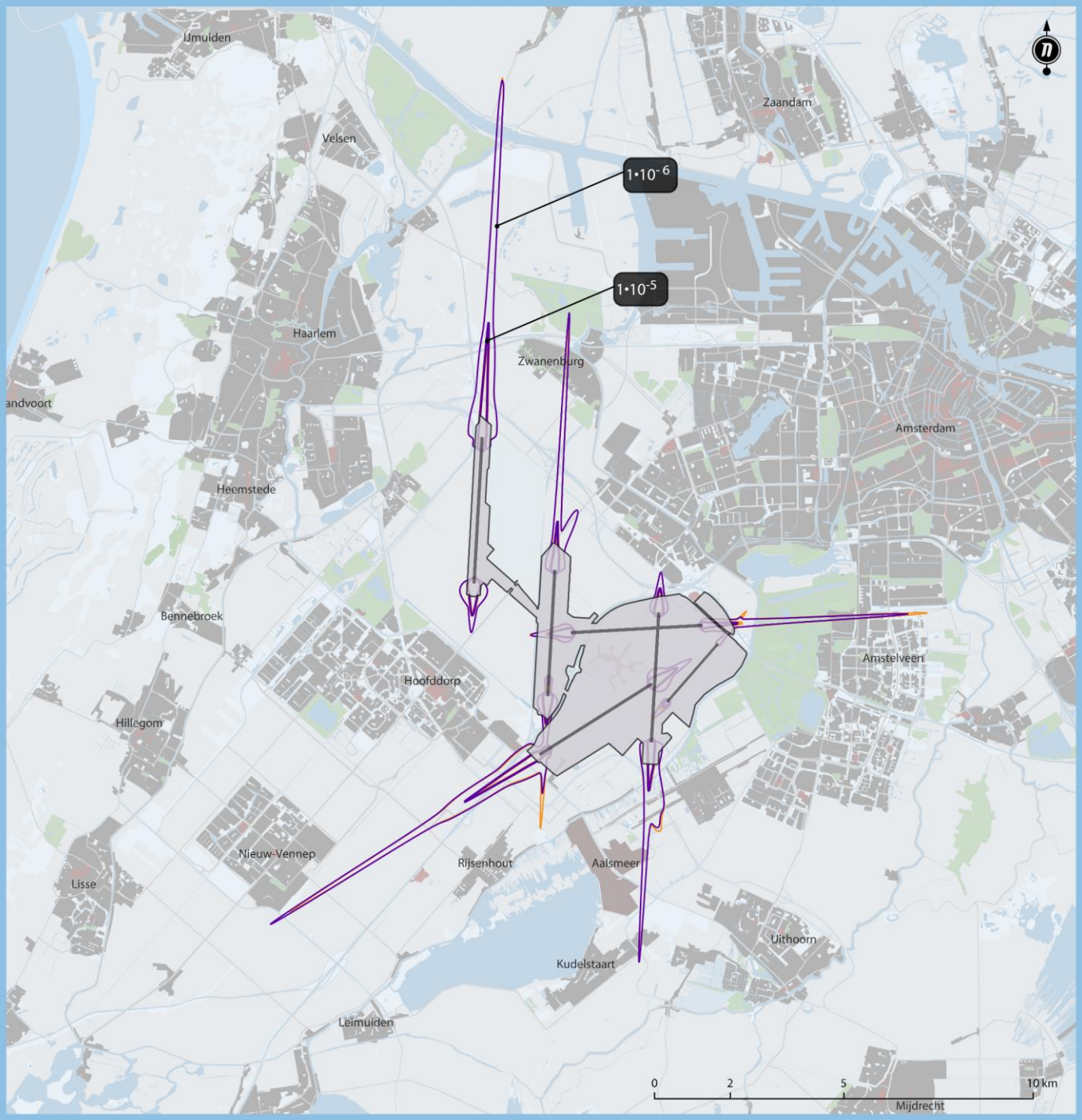
Deze paragraaf beschrijft het effect van de actualisatie op de ligging van de PR-contouren en de bijbehorende tellingen. Op basis van het berekende plaatsgebonden risico zijn de ligging en de omvang van de PR-contouren bepaald waarna voor iedere contour de aantallen woningen, beperkt kwetsbare gebouwen, kwetsbare gebouwen en bewoners zijn geïnventariseerd.

Weergegeven zijn de contouren waar het plaatsgebonden risico als gevolg van de luchtvaart op Schiphol 10^{-5} en 10^{-6} bedraagt voor de onderzochte situatie. Een plaatsgebonden risico van 10^{-5} komt overeen met een overlijdenskans van 1 op 100.000 jaar. Een plaatsgebonden risico van 10^{-6} komt overeen met een overlijdenskans van 1 op 1.000.000 jaar. De contouren betreffen de gemiddelde situatie, gebaseerd op de variatie die als gevolg van het weer van jaar tot jaar optreedt.

Kaart D.30 geeft de contouren voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen met de inzichten uit 2015 en de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen met de actuele inzichten.

Kaart D.30 **Plaatsgebonden risicocontouren voor het nieuwe stelsel**

Ligging van de gemiddelde PR-contouren voor het nieuwe stelsel bij de toekomstige verkeerssituatie o.b.v het MER2016 en de actualisatie in het MER2018



Eerdere prognose | 500k

- 1•10 -5
- 1•10 -6

Actualisatie | 500k

- 1•10 -5
- 1•10 -6

Uit Kaart D.30 volgt dat de risicocontouren een vergelijkbaar beeld laten zien als voor de actualisatie. Vooral ten zuiden van de Zwanenburgbaan en in het verlengde van de Buitenveldertbaan lopen de 10^{-6} PR-contouren beperkt verder door. Deze verschillen zijn het gevolg van meer landingen op deze banen ten opzichte van de eerdere prognose.

Hieronder is een overzicht opgenomen van de tellingen binnen de contouren voor plaatsgebonden risico 10^{-5} en 10^{-6}. De aantallen zijn gebaseerd op de contouren 'inclusief meteotoeslag'. Dit betekent dat de contouren zijn gebaseerd op de maximale risico's die lokaal in een jaar kunnen optreden bij normale variaties in het weer in een jaar.

Kwetsbare gebouwen betreffen gebouwen met onderwijs- of gezondheidszorgfunctie; beperkt kwetsbare gebouwen betreffen gebouwen met een kantoor-, cel-, industrie-, sport- of logiesfunctie. De locaties van (beperkt) kwetsbare gebouwen zijn gebaseerd op gegevens uit BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen) voor de situatie op 1 januari 2018.

Het aantal woningen binnen de PR-contouren is in Tabel 15 opgenomen. Uit de tabel volgt dat in beide situaties er drie woningen binnen de 10^{-5} PR-contour staan. Ten gevolge van de actualisatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen neemt het aantal woningen in de 10^{-6} PR-contour toe met 228.

Tabel 15 Aantallen woningen binnen de PR-contouren

Plaatsgebonden risicocontour	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2015	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018
10^{-5}	4	3	3
10^{-6}	1.449	985	1.213

Het aantal kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren is in Tabel 16 opgenomen. Uit de tabel volgt dat in beide situaties er geen kwetsbare gebouwen binnen de 10^{-5} PR-contour zijn. Ten gevolge van de actualisatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen is er sprake van 1 kwetsbaar gebouw binnen de 10^{-6} PR-contour.

Tabel 16 Aantallen kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren

Plaatsgebonden risicocontour	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2015	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018
10^{-5}	0	0	0
10^{-6}	2	2	3

Het aantal beperkt kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren is in Tabel 17 opgenomen. Uit de tabel volgt dat in beide situaties er twee beperkt kwetsbare gebouwen binnen de 10^{-5} PR-contour zijn. Ten gevolge van de actualisatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen neemt het aantal beperkt kwetsbare gebouwen in de 10^{-6} PR-contour toe met 17 gebouwen.

Tabel 17 Aantallen beperkt kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren

Plaatsgebonden risicocontour	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2015	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen woningen 2018
10^{-5}	2	2	2
10^{-6}	281	281	298

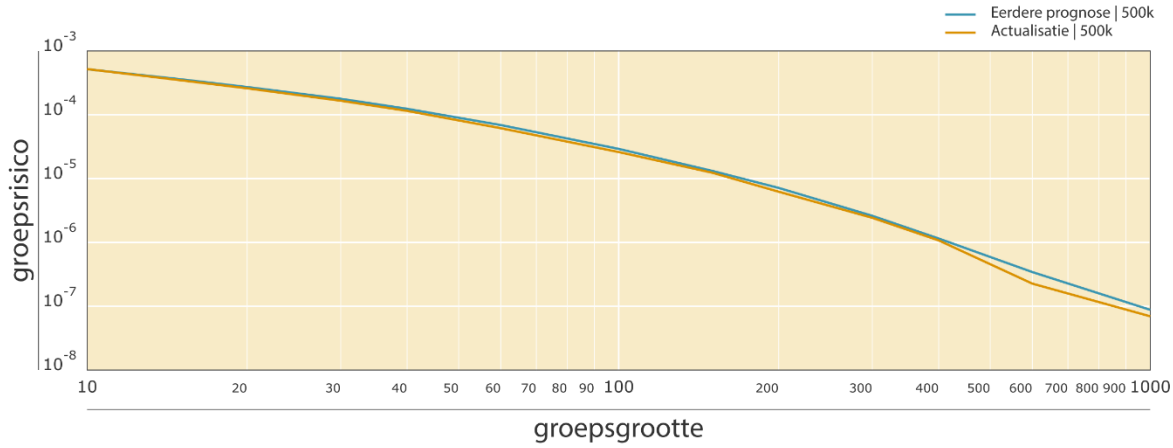
4.4.2 Groepsrisico

Het groepsrisico is een maat voor de kans, dat door een calamiteit bij een activiteit met gevaarlijke stoffen of met een vliegtuig, een groep mensen, die niet rechtstreeks bij de activiteit betrokken is, tegelijkertijd omkomt. Het geeft daarmee een indicatie van het risico op ongevallen waarbij groepen mensen betrokken zijn. Voor de beoordeling van deze risico's zijn voor luchthavens geen bruikbare richtlijnen beschikbaar.

Het groepsrisico voor de beschouwde situaties is bepaald binnen een 56x56 km-gebied rondom Schiphol en op basis van populatiegegevens voor juni 2015. Het groepsrisico is weergegeven in Tabel 18. De kans (F) is de kans op meer dan N slachtoffers per jaar en is tevens gepresenteerd in een alternatieve notatie waarbij afronding is toegepast. De resultaten zijn gevisualiseerd door een zogenaamde F-N curve in Figuur 7. De bepaling van het groepsrisico is uitgevoerd zonder rekening te houden met mogelijke nieuwbouw van gebouwen.

Tabel 18 Vergelijking van het groepsrisico per groepsgrootte voor de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen met de inzichten uit 2015 (MER 2016) en de actuele inzichten.

Groepsgrootte (N)	**Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen**		**Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen**	
	Kans (F)	**Kans (1/F)**	**Kans (F)**	**Kans (1/F)**
> 10	5.18E-04	1.900	5.20E-04	1.900
> 15	3.60E-04	2.800	3.47E-04	2.900
> 20	2.72E-04	3.700	2.60E-04	3.900
> 30	1.78E-04	5.600	1.66E-04	6.000
> 40	1.24E-04	8.100	1.15E-04	8.700
> 60	6.90E-05	14.500	6.16E-05	16.200
> 100	2.92E-05	34.200	2.60E-05	38.400
> 150	1.32E-05	75.800	1.23E-05	81.000
> 200	7.14E-06	140.000	6.22E-06	161.000
> 300	2.61E-06	383.000	2.43E-06	412.000
> 400	1.15E-06	870.000	1.07E-06	931.000
> 600	3.43E-07	2.915.000	2.26E-07	4.426.000
> 1000	8.77E-08	11.403.000	6.95E-08	1.439.7000



Figuur 7 Groepsrisico voor de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen met de inzichten uit 2015 (MER 2016) en de actuele inzichten.

Uit de resultaten blijkt dat het groepsrisico voor de geactualiseerde situatie op hoofdlijnen vergelijkbaar, maar lager, is ten opzichte van de eerdere prognose. Voor groepen met een grootte van 600 mensen of meer is de kans echter wel duidelijk lager.

4.5 Overige effecten

Ten aanzien van de effecten op overige milieuaspecten, zoals luchtkwaliteit, natuur, bodem en grondwater, wegverkeer en gezondheid is in
tabel 19 gemotiveerd wat het effect van actualisatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen is en waarom er geen actualisatie voor deze milieueffecten is uitgevoerd.

Tabel 19 Overzicht van effect van actualisatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen voor overige milieueffecten.

Aspect	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen
Luchtkwaliteit – emissies	Zeer gering effect - het aantal vliegtuigbewegingen verandert niet, wel een verandering in vliegtuigtypen.
Luchtkwaliteit – concentraties	Beperkte wijziging van de lokale concentraties in de nabijheid van de luchthaven, vanwege wijzigingen in het baangebruik en de vliegtuigtypen. De situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen voor actualisatie voldeed aan de normen. Op basis van de effecten van de doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen (zie paragraaf 5.5) kan worden geconcludeerd dat bij 500.000 vliegtuigbewegingen de norm niet zal worden overschreden.
Ultrafijn stof	Het onderzoek naar de effecten van ultrafijn stof ten gevolge van vliegverkeer loopt momenteel nog en is in dit MER in de leemte in kennis opgenomen.
Klimaat	Zeer gering effect - het aantal vliegtuigbewegingen verandert niet, wel een verandering in vliegtuigtypen.
Gezondheid – geluid	Uit de actualisatie volgt een toename van circa 500 ernstig gehinderden binnen 58 dB(A) $L_{den,}$ maar een afname van circa 7.700 ernstig gehinderden binnen 48 dB(A) L_{den}. In de nachtperiode zijn er circa 600 slaapverstoorden meer binnen de 48 dB(A) L_{night} en circa 1.400 slaapverstoorden meer binnen de 40 dB(A) L_{night}. Net als de eerdere prognose voldoet de geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen aan de eis voor een gelijkwaardig of beter beschermingsniveau. Daarmee is er geen aanleiding om voor de actualisatie onderzoek te doen naar de impact van geluid op de gezondheid.
Gezondheid – luchtverontreinigende stoffen / ultrafijn stof	De geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen voldoet aan de eisen voor gelijkwaardigheid. Daarmee is er geen noodzaak om onderzoek te doen naar de impact van emissies op de gezondheid. Het onderzoek naar de effecten van ultrafijn stof ten gevolge van vliegverkeer loopt momenteel nog en is in dit MER in de leemte in kennis opgenomen.
Natuur – verstoring	Geen significant effect.
Natuur – stikstofdepositie	Geen significant effect.
Bereikbaarheid en verkeer	Geen effect.
Landschap	Geen effect.
Archeologie en cultuurhistorie	Geen effect.

5 Milieueffecten – Doorontwikkeling na 2020

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat door het volumebeperkende effect van de vierdebaanregel de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria niet benut kan worden voor verdere ontwikkeling. Zonder aanpassing van de regel blijkt een verdere ontwikkeling dan 500.000 vliegtuigbewegingen niet mogelijk. In dit hoofdstuk zijn de effecten bij een hoger jaarvolume inzichtelijk gemaakt. Deze situatie gaat uit van een jaarvolume van 540.000 vliegtuigbewegingen.

5.1 Aanpak

De milieueffecten voor de situatie na 2020 zijn bepaald volgens dezelfde aanpak als bij 500.000 vliegtuigbewegingen. Deze aanpak is beschreven in paragraaf 4.1.

5.2 Baangebruik

Deze paragraaf geeft het baangebruik bij 540.000 vliegtuigbewegingen ten opzichte van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen. In paragraaf 5.2.1 is eerst het gebruik van de tweede en vierde baan gegeven. Het gebruik per baan op jaarbasis is vervolgens beschreven in paragraaf 5.2.2 (totaal per jaar) en paragraaf 5.2.3 (gebruik in de nachtperiode).

5.2.1 Gebruik van tweede en vierde baan en toets aan de regels voor baangebruik in het nieuwe stelsel

Voor de ontwikkeling van het verkeer naar 540.000 vliegtuigbewegingen is een verkeersprognose opgesteld. Tabel 20 geeft de verdeling van het verkeer over het zomer- en winterseizoen, ten opzichte van de geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

Tabel 20 Aantal vliegtuigbewegingen in de dienstregeling voor situaties met 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen.

Periode	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Winterseizoen	177.400	196.500
Zomerseizoen	321.100	343.500

De verkeersprognose veronderstelt een wat minder grote groei van het aantal vliegtuigbewegingen in de zomer (+7%) dan in de winter (+11%).

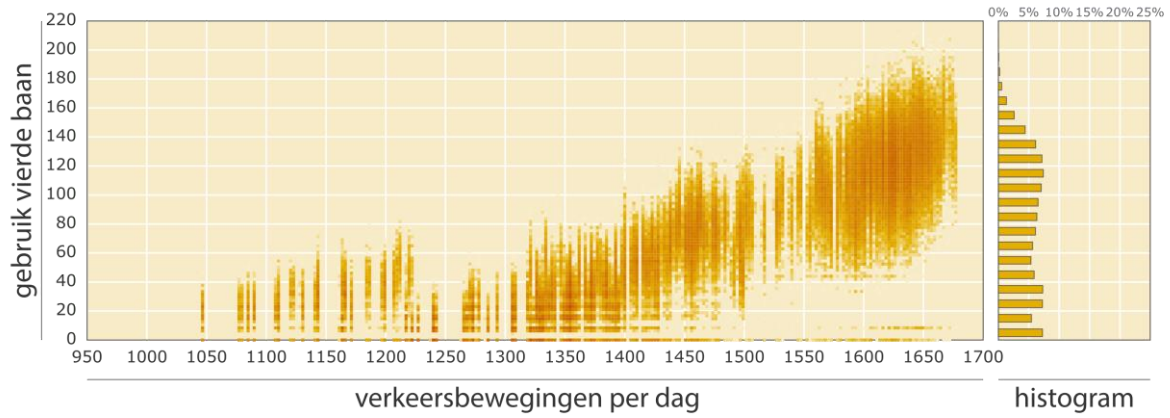
Tabel 21 geeft de resultaten van het gesimuleerde baangebruik. De tabel geeft de kenmerken ten aanzien van het gebruik van twee startbanen, het gebruik van twee landingsbanen en het gebruik van een vierde baan.

Tabel 21 Overzicht resultaten baangebruiksanalyse.

Onderdeel	Aspect (gemiddeld aantal)	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Gebruik twee startbanen	Uren per dag	7,5	9,1
	Starts per dag per baan tijdens gebruik van twee startbanen	216	263
Gebruik twee landingsbanen	Uren per dag	6,7	8,3
	Landingen per dag per baan tijdens gebruik van twee landingsbanen	188	234
Gebruik vierde baan	Uren per dag	1,6	3,3
	Vliegtuigbewegingen per dag per baan tijdens gebruik van vier banen	36	78
	Dagen met meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan	22	181

Bij een toename van het aantal vliegtuigbewegingen is vaker de inzet van twee start- en twee landingsbanen nodig. Bij de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen neemt hierdoor het gebruik van de tweede baan naar verwachting met ruim 20% toe.

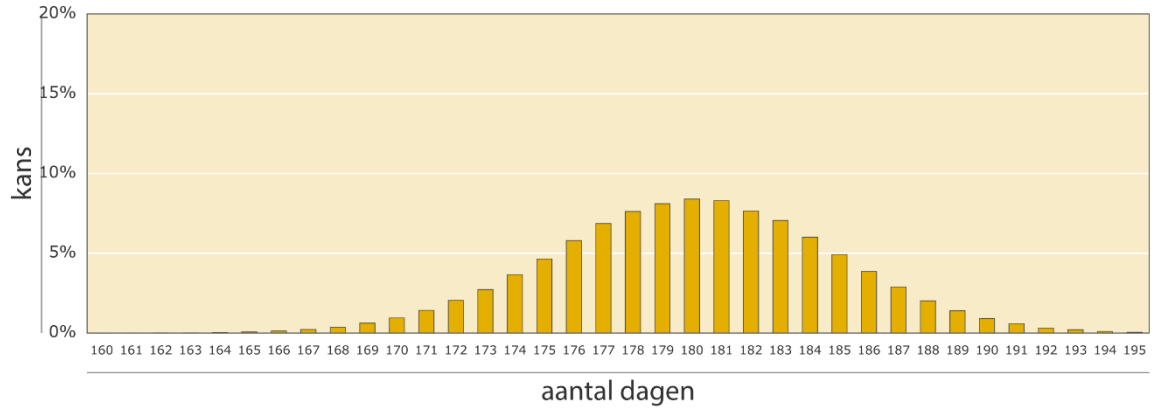
Figuur 8 toont per gesimuleerde dag het aantal vliegtuigbewegingen op een vierde baan bij de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen. Het histogram aan de rechterkant van de figuur geeft aan hoe vaak een aantal vliegtuigbewegingen (in stappen van 10 vliegtuigbewegingen) op een vierde baan voorkomt. Bijlage E geeft nader inzicht in het gebruik van de tweede baan in relatie tot het aantal vliegtuigbewegingen per dag. Ook is inzichtelijk gemaakt hoe het baangebruik voor een typische dag verandert bij de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen.



Figuur 8 Gebruik van een vierde baan per dag in de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen.

Uit deze grafiek blijkt duidelijk dat voor de drukkere dagen in het jaar een vierde baan meer gebruikt wordt dan de jaargemiddelde norm van 40 vliegtuigbewegingen per dag en ook meer dan het dagmaximum van 80 vliegtuigbewegingen per dag. Het verwachte gemiddeld gebruik van een vierde baan per dag op jaarbasis ligt met 78 vliegtuigbewegingen in de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen ruim boven de norm van 40 vliegtuigbewegingen. In totaal worden er 181 dagen verwacht met meer dan het maximum van 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan. De kans hierop is het grootst op dagen met een hoger dagvolume.

Op basis van de resultaten van de baansimulaties is de kansverwachting bepaald voor het aantal dagen in het jaar waarin meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan plaatsvinden. Figuur 9 geeft deze kansverwachting.



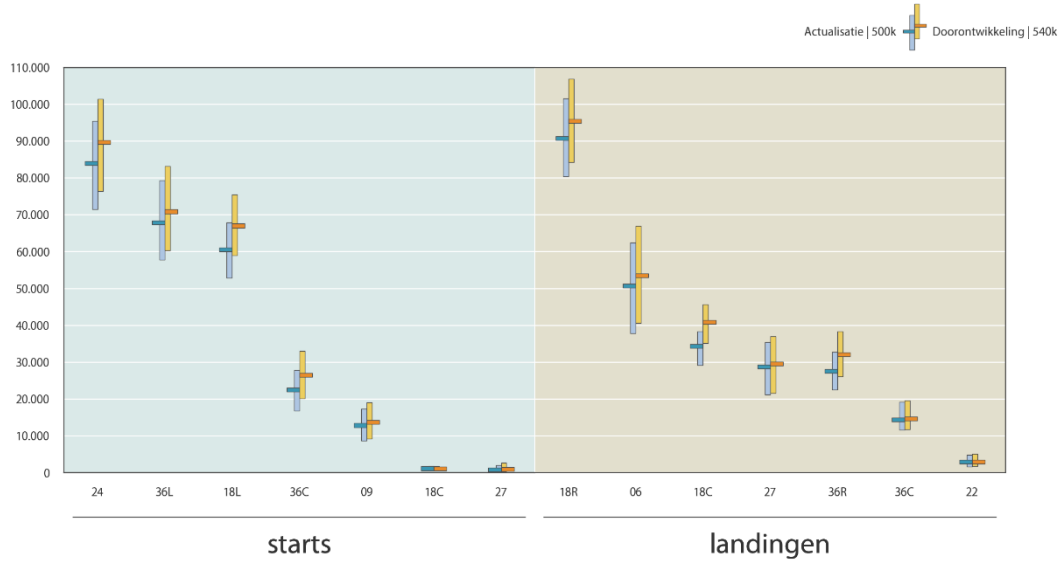
Figuur 9 Kansverwachting voor het aantal dagen met meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan in de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen.

Gemiddeld zijn er ruim 180 dagen per jaar waarbij meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan worden verwacht. Uit de kansverwachting blijkt dat de kans ruim 95% is dat er in een jaar meer dan 170 dagen zijn met meer dan 80 vliegtuigbewegingen op een vierde baan.

Deze resultaten maken duidelijk dat de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen niet te realiseren is in combinatie met deze regel.

5.2.2 Geactualiseerd baangebruik – etmaalperiode

Figuur 10 geeft de verwachting weer van het baangebruik per baanrichting in de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen ten opzichte van het baangebruik bij 500.000 vliegtuigbewegingen op basis van de actuele inzichten, uitgedrukt in het aantal vliegtuigbewegingen (starts en landingen uitgesplitst) per baan. In deze verwachting is onder andere rekening gehouden met de verwachte toename in het gebruik van de tweede en vierde baan op jaarbasis. In de figuur is een spreiding voor het gemiddelde baangebruik aangegeven, die de mate van onzekerheid weergeeft als gevolg van wisselende weersomstandigheden. Zowel het gemiddelde gebruik als de spreiding is gebaseerd op de 40 beschouwde meteojaren. In Bijlage B zijn de aantallen per baanrichting opgenomen.

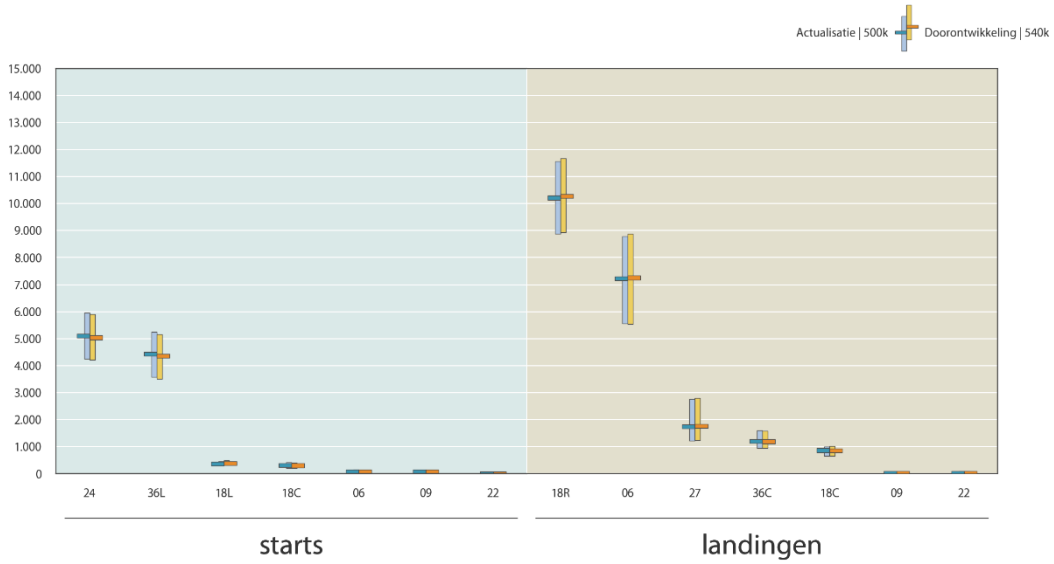


Figuur 10 Aantal starts en landingen per baan, jaartotaal in de etmaalperiode voor de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen en de geactualiseerde situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen (Actualisatie 500k).

Uit figuur 10 blijkt dat bij de doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen het gebruik voor alle banen toeneemt. De inzet van een tweede baan is vaker nodig bij de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen, waardoor het gebruik van de banen die overwegend als tweede baan worden ingezet het meest toenemen. Verhoudingsgewijs neemt hierdoor het gebruik van de Aalsmeerbaan (starten baan 18L en landen baan 36R) en Zwanenburgbaan (starten baan 36C en landen baan 18C) het meest toe.

5.2.3 Geactualiseerd baangebruik – nachtperiode

Het verwachte aantal starts en landingen per baan gedurende de nachtperiode (23:00 uur tot 07:00 uur) is weergegeven in figuur 11. Naast het verwachte aantal starts en landingen bij gemiddeld weer is ook de spreiding als gevolg van wisselende weersomstandigheden aangegeven. In Bijlage B zijn de aantallen per baanrichting opgenomen.



Figuur 11 Aantal starts en landingen per baan, jaartotaal in de nachtperiode voor het scenario met 540.000 vliegtuigbewegingen en het scenario met 500.000 vliegtuigbewegingen en de actuele inzichten (Actualisatie 500k).

Het totale aantal vliegtuigbewegingen in de nachtperiode is voor beide situaties gelijk, namelijk 32.000 vliegtuigbewegingen. Wel zijn er, mede als gevolg van uitplaatsing van vliegtuigbewegingen naar Lelystad, (beperkt) verschuivingen te constateren. Overigens heeft Lelystad Airport geen nachtopenstelling. Er worden in de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen meer landingen en minder starts verwacht dan in de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

5.3 Geluidbelasting

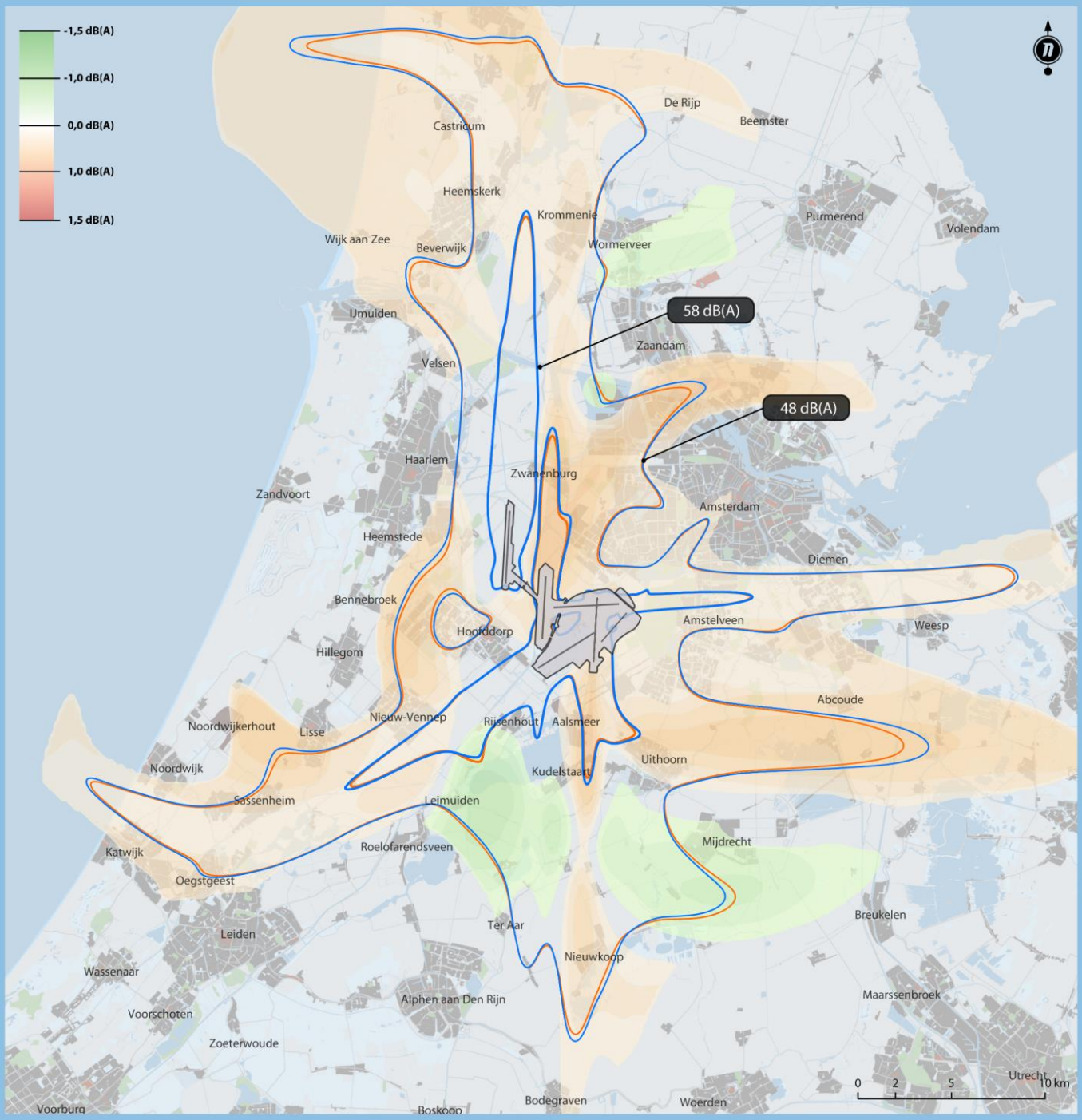
Deze paragraaf beschrijft de effecten in de verschillende situaties op de geluidbelasting, de aantallen geluidbelaste woningen en de aantallen ernstig gehinderde en slaapverstoorde personen door vliegtuiggeluid. Ook is de Hoeveelheid Geluid (HG) opgenomen.

5.3.1 Geluidbelasting tijdens het etmaal (L_{den})

In Kaart D.6 is de L_{den}-geluidbelasting weergegeven in de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen middels de 48 dB(A) en 58 dB(A) L_{den}-geluidscontouren. Ook zijn de contouren voor de geactualiseerde situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen opgenomen en zijn de verschillen in geluidbelasting weergegeven. De geluidbelasting betreft de gemiddelde geluidbelasting op jaarbasis, gebaseerd op de variatie die als gevolg van het weer van jaar tot jaar optreedt. De verschillen zijn weergegeven in het gebied vanaf een geluidbelasting van 45 dB(A) L_{den}.

Kaart D.6 **Vergelijking geluidscontouren doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de doorontwikkeling naar 540k ten opzichte van de actualisatie bij 500k en het verschil in geluidbelasting (o.b.v. Doc29)



Actualisatie | 500k
- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Doorontwikkeling | 540k
- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

De geluidscontouren bij 540.000 komen in grote mate overeen met de contouren bij 500.000 vliegtuigbewegingen. De geluidbelasting neemt op de meeste locaties, zowel binnen als buiten de 48 dB(A) L_{den}-contour, toe. Dit komt overeen met de veronderstelde ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen, waarbij is uitgegaan van een doorzetting van het huidige gebruik en conservatieve aannames ten aanzien van het stiller worden van de vloot. Verschillen in de lokale ontwikkeling van de geluidbelasting zijn het gevolg van:

- een relatief grotere toename van het gebruik van de Zwanenburgbaan en Aalsmeerbaan;
- de verwachte ontwikkeling dat het startend verkeer beperkt stiller wordt terwijl voor het landend verkeer is verondersteld dat dit niet het geval is;
- beperkte verschuivingen in de dienstregeling (t.a.v. bestemmingen en vlootsamenstelling) als gevolg van de selectieve ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen met overname van een deel van de vakantievluchten naar Lelystad.

De afname die zichtbaar is onder andere bij Leimuiden en Mijdrecht is het gevolg van minder gebruik van de Kaagbaan voor vertrekkend verkeer naar het oosten. Door het vaker inzetten van de tweede startbaan zal dit verkeer in toenemende mate van de Aalsmeerbaan worden afgehandeld. Een soortgelijke situatie doet zich voor bij onder andere Wormerveer, ten aanzien van het gebruik van de Polderbaan.

Tabel 22 geeft de aantallen woningen en berekende aantallen ernstig gehinderde personen binnen de contouren voor een geluidbelasting van respectievelijk 48 en 58 dB(A) L_{den}. De aantallen zijn gebaseerd op de situatie inclusief meteotoeslag. Dit betekent dat de contouren zijn gebaseerd op de maximale jaargemiddelde geluidbelasting die lokaal kan optreden bij normale variaties in het weer in een jaar. In de tabel is het effect van de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen zichtbaar. De effecten zijn gegeven bij een actueel woningbestand (peildatum 1 januari 2018).

Tabel 22 Aantallen woningen en ernstig gehinderden voor de etmaalperiode).

Aspect	**Geluidbelasting incl. meteotoeslag**	**Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen**	**Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen**
Aantal woningen	≥ 58 dB(A) L_{den}	9.200	9.800
	≥ 48 dB(A) L_{den}	260.800	274.900
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	10.400	11.100
	≥ 48 dB(A) L_{den}	130.700	137.900

Uit de tabel blijkt dat er als gevolg van de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen circa 600 woningen meer binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour komen te liggen dan in de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen. Ook het aantal ernstig gehinderden neemt toe, met circa 7.000. In deze ontwikkeling is geen rekening gehouden met ontwikkelingen in de woningbouw. Die effecten zijn beschreven in paragraaf 5.3.4.

In tabel 23 is het aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour uitgesplitst per gemeente,
tabel 24 bevat de uitsplitsing naar gemeenten voor het berekende aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den}-contour.

Tabel 23 Aantallen woningen binnen 58 dB(A) L_{den} voor de etmaalperiode per gemeente

Gemeente	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Aalsmeer	1.526	1.695
Amstelveen	2.878	2.893
Amsterdam	788	892
Haarlemmerliede en Spaarnwoude	122	163
Haarlemmermeer	3.359	3.634
Uitgeest	4	5
Uithoorn	54	73
Velsen	10	10
Zaanstad	425	428
Totaal	**9.166**	**9.793**

Door de toename in het aantal vliegtuigbewegingen worden er meer geluidbelaste woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour verwacht in vooral de gemeenten Aalsmeer (+206), Amsterdam (+78) en Haarlemmermeer (+325). Deze toenamen zijn te herleiden naar meer gebruik van de Aalsmeerbaan en Buitenveldertbaan. De cijfers in de gemeente Haarlemmermeer zijn het gevolg van vooral een toename in Zwanenburg (+311), maar ook een afname in Burgerveen (-45). De afname in Burgerveen laat zich als volgt verklaren. Bij meer gebruik van de tweede baan maakt verkeer naar het zuiden en oosten vaker gebruik van de Aalsmeerbaan. Het gebruik van bepaalde vertrekroutes van de Kaagbaan neemt daardoor af.

Tabel 24 Aantallen ernstig gehinderden binnen 48 dB(A) L_{den} voor de etmaalperiode per gemeente

Gemeente	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Aalsmeer	9.370	9.519
Alkmaar	252	257
Alphen aan den Rijn	151	152
Amstelveen	13.860	14.270
Amsterdam	33.018	35.068
Bergen (NH.)	20	23
Beverwijk	1.188	1.498
Bodegraven-Reeuwijk	15	18
Castricum	4.752	5.063
De Ronde Venen	965	988
Diemen	947	991
Gooise Meren	616	627
Haarlem	793	1.054
Haarlemmerliede en Spaarnwoude	1633	1.661
Haarlemmermeer	20.728	22.298
Heemskerk	2.219	2.383
Heiloo	99	306
Kaag en Braassem	1.061	1.032
Katwijk	977	1.118
Lisse	1.243	1.400
Nieuwkoop	4.590	4.574
Noordwijk	159	188
Oegstgeest	1.654	1.842
Ouder-Amstel	860	893

Gemeente	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Stichtse Vecht	4	17
Teylingen	5.508	5.827
Uitgeest	3.439	3.491
Uithoorn	8.049	8.220
Velsen	1.238	1.298
Weesp	9	16
Wijdemeren		249
Zaanstad	11.270	11.548
Totaal	**130.684**	**137.889**

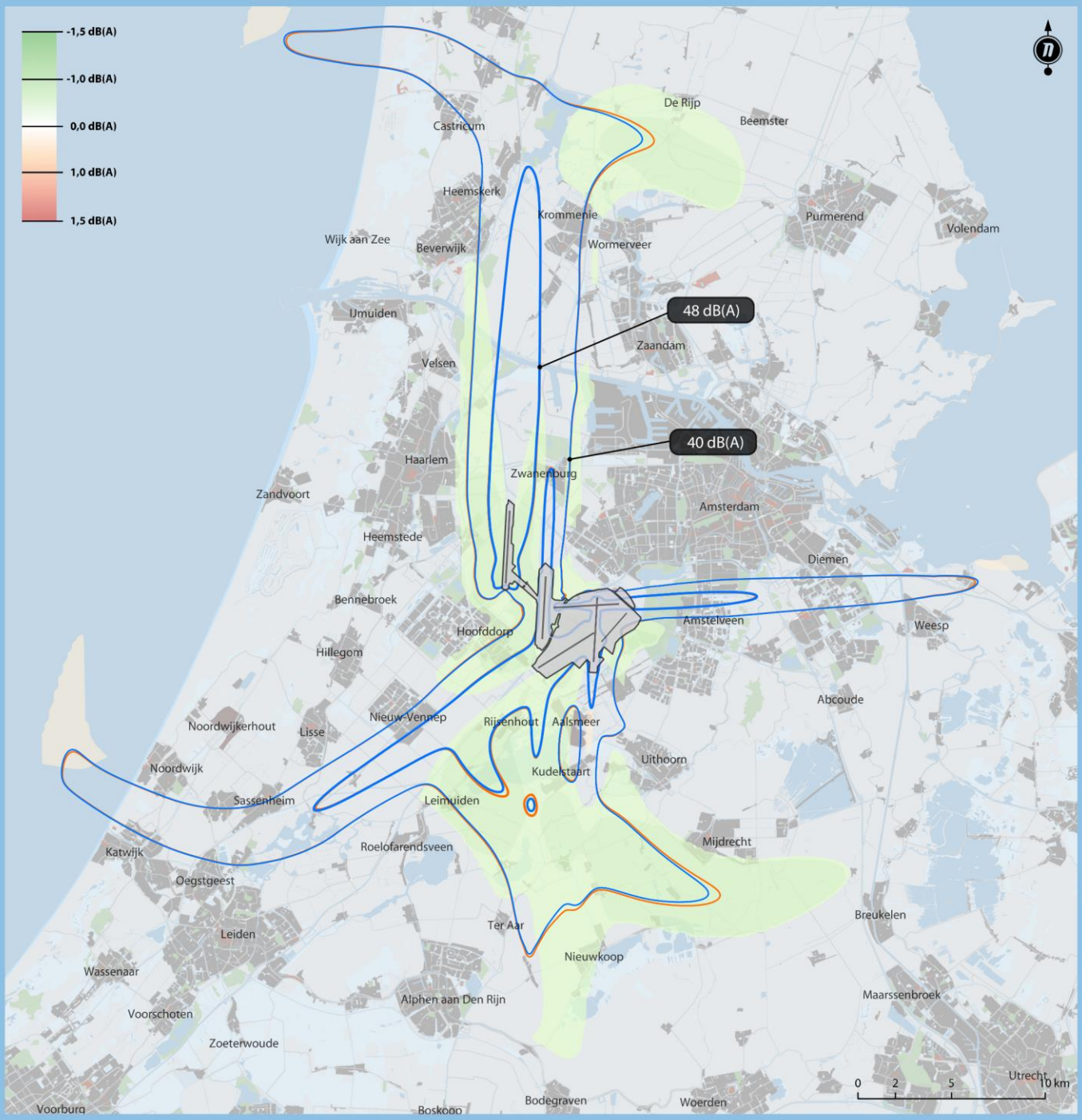
Uit tabel 24 blijkt dat voor nagenoeg alle gemeenten het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den}-contour toeneemt door een toename van het aantal vliegtuigbewegingen. Vooral in Amstelveen (+410), Amsterdam (+2050), Beverwijk (+310), Castricum (+311), Haarlem +261), Haarlemmermeer (+1570), Teylingen (+320), Wijdemeren (+736) en Zaanstad (+278) is dit geval. In Kaag en Braassem (-29) en Nieuwkoop (-16) nemen de aantallen gehinderden af. Deze afnamen zijn weer gevolg van de afname in het gebruik van bepaalde vertrekroutes van de Kaagbaan.

5.3.2 Geluidbelasting tijdens de nacht (L_{night})

In kaart D.8 is de geluidbelasting in de periode van 23:00 tot 07:00 uur weergegeven voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen middels de 40 dB(A) en 48 dB(A) L_{night}-geluidscontouren. Ook zijn de contouren voor de geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen opgenomen en zijn de verschillen in geluidbelasting weergegeven. De geluidbelasting betreft de gemiddelde geluidbelasting op jaarbasis, gebaseerd op de variatie die als gevolg van het weer van jaar tot jaar optreedt. De verschillen zijn weergegeven in het gebied vanaf een geluidbelasting van 37 dB(A) L_{night}.

Kaart D.8 **Vergelijking geluidscontouren doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de doorontwikkeling naar 540k ten opzichte van de actualisatie bij 500k en het verschil in geluidbelasting (o.b.v. Doc29)



Actualisatie | 500k

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Doorontwikkeling | 540k

- 40 dB(A) Inight
- 58 dB(A) Lnight

Uit de kaart kan geconcludeerd worden dat de 40 en 48 dB(A) L_{night}-contouren in de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen iets gunstiger zijn dan de contouren in de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen. Dit is overeenkomstig de verwachting aangezien in beide situaties het aantal vliegtuigbewegingen in de nachtperiode gelijk is aan 32.000 vliegtuigbewegingen en er geen verandering in het gebruik van banen, routes en vliegprocedures wordt verwacht. Het beperkte effect dat optreedt is het gevolg van enerzijds beperkte verschuivingen in de dienstregeling als gevolg van de selectieve ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen met overname van een deel van de vakantievluchten door Lelystad en anderzijds de verwachte ontwikkeling dat het startend verkeer beperkt stiller wordt.

Tabel 25 geeft de aantallen woningen en berekende aantallen ernstig slaapverstoorde personen binnen de contouren voor een geluidbelasting van respectievelijk 40 en 48 dB(A) L_{night}. De aantallen zijn gebaseerd op de situatie inclusief meteotoeslag en op basis van een actueel woningbestand (peildatum 1 januari 2018). Dit betekent dat de contouren zijn gebaseerd op de maximale geluidbelasting die lokaal kan optreden bij normale variaties in het weer in een jaar. In de tabel is het effect van de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen zichtbaar.

Tabel 25 Aantallen woningen en ernstig slaapverstoorden voor de nachtperiode

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Aantal woningen	≥ 48 dB(A) L_{night}	7.900	7.800
	≥ 40 dB(A) L_{night}	121.000	120.500
Aantal ernstig slaapverstoorden	≥ 48 dB(A) L_{night}	3.600	3.500
	≥ 40 dB(A) L_{night}	28.900	28.700

Uit de tabel blijkt dat de aantallen geluidbelaste woningen en ernstig slaapverstoorde personen voor de nachtperiode in de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen beperkt lager zijn dan in de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

In tabel 26 is het aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{night}-contour uitgesplitst per gemeente, tabel 27 bevat de uitsplitsing naar gemeenten voor het berekende aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L_{night}-contour.

Tabel 26 Aantallen woningen binnen 48 dB(A) L_{night} voor de nachtperiode per gemeente.

Gemeente	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Aalsmeer	185	185
Amstelveen	2.932	2.952
Amsterdam	1.222	1.228
Haarlemmerliede en Spaarnwoude	62	61
Haarlemmermeer	2.782	2.678
Kaag en Braassem	16	18
Uitgeest	30	30
Uithoorn	11	9
Velsen	10	10
Zaanstad	604	593
Totaal	**7.854**	**7.764**

Uit tabel 26 blijkt duidelijk dat de afname van het aantal geluidbelaste woningen te herleiden is naar de gemeente Haarlemmermeer (-104). Deze afname is het gevolg van een lagere berekende geluidbelasting in Rijsenhout en Zwanenburg.

Tabel 27 Aantallen ernstig slaapverstoorden binnen 40 dB(A) L_{night} voor de nachtperiode per gemeente

Gemeente	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Aalsmeer	1.800	1.738
Alkmaar	74	60
Alphen aan den Rijn	32	29
Amstelveen	2.586	2.594
Amsterdam	6.092	6.111
Beemster	1	
Bergen (NH.)	10	10
Beverwijk	184	169
Castricum	2.187	2.210
De Ronde Venen	94	85
Diemen	334	337
Gooise Meren	260	260
Haarlem	14	12
Haarlemmerliede en Spaarnwoude	586	576
Haarlemmermeer	3567	3501
Heemskerk	496	483
Heiloo	0	0
Kaag en Braassem	400	379
Katwijk	687	703
Lisse	7	7
Nieuwkoop	1.076	1.035
Noordwijk	195	211
Oegstgeest	173	195
Ouder-Amstel	281	285
Teylingen	1.800	1.860
Uitgeest	1.558	1.559
Uithoorn	54	53
Velsen	34	33
Weesp	1	1
Wormerland	6	0
Zaanstad	4.288	4.239
Totaal	**28.877**	**28.733**

Door de wijzigingen in de prognose van het verkeer zijn de aantallen ernstig slaapverstoorde personen in vooral Oegstgeest (+110) en Teylingen (+253) hoger dan op basis van de prognose bij 500.000 vliegtuigbewegingen. In Aalsmeer (-265), Haarlemmermeer (-217), Nieuwkoop (-125) en Zaanstad (-147) zijn de aantallen ernstig slaapverstoorden daarentegen lager.

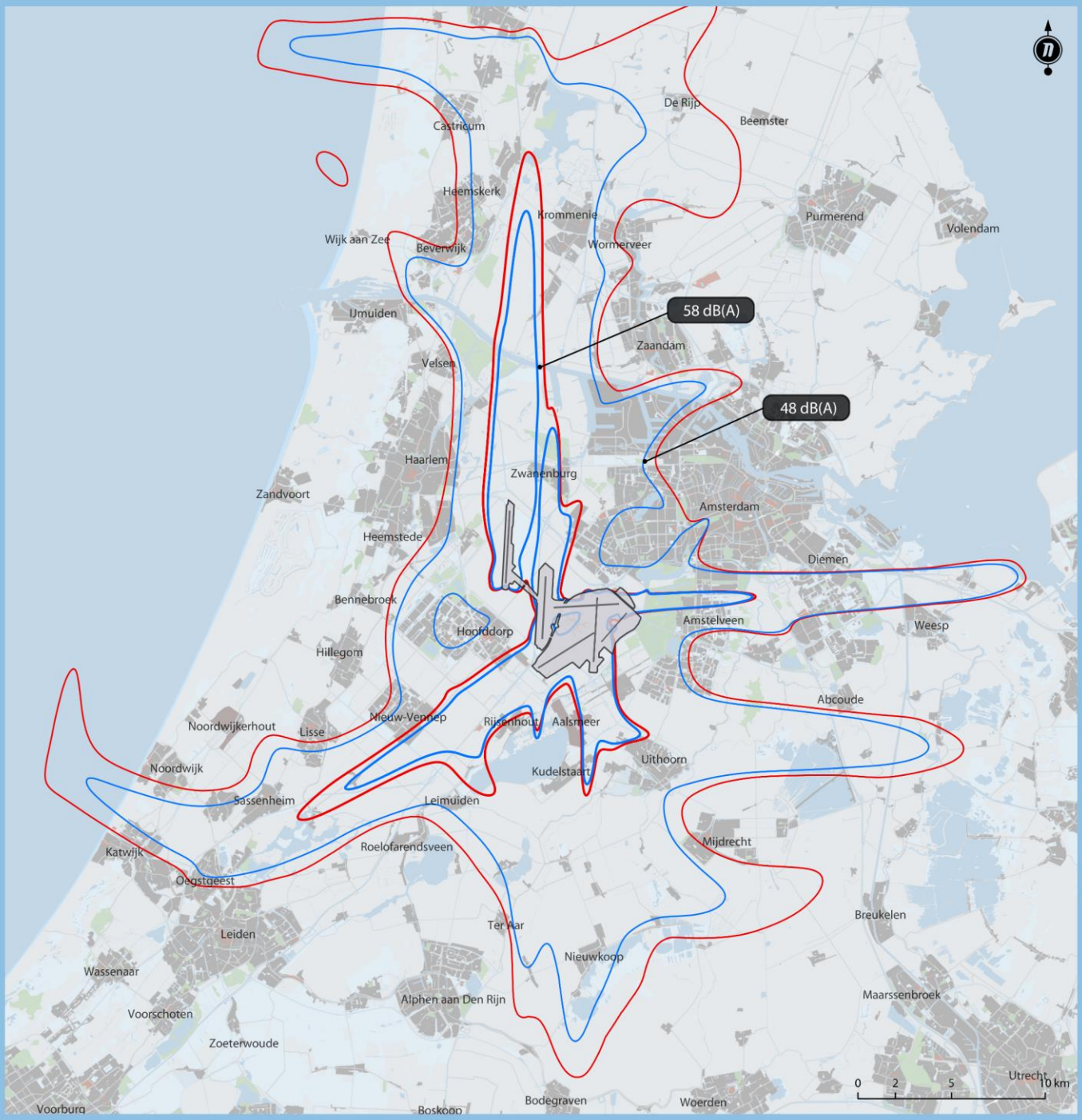
5.3.3 Vergelijking met maximale effecten uit Deel 4 *Deelonderzoeken*

Paragraaf 4.3.3 gaf de vergelijking van de geluidbelasting bij 500.000 vliegtuigbewegingen ten opzichte van de maximale geluidbelasting bij 500.000 vliegtuigbewegingen die in Deel 4 *Deelonderzoeken* van dit MER in kaart is gebracht. Deze maximale situatie betreft de situatie waarin het verkeer zich anders ontwikkelt en wanneer de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria volledig wordt benut. Deze maximale effecten zijn gebaseerd op toenmalige prognoses en inzichten. Kaart D.10 geeft de geluidbelasting voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen afgezet tegen de maximale effecten zoals eerder bepaald in Deel 4 *Deelonderzoeken*. De vergelijking is weergegeven op basis van de 48 en 58 dB(A) L_{den}-contouren.

Uit kaart D.10 blijkt dat de verwachte 48 dB(A) L_{den}-contour bij 540.000 vliegtuigbewegingen volledig binnen de maximale situatie ligt op basis van eerdere inzichten. Ook de 58 dB(A) L_{den}-contour bij 540.000 vliegtuigbewegingen ligt overwegend binnen de maximale situatie, met uitzondering van de locatie ten zuiden van de Zwanenburgbaan ter hoogte van Westeinderplassen. Op deze locatie is de geluidbelasting hoger door meer landingen vanuit het zuiden op de Zwanenburgbaan (baan 36C) als gevolg van de wijziging van de baanselectie bij afhankelijk baangebruik.

Kaart D.10 **Geluidscontouren doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen en bandbreedte - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de doorontwikkeling naar 540k ten opzichte van de omhullende van de bandbreedte uit de eerdere prognose bij 500k (o.b.v. Doc29)



Doorontwikkeling | 540k

- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Omhullende bandbreedte eerder prognose | 500k

- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

5.3.4 Nieuwbouw

Deze paragraaf geeft een indicatie van de mogelijke extra hinder en slaapverstoring als nieuwbouwplannen in de omgeving van de luchthaven worden gerealiseerd. Het betreft een indicatie op basis van nieuwbouwplannen uit 2012 voor de periode tot 2020 en de periode 2020 – 2040. De aantallen geplande woningen zijn gecorrigeerd voor de actuele woningsituatie 2018 binnen de betreffende plangebieden. Tabel 28 geeft de aantallen geluidbelaste woningen en ernstig gehinderden binnen de verschillende geluidscontouren voor de situatie waarin de aantallen woningen uit de plannen gerealiseerd worden. Hierbij is onderscheid gemaakt naar de in 2012 vastgestelde nieuwbouwlocaties (planstatus: hard) en de in 2012 in voorbereiding zijnde planlocaties (planstatus: zacht).

Tabel 28 Effecten als gevolg van nieuwbouwlocaties

a. Etmaalperiode

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Woningsituatie 2018	Nieuwbouw vastgesteld		Nieuwbouw in voorbereiding	
			Tot 2020	2020 - 2040	Tot 2020	2020 - 2040
Aantal woningen	≥ 58 dB(A) L_{den}	9.800	90	0	10	90
	≥ 48 dB(A) L_{den}	274.900	3.425	775	13.300	18.125
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	11.100	100	0	10	90
	≥ 48 dB(A) L_{den}	137.900	1.625	325	6.350	8.900

b. Nachtperiode

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Woningsituatie 2018	Nieuwbouw vastgesteld		Nieuwbouw in voorbereiding	
			Tot 2020	2020 - 2040	Tot 2020	2020 - 2040
Aantal woningen	≥ 48 dB(A) L_{night}	7.800	80	0	0	0
	≥ 40 dB(A) L_{night}	120.500	1.550	150	4.800	5.950
Aantal ernstig slaapverstoorden	≥ 48 dB(A) L_{night}	3.500	30	0	0	0
	≥ 40 dB(A) L_{night}	28.700	375	25	1.100	1.300

Binnen de 58 dB(A) L_{den}- en 48 dB(A) L_{night}-contouren zijn er nauwelijks planlocaties. Deze contouren vallen binnen de gebieden waar beperkingen gelden voor nieuwe woningen op basis van het luchthavenindelingbesluit. Bij realisatie van alle plannen, zou in het gebied binnen de 48 dB(A) L_{den}-contour het aantal ernstig gehinderden met ruim 12% toenemen; het aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L_{night}-contour zou met bijna 10% toenemen.

5.3.5 Overige geluidseffecten

De geluidseffecten op het gebied van cumulatie van geluid, grondgebonden geluid en grondgeluid/laagfrequent geluid zijn in dit Deel 5 niet onderzocht. Zoals in Deel 1 *Hoofdrapport* beschreven staat, biedt de cumulatie van geluid geen waardevolle aanvullende informatie aangezien de beoordeling van de voorgenomen activiteit plaatsvindt op basis van effecten van alleen de luchtvaart. Het grondgebonden geluid blijft, ook bij doorontwikkeling na 2020, naar verwachting verwaarloosbaar klein ten opzichte van het geluid ten gevolge van proefdraaien. De totale hoeveelheid geluid ten gevolge van het proefdraaien is vastgelegd in een voor de luchthaven Schiphol aan Schiphol verleende omgevingsvergunning. Deze vergunning blijft ongewijzigd met de invoering van het nieuwe stelsel. Voor het bepalen van laagfrequent geluid door vliegverkeer zijn momenteel geen modellen beschikbaar. Derhalve volstaat de kwalitatieve beschrijving van de effecten, zoals opgenomen in Deel 1 *Hoofdrapport*, ook voor de situaties in dit Deel 5.

5.4 Externe veiligheid

Deze paragraaf beschrijft het effect van de actualisatie en doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen op de ligging van de PR-contouren en de bijbehorende tellingen. Op basis van het berekende plaatsgebonden risico zijn de liggen en de omvang van de PR-contouren bepaald waarna voor iedere contour de aantallen woningen, beperkt kwetsbare gebouwen, kwetsbare gebouwen en bewoners zijn geïnventariseerd.

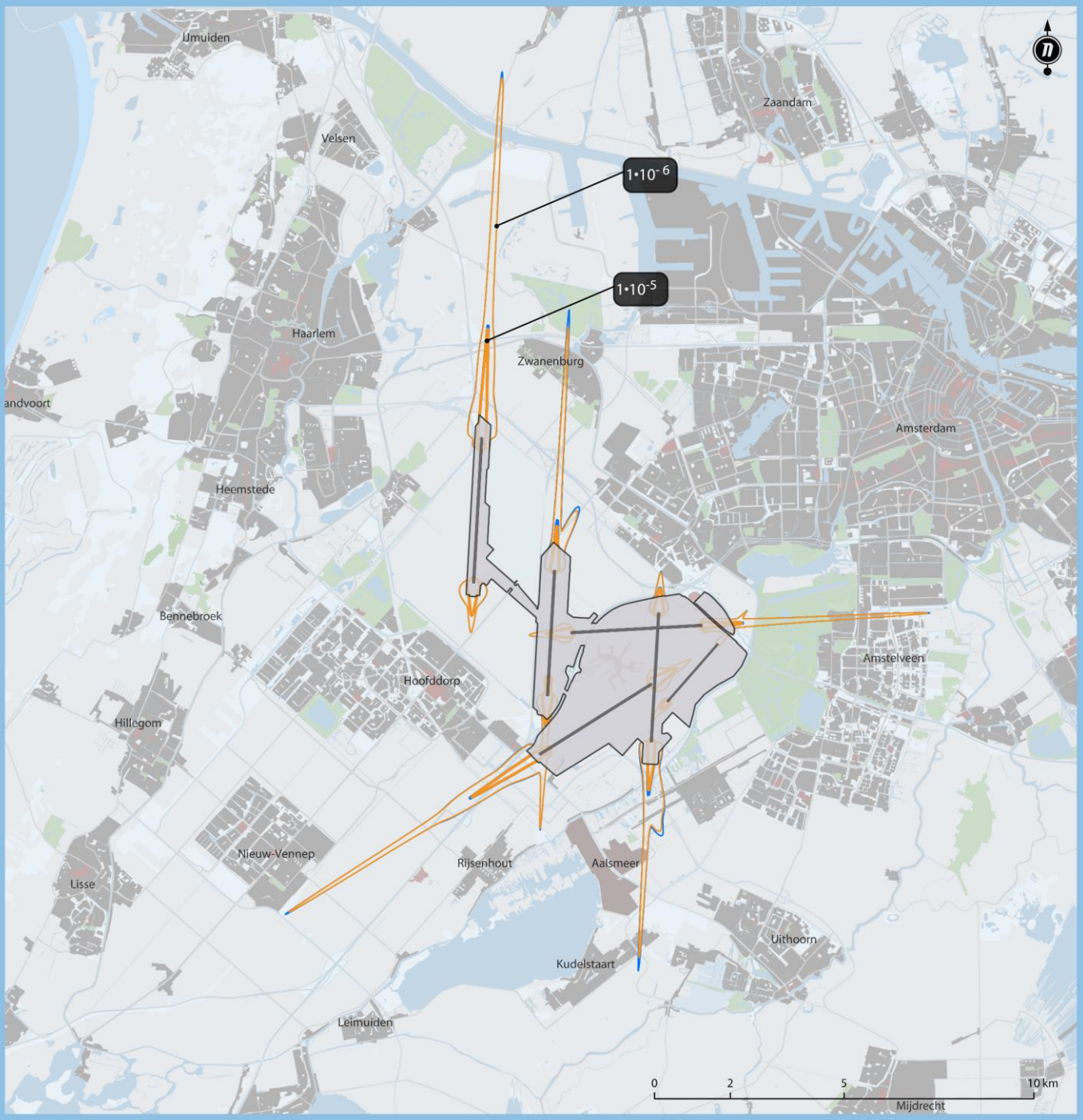
5.4.1.1 Plaatsgebonden risico

Deze paragraaf presenteert de contouren waarbinnen het plaatsgebonden risico als gevolg van de luchtvaart op Schiphol 10^{-5} en 10^{-6} bedraagt voor de onderzochte situaties. Een plaatsgebonden risico van 10^{-5} komt overeen met een overlijdenskans van 1 op 100.000 jaar. Een plaatsgebonden risico van 10^{-6} komt overeen met een overlijdenskans van 1 op 1.000.000 jaar. De contouren betreffen de gemiddelde situatie, gebaseerd op de variatie die als gevolg van het weer van jaar tot jaar optreedt.

Kaart D.31 geeft de contouren voor de geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen en de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen. Uit de figuur blijkt dat de verschillen erg klein zijn. Ten zuiden van de Aalsmeerbaan en ten noorden van de Zwanenburgbaan zijn de grootste verschillen te constateren. Voor deze banen is de procentuele toename in het baangebruik het grootst.

Kaart D.31 **Vergelijking plaatsgebonden risicocontouren doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen**

Ligging van de gemiddelde PR-contouren voor de doorontwikkeling naar 540k ten opzichte van de actualisatie bij 500k (o.b.v. Doc29)



Actualisatie | 500k

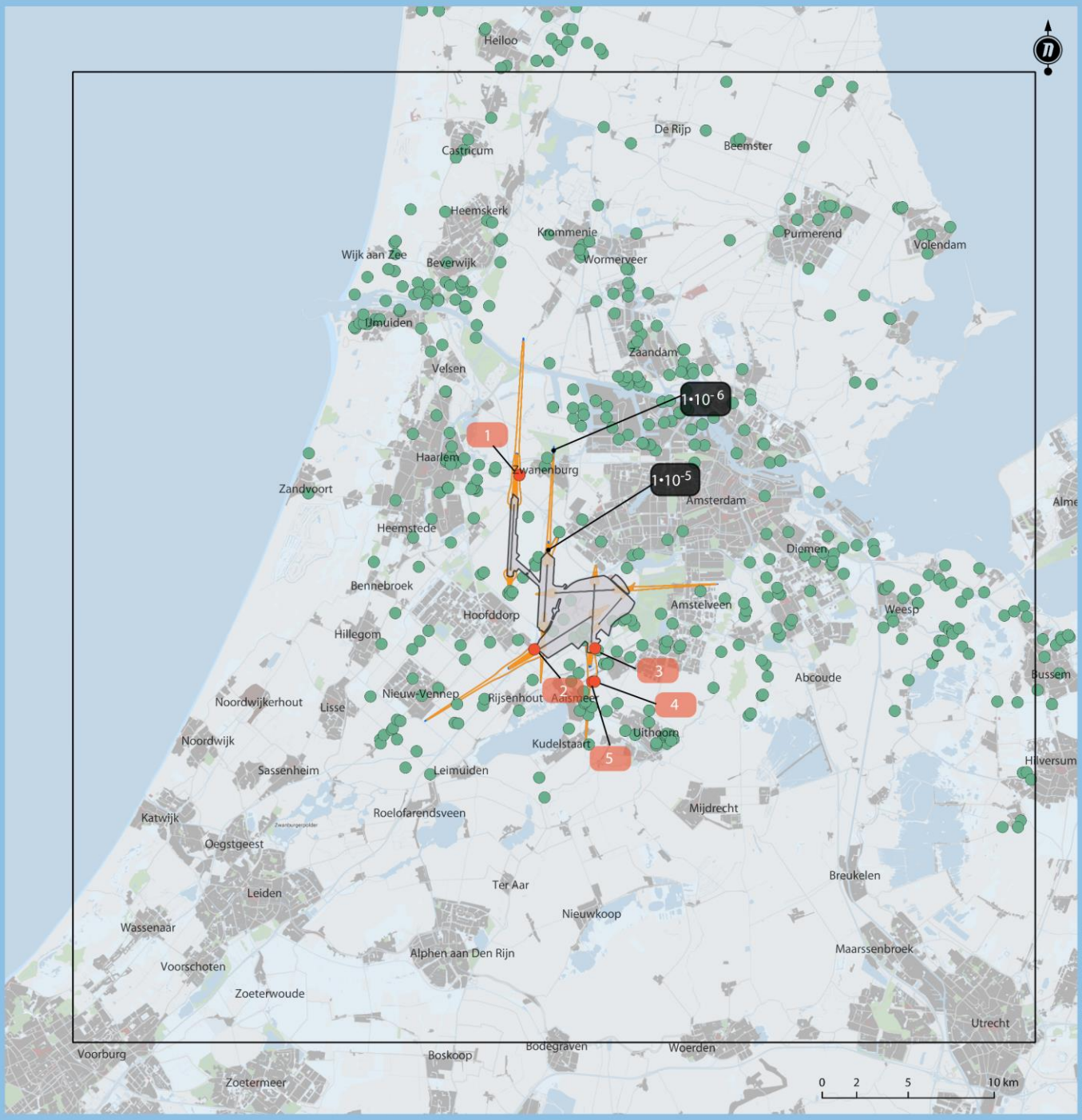
- 1•10 -5
- 1•10 -6

Doorontwikkeling | 540k

- 1•10 -5
- 1•10 -6

Kaart D.32 **Risicovolle inrichtingen en de plaatsgebonden risicocontour doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen**

Locaties van risicovolle inrichtingen in de provincie Noord-Holland en de ligging van de gemiddelde PR-contouren voor de doorontwikkeling naar 540k ten opzichte van de actualisatie bij 500k (o.b.v. Doc29)



Actualisatie | 500k
- 1•10 -5
- 1•10 -6

Doorontwikkeling | 540k
- 1•10 -5
- 1•10 -6

- Risicovolle inrichtingen
- Risicovolle inrichtingen binnen PR contouren

5.4.1.2 Tellingen binnen de PR-contouren

Hieronder is een overzicht opgenomen van de tellingen binnen de contouren voor plaatsgebonden risico 10^{-5} en 10^{-6}. De aantallen zijn gebaseerd op de contouren inclusief meteotoeslag. Dit betekent dat de contouren zijn gebaseerd op de maximale risico's die lokaal kunnen optreden bij normale variaties in het weer in een jaar.

Kwetsbare gebouwen betreffen gebouwen met onderwijs- of gezondheidszorgfunctie; beperkt kwetsbare gebouwen betreffen gebouwen met een kantoor-, cel-, industrie-, sport- of logiesfunctie. De locaties van (beperkt) kwetsbare gebouwen zijn gebaseerd op gegevens uit BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen) voor de situatie op 1 januari 2018.

Het aantal woningen binnen de PR-contouren is in tabel 29 opgenomen. Uit de tabel volgt dat in beide situaties er drie woningen binnen de 10^{-5} PR-contour staan. In de situatie met doorontwikkeling na 2020 zonder beperkingen van de regel voor een vierde baan neemt het aantal woningen binnen de 10^{-6} PR-contour met 147 woningen toe tot 1.360 woningen.

Tabel 29 Aantallen woningen binnen de PR-contouren

Plaatsgebonden risico-contour	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
10^{-5}	3	3
10^{-6}	1.213	1.360

Het aantal kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren is in tabel 30 opgenomen. Uit de tabel volgt dat in beide situaties er geen kwetsbare gebouwen binnen de 10^{-5} PR-contour zijn. In de situatie met doorontwikkeling na 2020 zonder beperkingen van de regel voor een vierde baan neemt het aantal gebouwen in de 10^{-6} PR-contour met 2 gebouwen toe tot 5 gebouwen.

Tabel 30 Aantallen kwetsbare gebouwen binnen de PR-risicocontouren

Plaatsgebonden risico-contour	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
10^{-5}	0	0
10^{-6}	3	5

Het aantal beperkt kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren is in tabel 31 opgenomen. Uit de tabel volgt dat in beide situaties twee beperkt kwetsbare gebouwen binnen de 10^{-5} PR-contour liggen. In de situatie met doorontwikkeling na 2020 zonder beperkingen van de regel voor een vierde baan neemt het aantal gebouwen binnen de 10^{-6} PR-contour met 32 gebouwen toe tot 330 gebouwen.

Tabel 31 Aantallen beperkt kwetsbare gebouwen binnen de PR-risicocontouren

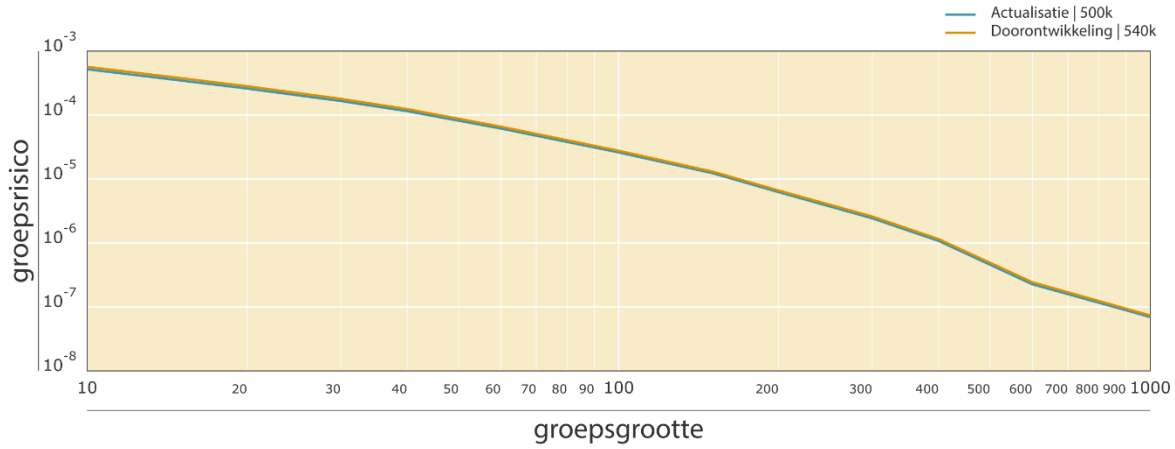
Plaatsgebonden risico-contour	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
10^{-5}	2	2
10^{-6}	298	330

5.4.1.3 Groepsrisico

Tabel 32 geeft het groepsrisico voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen ten opzichte van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen. De kans (F) is de kans op meer dan N slachtoffers per jaar en is tevens gepresenteerd in een alternatieve notatie waarbij afronding is toegepast. De resultaten zijn gevisualiseerd door een zogenaamde F-N curve in figuur 12. De bepaling van het groepsrisico is uitgevoerd zonder rekening te houden met mogelijke nieuwbouw van gebouwen.

Tabel 32 Vergelijking van het groepsrisico per groepsgrootte voor de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen en situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen.

Groepsgrootte (N)	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen		Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen	
	Kans (F)	Kans (1/F)	Kans (F)	Kans (1/F)
> 10	5.20E-04	1.900	5.68E-04	1.800
> 15	3.47E-04	2.900	3.78E-04	2.600
> 20	2.60E-04	3.900	2.82E-04	3.500
> 30	1.66E-04	6.000	1.80E-04	5.600
> 40	1.15E-04	8.700	1.24E-04	8.100
> 60	6.16E-05	16.200	6.59E-05	15.200
> 100	2.60E-05	38.400	2.77E-05	36.200
> 150	1.23E-05	81.000	1.31E-05	76.500
> 200	6.22E-06	161.000	6.61E-06	151.000
> 300	2.43E-06	412.000	2.59E-06	386.000
> 400	1.07E-06	931.000	1.15E-06	871.000
> 600	2.26E-07	4.426.000	2.43E-07	4.107.000
> 1000	6.95E-08	14.397.000	7.34E-08	1.3618.000



Figuur 12 Groepsrisico voor de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen en de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen.

Het groepsrisico voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen is, afhankelijk van de groepsgrootte, 6 tot 9% hoger dan voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

5.5 Luchtkwaliteit

In Deel 4 *Deelonderzoeken* van dit MER is het onderzoek naar luchtkwaliteit opgenomen voor de scenario's tot en met 500.000 vliegtuigbewegingen op basis van de eerdere prognose. Er is voor gekozen om het scenario met 500.000 vliegtuigbewegingen niet te actualiseren voor luchtkwaliteit. De reden hiervoor is dat de actualisaties geringe effecten hebben op de uitkomsten en dat deze ook binnen de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen vallen. Het luchtkwaliteitsonderzoek is wel aangevuld (zie Bijlage I voor het volledige onderzoeksrapport) met de effecten van de doorontwikkeling na 2020 zonder beperkingen van de regel voor een vierde baan in kaart te brengen voor wat betreft de emissie, luchtkwaliteit, geur en stikstofdepositie. De belangrijkste conclusies uit dit aanvullende onderzoek zijn hieronder samengevat.

Concentraties

Het uitgevoerde luchtkwaliteitsonderzoek geeft aan dat voor de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen wordt voldaan aan de eisen uit de Wet milieubeheer. Wel is er sprake van een verhoging van de concentraties ten opzichte de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen op basis van de eerdere prognose. Gemiddeld op de terreingrenzen neemt de concentratie NO_2 beperkt toe met 0,2 µg/m^3 (circa 0,9% toename). De grootste toenamen van de NO_2-concentraties, met meer dan 1,2 µg/m^3, liggen vrijwel allemaal op de inrichting (het luchthavengebied) zelf. Voor de concentratie PM_{10} kan hetzelfde geconcludeerd worden: gemiddeld op de terreingrenzen neemt de concentratie toe met 0,14 µg/m^3 (circa 0,7%) en de grootste toenamen liggen op de inrichting (het luchthavengebied) zelf. De toename van $PM_{2.5}$ is vanzelfsprekend nog kleiner dan voor PM_{10} het geval is, omdat $PM_{2.5}$ maar een deel van PM_{10} is. Voor de stoffen EC en ultrafijn stof (UFP) gelden geen grenswaarden; overschrijding van normen is dan ook niet aan de orde. De gemiddelde toename op de terreingrens voor deze laatste twee stoffen is minder dan 0,1 µg/m^3.

Geur

De van de VOS-concentraties afgeleide geurconcentraties nemen toe: de maximale concentratie van het 98-percentiel[4], berekend over de grenspunten blijft echter ongeveer gelijk. Gemiddeld over het gehele gebied neemt de concentratie toe met 0,1 ouE/m^3. Het 99,9 percentiel berekend over alle rekenpunten neemt toe met 0,6 ouE/m^3. De onzekerheid in het 99,9 percentiel is echter groot en kan een factor 2 zijn. Het aantal woningen dat wordt blootgesteld aan waarden boven de grenswaarde voor bestaande activiteiten van de Provincie Noord-Holland (1 ouE/m^3) neemt toe van 18 naar 105. De contour van de 98-percentiel van 0,5 ouE/m^3 (grenswaarde voor nieuwe activiteiten) verschuift door de toename naar 540.000 vliegtuigbewegingen over omliggende woonwijken in o.a. Hoofddorp, Aalsmeer en Amsterdam. Het aantal woningen dat wordt blootgesteld aan een concentratie > 0,5 ouE/m^3 neemt daardoor sterk toe.

Stikstofdepositie

Als gevolg van de uitbreiding van het aantal vliegtuigbewegingen naar 540.000 vliegtuigbewegingen neemt de stikstofdepositie in de omliggende gebieden toe. De referentiesituatie voor de stikstofdepositieberekeningen betreft het gebruiksjaar 2012, de PAS-referentiesituatie. Voor het jaar 2022 bedraagt de maximale toename van depositie:

- 1,74 mol/ha/jaar voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen ten opzichte van de PAS-referentiesituatie (gebruiksjaar 2012) in het gebied Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske;
- 0,92 mol/ha/jaar voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen ten opzichte van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen (op basis van de eerdere prognose) in het gebied Naardermeer;
- 0,94 mol/ha/jaar voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen (op basis van de eerdere prognose) ten opzichte van de PAS-referentiesituatie (gebruiksjaar 2012) in het gebied Botshol.

De groei van het aantal vliegtuigbewegingen is in het PAS opgenomen als een prioritair project waarvoor een deel van de ontwikkelingsruimte is gereserveerd. Het bevoegd gezag bepaald of de berekende toename past binnen de reservering in het PAS.

Emissies van het vliegverkeer

Voor de onderzochte situaties zijn de emissies van NOx, VOS, PM_{10}, CO en SO_2 per gecorrigeerde vliegtuigbeweging berekend conform het rekenvoorschrift beschreven in de Regeling Milieu Informatie luchthaven Schiphol (RMI). Hierbij wordt onder emissies per

[4] In de statistiek is een percentiel van een dataset een van de in principe 99 punten die de geordende dataset in 100 delen van gelijke grootte verdelen. Het k-de percentiel is dan een getal dat de k% kleinere data van de (100−k)% grotere scheidt. Het 98e percentiel is bijvoorbeeld een getal zodanig dat 98% van de data kleiner is of eraan gelijk en 2% groter of eraan gelijk.

gecorrigeerde vliegtuigbeweging verstaan de met het Maximum TakeOff Weight (MTOW) genormaliseerde totale hoeveelheid emissies per stof. Per stof stelt het Luchthaven Verkeer Besluit (LVB) een grenswaarde aan de emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging. Uit de resultaten van de berekeningen blijkt dat alle onderzochte situaties voldoen aan deze normen. In tabel 33 en tabel 34 zijn de resultaten opgenomen.

Tabel 33 RMI totale emissies per jaar (ton)

	CO	NO_x	VOS	SO_2	PM_{10}
500.000 vliegtuigbewegingen, eerdere prognose	2530	3414	316	92	79
540.000 vliegtuigbewegingen	2728	3778	350	100	90

Tabel 34 RMI emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging (g emissies/ton MTOW)

	CO	NO_x	VOS	SO_2	PM_{10}
Norm	73,1	74,6	15,6	2,1	2,5
500.000 vliegtuigbewegingen, eerdere prognose	47,5	64,1	5,9	1,7	1,5
540.000 vliegtuigbewegingen	47.0	65.0	6.0	1.7	1.5

Klimaat

De emissies van het klimaatgas CO_2 zijn voor de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen en het bijbehorende wegverkeer in kaart gebracht en vergeleken met de eerder berekende situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen. Ten opzichte van het eerdere onderzoek is de bijdrage van het wegverkeer aanzienlijk hoger geworden, aangezien destijds abusievelijk de emissie per weekdag vermeld stond.

Tabel 35 CO_2 emissies in ton per jaar

	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen Zichtjaar 2015	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen Zichtjaar 2022	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen Zichtjaar 2022
Luchtvaart	724.827	724.827	791.520
Wegverkeer	28.659	29.968	33.910
Platformgebonden wegverkeer	1.720	1.720	1.853
Totaal	755.206	756.515	827.283

Uit tabel 35 blijkt dat met het toenemen van het aantal vliegbewegingen en wegverkeer de CO_2-emissie met circa 71 kton per jaar toeneemt. Het nationale beleid ten aanzien van de CO_2-emissie streeft een afname van circa 25 Mton in 2030 na. De berekende toename van circa 71 kton in 2022 is weliswaar klein ten opzichte van de gewenste afname van circa 25 Mton in 2030 (namelijk circa 0,3%), maar desondanks past het niet in de nationale doelstelling. Het Europese systeem voor emissiehandel (ETS) kan een goed middel zijn om de CO_2-uitstoot te reduceren. Het zal de luchtvaartmaatschappijen stimuleren om de CO_2-uitstoot zoveel mogelijk te beperken. In 2013 is de derde fase van het EU ETS-systeem van start gegaan, zijn de regels geharmoniseerd en is het veilen van de emissierechten de belangrijkste methode voor het op de markt brengen van de emissierechten. Sinds 2012 nemen ook de luchtvaartmaatschappijen deel aan dit systeem.

De luchthaven Schiphol heeft zich als onderdeel van haar Corporate Responsibility programma tevens gecommitteerd aan het bevorderen van klimaatvriendelijke luchtvaart. Hierbij gelden de volgende doelstellingen [85]:

- Reductie van CO_2-emissie. Voor de eigen activiteiten is de luchthaven inmiddels CO_2-neutraal en het streven is ook de CO_2-emissie door klanten en partners te beperken;
- 20% van de energiebehoefte duurzaam opwekken in 2020;
- Terugdringen van het energieverbruik, waarbij in de periode 2005 tot 2020 het energieverbruik elk jaar met 2% minder toeneemt dan zou mogen verwacht op grond van het aantal reizigers en uitbreidingen van het vastgoed. Deze afspraak is van toepassing op de eigen activiteiten op de locatie Schiphol;

- Vliegen op biokerosine. KLM, SkyNRG en Schiphol werken samen met nog een aantal partners aan de doorbraak van biokerosine in de luchtvaart. Door de vraag naar biokerosine op gang te brengen en innovatie aan te jagen, beogen de partners de markt voor deze brandstof een impuls te geven.

5.6 Overige effecten

Ten aanzien van de effecten op overige milieuaspecten, zoals natuur, bodem en grondwater, wegverkeer en gezondheid is in tabel 36 gemotiveerd wat het effect van doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen is en waarom er geen onderzoek voor deze milieueffecten is uitgevoerd.

Tabel 36 Overzicht van effect van doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen voor overige milieueffecten.

Aspect	**Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen**
Gezondheid - geluid	De doorontwikkeling resulteert in een toename van circa 700 ernstig gehinderden binnen de 58 dB(A) $L_{den,}$ ten opzichte van de geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen en een toename van circa 7.200 ernstig gehinderden binnen 48 dB(A) L_{den}. In de nachtperiode zijn er circa 100 slaapverstoorden minder binnen de 48 dB(A) L_{night} en circa 200 slaapverstoorden minder binnen de 40 dB(A) L_{night}. Net als de geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen voldoet de situatie bij 540.000 bewegingen aan de eis voor een gelijkwaardig of beter beschermingsniveau. Daarmee is er geen aanleiding om voor de actualisatie onderzoek te doen naar de impact van geluid op de gezondheid.
Gezondheid – luchtverontreinigende stoffen / ultrafijn stof	De situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen voldoet aan de eisen voor gelijkwaardigheid. Daarmee is er geen noodzaak om onderzoek te doen naar de impact van emissies op de gezondheid. Het onderzoek naar de effecten van ultrafijn stof ten gevolge van vliegverkeer loopt momenteel nog en is in dit MER in de leemte in kennis opgenomen.
Natuur – verstoring	Geen significant effect.
Natuur – stikstofdepositie	Er is sprake van een beperkte toename ten opzichte van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen. Het ministerie bepaalt of deze toename past binnen de gereserveerde ruimte.
Bereikbaarheid en verkeer	De hoeveelheid extra wegverkeer is in het luchtkwaliteitsonderzoek meegenomen. Ten aanzien van de bereikbaarheid is er geen significant effect te verwachten.
Landschap	Geen effect.
Archeologie en cultuurhistorie	Geen effect.

6 Analyses

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat de situaties bij 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen mogelijk zijn binnen de gelijkwaardigheidscriteria, maar dat in beide situaties niet volledig voldaan kan worden aan de vierdebaanregel. Een verdere ontwikkeling is dan ook alleen mogelijk als de regel voor een vierde baan wordt aangepast. Dit hoofdstuk maakt inzichtelijk wat de mogelijkheden voor verdere groei zouden zijn op basis van de 50-50-regel als de vierdebaanregel daarin niet langer een beperkende factor zou zijn. Daarnaast maakt dit hoofdstuk inzichtelijk wat het effect is van het actualiseren van het woningbestand en wat het effect is van 3.000 vliegtuigbewegingen minder in de nacht. Alle analyses in dit hoofdstuk ondersteunen de ORS bij hun advies over de toekomstbestendigheid van het nieuwe stelsel.

6.1 Invulling van de 50-50-regel

Voor de periode tot en met 2020 is een maximaal aantal van 500.000 vliegtuigbewegingen (handelsverkeer) op Schiphol vastgesteld. In de periode daarna is verdere ontwikkeling mogelijk op voorwaarde dat daarvoor ruimte is binnen de gelijkwaardigheidscriteria. Afgesproken is dat 50% van de beschikbare milieuruimte door de luchtvaartsector mag worden benut voor verdere groei en 50% ten goede komt aan de omgeving in de vorm van hinderbeperking. In deze context wordt met de beschikbare milieuruimte het verschil bedoeld tussen de gelijkwaardigheidscriteria en de score op de gelijkwaardigheidscriteria bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

In hoofdstuk 3 is beschreven dat met de vierdebaanregel groei voorbij 500.000 vliegtuigbewegingen niet mogelijk is, waardoor er geen gebruik kan worden gemaakt van de ruimte die de 50-50-regel biedt. Ter ondersteuning van de besluitvorming over de toekomstbestendigheid van het nieuwe stelsel zijn in dit MER ook de effecten van de voorgenomen activiteit inzichtelijk gemaakt voor de situatie zonder beperkingen aan het gebruik van een vierde baan. Hiermee wordt invulling gegeven aan de motie Visser [77]. In hoofdstuk 5 zijn de milieueffecten weergegeven voor de situatie met 540.000 vliegtuigbewegingen, deze paragraaf beschrijft de mate waarin de 50-50-regel ruimte biedt voor verdere ontwikkeling binnen de in 2020 gerealiseerde milieuruimte.

6.1.1 Nadere uitwerking van de 50-50-regel

Als vervolg op het wetgevingsoverleg in de Tweede Kamer heeft de toenmalig staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu op 14 maart 2016 een adviesaanvraag over de toekomstbestendigheid van het Nieuw Normen- en Handhavingstelsel aan de Omgevingsraad Schiphol gestuurd [83]. Daarin wordt onder meer gevraagd om een nadere uitwerking van de 50-50-regel. Volledigheidshalve zijn in Bijlage F de eerder in ORS verband besproken varianten/rekenmethoden opgenomen.

Varianten

De te verdelen milieuruimte voor de periode na 2020 heeft betrekking op de milieuruimte bij 500.000 vliegtuigbewegingen binnen de criteria voor gelijkwaardigheid. Hiermee wordt aangesloten bij het regeerakkoord 2017 – 2021 [94]:

> *"De door de sector behaalde milieuwinst sinds het ingaan van het Aldersakkoord mag, conform de afspraken aan de Alderstafel, voor 50% worden benut voor groei van vliegverkeer. De overige 50% van de milieuwinst wordt gebruikt voor vermindering van de overlast voor omwonenden."*

Over de nadere uitwerking van de 50-50-regel hebben de ORS-partijen overleg gevoerd. De partijen verschillen van mening over het verdelen van de milieuruimte. Om die reden worden in het MER twee varianten uitgewerkt voor de invulling van de 50-50-regel. Deze varianten hebben betrekking op de definitie van de te verdelen milieuruimte. In de ene variant heeft de verdeling van de ruimte betrekking op de gerealiseerde ruimte op het criterium voor ernstige hinder (aan de overige criteria dient wel voldaan te worden). Dit betreft 'variant 2' uit de brief van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aan Schiphol van 13 oktober 2017, zie Bijlage G. In de andere variant wordt de gerealiseerde ruimte op alle criteria verdeeld. Dit betreft 'variant 1' uit de brief van 13 oktober 2017, zie Bijlage G.

Rekenmethode

Voor de nadere uitwerking van de 50-50-regel is de volgende rekenmethode toegepast. Deze rekenmethode begint met het vaststellen van een realistisch volume dat mogelijk is op Schiphol, om vervolgens vast te stellen of dat volume mogelijk is binnen de 50-50-regel. De methode doorloopt de volgende stappen:

Stap 1. Bepaal aan de hand van de huidige vloot en verkeersafhandeling, de regels en grenswaarden van het LVB en de veiligheidseisen welk verkeersvolume mogelijk is;
Stap 2. Bepaal bij 500.000 vliegtuigbewegingen hoeveel milieuruimte er is binnen de gelijkwaardigheidscriteria en halveer deze ruimte;
Stap 3. Stel vast of het in stap 1 bepaalde verkeersvolume gerealiseerd kan worden binnen de in stap 2 bepaalde ruimte.

Een eerdere rekenmethode die de ORS heeft besproken is opgenomen in Bijlage F.

Kaders

Alle varianten van de 50-50-regel die in dit MER worden onderzocht moeten voldoen aan onderstaande uitgangspunten (zie Bijlage G):

- Voor het volumeplafond na 2020 geldt:
  - Het plafond wordt gebaseerd op de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria, waarbij de helft van de bereikte milieuwinst ten goede komt aan de omgeving;
  - De 50-50-regel wordt betrokken op de gerealiseerde milieuwinst (o.a. huidige vloot en verkeersafhandeling);
  - Het plafond wordt bepaald op basis van een reële inzet van banen bij toename verkeer en op basis van de geëigende rekenwijze voor het toetsen aan de gelijkwaardigheidscriteria;
  - De verkeersafhandeling moet voldoen aan de regels uit het LVB;
  - Het plafond wordt eens in de 3 - 5 jaar herzien (tenzij er aanleiding is om dat eerder te doen).
- Het volumeplafond moet een realistisch oftewel uitvoerbaar scenario zijn gelet op onder andere veiligheidseisen en piekuurcapaciteit.

6.1.2 Mogelijke volumegroei bij toepassing van de 50-50-regel

Voor de bepaling van de potentiële groeiruimte is voor hogere verkeersvolumes gekeken of deze te realiseren zijn binnen de 50-50-regel. Als eerste stap is de milieuruimte bij 500.000 vliegtuigbewegingen bepaald. Vervolgens is gekeken of de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen te realiseren. Tot slot is bepaald welke verdere ontwikkeling mogelijk is binnen de gerealiseerde milieuruimte bij 500.000 vliegtuigbewegingen volgens de twee varianten voor de 50-50-regel.

Situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen

Uit de toets aan de gelijkwaardigheidscriteria blijkt dat er bij 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer ruimte is binnen de gelijkwaardigheidscriteria, zie tabel 2 in paragraaf 3.2.3. Binnen het criterium voor het aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour is er in 2020 16% ruimte gerealiseerd ten opzichte van het gelijkwaardigheidscriterium; binnen het criterium voor het aantal ernstig gehinderden is er 32% ruimte gerealiseerd ten opzichte van het gelijkwaardigheidscriterium. Binnen de overige criteria is de ruimte nog groter; deze criteria zijn daardoor minder beperkend voor de verdere ontwikkeling.

Situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen

Omdat de 50-50-regel uitgaat van de gerealiseerde milieuruimte, zonder daarbij een voorschot te nemen op toekomstige ontwikkelingen in de vloot en verkeersafhandeling, is de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen opnieuw bepaald, maar dan zonder vlootontwikkeling. Binnen het criterium voor het aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour resulteert dit bij 540.000 vliegtuigbewegingen in een nog beschikbare ruimte van ruim 9,5% ten opzichte van het gelijkwaardigheidscriterium; binnen het criterium voor het aantal ernstig gehinderden is er 25% ruimte ten opzichte van het gelijkwaardigheidscriterium. Bij de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen wordt daarmee minder dan 50% van de beschikbare milieuruimte op beide criteria benut voor verdere groei. Op basis van de gerealiseerde milieuruimte bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 blijkt het volume van 540.000 vliegtuigbewegingen mogelijk te zijn binnen beide varianten van de 50-50-regel. Ook hier geldt dat binnen de overige criteria de ruimte nog groter is.

Situatie voorbij 540.000 vliegtuigbewegingen

Met de huidige operationele afhandelingswijze en capaciteit is de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen te realiseren binnen de ruimte die de 50-50-regel biedt. Met de gerealiseerde milieuruimte bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 blijkt dat ook verdere groei binnen de 50-50-regel mogelijk is. Daarom is ook onderzocht wat de groeiruimte zou zijn die dan op basis van de 50-50-regel mogelijk is. De aanname daarbij is dat de uurcapaciteit vanaf 540.000 vliegtuigbewegingenevenredig toeneemt met de toename van

het jaarvolume. Het aantal vliegtuigbewegingen in de nachtperiode (tussen 23:00 en 07:00 uur) voor de periode na 2020 is daarbij gelijk gehouden aan het maximum van 32.000 vliegtuigbewegingen voor de periode tot en met 2020.

Tabel 37 geeft voor de beide varianten de groeiruimte die op basis van de milieuruimte in 2020 bij 500.000 vliegtuigbewegingen mogelijk is.

Tabel 37 Potentiële groeiruimte bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020.

Variant	Verkeersvolume
Verdelen ruimte op alle criteria	552.000
Verdelen ruimte op het aantal ernstig gehinderden	592.000

Uit de resultaten blijkt dat de keuze om de 50-50-regel te betrekken op alle criteria of op het criterium voor het aantal ernstig gehinderden een significant effect heeft op de potentiële groeiruimte. Het gelijkwaardigheidscriterium voor het aantal woningen blijkt daarmee meer beperkend dan het criterium voor het aantal ernstig gehinderden.

De ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen is daarmee mogelijk binnen de 50-50-regel. Verdere ontwikkeling zou op basis van de 50-50-regel ook mogelijk zijn, maar vereist eerst dat kan worden aangetoond dat dit verkeersvolume op Schiphol ook te realiseren is. Hiervoor zal te zijner tijd een herijking moeten plaatsvinden.

6.1.3 Hinderbeperking bij toepassing van de 50-50-regel

Met de 50-50-regel mag bij de verdere groei na 2020 de helft van de beschikbare milieuruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria niet worden ingevuld. Deze 50% komt ten goede aan de omgeving in de vorm van hinderbeperking. De per saldo effecten van de geluidbelasting voor de omgeving kunnen daarmee na 2020 weliswaar toenemen ten opzichte van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen, maar niet tot het niveau dat mogelijk zou zijn bij een volledige benutting van de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria. Hiermee zal het beschermingsniveau beter zijn dan het beschermingsniveau dat door het eerste luchthavenbesluit uit 2004 werd geboden.

Tabel 38 geeft de hinderbeperking die met de 50-50-regel gerealiseerd wordt ten opzichte van de gelijkwaardigheidscriteria.

Tabel 38 Effect op hinder bij toepassing 50-50-regel bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020.

Criterium	Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer
Verdelen ruimte op alle criteria	-900	-400
Verdelen ruimte op het aantal ernstig gehinderden	-37.500	-26.500

Met de toepassing van de 50-50-regel zal het beschermingsniveau voor het aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den} contour met 400 tot 900 verbeteren ten opzichte van het beschermingsniveau van het eerste luchthavenbesluit (13.600 woningen); het maximaal aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den} contour neemt af met 26.500 tot 37.500 ten opzichte van het eerste besluit (166.500 ernstig gehinderden.

6.2 Actualisatie woningbestand

Het wettelijk kader voor gelijkwaardigheid is gebaseerd op de woning- en inwonersituatie van 2005. Voor de toets van de onderzochte situaties aan gelijkwaardigheid dient diezelfde situatie te worden gehanteerd. Ook de analyses voor de 50-50-regel zijn gebaseerd op de woning- en inwonersituatie van 2005.

Het aantal woningen en inwoners in de omgeving van de luchthaven is sinds 2005 toegenomen door nieuwbouw. Er zijn echter ook locaties waar woningen zijn gesloopt, de inrichting van het gebied is gewijzigd of een ander aantal woningen is geregistreerd op basis van actuele gegevens door een andere definitie van een wooneenheid. Tabel 39 geeft de ontwikkeling van het aantal woningen en

inwoners in de omgeving van Schiphol, op basis van de woning- en inwonersituaties voor 2005, 2015 en 2018. De aantallen zijn gegeven in drie gebieden: de 45, 48 en 58 dB(A) L_{den}-contouren voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020.

Tabel 39 Aantallen woningen en inwoners in de omgeving van Schiphol (Actualisatie met 500.000 vliegtuigbewegingen).

Aspect	Gebied	Woning- en inwonersituatie		
		2005	2015	2018
Aantal woningen	45 dB(A) L_{den}-contour	537.400	586.200	618.000
	48 dB(A) L_{den}-contour	220.400	249.600	260.800
	58 dB(A) L_{den}-contour	11.400	11.200	9.200
Aantal inwoners	45 dB(A) L_{den}-contour	1.202.800	1.276.300	1.320.600
	48 dB(A) L_{den}-contour	497.900	552.200	574.100
	58 dB(A) L_{den}-contour	22.800	21.400	21.700

Het aantal woningen in de omgeving van de luchthaven is in de afgelopen jaren toegenomen door gerealiseerde nieuwbouw. In het grote gebied is het aantal woningen met bijna 15% toegenomen; binnen de 48 dB(A) L_{den}-contour is er een toename van ruim 18%. Het aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour is echter afgenomen. Deze afname is het gevolg van een afname van het aantal als woning geregistreerde adressen. De toename van het aantal inwoners is procentueel lager dan de toename van het aantal woningen. Binnen de 58 dB (A) L_{den}-contour is het aantal inwoners met 5% afgenomen.

Deze paragraaf maakt inzichtelijk wat het effect is van de ontwikkeling van het aantal woningen en inwoners voor de eerder gevonden resultaten voor de toets aan gelijkwaardigheid en voor de analyses van de 50-50-regel.

6.2.1 Toets aan de criteria voor gelijkwaardigheid

Tabel 40 geeft voor de woning- en inwonersituatie voor 2005 de effecten voor geluid en externe veiligheid bij 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen ten opzichte van de gelijkwaardigheidscriteria. Deze effecten zijn ook opgenomen in hoofdstuk 3. Tabel 41 en tabel 42 geven de effecten op basis van achtereenvolgens de woning- en inwonersituaties per 1 januari 2015 en per 1 januari 2018. De effecten zijn daarbij afgezet tegen de normen die van toepassing zouden zijn als de woning- en inwonersituatie van resp. 2005, 1 januari 2015 of 1 januari 2018 zou worden gehanteerd (zie ook paragraaf 2.2.5). De gelijkwaardigheidscriteria worden aangepast om te voorkomen dat een wijziging in de aantallen woningen en inwoners van invloed is op het beschermingsniveau. Een afname van het aantal woningen vertaalt zich in een lagere norm en vice versa.

Tabel 40 Toets aan de gelijkwaardigheidscriteria op basis van woning- en inwonersituatie 2005

Aspect	Criterium	Norm	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Geluidbelasting	Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer	13.600	11.400	12.000
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer	166.500	113.500	120.500
	Aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night} of meer	14.600	9.900	9.800
	Aantal ernstig slaapverstoorden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} of meer	45.000	25.500	25.500
Externe veiligheid	Aantal woningen met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} of hoger	3.300	1.800	1.900

Tabel 41 Toets aan de gelijkwaardigheidscriteria op basis van woningen- en inwonersituatie 2015

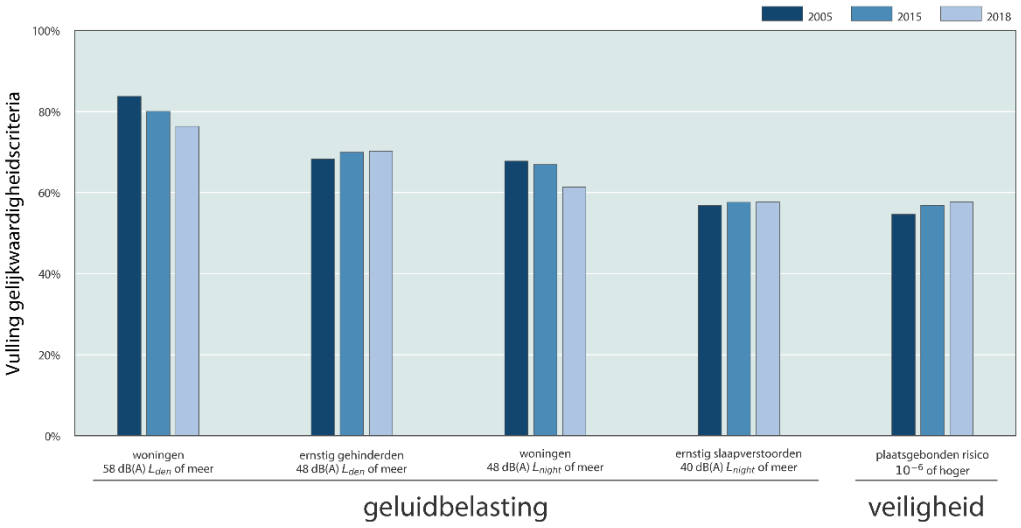
Aspect	Criterium	Norm	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Geluidbelasting	Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer	14.000	11.200	11.800
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer	180.000	126.000	133.000
	Aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night} of meer	14.800	9.900	9.800
	Aantal ernstig slaapverstoorden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} of meer	48.500	28.000	28.000
Externe veiligheid	Aantal woningen met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} of hoger	3.000	1.700	2.000

Tabel 42 Toets aan de gelijkwaardigheidscriteria op basis van woningen- en inwonersituatie 2018

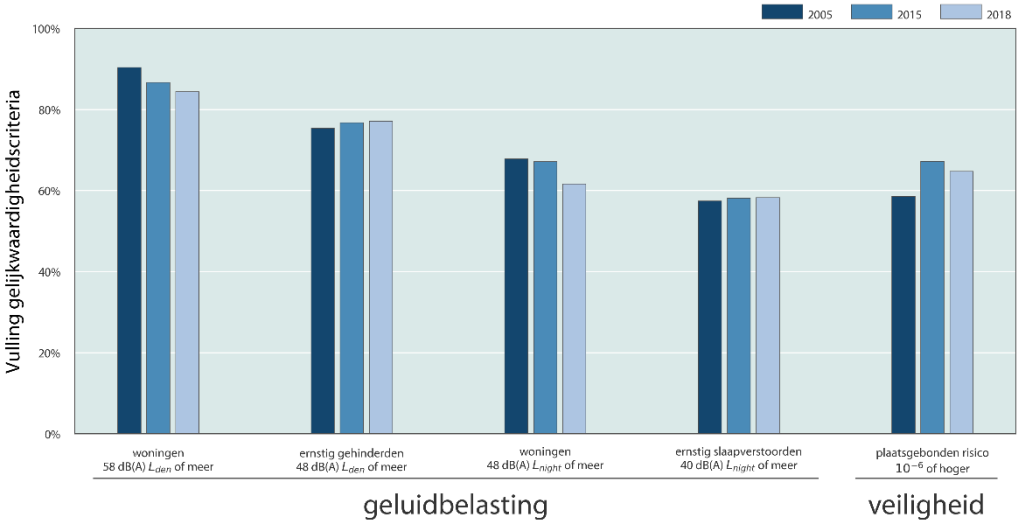
Aspect	Criterium	Norm	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Geluidbelasting	Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer	12.000	9.200	9.800
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer	186.000	130.500	138.000
	Aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night} of meer	12.800	7.900	7.800
	Aantal ernstig slaapverstoorden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} of meer	50.000	29.000	29.000
Externe veiligheid	Aantal woningen met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} of hoger	2.100	1.200	1.400

Op basis van voorgaande uitkomsten volgt dat ook op basis van de woning- en inwonersituaties voor 2015 en 2018 de situaties bij 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen voldoen aan de bijbehorende gelijkwaardigheidscriteria.

Figuur 13 geeft procentueel de benutting van de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria voor de beschouwde woning- en inwonersituaties voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen (geactualiseerd); Figuur 14 geeft dit voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen.



Figuur 13 Benutting van de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen (geactualiseerd) op basis van de woning- en inwonersituaties voor 2005, 2015 en 2018.



Figuur 14 Benutting van de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen op basis van de woning- en inwonersituaties voor 2005, 2015 en 2018.

Uit deze figuren blijkt dat de benutting van de ruimte binnen de criteria, uitgedrukt als percentage van de criteria, bij 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen verandert als de actuele woning- en inwonersituatie wordt gehanteerd. Het criterium voor het aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour biedt het minst ruimte bij de situaties met 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen. De ruimte op dit criterium neemt, procentueel, toe bij het hanteren van een actuelere woning- en inwonersituatie. Ook op het criterium voor het aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{night}-contour neemt de ruimte binnen gelijkwaardigheid toe bij het hanteren van een actuelere woningsituatie, terwijl voor de andere criteria de ruimte juist afneemt. Het effect hiervan op de groeiruimte wordt in paragraaf 6.2.2 beschreven.

6.2.2 Effect op groeiruimte

Paragraaf 6.1.2 geeft de potentiële groeiruimte volgens de 50-50-regel. Die resultaten zijn gebaseerd op de woning- en inwonersituatie 2005 voor de toets aan de gelijkwaardigheidscriteria. Tabel 43 geeft het effect op deze uitkomsten als de toets aan de criteria wordt uitgevoerd op basis van de woning- en inwonersituatie voor 2005 (gelijk aan de resultaten in paragraaf 6.1.2), voor 2015 en voor 2018.

Tabel 43 Effect woningsituatie op groeiruimte met de 50-50-regel

Variant	Woning- en inwonersituatie		
	2005	2015	2018
Verdelen ruimte op alle criteria	552.000	560.000	559.000
Verdelen ruimte op het aantal ernstig gehinderden	592.000	589.000	589.000

Bij een actuelere woning- en inwonersituatie neemt de potentiële groeiruimte volgens de 50-50-regel toe voor de variant waarin de ruimte op alle criteria wordt verdeeld. De toename in groeiruimte is dan 6.000 - 7.000 vliegtuigbewegingen. Als de 50-50-regel uitgaat van het verdelen van de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria op het criterium voor het aantal ernstig gehinderden, neemt de groeiruimte juist af, van 592.000 naar 589.000 vliegtuigbewegingen.

6.3 29.000 vliegtuigbewegingen in de nacht

In de nachtperiode geldt volgens het nieuwe stelsel voor de periode tot en met 2020 een maximum van 32.000 vliegtuigbewegingen per jaar. Met een aanvullende maatregel [42] is in 2012 overeengekomen dat dit aantal tijdelijk maximaal 29.000 vliegtuigbewegingen bedraagt, dit is dus een reductie ten opzichte van het huidige aantal vliegtuigbewegingen in de nacht. Deze maatregel geldt ter compensatie van de vertraagde invoering van stillere naderingen, ofwel continue daalvluchten, in het Engels Continuous Descent Approaches (CDA's) genoemd. Onderdeel van de afspraak is dat de omvang van de maatregel, waaronder de tijdelijke reductie van het nachtvolume, afhankelijk is van de mate waarin de luchtvaartsector in staat is in de dag en avond landingen uit te voeren als CDA. Als er overdag alsnog voldoende CDA's gevlogen kunnen worden, kan het maximum aantal vliegtuigbewegingen in de nachtperiode weer terug naar de afgesproken 32.000.

In het MER wordt inzicht gegeven in de maximale effecten op het milieu die volgens het nieuwe stelsel mogelijk zijn. Om de effecten in kaart te brengen is daarom uitgegaan van 32.000 vliegtuigbewegingen in de nachtperiode ervan uitgaande dat er voldoende hinderbeperking wordt gerealiseerd overeenkomstig de beoogde hinderbeperking van de invoering van stillere naderingen.

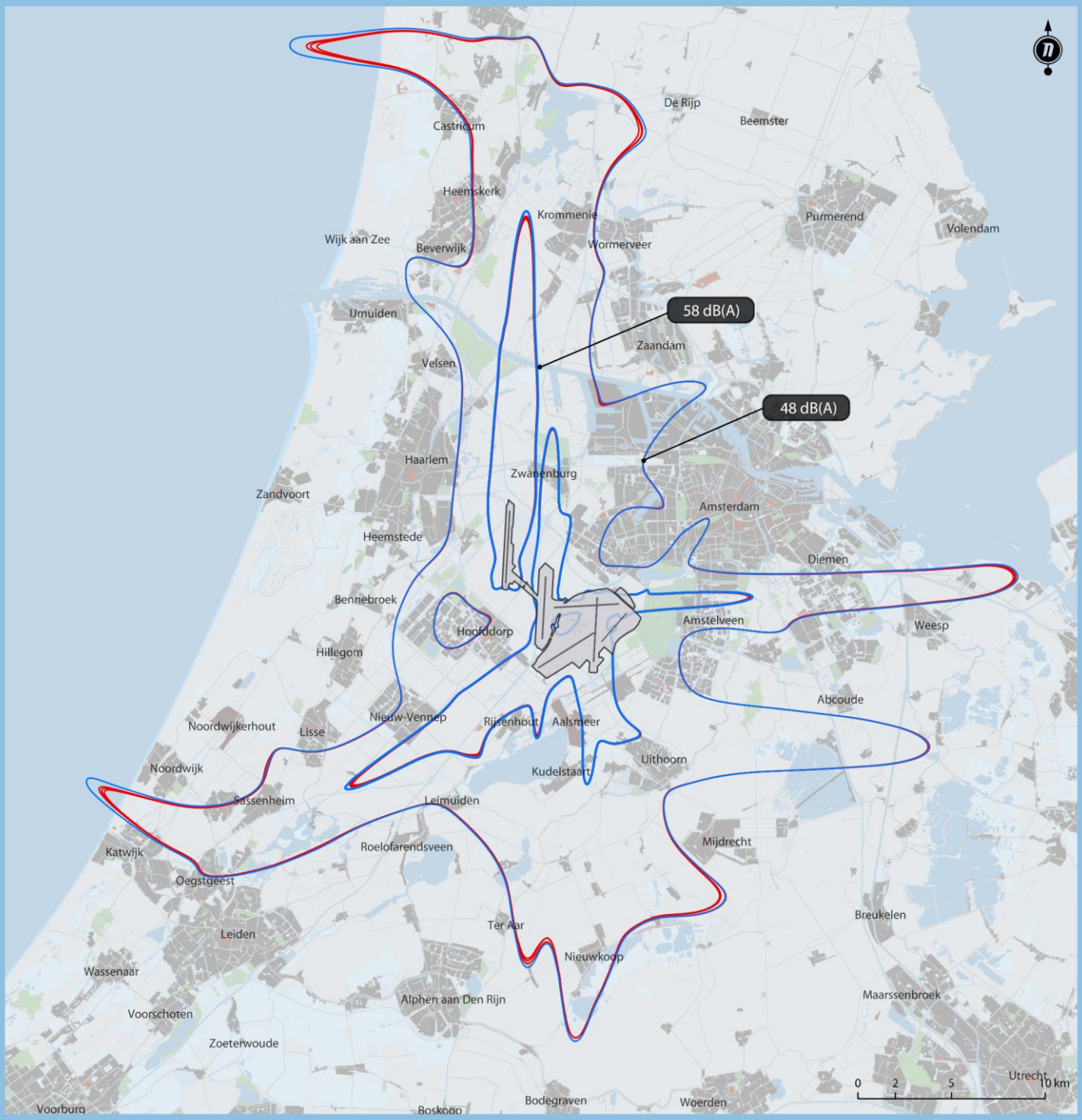
Om aan te geven wat het effect van de tijdelijke maatregel van maximaal 29.000 vliegtuigbewegingen in de nachtperiode is, is er een drietal scenario's opgesteld en berekend. Deze scenario's hebben als basis de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen. De scenario's zijn:

- Scenario 1: afname van 3.000 vliegtuigbewegingen (evenredig) in de nacht, en toename van 3.000 vliegtuigbewegingen (evenredig) overdag;
- Scenario 2: als scenario 1, maar met de inzet van grotere vliegtuigen in de nacht om een gelijk aantal passagiers mogelijk te maken;
- Scenario 3: verplaatsing van 3.000 landingen van de periode tussen 06:00 en 07:00 uur naar de periode tussen 07:00 en 08:00 uur, waardoor deze 3.000 landingen buiten de nachtperiode vallen.

Voor deze drie scenario's zijn geluidberekeningen uitgevoerd. Kaart D.12 geeft op basis van deze scenario's het mogelijke effect op de 48 en 58 dB(A) L_{den}-contouren; Kaart D.13 geeft het mogelijke effect op de 40 en 48 dB(A) L_{night}-contouren. Tevens zijn tellingen van woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden opgenomen in tabel 44.

Kaart D.12 **Geluidscontouren voor de situatie met 29.000 vliegtuigbewegingen in de nachtperiode - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de nachtscenario's met 29.000 in plaats van 32.000 nachtbewegingen voor de doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen (o.b.v. Doc29)



Doorontwikkeling | 540k

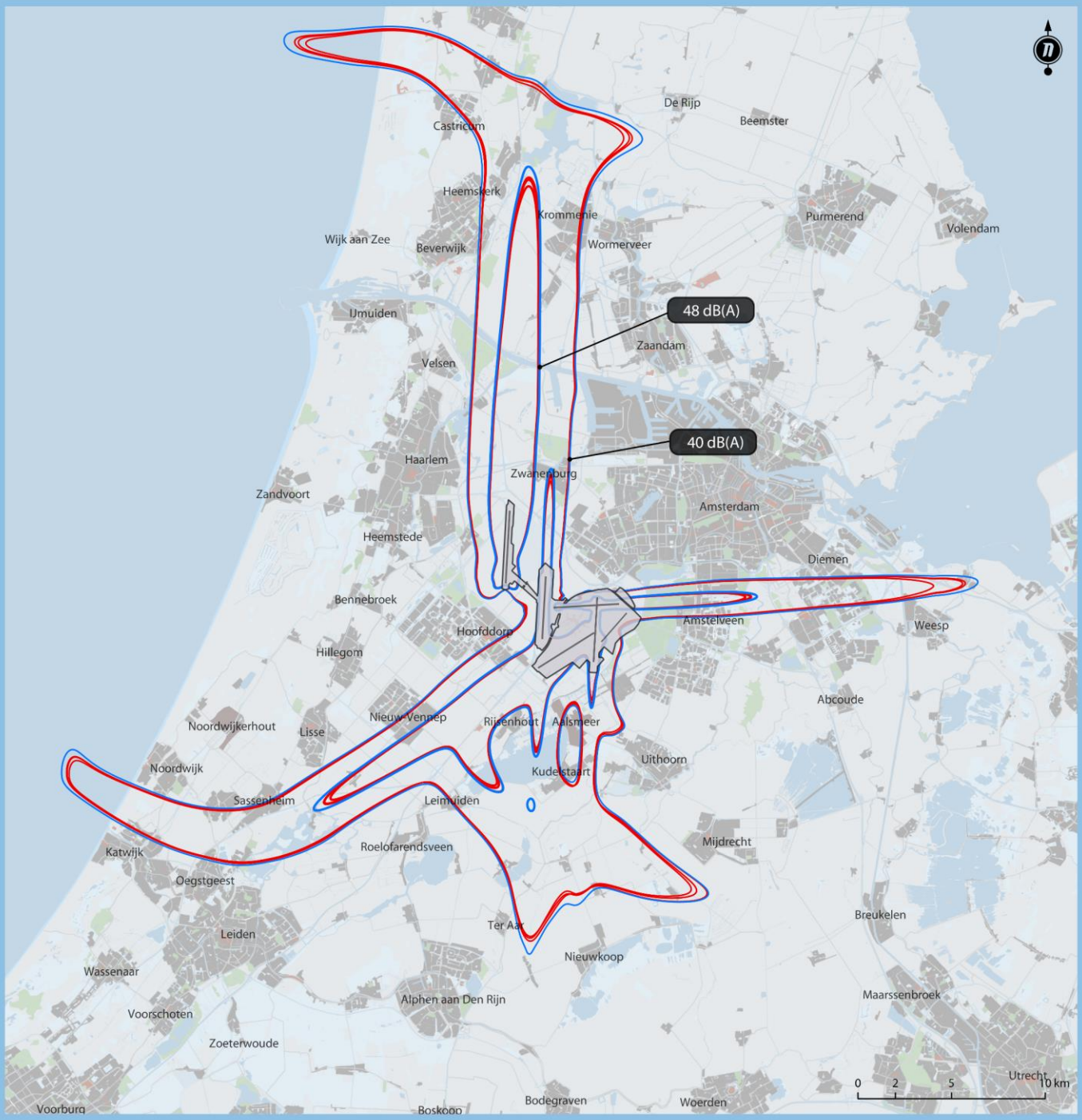
- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Nachtscenario's

- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart D.13 **Geluidscontouren voor de situatie met 29.000 vliegtuigbewegingen in de nachtperiode - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de nachtscenario's met 29.000 in plaats van 32.000 nachtbewegingen voor de doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen (o.b.v. Doc29)



Doorontwikkeling | 540k

- 40 dB(A) Inight
- 58 dB(A) Lnight

Nachtscenario's

- 40 dB(A) Inight
- 58 dB(A) Lnight

Tabel 44 Effect van minder nachtelijk verkeer (woningsituatie 2018).

a. Etmaalperiode

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen waarvan 32.000 in de nacht	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen waarvan 29.000 in de nacht
Aantal woningen	≥ 58 dB(A) L_{den}	9.800	9.500
	≥ 48 dB(A) L_{den}	274.900	269.800 – 271.300
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	11.100	10.800
	≥ 48 dB(A) L_{den}	137.900	135.000 – 135.600

b. Nachtperiode

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen waarvan 32.000 in de nacht	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen waarvan 29.000 in de nacht
Aantal woningen	≥ 48 dB(A) L_{night}	7.800	5.900 – 6.700
	≥ 40 dB(A) L_{night}	120.500	107.600 – 111.400
Aantal ernstig slaapverstoorden	≥ 48 dB(A) L_{night}	3.500	2.800 – 3.100
	≥ 40 dB(A) L_{night}	28.700	25.200 – 26.200

Zoals uit tabel 44 blijkt heeft het verminderen van het aantal nachtelijke vliegtuigbewegingen een verlaging van het aantal woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden tot gevolg. De afname van het aantal woningen binnen 58 dB(A) L_{den} is voor alle scenario's circa 300 woningen. Afhankelijk van het scenario neemt het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den} af met circa 2.300 tot 2.900, neemt het aantal woningen binnen de nachtelijke contour van 48 dB(A) L_{night} met 1.200 tot 1.900 woningen af en neemt het aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L_{night}-contour met 2.700 tot 3.500 ernstig slaapverstoorden af.

7 Leemten in kennis

Let op dit hoofdstuk wordt in de definitieve rapportage opgenomen in Deel 1 *Hoofdrapport*.

In dit MER zijn de verwachte milieueffecten beschreven van het voornemen tot het gebruik van de start- en landingsbanen volgens het nieuwe stelsel en de ontwikkeling van de luchtvaart op Schiphol die hierdoor mogelijk is. Deze effecten zijn steeds bepaald aan de hand van aannamen (over bijvoorbeeld de ontwikkeling van het vliegverkeer), voorschriften en de meest recente inzichten. Hoewel deze doorgaans leiden tot een goede weerspiegeling van de werkelijkheid, is niet gegarandeerd dat de werkelijke situatie in de toekomst gelijk zal zijn aan de prognose nu. Welke kennis nog ontbreekt, wat daarvan de reden is en wat de mogelijke gevolgen hiervan zijn voor de onderzoeksresultaten staat in dit hoofdstuk beschreven.

7.1 Verkeer en verkeersafhandeling

De milieueffecten in dit MER zijn gebaseerd op prognoses voor het verkeer en de verkeersafhandeling, voor de huidige en toekomstige situatie. De verwachtingen ten aanzien van het verkeer betreffen onder meer de dienstregeling en de typen vliegtuigen waarmee gevlogen wordt. Het daarbij verwachte gebruik van banen en routes is gebaseerd op modellen die het baan- en routegebruik voorspellen op basis van praktijkgegevens. Uit de validatie van deze modellen is gebleken dat, bij een ongewijzigde verkeersafhandeling, de voorspellingen in hoge mate nauwkeurig zijn.

Ondanks dat de prognoses met grote zorg zijn samengesteld, zal de werkelijke situatie op onderdelen zeker afwijken. Dergelijke afwijkingen zullen van invloed zijn op de lokale en totale effecten zoals deze in dit MER in kaart zijn gebracht. Het is de verwachting dat het effect hiervan voor de vergelijking tussen de referentiesituatie en de huidige verkeerssituatie beperkt is, omdat het verkeersbeeld voor deze situaties, behoudens de inzet van stuurmaatregelen in het vigerende stelsel, gelijk is. De onzekerheid neemt toe analoog aan de ontwikkeling van het verkeer: de luchtvaart op Schiphol kan zich sneller of juist trager ontwikkelen dan is voorzien, wat invloed heeft op de verkeerssamenstelling en de dienstregeling. Ook kunnen er zich in de loop der jaren veranderingen voordoen in de verkeersafhandeling. Voorbeelden daarvoor zijn (lokale of grotere) routeaanpassingen en de verdere invoering van vaste naderingsroutes overdag.

Om de mogelijke gevolgen hiervan in kaart te brengen, is in dit MER voor de aspecten geluid en externe veiligheid een bandbreedteanalyse uitgevoerd. Daarmee is op basis van voorstelbare varianten op de verkeersontwikkeling inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn bij een andere dan de veronderstelde ontwikkeling (zie paragraaf 6.2 van Deel 1 *Hoofdrapport*).

7.2 Grondgeluid/laagfrequent geluid

Naar het laagfrequent geluid door vliegverkeer is in de afgelopen jaren onderzoek verricht. De belangrijkste factoren voor het optreden van dit type hinder zijn afstand en intensiteit van het vliegen met grotere vliegtuigen. Er zijn momenteel geen modellen beschikbaar waarmee indicatieve berekeningen ten aanzien van laagfrequent geluid uitgevoerd kunnen worden. Derhalve is in dit MER volstaan met een kwalitatieve beschrijving van de effecten.

7.3 Dosis-effectrelatie geluidhinder

De mate waarin hinder wordt ervaren, wordt grofweg bepaald door akoestische factoren en niet-akoestische factoren. Op basis van de berekende geluidbelasting in de omgeving van de luchthaven is bepaald hoeveel mensen naar verwachting (ernstige) hinder zullen ervaren dan wel slaapverstoord zullen zijn. Hierbij is gebruik gemaakt van zogenoemde 'dosis-effectrelaties'. Dit zijn formules die beschrijven welk percentage bewoners bij een bepaalde geluidbelasting gehinderd, ernstig gehinderd of slaapverstoord is.

In navolging van de nota van antwoord [74] is gebruikgemaakt van bestaande voor het nieuwe Doc29-geluidmodel gecorrigeerde dosis-effectrelaties. Deze dosis-effectrelaties zijn vastgesteld op basis van de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol in 2002, op basis van de destijds door de omgeving ervaren effecten van het vliegverkeer. Sindsdien is het vliegverkeer veranderd: het aantal vliegtuigbewegingen is toegenomen, de vlootsamenstelling is gewijzigd en er worden andere vliegprocedures toegepast. Hierdoor is niet alleen de geluidbelasting lokaal toe- of afgenomen, maar is de geluidbelasting ook anders van karakter dan wel anders samengesteld. Ook het karakter van de omgeving en het karakter van het algemeen welzijn zijn veranderd, als gevolg van onder andere

economische en demografische factoren. De meeste nieuwe woningen zijn over het algemeen beter geïsoleerd dan woningen van vóór 2000, waardoor de geluidsniveaus binnenshuis lager zijn.

Met het in dit MER toepassen van de dosis-effectrelaties wordt (het effect op) de hinder en slaapverstoring gebaseerd op (veranderingen in) de geluidbelasting. Daarmee wordt dezelfde respons op geluidbelasting verondersteld als ten tijde van het vaststellen van de dosis-effectrelaties. In oktober 2018 heeft de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) de 'Noise guidelines for the European Region' [101] gepubliceerd. Daarin zijn onder meer dosis-effectrelaties opgenomen voor ernstige hinder en slaapverstoring als gevolg van vliegtuiggeluid. Deze relaties verschillen van de relaties zoals ze in dit MER zijn gebruikt.

Het beleidsstandpunt van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat over de publicatie van de WHO kan leiden tot het aanpassen van de in Nederland gebruikte dosis-effectrelatie en daarmee tot andere hoeveelheden ernstig gehinderden en slaapverstoorden. Ten tijde van het publiceren van dit concept MER is dat beleidsstandpunt er nog niet en daarom wordt in dit MER gebruik gemaakt van de sinds 2002 geldende dosis-effectrelaties.

7.4 Externe veiligheid

De externe veiligheidsrisico's weergegeven in dit rapport zijn bepaald met een berekeningsmethodiek die in belangrijke mate gebaseerd is op ongevalscasuïstiek voor de ongevalkansen, de ongevallocaties en de ongevalgevolgen. Mede omdat het aantal ongevallen in de luchtvaart beperkt is, reikt deze casuïstiek tot meer dan 25 jaar terug en is mede gebaseerd op ongevallen op andere 'vergelijkbare' luchthavens. Wel zijn de ongevalskansen van vliegtuigen in 2013 nog opnieuw vastgesteld. Met het hanteren van de berekeningsmethodiek wordt de casuïstiek waarop het model is gebaseerd nog altijd als representatief beschouwd voor de huidige en toekomstige kansen, locaties en gevolgen van luchtvaartongevallen. Ontwikkelingen die zich daarin in de loop der jaren hebben voorgedaan, of verwacht worden, komen met deze methodiek niet tot uiting.

Bij een toenemend aantal vliegtuigbewegingen en bij het gebruik van gemiddeld grotere vliegtuigen, neemt het risico voor de omgeving toe. In de hier gehanteerde methodiek en gebruikte risicomaten uit zich dit in grotere plaatsgebonden risicocontouren waarbinnen meer woningen en gebouwen liggen. De resultaten zijn onderling vergelijkbaar en er kunnen betekenisvolle uitspraken worden gedaan over locaties waar het risico toe- of afneemt. De (verschillen in) aantallen woningen en gebouwen binnen contouren dienen echter wel in het licht van bovenstaande onzekerheden en aannames in de voorgeschreven methodiek te worden beschouwd.

7.5 Luchtkwaliteit/Ultrafijn stof

Internationaal zijn in de afgelopen jaren op verschillende locaties bij luchthavens metingen van ultrafijn stof verricht. Ultrafijn stof is het bestanddeel van fijnstof met de allerkleinste afmeting: kleiner dan 0,1 micrometer. In het algemeen wordt aangenomen dat ultrafijn stof schadelijk is, maar voor zover bekend zijn aan deze metingen nog geen gezondheidskundige studies gekoppeld. Of en, zo ja, in welke mate in de omgeving van Schiphol sprake is van extra gezondheidseffecten als gevolg van de blootstelling aan ultrafijn stof kan op basis van de huidige inzichten niet worden bepaald. Resultaten van een verkennend onderzoek van het RIVM naar ultrafijn stof in relatie tot het vliegverkeer op Schiphol zijn op 23 september 2015 beschikbaar gesteld [73]. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het toenmalig ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Dat onderzoek heeft geleid tot onderzoek van het RIVM naar sterftestatistieken en de mogelijkheden voor vervolgonderzoek dat op 21 april 2016 beschikbaar is gekomen [87] [86]. Daaruit bleek dat de sterftecijfers rond Schiphol niet afweken van die in de rest van Nederland. Om inzicht te krijgen in de mogelijke gezondheidseffecten van blootstelling aan ultrafijn stof uit de luchtvaart, voert het RIVM momenteel een uitgebreid en langjarig onderzoekprogramma uit. Schiphol is als onderzoekslocatie gekozen. De resultaten van dit programma worden medio 2021 verwacht. De luchtvaartsector draagt bij aan dit onderzoek. Niet alleen financieel, maar ook om een goed beeld te krijgen van de eventuele effecten voor de eigen medewerkers.

Op dit moment is de wetenschappelijke kennis dus nog onvoldoende om uitspraken te doen in dit MER over ultrafijn stof uit het vliegverkeer op Schiphol. Daarmee moeten de gevolgen van ultrafijn stof op de gezondheid in het kader van dit MER worden beschouwd als leemte in kennis.

7.6 General aviation/helikopters

Naast het handelsverkeer wordt op Schiphol ook 'niet-handelsverkeer' afgehandeld. Niet-handelsverkeer of General Aviation verkeer (GA-verkeer), waaronder politie-, ambulance- en zakenvluchten, is een afzonderlijk verkeerssegment. Dit verkeer wordt veelal afgehandeld op de Schiphol-Oostbaan. Een deel van dit verkeer bestaat uit helikopterbewegingen. Het General Aviation verkeer wordt in de geluidsberekeningen gemodelleerd door een opschaling van de geluidbelasting van het handelsverkeer met 2,5%, maar het aantal GA-vluchten telt niet mee in de afgesproken plafonds van 500.000 en 32.000 vliegtuigbewegingen.

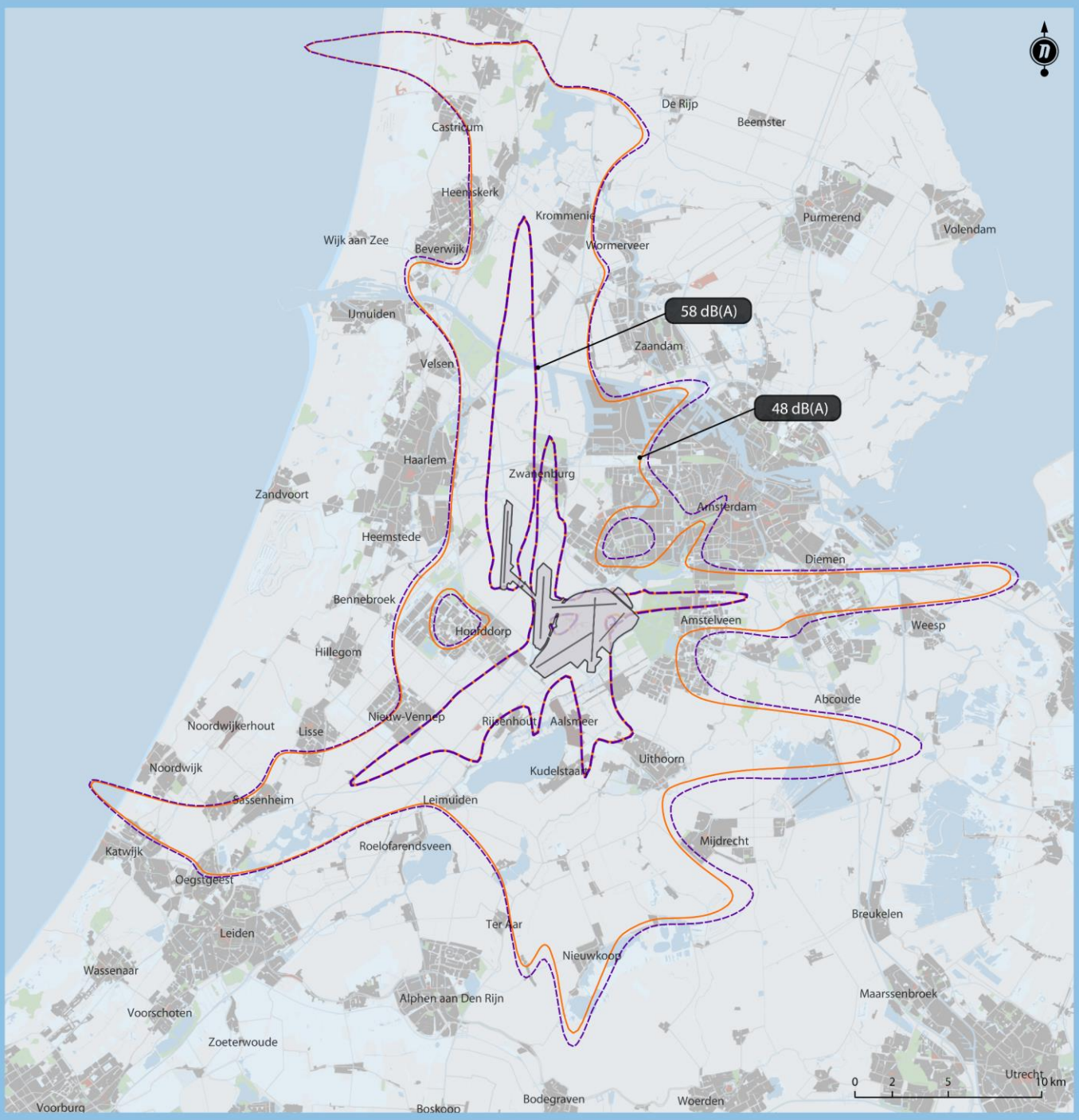
De inzet van de politiehelikopter is sinds 2010 aanzienlijk veranderd. Vóór 2010 werd er niet 's nachts gevlogen en was er een beperkte dagelijkse inzet. Sinds 2010 is de vloot vervangen door de huidige 6 helikopters en is de inzet toegenomen van enkele honderden tot 4.800 helikopterbewegingen in 2017, waaronder 600 helikopterbewegingen in de nacht. Het gebruik door de politiehelikopters is niet door Schiphol te beïnvloeden en valt buiten het bestaande slotmechanisme.

Jaarlijks stelt Schiphol een Gebruiksprognose op waarin de verwachte verkeerssituatie en milieueffecten worden gepresenteerd. Uit de evaluatie van de Gebruiksprognose 2017 [99] en de contra-expertise op de Gebruiksprognose 2017 [89] blijkt dat de huidige methode voor modellering van de politiehelikopter geen goed beeld geeft van de actuele geluidbelasting door het helikopterverkeer (politiehelikopter). Het is daarom gewenst om de modellering van de politiehelikopter te verbeteren. Schiphol heeft concrete ideeën voor aanpassing van de modellering en zal dit samen met het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat uitwerken. Tevens stelt Schiphol voor om de politiehelikopter en ander maatschappelijk gewenst verkeer (traumahelikopter, kustwacht, regeringsvluchten, etc.) los van het overige verkeer te vergunnen.

Naar het verbeteren van de modellering wordt momenteel onderzoek gedaan. Daarbij speelt mee dat in Doc29 nog geen helikoptergeluid kan worden berekend. Om een indicatie te geven van de bijdrage van het helikopterverkeer aan de geluidbelasting is de in 2017 geregistreerde geluidbelasting door helikopters op basis van het Nederlandse rekenmodel toegevoegd aan de MER-prognoses van de geluidbelasting van het handelsverkeer met Doc29, inclusief de eerder genoemde ophoging van 2,5% voor het overige (niet helikopter) GA-verkeer. De resulterende 48 en 58 dB(A) L_{den}-contouren van deze berekening zijn in Kaart D.14 gepresenteerd, Kaart D.15 geeft de resulterende 40 en 48 dB(A) L_{night}-contouren.

Kaart D.14 **Indicatie bijdrage helikopterverkeer aan de geluidbelasting - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de actualisatie bij 500k inclusief de bijdrage van het helikopterverkeer (o.b.v. NRM) ten opzichte van de actualisatie bij 500k o.b.v. Doc29

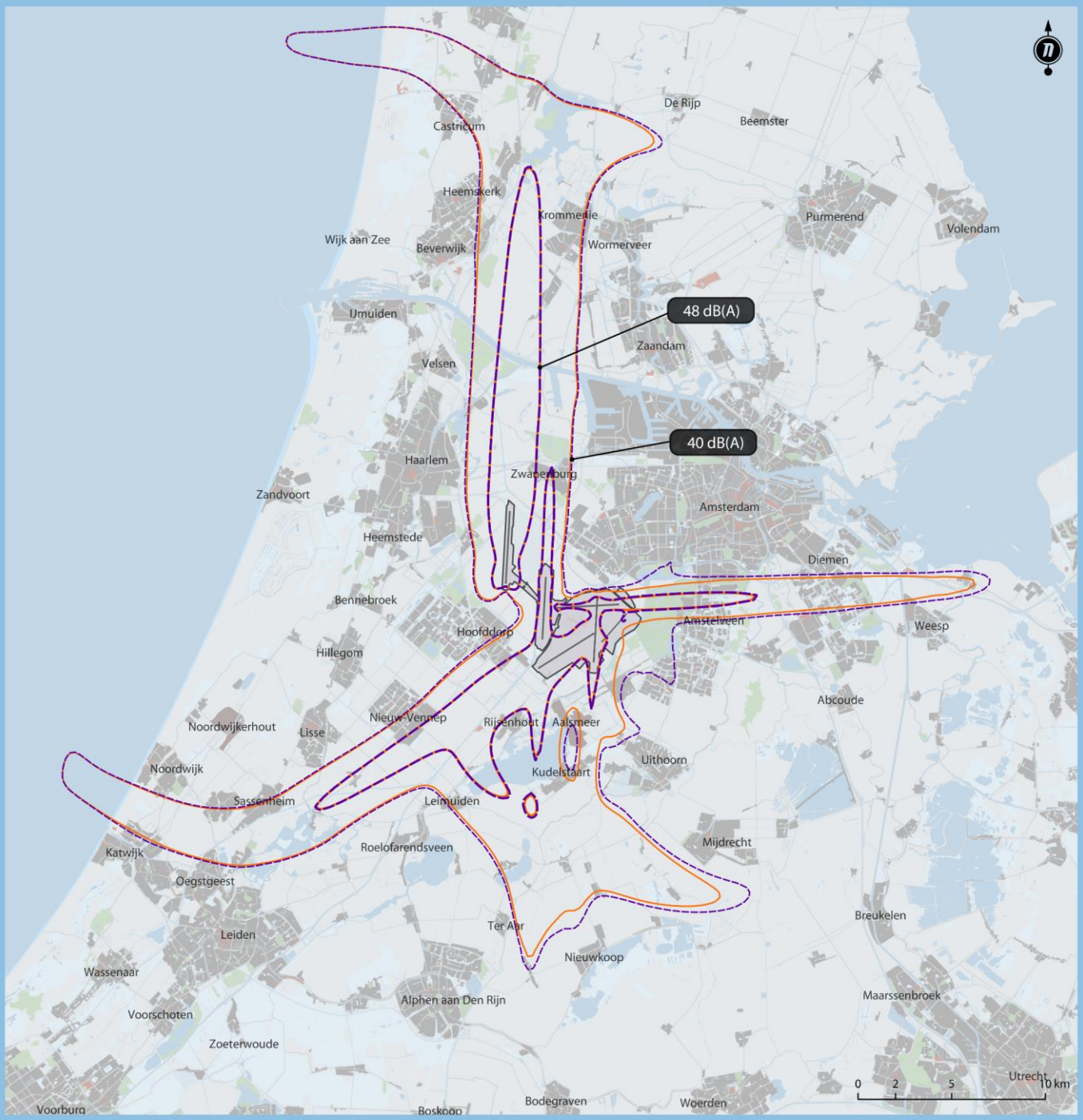


Actualisatie | 500k
- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Actualisatie | 500k (inclusief NRM helikopter geluidbelasting)
- 48 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart D.15 **Indicatie bijdrage helikopterverkeer aan de geluidbelasting - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de actualisatie bij 500k inclusief de bijdrage van het helikopterverkeer (o.b.v. NRM) ten opzichte van de actualisatie bij 500k o.b.v. Doc29



Actualisatie | 500k

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Actualisatie | 500k (inclusief NRM helikopter geluidbelasting)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Uit Kaart D.14 blijkt dat er ten aanzien van de 58 dB(A) L_{den}-contour nauwelijks verschillen te constateren zijn. Binnen de 48 dB(A) L_{den}-contour blijken de helikopters, met name in de omgeving van Amsterdam en de oostkant van Schiphol een relevante bijdrage in de geluidbelasting te hebben. In de nachtelijke contouren is een vergelijkbaar resultaat te constateren, de 48 dB(A) L_{night}-contour is nagenoeg onveranderd. Binnen de 40 dB(A) L_{night}-contour blijken de helikopters in de omgeving van Amsterdam, Amstelveen en oostkant van Schiphol een relevante bijdrage in de geluidbelasting te hebben.

Voor het aantal ernstig gehinderden zijn op basis van de voorgaande berekeningen tellingen uitgevoerd (aantal woningen is niet nodig, omdat de 58 dB(A) L_{den}-contour ongewijzigd is). Het resultaat van deze telling is in onderstaande tabel opgenomen. Uit de tabel blijkt dat het aantal ernstig gehinderden op basis van de helikopters apart berekend met NRM circa 30.000 hoger is dan bepaald met alleen een schaling van 2,5%. Dit wordt veroorzaakt doordat de geluidscontour met name over dichtbebouwd gebied in onder andere Amsterdam en Amstelveen fors groter is.

Tabel 45 Indicatie van het aantal ernstig gehinderden als gevolg van helikoptergeluid

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen plus helikopters o.b.v. NRM
Aantal ernstig gehinderden	≥ 48 dB(A) L_{den}	129.400	159.300

7.7 Verschil meten en rekenen

Prognoses van de geluidbelasting door luchtvaart kunnen niet gemeten worden maar uitsluitend berekend. Het berekenen van geluid is daarnaast internationaal voorgeschreven. Berekeningen vormen momenteel de basis voor besluiten over luchtvaart. Derhalve is het van groot belang dat berekeningen correct zijn en indien nodig worden verbeterd op basis van goede geluidmetingen, die herkenbaar en verklaarbaar zijn voor burgers die hinder ondervinden van vliegtuiggeluid.

Om hieraan invulling te geven start het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een landelijke programmatische aanpak [102] voor het meten van vliegtuiggeluid in samenwerking met het RIVM, het KNMI en het NLR. Deze programmatische aanpak is een aanvulling op de initiatieven die reeds zijn of worden ontwikkeld. Rondom Schiphol wordt het vliegtuiggeluid sinds 1993 al gemeten door het meetnetwerk NOMOS Schiphol. Op verzoek van Schiphol is de Omgevingsraad Schiphol (ORS) een traject gestart om toe te werken richting een nieuw meetnetwerk dat beter inspeelt op de informatiebehoefte van de omgeving. Dit toekomstige meetnetwerk zou een verbeterde informatievoorziening moeten bieden en breed toepasbaar moeten zijn voor meerdere doelen.

De programmatische aanpak richt zich op het verbeteren van zowel berekeningen als metingen en het onderling versterken van beide methodes, waarbij de nauwkeurigheid van beiden van belang is. In dit MER zijn de uitkomsten van deze programmatische aanpak nog niet meegenomen, daarmee zijn eventuele verschillen tussen berekeningen en metingen een leemte in kennis.

7.8 Peer review

In de periode 2015-2016 is voor Schiphol een Doc29-rekenmodel voor geluidbelasting ontwikkeld. Dit model wordt in dit MER gebruikt om de geluidbelasting van diverse scenario's te berekenen. Het is van groot belang dat deze berekeningen controleerbaar en correct zijn. Naast de contra-expertise die het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat tijdens het opstellen van het MER op onder meer deze berekeningen heeft laten uitvoeren, heeft het ministerie een extra beoordeling en controle (peer review) laten uitvoeren op het ontwikkelde Doc29-rekenmodel en de toepassing daarvan in het MER. Een externe partij is gevraagd om een oordeel te geven over de kwaliteit, volledigheid en juistheid van het Doc29-model voor Schiphol en van de geluidberekeningen in het MER. Deze peer review is uitgevoerd door een geluiddeskundige van de Britse Civil Aviation Authority (CAA), die tevens zeer deskundig is op het gebied van Doc29. Het volledige onderzoeksrapport is in Bijlage H opgenomen.

De conclusies in de peer review zijn:

- De Nederlandse implementatie van het ECAC.CEAC Document 29 model voldoet aan de gestelde eisen in ECAC Doc. 29 4th Edition.
- De invoer van de berekeningen, zoals de standaard vliegprocedures en hoogteprofielen, is correct aangepast aan de lokale operatie op Schiphol. Hierbij is tevens aangetoond dat deze veranderingen grotere geluidscontouren opleveren dan wanneer de standaard ICAO Aircraft Noise and Performance (ANP) tabellen gebruikt zouden zijn.

- De mate waarin onderscheid gemaakt is in verschillende soorten start- en landingsprofielen is beoordeeld als uitzonderlijk hoog, veel hoger dan gebruikelijk. Het detailniveau is hiermee veel hoger geworden.
- De geluidstabellen die gebruikt worden in de berekeningen zijn (afgeleid van) de ANP Noise Power Distance (NPD) tabellen, er wordt geen validatie/correctie toegepast die volgt uit het vergelijken van metingen en berekeningen. De aanbeveling is om dat wel te gaan doen, zodat de verschillen tussen metingen en berekeningen zo klein mogelijk worden.
- De samenstelling van de onderzochte scenario's in het MER zijn qua verdeling over het etmaal en vliegtuigtypen vergelijkbaar met London Heathrow airport. De toegepaste vliegprocedures komen ook overeen met de gegevens die beschikbaar zijn bij de onderzoeker.

De algemene conclusie van het onderzoek is dat de voorbereiding van de invoer en het doorlopen berekeningsproces een hogere kwaliteit hebben dan de standaard praktijk zoals beschreven is in ECAC Document 29 4th edition. Ondanks dat er aangetoond is dat er een goede correlatie is tussen de berekende waarden en metingen, is toch de aanbeveling om een programma te starten om een vergelijking te maken tussen gemeten en berekende waarden en hier de berekeningsdata voor aan te passen. Deze aanbeveling is niet in dit MER toegepast, maar wordt als een leemte in kennis beschouwd.

7.9 WHO advies ten aanzien van gezondheid in relatie tot geluidbelasting

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) waarschuwt in een rapport [101] uit 2018 voor een overdaad aan omgevingsgeluid. Volgens de WHO kan dit leiden tot onder meer chronische stress en hart- en vaatziekten. De organisatie noemt het toenemende geluidsniveau een "risico voor de gezondheid". "Het is noodzakelijk dat veel bronnen van deze hoge geluidsniveaus, zoals luide nachtclubs en concerten, moeten worden aangepakt om onze gezondheid te beschermen." Daarom heeft de organisatie richtlijnen opgesteld die ervoor moeten zorgen dat de geluidsniveaus beperkt worden.

In het rapport is omschreven welke componenten van de menselijke gezondheid in gevaar komen door geluidsoverlast en wat hiertegen kan worden gedaan. Volgens de organisatie is er sterk bewijs dat geluid een negatieve invloed heeft op de conditie van ons hart en onze vaten, maar ook op de stofwisseling. Enkele van de adviezen hebben betrekking op geluid van vliegtuigen. Zo wordt er geadviseerd om voor de gemiddelde geluidbelasting overdag vanaf 45 dB(A) L_{den} te onderzoeken en voor de nachtelijke situatie vanaf 40 dB(A) L_{night}.

Het is de bedoeling dat deze richtlijnen op internationaal niveau worden opgevolgd. De onderzoeksresultaten van de opgestelde richtlijnen zijn namelijk niet alleen afkomstig van onderzoek dat is gedaan in westerse landen, maar ook in Azië en Australië. In dit MER is aangegeven hoeveel woningen er in de 45 dB(A) L_{den}-contour van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen zijn opgenomen en zijn effecten gepresenteerd tot aan de 45 dB(A) L_{den}-contour. Verder is in het MER het huidige kader ten aanzien van aantal woningen en ernstig gehinderden gehanteerd.

In dit MER wordt niet getoetst aan de hinder of effecten buiten de 48 dB(A) L_{den}-contour, omdat het beleid zich richt op het gebied binnen de 48 dB(A) L_{den}-contour. Verder is het onzeker in hoeverre het Doc29-model en bijbehorende invoergegevens geschikt zijn om de geluidbelasting buiten de 48 dB(A) L_{den} nauwkeurig in kaart te brengen.

8 Afkortingen

CDA	Continuous Decent Approach: procedure waarbij het vliegtuig tijdens de nadering naar de landingsbaan continu blijft dalen (in tegenstelling tot een naderingsprocedure waarbij een gedeelte van de nadering in horizontale vlucht op 2.000 of 3.000 voet hoogte wordt uitgevoerd).
CO	Koolmonoxide.
CO_2	Koolstofdioxide.
CTR	Control Zone
DEN	Day-Evening-Night'; waarin de opdeling in tijd als volgt is: D: 07:00 – 21:00 E: 21:00 – 23:00 N: 23:00 – 07:00
EC	Elementair koolstof
EPNdB	De eenheid van effectief waargenomen geluid.
GA	General Aviation
L_{den}	Wettelijk voorgeschreven maat voor geluidbelasting. Jaargemiddelde voor het etmaal, waarin de avondperiode zwaarder meetelt dan de dagperiode en de nachtperiode zwaarder dan de avondperiode.
LIB	Luchthavenindelingbesluit Schiphol.
L_{night}	Wettelijk voorgeschreven maat voor geluidbelasting. Jaargemiddelde voor de nachtelijke geluidbelasting (23:00u tot 07:00u).
LVB	Luchthavenverkeerbesluit Schiphol.
LVNL	Luchtverkeersleiding Nederland.
m.e.r.-procedure	Milieueffectrapportage-procedure. De procedure die gevolgd wordt om tot het MER te komen.
MER	Milieueffectrapport. Het document waarin de milieueffecten beschreven worden.
MHG	Maximum hoeveelheid geluid; norm voor de totale geluidbelasting door vliegverkeer rond Schiphol, die onafhankelijk is van de verdeling van het verkeer over de banen.
Ministerie IenM	Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
Ministerie IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
MTOW	Maximum TakeOff Weight; maximaal startgewicht
NADP	Noise Abatement Departure Procedure; geluidverminderende startprocedure. Zie 'startprocedure'
NNHS	Nieuw Normen- en Handhavingstelsel, in deze MER ook aangeduid als 'nieuw stelsel'.
NO_2	Stikstofdioxide
NO_x	Stikstofoxiden
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau.
NRM	Nederlands Rekenmodel
PAS	Programma Aanpak Stikstof.
PM_{10}	Fijnstof (deeltje kleiner dan 10 micrometer)
$PM_{2.5}$	Fijnstof (deeltje kleiner dan 2.5 micrometer)
PR	Plaatsgebonden risico
RMI	Regeling Milieu-informatie luchthaven Schiphol.
SO_2	Zwaveldioxide
TVG	Totaal Volume Geluid.
TMA	Terminal Manouvering Area. Het naderingsverkeersleidingsgebied rondom en boven de Control Zone (CTR) van een of meer militaire of civiele vliegvelden.

UFP	Ultrafijn stof
VOS	Vluchtige organische stoffen
VVR	Verkeersverdelingsregel Schiphol – Lelystad Airport.
WHO	World Health Organization, Wereldgezondheidsorganisatie

9 Begrippen

Aldersadvies	Advies dat is afgegeven door de Alderstafel.
Alderstafel	Een door de Minister van Infrastructuur en Milieu ingesteld overleg onder leiding van oud-minister en commissaris van de Koningin de heer Hans Alders over de ontwikkeling van de luchthavens Schiphol, Eindhoven en Lelystad. De Alderstafel Schiphol is in januari 2015 opgegaan in de Omgevingsraad Schiphol.
Baancombinatie	Combinatie van start- en landingsbanen die gebruikt wordt voor de afhandeling van het vliegverkeer.
Eerste besluit	Eerste luchthavenverkeerbesluit dat op basis van de Wet luchtvaart is opgesteld (LVB2004).
Emissie	De uitstoot of lozing van verontreinigingen.
Gelijkwaardige bescherming	De Wet luchtvaart stelt in artikel 8.17, zevende lid, dat "Elk besluit, volgend op het eerste Luchthavenverkeerbesluit, biedt een beschermingsniveau ten aanzien van externe veiligheid, geluidbelasting en lokale luchtverontreiniging, dat voor ieder van deze aspecten, gemiddeld op jaarbasis vastgesteld, per saldo gelijkwaardig is aan of beter is dan het niveau zoals dat geboden werd door het eerste besluit." Dit beschermingsniveau is, bij het van kracht worden van hoofdstuk 8 van de Wet luchtvaart, in het overgangsrecht vastgelegd met 'criteria voor een gelijkwaardige bescherming', die een maximum stellen aan de hinder, de slaapverstoring, het aantal woningen met een hoge geluidbelasting en het aantal woningen in het gebied met hoge veiligheidsrisico's. Deze criteria zijn nu vervallen. In het Kabinetsstandpunt Schiphol is aangegeven dat geactualiseerde criteria voor gelijkwaardige bescherming door de bewindslieden van V&W en VROM zullen worden vastgesteld en opgenomen in het LVB.
Gelijkwaardigheid	Zie 'Gelijkwaardige bescherming'.
Geluidbelasting	De geluidsniveaus van alle vliegtuigen die gedurende één jaar van en naar het vliegveld vliegen op een bepaalde wijze bij elkaar opgeteld. Geluidbelasting in de nachtperiode: L_{night} Geluidbelasting voor de dag-avond-nacht periode: L_{den}.
Grenswaarde	Getalswaarde die niet overschreden mag worden (zie ook 'Handhavingspunt').
Handelsverkeer	Verkeersvluchten van luchtvaartmaatschappijen die open staan voor individuele boekingen voor passagiers en/of vracht en/of post. Deze vluchten kunnen worden onderverdeeld in geregelde vluchten (lijnvluchten; commerciële vluchten uitgevoerd op een vaste route volgens een gepubliceerde dienstregeling) en niet-geregelde vluchten (chartervluchten; in het passagiers- en vrachtvervoer commerciële vluchten met een ongeregeld karakter).
Handhavingspunt	Dit is een punt waarin een grenswaarde voor geluidbelasting geldt die wordt gehandhaafd. De door het werkelijk gebruik van Schiphol in dat punt veroorzaakte geluidbelasting wordt bepaald en getoetst aan de grenswaarde.
Inspectie	Inspectie Leefomgeving en Transport.
Landingspiek	Moment waarop twee landingsbanen nodig zijn om het verkeer af te handelen.
Luchtvaartsector	Partijen uit de luchtvaartsector: luchthaven, luchtverkeersleiding, luchtvaartmaatschappijen.
Meteotoeslag	Is in het vigerende stelsel een toeslag op het baangebruik, waardoor in de berekening van de milieueffecten rekening gehouden wordt met de maximaal te verwachten effecten die door jaar op jaar wisselende weersomstandigheden kunnen optreden.
Milieuruimte	Ruimte die beperkt wordt door de gelijkwaardigheidscriteria (zie 'Gelijkwaardige bescherming').
Nachtbewegingen	Vliegtuigbewegingen die in de periode 'N' van 'DEN' plaatsvinden (tussen 23:00u – 07:00u)
Nachtprocedures	Afhandelingsprocedures met betrekking tot baan- en routegebruik die als onderdeel van het nachtregime tijdens de operationele nacht (23:00u – 07:00u) toegepast worden.
Natura2000	Gebied dat deel uitmaakt van een samenhangend netwerk van natuurgebieden in de Europese Unie.

Netwerkkwaliteit	De directe beschikbaarheid van een wereldwijd, frequent bediend lijnennet. Het gaat daarbij om een lijnennet van verbindingen die bijdragen aan de regionale en nationale economie en aan de concurrentiekracht van Nederland.
Omgevingsraad Schiphol	Overlegorgaan waarin de Alderstafel Schiphol en de Commissie regionaal overleg luchthaven Schiphol (CROS) in opgegaan zijn.
Piekuurcapaciteit	De baancapaciteit die tijdens start- en landingspieken betrouwbaar geleverd kan worden.
Secundaire start- of landingsbaan	Start- of landingsbaan die extra bijgezet wordt tijdens een start- of landingspiek (zie 'Startpiek' en/of 'Landingspiek').
Startpiek	Moment waarop 2 startbanen nodig zijn om het verkeer af te handelen.
Startprocedure	Er bestaan verschillende standaard startprocedures die zijn bedoeld om de start op een veilige wijze uit te voeren en tegelijkertijd, voor zover mogelijk, geluidgevoelige gebieden te ontzien. In de procedure wordt onder meer vastgelegd op welke hoogtes wordt overgegaan van start- naar klimvermogen en wordt begonnen met het verder versnellen van het vliegtuig.
Vliegprocedure	Zie 'Startprocedure'.
Vliegtuigbeweging	De capaciteit van een luchthaven wordt doorgaans uitgedrukt in vliegtuigbewegingen. Eén vliegtuigbeweging is één start of één landing.

10 Bronnen

Onderstaande bronnen staan in chronologische volgorde. Verwijzingen naar een internetpagina of naar vigerende wetgeving hebben de datum november 2018 gekregen, in overeenkomst met de versie zoals die werd aangetroffen op het moment van rapportage.

1. mrt 1992 Europese Commissie Richtlijn 92/14/EEC, beschikbaar via: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX:31992L0014
2. jul 2001 Adviesbureau Peutz & Associés B.V, Geluid vanwege het taxiën van vliegtuigen op de Luchthaven Schiphol, ref. ML-447-1 RA,
3. mrt 2002 Europese Commissie Richtlijn 2002/30/EG, beschikbaar via: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX%3A32002L0030
4. jun 2002 Europese Commissie Richtlijn 2002/49 EG, beschikbaar via: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX:32002L0049
5. jun 2002 Memorie van toelichting wijziging Wet luchtvaart vijfbanenstelsel Schiphol, kamerstuk 29 395 nr. 3, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29395-3.html
6. jul 2002 Wijziging van de Wet luchtvaart inzake de inrichting en het gebruik van de luchthaven Schiphol, kamerstuk 27 603 nr. 74, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/dossier/30511/kst-27603-74.html
7. feb 2006 Wyle, TNO en NLR, Groundnoise Polderbaan Overview of Results, ref. WR 06-02,
8. okt 2006 Brief V&W over verdere uitwerking en uitvoering van het kabinetsstandpunt Schiphol, kamerstuk 29 655 nr. 39, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-39.html
9. mei 2007` Brief V&W beleidsaanpak Schiphol, kamerstuk 29 665 nr. 47, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-47.html
10. mei 2007 Brief V&W over actualisatie van de criteria voor een gelijkwaardige of betere bescherming van de omgeving van Schiphol, kamerstuk 29 655 nr. 46, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-46.html
11. jun 2007 Aldersadvies Schiphol korte termijn, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 48, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-48-b1.pdf
12. jun 2007 Vragen en antwoorden Aldersadvies 2010, kamerstuk 29 665 nr. 50, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-50.html
13. jul 2007 Schiphol Group, MER-Schiphol voor de korte termijn - samenvatting, beschikbaar via: https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2007/07/30/mer-schiphol-voor-de-korte-termijn/20070730-mersamenvatting.pdf
14. aug 2007 Spelregels EHS, beschikbaar via: https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2007/08/20/spelregels-ehs/spelregels-ehs.pdf
15. mrt 2008 Verslag algemeen overleg, kamerstuk 29 665 nr. 84, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-84.html
16. okt 2008 Brief V&W over Aldersadvies over de toekomst van Schiphol en de regio voor de middellange termijn (tot en met 2020), kamerstuk 29 655 nr. 108, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-108.html
17. okt 2008 Aldersadvies over de toekomst van Schiphol en de regio voor de middellange termijn (tot en met 2020), bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 108, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-108-b1.pdf
18. okt 2008 Brief V&W/VROM reactie Aldersadvies 2008, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 119, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-119.html
19. nov 2008 Verslag algemeen overleg, diverse Alderstafel stukken uit 2008, kamerstuk 29 655 nr. 114, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-114.html
20. dec 2008 Convenant Behoud en versterking mainportfunctie, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 115, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-115-b10.pdf

21. dec 2008	Convenant Hinderbeperking en ontwikkeling Schiphol, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 115, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-115-b1.pdf
22. dec 2008	Convenant Omgevingskwaliteit, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 115, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-115-b7.pdf
23. dec 2008	Brief V&W over convenanten bij het advies over de toekomst van Schiphol en de regio voor de middellange termijn, kamerstuk 29 665 nr. 115, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-115.html
24. feb 2009	Motie De Rouwe, verzoekt voortvarend ter hand nemen Aldersadvies 2008, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 128, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-128.html
25. apr 2009	Luchtvaartnota, bijlage bij kamerstuk 31 936 nr. 1, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31936-1.html
26. apr 2009	Brief V&W/VROM over de Luchtvaartnota en onderzoek naar de marktverwachting in 2020, kamerstuk 31 936 nr. 1, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31936-1.html
27. apr 2009	SEO, onderzoek naar de marktverwachting in 2020, bijlage bij kamerstuk 31 936 nr. 1, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-15853.pdf
28. jun 2010	Aldersadvies Eindhoven, kamerstuk 31 636, nr. 30, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/dossier/31936/kst-31936-30?resultIndex=294&sorttype=1&sortorder=4
29. aug 2010	Aldersadvies over het experiment met Nieuw Normen- en Handhavingstelsel, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 152, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-76677.pdf
30. aug 2010	Brief V&W over de start van het experiment met Nieuw Normen- en Handhavingstelsel, kamerstuk 29 665 nr. 152, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-152.html
31. okt 2010	Aldersadvies, evaluatiecriteria experiment NNHS, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 158, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-84874.pdf
32. jan 2011	Brief IenM over de Luchtvaartnota, kamerstuk 31 936 nr. 47, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31936-47.html
33. mrt 2011	Startnota luchtruimvisie, kamerstuk 31 936 nr. 75, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31936-75.html
34. nov 2011	Brief IenM over aanbieding van geactualiseerde luchtvaartnota, kamerstuk 31 936 nr. A, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31936-A.html
35. nov 2011	Geactualiseerde luchtvaartnota, bijlage bij kamerstuk 31 936 nr. A, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-141297.pdf
36. apr 2012	Aldersadvies ontwikkeling luchthaven Lelystad, bijlage bij kamerstuk 31 936 nr. 109, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-161814.pdf
37. apr 2012	NLR, Onderzoek luchtzijdige inpassing Lelystad, bijlage bij kamerstuk 31 936 nr. 109, beschikbaar via https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-161829.pdf
38. sep 2012	Luchtruimvisie, bijlage bij kamerstuk 31 936 nr. 114, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-184251.pdf
39. sep 2012	Brief IenM/Defensie met de Luchtruimvisie, kamerstuk 31 936 nr. 114, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31936-114.html
40. sep 2012	Kabinetsstandpunt inzake Aldersadvies, kamerstuk 31 936 nr. 115, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31936-115.html
41. okt 2012	Regeerakkoord, bijlage bij kamerstuk 33 410 nr. 15, beschikbaar via: https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2012/10/29/regeerakkoord
42. dec 2012	Aldersadvies alternatieve pakket voor CDA's, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 181, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-199394.pdf

43. dec 2012	Brief IenM over alternatieve pakket voor CDA's, kamerstuk 29 665 nr. 181, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-181.html
44. dec 2012	Brief IenM over het aanpassen grenswaarde koolmonoxide, kamerstuk 29 665 nr. 182, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-182.html
45. dec 2012	Voorstudie operationeel concept Lelystad, beschikbaar via: https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/wob-verzoeken/2012/12/20/bijlage-bij-wob-verzoek-over-voorstudie-lelystad/bijlage-bij-wob-verzoek-over-voorstudie-lelystad.pdf
46. - 2013	Kema, Monitoring luchtkwaliteit Luchthaven Schiphol, ref 74102384-CES/ECS 13-0595,
47. apr 2013	Werkprogramma Alderstafel Lelystad, bijlage bij kamerstuk 31 936 nr. 139, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-224276.pdf
48. okt 2013	Aldersadvies NNHS, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 190, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-255046.pdf
49. okt 2013	Aldersadvies NNHS, bijlage 3 uitwerking normen, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 190, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-255049.pdf
50. okt 2013	Aldersadvies NNHS, bijlage 2 onderzoek 510k, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 190, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-255048.pdf
51. okt 2013	Kabinetsreactie Aldersadvies Nieuw Normen- en Handhavingstelsel, kamerstuk 29 665 nr. 190, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-190.html
52. nov 2013	Rijksstructuurvisie Amsterdam-Almere-Markermeer, beschikbaar via: https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2013/11/20/rijksstructuurvisie-amsterdam-almere-markermeer-bekrachtigd-in-twee-overeenkomsten
53. mrt 2014	Schiphol Group, Millieueffectrapport Lelystad Airport 2014, bijlage bij kamerstuk 31 936 nr. 202, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-342887.pdf
54. mrt 2014	Structuurvisie Windenergie op land, bijlage bij kamerstuk 33 612 nr. 23, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-311971.pdf
55. apr 2014	Europese Commissie Verordening 598/2014, beschikbaar via: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/ALL/?uri=CELEX%3A32014R0598
56. apr 2014	Aldersadvies nadere uitwerking van een viertal punten in het NNHS, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 200, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-327186.pdf
57. apr 2014	Aldersadvies verhoging norm regel 1, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 200, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-327186.pdf
58. mei 2014	Brief IenM met Aldersadvies nadere uitwerking van een viertal punten NNHS, kamerstuk 29 665 nr. 200, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-200.html
59. dec 2014	Wijziging wet luchtvaart i.v.m. invoering NNHS, kamerstuk 34 098 nr. 1, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34098-1.html
60. dec 2014	Wetsvoorstel tot Wijziging van de wet luchtvaart i.v.m. het Nieuw normen- en handhavingstelsel, kamerstuk 34 098 nr. 2, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34098-2.html
61. dec 2014	Memorie van toelichting bij het Wetsvoorstel tot Wijziging van de wet luchtvaart i.v.m. het Nieuw normen- en handhavingstelsel, kamerstuk 34 098 nr. 3, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34098-3.html
62. jan 2015	Brief IenM over opzet onderzoek ultrafijn stof rond Schiphol, kamerstuk 30 175 nr. 206, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-30175-206.html
63. jan 2015	Aldersadvies oplossing voor het knelpunt met de regel voor de inzet van de vierde baan, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 210, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-455371.pdf

64. jan 2015 Brief IenM met Aldersadvies oplossing voor het knelpunt met de regel voor de inzet van de vierde baan, kamerstuk 29 665 nr. 210, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-210.html

65. mrt 2015 Kabinetsreactie Aldersadvies over oplossing knelpunt vierde baan regel, kamerstuk 29 665 nr 212, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-29665-212.html

66. mrt 2015 Kabinetsreactie wetsvoorstel wijziging Wet luchtvaart i.v.m. NNHS, kamerstuk 34 098 nr. 4, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34098-4.html

67. apr 2015 Brief EZ over tijdpad en inwerkingtreding Programma aanpak stikstof (PAS), kamerstuk 33 037 nr. 151, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33037-151.html

68. mei 2015 Instituut Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Advies over de depositiesnelheid van vermestende/verzurende depositie, beschikbaar via: https://data.inbo.be/purews/files/8603503/INBO.A.3286.pdf

69. jun 2015 Schiphol Group, Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de milieueffectrapportage 'Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol', beschikbaar via: http://www.platformparticipatie.nl/Images/Notitie%20reikwijdte%20en%20detailniveau%20Schiphol_tcm318-366103.pdf

70. jun 2015 Inwerkingtredingsbesluit programma aanpak stikstof, bijlage bij kamerstuk 33 037 nr. 155, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-545205.pdf

71. jul 2015 Wijziging van de Wet luchtvaart in verband met de invoering van een nieuw normen- en handhavingstelsel voor de luchthaven Schiphol en enige andere wijzigingen, kamerstuk 34 098 nr. 6, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34098-6.html

72. sep 2015 RIVM, Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland: Rapportage 2015, beschikbaar via: http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2015/september/Grootschalige_concentratie_en_depositiekaarten_Nederland_Rapportage_2015

73. sep 2015 RIVM, Nader verkennend onderzoek ultrafijnstof rond Schiphol, bijlage bij kamerstuk 30 175 nr. 221, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-588059.pdf

74. okt 2015 Nota van Antwoord (NRD voor MER NNHS), beschikbaar via: http://www.platformparticipatie.nl/Images/Nota%20van%20antwoord%20NRD%20MER%20NNHS_tcm318-372140.pdf

75. dec 2015 Schiphol Group, Gebruiksprognose 2016, bijlage bij kamerstuk 29 665 nr. 221, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-644835.pdf

76. feb 2016 Motie Belhaj, verzoekt de ontwikkeling van een moderne strategie voor sociale media, kamerstuk 34 098 nr. 10, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34098-10.html

77. feb 2016 Motie Visser, verzoek ten aanzien van de invulling van de vierdebaanregel, kamerstuk 34 098 nr. 14, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34098-14.html

78. feb 2016 Motie Visser en Smaling, verzoeken evaluatie van de Omgevingsraad Schiphol, kamerstuk 34 098 nr. 15, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34098-15.html

79. feb 2016 Motie Visser, verzoekt het politieke primaat ten aanzien van Schiphol expliciet in de Wet op te nemen., kamerstuk 34 098 nr. 7, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-34098-7.html

80. feb 2016 Openbare vergadering Tweede Kamer, behandeling wetsvoorstel wijziging Wet luchtvaart i.v.m. NNHS, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/dossier/34098/ag-tk-2016-02-12

81. feb 2016 Tweede Kamer, plenair verslag 53e vergadering, beschikbaar via: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/plenaire_verslagen/detail?vj=2015-2016&nr=53&version=2

82. mrt 2016 Eerste Kamer, Handelingen 2015-2016, nr. 22, item 5, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/h-ek-20152016-22-5.html

83. mrt 2016 Brief IenM aan Omgevingsraad Schiphol over een 'adviesaanvraag ORS toekomstbestendig NNHS', kenmerk IENM/BSK-2016/56382.01,

84. mrt 2016 Wijziging van de Wet Luchtvaart in verband met de invoering van een nieuw normen- en handhavingstelse voor Schiphol, kamerstuk 34098 , beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2016-119.html

85. apr 2016 Klimaatvriendelijke luchtvaart, beschikbaar via: http://www.schiphol.nl/SchipholGroup1/CorporateResponsibility1/KlimaatvriendelijkeLuchtvaart.htm

86. apr 2016 RIVM, Verkenning gezondheidsrisico's ultrafijnstof luchtvaart rond Schiphol en voorstel vervolgonderzoek, bijlage bij kamerstuk 30 175 nr 238, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-730466.pdf

87. apr 2016 Brief IenM luchtkwaliteit rapport RIVM gezondheidsrisico's van ultrafijnstof, kamerstuk 30 175 nr. 238, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-30175-238.html

88. aug 2016 Commissie voor de milieueffectrapportage - Tussentijdse toetsing effecten geluidsarme start- en landingsprocedures, beschikbaar via: http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p30/p3052/3052_tussentijds_toetsingsadvies.pdf

89. okt 2016 Contra-expertise op de Gebruiksprognose 2017, beschikbaar via: https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2016/10/31/bijlage-2-contra-expertise-gebruikersprognose-2017/bijlage-2-contra-expertise-gebruikersprognose-2017.pdf

90. jan 2017 Experiment startroute Kaagbaan, beschikbaar via: https://www.omgevingsraadschiphol.nl/nieuws/start-experiment-startroute-kaagbaan/

91. jan 2017 Commissie voor de milieueffectrapportage - Voorlopig toetsingsadvies over het milieueffectrapport, beschikbaar via: http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p30/p3052/3052_voorlopig_toetsingsadvies.pdf

92. feb 2017 Motie Smaling, bijlage bij kamerstuk 31 936 Nr. 384, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31936-384.pdf

93. jun 2017 Advies ORS i.v.m. nachtelijke naderingsroute Polderbaan Artip2C, bijlage bij kamerstuk ORS 17.068, beschikbaar via: https://www.omgevingsraadschiphol.nl/wp-content/uploads/2017/11/ORS-17.068-STAS-Ministerie-IM-Artip2C.pdf

94. okt 2017 Regeerakkoord (2017), beschikbaar via: https://www.rijksoverheid.nl/regering/documenten/publicaties/2017/10/10/regeerakkoord-2017-vertrouwen-in-de-toekomst

95. okt 2017 Brief ministerie aan Schiphol i.v.m. Aanvullende analyses NNHS Schiphol,

96. nov 2017 Vierde Kwartaalbericht NNHS 2017, beschikbaar via: https://www.omgevingsraadschiphol.nl/wp-content/uploads/2018/03/Kwartaalbericht-NNHS-Q4-2017-gecorrigeerd.pdf

97. nov 2017 Internetconsultatie verkeersverdelingsregel, beschikbaar via: https://www.internetconsultatie.nl/verkeersverdelingsregel

98. feb 2018 Integrale Veiligheidsanalyse Schiphol - NLR, bijlage bij kamerstuk NLR-CR-2017-313, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-833269.pdf

99. mrt 2018 Evaluatie van Gebruiksprognose 2017, beschikbaar via: https://www.omgevingsraadschiphol.nl/wp-content/uploads/2018/03/Presentatie-Schiphol-Evaluatie-GP2017.pdf

100. jul 2018 Verkeersverdelingsregel (VVR) voor Schiphol en Lelystad Airport, bijlage bij kamerstuk 31936 nr.509, beschikbaar via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31936-509.html

101. okt 2018 Noise guidelines World Health Organization, beschikbaar via: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf?ua=1

102. okt 2018 Meten van vliegtuiggeluid en reactie op de evaluatie van de Regiegroep Belevingsvlucht, bijlage bij kamerstuk IENW/BSK-2018/220597, beschikbaar via: https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2018/10/18/meten-van-vliegtuiggeluid-en-reactie-op-de-evaluatie-van-de-regiegroep-belevingsvlucht/meten-van-vliegtuiggeluid-en-reactie-op-de-evaluatie-van-de-regiegroep-belevingsv

103. nov 2018 Besluit milieueffectrapportage, jul-2018, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0006788/2018-07-01

104. nov 2018 Crisis- en herstelwet, mei-2017, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0027431/2017-05-16

105. nov 2018 Informatie over het verwachte baangebruik en de realisatie Schiphol, beschikbaar via: https://www.schiphol.nl/nl/jij-en-schiphol/pagina/gebruiksprognose-alles-wat-je-maar-wilt-weten/

106. nov 2018 Luchthavenindelingbesluit Schiphol, jan-2018, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0014329/2018-01-01

107. nov 2018 Luchthavenverkeerbesluit Schiphol, nov-2018, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0014330/2018-11-01

108. nov 2018 Regelgeving Burgerluchthavens en Militaire Luchthavens (RBML), aug-2018, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0024928/2018-08-01

109. nov 2018 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007, nov-2017, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0022817/2017-11-01

110. nov 2018 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007, nov-2017, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0022817/2017-11-01

111. nov 2018 Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol, okt-2014, beschikbaar via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0014722/2014-10-16

112. nov 2018 Vaststellingsbesluit programma aanpak stikstof, dec-2017, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0036751/2017-12-18

113. nov 2018 Waterwet, jul-2018, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2018-07-01

114. nov 2018 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, jul-2018, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0024779/2018-07-28

115. nov 2018 Wet bodembescherming, jan-2017, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0003994/2017-01-01

116. nov 2018 Wet luchtvaart, nov-2018, beschikbaar via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0005555/2017-11-01

117. nov 2018 Wet natuurbescherming, jul-2018, beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0037552/2018-07-01

Bijlage A Technische bijlage totstandkoming verkeersprognose

De verkeersprognoses geven een gedetailleerde weergave van het gebruik van de luchthaven in de onderzochte situaties met 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen. Dit betreft de intensiteit van het gebruik van de start- en landingsbanen en de vliegroutes en geeft de vliegprocedures die daarbij zijn gehanteerd. Deze prognoses komen tot stand op basis van een dienstregeling en gegevens uit de huidige praktijk. Deze bijlage beschrijft de totstandkoming van de prognoses.

A.1 Verkeersprognose

De verkeersprognoses voor de bepaling van de milieueffecten in het MER bevatten per vlucht de volgende kenmerken:

- Tijdstip
- Vluchtsoort (start/landing)
- Baan
- Route
- Vliegtuigtype
- Motortype
- Start- of landingsprocedure

De verkeersprognoses zijn tot stand gekomen op basis van:

- Dienstregelingen bij 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen, zie paragraaf A.2, en
- Een aantal bewerkingen die plaats vinden om op basis van de dienstregeling per vlucht het verwachte gebruik van banen, routes en vliegprocedures te koppelen, zie paragraaf A.3.

A.2 Dienstregeling

De volgende kenmerken per vlucht zijn gegeven in de dienstregelingen:

- Datum
- Tijdstip
- Vluchtsoort (start/landing)
- Maatschappij
- Vliegtuigtype
- Motortype
- Herkomst- of bestemmingsluchthaven

In het MER is gebruik gemaakt van een dienstregeling bij 500.000 vliegtuigbewegingen en een dienstregeling bij 540.000 vliegtuigbewegingen.

In paragraaf A.1 is een overzicht gegeven van de gegevens die ten grondslag liggen aan de verkeersprognose. De prognose komt tot stand met behulp van een contentmanagementsysteem (Daisy), zie paragraaf A.3.

Dienstregeling bij 500.000 vliegtuigbewegingen

De dienstregeling bij 500.000 vliegtuigbewegingen is afgeleid van de meest actuele prognose voor gebruiksjaar 2018. Deze dienstregeling gaat uit van circa 498.500 vliegtuigbewegingen. Deze dienstregeling is op twee manieren bewerkt.

Correctie voor taxitijden voor vluchten in de dagranden

De tijd in de dienstregeling is de tijd dat het vliegtuig aankomt of vertrekt bij de gate ('bloktijd'), voor de geluidberekeningen is echter de tijd op de start- of landingsbaan van belang. Middels deze correctie is bewerkstelligd dat landingen die net na 07:00 gepland zijn aan de gate, waarvan verwacht mag worden dat deze voor 07:00 uur landen, in de geluidsberekeningen in de nachtperiode plaatsvinden. Hetzelfde geldt voor starts die net voor 07:00 vertrekken aan de gate en na 07:00 verwacht worden te starten. Hetzelfde geldt ook voor starts en landingen rond 23:00 uur. Er is geen correctie toegepast voor alle overige vluchten. De correcties zijn zo uitgevoerd dat het aantal starts en landingen gedurende de nachtperiode zo goed mogelijk overeen komt met het aantal starts en landingen in de realisatie. De volgende vluchttijden zijn daartoe aangepast:

- Alle starts in de winter met een schematijd tussen 6:50 en 07:00 en alle starts in de zomer met een schematijd tussen 6:55 en 07:00 uur zijn verplaatst naar 07:00 uur.
- Alle landingen met een schematijd tussen 07:00 en 7:20 zijn verplaatst naar vóór 07:00 uur.
- Alle starts in de winter met een schematijd tussen 22:50 en 23:00 uur en alle starts in de zomer met een schematijd tussen 22:55 en 23:00 uur zijn verplaatst naar 23:00 uur.
- Alle landingen met een schematijd tussen 23:00 en 23:20 zijn verplaatst naar vóór 23:00 uur.

Schalen naar 500.000 vliegtuigbewegingen waarvan 32.000 in de nacht
Het aantal vliegtuigbewegingen in de resulterende dienstregeling is geschaald naar 500.000 vliegtuigbewegingen, waarvan 32.000 vliegtuigbewegingen tussen 23:00 en 07:00 uur.

Vervanging vliegtuigtypes
De prognose voor gebruiksjaar 2018 geeft de verwachte verkeerssamenstelling in 2018. Voor de situatie bij 500.000 bewegingen in 2020 heeft KLM een verwachting van de vlootsamenstelling van afzonderlijk KLM en Delta Airlines verstrekt. In de prognose voor 2018 zit voor deze maatschappijen in bepaalde een afwijkende verdeling over de vliegtuigtypes. Om de verwachte verkeerssamenstelling voor 2020 te benaderen zijn voor de vluchten van KLM en Delta Airlines vervangingen in vliegtuigtypes doorgevoerd ten opzichte van de prognose voor gebruiksjaar 2018. KLM deelt deze aanpak. Het betreft de volgende vervangingen:

KLM:
- Twee derde deel van het aantal bewegingen van de 744 is vervangen door de 789 (50%) en de 359 (50%)
- Twee derde deel van het aantal bewegingen van de 74E is vervangen door de 781
- De AR8 is vervangen door de E90
- De F70 is vervangen door de E75

Delta Airlines:
- De 332 is vervangen door de 359
- De 763 is vervangen door de 359

Dienstregeling bij 540.000 vliegtuigbewegingen
De dienstregeling bij 540.000 vliegtuigbewegingen geeft de situatie in 2023, uitgaande van een selectieve ontwikkeling. Deze dienstregeling is gebaseerd op de dienstregeling (update) voor 2018. Op basis van deze dienstregeling is een selectieve ontwikkeling van Schiphol gesimuleerd, uitgaande van een verkeersverdelingsregel [97]. Hiervoor is een aantal bewerkingen uitgevoerd.

Uitplaatsen van 10.000 vliegtuigbewegingen (naar Lelystad Airport)
- 5.000 vluchtparen (10.000 vliegtuigbewegingen) door vakantieverkeer (zie onderstaande definitie) zijn verplaatst naar Lelystad Airport.
- Widebodyvliegtuigen vliegen op Schiphol.
- Eerst zijn vakantievluchten uit blok 2 (7:50 – 10:40 uur) uitgeplaatst, dan vluchten uit blok 6 (18:20 – 21:40 uur), dan blok 3 (11:00 – 12:40). In deze blokken zitten in totaal meer dan 5.000 vakantievluchten.

Het verkeersbeeld is aangevuld tot 540.000 vliegtuigbewegingen, waarvan 32.000 in de nacht
- Er zijn geen wijzigingen aan het vluchtschema uit de voorgaande stap doorgevoerd.
- Vluchten zijn toegevoegd door willekeurig (zie hierna) bestaande vluchten te dupliceren; een bestaande vlucht mag eenmalig worden gedupliceerd.
- Vluchten zijn alleen toegevoegd aan het schema als dat past binnen de huidige uurcapaciteit (106/110 vliegtuigbewegingen); als op het oorspronkelijke tijdstip de capaciteit zou worden overschreden, is de vlucht tot maximaal één uur eerder of later ten opzichte van de oorspronkelijke tijd geplaatst als de capaciteit daartoe op dat moment wel toereikend is én nog voldaan wordt aan de minimale/maximale omdraaitijd op basis van segment, vliegtuigtype en bestemming.
- Vluchten zijn toegevoegd aan het schema tot in totaal 32.000 in de nachtperiode en 540.000 vliegtuigbewegingen in totaal.
- Verplaatste vluchten van Transavia zijn vervangen door KLM-vluchten.

Een vlucht is gekenmerkt als een vakantievlucht als de luchthaven van herkomst of bestemming voorkomt in de lijst in [97].

Met deze aanpak neemt het aantal vluchten naar leisure bestemmingen niet toe en neemt het aantal vluchten naar niet-leisure bestemmingen evenredig toe.

Correctie voor taxitijden voor vluchten in de dagranden
Dezelfde correcties zijn toegepast, zoals beschreven bij de correcties op de dienstregeling bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

Schalen naar 540.000 vliegtuigbewegingen waarvan 32.000 in de nacht
Het aantal vliegtuigbewegingen in de resulterende dienstregeling is geschaald naar 500.000 vliegtuigbewegingen, waarvan 32.000 vliegtuigbewegingen tussen 23:00 en 07:00 uur.

Vervanging vliegtuigtypes
Er is geen vervanging van vliegtuigtypes doorgevoerd.

Wel is bij de bepaling van de effecten voor geluid rekening gehouden met een, in beperkte mate, stillere vloot. Zoals beschreven in Bijlage C zijn, door vlootvernieuwing, de vliegtuigen op Schiphol gemiddeld steeds stiller geworden. Voor de ontwikkeling naar 2023 wordt daarom rekening gehouden met:

- de startende vliegtuigen zijn in 2023 gemiddeld 0,2 dB(A) L_{den} stiller dan in 2020;
- de naderende vliegtuigen zijn in 2023 niet significant stiller dan in 2020.

Deze ontwikkeling is gemodelleerd door in de berekening van de geluidbelasting voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen op het geluid van het startend verkeer een schaalfactor van 0.955 toe te passen.

A.3 Verdere bewerkingen

Op basis van de dienstregeling zijn per vlucht de nog ontbrekende gegevens over gebruik van baan, route en start- of landingsprocedure aan de informatie gekoppeld. Deze koppeling komt tot stand met behulp van een contentmanagementsysteem (Daisy). Hieronder is eerst uitgelegd welke stappen hiervoor zijn gezet. Vervolgens zijn de hierbij gehanteerde gegevens (tabellen) toegelicht.

Stappen

1. Per vlucht zijn op basis van datum en tijdstip uit de dienstregeling de meteogegevens gekoppeld op basis van de [tabel] *meteogegevens*.
2. Per vlucht is op basis van het tijdstip uit de dienstregeling de periode gekoppeld op basis van de [tabel] *periodes*.
3. Per vlucht is op basis van de gekoppelde periode en meteogegevens de baancombinatie gekoppeld op basis van de [tabel] *baancombinatie*.

Vervolgens, in het geval van een start:

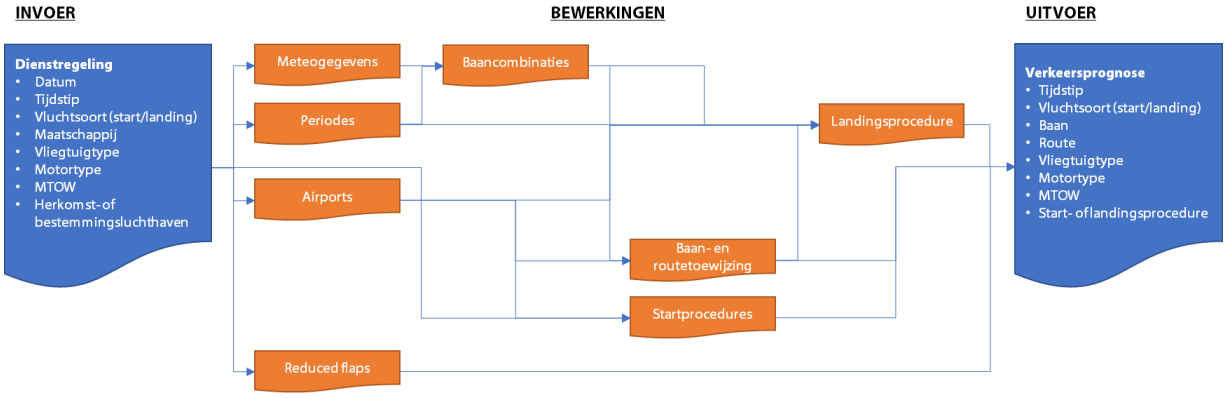
4. Per vlucht is op basis van de bestemmingsluchthaven uit de dienstregeling de outboundrichting en afstandscategorie gekoppeld op basis van de [tabel] *airports*.
5. Per vlucht is op basis van de gekoppelde baancombinatie en de outboundrichting de baan en route gekoppeld op basis van de [tabel] *routetoewijzing*.
6. Per vlucht is op basis van de luchtvaartmaatschappij uit de dienstregeling en de gekoppelde afstandscategorie de startprocedure gekoppeld op basis van de [tabel] *startprocedures*.

Vervolgens, in het geval van een landing:

7. Per vlucht is op basis van de herkomstluchthaven uit de dienstregeling de inboundrichting gekoppeld op basis van de [tabel] *airports*.
8. Per vlucht is op basis van de gekoppelde baancombinatie en de inboundrichting de baan en route gekoppeld op basis van de [tabel] *routetoewijzing*.

9. Per vlucht is op basis van de gekoppelde periode, baan, baancombinatie en inboundrichting de landingsprocedure gekoppeld op basis van de [tabel] *landingsprocedures*.
10. Per vlucht is op basis van het vliegtuigtype uit de dienstregeling de reduced flaps gekoppeld op basis van de [tabel] *reduced flaps*.

Onderstaand overzicht geeft de bovenstaande bewerkingen en relaties schematisch weer.



Figuur 15 Overzicht van de koppeling van gegevens voor het maken van een verkeersprognose.

Gebruikte gegevens (tabellen) voor de bewerkingen

Voor het maken van een verkeersprognose zijn, aanvullend op de dienstregeling, verschillende tabellen geraadpleegd.. Voor de situaties met 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen zijn dezelfde tabellen gebruikt, met uitzondering van de periode-tabel.

1. Meteogegevens

De meteogegevens geven voor een periode van 40 jaar (1971 tot en met 2010) per dag en per uur de opgetreden windsnelheid, windrichting, windkracht, zicht en wolkenbasis. Er zijn 40 verkeersprognoses gemaakt, steeds gebaseerd op het weer in een van de 40 meteojaren. De verkeersprognoses zijn daarmee representatief geacht voor de variatie in het baan- en routegebruik als gevolg van de variaties die van jaar tot jaar optreden in het weer.

2. Periodes

De periode-tabel geeft per 20 minuten de baanconfiguratie. De baanconfiguratie betreft:

- 2+1-baangebruik
  - Startpiek: gebruik van twee startbanen en één landingsbaan.
  - Landingspiek: gebruik van twee landingsbanen en één startbaan.
- 2+2-baangebruik
  - Dubbelpiek: gebruik van twee landingsbanen en twee startbanen.
- 1+1-baangebruik
  - Offpiek: gebruik van één startbaan en één landingsbaan overdag.
  - Nacht: gebruik van één startbaan en één landingsbaan in de nacht.

De periode-tabel maakt onderscheid tussen de zomer- en winterperiode. In de zomerperiode is er meer 2+1- en 2+2-gebruik dan in de winter. De gegevens in de periode-tabel zijn gebaseerd op de resultaten van de baangebruiksimulaties. Het gebruik volgens de periode-tabel levert het op basis van de baangebruiksimulaties verwachte gebruik van de tweede en vierde baan.

De situaties met 500.000 en 540.000 vliegtuigbewegingen kennen afzonderlijke periode-tabellen.

3. Baancombinatie

De baancombinatie-tabel geeft per weersomstandigheid en baanconfiguratie de verdeling over baancombinaties die bij die weersomstandigheid wordt gehanteerd. De gegevens in deze tabel zijn gebaseerd op de praktijk: de werkelijke ingezette baancombinaties in een periode zijn bekend en gekoppeld aan de op dat moment werkelijk opgetreden weersomstandigheden op

basis van KNMI-gegevens. De gegevens zijn gebaseerd op het feitelijke baangebruik in de periode januari 2017 tot en met februari 2018, met uitzondering van de periodes met groot baanonderhoud. De start van de periode (januari 2017) is gekozen volgend op een wijziging in de baanselectie bij afhankelijk baangebruik. Deze wijziging is eind 2016 ingevoerd. Het einde van de periode (februari 2018) hangt samen met de start van het samenstellen van de verkeersprognoses.

De volgende periodes zijn niet meegenomen in verband met onderhoudswerkzaamheden:

Tabel 46 Uitsluiting van onderhoudsperiodes in praktijkgegevens baangebruik.

Van	Tot	Omschrijving onderhoudswerkzaamheden
18-03-2017	26-05-2017	Groot onderhoud Kaagbaan
27-05-2017	15-06-2017	Veegregime Kaagbaan
21-08-2017	27-08-2017	Jaarlijks/regulier onderhoud Buitenveldertbaan
28-08-2017	03-09-2017	Jaarlijks/regulier onderhoud Polderbaan
17-09-2017	24-09-2017	Jaarlijks/regulier onderhoud Aalsmeerbaan
16-10-2017	23-10-2017	Jaarlijks/regulier onderhoud Oostbaan

Voor combinaties van weersomstandigheid en baanconfiguratie die in de gehanteerde praktijkgegevens niet voorkomen, maar op basis van de meteocondities wel in de prognose gevraagd zijn, zijn de baancombinaties op basis van een theoretische modellering voorspeld. Deze modellering gaat uit van een preferentievolgorde voor het baangebruik per baanconfiguratie, limieten voor staart- en dwarswind en zichtlimieten per baancombinatie uit de preferentievolgorde.

Voor de koppeling van baancombinaties aan zichtomstandigheden, is voor de classificering van de eerste wolkenlaag uitgegaan van een bedekkingsgraad van tenminste 3/8. In de operationele praktijk wordt een bedekkingsgraad van tenminste 5/8 gehanteerd. In de theoretische modellering wordt daarmee eerder een minder preferente baancombinatie ingezet dan strikt nodig. Door het gebruik van empirische gegevens zal dit effect maar zeer beperkt optreden.

4. Airports

De airports-tabel geeft per luchthaven van herkomst of bestemming, de vliegafstand van Schiphol naar de luchthaven, de aanvliegrichting die gebruikt wordt om van de luchthaven naar Schiphol te vliegen en de uitvliegrichting die gebruikt wordt om van Schiphol naar de luchthaven te vliegen. De gegevens in deze tabel zijn gebaseerd op de grootcirkelafstand tussen de beide luchthavens en de aan- en uitvliegrichtingen die in de praktijk zijn gehanteerd in de periode januari 2017 tot en met februari 2018.

5. Routetoewijzing

De routetoewijzing-tabel geeft per baancombinatie per periode en per aan- of uitvliegrichting de verdeling over banen en vliegroutes die wordt gehanteerd. De gegevens in deze tabel zijn gebaseerd op de praktijk: per vlucht in een periode is bekend wat de werkelijke ingezette baancombinatie was, welke aanvliegrichting (in het geval van een landing) of uitvliegrichting (in het geval van een start) is gehanteerd en welke baan en route is gehanteerd. De gegevens zijn gebaseerd op het feitelijke gebruik voor dezelfde periode als de baancombinatie-tabel (zie hierboven). Individuele vertrekroutes zijn samengevoegd als de routedefinitie binnen het relevante invloedsgebied niet onderscheidend is.

Voor combinaties die in de gehanteerde praktijkgegevens niet voorkomen, maar op basis van de koppelingen voor de prognose wel benodigd zijn, is de routetoewijzing-tabel aangevuld. Deze aanvulling is gebaseerd op wel in de tabel voorkomende (soort)gelijke combinaties, bijvoorbeeld dezelfde combinaties maar voor een andere etmaalperiode, en/of op basis van operationele voorschriften.

6. Startprocedures

De startprocedure-tabel geeft per luchtvaartmaatschappij aan of een Noise Abatement Departure Procedure 2 (NADP2) wordt gehanteerd en specificeert de nadere NADP2-variant. De gegevens in deze tabel zijn gebaseerd op een enquête van Schiphol onder luchtvaartmaatschappijen in 2017.

7. Landingsprocedures

De landingsprocedure-tabel geeft per baan, per baancombinatie, per periode en per aanvliegrichting de verdeling van de gehanteerde landingsprocedures. De gegevens in deze tabel zijn gebaseerd op de praktijk: per vlucht in een periode is bekend wat het werkelijke hoogteverloop is, wat op basis van de regeling milieu-informatie (RMI) luchthaven Schiphol gekoppeld is aan een landingsprocedure. Hierbij is onderscheid gemaakt naar een 2.000ft-nadering, een 3.000ft-nadering en een CDA.

Voor combinaties die in de gehanteerde praktijkgegevens niet voorkomen, maar op basis van de koppelingen voor de prognose wel benodigd zijn, is de landingsprocedure-tabel aangevuld. Deze aanvulling is gebaseerd op wel in de tabel voorkomende (soort)gelijke combinaties, bijvoorbeeld dezelfde combinatie maar voor een andere etmaalperiode, en/of op basis van operationele voorschriften.

8. Reduced flaps

De reduced flaps-tabel geeft per vliegtuigtype of een reduced flaps-landing wordt toegepast op Schiphol. De gegevens in deze tabel zijn gebaseerd op de gegevens die in de handhavingsrapportage 2017 zijn gebruikt.

A.4 Gebruikte gegevens bij het maken van de verkeersprognose

Software: Daisy
Versienummer: 1.8.4

Scenario: MER2018 H_500_doc29_actualisatie - inclusief TC

Windroos winter

Aspect	Instellingen
Titel	(2018) 500k winter - Hybride
Type windroos	Import
Meteojaren	1971 - 2010

Samenstelling theoretische windroos:

Aspect	Instellingen
Titel	GP2018 incl vlootvernieuwing winter - GP2019
Type windroos	Model
Methode	LVNL 2002
Source	KNMI
Max rain	100
Min gust	5
Meteojaren	1971 - 2010
Preferences	GP2019 - Runway Use Preferences Onverstoord
Preference order	
Limits	GP2019 Runway Use limits
Runway info	STB - AIP 2013-01-01 - Runway info gp2016 import
Periods	SLOND GP2018 incl vlootvernieuwing winter

Windroos zomer

Aspect	Instellingen
Titel	(2018) 500k zomer - Hybride
Type windroos	Import
Meteojaren	1971 - 2010

Samenstelling theoretische windroos:

Aspect	Instellingen
Titel	GP2018 incl vlootvernieuwing zomer - GP2019
Type windroos	Model
Methode	LVNL 2002
Source	KNMI
Max rain	100
Min gust	5
Meteojaren	1971 - 2010
Preferences	GP2019 - Runway Use Preferences Onverstoord
Preference order	
Limits	GP2019 Runway Use limits
Runway info	STB - AIP 2013-01-01 - Runway info gp2016 import
Periods	SLOND GP2018 incl vlootvernieuwing zomer

Prognose winter

Aspect	Instellingen
Titel	(2018) Motie Visser GP2018 incl. vlootvernieuwing winter
Type prognose	Import
Detail	Actual traffic details
Meteojaren	1971 - 2010
Vluchtenschema	(2018) Motie Visser GP2018 incl vlootvernieuwing 540k - winter
Vliegtuigcategorieën	MER2018 doc29
Herkomst/bestemming	540k Airports doc29
Routetoewijzing	GP2019 – Route Assignment (hybride) MER2018
Landingsprocedures	GP2019 - Landingsprocedure import (hybride) MER2018
Startprocedures	MER2018 doc29
Transities	gp2016 import
Reduced flaps	MER2018 doc29

Prognose zomer

Aspect	Instellingen
Titel	(2018) Motie Visser GP2018 incl. vlootvernieuwing zomer
Type prognose	Import
Detail	Actual traffic details
Meteojaren	1971 – 2010
Vluchtenschema	(2018) Motie Visser GP2018 incl. vlootvernieuwing 540k - zomer
Vliegtuigcategorieën	MER2018 doc29
Herkomst/bestemming	540k Airports doc29
Routetoewijzing	GP2019 – Route Assignment (hybride) MER2018
Landingsprocedures	GP2019 - Landingsprocedure import (hybride) MER2018
Startprocedures	MER2018 doc29
Transities	gp2016 import
Reduced flaps	MER2018 doc29

Scenario: MER2018 H_540_doc29_VVR - inclusief TC

Windroos winter

Aspect	Instellingen
Titel	540k VVR GP2019 winter - hybride
Type windroos	Import
Meteojaren	1971 – 2010

Windroos zomer

Aspect	Instellingen
Titel	540k VVR GP2019 zomer - hybride
Type windroos	Import
Meteojaren	1971 – 2010

Prognose winter

Aspect	Instellingen
Titel	(2018) Motie Visser 540k VVR winter - Hybride
Type prognose	Import
Detail	Actual traffic details
Meteojaren	1971 - 2010
Vluchtenschema	(2018) Motie Visser 540k VVVR winter
Vliegtuigcategorieën	MER2018 doc29
Herkomst/bestemming	540k Airports doc29
Routetoewijzing	GP2019 – Route Assignment (hybride) MER2018
Landingsprocedures	GP2019 - Landingsprocedure import (hybride) MER2018
Startprocedures	MER2018 doc29
Transities	gp2016 import
Reduced flaps	MER2018 doc29

Prognose zomer

Aspect	Instellingen
Titel	(2018) Motie Visser 540k VVR zomer - Hybride
Type prognose	Import
Detail	Actual traffic details
Meteojaren	1971 – 2010
Vluchtenschema	(2018) Motie Visser 540k VVVR zomer
Vliegtuigcategorieën	MER2018 doc29
Herkomst/bestemming	540k Airports doc29
Routetoewijzing	GP2019 – Route Assignment (hybride) MER2018
Landingsprocedures	GP2019 - Landingsprocedure import (hybride) MER2018
Startprocedures	MER2018 doc29
Transities	gp2016 import
Reduced flaps	MER2018 doc29

Bijlage B Verkeersprognoses onderzochte situaties

Hoofdstuk 3 beschrijft de onderzochte situaties. Bijlage A geeft de totstandkoming van de verkeersprognoses voor deze situaties. Deze bijlage geeft de kenmerken van de verkeersprognoses. Deze zijn vergeleken met de eerdere prognose van het MER 2016.

B.1 Aantal vliegtuigbewegingen

Tot en met 2020 zijn volgens de regels van het NNHS maximaal 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer, waarvan maximaal 32.000 in de nacht, mogelijk op Schiphol. In 2017 bedroeg het aantal vliegtuigbewegingen met handelsverkeer 491.547 vliegtuigbewegingen. Dit betekent dat er ten opzichte van 2017 een beperkte groei mogelijk is van circa 1,7% in de periode tot en met 2020. Het veronderstelde aantal vliegtuigbewegingen voor de actualisatie komt overeen met de eerdere prognose bij 500.000 bewegingen, zie ook tabel 47. Voor de verdere ontwikkeling na 2020 is in dit Deel 5 de situatie met een jaarvolume van 540.000 vliegtuigbewegingen onderzocht. Ten opzichte van 500.000 vliegtuigbewegingen is dit een verdere groei van 8%. Alle situaties gaan uit van 32.000 bewegingen in de nacht tussen 23:00 en 07:00 uur.

Tabel 47 Aantal vliegtuigbewegingen (handelsverkeer) per scenario.

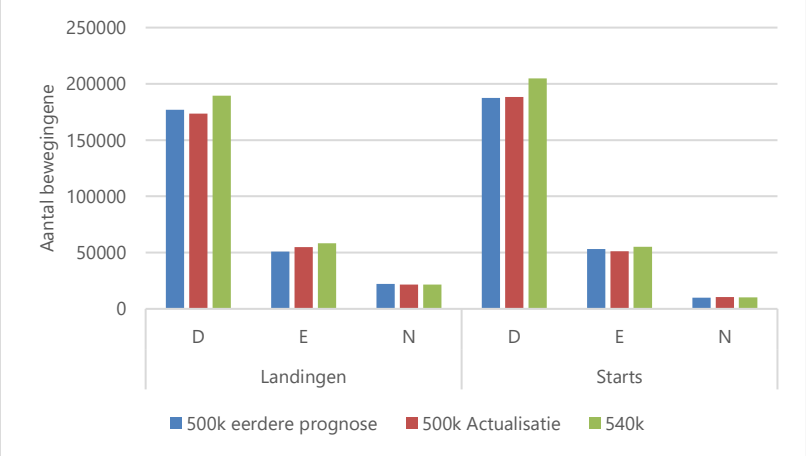
Etmaalperiode	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Aantal vliegtuigbewegingen	500.300	500.000	540.000
Waarvan in de nacht (23:00 – 07:00 uur)	32.000	32.000	32.000

B.2 Verdeling over het etmaal en seizoenen

Tabel 48 en figuur 16 geven het aantal vliegtuigbewegingen per vluchtsoort per etmaalperiode.

Tabel 48 Verdeling van het aantal vliegtuigbewegingen over het etmaal en vluchtsoort.

Vluchtsoort	Etmaalperiode	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Landingen	Dag (07:00 - 19:00 uur)	176.800	173.600	189.500
	Avond (19:00 - 23:00 uur)	51.000	54.800	58.400
	Nacht (23:00 - 07:00 uur)	22.100	21.600	21.700
Starts	Dag (07:00 - 19:00 uur)	187.300	188.400	204.900
	Avond (19:00 - 23:00 uur)	53.100	51.300	55.200
	Nacht (23:00 - 07:00 uur)	10.000	10.400	10.300
Totaal		500.300	500.000	540.000



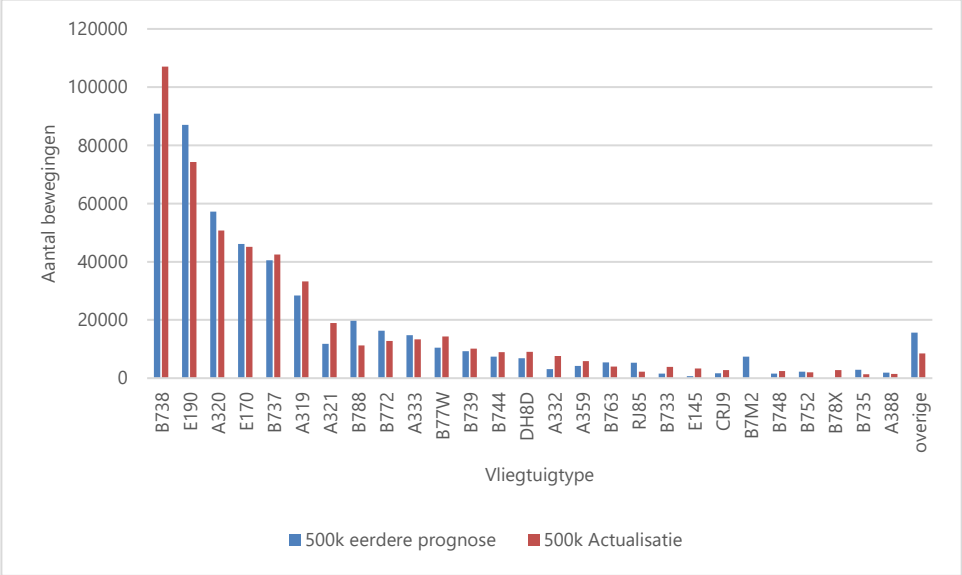
Figuur 16 Verdeling van het aantal vliegtuigbewegingen over het etmaal en vluchtsoort.

Uit deze verdelingen volgt dat:

- Op basis van de actuele inzichten bij 500.000 vliegtuigbewegingen is er circa 7% meer landend en 3% minder startend verkeer in de avond dan verondersteld in de eerdere prognose; in de nachtperiode zijn er op basis van de actuele inzichten 2% minder landingen en 5% meer starts.
- De ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen vindt overdag (9% toename) en 's avonds (7% toename) plaats.

B.3 Vlootsamenstelling

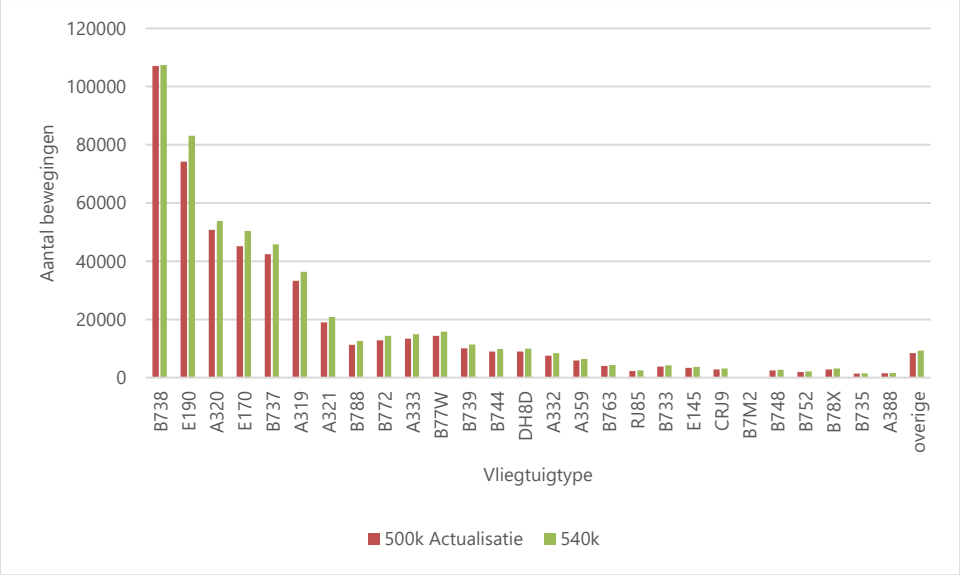
De meeste vliegtuigbewegingen op Schiphol betreft vliegtuigen met een startgewicht tussen de zestig en honderd ton. Hieronder vallen bijvoorbeeld de veel gebruikte Boeing 737-series en de Airbus A320 en daarvan afgeleide varianten. De grote 'wide-body'-vliegtuigen, zoals de Airbus A330, Boeing 777 en Boeing 747 betreft circa 18% van het totale verkeersbeeld. Figuur 17 geeft de verwachte vlootsamenstelling voor de actualisatie van 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020, afgezet ten opzichte van de eerdere prognose. Weergegeven zijn de 27 meest voorkomende vliegtuigtypes.



Figuur 17 Verkeerssamenstelling scenario 500.000 vliegtuigbewegingen met inzichten uit 2015 (MER 2016) ten opzichte van het scenario met 500.000 vliegtuigbewegingen met actuele inzichten (Actualisatie 500k).

Uit deze figuur volgt dat er op basis van de huidige inzichten met name meer Boeing 737-800 (B738) en Airbus A319 (A319) vliegtuigbewegingen worden verwacht dan verondersteld in de eerdere prognose. Daarentegen is het aantal vliegtuigbewegingen met een Embraer 190 (E190), een Airbus A320 (A320) en een Boeing 787-800 (B788) lager dan destijds aangenomen. Daarnaast zijn, in tegenstelling tot in de eerdere prognose, nog geen vliegtuigbewegingen met de nieuwe Boeing 737 MAX (B7M2), de opvolger van de Boeing 737-700, -800 en -900, verondersteld.

Voor de situatie bij 540.000 vliegtuigbewegingen is uitgegaan van selectieve ontwikkeling. Daarbij is verondersteld dat er 5.000 vakantievluchten (10.000 vliegtuigbewegingen) op Lelystad worden uitgevoerd en dat het aantal vakantievluchten op Schiphol niet toeneemt. Figuur 18 geeft de resulterende vlootsamenstelling bij 540.000 vliegtuigbewegingen in 2020, afgezet ten opzichte van de geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen. Weergegeven zijn de 27 meest voorkomende vliegtuigtypes.



Figuur 18 Verkeerssamenstelling scenario 540.000 vliegtuigbewegingen met verkeersverdelingsregel (VVR) ten opzichte van het scenario met 500.000 vliegtuigbewegingen met actuele inzichten (Actualisatie 500k).

Als gevolg van de selectieve groei en de uitplaatsing van 5.000 vakantievluchten naar Lelystad, neemt het aantal vliegtuigbewegingen met de Boeing 737-800 nauwelijks toe. Ook het aantal vliegtuigbewegingen met de Airbus A320 neemt minder dan evenredig toe (+6%). Het aantal vliegtuigbewegingen met onder andere de Embraer 190 (E190), de Embraer 170 (E170), de Boeing 787-800 (B788), de Boeing 777-200 (B772) en de Airbus A330-300 (A333) neemt meer dan evenredig toe (+12%).

Tabel 49 geeft een compleet overzicht van het aantal vliegtuigbewegingen per type. Hierbij is ook de vliegtuiggrootte gegeven, gebaseerd op het maximaal startgewicht van het vliegtuig (medium of heavy).

Tabel 49 Overzicht van het aantal vliegtuigbewegingen per vliegtuigtype inclusief vliegtuiggrootte.

Vliegtuigtype	Vliegtuiggrootte	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
B738	Medium	90900	107100	107500
E190	Medium	87000	74200	83100
A320	Medium	57200	50700	53800
E170	Medium	46100	45100	50500
B737	Medium	40600	42400	45800
A319	Medium	28400	33300	36300
A321	Medium	11800	19000	20900
B788	Heavy	19800	11300	12600
B772	Heavy	16300	12800	14400
A333	Heavy	14800	13300	14900
B77W	Heavy	10500	14400	15800
B739	Medium	9300	10100	11400
B744	Heavy	7400	9000	9800
DH8D	Medium	6800	9000	10000
A332	Heavy	3100	7600	8500
A359	Heavy	4200	5900	6500
B763	Heavy	5400	4000	4400
RJ85	Medium	5300	2300	2500
B733	Medium	1500	3800	4200
E145	Medium	700	3300	3700

Vliegtuigtype	Vliegtuiggrootte	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
CRJ9	Medium	1700	2800	3200
B7M2	Medium	7400	0	0
B748	Heavy	1600	2500	2700
B752	Medium	2200	2000	2100
B78X	Heavy	0	2800	3200
B735	Medium	2900	1400	1500
A388	Heavy	1900	1500	1600
CRJ7	Medium	4200	400	400
A306	Heavy	1100	1400	1500
CRJX	Medium	0	1700	1900
A343	Heavy	1200	700	800
B773	Heavy	2600	0	0
B764	Heavy	900	600	700
B736	Medium	400	800	900
A318	Medium	700	500	500
B734	Medium	0	700	700
E120	Medium	400	400	500
D328	Medium	600	300	300
B7M9	Medium	1000	0	0
F100	Medium	700	100	100
BCS1	Medium	0	400	400
B712	Medium	700	0	0
CRJ2	Medium	500	0	0
SB20	Medium	0	200	300
A310	Heavy	100	200	200
B753	Heavy	0	200	200
AT43	Medium	300	0	0
RJ1H	Medium	200	0	0
MD11	Heavy	0	0	0
AT72	Medium	0	0	0
MD83	Medium	0	0	0

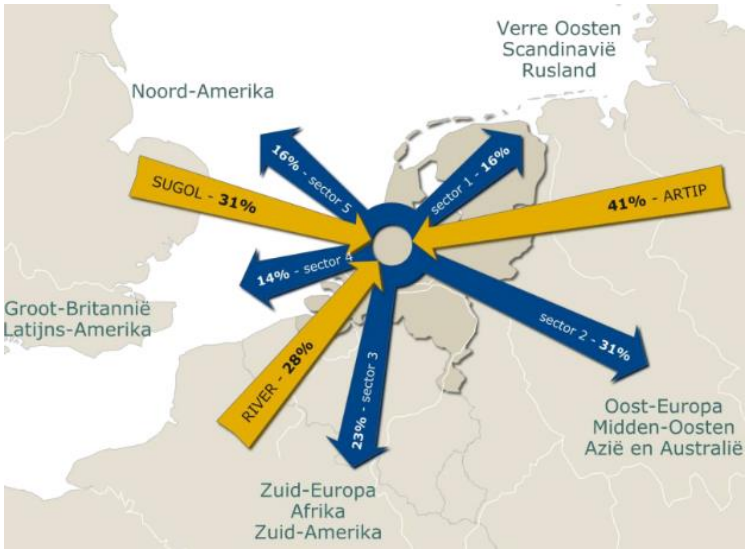
Tabel 50 geeft het aantal vliegtuigbewegingen per vlieggrootte, gebaseerd op het maximaal startgewicht van het vliegtuig. Ten opzichte van de eerdere prognose is het aandeel medium verkeer bij 500.000 vliegtuigbewegingen 0,5% hoger. Als gevolg van de selectieve groei naar 540.000 vliegtuigbewegingen neemt het aandeel heavy verkeer met 0,5% toe ten opzichte van de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen.

Tabel 50 Aantal vliegtuigbewegingen per vliegtuiggrootte: medium of heavy.

Vlieggrootte	Maximaal startgewicht	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Medium	7.000 kg tot 136.000 kg	81.9%	82.4%	81.9%
Heavy	136.000 kg of meer	18.1%	17.6%	18.1%

B.4 Herkomst en bestemming

De verdeling van het verkeer over de aan- en uitvliegrichtingen wordt in belangrijke mate bepaald door de herkomst en bestemming van het verkeer, zie ook Bijlage A. De aan- en uitvliegrichtingen zijn weergegeven in figuur 19.



Figuur 19 Aan- en uitvliegrichtingen van het vliegverkeer naar en van Schiphol.

Tabel 51 geeft de verdeling van het verkeer over deze aan- en uitvliegrichtingen.

Tabel 51 Verdeling van het aantal vliegtuigbewegingen over vluchtsoort en de aan- en uitvliegrichtingen .

Vluchtsoort	Richting	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Landingen	ARTIP	102,200	101,500	109,700
	RIVER	69,800	69,200	72,000
	SUGOL	77,900	79,200	87,900
Starts	Sector 1	38,400	37,000	41,200
	Sector 2	82,200	85,100	91,100
	Sector 3	54,000	52,100	53,500
	Sector 4	34,000	35,600	39,600
	Sector 5	41,900	40,400	45,000
Totaal		**500.300**	**500.000**	**540.000**

Uit tabel 51 volgt dat er tussen beide scenario's verschillen bestaan, deze zijn:

- Er vindt een verschuiving plaats van naderingen uit het oosten (ARTIP) naar naderingen vanuit het westen (SUGOL)
- Voor de starts is ook te zien dat met name de noordelijke sectoren (sector 1 en 5) in gebruik afnemen en dat de oostelijke (sector 2) en westelijke (sector 4) sectoren toenemen. Dit houdt in dat er minder gevlogen wordt naar bestemmingen in Noord Amerika, het Verre Oosten, Scandinavië en Rusland. De toename vindt met name plaats in de richtingen die gaan naar bijvoorbeeld Groot-Brittannië, Latijns-Amerika (sector 4) of Oost-Europa, het Midden-Oosten, Azië en Australië (sector 2).

Bij doorontwikkeling naar 540.000 bewegingen neemt het verkeer voor alle richting toe, maar zijn er als gevolg van de selectieve ontwikkeling verschillen per richting. Dit betreft:

- het aantal naderingen neemt vooral toe uit westelijke richting (11% toename bij SUGOL), gevolgd door oostelijke richting (8% toename bij ARTIP); het aantal naderingen uit zuidelijke richting (RIVER) neemt met 4% toe.
- het aantal starts neemt vooral toe voor sector 1, 4 en 5 (elk circa 11% toename); het aantal starts naar sector 2 neemt met 7% toe terwijl het aantal starts naar sector 3 met minder dan 3% toeneemt.

Tabel 52 geeft de verdeling van het verkeer per afstandsklasse voor de etmaalperiode, tabel 53 geeft hetzelfde overzicht, maar dan voor de nachtperiode.

Tabel 52 Verdeling van het aantal vliegtuigbewegingen over de af te leggen afstand, gespecificeerd voor de etmaalperiode.

Afstandscategorie[5]		Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
1	0 – 925 km	49%	49%	50%
2	925 – 1.850 km	23%	24%	24%
3	1. 850 – 2.775 km	8%	8%	7%
4	2.775 – 4.625 km	3%	3%	3%
5	4.625 – 6.475 km	5%	5%	5%
6	6.475 – 8.325 km	5%	5%	5%
7	8.325 – 10.175 km	5%	5%	5%
8	10.175 – 12.050 km	1%	1%	1%
9	Meer dan 12.050 km	-	-	-

Tabel 53 Verdeling van het aantal vliegtuigbewegingen over de af te leggen afstand, gespecificeerd voor de nachtperiode.

Afstandscategorie[5]		Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
1	0 – 925 km	9%	14%	15%
2	925 – 1.850 km	23%	30%	30%
3	1. 850 – 2.775 km	48%	38%	37%
4	2.775 – 4.625 km	14%	12%	11%
5	4.625 – 6.475 km	5%	3%	3%
6	6.475 – 8.325 km	1%	0%	0%
7	8.325 – 10.175 km	1%	2%	2%
8	10.175 – 12.050 km	0%	1%	1%
9	Meer dan 12.050 km	-	-	-

Uit deze verdeling kan worden opgemaakt dat de verdeling voor de verschillende situaties niet significant verschillend is voor de etmaalperiode. Voor specifiek de nachtperiode wordt er bij 500.000 vliegtuigbewegingen meer verkeer naar luchthavens op korte en lange afstand verwacht ten opzichte van de eerdere prognose. De verdeling verandert niet significant bij de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen.

B.5 Verkeersafhandeling

Voor de actualisatie is de verkeersafhandeling gelijk verondersteld aan de huidige verkeersafhandeling (peiljaar 2017). Concreet betekent dit dat voor de prognoses is verondersteld dat:

- onder vergelijkbare omstandigheden hetzelfde baangebruik wordt toegepast;
- maatschappijen dezelfde startprocedures toepassen (NADP1 of variant van NADP2);
- per in gebruik zijnde baancombinatie dezelfde landingsprocedures worden toegepast (o.a. inzet van CDA's);
- er geen verandering is in de ligging van routes en de vliegpaden.

Het baangebruik voor de actualisatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen is toegelicht in paragraaf 4.2, het baangebruik voor de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen is toegelicht in paragraaf 5.2. Paragraaf B.6 geeft de aantallen starts en landingen per baan en per periode.

Tabel 54 geeft voor de verondersteld toepassing van de NADP1 en NADP2 startprocedures.

Tabel 54 Verdeling van het aantal vliegtuigbewegingen over de mogelijke naderingsprofielen, gespecificeerd voor de etmaalperiode.

[5] De afstandscategorie is gegeven per 500 of 1.000 nautische mijl. De waarden in Tabel 52 en Tabel 53 zijn omgerekend naar kilometers en afgerond per 25 kilometer.

Periode	Type startprocedure	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Etmaal	NADP1	2%	20%	20%
	NADP2	98%	80%	80%
Nacht (23:00 – 07:00 uur)	NADP1	0%	14%	15%
	NADP2	100%	86%	85%

Voor de eerdere prognoses werd uitgegaan van volledige toepassing van de NADP2 startprocedure (voor enkele vliegtuigtypes is geen onderscheid naar startprofiel beschikbaar, deze zijn als NADP1 geclassificeerd). Op basis van de huidige situatie past circa 80% van het verkeer een NADP2 procedure toe. Dit komt overeen met de prognoses voor de geactualiseerde situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen en de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen.

Tabel 55 geeft de verdeling van het verkeer over de verschillende type naderingen. Bij een 2.000 ft nadering wordt de eindnadering op een hoogte van 2.000 ft (circa 610 meter) gestart, bij een 3.000 ft is dat een hoogte van 3.000 ft (circa 915 meter). Een CDA is een meer continue daling vanaf hogere hoogte.

Tabel 55 Verdeling van het aantal vliegtuigbewegingen over de mogelijke naderingsprofielen, gespecificeerd voor de etmaalperiode.

Periode	Type nadering	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Etmaal	2.000 ft	51%	44%	44%
	3.000 ft	22%	19%	19%
	CDA	27%	37%	36%
Nacht (23:00 – 07:00 uur)	2.000 ft	13%	15%	15%
	3.000 ft	16%	15%	15%
	CDA	71%	70%	70%

Uit tabel 55 kan geconstateerd worden op basis van de huidige situatie in 2017 er overdag meer CDA's uitgevoerd worden dan bij de eerdere prognose werd verwacht. Dit blijkt ook overeen te komen met de realisatiecijfers over 2017, toen circa 35% van de naderingen overdag werd uitgevoerd als CDA. Voor de nachtperiode is het aandeel CDA's circa 70%. Lichte verschuivingen in de toepassing van de nachtprocedure bij de ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen zijn het gevolg van een wat andere inzet van baancombinaties als gevolg van meer gebruik van de tweede en vierde baan.

B.6 Baangebruik

Tabel 56 geeft de aantallen starts en landingen per baan en per periode voor de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen met de inzichten uit 2015 en de actuele inzichten en voor de doorontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen. Een beschouwing van de resultaten is gegeven in paragraaf 4.2 en in paragraaf 5.2.

Tabel 56 Aantallen starts en landingen per baan per periode..

Vluchtsoort	Periode	Baan	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
Landingen	**Overdag 07:00 – 19:00 uur**	**04**		4	2
		06	36,522	30,546	33,141
		09	110	96	127
		18C	29,343	26,869	32,506
		18R	65,233	61,376	64,996
		22	1,479	2,354	2,351
		24	378	135	144

Vluchtsoort	Periode	Baan	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
		27	17,376	20,795	21,262
		36C	5,273	10,327	10,288
		36R	21,121	21,060	24,716
	Avond 19:00 – 23:00 uur	**04**		2	2
		06	13,179	12,952	13,166
		09	33	27	30
		18C	7,071	6,621	7,485
		18R	18,040	19,179	20,190
		22	235	554	621
		24	141	35	38
		27	4,487	6,255	6,520
		36C	1,635	2,908	3,181
		36R	6,163	6,245	7,155
	Nacht 23:00 – 07:00 uur	**06**	8,835	7,222	7,257
		09	2	5	5
		18C	230	869	866
		18R	10,914	10,212	10,279
		22	6	28	29
		24	34	6	6
		27	1,225	1,755	1,771
		36C	615	1,204	1,196
		36R	198	252	258
Starts	**Overdag 07:00 – 19:00 uur**	**04**	10	13	14
		06	94	39	41
		09	8,698	10,660	11,359
		18C	733	554	506
		18L	43,936	47,974	53,433
		22	10	20	23
		24	68,510	62,864	67,980
		27	1,461	552	670
		36C	16,658	16,811	20,195
		36L	47,239	48,903	50,646
	Avond 19:00 – 23:00 uur	**04**	2	3	5
		06	51	29	32
		09	2,658	2,162	2,347
		18C	306	316	337
		18L	12,703	12,235	13,225
		22	3	6	4
		24	16,157	16,003	16,751
		27	426	248	308
		36C	7,193	5,699	6,289
		36L	13,582	14,567	15,911
	Nacht 23:00 – 07:00 uur	**06**	115	81	79
		09	23	73	78

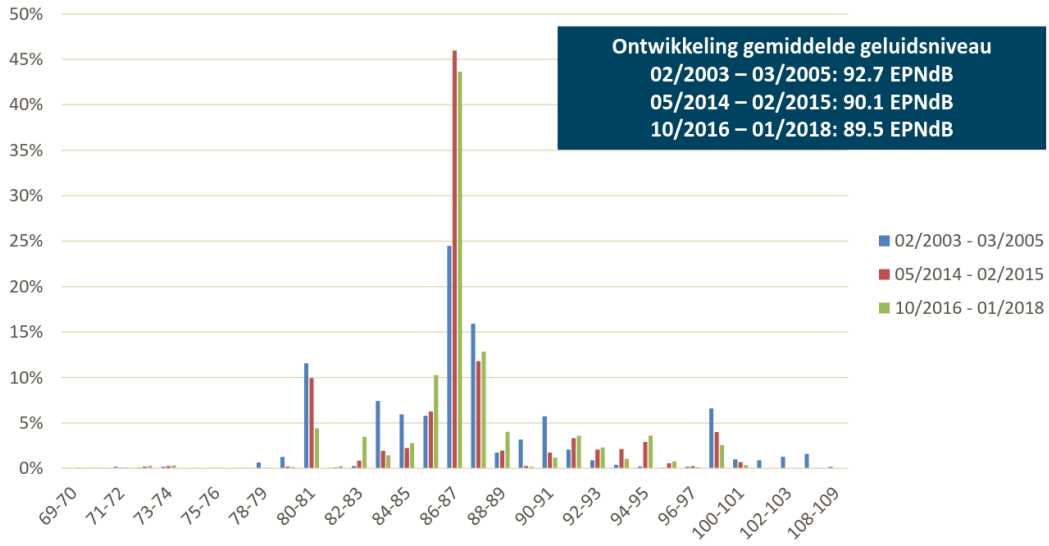
Vluchtsoort	Periode	Baan	Eerdere prognose 500.000 vliegtuigbewegingen	Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen	Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen
		18C	204	311	305
		18L	86	370	391
		22		2	2
		24	4,964	5,101	5,040
		27	9	12	12
		36C	15	66	69
		36L	4,534	4,431	4,358
Totaal			**500,259**	**500,000**	**540,000**

Bijlage C Inschatting vlootvernieuwing 2023

Om een inschatting te kunnen doen voor de mate van vlootvernieuwing c.q. stiller worden van de vloot is een analyse uitgevoerd naar de ontwikkeling van de gemiddelde geluidsniveaus per vliegtuigbeweging op Schiphol sinds 2003. Hierbij is afzonderlijk naar het geluid van starts en landingen gekeken. Deze analyse is uitgevoerd aan de hand van de certificatiewaarden van de betreffende vliegtuigtypen. Tevens is vergeleken met de hoeveelheid geluid in L_{den}.

C.1 Starts

In figuur 20 is de analyse op basis van de certificatiewaarden opgenomen voor het startende verkeer. De geluidcertificatiewaarden worden uitgedrukt in EPNdB. De figuur geeft per EPNdB waarde het aandeel van het aantal starts in de betreffende periode. Per periode telt dit op tot een totaal van 100%. Ook zijn de gemiddelde geluidsniveaus per periode aangegeven. De gegevens in de figuur zijn gebaseerd op de geregistreerde vluchten in de betreffende perioden. Dit geeft zowel het effect van vlootvernieuwing als het effect van veranderingen in de vloot als gevolg van veranderingen in maatschappijen en bestemmingen.



Figuur 20 Geluidsniveau (in EPNdB) en het bijbehorende gebruik per periode voor het startende verkeer.

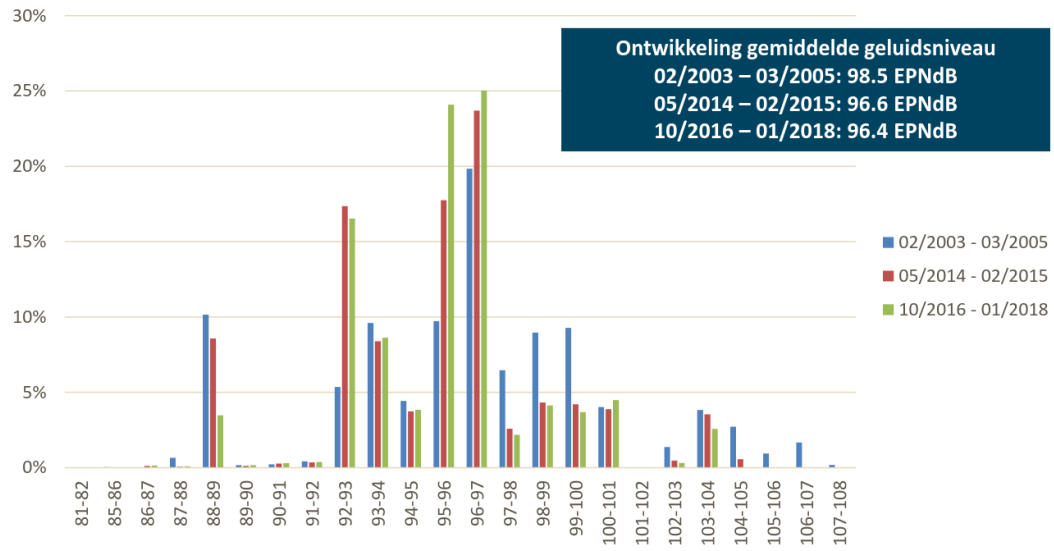
Uit deze figuur volgt dat het gemiddelde geluidsniveau op Schiphol sinds 2004 met ruim 3 EPNdB is afgenomen. In de afgelopen 3 jaar betreft het een totale afname van circa 0,5 EPNdB.

Voor de geregistreerde vluchten is ook de L_{den}-geluidbelasting met de Doc29 rekenmethode bepaald (excl. nachtstraffactor). Hieruit kan een vergelijkbaar resultaat bepaald worden als er naar de gemiddelde hoeveelheid geluid per vliegtuigbeweging gekeken wordt. Daaruit volgt dat er sinds 2004 een afname is van circa 2 dB(A) L_{den} en in de afgelopen 3 jaar een afname van circa 0,5 dB(A) L_{den}.

De afname van de geluidbelasting is met name veroorzaakt door de vlootontwikkeling die KLM, als hoofdgebruiker van Schiphol, heeft doorgevoerd. KLM heeft bedrijfsvertrouwelijk ook informatie geleverd over de verwachte vlootontwikkeling in de periode 2020-2023. Daaruit blijkt dat er geen significante veranderingen in die periode verwacht worden in termen van de gemiddelde geluidbelasting. Omdat de verwachting is dat de overige gebruikers van Schiphol ook vlootvernieuwing zullen doorvoeren, zoals het gebruik van de Boeing 737 MAX en de A320 Neo, is er aangenomen dat de geluidsniveaus van de starts in 2023 0,2 dB(A) L_{den} stiller zullen zijn dan die in 2020. Dit betreft een conservatieve aanname ten opzichte van de ontwikkeling van de geluidsniveaus over de afgelopen jaren.

C.2 Naderingen

Voor de naderingen is eenzelfde analyse uitgevoerd als voor de starts. In figuur 21 is de analyse opgenomen van de certificatiewaarden voor het naderend verkeer.



Figuur 21 Geluidsniveau (in EPNdB) en het bijbehorende gebruik per periode voor het naderende verkeer.

Uit deze figuur volgt dat het gemiddelde geluidsniveau op Schiphol sinds 2004 met ruim 2 EPNdB afgenomen is. In de afgelopen 3 jaar betreft het een gemiddelde afname van circa 0,2 EPNdB.

Op basis van de L_{den}-geluidbelasting met de Doc29 rekenmethode kan aan de hand van de hoeveelheid geluid geconcludeerd worden dat er sinds 2004 dichtbij de luchthaven sprake is van een afname van de geluidbelasting; op grotere afstand is de geluidbelasting juist toegenomen. In de afgelopen 3 jaar is er wel sprake van een algehele afname van de geluidbelasting, namelijk met circa 0,2 dB(A) L_{den}. Deze afname is wederom met name veroorzaakt door de vlootontwikkeling die de KLM in de afgelopen jaren heeft doorgevoerd. Op basis van de informatie over de verwachte vlootontwikkeling in de periode 2020-2023 is echter niet de verwachting dat in de periode tot 2023 deze trend zich bij de KLM voorzet.

Ondanks de verwachting dat de overige gebruikers van Schiphol vlootvernieuwing zullen doorvoeren, is in de berekeningen een conservatieve standstill ten aanzien van de geluidbelasting van het naderend verkeer aangehouden.

Bijlage D Technische bijlage totstandkoming woningbestand

Voor de beschrijving van de milieueffecten wordt gebruik gemaakt van de woning- en inwonersituatie van 2018. Deze bijlage beschrijft de totstandkoming van deze gegevens. Daarnaast zijn de effecten voor geluid ook bij nieuwbouw van woningen bepaald. Deze bijlage beschrijft de gegevens die daarbij gehanteerd zijn.

D.1 Woning- en inwonersituatie 2018

Ten behoeve van dit Deel 5 is het woningbestand 2018 opgesteld. Dit bestand beschrijft de woning- en inwonersituatie voor 2018. Deze bijlage beschrijft de uitgangspunten en de totstandkoming van het woningbestand.

Peildatum

Het woningbestand beschrijft de woning- en inwonersituatie op 1 januari 2018.

Studiegebied

Het studiegebied voor het woningbestand betreft een rechthoekig gebied (85 x 85 km) rond de luchthaven. Dit gebied is begrensd door een linksonder- en een rechtsbovenhoekpunt. Het studiegebied is in tabel 57 aangegeven.

Tabel 57 Hoekpuntcoördinaten van het studiegebied.

Aspect	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)
Linksonderhoekpunt	70.000	440.000
Rechtsbovenhoekpunt	155.000	525.000

Attributen

Het woningbestand kent de volgende attributen:

a. Adreslocatie met woonfunctie
b. Bouwjaar
c. Gemeente, wijk en buurt
d. Aantal inwoners

Adreslocaties met woonfunctie en bouwjaar (a en b)

De adreslocaties zijn ontleend aan een 'Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)'-bestand. BAG bevat per gemeente de gemeentelijke basisgegevens van alle adressen en gebouwen in die gemeente. Het BAG bestand onderscheidt een aantal objecten, waarvan het object "verblijfsobject" en "pand" zijn gebruikt voor de totstandkoming van het woningbestand. Het "verblijfsobject" bevat adreslocaties (x,y) met één unieke puntlocatie waar gegevens als het gebruiksdoel aan gekoppeld zijn. Het object "pand" bevat polygonen die de omlijning van panden bevat, waaraan onder andere een bouwjaar is gekoppeld. Het Kadaster beheert de BAG.

Voor het beschrijven van de woningsituatie 2018 is het BAG-bestand van januari 2018 gehanteerd.

Gemeente, wijken en buurten (c)

Nederland is opgedeeld in gemeenten, die weer opgedeeld zijn in wijken en buurten. Elke gemeente bestaat uit minimaal één wijk, welke weer bestaat uit minimaal één buurt. Het CBS publiceert deze gegevens in zogeheten GWB-bestanden (GWB = Gemeente, Wijk, Buurt). Dit betreft polygonen die de grenzen van de verschillende gebieden weergeven die bij bijbehorende gemeente, wijk of buurt horen.

Voor het beschrijven van de woningsituatie 2018 is het GWB-bestand van januari 2018 gehanteerd.

Inwoners (d)

Het aantal inwoners per adreslocatie met woonfunctie is gebaseerd op het GWB-bestand. Hierbij zijn de aantallen inwoners per buurt gehanteerd. Dit betreft de aantallen inwoners op 1 januari 2018.

Totstandkoming van het bestand

De volgende stappen zijn doorlopen voor het koppelen van de adreslocaties uit BAG aan inwoners en gemeenten, wijken en buurten:

1. Op basis van het "verblijfsobject" uit het BAG-bestand zijn alle adreslocaties met gebruiksdoel "woonfunctie" geselecteerd met een lege einddatum of einddatum na 01-01-2018, welke gelegen zijn binnen het studiegebied.
2. De adreslocaties zijn gekoppeld aan de gemeente, wijk en buurt gegevens waar het op basis van locatie onder valt, gebaseerd op het GWB-bestand van het CBS.
3. De adreslocaties zijn gekoppeld aan het bouwjaar uit het bijbehorende "pand" object verkregen uit het BAG-bestand.
4. Het aantal inwoners per adreslocatie is gelijk gesteld aan het gemiddelde aantal inwoners per adreslocatie op 1 januari 2018. Dit aantal is als volgt bepaald:
    a. Op basis van de begin- en einddatum zijn uit het "verblijfsobject" uit het BAG-bestand de adreslocaties met gebruiksdoel "woonfunctie" geselecteerd voor de datum 1 januari 2018.
    b. Vervolgens is per buurt uit het GWB-bestand het aantal adreslocaties vastgesteld dat hier binnen valt.
    c. Per buurt is daaruit het gemiddeld aantal inwoners per adreslocatie bepaald voor die buurt.
    d. Dit gemiddeld aantal inwoners is vervolgens toegepast voor alle adreslocaties binnen de buurt in het BAG-bestand onder punt 1.

D.2 Nieuwbouw

Voor de effecten bij nieuwbouw van woningen is gebruik gemaakt van woningbouwplannen tot 2040.

Het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft gegevens beschikbaar gesteld uit 2012 over de woningbouwplannen voor de periode tot 2020 en de periode 2020 – 2040, welke ook gebruikt zijn in de Structuurvisie Mainport Amsterdam Schiphol Haarlemmermeer (SMASH). Met hulp van de regio zijn daartoe de harde en zachte woningbouwplannen rond Schiphol geïnventariseerd. Er zijn in de zeven woningmarktregio's rondom Schiphol begin 2012 plannen voor zo'n 360.000 woningen, waarvan ca. 270.000 in de Metropoolregio Amsterdam. Realisatie is in meer dan de helft van de gevallen voorzien in de periode tot 2020. In de basis zijn de gegevens gebaseerd op gegevens aangeleverd door de provincie Noord-Holland, de Metropoolregio Amsterdam en de provincie Zuid-Holland. Primaire bron van de informatie in deze planinventarisaties zijn gemeenteambtenaren die de plannen voor hun gemeenten hebben ingetekend en/of de informatie geactualiseerd. Soms ontbreekt informatie over de status, de exacte locatie, het type plan en de fasering. Voorts is het moeilijk in te schatten of de informatie up-to-date is. De gegevens zijn daarop nog deels aangevuld en aangepast op basis van aanvullende informatie.

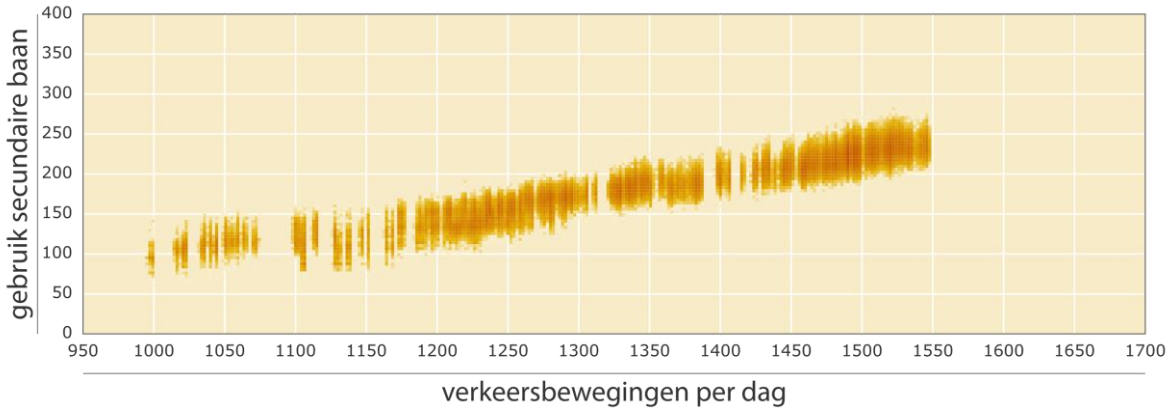
In de periode 2012 tot 2018 zijn een aantal plannen reeds geheel of gedeeltelijk gerealiseerd. Het aantal geplande woningen in het bestand is daarvoor gecorrigeerd. Deze correctie is als volgt uitgevoerd. Per planlocatie is op basis van het woningbestand 2018 de woningvoorraad per 1 januari 2018 bepaald. Als de actuele woningvoorraad voor een planlocatie groter is dan of gelijk is aan het aantal geplande woningen voor de betreffende planlocatie, is de aanname dat er geen nieuwe woningen meer zullen worden gerealiseerd. In alle overige gevallen is het aantal nog te realiseren woningen het aantal geplande woningen minus de woningvoorraad per 1 januari 2018.

Bijlage E Resultaten baansimulaties

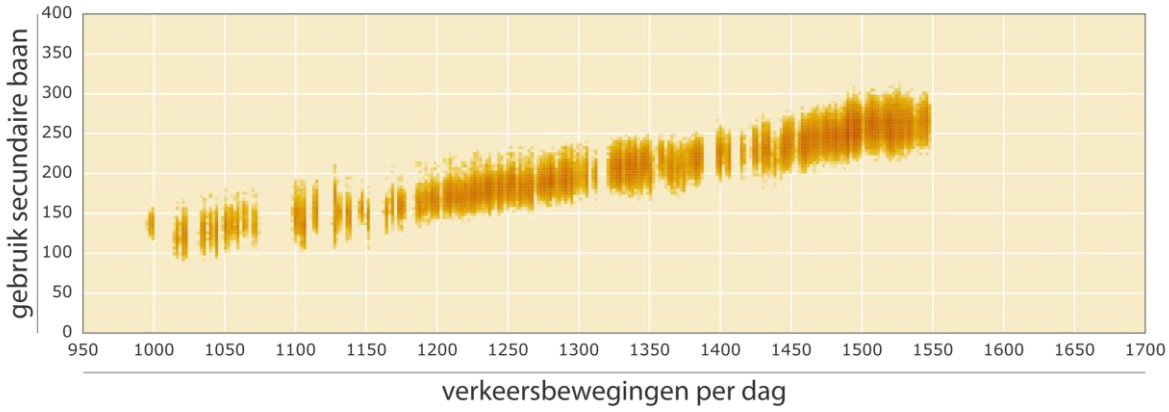
Met een model is voor de verkeerssituatie bij 500.000 en bij 540.000 vliegtuigbewegingen gesimuleerd wat het verwachte gebruik van de tweede startbaan, de tweede landingsbaan en de vierde baan is. Dit is beschreven in paragraaf 4.2.1 en paragraaf 5.2.1. Deze bijlage geeft inzicht in het gebruik van de tweede baan in relatie tot het aantal bewegingen per dag en maakt inzichtelijk hoe het gebruik van de tweede en vierde baan is op een dag.

E.1 Actualisatie 500.000 vliegtuigbewegingen

Figuur 22 toont per gesimuleerde dag voor de situatie bij 500.000 vliegtuigbewegingen het gemiddeld aantal landingen per baan bij gebruik van twee landingsbanen als functie van het totaal aantal verkeersbewegingen per dag; Figuur 23 geeft het gemiddeld aantal starts per baan bij gebruik van twee startbanen. Iedere dag uit de dienstregeling is 100x gesimuleerd. Daarmee geeft het een betrouwbare indicatie van het te verwachten gebruik van de tweede baan op dagbasis.



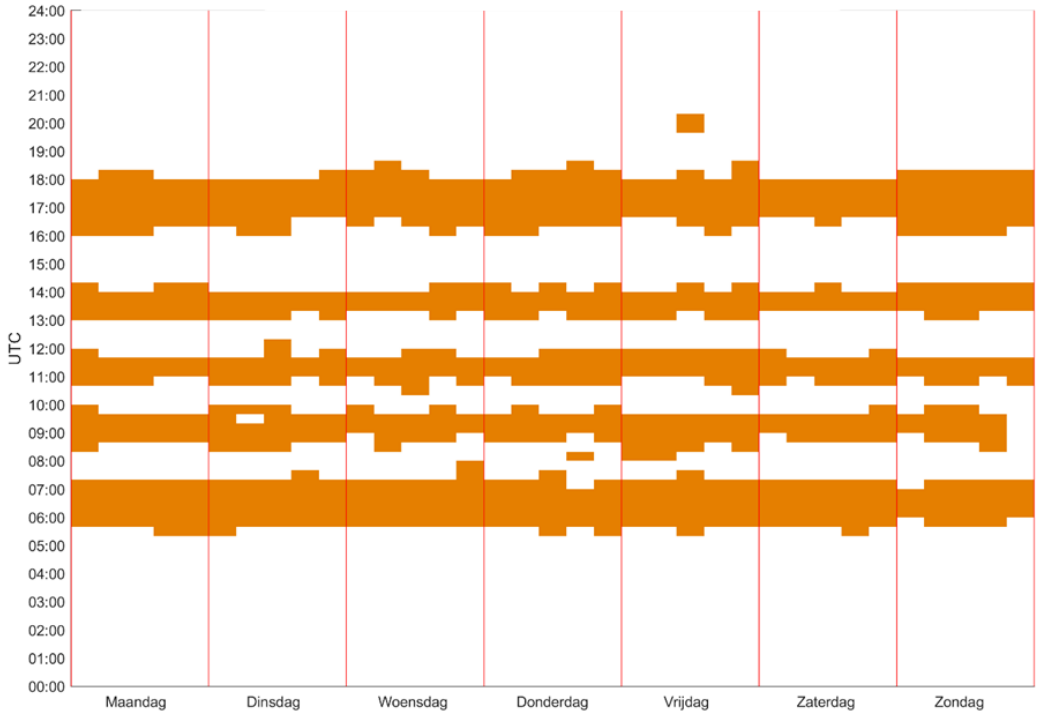
Figuur 22 Gebruik van de tweede landingsbaan per dag in de situatie met 500.000 bewegingen met huidige inzichten.



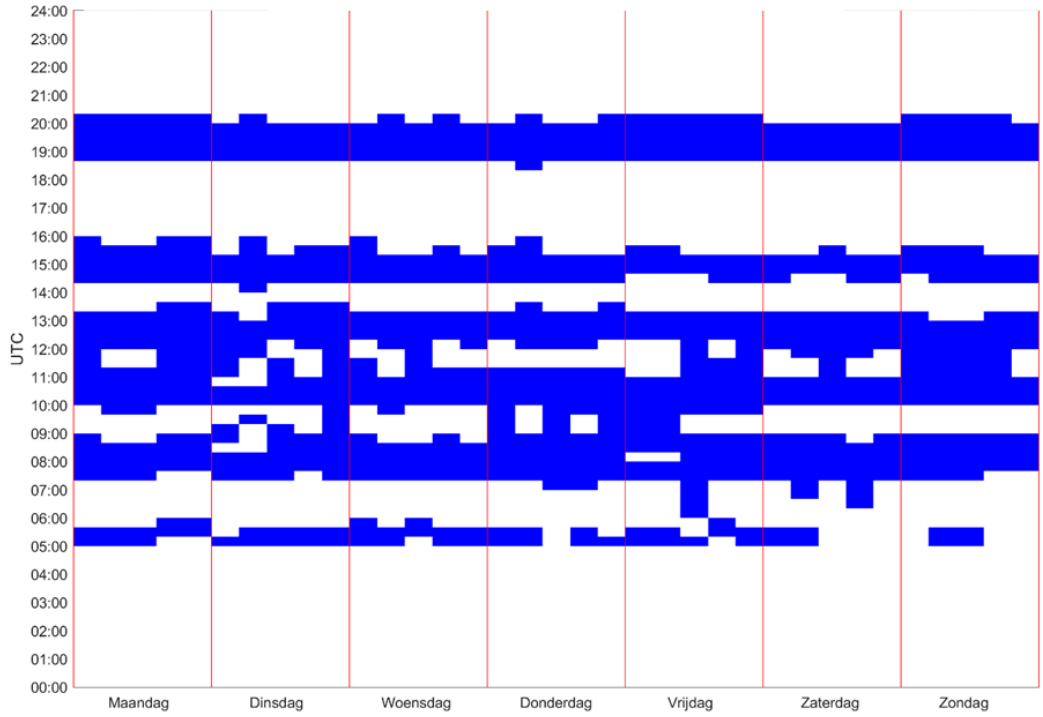
Figuur 23 Gebruik van de tweede startbaan per dag in de situatie met 500.000 bewegingen met huidige inzichten.

Uit figuur 22 en figuur 23 blijkt dat bij een hoger aantal bewegingen per dag de tweede baan in het algemeen meer wordt gebruikt. Dit komt overeen met wat verwacht mag worden. Het aantal bewegingen per dag is in de zomer hoger dan in de winter. Het gebruik van de tweede baan is in de zomer dus ook hoger dan in winter. In de winter vinden er gemiddeld 148 bewegingen op de tweede landingsbaan plaats, in de zomer gemiddeld 215. Voor de tweede startbaan zijn dit respectievelijk 176 bewegingen in de winter en 243 bewegingen in de zomer. Ook blijkt dat bij hetzelfde dagvolume, het gebruik van de tweede baan varieert; het gebruik varieert (95% betrouwbaarheid) binnen 25 bewegingen ten opzichte van het gemiddelde bij dat dagvolume. Deze variatie is het gevolg van verschillen in de verdeling van het verkeer over de dag (twee dagen in de dienstregeling met hetzelfde aantal bewegingen kunnen een andere verdeling van het verkeer over de dag kennen) en verschillen in de operationele omstandigheden dan wel verstoringen van dag tot dag.

Figuur 24 en Figuur 25 geven, per weekdag, een indicatie van de tijdstippen waarop respectievelijk een tweede landingsbaan en een tweede startbaan wordt ingezet op zomerdagen. De tijden zijn in UTC. De lokale tijden zijn 2 uur later.



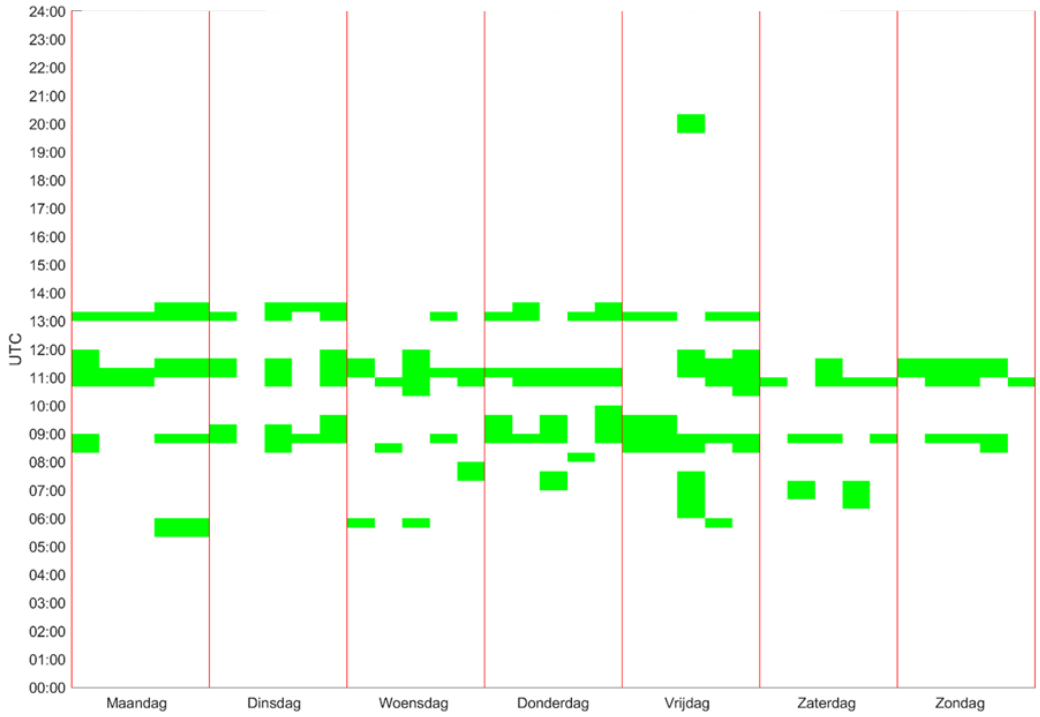
Figuur 24 Indicatie tijdstippen inzet van een tweede landingsbaan per weekdag in de situatie met 500.000 bewegingen in de zomer.



Figuur 25 Indicatie tijdstippen inzet van een tweede startbaan per weekdag in de situatie met 500.000 bewegingen in de zomer.

Uit de figuren blijkt dat er doorgaans vaste perioden op de dag zijn waarop een tweede baan wordt ingezet. Het begin- en eindtijdstip van de inzet van de tweede baan verschilt per dag, mede afhankelijk van de situatie op de betreffende dag.

Figuur 26 geeft, per weekdag, een indicatie van de tijdstippen waarop een vierde baan wordt ingezet op zomerdagen. Dit betreft de momenten dat zowel een tweede startbaan als een tweede landingsbaan wordt ingezet. De tijden zijn in UTC. De lokale tijden zijn 2 uur later.

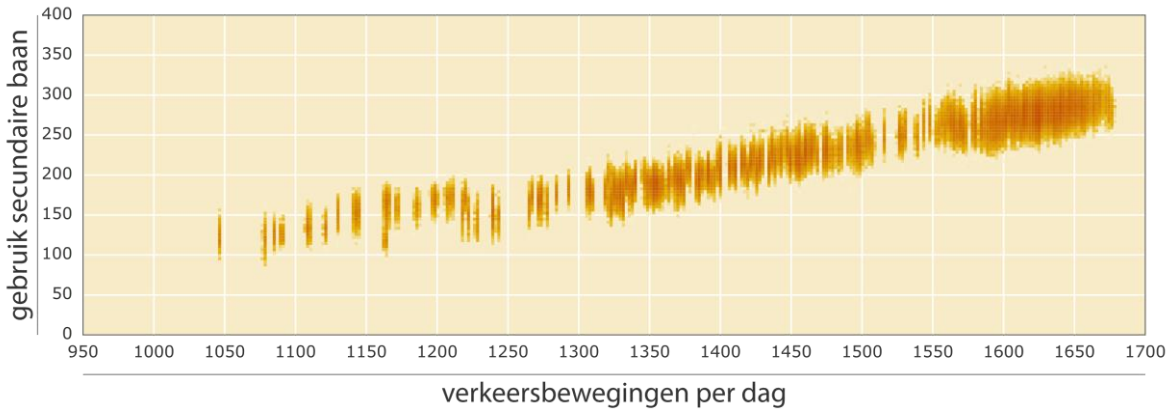


Figuur 26 Indicatie tijdstippen inzet van een vierde baan per weekdag in de situatie met 500.000 bewegingen in de zomer.

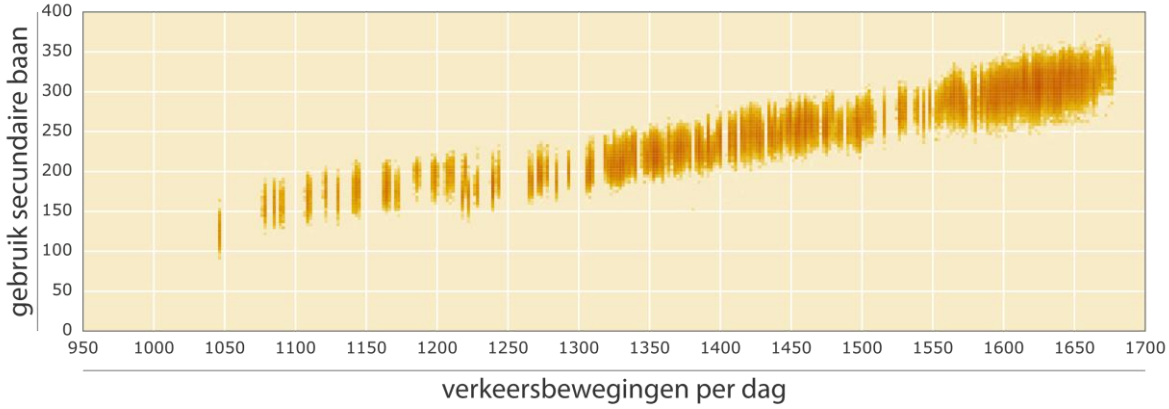
Uit de figuur blijkt dat de kans op de inzet van de vierde baan het grootst is rond 11:00 uur (9:00 uur UTC), tussen 13:00 en 14:00 uur (tussen 11:00 en 12:00 uur UTC) en rond 15:00 uur (13:00 uur UTC). Dit betreft steeds de overgangen van de inzet van een tweede startbaan in de startpiek naar de inzet van een tweede landingsbaan in een landingspiek.

E.2 Doorontwikkeling 540.000 vliegtuigbewegingen

Figuur 27 toont per gesimuleerde dag voor de doorontwikkeling bij 540.000 vliegtuigbewegingen het gemiddeld aantal landingen per baan bij gebruik van twee landingsbanen als functie van het totaal aantal verkeersbewegingen per dag; Figuur 28 geeft het gemiddeld aantal starts per baan bij gebruik van twee startbanen. Iedere dag uit de dienstregeling is 100x gesimuleerd. Daarmee geeft het een betrouwbare indicatie van het te verwachten gebruik van de tweede baan op dagbasis.



Figuur 27 Gebruik van de tweede landingsbaan per dag in de situatie met 540.000 bewegingen met huidige inzichten.



Figuur 28 Gebruik van de tweede startbaan per dag in de situatie met 540.000 bewegingen met huidige inzichten.

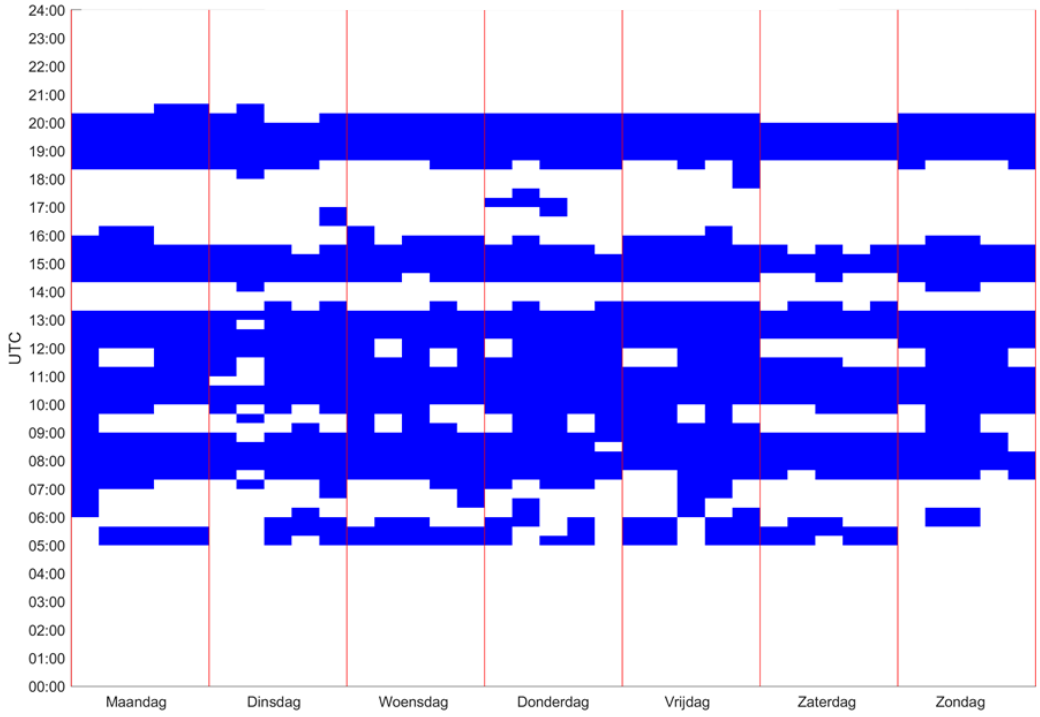
Deze figuren laten eenzelfde verloop zien als de situatie bij 500.000 bewegingen: het gebruik van de tweede baan neemt toe voor drukke dagen. Op dagen met bijvoorbeeld 1500 bewegingen voor de situatie bij 540.000 bewegingen komt het gebruik van de tweede baan overeen met het gebruik van de tweede baan op dagen met datzelfde aantal bewegingen bij een dienstregeling met 500.000 bewegingen. Ten opzichte van de situatie bij 500.000 bewegingen zijn er bij 540.000 bewegingen drukkere dagen. Het aantal bewegingen op een drukke dag neemt toe tot van minder dan 1550 bewegingen bij 500.000 naar meer dan 1650 bewegingen op dagen in de situatie bij 540.000 bewegingen.

In de winter vinden er bij 540.000 bewegingen gemiddeld 187 bewegingen op de tweede landingsbaan plaats, in de zomer gemiddeld 264. Voor de tweede startbaan zijn dit respectievelijk 218 en 293 bewegingen in de winter en zomer.

Figuur 29 en figuur 30 geven, per weekdag, een indicatie van de tijdstippen waarop respectievelijk een tweede landingsbaan en een tweede startbaan wordt ingezet op zomerdagen. De tijden zijn in UTC. De lokale tijden zijn 2 uur later.



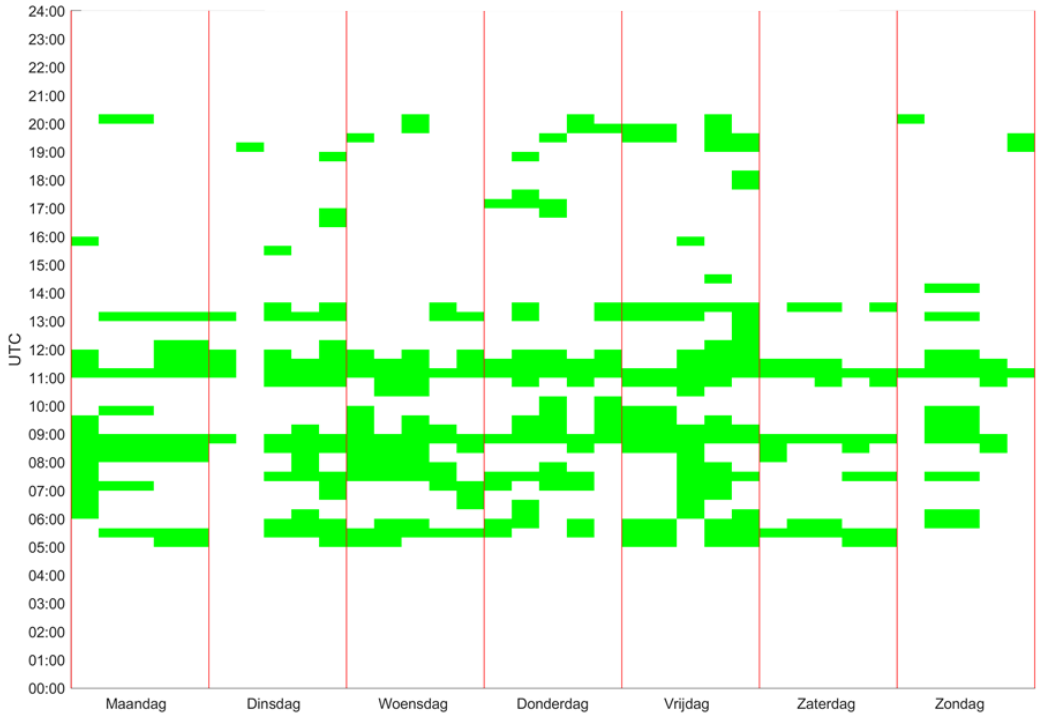
Figuur 29 Indicatie tijdstippen inzet van een tweede landingsbaan per weekdag in de situatie met 540.000 bewegingen in de zomer.



Figuur 30 Indicatie tijdstippen inzet van een tweede startbaan per weekdag in de situatie met 540.000 bewegingen in de zomer.

Uit de figuren blijkt dat ten opzichte van de situatie bij 500.000 bewegingen de tweede baan meer wordt ingezet. Naast de inzet van de tweede baan op 'vaste' momenten, is er ook in de perioden tussen de piekperioden vaker inzet van de tweede baan. Dit betreft vooral de periode tot 15:00 uur lokale tijd (13:00 uur UTC).

Figuur 31 geeft, per weekdag, een indicatie van de tijdstippen waarop een vierde baan wordt ingezet op zomerdagen. Dit betreft de momenten dat zowel een tweede startbaan als een tweede landingsbaan wordt ingezet. De tijden zijn in UTC. De lokale tijden zijn 2 uur later.



Figuur 31 Indicatie tijdstippen inzet van een vierde baan per weekdag in de situatie met 540.000 bewegingen in de zomer.

Uit de figuur blijkt dat er meer momenten een vierde baan ingezet zal worden bij ontwikkeling naar 540.000 bewegingen. De inzet van vierde baan is daarbij voornamelijk verwacht in de periode tot circa 15:30 uur (13:30 uur UTC).

Bijlage F Varianten invulling 50-50-regel en maximaal verkeersvolume

In paragraaf 6.1 is inzichtelijk gemaakt wat de mogelijkheden voor verdere groei zouden zijn op basis van de 50-50-regel als de vierdebaanregel daarin niet langer een beperkende factor zou zijn. Deze bijlage geeft de effecten bij toepassing van een eerder besproken rekenwijze. Daarnaast geeft deze bijlage het maximaal verkeersvolume dat binnen gelijkwaardigheid mogelijk zou zijn. Dit komt overeen met de variant van de 50-50-regel waarin de gerealiseerde milieuruimte in de periode tot en met 2020 volledig mag benut voor groei.

F.1 Eerder besproken rekenmethode voor de 50-50-regel

Beschrijving van de rekenmethode

Voor de nadere uitwerking van de 50-50-regel is eerder in de ORS een rekenmethode besproken die uitgaat van het 50-50 verdelen van de groei die mogelijk is binnen de gelijkwaardigheidscriteria. Deze rekenmethode doorloopt de volgende stappen:

Stap 1. Vaststellen welk volume inpasbaar is binnen de gelijkwaardigheidscriteria.

Stap 2. Van het aantal vliegtuigbewegingen boven de 500.000 vliegtuigbewegingen mag 50% op basis van de 50-50-verdeling van de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria worden ingevuld door de sector; de andere 50% mag niet worden ingevuld en komt daarmee ten goede aan de omgeving in de vorm van hinderbeperking.

Stap 3. Als dat resulterende volume mogelijk is binnen de overige voorwaarden (veiligheidseisen, regels LVB), dan wordt dat als nieuw plafond vastgesteld; zo niet, dan wordt een lager plafond vastgesteld waarmee wel aan de overige voorwaarden wordt voldaan.

Volgens deze rekenmethode wordt in de eerste stap een (maximaal) verkeersvolume bepaald dat met de toepassing van de 50-50 alleen een rekenkundige betekenis heeft. Het volume wordt bepaald om vervolgens in stap 2 het volume te kunnen bepalen met toepassing van de 50-50-verdeling. Het is daardoor zeer aannemelijk dat het maximaal verkeersvolume uit stap 1 in de praktijk niet is te realiseren, alleen al vanwege de beschikbare capaciteit van de luchthaven, die dergelijke volumes nog niet mogelijk maakt. Om dit bezwaar te ondervangen is door het ministerie de rekenmethode voorgesteld die in paragraaf 6.1 is opgenomen en gehanteerd.

Mogelijke volumegroei bij toepassing van de 50-50-regel

Voor de bepaling van de potentiële groeiruimte op basis van de hierboven beschreven rekenmethode, is op eenzelfde wijze en met dezelfde uitgangspunten als beschreven in paragraaf 6.1 voor hogere verkeersvolumes gekeken of deze te realiseren zijn binnen de 50-50-regel. Eerst is bepaald wat het maximaal verkeersvolume is dat mogelijk is binnen de gelijkwaardigheidscriteria (stap 1 uit de rekenmethode), om vervolgens de groeiruimte te bepalen volgens stap 2.

De belangrijkste uitgangspunten die daarbij zijn gehanteerd, zijn:

- er is geen verdere vlootontwikkeling verondersteld;
- de vierdebaanregel is geen beperkende factor;
- de uurcapaciteit neemt vanaf 2023 evenredig toe met de toename van het jaarvolume;
- het aantal vliegtuigbewegingen in de nachtperiode (tussen 23:00 en 07:00 uur) voor de periode na 2020 is gelijk gehouden aan het maximum van 32.000 vliegtuigbewegingen voor de periode tot en met 2020.

Tabel 58 geeft voor de beide varianten van de 50-50-regel de potentiële groeiruimte die op basis van de milieuruimte in 2020 bij 500.000 vliegtuigbewegingen mogelijk is.

Tabel 58 Potentiële groeiruimte bij eerder besproken rekenmethode voor de 50-50-regel bij 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020, afgezet tegen de resultaten op basis van de rekenmethode die in paragraaf 6.1 is opgenomen en gehanteerd.

Variant	Rekenmethode 50-50 (zie ook paragraaf 6.1)	Eerder besproken methode
Verdelen ruimte op alle criteria	552.000	559.000
Verdelen ruimte op het aantal ernstig gehinderden	592.000	593.000

De ontwikkeling naar 540.000 vliegtuigbewegingen is daarmee ook mogelijk op basis van de eerder besproken rekenmethode. Verdere ontwikkeling zou op basis van deze rekenmethode ook mogelijk zijn, maar vereist eerst dat kan worden aangetoond dat dit

verkeersvolume op Schiphol ook te realiseren is. Het daarbij resulterende jaarvolume blijkt op basis van de nu gehanteerde rekenmethode, en op basis van de huidige verkeersprognoses, resp. 7.000 en 1.000 bewegingen lager te zijn dan op basis van de eerdere rekenmethode zou worden bereikt. De keuze om de 50-50-regel te betrekken op alle criteria of op het criterium voor het aantal ernstig gehinderden heeft een groter effect op de resulterende groeiruimte.

F.2 Maximaal verkeersvolume

In paragraaf 6.1 is beschreven wat de mogelijkheden voor verdere groei zouden zijn op basis van de 50-50-regel. Hierbij wordt de gerealiseerde milieuruimte in 2020 50-50 verdeeld, waarbij de helft van de milieuruimte niet benut wordt voor verdere groei maar ten goede komt aan hinderbeperking voor de omgeving. Schiphol is gevraagd om in het MER ook inzichtelijk te maken welk maximaal verkeersvolume past binnen de gelijkwaardigheidscriteria (zie Bijlage G). Dit komt overeen met de variant van de 50-50-regel waarin de gerealiseerde milieuruimte in de periode tot en met 2020 volledig mag benut voor groei.

Deze uitwerking kent een relatie met de regel voor het gebruik van een vierde baan. De normering van het gebruik van de vierde baan heeft een sterke correlatie met het jaarvolume. Omdat de huidige norm is afgestemd op 500.000 vliegtuigbewegingen in 2020 is deze daardoor meer beperkend voor de groeiruimte dan de gelijkwaardigheidscriteria. Voor de analyse naar het maximaal verkeersvolume binnen de criteria, wordt derhalve uitgegaan van de situatie waarin er geen beperkingen zijn als gevolg van de regel voor een vierde baan.

Voor de bepaling van het maximale verkeersvolume dat past binnen de gelijkwaardigheidscriteria is op eenzelfde wijze en met dezelfde uitgangspunten als beschreven in paragraaf 6.1 voor hogere verkeersvolumes gekeken of deze te realiseren zijn binnen de criteria. De belangrijkste uitgangspunten die daarbij zijn gehanteerd, zijn:

- er is geen verdere vlootontwikkeling verondersteld;
- de vierdebaanregel is geen beperkende factor;
- de uurcapaciteit neemt vanaf 2023 evenredig toe met de toename van het jaarvolume;
- het aantal vliegtuigbewegingen in de nachtperiode (tussen 23:00 en 07:00 uur) voor de periode na 2020 is gelijk gehouden aan het maximum van 32.000 vliegtuigbewegingen voor de periode tot en met 2020.

Op basis van de milieuruimte in 2020 bij 500.000 vliegtuigbewegingen blijken dan 618.000 vliegtuigbewegingen mogelijk te zijn binnen de gelijkwaardigheidscriteria. Uit het NLR- onderzoek 'Integrale Veiligheidsanalyse Schiphol' [98] blijkt dat er binnen de huidige operationele kaders een ontwikkeling tot 550.000 vliegtuigbewegingen mogelijk is. De luchtvaartsectorpartijen op Schiphol, samenwerkend in het sectorbrede Integraal Safety Management Systeem (ISMS), hebben de 'Roadmap veiligheidsverbetering Schiphol' opgesteld waarmee deze ontwikkeling is te realiseren. Dit wil echter niet zeggen dat op termijn niet meer dan 550.000 vliegtuigbewegingen mogelijk zouden zijn, bijvoorbeeld als gevolg van nieuwe operationele aanpassingen. Daarnaast is een herziening van het luchtruim voorzien en wordt het selectiviteitsbeleid voor Schiphol en Lelystad uitgewerkt.

Bijlage G Kader voor de actualisatie en uitbreiding van het MER

Deze bijlage bevat een vijftal documenten van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aan of Schiphol of aan de Omgevingsraad Schiphol (ORS). Het betreft achtereenvolgens:

1. 13 oktober 2017: Brief aan Schiphol in verband met aanvullende analyses NNHS Schiphol
2. 17 oktober 2017: Brief aan Schiphol en ORS in verband met aanvullende analyses NNHS Schiphol
3. 5 februari 2018: Brief aan Schiphol in verband met doorkijk in het MER voor NNHS
4. 5 februari 2018: Brief aan ORS in verband met update over het MER NNHS (doorkijk in het MER, peer review, meten versus berekenen)
5. 9 februari 2018: Notitie pijlers berekeningen m.e.r.

In de eerste brief, van 13 oktober wordt het kader bepaald voor de actualisatie en uitbreiding van het MER. Dit kader is tot stand gekomen na gesprekken in de ORS en o.b.v. advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage.
De andere documenten geven inzicht in de afspraken die verder zijn gemaakt in het MER-proces, o.a. over de rol van het bevoegd gezag, en geven een toelichting op de gevolgde aanpak.

G.1 13 oktober 2017: Brief aan Schiphol in verband met aanvullende analyses NNHS Schiphol

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

Schiphol Group
T.a.v. de heer [redacted]

Bestuurskern
Directie Luchtvaart
Afd. Luchthavenontwikkeling en Milieu

Rijnstraat 8
2515 XP Den Haag
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Contactpersoon
[redacted]

Datum 13 oktober 2017
Betreft Aanvullende analyses NNHS Schiphol

Geachte heer [redacted]

In het kader van het vastleggen van het nieuw normen- en handhavingstelsel (NNHS) Schiphol in wet- en regelgeving, zijn afspraken gemaakt over het opstellen van het milieueffectrapport (MER) en het uitvoeren van diverse aanvullende analyses.

Omdat de komende weken het MER en de aanvullende analyses worden opgeleverd, vind ik het belangrijk om aan te geven op welke manier ik graag de betreffende informatie zou willen ontvangen.
Het gaat daarbij om het volgende:

1. Het MER NNHS.
2. Nachtscenario's in het MER met 29.000 vliegtuigbewegingen in plaats van 32.000.
3. Analyses als gevolg van de motie Visser over de vierdebaanregel.
4. Maximaal verkeersvolume binnen het NNHS.
5. Invulling van de 50-50 regel.
6. Aangehouden motie Smaling over weerlimieten.
7. Actualiseren van de gelijkwaardigheidscriteria

Het is van belang dat de MER uitgaat van de juiste uitgangspunten en van hoge kwaliteit is en zodoende kan rekenen op draagvlak bij alle partijen die zijn vertegenwoordigd in de Omgevingsraad Schiphol

1. Het MER NNHS

Medio 2016 heeft Schiphol een MER NNHS opgeleverd, waarin de geluidberekeningen zijn uitgevoerd met het Nederlands rekenmodel (NRM).
Als gevolg van een advies van de Commissie voor de m.e.r. over de effecten van NADP2 en CDA's, is besloten om in Nederland een nieuw rekenmodel te ontwikkelen dat is gebaseerd op het Europees rekenvoorschrift Doc29, editie 4.
U hebt eind 2016 aangegeven dat u de geluidberekeningen uit het MER van medio 2016 opnieuw zult uitvoeren, maar dan met het Nederlands Doc29-model.
Als gevolg daarvan moeten diverse hoofdstukken en deelrapporten van het MER 2016 worden aangepast.

Bestuurskern
Directie Luchtvaart
Afd. Luchthavenontwikkeling en Milieu

Datum
13 oktober 2017

Voor de duidelijkheid en overzichtelijkheid en om te vermijden dat er twee MER-ren naast elkaar moeten worden gebruikt, stel ik voor dat u een compleet nieuw MER uitbrengt, waarin de Doc29-berekeningen, conclusies, enz. zijn opgenomen. Dat betekent dat ook de rapporten die niet worden gewijzigd als gevolg van het gebruiken van het Doc29-model, opnieuw worden gepubliceerd.

2. Nachtscenario's in het MER met 29.000 vliegtuigbewegingen

In het MER dat medio 2016 is opgeleverd, wordt voor de toekomstige situatie uitgegaan van 500.000 vliegtuigbewegingen tot en met 2020, waarvan 32.000 bewegingen in de nacht.
Gelet op de discussie over 29.000 of 32.000 bewegingen in de nacht, is afgesproken dat ook de geluideffecten in kaart worden gebracht van 29.000 vliegtuigbewegingen in de nacht.
Voor de 3.000 bewegingen die dan van de nacht naar de avond/dag moeten worden verplaatst, worden de volgende drie scenario's doorgerekend:

1. evenredig meer bewegingen in de dag- en avondperiode;
2. zoals het vorige punt, maar dan met behoud van passagierscapaciteit in de nachtperiode door inzet van grotere vliegtuigen;
3. extra inzet van de tweede baan (tussen 7:00 – 7:30 uur) voor het verplaatsen van landingen uit de vroege ochtend.

In de concept-regelgeving waarmee het NNHS wordt vastgelegd, is opgenomen dat er maximaal 32.000 nachtbewegingen mogen plaatsvinden, maar dat dit aantal met een ministeriële regeling tijdelijk kan worden verlaagd.
Gelet daarop is het noodzakelijk dat de scenario's en de resultaten ervan in het MER worden opgenomen.

3. Analyses als gevolg van de motie Visser over de vierdebaanregel

Bij de behandeling van het voorstel tot wijziging van de Wet luchtvaart is door Kamerlid Visser van de VVD een motie ingediend over de vierdebaanregel. De motie verzoekt om een zodanige invulling van de vierdebaanregel, dat deze niet knellend is voor verdere groei.

Om uitvoering te geven aan deze motie, is afgesproken dat de volgende informatie zal worden opgeleverd:

1. het maximaal aantal vliegtuigbewegingen per jaar waarbij wordt voldaan aan:
    - de maximale dagnorm van 80 bewegingen op de vierde baan;
    - de gemiddelde dagnorm van 40 bewegingen op de vierde baan;
2. de verruiming van de normen op de vierde baan die nodig is om de groei van Schiphol na 2020 te accommoderen binnen de in het MER, met het Doc29-model vastgestelde milieuruimte;
3. het maximum aantal vliegtuigbewegingen dat per jaar mogelijk is en de gevolgen daarvan voor het baangebruik, zelfs als wordt afgezien van de regel waarbij gebruik van een vierde baan wordt beperkt voor het afhandelen van het verkeer.

Deze analyses hebben betrekking op één van de regels van het nieuwe stelsel. De regels worden integraal opgenomen in het LVB Schiphol.

Daarom is het noodzakelijk dat de aanpak en het resultaat van deze analyses in het MER worden opgenomen. Zie ook wat is opgenomen bij de hiernavolgende punten 4 en 5.

Bestuurskern
Directie Luchtvaart
Afd. Luchthavenontwikkeling en Milieu

Datum
13 oktober 2017

4. Maximaal verkeersvolume binnen het NNHS

Uit het MER 2016 bleek dat bij 500.000 vliegtuigbewegingen nog ruimte is binnen de gelijkwaardigheidscriteria. De recente berekeningen met het Nederlands Doc29-model hebben tot eenzelfde conclusie geleid.

Om inzichtelijk te krijgen wat die ruimte betekent voor het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol, is afgesproken dat een analyse wordt gemaakt wat het maximum verkeersvolume is dat past binnen de gelijkwaardigheidscriteria.
Daarbij gelden de volgende uitgangspunten:

- als startpunt wordt genomen de toekomstige situatie van het MER, dus 500.000 vliegtuigbewegingen;
- de effecten van drie verkeersvolumes worden in kaart gebracht, te weten 540K, 580K en 620K. Voor het aantal vliegtuigbewegingen in de nacht binnen de verkeersvolumes boven de 500.000 wordt uitgegaan van het maximum van 32.000;
- het toevoegen van vluchten gebeurt op basis van verwachte groei per regio/marktsegement;
- er worden in de drie verkeersvolumes (540K, 580K en 620K) dezelfde vliegtuigtypes gehanteerd als in de toekomstige situatie (500K);
- er wordt vastgehouden aan de 2+1 slotuitgifte en aan de huidige piekuurcapaciteit van 106/110;
- het baangebruik, waaronder het gebruik van de vierde baan, wordt gesimuleerd;
- er wordt rekening gehouden met de operationele maakbaarheid;
- de scores op gelijkwaardigheid worden bepaald.
  Zie hiervoor ook punt 7 van deze brief over het actualiseren van de criteria en het te gebruiken woningbestand.

In het voorlopig toetsingsadvies van de Commissie voor de m.e.r. van het MER NNHS van 24 januari 2017 is onder meer opgenomen dat het onduidelijk is welke groei in het aantal vliegtuigbewegingen na 2020 mogelijk is.
Gelet hierop is het noodzakelijk dat de aanpak en resultaten van de analyse van het maximaal verkeersvolume in het MER worden opgenomen.

Mocht het niet mogelijk zijn om de analyse uit te voeren binnen de hiervoor omschreven uitgangspunten, dan moet in ORS-verband worden besproken wat dat betekent voor de analyse.

5. Invulling van de 50-50 regel

In het LVB wordt onder meer opgenomen dat Schiphol na 2020 mag groeien volgens het zogenoemde 50-50 beginsel: 50% van de beschikbare milieuruimte boven 500.000 bewegingen mag door de luchtvaartsector worden gebruikt voor volumegroei en 50% komt ten goede aan de omgeving in de vorm van hinderbeperking.

Bestuurskern
Directie Luchtvaart
Afd. Luchthavenontwikkeling en Milieu

Datum
13 oktober 2017

Dit betekent dat in het MER moet worden beschreven hoe de milieuwinst wordt bepaald die de sector na 2020 mag gebruiken voor verdere volumegroei, tot welk aantal vliegtuigbewegingen die volumegroei leidt en welk deel van dat aantal vliegtuigbewegingen binnen de regels van het nieuwe stelsel inpasbaar zijn.

Uiteraard dient hierbij een link te worden gelegd met de in punt 3 van deze brief genoemde analyses in het kader van de motie Visser over de vierdebaanregel en de in punt 4 genoemde analyse voor het bepalen van het maximaal verkeersvolume dat mogelijk is binnen het NNHS.

In ORS-verband is het volgende kader meegegeven voor het bepalen van de wijze waarop de 50-50 regel kan worden uitgevoerd:

- het volumeplafond wordt gebaseerd op de gerealiseerde (dus niet geprognosticeerde) ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria (zie ook punt 7 van deze brief);
- 50% van de bereikte milieuwinst komt ten goede aan de omgeving; de andere 50% komt ten goede aan de sector (voor volumegroei en/of operationele ruimte).
  Zoals bekend wordt in ORS-kader nog gesproken over de verdeling van de milieuwinst die vóór 2020 is gerealiseerd. Daarbij moet rekening worden gehouden met de van toepassing zijnde passage in het regeerakkoord 2017-2021 van 10 oktober 2017;
- het volumeplafond wordt eens in de 3-5 jaar herzien, tenzij er aanleiding is om dit eerder te doen;
- de verkeersafhandeling moet voldoen aan de regels uit het LVB (zie ook punt 3 van deze brief);
- het volumeplafond wordt bepaald op basis van:
  - reële inzet van banen;
  - de rekenwijze voor het toetsen aan criteria voor gelijkwaardigheid;
  - de gerealiseerde milieuwinst, dus niet de geprognosticeerde.

Mocht blijken dat de invulling van het 50-50 beginsel niet mogelijk is binnen het hiervoor genoemde kader, dan dient in ORS-verband te worden bezien wat dat betekent voor de analyse.

Over de wijze waarop de milieuruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria wordt bepaald, zijn in OPRS-verband de volgende twee varianten benoemd:

- variant 1: het verdelen van de ruimte op zowel het wettelijk criterium voor het binnengebied als het criterium voor het buitengebied. Uitgangspunten daarbij zijn:
  - de winst op het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) contour wordt alleen gehonoreerd met een hoger volumeplafond als het binnengebied (aantal woningen binnen de 58 dB(A) contour) niet verslechtert en vice versa;
  - de hinderbeperking in binnen- en buitengebied wordt voor de helft vertaald in ontwikkelruimte voor Schiphol. Het eerste knellende criterium bepaalt de groeiruimte die mogelijk is binnen de criteria en het 50-50 beginsel;
- variant 2: het verdelen van de ruimte op alleen het criterium voor het aantal ernstig gehinderden.
  Uitgangspunten daarbij zijn:
  - de winst op het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) contour wordt gehonoreerd met een hoger volumeplafond zonder

Bestuurskern
Directie Luchtvaart
Afd. Luchthavenontwikkeling en Milieu

Datum
oktober 2017

- dat de situatie in het binnengebied (aantal woningen binnen de 58 dB(A) contour) moet verbeteren;
- de hinderbeperking wordt voor de helft vertaald in ontwikkelruimte voor Schiphol, mits deze ruimte te realiseren is binnen het criterium voor het aantal woningen in de 58 dB(A) contour.

6. Aangehouden motie Smaling over weerlimieten

De aangehouden motie van de heer Smaling (Kamerstuk 31 936, nr. 384) betreft het meenemen van de gevolgen van een recente aanpassing van de weerlimieten op Schiphol in het MER.

In reactie hierop (Kamerstuk 29 665, nr. 238) heeft de Staatssecretaris van IenM aan de Kamer medegedeeld dat het verwerken van de wijziging van de weerlimieten in het MER betekent dat de verkeersscenario's uit het MER opnieuw moeten worden vastgesteld en dat alle onderzoeken opnieuw moeten worden uitgevoerd. Gelet daarop heeft ze dat niet in gang gezet, alsmede omdat de inzichten uit het MER niet fundamenteel zullen wijzigen en in de bandbreedteanalyse van het MER al is voorzien in de beschrijving van een maximale situatie waar (in ruimere mate) reeds rekening wordt gehouden met wijzigingen in het gebruik van de luchthaven. Ze heeft daarbij aangegeven dat het de verwachting is dat de gevolgen van de wijziging van de weerlimieten binnen de beschreven bandbreedtes vallen.

Gelet op de hiervoor genoemde brief van de Staatssecretaris, dient het betreffende punt in het MER te worden meegenomen bij de behandeling van recente wijzigingen in de verkeersafhandeling.

7. Actualiseren van en toetsen aan de gelijkwaardigheidscriteria

Vanwege het vervangen van het Nederlands rekenmodel (NRM) door een Doc29-model voor het berekenen van de geluidbelasting rond Schiphol, moeten de gelijkwaardigheidscriteria worden geactualiseerd. Het ministerie van IenM is hiervoor verantwoordelijk.

Zoals bekend wordt in ORS-kader gesproken over welk woningbestand moet worden gebruikt voor die actualisatie. In verband daarmee zijn twee sets van geactualiseerde criteria berekend: één op basis van het tot op heden gebruikte woningbestand 2005 (wbs2005) en één op basis van een geactualiseerd woningbestand 2015 (wbs2015).

Gelet hierop is het noodzakelijk dat in de in het MER onderzochte situaties en de onder punt 4 en 5 van deze brief genoemde analyses wordt getoetst aan beide sets van criteria.

Hoogachtend,

DE PROGRAMMAMANAGER SCHIPHOL

[redacted]

G.2 17 oktober 2017: Brief aan Schiphol en ORS in verband met aanvullende analyses NNHS Schiphol

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

Omgevingsraad Schiphol
t.a.v. de voorzitter, de heer H. Alders

Initiatiefnemer MER
t.a.v. CEO Schiphol, de heer J. Nijhuis

Bestuurskern
Directie Luchtvaart
Afd. Luchthavenontwikkeling en Milieu

Rijnstraat 8
2515 XP Den Haag
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Bijlage
1

Datum 17 oktober 2017
Betreft Aanvullende analyses NNHS Schiphol

Geachte heer Alders, Geachte heer Nijhuis,

In het kader van het vastleggen van het nieuw- normen- en handhavingstelsel (NNHS) Schiphol in wet- en regelgeving, zijn diverse afspraken gemaakt over het opstellen van het milieueffectrapport (MER) en het uitvoeren van aanvullende analyses. Onlangs heb ik per brief van 13 oktober jl. deze afspraken herbevestigd aan Schiphol, welke ik in de bijlage bij deze brief heb opgenomen.

Het is van groot belang dat het MER uitgaat van de juiste uitgangspunten en dat de berekeningen die op grond daarvan worden uitgevoerd controleerbaar zijn. Alleen dan mag gerekend worden op draagvlak bij alle partijen die zijn vertegenwoordigd in de Omgevingsraad Schiphol. De recente discussies rond het MER Lelystad hebben voor mij het belang van zorgvuldigheid hierbij nog eens onderstreept.

Ik ben Schiphol erkentelijk voor de medewerking aan de totstandkoming van berekeningen met een nieuw geluidsmodel naar aanleiding van de advisering daarover door de Commissie MER. Juist ook deze nieuwe modellering en de extra vereiste zorgvuldigheid bij berekeningen over de toekomstige ontwikkeling van Schiphol noodzaken mij ertoe eerst zelf als bevoegd gezag te kunnen beoordelen hoe berekeningsuitkomsten met het nieuwe model (Europese Doc29) zich verhouden tot eerder gepresenteerde uitkomsten die met het formeel vigerende rekenmodel zijn uitgevoerd (Nederlands Rekenmodel).

Het Ministerie als bevoegd gezag draagt een bijzondere verantwoordelijkheid in het bewaken van zorgvuldige effectberekeningen alvorens deze ten behoeve van de advisering en de besluitvorming worden voorgelegd. Ik heb de afgelopen dagen vastgesteld dat er op bepaalde punten grote verschillen in uitkomsten zijn tussen eerder gepresenteerde berekeningen uitgevoerd met het Nederlands Rekenmodel en de met het nieuwe modelDoc29 uitgevoerde berekeningen. Tevens heb ik vastgesteld dat over de gehanteerde aannames inzake dienstregeling en operatie binnen de sector de discussie nog niet is afgerond. Voor de onderbouwing van de effectberekeningen acht ik het noodzakelijk dat deze discussie eerst wordt afgerond.

De hiervoor genoemde overwegingen brengen mij ertoe de effectberekeningen ten behoeve van de behandeling van de adviesaanvraag aan de ORS eerst te doen uitgaan als het bevoegd gezag zich ervan heeft kunnen vergewissen dat het MER aan de hierboven genoemde eisen voldoet.

Als opdrachtgever van Omgevingsraad en ontvanger van het advies van de Omgevingsraad heb ik er alle belang bij dat de Omgevingsraad beschikt over een correcte feitenbasis over de voorgenomen ontwikkeling van Schiphol.

Voordat de initiatiefnemer de effectberekeningen presenteert, wil ik daarom ook dat het Ministerie als bevoegd gezag voor het MER heeft kunnen beoordelen of:

a. De informatie zoals gevraagd in de brief d.d. 13 oktober 2017 compleet is;
b. De uitgangspunten van de sector waarmee gerekend is – met name de gehanteerde dienstregeling, vlootsamenstelling en de operationele condities – redelijkerwijs door de sectorpartijen realiseerbaar mogen worden geacht;
c. De uitgangspunten van de sector waarmee gerekend is, aansluiting vinden bij de door kabinet en Kamer gehanteerde uitgangspunten.

Zodra ik heb kunnen vaststellen dat hieraan voldaan is, zal ik u informeren en Schiphol verzoeken om de effectberekeningen in het overleg te presenteren zodat het adviestraject vervolgd kan worden.

Hoogachtend,

DE STAATSSECRETARIS,

[redacted]

Bestuurskern
Directie Luchtvaart
Afd. Luchthavenontwikkeling en Milieu

Datum
13 oktober 2017

G.3 5 februari 2018: Brief aan Schiphol in verband met doorkijk in het MER voor NNHS

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

Schiphol Group
T.a.v. de heer J. Nijhuis
Postbus 7501
1118 ZG Schiphol

Bestuurskern
Programma Schiphol

Den Haag
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Contactpersoon
[redacted]

Ons kenmerk
IENW/BSK-2018/20256

Datum 5 februari 2018
Betreft Doorkijk in het MER voor NNHS

Geachte heer Nijhuis,

In uw brief van 10 januari 2018 geeft u aan op welke wijze u de doorkijk voor het groeiscenario in het MER voor het NNHS wilt vormgeven.
In de punten 1 tot en met 4 van mijn voorliggende brief reageer ik op afzonderlijke onderdelen van uw brief.

Voor de volledigheid ga ik in de punten 5 tot en met 7 in op de onderwerpen die door het ORS-secretariaat als reactie op de brieven van IenW van 13 en 17 oktober 2017 naar voren zijn gebracht

1. Startpunt voor de analyses

U geeft aan dat u de meest recente prognose (Schiphol Gebruiksprognose 2018) als startpunt wilt gebruiken. Dat is een goed uitgangspunt, het geeft immers de meest realistische basis voor de doorkijk voor dit moment.

2. Verkeersmix in relatie tot Lelystad Airport

Ik ondersteun de aanpak om een variant door te rekenen met het maximale effect van een verkeersverdelingsregel, dat wil zeggen het uitplaatsen van 10.000 leasure vluchten naar Lelystad tot 2023 en het vervolgens alleen laten groeien van de niet-leasure-bestemmingen op Schiphol. Hierbij ga ik ervan uit dat het verkeer en de bestemmingen die onder de verkeersverdelingsregel vallen die in november 2017 is geconsulteerd, gebruikt worden voor deze variant.

Ook ondersteun ik het doorrekenen van een variant waarin het uitplaatsen van leasure vluchten wordt gestimuleerd, de zogeheten marktbenaderingsvariant. Van welke uitplaatsing en groei op Schiphol in deze variant wordt uitgegaan, wordt verder in de kerngroep MER besproken.

3. Maximaal verkeersvolume

In uw brief geeft u aan hoe u het maximaal verkeersvolume wilt gaan bepalen: eerst een scenario waarbij de capaciteit in het zomerseizoen volledig wordt benut, gevolgd door een scenario waarin ook de winter verder wordt gevuld. U verwacht

Bestuurskern
Programma Schiphol

Ons kenmerk
IENW/BSK-2018/20256

dat het eerste scenario tot een verkeersvolume van circa 540.000 vliegtuig-bewegingen zal leiden. Het tweede scenario zal tot meer vliegtuigbewegingen leiden.

Voor het eerste scenario zijn in het kader van de verkeersverdelingsregel door het Rijk analyses gemaakt om te bekijken of een groei naar 540.000 vliegtuig-bewegingen de ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol ondersteunt. Dit lijkt alleen mogelijk te zijn onder condities van toepassing van selectiviteit en aanpassingen in de dienstregeling. Graag wil ik daarom zeker stellen dat de voor de berekeningen gehanteerde invoerset operationeel uitvoerbaar is en welke aannames daarvoor op welke gronden worden gehanteerd. Daarom verzoek ik u om namens de gehele sector een toelichting te geven op de wijze waarop het verkeer groeit naar 540.000 vliegtuigbewegingen gegeven de verkeersverdelingsregel/marktbenadering.

Bij uw aanpak voor het tweede scenario is het belangrijk om vast te stellen of dit een scenario is dat realistisch haalbaar is en de selectieve ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol ondersteunt. Het is de vraag of een scenario, waarin alleen in de winter vluchten worden toegevoegd, realistisch is en de hubfunctie van Schiphol ondersteunt. Bovendien is het belangrijk dat van realistische aannames wordt uitgegaan m.b.t. de veiligheid en het operationeel concept, inclusief de piekuurcapaciteit. Uiteraard kunnen zowel de veiligheidsstudie en de studie van LVNL naar de verdere ontwikkeling van Schiphol, waarbij wordt uitgegaan van de huidige luchtruimstructuur en het huidige afhandelingsconcept, hierbij van dienst zijn om te bekijken hoe realistisch dit scenario is.

Ik stel voor om in het komende College van Advies besluitvorming hierover plaats te laten vinden.

4. 50-50-regel

De afgelopen tijd is er verder gewerkt aan de technische uitwerking van de 50-50 regel. Met de regel wordt bepaald welk verkeersvolume mogelijk is na verdeling van de milieuwinst. De eerste tussenstap is daarbij het bepalen van het verkeersvolume dat past binnen de gelijkwaardigheidscriteria, in een tweede stap wordt de groeiruimte vervolgens gehalveerd. Hierbij is gebleken dat het lastig is om een verkeersvolume te bepalen waarbij de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria op een realistische wijze volledig wordt gevuld. Het Rijk zal daarom met een voorstel komen hoe hiermee om te gaan, en dit inbrengen ter bespreking in het delegatieoverleg en daarna het College van Advies. Afhankelijk van de besluitvorming hierover verzoek ik u om de 50-50 berekeningen conform die besluitvorming af te ronden.

5. Toelichting op de parameters die als input voor de MER-berekeningen worden gehanteerd

In de brief van 17 oktober 2017 van de toenmalig Staatssecretaris is aangegeven dat het ministerie van IenW zal beoordelen of:

a. de door Schiphol opgeleverde informatie compleet is;
b. de uitgangspunten waarmee is gerekend, redelijkerwijs door de sectorpartijen realiseerbaar mogen worden geacht;
c. de uitgangspunten waarmee is gerekend aansluiting vinden bij de door het kabinet en Kamer gehanteerde uitgangspunten.

Bestuurskern
Programma Schiphol

Ons kenmerk
IENW/BSK-2018/20256

Om deze beoordelingen te kunnen uitvoeren, zal er een duidelijke toelichting moeten zijn op de parameters die in de MER-berekeningen zijn gebruikt. In de bovenstaande paragrafen is daar voor de punten b en c een nadere duiding gegeven wat van de sector bij de berekeningen verwacht wordt door het bevoegd gezag.

6. Het effect van hinderbeperkende maatregelen gespecificeerd en gecumuleerd vóór en ná 2020.

Het MER geeft inzicht in de milieueffecten van het nieuwe stelsel. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in de periode tot en met 2020, dus van 500.000 vliegtuigbewegingen, en de periode daarna, dat wil zeggen van de groei die mogelijk is binnen het stelsel. Hierover gaan de punten 1 tot en met 3 van deze brief.

De milieueffecten worden getoetst aan de gelijkwaardigheidscriteria, waardoor inzicht wordt verkregen in het totaal-effect van hinderbeperkende maatregelen. Voor zover dat mogelijk is, worden de totaal-effecten gespecificeerd naar afzonderlijke maatregelen, zoals het beschikbaar komen van een stillere vloot, het vliegen van CDA's en het invoeren van NADP2.

De herberekening met Doc29 voor de situatie tot en met 2020 (500.000 vliegtuigbewegingen) is reeds in de ORS gepresenteerd, inclusief het effect van hinderbeperkende maatregelen. Dat deel is daarmee in principe afgerond.
Het tweede deel betreft de ontwikkeling na 2020. Voor die periode na 2020 zijn (nog) geen nieuwe hinderbeperkende maatregelen voorzien. Wel zal inzichtelijk worden gemaakt welk effect vlootvernieuwing heeft, wat de aard is van die vlootvernieuwing en op welke termijn die mag worden verwacht. Van de luchtvaartmaatschappijen wordt verwacht dat zij ook op dit punt de realiteitswaarde van de aannames kunnen onderbouwen onder meer door inzicht te geven in de uitstaande bestellingen en planning van vlootvernieuwing.

7. Verdere afspraken analyses

Voor de verdere afspraken over de analyses ten behoeve van de MER verwijs ik naar mijn eerdere brief hierover van 13 oktober 2017 en de notitie die door het ORS-secretariaat hierover is gemaakt en is geagendeerd voor de vergadering van het College van Advies van 9 februari aanstaande.

Hoogachtend,

DE PROGRAMMAMANAGER SCHIPHOL

[redacted]

G.4 5 februari 2018: Brief aan ORS in verband met update over het MER NNHS (doorkijk in het MER, peer review, meten versus berekenen)

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

Omgevingsraad Schiphol
T.a.v. de heer H. Alders
Hoofddorp

Bestuurskern
Programma Schiphol

Den Haag
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Contactpersoon
[redacted]

Ons kenmerk
IENW/BSK-2018/20481

Bijlage(n)

Datum 5 februari 2018
Betreft Update over het MER

Geachte heer Alders,

Hierbij wil u informeren over de volgende onderwerpen:

1. De doorkijk in het MER voor het NNHS.
2. De peer review van de implementatie van Doc29.
3. Meten versus berekenen van de geluidbelasting.

1. De doorkijk in het MER voor het NNHS

Per brief van 10 januari 2018 heeft de heer Nijhuis mij geïnformeerd hoe Schiphol de doorkijk in het MER voor het NNHS wil vormgeven (zie bijlage).
Per brief van 5 februari 2018 heb ik de heer Nijhuis geantwoord (zie bijlage).
Voor de inhoud verwijs ik u naar beide bijlagen. Het is belangrijk dat er snel duidelijkheid komt over de uitgangspunten voor het groeiscenario van het MER. Daarom wil ik deze brieven graag agenderen voor het eerstkomende College van Advies van 9 februari aanstaande.

2. De peer review van de implementatie van Doc29

Medio 2017 is de Nederlandse implementatie voor Schiphol van het Europees rekenvoorschrift Doc29 afgerond. Het is van groot belang dat het MER uitgaat van uitgangspunten waarvan redelijkerwijs verwacht mag worden dat deze binnen een redelijke termijn ook tot uitvoering gebracht kunnen en zullen worden en dat de berekeningen die op grond daarvan worden uitgevoerd controleerbaar en correct zijn. Alleen dan kan er bij alle partijen draagvlak zijn. Daarom zal er een extra 'peer review' worden verricht op de Nederlandse implementatie van het Europees rekenvoorschrift Doc29 en op het MER door een externe partij. Deze externe partij wordt gevraagd om te kijken naar de kwaliteit, volledigheid en juistheid van de (nieuwe) geluidberekeningen in het MER.

Voorstel is om de peer review uit te laten voeren door de heer Darren Rhodes van de Britse Civil Aviation Authority, het onafhankelijke luchtvaart agentschap dat verantwoordelijk is voor het reguleren van de luchtvaart in het Verenigd Koninkrijk (zie www.caa.co.uk).

De heer Rhodes is tevens voorzitter van de Aircraft Noise Modelling Task Group (AIRMOD) van de Group of Experts on the Abatement of Nuisances Caused by Air Transport (ANCAT). ANCAT is een onderdeel van de European Civil Aviation Conference (ECAC-CEA). Doc29 is zoals bekend een product van de ECAC.
De heer Rhodes wordt algemeen beschouwd als dé Doc29 deskundige. In de bijlage bij deze brief zijn de opdracht en zijn CV opgenomen (zie bijlage).

Bestuurskern
Programma Schiphol

Datum
5 februari 2018

Ons kenmerk
IENW/BSK-2018/20481

Het streven is dat de heer Rhodes zijn bevindingen tijdens het College van Advies van vrijdag 13 april 2018 zal presenteren indien hij de opdracht krijgt.

Na afronding van de peer review en het MER, zal het MER zoals gebruikelijk aangeboden worden aan de Commissie voor de MER.

3. Meten versus berekenen van de geluidbelasting

De afgelopen maanden is er veel aandacht geweest voor de relatie tussen het meten en berekenen van de geluidbelasting door vliegtuigen.
In het vragenuur van 5 december 2017 heeft de minister van Infrastructuur en Waterstaat aan de Tweede Kamer toegezegd dat zij de Tweede Kamer zal informeren over het vraagstuk meten versus berekenen.

Alvorens de Kamer te informeren, wil het ministerie van IenW ook de mening van de heer Rhodes (zie punt 2 van deze brief) horen over de relatie tussen meten en berekenen, en hoe hier in de toekomst mee om kan worden gegaan. Daarom wordt dit afzonderlijk in zijn opdracht opgenomen.

Hoogachtend,

DE PROGRAMMAMANAGER SCHIPHOL

[redacted]

J.A. Nijhuis
President & CEO

Schiphol Group

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
t.a.v. [redacted] Programmamanager Schiphol
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Telefoonnummer	Briefnummer	Bijlage	
--	003-2018-D CD	Sectornotitie	
	Behandeld door [redacted]	Uw schrijven d.d. --	Schiphol, 10 januari 2018

Betreft: Doorkijk in de MER voor het NNHS

Geachte heer [redacted]

Schiphol heeft voor het nieuwe normen en handhavingstelsel (NNHS) in juni 2016 een milieueffectrapportage opgeleverd. Op het verzoek van uw ministerie werken wij nu aan een uitbreiding met een nieuw rekenmodel (doc 29) en wordt een doorkijk opgenomen voor de periode na 2020. Deze ontwikkeling is alleen mogelijk als er voldoende milieuruimte beschikbaar is en de normering van de vierde baan wordt aangepast (Motie Visser). Welk deel van de milieuruimte mag worden gebruikt voor de verdere ontwikkeling van Schiphol zal worden bepaald door de 50-50-regel. De doorkijk in de MER zal inzichtelijk maken welke ontwikkeling mogelijk is met het NNHS en wat daarbij de te verwachten milieueffecten zijn.

De aanpak van de doorkijk is in de ORS afgestemd en de uitgangspunten zijn door uw ministerie in een brief van 13 oktober vastgelegd. U heeft Schiphol verzocht om de aanpak, met name vanwege de te gebruiken dienstregeling ook binnen de sector af te stemmen. De aanpak is daarop uitgewerkt en beschreven in bijgevoegde notitie. Ik kan u meedelen dat deze door Schiphol opgestelde notitie ook de goedkeuring heeft van de LVNL en de BARIN inclusief KLM.

Met vriendelijke groet,
ROYAL SCHIPHOL GROUP

[redacted]

Jos Nijhuis
President & CEO

Schiphol Group Postbus 7501 1118 ZG Schiphol Telefoon (020) 601 91 11 Fax (020) 604 14 75
Schiphol Nederland BV K.v.K. Amsterdam nummer 34166584
BIC ABNANL2A IBAN NL08ABNA0545610478 BIC ABNANL2A IBAN NL20ABNA0486749304
BIC INGBNL2A IBAN NL03INGB0697660729

Afstemming aanpak Motie Visser en 50-50-regel

IenM heeft in een brief van 13 oktober de uitgangspunten van het aanvullende MER-onderzoek vastgelegd. In de in deze notie beschreven aanpak wijken wij voor de Motie Visser en de 50-50-regel op twee punten af van de brief:

- Gebruik de meest recente prognose als startpunt voor de analyses (zowel voor Motie Visser als de 50-50-regel).
- Ga bij de ontwikkeling naar hogere jaarvolumes uit van de verkeersverdeling van gebruiksjaar 2018 en hou daarbij rekening met het selectiviteitsbeleid.

Deze wijzigingen worden middels deze notitie afgestemd met IenM.

Motie Visser

Het onderzoek start met het vaststellen welk verkeersvolume past binnen de regels van het stelsel. Voor het passende verkeersvolume wordt vervolgens het gebruik van de vierde baan bepaald.

Door de ORS is als randvoorwaarde meegegeven dat daarbij uitgegaan moet worden van de huidige uurcapaciteit. Voor de korte termijn is de huidige uurcapaciteit een realistische aanname (zie ook hieronder 'Ontwikkeling uurcapaciteit tot 2030') en deze aanname past bij de noodzakelijk ruimte voor het gebruik van de vierde baan.

Recent is de internetconsultatie gestart voor de verkeersverdelingsregel (VVR). In deze regel is vastgelegd welk Leisure-verkeer zal worden uitgeplaatst naar Lelystad. Tot en met 2023 heeft dit, vanwege de capaciteit op Lelystad, betrekking op 10.000 bewegingen. Daarna loopt dit verder op naar 40.000 bewegingen.

De VVR zal in werking treden als marktwerking, het verleiden van maatschappijen om verkeer naar Lelystad te verplaatsen, onvoldoende effect heeft. Het is daardoor nog onzeker welk effect het selectiviteitsbeleid in de praktijk zal hebben. Er zal daarom een bandbreedte worden onderzocht met een variant met en zonder VVR.

Voorgestelde aanpak

Variant met VVR:

- Ga uit van de meest recente prognose en plaats conform de VVR 10.000 bewegingen (tot 2023) uit.
- Laat alleen de niet-Leisure-bestemmingen groeien.

Variant zonder VVR:

- Ga uit van de meest recente prognose en houd bij de groei van het verkeer rekening met maatregelen die het uitplaatsen van leisureverkeer stimuleren.

Voor beide varianten:

- De beschikbare capaciteit (huidige uurcapaciteit) in de zomer en winter wordt gevuld. Dit levert twee resultaten: 1) een jaarvolume waarbij de zomer is gevuld maar de winter nog ruimte heeft en 2) een jaarvolume waarbij ook de winter is gevuld.
- Naar verwachting wordt bij 540k de beschikbare capaciteit in het zomerseizoen volledig benut. Een hoger jaarvolume wordt dan onderzocht door een combinatie van de '540k'-zomer en verdere vulling van de winter.
- Met simulaties wordt voor beide situaties het baangebruik bepaald, inclusief het gebruik van de vierde baan.

Voordeel van deze aanpak

- De huidige uurcapaciteit is voor de korte termijn een realistische aanname.
- Daarmee leidt dit tot een realistische inschatting van het gebruik van de vierde baan.
- Door de VVR ontstaat binnen de huidige uurcapaciteit ruimte voor ontwikkeling van het verkeer dat het (inter)continentale netwerk versterkt (zoals vastgelegd in het regeerakkoord).

50-50-regel

Het onderzoek is erop gericht de beschikbare milieuruimte te bepalen en deze te vertalen naar een inpasbaar verkeersvolume. Daarbij worden varianten onderzocht die de ruimte verdelen op basis van het aantal ernstig gehinderden enerzijds of op basis van zowel het aantal ernstig gehinderden als het aantal geluidbelaste woningen anderzijds, in combinatie met de interpretatie van de sector[1] en die van de stas. Dit levert daarmee 2x2 = 4 varianten.

Voorgestelde aanpak

- Ga bij de varianten met en zonder VVR (zie Motie Visser) uit van de huidige vloot.
- Houd er bij de groei rekening mee dat de secundaire banen meer dan evenredig worden ingezet.
- Het resultaat van de regel moet ook realiseerbaar zijn.
- Vul eerst volledig de huidige uurcapaciteit en extrapoleer daarna, indien noodzakelijk, tot aan het passende verkeersvolume.

Voordeel van deze aanpak

- Door uit te gaan van de huidige vloot is de aanpak conservatief.
- Hierdoor is een buffer ingebouwd en is ontwikkeling ook mogelijk als de toekomstige ontwikkeling minder gunstig is dan nu wordt verwacht.

[1] De sectorinterpretatie is conform de tekst in het Aldersadvies van januari 2015: *"De hinderbeperking die gerealiseerd is tot het moment waarop de 500.000 bereikt wordt, mag door de sector gebruikt worden voor volumegroei"*. In de interpretatie van de stas wordt de hinderbeperking voor 2020 ook 50/50 verdeeld.

Ontwikkeling uurcapaciteit tot 2030

Hoewel het niet de verwachting is dat de uurcapaciteit op de korte termijn kan worden verhoogd is een toename wel essentieel voor de verdere ontwikkeling van het verkeer dat het (inter)continentale netwerk versterkt (zoals vastgelegd in het regeerakkoord). Dit wordt weerspiegeld in onderstaande tabel waarin de klanteneisen van de KLM-groep zijn gepresenteerd. KLM, Schiphol en LVNL zullen zich gezamenlijk inspannen om de uurcapaciteit te verhogen.

Huidige uurcapaciteit	Landing/Starts (VTB): 106/110 Landingspiek: 68/38 Startpiek: 36/74
Uurcapaciteit 2024	Landing/Starts (VTB): 110/113 Landingspiek: 70/40 Startpiek: 37/76
Uurcapaciteit 2026	Landing/Starts (VTB): 114/116 Landingspiek: 74/40 Startpiek: 38/78
Uurcapaciteit 2030	Landing/Starts (VTB): 120/120 Landingspiek: 80/40 Startpiek: 40/80

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

Schiphol Group
T.a.v. de heer J. Nijhuis
Postbus 7501
1118 ZG Schiphol

Bestuurskern
Programma Schiphol

Den Haag
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Contactpersoon
[redacted]

Ons kenmerk
IENW/BSK-2018/20256

Datum 5 februari 2018
Betreft Doorkijk in het MER voor NNHS

Geachte heer Nijhuis,

In uw brief van 10 januari 2018 geeft u aan op welke wijze u de doorkijk voor het groeiscenario in het MER voor het NNHS wilt vormgeven.
In de punten 1 tot en met 4 van mijn voorliggende brief reageer ik op afzonderlijke onderdelen van uw brief.

Voor de volledigheid ga ik in de punten 5 tot en met 7 in op de onderwerpen die door het ORS-secretariaat als reactie op de brieven van IenW van 13 en 17 oktober 2017 naar voren zijn gebracht

1. Startpunt voor de analyses

U geeft aan dat u de meest recente prognose (Schiphol Gebruiksprognose 2018) als startpunt wilt gebruiken. Dat is een goed uitgangspunt, het geeft immers de meest realistische basis voor de doorkijk voor dit moment.

2. Verkeersmix in relatie tot Lelystad Airport

Ik ondersteun de aanpak om een variant door te rekenen met het maximale effect van een verkeersverdelingsregel, dat wil zeggen het uitplaatsen van 10.000 leasure vluchten naar Lelystad tot 2023 en het vervolgens alleen laten groeien van de niet-leasure-bestemmingen op Schiphol. Hierbij ga ik ervan uit dat het verkeer en de bestemmingen die onder de verkeersverdelingsregel vallen die in november 2017 is geconsulteerd, gebruikt worden voor deze variant.

Ook ondersteun ik het doorrekenen van een variant waarin het uitplaatsen van leasure vluchten wordt gestimuleerd, de zogeheten marktbenaderingsvariant. Van welke uitplaatsing en groei op Schiphol in deze variant wordt uitgegaan, wordt verder in de kerngroep MER besproken.

3. Maximaal verkeersvolume

In uw brief geeft u aan hoe u het maximaal verkeersvolume wilt gaan bepalen: eerst een scenario waarbij de capaciteit in het zomerseizoen volledig wordt benut, gevolgd door een scenario waarin ook de winter verder wordt gevuld. U verwacht

Bestuurskern
Programma Schiphol

Ons kenmerk
IENW/BSK-2018/20256

dat het eerste scenario tot een verkeersvolume van circa 540.000 vliegtuig-bewegingen zal leiden. Het tweede scenario zal tot meer vliegtuigbewegingen leiden.

Voor het eerste scenario zijn in het kader van de verkeersverdelingsregel door het Rijk analyses gemaakt om te bekijken of een groei naar 540.000 vliegtuig-bewegingen de ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol ondersteunt. Dit lijkt alleen mogelijk te zijn onder condities van toepassing van selectiviteit en aanpassingen in de dienstregeling. Graag wil ik daarom zeker stellen dat de voor de berekeningen gehanteerde invoerset operationeel uitvoerbaar is en welke aannames daarvoor op welke gronden worden gehanteerd. Daarom verzoek ik u om namens de gehele sector een toelichting te geven op de wijze waarop het verkeer groeit naar 540.000 vliegtuigbewegingen gegeven de verkeersverdelingsregel/marktbenadering.

Bij uw aanpak voor het tweede scenario is het belangrijk om vast te stellen of dit een scenario is dat realistisch haalbaar is en de selectieve ontwikkeling van de hubfunctie van Schiphol ondersteunt. Het is de vraag of een scenario, waarin alleen in de winter vluchten worden toegevoegd, realistisch is en de hubfunctie van Schiphol ondersteunt. Bovendien is het belangrijk dat van realistische aannames wordt uitgegaan m.b.t. de veiligheid en het operationeel concept, inclusief de piekuurcapaciteit. Uiteraard kunnen zowel de veiligheidsstudie en de studie van LVNL naar de verdere ontwikkeling van Schiphol, waarbij wordt uitgegaan van de huidige luchtruimstructuur en het huidige afhandelingsconcept, hierbij van dienst zijn om te bekijken hoe realistisch dit scenario is.

Ik stel voor om in het komende College van Advies besluitvorming hierover plaats te laten vinden.

4. 50-50-regel

De afgelopen tijd is er verder gewerkt aan de technische uitwerking van de 50-50 regel. Met de regel wordt bepaald welk verkeersvolume mogelijk is na verdeling van de milieuwinst. De eerste tussenstap is daarbij het bepalen van het verkeersvolume dat past binnen de gelijkwaardigheidscriteria, in een tweede stap wordt de groeiruimte vervolgens gehalveerd. Hierbij is gebleken dat het lastig is om een verkeersvolume te bepalen waarbij de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria op een realistische wijze volledig wordt gevuld. Het Rijk zal daarom met een voorstel komen hoe hiermee om te gaan, en dit inbrengen ter bespreking in het delegatieoverleg en daarna het College van Advies. Afhankelijk van de besluitvorming hierover verzoek ik u om de 50-50 berekeningen conform die besluitvorming af te ronden.

5. Toelichting op de parameters die als input voor de MER-berekeningen worden gehanteerd

In de brief van 17 oktober 2017 van de toenmalig Staatssecretaris is aangegeven dat het ministerie van IenW zal beoordelen of:

a. de door Schiphol opgeleverde informatie compleet is;
b. de uitgangspunten waarmee is gerekend, redelijkerwijs door de sectorpartijen realiseerbaar mogen worden geacht;
c. de uitgangspunten waarmee is gerekend aansluiting vinden bij de door het kabinet en Kamer gehanteerde uitgangspunten.

Bestuurskern
Programma Schiphol

Ons kenmerk
IENW/BSK-2018/20256

Om deze beoordelingen te kunnen uitvoeren, zal er een duidelijke toelichting moeten zijn op de parameters die in de MER-berekeningen zijn gebruikt. In de bovenstaande paragrafen is daar voor de punten b en c een nadere duiding gegeven wat van de sector bij de berekeningen verwacht wordt door het bevoegd gezag.

6. Het effect van hinderbeperkende maatregelen gespecificeerd en gecumuleerd vóór en ná 2020.

Het MER geeft inzicht in de milieueffecten van het nieuwe stelsel. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in de periode tot en met 2020, dus van 500.000 vliegtuigbewegingen, en de periode daarna, dat wil zeggen van de groei die mogelijk is binnen het stelsel. Hierover gaan de punten 1 tot en met 3 van deze brief.

De milieueffecten worden getoetst aan de gelijkwaardigheidscriteria, waardoor inzicht wordt verkregen in het totaal-effect van hinderbeperkende maatregelen. Voor zover dat mogelijk is, worden de totaal-effecten gespecificeerd naar afzonderlijke maatregelen, zoals het beschikbaar komen van een stillere vloot, het vliegen van CDA's en het invoeren van NADP2.

De herberekening met Doc29 voor de situatie tot en met 2020 (500.000 vliegtuigbewegingen) is reeds in de ORS gepresenteerd, inclusief het effect van hinderbeperkende maatregelen. Dat deel is daarmee in principe afgerond.
Het tweede deel betreft de ontwikkeling na 2020. Voor die periode na 2020 zijn (nog) geen nieuwe hinderbeperkende maatregelen voorzien. Wel zal inzichtelijk worden gemaakt welk effect vlootvernieuwing heeft, wat de aard is van die vlootvernieuwing en op welke termijn die mag worden verwacht. Van de luchtvaartmaatschappijen wordt verwacht dat zij ook op dit punt de realiteitswaarde van de aannames kunnen onderbouwen onder meer door inzicht te geven in de uitstaande bestellingen en planning van vlootvernieuwing.

7. Verdere afspraken analyses

Voor de verdere afspraken over de analyses ten behoeve van de MER verwijs ik naar mijn eerdere brief hierover van 13 oktober 2017 en de notitie die door het ORS-secretariaat hierover is gemaakt en is geagendeerd voor de vergadering van het College van Advies van 9 februari aanstaande.

Hoogachtend,

DE PROGRAMMAMANAGER SCHIPHOL

[redacted]

G.5 9 februari 2018: Notitie pijlers berekeningen m.e.r.

CvA 9 februari 2018 - Notitie pijlers berekeningen m.e.r.
Zoals geaccordeerd in het delegatieoverleg op 29 november 2017

Doel notitie: Tijdens de vergadering van het College van Advies van 3 november jl. heeft de bewonersdelegatie inhoudelijke kanttekeningen gemaakt bij de brief van het ministerie van 13 oktober jl. over de aanvullende analyses NNHS Schiphol. Door de voorzitter is voorgesteld deze kanttekeningen te laten inventariseren door het secretariaat en op deze punten de eerder in de ORS gemaakte afspraken weer te geven en via het delegatieoverleg aan het CvA voor te leggen. Op 29 november jl. heeft het delegatieoverleg voorliggende notitie besproken. Alle partijen hebben aangegeven de notitie als een waardevolle samenvatting en toelichting op de eerdere ORS afspraken te zien. Schiphol heeft daarbij ten aanzien van de te volgen procedure de kanttekening gemaakt dat de brieven van IenW in principe leidend zijn voor de aanpak in de MER.
Naar aanleiding van de brief van IenW d.d. 13 oktober jl. heeft de sector 10 januari 2018 het ministerie een brief gestuurd over de doorkijk in de MER voor het NNHS. De sector zal het College van Advies voor de vergadering van 9 februari 2018 schriftelijk informeren hoe de brief van 10 januari past binnen de afgesproken kaders t.a.v. de 50-50-regel en de Motie Visser.

Door het secretariaat wordt bijgehouden welke afspraken zijn gemaakt ten aanzien van de informatievoorziening rond het MER. Op basis van deze afspraken wordt gemonitord of de gepresenteerde informatie in de ORS compleet is. Eerder is deze notitie conform afspraak in het delegatieoverleg ook verstrekt aan Schiphol en het ministerie om hen op de hoogte te stellen van de informatie die in het overleg verwacht wordt. De notitie treft u hierbij als bijlage aan.

De afspraken uit de overzichtsnotitie zijn door het secretariaat gelegd naast de brief van IenM d.d. 13 oktober jl. Ook is aan de bewonersdelegatie een nadere toelichting op hun commentaar gevraagd. Op basis van deze inventarisatie is duidelijk dat de brief van IenM Op 3 punten is nadere duiding behoeft:

1. Toelichting op de parameters die als input voor de MER-berekeningen worden gehanteerd.
2. Het van het effect van hinderbeperkende maatregelen gespecificeerd en gecumuleerd vóór en ná 2020.
3. De volledige benutting van de gelijkwaardigheid in combinatie met de in de brief genoemde verkeersvolumes (paragraaf 4 van de brief d.d. 17 oktober jl.)

Ad 1
Dit staat niet als afzonderlijk punt benoemd, maar zeker gezien de brief die het Ministerie naderhand d.d. 17 oktober aan de voorzitter van de ORS en aan de CEO van Schiphol heeft toegezonden, mag er op vertrouwd worden dat deze toelichting op de parameters gegeven gaat worden en dat daarbij voor elk van de parameters aangegeven wordt dat deze realistisch respectievelijk realiseerbaar zijn. Het ORS-secretariaat zal dit monitoren zodra de gegevens worden gepresenteerd of aangereikt.

Ad 2
Dit element ontbreekt in de brief d.d. 13 oktober jl. Gegeven de afspraken – zie paragraaf 1 uit de bijlage bij deze notitie – zoals neergelegd in de memo d.d. 16 december 2016 mag er op worden vertrouwd dat aan deze effecten van hinderbeperkende maatregelen inzichtelijk worden gemaakt. Het ORS-secretariaat zal dit monitoren zodra de gegevens worden gepresenteerd of aangereikt.

Ad 3
Paragraaf 4 uit de brief d.d. 13 oktober jl. blijkt verschillend opgevat te kunnen worden. De eerder gemaakte afspraken in ORS-verband zijn leidend:

1. Voor berekeningen van het maximum volume – met de nog openstaande keuzes daarbij – wordt de informatie gepresenteerd zoals afgesproken inzake de 50/50-verdeling. De bij die berekeningen gevolgde methodiek – destijds met Nederlands Rekenmodel, nu met Doc29 – wordt ongewijzigd

CvA 9 februari 2018 - Notitie pijlers berekeningen m.e.r.
Zoals geaccordeerd in het delegatieoverleg op 29 november 2017

gevolgd. Zie voor de hoofdlijn voor wat hier binnen de ORS over is uitgewerkt paragraaf 3 uit de bijlage bij deze notitie.

2. De volumescenario's die het Ministerie in paragraaf 4 van de brief d.d. 13 oktober opvoert horen bij paragraaf 3 van de brief van het ministerie waar het gaat over het inzichtelijk maken van de effecten van de motie Visser conform de afspraken over de op te leveren informatie zoals opgenomen in paragraaf 2 uit de bijlage bij deze notitie.

Notitie: Pijlers aanvullende berekeningen m.e.r.
De essentie van de te presenteren geluidberekeningen op 11 oktober bestaat uit drie pijlers conform de eerder tussen partijen gemaakte afspraken. Om misverstanden in verwachtingen over en weer te voorkomen heeft het secretariaat in het delegatieoverleg van 27 september toegezegd de gemaakte afspraken hieromtrent voorafgaand aan het delegatieoverleg van 11 oktober op papier te zetten.

Het gaat om de volgende drie pijlers:
1. Een herberekening van het geluidshoofdstuk van de MER op basis van Doc29 voor 500.000 vliegtuigbewegingen
2. Inzicht in de effecten van invulling van de motie Visser
3. Inzicht in de effecten van invulling van de 50/50-afspraak

De laatste twee onderzoeken zijn onmisbaar om antwoord te kunnen geven op de vraag naar de mogelijke ontwikkeling van Schiphol t/m 2030 uit de adviesaanvraag van de Staatssecretaris. De afspraken die in de achterliggende maanden over de benodigde informatie gemaakt zijn, worden hieronder nog eens op een rij gezet.

1. Herberekening geluidshoofdstuk

In een memo voor het CvA van 16 december 2016 heeft IenM toegelicht welke onderwerpen worden opgepakt in het kader van de aanvulling van het MER NNHS:

a. *Aantal nachtvluchten.*
In het concept-LVB is opgenomen dat op Schiphol tot en met 2020 maximaal 32.000 nachtvluchten mogen worden uitgevoerd en dat bij ministeriële regeling tijdelijk een lager maximaal aantal kan worden vastgesteld.
In verband hiermee wordt inzichtelijk gemaakt wat de geluideffecten zijn van 29.000 nachtvluchten in plaats van 32.000.
Hierbij worden verschillende opties gehanteerd over hoe de 3.000 minder bewegingen in de nacht, overdag worden opgevangen.

b. *Effect CDA's met vectoring.*
De nieuwe geluidberekeningen, waarin onder meer rekening wordt gehouden met het gebruik van CDA's op Schiphol, worden gemaakt met het Doc29-model. Dit is conform de aanbeveling van de Commissie voor de m.e.r. in haar tussenadvies van augustus 2016.
Daarbij wordt tevens rekening gehouden met de reactie van de Commissie op vragen over CDA's, die aanvullend aan het tussenadvies zijn gesteld door de ORS.

c. *Effect NADP2.*
De nieuwe geluidberekeningen waarin onder meer rekening wordt gehouden met het gebruik van NADP2 op Schiphol, worden gemaakt met het Doc29-model. Dit is conform de aanbeveling van de Commissie voor de m.e.r. in haar tussenadvies van augustus 2016.

d. *Gerealiseerde hinderbeperking.*
De geluideffecten van het NNHS worden inzichtelijk gemaakt met Doc29.
Als gevolg van het gebruik van een Doc29-model, moeten de gelijkwaardigheidscriteria worden geactualiseerd (zie aparte memo). Door toetsing van de nieuw berekende geluideffecten aan de geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria, wordt inzichtelijk gemaakt hoeveel ruimte beschikbaar is binnen gelijkwaardigheid.

CvA 9 februari 2018 - Notitie pijlers berekeningen m.e.r.
Zoals geaccordeerd in het delegatieoverleg op 29 november 2017

e. *Woningbestand.*
De berekeningen voor het actualiseren van de gelijkwaardigheidscriteria (zie aparte memo) worden uitgevoerd met zowel het woningbestand 2005 als het bestand 2015.

Daarnaast is motie Smaling van belang:

Motie Smaling
De aangehouden motie van de heer Smaling betreft het meenemen van de gevolgen van een recente aanpassing van de weerlimieten op Schiphol in het MER[6].
Het verwerken van de wijziging in het MER zou met zich meebrengen dat de verkeersscenario's uit het MER opnieuw moeten worden vastgesteld en dat alle onderzoeken opnieuw moeten worden uitgevoerd. Ik heb besloten om dit niet in werking te zetten, omdat de inzichten uit het MER niet fundamenteel zullen wijzigen en in het MER, in een bandbreedteanalyse, al is voorzien in de beschrijving van een maximale situatie waar (in ruimere mate) reeds rekening wordt gehouden met wijzigingen in het gebruik van de luchthaven. Het is de verwachting dat de inmiddels bekende wijzigingen binnen deze beschreven bandbreedtes vallen. Wel zal ik de initiatiefnemer verzoeken om in het MER op de nu bekende punten expliciet – op kwalitatieve wijze – nader in te gaan, en daarbij in meer detail te onderbouwen op welke wijze deze veranderingen van invloed kunnen zijn op de in het MER gepresenteerde effecten.

2. Motie Visser

Bij de behandeling van het wetsvoorstel voor het nieuwe normen- en handhavingsstelsel begin 2016 heeft lid Visser een motie ingediend over het doorgroeiperspectief van Schiphol:

Motie van het lid Visser (kamerstuk 34 098, nr. 14):

De Kamer, (…) verzoekt de regering, tot een zodanige invulling van de vierdebaanregel dat de luchtvaartsector een prikkel tot innovatie blijft behouden en ook in de toekomst verdere volumegroei binnen de gelijkwaardigheidscriteria kan blijven realiseren.

In het plan van aanpak middellange termijn 2030 dat het CvA in november 2016 heeft vastgesteld is opgenomen:

"*In deze aanvullende MER-berekeningen zullen door Schiphol de volgende twee elementen direct worden meegenomen zodat met het aangevulde MER ook een toereikende informatiebasis ontstaat voor de bespreking van de middellange termijn-ontwikkeling:*
a. *De effecten van een invulling van de motie-Visser ten aanzien van zowel de milieuruimte als van de lokale effecten. Bij een invulling zal in ieder geval de informatie over de effecten moeten worden aangereikt van de variant waarbij de norm op 4e baan geen volumebeperkend effect heeft en met behoud van de 2+1-slotuitgifte. Eventuele andere varianten kunnen in het parallelle traject over de middellange termijn ontwikkeling besproken worden en tot aanvullende berekeningen aanleiding geven.*
b. *De omwonenden hebben gevraagd om een aanvullende indicatie of aan CDA-landingen zoals die overdag gevlogen worden eenzelfde hinderbeperkend effect mag worden toegeschreven als aan de CDA-landingen in de nacht. Deze vraag is voorgelegd aan de Commissie m.e.r. die bij mail d.d. 19 oktober 2016 een route heeft geschetst om hiervoor een indicatie te krijgen. Het is voor het gesprek over de verdeling van de milieuruimte van belang dat hierover uitsluitsel komt. (…)*
De oplevering van dit totaalbeeld bepaalt het tempo om op een zorgvuldige wijze de vervolgstappen te kunnen zetten in de advisering over zowel de korte als de middellange termijn."

CvA 9 februari 2018 - Notitie pijlers berekeningen m.e.r.
Zoals geaccordeerd in het delegatieoverleg op 29 november 2017

Naar aanleiding van het CvA van 16 december 2016 is de volgende opzet overeengekomen tussen partijen om de mogelijke effecten van een invulling van de motie Visser inzichtelijk te maken.
Op 30 december 2016 is deze opzet aan het CvA toegezonden:

Motie Visser
In de derde bijlage bij deze brief treft u de – mede naar aanleiding van de bespreking in het College - aangescherpte notitie aan waarin de onderzoeksvragen zijn opgenomen die naar aanleiding van de motie Visser zullen worden beantwoord. Die informatie zal vervolgens als basis dienen voor de bespreking in het College van Advies.

In de bij de mail gevoegde notitie wordt het volgende uitwerking aangegeven:

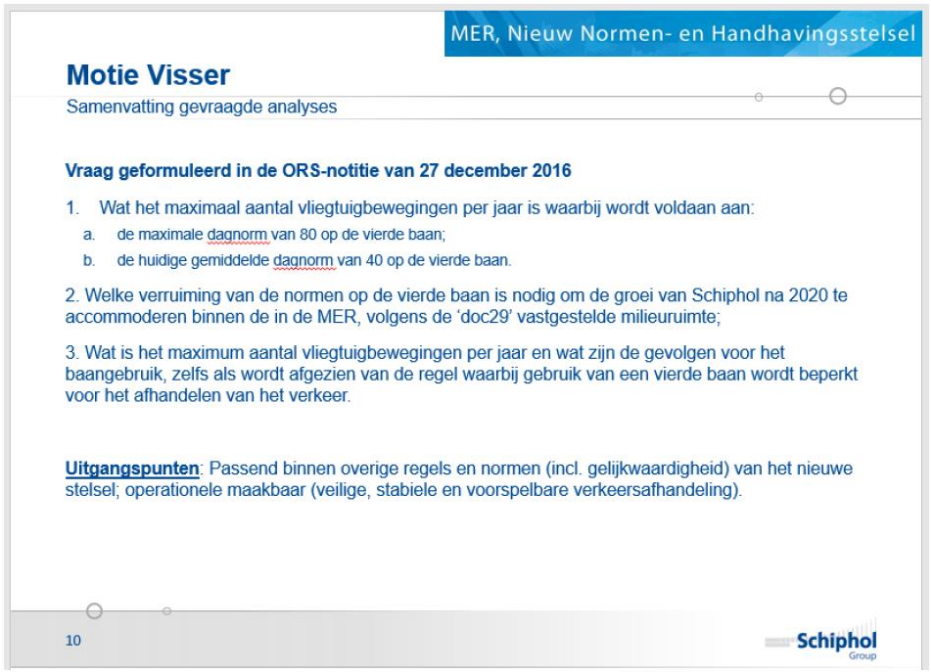
1a. onderzoeken wat het maximaal aantal vliegtuigbewegingen is dat past binnen de maximale dagnorm van 80;
1b. onderzoeken wat het maximaal aantal vliegtuigbewegingen is dat past binnen de huidige gemiddelde dagnorm van 40.

2. Onderzoeken welke verruiming van de maximale en gemiddelde dagnorm op de vierde baan nodig is om de groei van Schiphol te accommoderen binnen de in de MER, volgens Doc 29 vastgestelde milieuruimte tot en na 2020;
   met inachtneming van de overige regels van het geluidsstelsel (2+1 slotuitgifte en de overige preferentieregels en passend binnen de normen van gelijkwaardigheid).
   Bij de geluidsberekeningen wordt, ook op lokaal niveau, aangegeven waar de toename van geluid neerslaat.

3. Onderzoeken wat het maximum aantal vliegtuigbewegingen is en wat de gevolgen zijn voor het baangebruik, zelfs als wordt afgezien van de regel waarbij gebruik van een vierde baan wordt beperkt voor het afhandelen van het verkeer, waarbij de andere regels van het stelsel ongewijzigd van kracht blijven, (2+1 slotuitgifte en de overige preferentieregels, passend binnen de normen van gelijkwaardigheid).
   Bij de geluidsberekeningen wordt, ook op lokaal niveau, aangegeven waar de toename van geluid neerslaat.

Op 15 februari 2017 is hierover nog de volgende uitwerking gepresenteerd door Schiphol in het delegatieoverleg:

CvA 9 februari 2018 - Notitie pijlers berekeningen m.e.r.
Zoals geaccordeerd in het delegatieoverleg op 29 november 2017





CvA 9 februari 2018 - Notitie pijlers berekeningen m.e.r.
Zoals geaccordeerd in het delegatieoverleg op 29 november 2017

3. Inzicht in de invloed van de 50/50-verdeling

In haar voorlopig toetsingsadvies van 24 januari 2017 over het milieueffectrapport stelt de commissie m.e.r. het volgende over hinderbeperking en volumegroei na 2020:

Wat ontbreekt er in het MER?

Het MER moet concreet aangeven wat de maximale groei is die na 2020 nog mogelijk is en wat daarvan de milieugevolgen zijn. Naar het oordeel van de Commissie is dat niet gebeurd, omdat:

• niet is aangegeven hoe de omvang van de milieuwinst die Schiphol tot en met 2020 realiseert, wordt bepaald. De Commissie neemt aan dat die winst wordt bepaald door de hinder die in het MER voor de voorgenomen activiteit is berekend, te vergelijken met een bepaald referentiepunt. Het is onduidelijk met welk referentiepunt wordt vergeleken, om welke milieueffect het gaat en of de 50/50-regel op die gerealiseerde winst van toepassing is. Daarmee ontbreekt informatie voor het berekenen van de ontwikkeling die na 2020 nog mogelijk is;

• niet is onderzocht hoeveel extra vliegtuigbewegingen mogelijk zijn op grond van die winst en of die winst binnen de regels van het nieuwe stelsel volledig kan worden benut. De totale hinder bereikt pas na verzilveren van de milieuwinst een maximum. Daarna zal de totale hinder afnemen;

• niet is onderbouwd dat de bandbreedteanalyse een 'worst case-situatie' laat zien voor het toekomstige gebruik van de luchthaven. Daartoe moet worden onderbouwd dat de effecten van de vliegtuigbewegingen die mogen worden afgehandeld na verzilveren van de milieuwinst, blijven binnen de uiterste (ruimtelijke) grenzen die op de kaarten zijn aangegeven.

Omdat (de bepaling over) de volumegroei na 2020 en de milieugevolgen ervan niet zijn uitgewerkt, kan het te nemen besluit, en het MER, alleen betrekking hebben op de ontwikkeling tot en met 2020. Voor een dergelijke stelselwijziging is dat een bijzonder korte tijdspanne.

De Commissie adviseert om in een aanvulling op het MER de effecten te beschrijven van de volumegroei die op grond van het nieuwe stelsel nog mogelijk is. Doe dat door:
• te specificeren hoe de milieuwinst wordt bepaald die de sector na 2020 mag gebruiken voor verdere volumegroei;
• de milieuwinst om te zetten in een aantal vliegtuigbewegingen en na te gaan welk deel ervan binnen de overige grenzen van het nieuwe stelsel inpasbaar zijn.
• te onderbouwen dat de effecten blijven binnen de (ruimtelijke) grenzen die de bandbreedteanalyse uit het MER laat zien of, als de analyse daartoe aanleiding geeft, de bandbreedte aan te passen.

Naar aanleiding hiervan heeft IenM een notitie opgesteld voor het delegatieoverleg van 22 februari 2017 waarin is aangegeven dat: "het advies van de commissie m.e.r. een-op-een opgevolgd wordt. Bij de opvolging van het advies onder de tweede bullet wordt ook de uitwerking in reactie op de motie-Visser meegenomen zoals eerder in het College van Advies besproken (zie notitie december 2016).

Vervolg: 50/50-regel

In het concept-LVB is de 50/50-regel opgenomen. De Cie MER verzoekt om te specificeren hoe de milieuwinst wordt bepaald die de sector na 2020 mag gebruiken voor verdere volumegroei. Het ministerie van IenM zal met een voorstel komen voor de wijze waarop deze regel concreet na 2020 zal worden toegepast. Die vraag staat nog los van de eerdere interpretatiediscussie of de vóór het bereiken van het volumeplafond gerealiseerde milieuwinst voor 50% of voor 100% ten goede komt aan de sector. Hier gaat het om de wijze waarop milieuwinst vastgesteld wordt en de wijze waarop deze vastgestelde milieuwinst vertaald wordt in volumegroei. Om in dit kernpunt van de Cie MER te voorzien presenteert het ministerie in maart een voorstel waarlangs het 50/50-principe technisch

CvA 9 februari 2018 - Notitie pijlers berekeningen m.e.r.
Zoals geaccordeerd in het delegatieoverleg op 29 november 2017

ingevuld dient te worden. Indien het College van Advies hiermee instemt, vindt langs deze lijn de komende weken een nadere technische uitwerking plaats. Met behulp van deze uitwerking kan dan vervolgens het door de Cie MER gevraagde inzicht worden geleverd."

In een brief aan de commissie m.e.r. van 22 maart 2017 is hierover medegedeeld:

Aanbeveling 2: Hinderbeperking en volumegroei na 2020
Uw Commissie adviseert om de effecten te beschrijven van de volumegroei die op grond van het nieuwe stelsel nog mogelijk is. Doe dat door:
- **te specificeren hoe de milieuwinst wordt bepaald die de sector na 2020 mag gebruiken voor verdere volumegroei;**
- **de milieuwinst om te zetten in een aantal vliegtuigbewegingen en na te gaan welk deel ervan binnen de overige grenzen van het nieuwe stelsel inpasbaar zijn.**
- **te onderbouwen dat de effecten blijven binnen de (ruimtelijke) grenzen die de bandbreedteanalyse uit het MER laat zien of, als de analyse daartoe aanleiding geeft, de bandbreedte aan te passen.**

Voorgestelde aanpak:
Advies wordt één-op één opgevolgd. In het concept-LVB is de 50-50-regel opgenomen. Uw commissie verzoekt om te specificeren hoe de milieuwinst wordt bepaald die de sector na 2020 mag gebruiken voor verdere volumegroei. Het ministerie van IenM werkt momenteel een voorstel uit voor de wijze waarop deze regel concreet na 2020 zal worden toegepast. Hier gaat het om de wijze waarop milieuwinst vastgesteld wordt en de wijze waarop deze vastgestelde milieuwinst vertaald wordt in volumegroei. Bij aanbieding van het LVB zal duidelijk worden gemaakt hoe de rekenwijze is voor de 50-50-regel.

Bestuurskern
Dir.Luchtvaart
Afd. Luchthavenontwikkeling en Milieu

Datum
22 maart 2017

Op 23 mei 2017 is in het CvA afgesproken op welke wijze de mogelijke ruimte bij 50/50 na 2020 berekend kan worden ten behoeve van de Commissie m.e.r. en de ORS-partijen.

"Om de gevraagde duidelijkheid te bieden is nodig dat ook over de 50-50 regel een aantal keuzes wordt gemaakt. In juni moet de Cie MER hierover op de hoogte worden gebracht om de berekeningen met Doc29 af te kunnen ronden. (…) Om aan het advies van de Cie MER te voldoen is voldoende dat een bandbreedteanalyse wordt gemaakt waarin de effecten van de minimum- en maximumvarianten worden beschreven.

Onderdelen bandbreedteanalyse
De bandbreedteanalyse bestaat uit verschillende onderdelen die hieronder worden toegelicht.

Milieuwinst vóór 2020
De staatssecretaris van I&M heeft in haar adviesaanvraag aangegeven dat de afspraak over de verdeling van gerealiseerde ruimte inhoudt dat bij vaststelling van ruimte binnen de criteria voor gelijkwaardige bescherming boven het maximum 500.000 bewegingen, deze totale ruimte voor de helft kan worden benut voor de volumegroei, ongeacht het moment waarop deze ruimte boven de 500.000 bewegingen is gerealiseerd.

De sector is van mening dat de milieuwinst vóór 2020 volledig beschikbaar moet zijn voor groei van de luchtvaart en niet (deels) wordt aangewend voor hinderbeperking voor de omgeving.
In het plan van aanpak dat 29 november vorig jaar aan de staatssecretaris van I&M is gestuurd staat aangegeven dat dit wordt meegenomen in de besprekingen. In de bandbreedteanalyse worden de effecten van beide opvattingen zichtbaar gemaakt.

Kaders
In het delegatieoverleg is uitvoerig gesproken over de wijze waarop de 50-50 regel kan worden uitgevoerd. Het delegatieoverleg was het eens over de wijze waarop de hinderbeperking wordt berekend. Dat resulteert in het volgende kader waar partijen overeenstemming over hebben:

- Het volumeplafond wordt gebaseerd op de ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria.
- 50% van de bereikte milieuwinst komt ten goede aan de omgeving; de andere 50% komt ten goede aan de sector (voor volumegroei en/of operationele ruimte).

CvA 9 februari 2018 - Notitie pijlers berekeningen m.e.r.
Zoals geaccordeerd in het delegatieoverleg op 29 november 2017

- Het volumeplafond wordt eens in de 3-5 jaar herzien, tenzij er aanleiding is om dit eerder te doen[1].
- De verkeersafhandeling moet voldoen aan de regels uit het LVB.
- Het plafond wordt bepaald op basis van:
    - Reële inzet van banen
    - De rekenwijze voor het toetsen aan criteria voor gelijkwaardigheid
    - De gerealiseerde milieuwinst (niet de geprognosticeerde)

Wijze waarop 50-50 regel kan worden uitgevoerd
Over de wijze waarop de milieuruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria wordt bepaald, zijn vervolgens in het delegatieoverleg twee benaderingswijzen geïdentificeerd. Die zijn:

Variant 1 (minimum): het verdelen van de ruimte op zowel het wettelijk criterium voor het binnengebied als het criterium voor het buitengebied.

Uitgangspunten daarbij zijn:

- De winst op het aantal ernstig gehinderden binnen 48 dBA contour (buitengebied[2]) wordt alleen gehonoreerd met een hoger volumeplafond als het binnengebied (aantal woningen binnen de 58 dBA) niet verslechtert en vice versa;.
- Daardoor verbetert als gevolg van hinderbeperkende maatregelen de situatie in zowel het binnen- als buitengebied.
- De hinderbeperking in binnen- en buitengebied wordt voor de helft vertaald in ontwikkelruimte voor Schiphol. Het eerste knellende criterium (nu binnengebied) bepaalt de groeiruimte die mogelijk is binnen de criteria en de 50-50.

Variant 2 (maximum): het verdelen van de ruimte op alleen het criterium voor het aantal ernstig gehinderden.

Uitgangspunten daarbij zijn:

- De winst op het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dBA contour (buitengebied) wordt gehonoreerd met een hoger volumeplafond zonder dat de situatie in het binnengebied (aantal woningen binnen de 58 dBA) moet verbeteren.
- De hinderbeperking wordt voor de helft vertaald in ontwikkelruimte voor Schiphol, mits deze ruimte te realiseren is binnen het criterium voor het aantal woningen in de 58 dBA contour (binnengebied).

(…)

Vervolgtraject
Het inzicht in de effecten kan mede de input vormen voor de te voeren gesprekken in het middellange termijn traject over de uiteindelijke keuze voor de uitwerking van de 50-50 regel.

Bij de verdere uitwerking (na de bandbreedteanalyse) zal gekeken worden naar de kenmerken van de twee varianten. Bij de eerste ligt de nadruk op de bescherming van het binnengebied. Bij de tweede ligt de nadruk op het vormgeven van een prikkel voor geluidsbeperkende maatregelen in het buitengebied".

De presentatie van To70 d.d. mei 2017 laat met indicatieve getallenvoorbeelden zien hoe de door partijen overeengekomen toepassing van de 50/50-verdeling zich vertaald in een inpasbaar maximumvolume.

[1] De bewonersdelegatie beschouwt de herziening van het volumeplafond in de uitwerking van de 50/50 niet als mogelijkheid.
[2] Het buitengebied omvat ook het binnengebied.

Bijlage H Peer review geluidmodellering Doc29

Peer Review of Noise Modelling using ECAC Doc. 29 for Amsterdam Schiphol Airport

D Rhodes

Summary

A peer review has been undertaken on the Dutch aircraft noise calculation process as used in the Environmental Impact Assessment noise calculations for Amsterdam Schiphol airport.

The Dutch implementation of the calculation method in ECAC.CEAC Document 29 Volume 2 was deemed out of scope of this peer review. However, it is relevant to highlight that the Dutch implementation of ECAC Doc. 29 4th Edition was benchmarked by the ECAC's Aircraft Noise Modelling Technical Subgroup, AIRMOD alongside models from the UK, EUROCONTROL, Norway and the US and found to fully conform to the ECAC Document 29 4th Edition recommended practice on the calculation of aircraft noise. This benchmarking process verified the computer software's ability to generate three-dimensional flight trajectories from input ground tracks and flight profiles and the calculation of noise levels from the resulting segmented flight trajectories and ICAO ANP Noise-Power-Distance (NPD) information, along with verification of the various adjustments necessary for aircraft noise directivity and duration correction effects. Thus, for the same calculation inputs, the Dutch implementation of Document 29 4th Edition, gives the same calculated noise levels as other major implementations of Document 29 4th Edition.

The peer reviewed focussed on the inputs to the noise calculation process. The review was shown evidence of how the default flight procedures and profiles in the ICAO Aircraft Noise and Performance (ANP) database were adapted to reflect local operations at Schiphol airport and demonstrated how these changes produce larger noise footprints than the default ANP database profiles and would therefore lead to larger noise contours, had the adjustments not been made.

The degree to which differences in aircraft performance were represented by accounting for distinct take-off and landing weights and different noise abatement departure and arrival procedures was considered to far exceed best practice. Some aircraft types were represented by as many as 80 distinct flight profiles, in contrast to a maximum of 19 flight profiles provided in the ANP database.

The review found that the ANP noise performance information (Noise Power Distance data) have been used as provided in the ANP database (after taking account of any substitution adjustments required have been applied). The ANP NPD data therefore represent the single important aspect where formal validation has not been undertaken (in contrast to the adjustment of flight profiles for example). As there is not yet any international guidance on comparing noise calculations with measurements and on the adjustment of NPD data, this does not represent a deviation from best practice, however, it contrasts with the approach taken in other areas where, for example, aircraft performance has been calculated and compared in detail with radar data. Secondly, making comparisons with measurements not only allows the NPD data to be checked, but also a check of the cumulative effect of all elements of the noise modelling process, including assumptions on take-off mass and flight procedures. The review recommends that comparisons between calculated and measured noise levels (at the aircraft type level) are undertaken going forward. A separate report will be provided, giving guidance on comparing calculated and measured noise levels and on techniques to adjust flight procedure assumptions and/or NPD data to minimise any differences.

The software implementation in The Netherlands, uses ECAC Document 29 to calculate the Sound Exposure Level (SEL) for each aircraft type on each take-off or landing flight profile, on each flight track. The resulting SELs for each calculation grid point are stored (over 10,000 sets across thousands of grid points) and for an L_{den} calculation, the SELs are simply added together in accordance with the traffic scenario using a separate piece of software called DAISY. Because the DAISY programme is doing nothing more complex than logarithmic addition of grid-based SEL values for the assigned numbers of operations of aircraft types and flight paths, I am assured of the functions of DAISY without further detailed investigation.

Annual traffic information representing two Environmental Impact Assessment (EIA) scenarios was examined. The breakdown of flights between the day (0700-1900), evening (1900-2300) and night (2300-0700) periods required for L_{den} noise calculations closely matched that for London Heathrow airport. The distribution of aircraft types reflected the dominance of the home-based airline, KLM, with Boeing 737 aircraft being the most common aircraft type used.

The breakdown of operations by aircraft noise abatement departure procedure and landing flight profile reflected my understanding of the procedures used by KLM and in the case of landing, anecdotal evidence from UK pilots asked about landing at Schiphol airport.

Overall, the preparation of input data and the calculation process used for Schiphol airport's EIA noise calculations goes beyond the best practice set out in ECAC Document 29 4th Edition. Although evidence was provided showing a good correlation between calculated noise levels and measurements, there is, nevertheless, a high degree of reliance on the industry provided ICAO ANP NPD information, which are central to the calculation of noise levels. It is therefore recommended that a routine programme of undertaking noise measurements is developed and implemented and that comparisons are made between measured and calculated noise levels, and where necessary adjustments to input assumptions and NPD data are made.

1 Introduction

The Dutch Transport Ministry has requested a peer review of the noise calculation process for Schiphol airport and in relation to the calculation process, a review of the inputs and outputs for two forecast scenarios.

The peer review commissioned and described in this report is not to undertake a repeat of the calculations undertaken for the Dutch Transport Ministry, but rather to review and report on the inputs for the EIA scenarios, the processes used to prepare the input data, the processes used to adapt the international Aircraft Noise and Performance (ANP database) to Schiphol airport and the calculated outputs. The computer software that performs the core noise calculations was scoped out of the peer review, however, information on the precision of the Dutch computer software is addressed in this report on basis of a separate international benchmarking exercise that was undertaken under the auspices of the European Civil Aviation Conference (ECAC).

In order to better understand the inputs required and the processes used in the calculation of aircraft noise it is first essential to understand what the important factors and why. Although it appears somewhat illogical, in trying to understand the challenges faced in the calculation of aircraft noise levels, it is helpful to understand the key factors that affect the calculation in comparison with similar factors for calculating road and rail noise.

Although the end result is the calculation of long-term average noise levels, in this case based on the average annual day L_{den} and L_{night} noise indicators, the key input is the calculation of noise levels for an individual vehicle passing in relation to a point on the ground where we wish to calculate the noise levels associated with the vehicle passing by. Although not always the case, the maximum noise level will occur when the vehicle (aeroplane, car or train) passes closest to the point of interest on the ground.

In the case of a car or train, the precise location of the noise source is known, because of the constraints of following a road or railway line. In contrast, there is uncertainty about the location if the aeroplane. Laterally (x-y plane), whilst it often, but not always, it will follow a predefined flight path. Even then, an aeroplane is unable to follow a pre-defined flight path as precisely as a car follows a road or a train follows a railway line. In some situations, where Air Traffic Control (ATC) intervene to separate and sequence aeroplanes for landing, there is not always a predefined flight path so one must obtain knowledge and understanding of the actual flight paths flown and the variation from one flight to another. The speeds flown between different aeroplanes differ greatly and may cause different lateral flight paths to be flown, particularly during turning flight.

The vertical dimension is especially important for aircraft noise calculations, where the range of vertical movement is far greater than for cars or trains. Again, the height of aeroplane is not pre-determined, instead being affected by a number of factors. The most important factor is the aircraft take-off weight (more correctly it's mass), which is strongly affected by the fuel load, which is related to the distance being flown. There is, however, no precise relationship between distance flown and fuel load, for short-haul flights, some airlines may fuel for two or more flights to reduce the turn-around time between flights. The take-off will also be affected by the passenger and cargo load. All of the factors related to the aircraft's take-off mass are considered sensitive commercial information, rarely shared with the aircraft noise calculation community. Whilst an international hub airport will typically have at least 50% of flights operated

by the home-based airline, there will be well over 300 airlines operating services, each with their own relatively unique operating characteristics.

Aircraft height on take-off will also be affected by atmospheric factors. Aircraft typically, but not always, take-off into a headwind, the stronger the headwind the greater the height that will be achieved at a point after take-off. Conversely take-off with a tailwind will cause a loss of height, compared to no wind and an even greater height loss than take-off into a headwind. As well as wind, temperature will affect take-off performance and height gained. Warmer air is less dense and requires aircraft to fly faster to generate the required lift, resulting in long take-off ground rolls along the runway and reducing height after take-off compared with lower temperatures.

The aircraft's onboard systems compensate for atmospheric effects, adjusting the take-off speeds required, and, in some circumstances, increasing engine thrust settings to maintain an adequate safety margin.

Aircraft height is also affected by how an airline chooses to operate its aircraft, in order to balance competing factors of cost, noise, local air quality and CO_2 emissions. Each airline sets communicate the procedures to its pilots through Standard Operating Procedures (SOPs), which for EU airlines are governed by EU regulations are set out in EU-Ops, which enforce ICAO Standards and Recommended Practices that govern flight safety and emphasise standardised methods of operating. Noise abatement departure procedures are incorporated in each airlines' SOPs, with an airline permitted no more than two departure procedures for each aircraft type in its fleet. These regulations also stipulate no pilot intervention after take-off until a minimum height is reached of 800ft above the aerodrome. Above 800ft, a pilot is granted some flexibility in how to climb and accelerate the aircraft.

Airline SOPs are particularly relevant to aircraft noise calculations, because they can significantly affect noise levels after take-off beyond the 800ft height point, with maximum differences occurring around 12-13km from start of take-off roll, they can affect the length and size of noise contours between 55-60dB L_{den}. SOPs are approved by the State of aircraft registration as part of overall safety oversight and are not published. An ICAO survey (Ref 1) of 19 airlines found 14 distinct noise abatement departure procedures.

For the calculation of landing noise, some of the factors important for take-off noise become less important, but other factors become important, making the calculation no less challenging. Closer to the landing runway, aircraft position becomes more precise because aircraft follow the Instrument Landing System (ILS) that precisely fixes the height and lateral position of a landing aircraft. However, beyond the ILS, there is likely to be greater variation in aircraft height and position as aircraft are directed by ATC in order to optimise the landing rate.

Aircraft mass is less important, as unlike take-off, it does not affect height, but it does affect the engine thrust required to fly a particular trajectory. For example, all other things equal, a heavier aircraft requires more engine thrust to maintain level flight. ECAC. Doc. 29 recommends a fixed landing mass assumption of 90% of maximum landing mass of all aircraft, which is conservative for long-haul aircraft.

Aircraft configuration, the position of high lift devices (flaps and slats) and the landing gear become much more important. Whilst flaps and slats will be deployed according to aircraft speed, which will largely be dictated by ATC, the point of landing gear deployment is typically related to an airline SOPs.

All the above related to the calculation of noise for a single aircraft operation. This process is repeated for all aircraft operations in order to generate estimates of long-term average noise exposure. In contrast to road noise calculations, where details on the number of vehicles operating and their precise types is seldom recorded, large airports have systems in place to record detailed information on each operation, which airline it was operated by, using what specific aircraft type, from/to which runway and which flight path was used.

The task of calculating noise exposure around an airport is therefore one of capturing as much of the variation in aircraft operation as possible in order to provide an estimate of long-term average noise exposure within reasonable budget and timescales. Crucially, apart from very specific circumstances and projects, it is not necessary to estimate the variation in noise between flights, since dose-response functions already represent reactions to aircraft noise obtained from surveys linked to long-term average noise levels.

Noise calculations are often calculated for both historical and forecast purposes. Sometimes, because of the different amount and level of information available between historic and forecast scenarios, different approaches are employed. This is perfectly valid, it must be simply recognised that forecast scenarios will have greater uncertainty than historic ones.

2 ECAC.CEAC Document 29 and the ICAO Aircraft Noise and Performance (ANP) database

Guidance on calculating aircraft noise in the vicinity of an airport was first published in the 1980s. Today guidance is published by the European Civil Aviation Conference (ECAC) in ECAC.CEAC Document 29 4th Edition and ICAO Document 9911 2nd Edition.

Document 29 Volume 1 describes the important factors and encourages the person undertaking the calculations to ensure that the input data reflect local circumstances. Volume 2 provides a specific method and algorithms reflecting the internationally agreed recommended method for calculating aircraft using the ICAO ANP database. Volume 3 Part 1 provides reference calculation results based on the recommended method in Volume 2. Volume 3 Part 2 is planned guidance

ICAO Document 9911 replicates Document 29 Volume 2, the recommended calculation method, but provides no guidance on adapting the method to local circumstances.

The Dutch implementation of the calculation method in Document 29 Volume 2 was deemed out of scope of this peer review. However, it is relevant to highlight that the Dutch implementation of ECAC Doc. 29 4th Edition (Ref 2) was benchmarked by the ECAC's Aircraft Noise Modelling Technical Subgroup, AIRMOD alongside models from the UK, EUROCONTROL, Norway and the US and found to fully conform to the ECAC Doc 29 4th Edition recommended practice on the calculation of aircraft noise. This benchmarking process verified the computer software's ability to generate three-dimensional flight trajectories from input ground tracks and flight profiles and the calculation of noise levels from the resulting segmented flight trajectories and ICAO ANP Noise-Power-Distance (NPD) information, along with verification of the various adjustments necessary for aircraft noise directivity and duration correction effects. Thus, for the same calculation inputs the Dutch implementation of Document 29 4th Edition, gives the same calculated noise levels as other major implementations of Document 29 4th Edition.

The ICAO ANP database harmonised the provision of manufacturer supplied aircraft performance and noise information essential to the calculation of noise as set out in Document 29. As well as providing information on the aircraft aerodynamic, engine thrust and noise characteristics, it provides information on the variation of take-off mass with distance flown and noise abatement departure procedure information for two take-off noise abatement procedures. It provides a single landing approach procedure assume a 3 degree decelerating descent from 6,000ft. Take-off mass assumes a payload (passengers, bags and cargo) of 65% of maximum. Engine thrust settings are the maximum available take-off and climb thrust.

These do not reflect operations at major European hub airports, but, are provided as the only agreed way of providing standardised information. Whilst some States require that the ANP database is applied unadjusted, prioritising harmonisation of data used. Closer to the airport this may be acceptable, but further from the airport, i.e. beyond the 55dB L_{den} day to day operations deviate from the ANP database operating assumptions and thus it is necessary to adapt the database to reflect the local factors highlighted in section 1.

Above providing a guidance similar to in section 1 of this report, Document 29 Volume 1 provides no recommended approach for taking account of these local factors. Those undertaking the calculations are therefore left to identify how best to apply the guidance in Volume 1, when using the methods set out in Volume 2.

To what extent and how these adaptations have been done, forms the core aspect of this review. This task was broken down into three parts, reflecting the different inputs to the noise calculation process as described in section 1:

1. Input assumptions on how each aircraft type is operated that, in turn, define each aircraft's vertical flight profile on take-off and landing (height, speed and engine power setting at a given point in time)
2. Input assumptions on an aircraft's track over the ground
3. The aircraft performance and noise database that are used to calculate the vertical flight profiles (along with the assumptions defined in 1 above) and define the aircraft's noise characteristics

Items 1 to 3 are assessed in detail in Section 3.

For long-term average noise indicators such as L_{den} and L_{night}, values of L_{den} and L_{night} are calculated by determining the long-term average Sound Exposure Level (SEL), which is itself made up of calculations of SEL values for each aircraft type, operating on each flight path and each type of vertical flight profile defined. It is seldom possible or practical to calculate the noise levels of every individual flight on a flight by flight. Instead, each operation is typically allocated into a representative group or sample for a given combination of aircraft type, flight path and flight profile (flight procedure). The values of SEL for each unique grouping and calculated and combined with the number of operations of the grouping in order to determine the L_{den} or L_{night} values for each grouping.

Normally, such a calculation is implemented in a single step with the end result being the overall average L_{den} L_{night} values each location on the ground in the vicinity of the airport. However, the implementation in software in the Netherlands is slightly different to normal practice. First, calculations of the SEL values of each unique combination (over 10,000 for Schiphol) are undertaken and stored, rather than being used as temporary intermediate outputs. A separate piece of computer software then takes these intermediate SEL values for each unique

combination along with the numbers of operations of each combination to calculate the final L_{den} and L_{night} values.
The second piece of computer software is mathematically much simpler, since the aircraft performance and noise characteristics of each unique aircraft type, flight path and profile have already been calculated with the aircraft noise calculation. All the second piece of software is doing is decibel addition of large numbers of SEL values. Mathematically, the two approaches are identical. The benefit of this two-stage approach is that the calculation of alternative scenarios becomes much more rapid since the time-consuming calculation of SEL values is performed only once and is especially beneficial when the flight operations are broken down into a large number of combinations. Whereas for Schiphol airport, the operations are represented by over 10,000 combinations, for Heathrow airport around 1,500 are used. The disadvantage of such an approach is that a vast amount of intermediate SEL values much be stored after the first calculation is performed.

Because the peer-review scope also covered reviewing the L_{den} and L_{night} calculation results for two EIA scenarios, it was necessary to briefly review the second computer programme (called DAISY) used to calculate aggregate values of L_{den} and $L_{night.}$ Section 3 briefly reviews the computer programme DAISY used to aggregate the noise levels of individual aircraft types together in order to generate long-term average noise exposure levels used to generate noise contours and noise maps.

Section 4 of this report reviews the information specific to review of the EIA scenarios and the calculation of the EIA noise contours.

3 Noise Calculation

3.1 Calculation of Flight Profiles

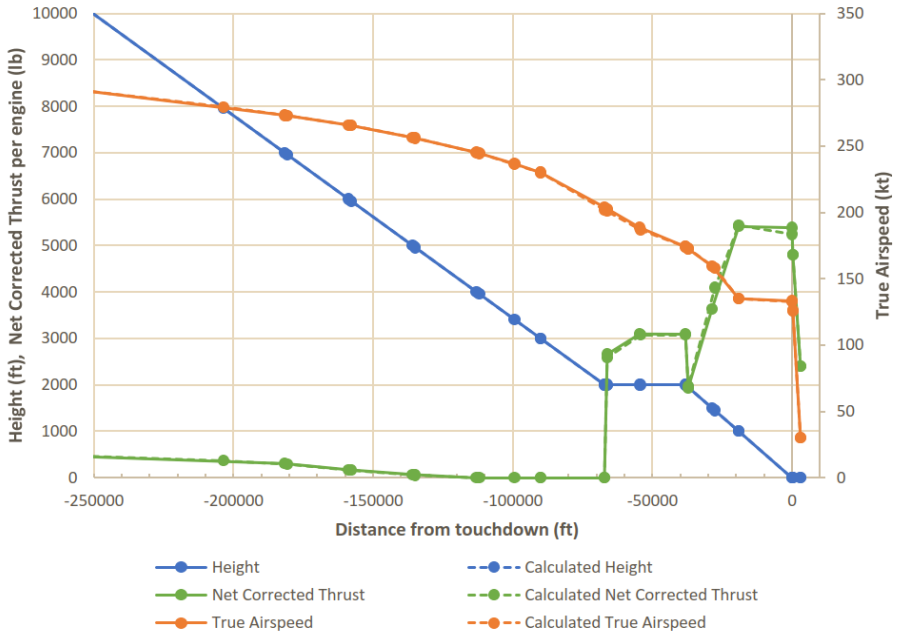
The Dutch implementation of ECAC Doc. 29, utilizes the ICAO Aircraft Noise and Performance (ANP) database, to calculate the vertical flight profiles based on a series of assumptions as to how aircraft are operated into and out of Amsterdam Schiphol airport. The flight procedure assumptions have been developed from knowledge of and surveys of key airline operators and validation of flight procedures against observed aircraft flight profiles derived from radar data. This represents best practice.

As many as 80 unique flight profiles have been defined for each aircraft type, in order to encompass the wide range of aircraft distances flown and different arrival and departure flight procedures used. In practice, the number of unique flight profiles assigned to daily operations is much smaller (up to 20). This definition of flight profiles goes well beyond ECAC Doc. 29 best practice guidance, where the accompanying ANP database provides up to a maximum of 18 departure flight profiles for long-haul aircraft, up to 10 departure flight profiles for short-haul aircraft types and just a single landing flight profile for each aircraft type.

Unlike road or rail noise calculations, a unique aspect of aircraft noise calculations is that the source noise emission is based on engine thrust settings that are directly related to the aircraft trajectory flown. In order to check the calculation of engine thrust settings for the flight profiles developed for Schiphol airport, engine thrust settings were calculated for a single landing flight profile for the most common aircraft, the Boeing 737-700. The calculation requires application of the ANP database information on the aerodynamic characteristics of the Boeing 737-700 and the determination of when flaps/slats and landing gear are deployed. The results are presented

in Figure 1, which shows aircraft height and speed at points prior to landing along with the calculated engine thrust settings associated with this flight profile. Height and speed (blue and orange lines) are deliberately identical in order to replicate the selected landing flight profile. However, the resulting calculated engine thrust settings (solid and dashed green lines) are also almost identical and hard to distinguish in Figure 1. This gives assurance that the flight profiles have been calculated correctly from the ANP database and that the source noise emission reflects the calculated performance of each aircraft type.

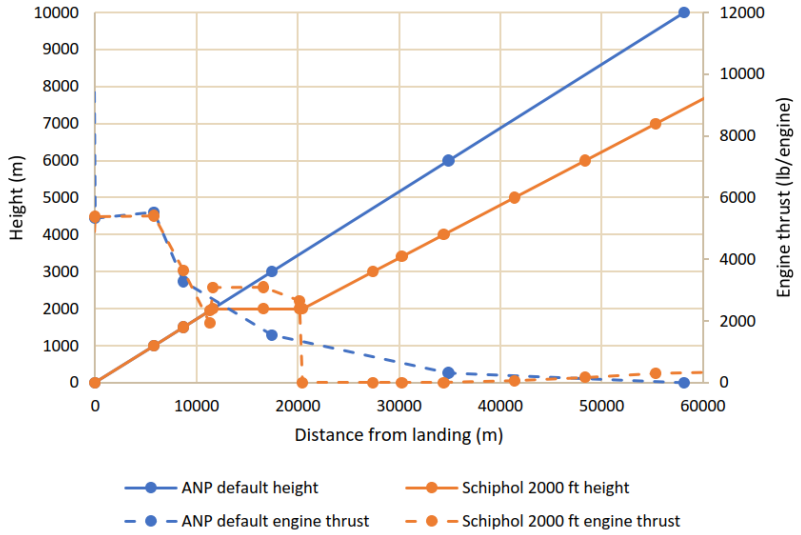
Figure 1: Validation check of supplied and calculated landing flight profile for a Boeing 737-700



3.2 Consequences of adjusting flight profiles

Figure 2 compares the Boeing 737-700 default ANP landing profile against the 2,000 ft intercept flight profile verified in Figure 1 and assigned to 39% of Boeing 737-700 landing operations in the traffic scenarios provided.

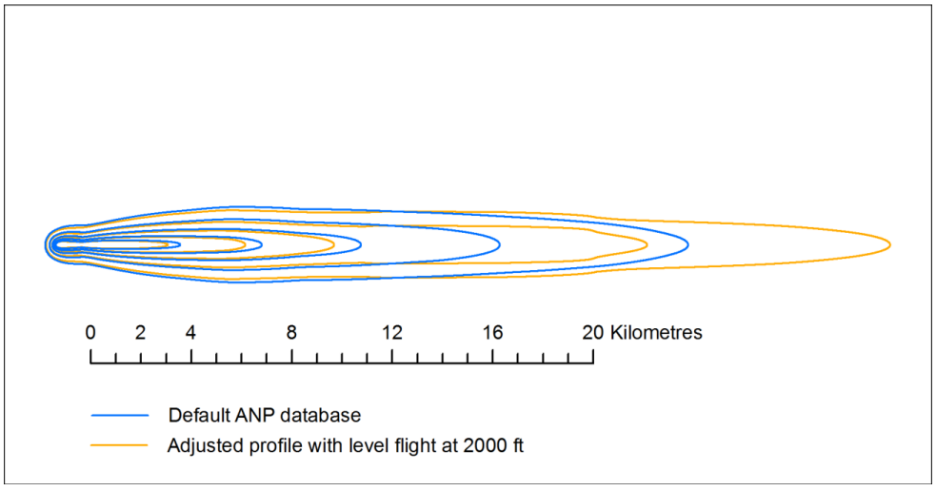
Figure 2: Comparison of Boeing 737-700 ANP landing profile and Schiphol adjusted 2,000 ft intercept profile



The 2,000 ft intercept profile incorporates a portion of level flight between 10 and 20 km from landing, which lowers the aircraft height relative to the ANP default profile and increases the engine thrust required to fly in level flight. Consequently, the flight profile is also lower than the ANP default for the preceding descent all the way out to 10,000 ft.

The consequences of the lower flight profile are shown in Figure 3, which shows the landing SEL noise footprints for the same two profiles. The noise footprints are plotted are the 70, 75, 80, 85 and 90 dB SEL. Beyond 10km from landing, the adjusted Schiphol profile is clearer much noisier than the default ANP flight profile with the 75 and 70 dB footprints extending much further out from landing.

Figure 3: Boeing 737-700 landing noise footprints for ANP default profile and Schiphol 2,000 ft intercept profile



3.3 Flight Tracks

For the implementation of ECAC Doc. 29 noise calculations are performed using individual flight tracks obtained from radar data, rather than using a statistical representation calculated from the radar flight tracks. This removes the need to check the statistical methodology used to group or cluster radar tracks together (since no grouping is performed) and goes beyond ECAC Doc. 29 best practice guidance.

3.4 Use of ANP database

Each aircraft operation must be assigned to an aircraft type in the ANP database. The ANP database contains the most common variant(s) for each aircraft type, but does not contain aircraft performance and noise information for every variant. For example, the ANP database contains information only one variant of the Boeing 737-800. In contrast, Issue 30 of the EASA Approved Noise Levels database (Ref 3), contains 1,524 distinct certified variants of the Boeing 737-800. ECAC Doc. 29 4th provides guidance on assigning different variants to the single entry in the ANP database and the ICAO ANP database includes a substitution list based on the method describes in ECAC Doc. 29.

The presentation of the method used in The Netherlands (Ref 3) confirmed that the guidance in Document 29 on aircraft substitution is followed, according with best practice as described in Document 29.

The ANP noise performance information (Noise Power Distance data) have been used as provided in the ANP database (after taking account of any substitution adjustments required have been applied). The ANP NPD data therefore represent the single important aspect where

formal validation has not been undertaken (in contrast to the adjustment of flight profiles for example). Although the ICAO noise certification process from which the ANP data are derived, is a rigorous one, it tests only a relatively small aspect of the landing and take-off flight performance of an aircraft and under very strict test conditions, in the case of landing, at very low speed, with full flaps, landing gear down and close to the airport. Under normal operation, conditions may differ considerably, and noise must be calculated over a much greater proportion of the landing and take-off flight envelope.

As there is not yet any international guidance on comparing noise calculations with measurements and on the adjustment of NPD data, this does not represent a deviation from best practice, however, it contrasts with the approach taken in other areas where, for example, aircraft performance has been calculated and compared in detail with radar data. Secondly, making comparisons with measurements not only allows the NPD data to be checked, but also a check of the cumulative effect of all elements of the noise modelling process, including assumptions on take-off mass and flight procedures.

A draft report on the comparison of calculated noise levels against measurements (Ref 5) was provided and indicated good correlation between (trends in) calculated and measured levels. A separate report (Ref 6) has been provided, giving further guidance on comparing calculated and measured noise levels and on techniques to adjust flight procedure assumptions and/or NPD data to minimise any differences. In light of the fact there is no internationally agreed and published validation on the ANP NPD data that is fundamental to the noise calculations it is recommended that comparisons between calculated and measured noise levels (at the aircraft type level) are undertaken going forward.

4 Calculation of noise for multiple flights

4.1 DAISY

The policy objective in the Netherlands is to calculate noise exposure for an average annual 24h day using the L_{den} noise indicator which gives greater weight to flights operating during the evening (1900-2300) and the night (2300-0700). The majority of international noise models calculate the noise of each operation and add the contributions of each aircraft type and flight path as they go. If this approach is taken when calculating the noise using every individual flight track, the calculation could take weeks or even months. To improve the efficiency whilst calculating noise for every flight track, the noise exposure associated with each aircraft type on a given SID or arrival flight path (itself made of potentially thousands of individual flights) is stored as the representative Sound Exposure Levels (SEL) for that aircraft type and flight path.

A separate computer programme called DAISY is then used to add the relevant SEL values together, based on the EIA forecast scenario in order to calculate the average annual L_{den} noise exposure. Computationally, this is an efficient process and mathematically gives an identical result to the conventional approach of calculating L_{den} directly from the individual SEL values in one go.

Because the DAISY programme is doing nothing more complex than logarithmic addition of grid-based SEL values for the assigned numbers of operations of aircraft types and flight paths, I am assured of the functions of DAISY without further detailed investigation.

5 Environmental Impact Assessment scenarios

5.1 Review of overall scenario traffic information

Annual traffic information was provided for two Schiphol scenarios. The traffic information provided the number of flights by aircraft, landing or take-off flight procedure, take-off stage length, runway, landing or take-off flight path and time period (day, evening or night).

An integrity check was performed on the data as follows. The proportion of traffic for the first provided scenario in the day, evening and night periods is compared with that for London Heathrow from 2016 in Table 1.

Table 1: Day, Evening and Night flight distribution

	Day	Evening	Night
Amsterdam Schiphol scenario no. 1	72.4%	21.2%	6.4%
London Heathrow	73.0%	20.9%	6.0%

5.2 Allocation of traffic to flight profiles

A presentation (Ref 3) was provided describing how each flight is assigned to a set of flight procedures that are in turn used to calculate the vertical flight profiles. For departures, information is obtained on the Noise Abatement Departure Procedure (NADP) used by each airline, take-off mass as a function of distance flown and take-off engine power settings. These flight procedure parameters are used to calculate departure vertical flight profiles which are checked against observed flight profiles determined from radar data. This approach is best practice.

For landing aircraft, vertical 'gates' are used to assign aircraft radar flight profiles to different flight procedures, e.g. those aircraft that intercept the ILS at 2,000 ft, those that intercept at 3,000 ft and those that intercept in a Continuous Descent. Matching flight profiles are then calculated using the ANP database aircraft performance data in order that aircraft airspeed (which cannot easily be determined from radar data) and source emission (engine power setting) can be estimated. This approach is best practice.

Table 2 presents the distribution of landing flight profiles provided for the first EIA scenario. The distribution accords with anecdotal information provided by UK pilots questioned about operating into and out of Schiphol airport. Although the information in Table 1 was not broke down by airline (that information is not relevant to the noise calculation), it was found that a higher proportion of quieter Continuous Descent Approaches (CDA) were observed for a type where KLM is the dominant operator (B737-800) and a lesser proportion was found for aircraft types not operated by KLM. This is consistent with the fact that home-based airline will naturally have a higher proportion of quieter CDAs as its pilots will be more familiar with Schiphol airport flight procedures and local ATC services. This further indicates that the flight profile allocation is representative of expected practice.

Table 2

Approach Profile	Percent of arrivals
ILS intercept @ 2000ft	44%
ILS intercept @ 3000ft	19%
CDA	37%
Total	**100%**

Table 3 presents the percentage of landing operations assumed to use reduced landing flap and full flap. All aircraft are designed and certified with two possible landing flap settings. The reduced landing flap setting sets the flaps at a shallower angle, resulting in less drag, requiring less thrust and reducing noise during the final 8-10km of the landing approach, at the expense of a slightly higher landing speed, which for the long runways at Schiphol is of no consequence. Reduced landing flap is common practice since, as well as being a noise mitigation measure, it reduces fuel burn and reduces aircraft maintenance cost by reducing fatigue on flap components. Most of the 2% of operations assumed to use full flap were general aviation aircraft which may not always have two landing flap options and will also tend to land on the shorter runway at Schiphol.

Table 3

Approach Profile	Percent of arrivals
Reduced flap	98%
Full flap	2%
Total	**100%**

5.3 Calculation Grid spacing

Noise calculations are performed over a grid of points covering the vicinity of the airport. The annual average L_{den} noise exposure level is calculated at each grid point from the contribution of every combination of aircraft type, flight profile and flight path. A finer grid spacing entails more grid points and a longer calculation time – a halving of grid spacing in both dimensions will result in a four-fold increase in calculation time.

Noise contours, lines of constant noise level are calculated by interpolating across the calculation grid. If the grid spacing is too large, it will distort the shape of the calculated noise contour. Calculations for Schiphol airport use a 250m x 250m grid spacing. This is acceptable for the key policy noise contours, 48dB and 58dB L_{den}. In the UK 100m x 100m calculation grids are used for Heathrow airport noise calculations, where it has been found necessary to use a 100m x 100m grid spacing to more precisely calculate exposure levels of above 65dB L_{den} which cover smaller areas close to the runways.

6 Overall Conclusions

A peer review has been undertaken on the Dutch aircraft noise calculation process as used in the Environmental Impact Assessment noise calculations for Amsterdam Schiphol airport. The peer reviewed examined the inputs to the noise calculation process:

1. Input assumptions on how each aircraft type is operated that, in turn, define each aircraft's vertical flight profile on take-off and landing (height, speed and engine power setting at a given point in time)
2. Input assumptions on an aircraft's track over the ground
3. The aircraft performance and noise database that are used to calculate the vertical flight profiles (along with the assumptions defined in 1 above) and define the aircraft's noise characteristics

The review was shown evidence of how information on how the height and speed of aircraft during landing and take-off are determined from radar data and used to calculate aircraft performance, specifically engine thrust settings that relate to the observed radar data, rather than relying default assumptions provided in the ICAO Aircraft Noise and Performance (ANP) database. The implementation fully reflected guidance provided in ECAC Document 29 Volume 1, whilst utilising and respecting the aircraft performance calculation method described in ECAC Document 29 Volume 2. The degree to which differences in aircraft performance were represented by accounting for distinct take-off and landing weights and different noise abatement departure and arrival procedures was considered to far exceed best practice. Some aircraft types were represented by as many as 80 distinct flight profiles, in contrast to a maximum of 19 flight profiles provided in the ANP database. The review highlighted how the adapted flight profiles produce larger noise footprints than the default ANP database profiles and would therefore lead to larger noise contours, had the adjustments not been made.

In many States the different ground tracks flown by arriving and departing aircraft are first grouped together and represented by a nominal flight track and a statistical representation of the variation in track flown using 3 or 5 tracks positioned either side of each nominal track. The Dutch implementation of Document 29 in the content of the EIA scenarios, dispenses with the statistical grouping of tracks and instead calculates noise exposure for every flight track operated as determined from radar data. Again, this goes beyond the best practice described in ECAC Document Volume 1.

The Dutch implementation of the calculation method in Document 29 Volume 2 was deemed out of scope of this peer review. However, it is relevant to highlight that the Dutch implementation of ECAC Doc. 29 4th Edition was benchmarked by the ECAC's Aircraft Noise Modelling Technical Subgroup, AIRMOD alongside models from the UK, EUROCONTROL, Norway and the US and found to fully conform to the ECAC Document 29 4th Edition recommended practice on the calculation of aircraft noise. This benchmarking process verified the computer software's ability to generate three-dimensional flight trajectories from input ground tracks and flight profiles and the calculation on noise levels from the resulting segmented flight trajectories and ICAO ANP Noise-Power-Distance (NPD) information, along with verification of the various adjustments necessary for aircraft noise directivity and duration correction effects. Thus, for the same calculation inputs the Dutch implementation of Document 29 4th Edition, gives the same calculated noise levels as other major implementations of Document 29 4th Edition.

Sometimes the aircraft variant for which noise calculations are being performed is not in the ICAO ANP database. For such circumstances, Document 29 provides guidance on how to perform an appropriate substitution, which is implemented into a Substitution List provided alongside the ICAO ANP database. Information provided confirmed that the guidance in Document 29 on aircraft substitutions is followed, according with the best practice described in Document 29.

The ANP noise performance information (Noise Power Distance data) have been used as provided in the ANP database (after taking account of any substitution adjustments required have been applied). The ANP NPD data therefore represent the single important aspect where formal validation has not been undertaken (in contrast to the adjustment of flight profiles for example). Although the ICAO noise certification process from which the ANP data are derived, is a rigorous one, it tests only a relatively small aspect of the landing and take-off flight performance of an aircraft and under very strict test conditions, Under normal operation, conditions may differ considerably, and noise must be calculated over a much greater proportion of the landing and take-off flight envelope. Secondly, making comparisons with measurements not only allows the NPD data to be checked, but also a check of the cumulative effect of all elements of the noise modelling process, including assumptions on take-off mass and flight procedures.

As there is not yet any international guidance on comparing noise calculations with measurements and on the adjustment of NPD data, this does not represent a deviation from best practice, however, it contrasts with the approach taken in other areas where, for example, aircraft performance has been calculated and compared in detail with radar data. A draft report on the comparison of calculated noise levels against measurements (Ref 5) was provided and indicated good correlation between (trends in) calculated and measured levels. A separate report (Ref 6) will be provided, giving guidance on comparing calculated and measured noise levels and on techniques to adjust flight procedure assumptions and/or NPD data to minimise any differences. In light of the fact there is no internationally agreed and published validation of the ANP NPD data that is fundamental to the noise calculations it is recommended that comparisons between calculated and measured noise levels (at the aircraft type level) are undertaken going forward.

The software implementation in The Netherlands, uses ECAC Document 29 to calculate the Sound Exposure Level (SEL) for each aircraft type on each take-off or landing flight profile, on each flight track. The resulting SELs for each calculation grid point are stored (over 10,000 sets across thousands of grid points) and for an L_{den} calculation, the SELs are simply added together in accordance with the traffic scenario using a separate piece of software called DAISY. Because the DAISY programme is doing nothing more complex than logarithmic addition of grid-based SEL values for the assigned numbers of operations of aircraft types and flight paths, I am assured of the functions of DAISY without further detailed investigation.

Annual traffic information representing two Environmental Impact Assessment (EIA) scenarios was examined. The breakdown of flights between the day (0700-1900), evening (1900-2300) and night (2300-0700) periods required for L_{den} noise calculations closely matched that for London Heathrow airport. The distribution of aircraft types reflected the dominance of the home-based airline, KLM, with Boeing 737 aircraft being the most common aircraft type used.

The breakdown of operations by aircraft noise abatement departure procedure and landing flight profile reflected my understanding of the procedures used by KLM and in the case of landing, anecdotal evidence from UK pilots asked about landing at Schiphol airport.

Noise calculations must be performed at a wide number of locations in the vicinity of the airport. Though always necessary, it is routine practice to carry out calculation of a regular grid of points with a uniform grid spacing. If the grid spacing is too large, it will distort the shape of the calculated noise contour. Calculations for Schiphol airport use a 250m x 250m grid spacing. This is acceptable for the key policy noise contours, 48dB and 58dB L_{den}. In the UK 100m x 100m calculation grids are used for Heathrow airport noise calculations, where it has been found necessary to use a 100m x 100m grid spacing to more precisely calculate exposure levels of above 65dB L_{den} which cover smaller areas close to the runways.

Overall, the preparation of input data and the calculation process used for Schiphol airport's EIA noise calculations goes beyond the best practice set out in ECAC Document 29 4th Edition. Although evidence was provided showing a good correlation between calculated noise levels and measurements, there is, nevertheless, a high degree of reliance on the industry provided ICAO ANP NPD information, which are central to the calculation of noise levels. It is therefore recommended that a routine programme of undertaking noise measurements is developed and implemented and that comparisons are made between measured and calculated noise levels, and where necessary adjustments to input assumptions and NPD data are made.

7 References

1. ICAO Doc. 9888, Noise Abatement Procedures: Review of Research, Development and Implementation Projects - Discussion of Survey Results, First Edition, ICAO, 2010.
2. ECAC.CEAC Doc 29 4th Edition, European Civil Aviation Conference, December 2016.
3. "Nederlandse gebruiksafspraken Doc29", Dick Bergmans, Expert Meeting Doc. 29, 8 February 2017.
4. Issue 30, EASA Jet Aeroplane approved Noise levels, 21 June 2018
5. Trendvalidatie van Doc.29 berekeningen, NLR-CR-2017-371, draft report.
6. Guidance on comparing calculated aircraft noise levels with measurements, Rhodes, Darren, UK CAA, September 2018.

Bijlage I Aanvullend luchtkwaliteit onderzoek

Dedicated to innovation in aerospace

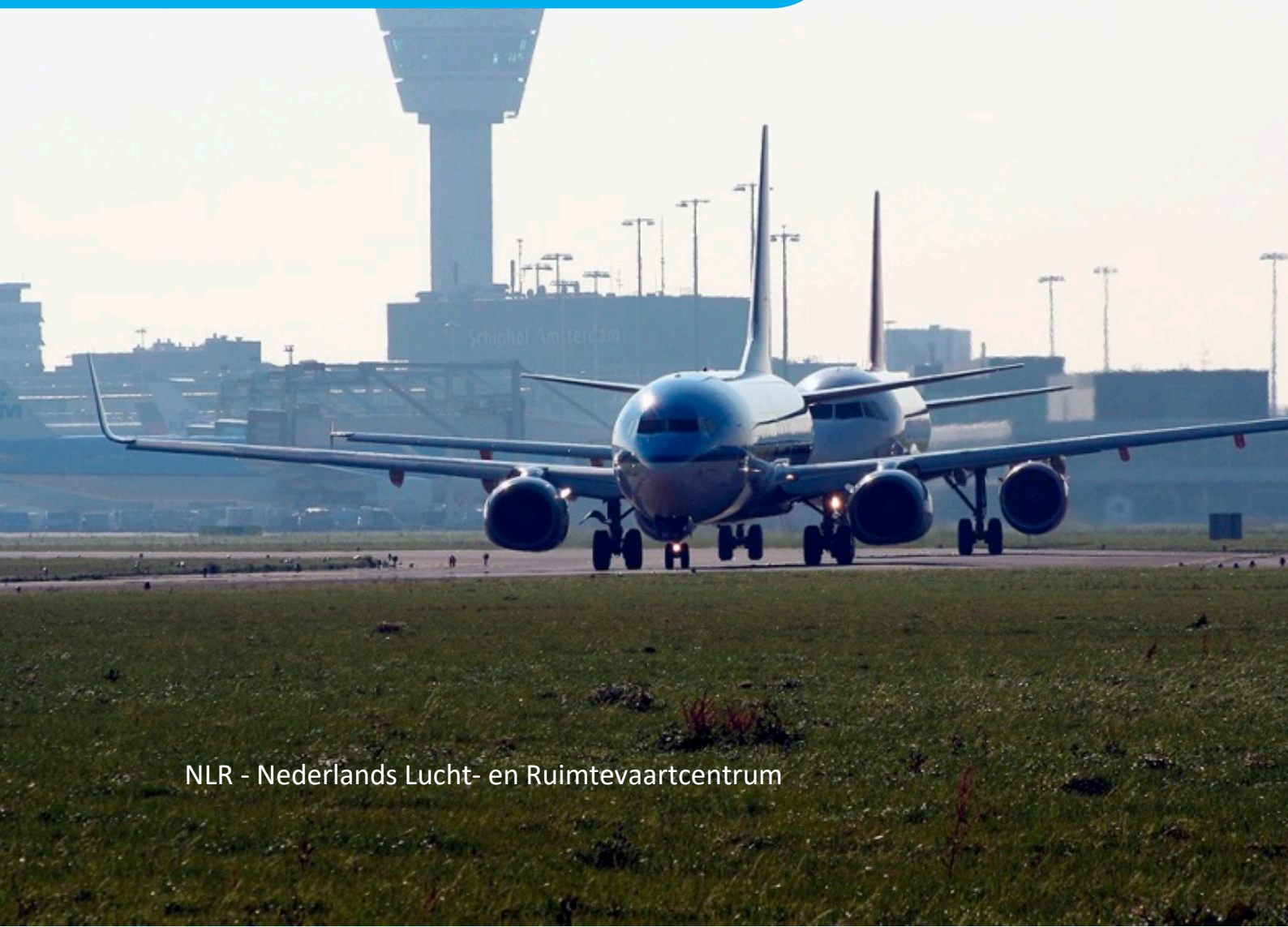
DNV·GL

NLR-CR-2018-236 | oktober 2018

Luchtkwaliteit en stikstofdepositie rond luchthaven Schiphol

Aanvulling MER NNHS

OPDRACHTGEVER: Schiphol Group



NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Het NLR is een toonaangevend, mondiaal opererend onderzoekscentrum voor de lucht- en ruimtevaart. Met zijn multidisciplinaire expertise en ongeëvenaarde onderzoeksfaciliteiten, levert NLR innovatieve, integrale oplossingen voor complexe uitdagingen in de aerospace sector.

De werkzaamheden van het NLR beslaan het volledige spectrum van Research Development Test & Evaluation (RDT&E). Met zijn kennis en faciliteiten kunnen bedrijven terecht bij het NLR voor validatie, verificatie, kwalificatie, simulatie en evaluatie. Zo overbrugt het NLR de kloof tussen onderzoek en toepassing in de praktijk. Het NLR werkt zowel voor overheid als industrie in binnen- en buitenland. Het NLR staat voor praktische en innovatieve oplossingen, technische expertise en een lange termijn ontwerpvisie. Hierdoor vindt NLR's cutting edge technology zijn weg naar succesvolle lucht- en ruimtevaartprogramma's van OEM's zoals Airbus, Embraer en Pilatus. Het NLR draagt bij aan (defensie)programma's zoals ESA's IXV re-entry voertuig, de F-35, de Apache-helikopter en Europese programma's als SESAR en Clean Sky 2.
Opgericht in 1919 en met 650 betrokken medewerkers, realiseerde NLR in 2016 een omzet van 71 miljoen euro. Driekwart hiervan is afkomstig uit contractonderzoek, het overige betreft een overheidsbijdrage.

Voor meer informatie bezoek: **www.nlr.nl**

Dedicated to innovation in aerospace

MANAGEMENTSAMENVATTING

ONGERUBRICEERD

DNV·GL

Luchtkwaliteit en stikstofdepositie rond luchthaven Schiphol

Aanvulling MER NNHS



Probleemstelling

Op 1 december 2014 is een voorstel tot wijziging van de Wet luchtvaart in verband met de invoering van een nieuw stelsel voor de luchthaven Schiphol, aan de Tweede Kamer aangeboden. Voor het besluit tot wijziging van het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol (LVB) wordt een milieueffectrapportage-procedure (m.e.r.-procedure) uitgevoerd die de milieueffecten van de 'voorgenomen activiteit' in kaart brengt. Deze voorgenomen activiteit betreft de wijziging van het gebruik van de start- en landingsbanen volgens de regels van het nieuwe normen- en handhavingstelsel voor de luchthaven Schiphol. Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van de effecten van de activiteiten van de luchthaven op de luchtkwaliteit en depositie voor het gebied in de omgeving van de luchthaven. Het effect op de luchtkwaliteit wordt daarbij bepaald voor de relevante stoffen genoemd in de Wet milieubeheer en het LVB.

RAPPORTNUMMER
NLR-CR-2018-236

AUTEUR(S)
A. Hoolhorst
J.J. Erbrink
E. Kokmeijer

RUBRICERING RAPPORT
ONGERUBRICEERD

DATUM
oktober 2018

KENNISGEBIED(EN)
Luchtverontreiniging door de luchtvaart

TREFWOORD(EN)
Schiphol
Luchtkwaliteit
Stikstofdepositie
MER

Beschrijving van de werkzaamheden

Ten behoeve van het MER heeft het NLR in samenwerking met DNV GL en Erbrink Stacks Consult onderzoek uitgevoerd naar de effecten van het vliegverkeer op het gebied van emissies, luchtkwaliteit en depositie in de omgeving van de luchthaven Schiphol. De effecten van de genoemde milieuaspecten zijn onderzocht voor de referentiesituatie, de voorgenomen activiteit (500.000 bewegingen), en een doorgroei scenario (540.000 bewegingen).

Daarbij is het effect van de voorgenomen activiteit met gebruik van de luchthaven volgens het nieuwe normen en handhavingsstelsel ten opzichte van de referentiesituatie waarin de oude regels en normen van toepassing zijn eerder in 2016 onderzocht. Voorliggend rapport betreft de vergelijking van het doorgroei scenario met de voorgenomen activiteit en beschrijft de uitgangspunten voor en de resultaten van het onderzoek naar de luchtkwaliteit als gevolg van het vliegverkeer en de grondgebonden activiteiten op de luchthaven. Het onderzoek betrof tevens de stikstofdepositie op Natura 2000 gebieden nabij de luchthaven.

Resultaten en conclusies

Op basis van de rekenresultaten wordt geconcludeerd dat nergens in de omgeving van de luchthaven de wettelijke grenswaarden luchtkwaliteit worden overschreden bij een toename van 500.000 naar 540.000 vliegtuigbewegingen. De verschillen tussen de beschouwde scenario's zijn voor de impact op de luchtkwaliteit gering. De NO_2 concentraties in de omgeving van de luchthaven nemen met gemiddeld 0,3 $\mu g/m^3$ toe op de bewonerslocaties rond de luchthaven. Voor fijn stof is de toename gemiddeld kleiner dan 0,1 $\mu g/m^3$. De geur concentraties nemen bij toename naar 540.000 bewegingen toe door de hogere VOS emissies van het vliegverkeer waarbij ook het aantal blootgestelde woningen aan waarden boven de grenswaarde voor bestaande activiteiten van de Provincie Noord-Holland sterk toeneemt.
De bijdrage van de luchthaven aan de stikstofdepositie op kwetsbare natuurgebieden neemt maximaal met 1,74 mol/ha per jaar toe.
De resultaten laten ook zien dat onderzochte vliegverkeer scenario's voldoen aan de grenswaarden die het LVB stelt aan de emissies van luchtverontreinigende stoffen per gecorrigeerde vliegtuigbeweging.

Toepasbaarheid

De resultaten van het onderzoek zullen in combinatie met de resultaten van de andere deelonderzoeken worden verwerkt in het MER.

Het MER wordt gebruikt voor het besluit tot wijziging van het LVB.

NLR
Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam
p) +31 88 511 3113
e) info@nlr.nl i) www.nlr.nl

Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2018-236 | oktober 2018

Luchtkwaliteit en stikstofdepositie rond luchthaven Schiphol

Aanvulling MER NNHS

OPDRACHTGEVER: Schiphol Group

AUTEUR(S):

A. Hoolhorst	NLR
J.J. Erbrink	Erbrink Stacks Consult
E. Kokmeijer	DNV GL

NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

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	**1000009279/1**
EIGENAAR	**Schiphol Group**
NLR DIVISIE	**Aerospace Operations**
VERSPREIDING	**Beperkt**
RUBRICERING TITEL	**ONGERUBRICEERD**

GOEDGEKEURD DOOR:		
AUTEUR	**REVIEWER**	**BEHERENDE AFDELING**
A. Hoolhorst	H. W. Veerbeek	P.L.J. Eijssen
DATUM 01/10/18	DATUM 01/10/18	DATUM 01/10/18

Samenvatting

De minister van Infrastructuur en Waterstaat wil het nieuwe normen- en handhavingstelsel voor de luchthaven Schiphol vastleggen door de Wet luchtvaart, het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol (LVB), het Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB) en de Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (RMI) te wijzigen. De wijziging van de Wet luchtvaart is geen m.e.r.-plichtige activiteit, maar het wijzigen van het LVB en LIB is wel m.e.r.-beoordelingsplichtig (zie hiervoor het Besluit m.e.r., bijlage onderdeel D, categorie D6.2). Er is echter besloten direct een m.e.r. uit te voeren. De voorgenomen activiteit betreft in deze m.e.r. de wijziging van het gebruik van de luchthaven volgens de regels van het nieuwe stelsel. De initiatiefnemer voor deze m.e.r.-procedure is Amsterdam Airport Schiphol (AAS); de minister van Infrastructuur en Waterstaat is bevoegd gezag.

Deze rapportage is een uitbreiding van het MER dat in juni 2016 is opgesteld. De reden voor de uitbreiding is een tussentijdse toetsing door de Commissie voor de m.e.r. (de Commissie) van de juistheid van de berekende effecten van geluidsarmere start- en landingsprocedures. Uit deze toetsing volgt het advies[1] van de Commissie om eerst de methoden te actualiseren waarmee de geluidwinst wordt berekend die het gevolg is van wijzigen van de start- en landingsprocedures, en pas daarna te besluiten over verdeling van de beschikbaar komende geluidruimte.

Het advies van de Commissie voor de m.e.r. is opgevolgd. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft de methode voor de berekening van de geluidbelasting in 2016/2017 geactualiseerd waarbij deze in lijn is gebracht met de Europese (doc29) methode. Met dit nieuwe rekenvoorschrift kan de geluidwinst volgens de actuele inzichten worden bepaald. Tevens wordt in de uitbreiding een actualisatie aangebracht, waaronder ook een situatie met doorontwikkeling na 2020. Voor deze situatie is door AAS aan het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) gevraagd om na te gaan wat de effecten zijn van een scenario waarbij er 540.000 vliegtuigbewegingen per jaar worden uitgevoerd. Dit rapport beschrijft het onderdeel “lucht” van deze vraagstelling.
Het onderzoek lucht brengt de effecten inzake de emissie, luchtkwaliteit en stikstofdepositie in kaart van de invoering van het nieuwe stelsel op Schiphol.

Het aanvullend onderzoek is gebaseerd op de verkeersscenario’s die in het MER beschouwd worden:

- het 540k_NNHS scenario: een uitbreiding van het aantal vliegtuigbewegingen van 500.000 naar 540.000 vtb per jaar, eveneens onder het nieuwe stelsel (NNHS), afgekort 540k.
- het 500k_NNHS scenario: De voorgenomen activiteit met 500.000 vtb met het gebruik van de start- en landingsbanen volgens de regels van het nieuwe stelsel (500k_NNHS). Dit scenario is in dit aanvullend onderzoek de referentiesituatie voor luchtkwaliteit waartegen de effecten van het 540k scenario worden afgezet.

In het MER 2016 is 2022 als toetsjaar voor de voorgenomen activiteit gekozen omdat destijds de verwachting was dat het aantal van 500.000 vtb in dat jaar bereikt zou worden. In dit onderzoek is ervoor gekozen ook het 540k scenario met dit toetsjaar te onderzoeken.

Het luchtkwaliteit onderzoek is uitgevoerd met de volgende doelstellingen:

- Het in beeld brengen van het effect van de realisatie van het 540k scenario ten opzichte van het 500k_NNHS scenario met betrekking tot de luchtkwaliteit en geur.

[1] http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p30/p3052/3052_tussentijds_toetsingsadvies.pdf

- Het toetsen van de effecten van het 540k scenario met betrekking tot de luchtkwaliteit en geur op en rond Schiphol aan de geldende wettelijke eisen ingevolge Titel 5.2 van de Wet milieubeheer en de (provinciale) norm voor geur.
- Het vaststellen van het effect van 540k scenario op de stikstofdepositie in alle relevante Natura 2000 gebieden (met het voorgeschreven model AERIUS).

> Het luchtkwaliteit onderzoek is uitgevoerd met als invoergegevens dezelfde data als die zijn gebruikt in MER rapportage NLR-CR-2016-110 (uitgezonderd de data voor het 540k scenario en het gebruik van een geactualiseerd BAG bestand voor woningtellingen). Dit geldt niet alleen voor de data maar ook voor de aanpak en de rekenmethodieken. Daarom wordt bij de beschrijving van data en aanpak in grote mate verwezen naar de uitgebreide beschrijvingen als genoemd in deze rapportage. Dat maakt dat de hoofdstukken in dit rapport kort en samenvattend kunnen zijn.

Luchtkwaliteit

Luchtkwaliteit wordt bepaald door de concentraties op leefniveau (immissies) van stoffen in de atmosfeer die de gezondheid en het milieu negatief kunnen beïnvloeden. Deze concentraties zijn de som van de achtergrondconcentraties (veroorzaakt door alle bronnen die niet lokaal zijn) en de bijdragen door emissies van lokale bronnen op en nabij Schiphol. Met emissies worden hierbij de hoeveelheden luchtverontreinigende stoffen bedoeld die door de emissiebronnen naar de lucht worden uitgestoten.

Het luchtkwaliteit onderzoek is uitgevoerd voor een studiegebied dat de luchthaven Schiphol en omgeving (40 x 40 km) omvat. Dit gebied is zó gekozen dat het hele plangebied hier binnen valt èn dat alle effecten van de luchtvaart vanaf de luchthaven Schiphol op de luchtkwaliteit daar ruim binnen vallen. Naast de luchtvaartemissies zijn ook de relevante emissies van het wegverkeer en de grondgebonden bronnen op de luchthaven in de berekeningen meegenomen. De stoffen NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC zijn berekend voor het toetsjaar 2022. Geur wordt berekend met in het verleden vastgestelde schalingsfactoren met vluchtige organische stoffen (VOS). EC en $PM_{2,5}$ worden niet rechtstreeks berekend, maar afgeleid uit de PM_{10} concentraties met schaalfactoren die per brontype verschillen. Tevens is berekend wat de ultra fijn stof (fine particles: UFP) concentraties kunnen zijn in 2022 op basis van een schalingsfactor (Ref. 1, Appendix D) tussen PM_{10} en UFP, maar dan alleen voor de emissies die van vliegtuigen afkomstig zijn.

Stikstofdepositie

Het in kaart brengen van de stikstofdepositie is nodig om te controleren of er voldaan kan worden aan de eisen van de Natuurbeschermingswet, die een beschermingsniveau vaststelt voor het behoud van de soortenrijkdom in natuurgebieden. Als gevolg van de regelgeving geldt met betrekking tot depositie een andere referentiesituatie dan die voor luchtkwaliteit. De referentiesituatie voor depositie is de feitelijke situatie in 2012 (GJ2012). De depositie van het 540k scenario is afgezet tegen deze referentiesituatie én wordt daarnaast ook vergeleken met het 500k_NNHS scenario. Beide (verschil)situaties zijn met AERIUS doorgerekend voor 2022. Los van deze aanvullende berekeningen voor het 540k scenario zijn de berekeningen uit het eerdere rapport overgedaan met de laatste versie van AERIUS.

Resultaten

Luchtkwaliteit

De belangrijkste conclusie op grond van het uitgevoerde luchtkwaliteitsonderzoek is dat voor het 540k scenario in 2022 wordt voldaan aan de eisen uit de Wet milieubeheer.[2] De jaargemiddelde concentraties van fijn stof (PM_{10} en $PM_{2.5}$) blijven ruim onder de grenswaarden. De maximaal berekende jaargemiddelde concentratie PM_{10} bedraagt 27,6 µg/m^3 (grenswaarde 40 µg/m^3) en 16,3 µg/m^3 voor $PM_{2.5}$ (grenswaarde vanaf 2020: 20 µg/m^3). Voor NO_2 is op een beperkt aantal punten een jaargemiddelde concentratie berekend die boven de grenswaarde ligt (maximaal 47,1 µg/m^3). Deze rekenpunten liggen op het Schipholterrein (bij de startbanen) en de tunnelmond van de Schipholtunnel. Deze punten betreffen geen toetspunten in de zin van de Wet milieubeheer. Ook ten aanzien van de daggemiddelde concentratie PM10 (toegestaan zijn 35 overschrijdingsdagen, berekend is ten hoogste 23 overschrijdingsdagen) en uurgemiddelde concentratie NO_2 (toegestaan zijn 18 overschrijdingsuren, berekend is ten hoogste 4 overschrijdingsuren,) worden geen normen overschreden.

Ten aanzien van de gevolgen van de toename van het aantal vliegtuigbewegingen van 500.000 naar 540.000 per jaar kan samenvattend het volgende worden geconcludeerd:

NO_2

De toename van de NO_2 concentraties, gemiddeld op de terreingrenzen, is heel beperkt: 0,2 µg/m^3. Deze toename komt voor een groot deel door de toegenomen emissies wegverkeer (0,15), voor een klein deel door de vliegtuigmotoren (0,04) en voor een nog kleiner deel door de grondgebonden bronnen. Op de bewonerslocaties is de toename gemiddeld 0,3 µg/m^3; daar vormt de bijdrage van de vliegtuigmotoren het grootste deel ervan (0,2) gevolgd door wegverkeer (0,1). De plaatsen met de grootste toenamen van de NO_2 concentraties, met meer dan 1,2 µg/m^3, liggen vrijwel allemaal op de inrichting zelf. Door de grote bijdragen van de achtergrond (GCN) en wegverkeersemissies is de toename van totale NO_2 jaargemiddelde concentratie relatief beperkt: veel kleiner dan de groei in het aantal vluchten.

PM_{10}

De toename van de PM_{10} concentraties, gemiddeld op de terreingrenzen, is heel beperkt: 0,14 µg/m^3. Deze toename komt voor een groot deel door de toegenomen touch down emissies (0,10) emissies wegverkeer (0,03), voor een klein deel door de vliegtuigmotoren (0,01) en nauwelijks door de grondgebonden bronnen. Op de bewonerslocaties is geen significante toename (<0,1 µg/m^3); en wat er aan toename is, wordt veroorzaakt door het wegverkeer.
De plaatsen met de grootste toenamen van de PM_{10} concentraties, met meer dan 1,2 µg/m^3, liggen allemaal in de buurt van der touch down emissies: op de inrichting zelf en op de rekenpunten langs de snelwegen die dicht bij deze landingsplaatsen zijn gelegen.
Door de grote bijdragen van achtergrond (GCN – die niet verandert) en wegverkeersemissies (die slechts in heel lichte mate toenemen) is de relatieve toename van totale PM_{10} jaargemiddelde concentratie kleiner dan de relatieve toename van het aantal vluchten.

$PM_{2,5}$

De verschillen tussen het 500k_NNHS en 540k scenario voor $PM_{2,5}$ zijn nog kleiner dan voor PM_{10} het geval is. De gemiddelde toename op de terreingrenzen is 0,05 µg/m^3; gemiddeld over alle rekenpunten is dit 0,2 µg/m^3 en voor de bewonerspunten is dit 0,05 µg/m^3. De toenamen komen vooral door de grondgebonden bronnen, dan door het

[2] Tabel 2 geeft een overzicht van de grenswaarden volgens de Wet milieubeheer

wegverkeer en nauwelijks door de vliegtuiggebonden bronnen. Op de terreingrenzen is de toename nergens groter dan 0,25 µg/m^3.

EC en UFP

Voor deze stoffen geldt geen grenswaarde; overschrijding van normen is dan ook niet aan de orde. De gemiddelde toename op de terreingrenzen is minder dan 0,1 (0,05 µg/m^3), gemiddeld voor de bewonerspunten is dit 0,03 µg/m^3. De toenamen komen in volgorde van belangrijkheid voor rekening van wegverkeer, grondgebonden bronnen en vliegtuig-gebonden emissies.

Voor de ultra fine particles (UFP) zijn geen achtergrondwaarden beschouwd. Hiervoor zijn ook geen metingen beschikbaar. De concentraties UFP nemen toe en wel op de meeste punten iets meer dan in evenredigheid met het aantal vluchten: 5 a 20%.

Het oppervlak dat binnen de contour valt van 5000/cm^3 neemt toe van ruwweg 125 km^2 tot 175 km^2. De berekende waarden zijn indicatief (UFP wordt geschaald met PM_{10}).

Geur

De geurconcentraties zijn berekend op basis van VOS emissies en nemen toe als gevolg van een uitbreiding van het aantal vluchten. Het 98-percentiel, berekend over de grenspunten blijft echter ongeveer gelijk: gemiddeld over het hele gebied neemt deze toe van 0,6 naar 0,7 ou_E/m^3. Het 99,9 percentiel neemt, gemiddeld over de grenspunten toe van 2,9 tot 3,0 ou_E/m^3. De onzekerheid in het 99,9-percentiel is groot onder andere door het kleine aantal uren waarover deze berekening wordt uitgevoerd.

Het aantal blootgestelde woningen aan waarden boven de grenswaarde voor bestaande activiteiten (1 ou_E/m^3 voor de 98 percentiel) van de Provincie Noord-Holland neemt toe van 18 naar 105 (scenario 500k_NNHS versus 540k voor 2022).

<u>Stikstofdepositie</u>

Als gevolg van de uitbreiding van het aantal vliegtuigbewegingen neemt de stikstofdepositie in de omliggende gebieden toe. Voor het jaar 2022 bedraagt de maximale toename van depositie:

- 1,74 mol/ha/jaar voor het scenario 540k ten opzichte van de referentie in het gebied Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske
- 0,92 mol/ha/jaar voor het scenario 540k ten opzichte van het scenario 500k_NNHS in het gebied Naardermeer
- 0,94 mol/ha/jaar voor het scenario 500k_NNHS ten opzichte van de referentie in het gebied Botshol.

Op basis van de Aerius uitvoerbestanden met rekenresultaten kan het Bevoegd Gezag met het Aerius Register[3] toetsen of de benodigde ruimte voor de aanvraag voor extra depositie past binnen de gereserveerde ruimte voor het prioritaire project.

<u>Luchtverontreinigende emissies van het vliegverkeer</u>

Voor de scenario's 500k_NNHS en 540k zijn de NO_x, VOS, PM_{10}, CO, SO_2 emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging berekend conform het rekenvoorschrift beschreven in de Regeling Milieu Informatie luchthaven Schiphol (RMI). Hierbij wordt onder emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging verstaan de met het Maximum TakeOff Weight (MTOW) genormaliseerde totale hoeveelheid emissies per stof. Per stof stelt het Luchthaven Verkeer Besluit (LVB) een grenswaarde aan de emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging. Uit de resultaten van de berekeningen blijkt dat beide onderzochte scenario's voldoen aan deze normen.

[3] https://www.aerius.nl/nl/factsheets/aerius-register-in-het-kort/01-09-2017

Inhoudsopgave

Afkortingen 9

1 Inleiding 11
1.1 Achtergrond 11
1.2 Deelonderzoek lucht 12
1.3 Doelstelling en aanpak 13
1.3.1 Doelstelling in meer detail 13
1.3.2 Aanpak 13
1.4 Leeswijzer 14

2 Opzet onderzoek 15

3 Wettelijk kader en grenswaarden 18

4 Rekenmethoden en uitgangspunten 21
4.1 Luchtkwaliteit 21
4.2 Depositie 23

5 Invoergegevens 25
5.1 Vliegtuig gebonden emissies 25
5.1.1 Vliegtuigmotor 26
5.1.2 APU 26
5.1.3 GPU 27
5.1.4 Platformverkeer 28
5.1.5 Proefdraaiplaats 28
5.1.6 Brandstofopslag en overslag 29
5.1.7 Emissies bij touch down 29
5.2 Gasverbruik gebouwgebonden installaties 31
5.3 Wegverkeer en parkeren 31

6 Resultaten en evaluatie luchtkwaliteit 32
6.1 Berekende concentraties in het studiegebied 32
6.2 Toetsing van de concentraties aan de grenswaarden 35
6.3 Indicatieve concentraties EC en UFP 43
6.4 Bijdrage van de verschillende bronnen aan de luchtkwaliteit 43
6.5 Effect van de het 540k scenario ten opzichte van het 500k_NNHS scenario op de luchtkwaliteit 45
6.6 Effect van het 540k scenario in woonkernen 51

7 Resultaten depositie 54

8 RMI emissie berekeningen 60
8.1 Wettelijk kader en grenswaarden 60
8.2 Rekenmethoden en uitgangspunten 60

8.3 Invoer 62
8.4 Resultaten en toetsing 62

9 Klimaat 63

10 Conclusies 64

11 Referenties 66

Appendix A Verkeersaantrekkende werking 67

Appendix B Contourplots 71

Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
AAS	Amsterdam Airport Schiphol
AERIUS	AERIUS is het rekeninstrument van de Programmatische Aanpak Stikstof. AERIUS ondersteunt vergunningverlening en ruimtelijke planvorming rond Natura 2000-gebieden en monitoring
AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
APU	Auxiliary Power Unit
ARP	Aerodrome Reference Point
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CO	Koolstofmonoxide
CO_2	Koolstofdioxide
DNV GL	DNV GL is in 2013 ontstaan uit een fusie tussen Det Norske Veritas (DNV) en Germanischer Lloyd (GL). KEMA is in 2012 overgenomen door DNV. DNV GL is een Noors classificatiebureau voor met name de energie, maritieme, olie & gas-industrie
EC	Elementair carbon: ofwel roet: er bestaan aanwijzingen dat dit onderdeel van PM_{10} de meeste gezondheidsschade geeft
GCN	Grootschalige Concentraties in Nederland
GML	GML is een acroniem voor "Geographic Markup Language". Het is een standaard die wordt beheerd door het Open Geospatial Consortium (www.opengeospatial.org). GML is XML voor het beschrijven van geografische data. Dit file format wordt gebruikt door AERIUS
GPU	Ground Power Unit
ICAO	International Civil Aviation Organization
I&M	Voormalig Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2010-2017)
I&W	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
KDW	Kritische Depositie Waarde
LEAS-iT	Local aviation Emissions in Airport Scenarios-inventory Tool
LIB	LuchthavenIndelingBesluit
LTO	Landing and TakeOff
LVB	LuchthavenVerkeerBesluit
m.e.r.	Milieueffectrapportage
MER	Milieueffectrapport
MTOW	Maximum Takeoff Weight
NIBM	Niet-in-betekenende-mate bijdrage aan de luchtverontreiniging
NH_3	Ammoniak
NLR	Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NNHS	Nieuwe Normen en Handhavingstelsel
NO	Stikstofmonoxide
NO_2	Stikstofdioxide

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
NO_x	Stikstofoxiden
NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
ORS	Omgevingsraad Schiphol
ou_E	Europese eenheid voor geur in 'odour units'
PAS	Programmatische Aanpak Stikstof
PM_{10}	Fijn stof (particulate matter), deeltjes kleiner dan 10 µm
$PM_{2,5}$	Fijn stof (particulate matter), deeltjes kleiner dan 2.5 µm
RBL	Regeling beoordeling luchtkwaliteit
RDC	Rijksdriehoekcoördinaten
RMI	Regeling Milieu-informatie luchthaven Schiphol
SO_2	Zwaveldioxide
STACKS	Short Term Air-pollutant Concentrations KEMA-modelling System
UFP	Ultra fine particles: de kleinste fractie in fijn stof, met deeltjes diameters van 10-100 nm (nanometer)
VOS	Vluchtige organische stoffen
VOP	Vliegtuig opstelplaats
vtb	vliegtuigbeweging
WKK	Warmtekrachtkoppeling
WM	Wet milieubeheer

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De minister van Infrastructuur en Waterstaat wil het Nieuw Normen- en Handhavingstelsel voor de luchthaven Schiphol vastleggen door de Wet luchtvaart en het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol (LVB) te wijzigen. Ook wil de minister het Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB) wijzigen en dient de Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (RMI) gewijzigd te worden. Voor de wijziging van de luchthavenbesluiten heeft Schiphol Airport in juni 2016 een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Dit MER beschreef de milieueffecten van het te wijzigen gebruik van de luchthaven conform de nieuwe gebruiksregels en normen en zette deze af tegen de referentiesituatie waarin de oude regels en normen van toepassing zijn. Het MER beschouwde de effecten voor de (toen) huidige situatie bij 450.000 bewegingen, voor de toekomstige situatie wanneer het verkeer toeneemt naar 500.000 bewegingen en voor de situatie bij 500.000 bewegingen waarbij de maximale milieueffecten binnen de criteria voor gelijkwaardigheid optreden.

Uitbreiding van het MER van juni 2016

Deze rapportage is een uitbreiding van het MER dat in juni 2016 is opgesteld. De reden voor de uitbreiding is een tussentijdse toetsing door de Commissie voor de m.e.r. (de Commissie) van de juistheid van de berekende effecten van geluidsarmere start- en landingsprocedures. Uit deze toetsing volgt het advies[4] van de Commissie om eerst de methoden te actualiseren waarmee de geluidwinst wordt berekend die het gevolg is van wijzigen van de start- en landingsprocedures, en pas daarna te besluiten over verdeling van de beschikbaar komende geluidruimte.

Het advies van de Commissie voor de m.e.r. is opgevolgd. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft de methode voor de berekening van de geluidbelasting in 2016/2017 geactualiseerd waarbij deze in lijn is gebracht met de Europese (doc29) methode. Met dit nieuwe rekenvoorschrift kan de geluidwinst volgens de actuele inzichten worden bepaald. Op basis van deze methode zijn de geluidberekeningen uit het MER opnieuw uitgevoerd en is het Deelonderzoek Geluid in deel 4 van het MER aangepast. De resultaten zijn verwerkt in het hoofdrapport.

Daarnaast heeft de Commissie voor de m.e.r. in januari 2017 een voorlopig toetsingsadvies[5] over het MER uit juni 2016 gegeven. In het toetsingsadvies oordeelt de Commissie dat essentiële informatie ontbreekt in het MER over:

- De stand van zaken en de hardheid van de voorwaarden waaraan het nieuwe stelsel moet voldoen, en wat ze betekenen voor de uitvoerbaarheid van het voornemen;
- De groei die na 2020 mogelijk is en wat daarbij de effecten op de omgeving zijn;
- In hoeverre het nieuwe stelsel buiten de 40 dB Lnight en 48 dB Lden contour tot meer of minder hinder leidt dan het huidige stelsel;
- Hoe de bovengrens van het aantal vliegbewegingen dat binnen het huidige stelsel kan worden uitgevoerd, is bepaald.

De genoemde punten uit het toetsingsadvies van de Commissie zijn op de betreffende plekken in het MER verwerkt.

In de uitbreiding van het MER is onderzoek gedaan naar de groei die na 2020 mogelijk is. Dit onderzoek is opgenomen in een nieuw toegevoegd deel 5. Deel 5 beschrijft daarnaast de verwachte situatie bij 500.000 bewegingen op basis

[4] http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p30/p3052/3052_tussentijds_toetsingsadvies.pdf
[5] http://api.commissiemer.nl/docs/mer/p30/p3052/3052_voorlopig_toetsingsadvies.pdf

van de meest recente inzichten en laat de effecten zien van het aanpassen van de vierdebaanregel bij verdere groei. Deze aanvullingen volgen op aangenomen moties in de Tweede Kamer. Verder bevat Deel 5 varianten waarin het verkeer in de nacht wordt beperkt en laat het zien wat daar de effecten van zijn. Deel 5 biedt daarmee de informatie op basis waarvan de Omgevingsraad Schiphol (ORS) zal adviseren over de verdere ontwikkeling van Schiphol.

Dit rapport is een bijlage van Deel 5 en beschrijft de effecten op luchtkwaliteit en stikstofdepositie voor de situatie met groei die na 2020 mogelijk is.

1.2 Deelonderzoek lucht

Het deelonderzoek lucht brengt de effecten inzake de emissie, luchtkwaliteit en depositie in kaart van de verandering van het aantal vliegtuigbewegingen van 500.000 naar 540.000 per jaar. Uitgangspunt hierbij is dat dezelfde rekenmethodiek[6] voor het 540k scenario wordt gebruikt als die waarmee het 500_k NNHS scenario in de m.e.r. voor Schiphol in 2016 is berekend (Ref. 1). Om een goede vergelijking te kunnen maken zijn alle invoergegevens ongewijzigd gelaten, behalve welke door de verandering in vliegverkeer data van 500k_NNHS naar 540k worden veroorzaakt. Dat maakt dat voor het 540k scenario dezelfde achtergrondgrondconcentraties en wegverkeersdata voor het toetsjaar 2022 zijn gebruikt als voor het 500k_NNHS scenario. De veranderingen in de verkeersintensiteiten op de wegen ten gevolge van de groei naar 540k zijn wel in de emissies opgenomen.

De ligging en het gebruik van de vliegroutes zijn mede bepalend voor de locaties en omvang van hinder, veiligheidsrisico's en verontreinigingen. Het gebruik van deze vliegroutes is voor het 540k scenario gewijzigd ten opzichte van het 500k_NNHS scenario. Dat maakt dat de concentratiecontouren van luchtverontreinigende stoffen anders zijn dan in het 500k_NNHS scenario.

[6] De woningtellingen (zie hoofdstuk 6.2) voor alle onderzochte scenario's in Ref. 1 zijn geactualiseerd op basis van BAG bestand gedateerd januari 2018.

1.3 Doelstelling en aanpak

Dit rapport dient twee doelen. Ten eerste geeft het een verantwoording van de voor de luchtberekeningen gebruikte uitgangspunten, modellen en invoergegevens. Ten tweede beschrijft het de resultaten van de berekeningen. Die resultaten zijn tevens op hoofdlijnen beschreven in het MER hoofdrapport.

1.3.1 Doelstelling in meer detail

Het luchtkwaliteitsonderzoek is uitgevoerd met de volgende doelstelling:

- Het in beeld brengen van het effect van de realisatie van het 540k scenario ten opzichte van het 500k_NNHS scenario met betrekking tot de luchtkwaliteit en geur voor het jaar 2022.
- Het toetsen van de effecten van het 540k scenario met betrekking tot de luchtkwaliteit en geur op en rond Schiphol aan de geldende wettelijke eisen ingevolge Titel 5.2 van de Wet milieubeheer en de (provinciale) norm voor geur.
- Het vaststellen van het effect van 540k scenario op de stikstofdepositie in alle relevante Natura 2000 gebieden (met het voorgeschreven model AERIUS).

De effecten op de luchtkwaliteit worden berekend voor de stoffen geur (op basis van schalingsfactoren met VOS), PM_{10}, NO_2, $PM_{2,5}$ en elementair Koolstof (EC) alsmede UFP. Deze laatste drie stoffen worden voor de luchtvaartbronnen bepaald aan de hand van schalingsfactoren[7] op de invoer (bijvoorbeeld 20% van het PM_{10} is EC). Geur is een bijzondere stof omdat er geen landelijke norm voor geur is en de normering steeds gericht is op de impact van een inrichting. Voor geur wordt daarom niet met een bestaande achtergrond gerekend. UFP wordt berekend met een vaste schalingsfactor op de emissies van vliegtuigen: de vluchtfasen en het taxiën. Deze schalingsfactor is indicatief, ten tijde van het schrijven van dit rapport wordt onderzoek uitgevoerd om deze meer in detail vast te stellen en beter te onderbouwen.

Naast de luchtkwaliteit rondom de luchthaven wordt ook de stikstofdepositie ten gevolge van NO_x en NH_3 (alleen door wegverkeer) in alle relevante Natura 2000 gebieden ten gevolge van de luchthaven beschouwd.

1.3.2 Aanpak

Om de in de doelstelling gegeven vragen te kunnen beantwoorden zijn de volgende stappen doorlopen:

- Vaststellen van alle relevante, en daarom in de modellering mee te nemen, emissiebronnen.
  De volgende bronnen zijn beschouwd:
  - Vliegtuigbewegingen inclusief proefdraaien en APU/GPU gebruik. De emissies van de vliegtuigen tijdens het taxiën en het vliegen zijn daarbij berekend met het NLR model LEAS-iT (Local Aviation Emissions in Airport Scenarios - inventory Tool).
  - Wegverkeer: de verkeersgegevens voor het 540k scenario voor 2022 zijn gebaseerd op de gegevens uit het MER (Ref. 1). De verkeersintensiteiten zijn gelijk aan de verkeersintensiteiten voor het 500k_NNHS scenario plus de verkeersaantrekkende werking van 40.000 vtb. De verkeersaantrekkende werking is voor het MER per

[7] Zie Appendices B en D van referentie 1

wegdeel bepaald per 50.000 vtb, dit effect is met een factor toegepast op de intensiteiten van het 500k_NNHS scenario. De intensiteiten zijn gegeven in Appendix A.
  - Het brandstofverbruik van gebouwen en platformgebonden bronnen op het luchtvaartterrein; Het brandstofverbruik is evenredig met het aantal LTO's en opgehoogd vanuit het 500k_NNHS scenario.
- Invoeren van alle bronnen in het rekenmodel: op basis van de uitgangspunten zijn de invoerbestanden voor het uitvoeren van de verspreidingsberekeningen gemaakt.
- Uitvoeren van verspreidingsberekeningen van de stoffen NO_2, PM_{10} en geur. Berekeningen zijn gedaan voor 2022 voor het 540k scenario.
- Voor het 500k_NNHS scenario (2022) zijn de detail uitkomsten van de verspreidings- en depositieberekeningen van het MER (2016) gebruikt.
- Voor de verspreidingsberekeningen is dezelfde versie van het STACKS model (versie 2015.1) ingezet als ook is gebruikt voor het MER (Ref. 1). Om te waarborgen dat de rekenmethodiek identiek is, zijn enkele berekeningen voor het toetsjaar 2022 herhaald en de uitkomsten zijn vergeleken met de uitkomsten uit 2016 voor de stoffen NO_2, PM_{10} en geur.
- Depositie is bepaald met het voorgeschreven model AERIUS, waarbij de nu geldende versie AERIUS 2016L is gebruikt.
- Evaluatie en visualisatie van berekeningsresultaten. Berekeningsresultaten zijn gepresenteerd in de vorm van tabellen en contourplots van het gebied, zodat de ruimtelijke verdeling van de verschillen in concentraties goed zichtbaar wordt.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport is – na deze inleiding – opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:
- Hoofdstuk 2 beschrijft hoe het onderzoek op hoofdlijnen is opgebouwd waarbij ingegaan wordt op deelaspecten, beschouwde scenario´s en wijze van modellering van vliegverkeer en platform afhandeling;
- Hoofdstuk 3 bespreekt het wettelijk kader voor het luchtkwaliteit onderzoek;
- Hoofdstuk 4 behandelt de rekenmethoden en uitgangspunten voor het luchtkwaliteit onderzoek en het depositie onderzoek. Dit betreft onder meer de toegepaste emissie en verspreidingsmodellering en het rekengebied met receptorpunten;
- Hoofdstuk 5 presenteert de gebruikte invoergegevens voor het luchtkwaliteit onderzoek en het depositie onderzoek;
- Hoofdstuk 6 beschrijft en evalueert de resultaten van het luchtkwaliteit onderzoek;
- Hoofdstuk 7 doet dit voor het depositie onderzoek;
- Hoofdstuk 8 licht de berekening van de luchtverontreinigende emissies van het vliegverkeer conform de RMI 2014 (Ref. 2) toe en toetst het resultaat aan de LVB 2012 grenswaarden (Ref. 3);
- Hoofdstuk 9 behandelt de emissies van het klimaatgas CO_2 als aanvulling op het luchtkwaliteit onderzoek en het depositie onderzoek;
- Hoofdstuk 10 sluit af met de conclusies van het onderzoek en adresseert de onzekerheden in de uitkomsten van de rekenmodellen voor luchtkwaliteit.

Appendix A geeft de toegepaste verkeersintensiteiten voor het 540k scenario. In Appendix B worden contourplots gepresenteerd van berekende concentraties voor het toetsjaar 2022 en de veranderingen daarin door de toename van het aantal vliegbewegingen van 500k_NNHS naar 540k.

2 Opzet onderzoek

Zoals in de inleiding aangegeven beschrijft dit rapport het deelonderzoek lucht. Het brengt de effecten in kaart die aangeven wat het ophogen van het te verwachten aantal vliegtuigbewegingen in 2022 van 500.000 naar 540.000 heeft op:

- de luchtkwaliteit rondom de luchthaven
- de depositie op Natura 2000 gebieden
- de luchtverontreinigende emissies door het vliegverkeer als bepaald met de rekenmethodiek beschreven in de RMI

Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van scenario's:

- "Toekomstige situatie met nieuwe stelsel" of "Voorgenomen activiteit": 500.000 bewegingen handelsverkeer met aanpassing van het LVB, afgekort 500k_NNHS
- 540.000 bewegingen handelsverkeer met aanpassing van het LVB, afgekort 540k (Deel 5 van het MER NNHS)[8]

Voor het 500k_NNHS scenario zijn de gegevens overgenomen van de berekeningen die zijn uitgevoerd in 2016 ten behoeve van het MER NNHS (Ref. 1).

Voor het 540k scenario zijn de emissies in detail vastgesteld met het NLR model LEAS-iT. De emissies die hiermee zijn bepaald, worden als invoer gebruikt voort de verspreidings- en depositie berekeningen.

Er is in het deelonderzoek lucht (depositie) nog sprake van het scenario "gebruiksjaar 2012" (GJ2012). In het kader van het PAS geldt als referentiessituatie de Nb-wet vergunde situatie of de feitelijke situatie voor 1 januari 2015. Voor de feitelijke situatie mag worden uitgegaan van de stikstofdepositie die in de periode van 1 januari 2012 tot en met 31 december 2014 ten hoogste werd veroorzaakt. Voor de luchthaven Schiphol is als referentie in het PAS het gebruiksjaar 2012 opgenomen. Dit scenario bevat het vliegverkeer van het gebruiksjaar 2012 van de luchthaven (440.000 vtb) en geldt uitsluitend voor de depositie als referentie.

Tabel 1 geeft een overzicht van de onderzochte stoffen, de emissiebronnen, de gebruikte rekentools voor de onderzochte aspecten 'luchtkwaliteit', 'depositie' en 'luchtverontreinigende emissies'.

[8] Van het 540k scenario bestaat een Markt variant en een VVR variant. Voor beide scenario's zijn de emissies van het vliegverkeer in de vluchtfase berekend. Vergelijking van de emissies van beide varianten laat zien dat de PM10 en NOx emissies van de VVR variant respectievelijk 0,6% en 0,2% hoger zijn dan die van de Markt variant en de VOS emissies 0,1% lager. Om deze reden zijn de berekeningen in deze studie alle gebaseerd op de VVR variant van het 540k scenario.

Tabel 1: Onderzochte scenario's, stoffen, emissiebronnen en rekentools in de verschillende berekeningen

	Luchtkwaliteit	Depositie	Luchtverontreinigende emissies bepaald conform RMI
Scenario's	500k_NNHS 540k	Gebruiksjaar 2012, 500k_NNHS 540k	500k_NNHS 540k
Stoffen	NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, UFP, EC, VOS (geur)	NO_2 NH_3 (wegverkeer)	NO_X, CO, PM_{10}, VOS, en SO_2 (per gecorrigeerde vliegtuigbeweging)
Emissiebronnen	Vliegverkeer, APU's [9], GPU's [10], platformverkeer, kerosineoverslag/opslag, proefdraaiplaats, fijnstof banden/remmen/runway, wegverkeer, gasverbruik gebouwen	Vliegverkeer, APU's, GPU's, platformverkeer, proefdraaiplaats, wegverkeer	Vliegverkeer, APU's
Rekentools	STACKS+, LEAS-iT	AERIUS, LEAS-iT	RMI methodiek

Hierna worden achtereenvolgens de aspecten luchtkwaliteit, depositie en luchtverontreinigende emissies verder toegelicht.

Luchtkwaliteit

Luchtkwaliteit wordt bepaald door de concentraties op leefniveau (immissies) van stoffen in de atmosfeer die de gezondheid en het milieu negatief kunnen beïnvloeden. Deze concentraties zijn de som van achtergrondconcentraties en de bijdragen aan de concentraties door emissies van bronnen op en nabij de luchthaven Schiphol. Met emissies worden hierbij de hoeveelheden stoffen bedoeld die door de emissiebronnen naar de lucht worden uitgestoten.

De verspreidingsberekeningen voor de luchtkwaliteit zijn uitgevoerd met het STACKS model. Een algemene beschrijving hiervan is gegeven in het MER uit 2016 (Ref. 1, Appendices E en F). De berekening van luchtvaartbronnen is een specifieke uitbreiding van dit model.

Voor het berekenen van het 540k scenario zijn de volgende uitgangspunten toegepast:

- De emissies van de vliegtuigmotoren zijn bepaald met het NLR model Leas-iT (Ref. 1, App. B).
- De emissies van het taxiënde vliegverkeer zijn op dezelfde wijze bepaald als in het 500k_NNHS scenario.
- De emissies van het lichte general aviation (GA) verkeer (Ref. 1, Appendix A) zijn ongewijzigd.
- De verdeling van de APU, GPU en platformverkeer over de platforms is op dezelfde wijze bepaald als in het 500k_NNHS scenario.
- De VOS emissies ten gevolge van brandstofopslag en overslag zijn evenredig met het aantal vliegtuigbewegingen (hoofdstuk 5)
- De emissies van de proefdraaiplaats voor vliegtuigmotoren zijn evenredig met het aantal vliegtuigbewegingen (hoofdstuk 5).

Het luchthavenmodel is vervolgens voor de Aanvulling MER NNHS op het volgende punt aangepast/uitgebreid:

- toevoeging van vliegtuigtypen welke eerder niet in het MER NNHS (Ref. 1) waren opgenomen met daarbij de verdeling van deze vliegtuigtypen over de platforms en koppeling aan de bijbehorende taxiroutes.

[9] APU's zijn kleine gasturbines aan boord van vliegtuigen die de energievoorziening en de airconditioning aan boord kunnen verzorgen. Tevens worden APU's gebruikt voor het starten van de hoofdmotoren.
[10] GPU's zijn kleine dieselgeneratoren die op de platforms de stroomvoorziening aan boord van vliegtuigen kunnen verzorgen.

Stikstofdepositie

Juli 2015 is het PAS (Programmatische Aanpak Stikstof) in werking getreden. Het PAS is een gezamenlijke, samenhangende aanpak van alle betrokken overheden op provinciaal en rijksniveau. Het PAS bevat maatregelen die leiden tot een afname van stikstofdepositie en maatregelen die leiden tot een versterking van de natuurwaarden in de Natura 2000-gebieden. Door deze maatregelen kunnen in en rondom de Natura 2000-gebieden nieuwe economische activiteiten, zoals bedrijfsuitbreidingen die stikstofdepositie veroorzaken, worden toegelaten.

De stikstofdepositieberekeningen zijn uitgevoerd met het in het kader van het PAS verplicht gestelde model AERIUS. Het emissiemodel dat is opgesteld voor de luchtkwaliteitsberekeningen met STACKS kan niet in dezelfde vorm als invoer voor AERIUS worden gebruikt. Daarom is het omgevormd naar een voor AERIUS geschikt format.

In het depositie onderzoek wordt het scenario 540k vergeleken met de scenario's 500k_NNHS en het "gebruiksjaar 2012" scenario. Dit gebruiksjaar is eerder opgenomen in het PAS (Ref. 6). De eerder uitgevoerde berekeningen zijn in het kader van deze studie opnieuw berekend in verband met het uitkomen van een AERIUS versie 2016L. Dit is gedaan omdat vergelijking met de eerdere berekening anders kan leiden tot oneigenlijke effecten.

De uitbreiding van Schiphol is als prioritair[11] project opgenomen in het PAS. De gegevens betreffende de reserveringsruimte per project zijn echter niet algemeen toegankelijk. De toetsing of de benodigde ontwikkelruimte past binnen de reservering is een taak van het bevoegd gezag.

Luchtverontreinigende emissies van het vliegverkeer

Ter toetsing aan de betreffende LVB grenswaarden zijn in het MER NNHS (Ref. 1) van de vliegtuigmotoren en de APU´s de totale emissies en de emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging bepaald voor de stoffen NO_x, VOS, PM_{10}, CO en SO_2. Hierbij zijn de emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging de totale emissies (per stof) gedeeld door het totale maximale startgewicht van het beschouwde vliegverkeer.

De emissies zijn hierbij berekend zoals voorgeschreven in het rekenvoorschrift bij de Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (RMI). De emissie per gecorrigeerde vliegtuigbeweging is vervolgens getoetst aan de grenswaarden zoals vastgesteld in artikel 4.3.1 van het LVB. In lid 1 van dit artikel is per stof een grenswaarde opgenomen per gecorrigeerde vliegtuigbeweging.

[11] De term "prioritair project" wordt toegelicht in hoofdstuk3, pag. 20

3 Wettelijk kader en grenswaarden

Luchtkwaliteit

Het luchtkwaliteitsonderzoek is uitgevoerd in het kader van de Wet milieubeheer. Sinds 15 november 2007 zijn de belangrijkste bepalingen over luchtkwaliteitseisen opgenomen in de Wet milieubeheer (hoofdstuk 5, titel 5.2 Wm). Omdat titel 5.2 handelt over luchtkwaliteit staat deze ook wel bekend als de 'Wet luchtkwaliteit'. Specifieke onderdelen van de wet zijn uitgewerkt in AMvB's en ministeriële regelingen. De belangrijkste regeling met betrekking tot het uitvoeren van een luchtkwaliteitsonderzoek betreft de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (RBL: Regeling van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 8 november 2007, nr. LMV 2007.109578, houdende regels met betrekking tot het beoordelen van de luchtkwaliteit). De belangrijkste grenswaarden gelden voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ (zie Tabel 2). Zie voor meer informatie over bijvoorbeeld het toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingscriterium het hoofdstuk 'Wettelijk kader en grenswaarden' uit Ref. 1.

Tabel 2: De grenswaarden volgens de Wet milieubeheer

stof	**uurgemiddelde**	**24 uurgemiddelde**	**jaargemiddelde**
stikstofdioxide (NO_2)	200 µg/m^3 (mag max. 18x per jaar worden overschreden)		40 µg/m^3
zwevende deeltjes (PM_{10})		50 µg/m^3 (mag max. 35x per jaar worden overschreden)	40 µg/m^3
zwevende deeltjes ($PM_{2,5}$)			25 µg/m^3 (m.i.v. 2015) 20 µg/m^3 (m.i.v. 2020)*

* Vanaf 2020 is er een indicatieve waarde voor de jaargemiddelde $PM_{2,5}$-concentratie van 20 µg/m^3.

Een onderdeel van de RBL is het niet-in-betekende-mate (NIBM) beginsel. Dit NIBM beginsel is door het voormalig ministerie I&M ingevoerd als onderdeel van de RBL om te bepalen of de bijdrage aan de luchtverontreiniging klein is. In dat geval is geen toetsing aan de grenswaarden luchtkwaliteit nodig. Een toename is NIBM als de toename van de concentraties in de buitenlucht van zowel zwevende deeltjes (PM_{10}) als stikstofdioxide niet de 3% grens (van 40 µg/m^3) overschrijdt. In deze rapportage is dit niveau van concentratietoename als referentie gekozen om de toename door het 540k scenario ten opzichte van het 500k_NNHS scenario te laten zien.

Geur

Geurconcentraties worden in laboratoria volgens de NEN-EN 13725 gemeten in Europese odour units ofwel ou_E/m^3. De eenheid 0,5 ou_E/m^3 (98-percentiel) betekent dat de geurconcentratie 2 % van de tijd hoger is dan de geurdrempel (= de concentratie waar 50% van de mensen de geur waarneemt).

Voor geur is geen landelijke norm, er zijn wel provinciale normen. De richt- en grenswaarden van de Provincie Noord-Holland uit het document "Vaststelling beleidsregel beoordeling geurhinder inrichtingen Noord-Holland" zijn gegeven in Tabel 3. De grenswaarden voor nieuwe activiteiten zijn gelijk aan de richtwaarden voor bestaande activiteiten. De grenswaarde van 0,5 ou_E/m^3 (98 percentiel) is zodanig laag dat hierbij nauwelijks of geen geur meer waarneembaar is en geurhinder verwaarloosbaar is.

Tabel 3: Richt- en grenswaarden voor de beoordeling van de hedonisch afgewogen geurbelasting bij geurgevoelige objecten (geurbeleid Noord-Holland)

	98-percentiel		99,9-percentiel	
	Richtwaarde ou_E/m^3	Grenswaarde ou_E/m^3	Richtwaarde ou_E/m^3	Grenswaarde ou_E/m^3
	bestaande activiteit			
geurgevoelig	0,5	1,0	2	4
minder geurgevoelig	1,0	2,0	4	8
overige geurgevoelig	10	10	40	80
	nieuwe activiteit			
geurgevoelig		0,5		2
minder geurgevoelig		1,0		4
overige geurgevoelig		10		40

De geuremissies zijn afgeleid uit de VOS emissies; Dit is op identieke wijze gebeurd als in het MER NNHS (Ref. 1) is gedaan.

Stikstofdepositie

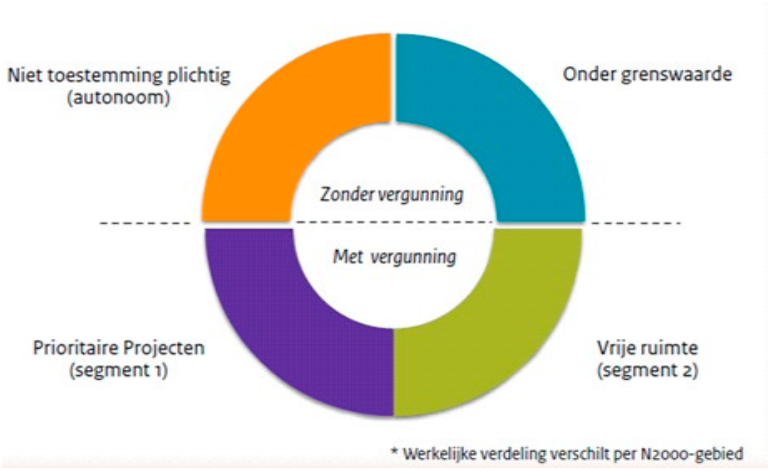
De Vogel- en Habitatrichtlijnen van de Europese Unie schrijven voor dat elke lidstaat beschermde natuurgebieden aanwijst, de zogenoemde Natura 2000-gebieden. In Nederland gaat het om 162 gebieden met een totale oppervlakte van ongeveer 300 duizend hectare land en 800 duizend hectare water. Voor deze natuurgebieden worden beheerplannen vastgesteld waarin per natuurgebied wordt vastgelegd welke belasting toelaatbaar is. Het betreft daarbij onder meer de belasting van stikstof omdat veel plantensoorten gevoelig zijn voor de hoeveelheid stikstof. De maximaal toelaatbare stikstofbelasting wordt de kritische depositie waarde (KDW) genoemd.

In Nederland is er in de Natura 2000-gebieden al jaren een overschot aan stikstof. Dit is schadelijk voor de natuur maar belemmert ook de vergunningverlening voor economische activiteiten. Om deze problemen het hoofd te bieden is, op initiatief van het Rijk, het Programma Aanpak Stikstof (PAS) ontwikkeld. Het PAS is op 1 juli 2015 in werking getreden (besluit is op 29 juni 2015 gepubliceerd in de Staatscourant).

Het PAS heeft betrekking op 118 Natura 2000-gebieden waar de stikstofdepositie kritisch is. In het PAS is per Natura 2000-gebied een hoeveelheid depositieruimte vastgesteld. De depositieruimte is de totale hoeveelheid stikstofdepositie die voor toekomstige ontwikkelingen (groei van bestaande én nieuwe activiteiten) beschikbaar is. De bepaling van de depositieruimte per gebied is gebaseerd op de zogenaamde gebiedsanalyses die voor elk Natura 2000-gebied zijn gemaakt.

Kern is dat er niet meer depositieruimte mag worden uitgegeven dan beschikbaar is gesteld met het PAS. Hiertoe is de depositieruimte verdeeld in vier segmenten (zie Figuur 1). Elk segment omvat een hoeveelheid depositieruimte met een eigen doel:

- Activiteiten die vrij van vergunning zijn:
    - Onder de grenswaarde[12]: dit betreft depositieruimte die beschikbaar is voor projecten waarvoor geen toestemming met een vergunning nodig is (betreft projecten met een klein depositie effect).
    - Autonoom: dit betreft depositie die gereserveerd is voor autonome ontwikkelingen zoals toename van het wegverkeer en bevolkingsgroei.
- Activiteiten die vergunning plichtig zijn: deze twee segmenten vormen samen de 'ontwikkelingsruimte':
    - Prioritaire projecten: voor prioritaire projecten is een ontwikkelingsruimte gereserveerd. Deze projecten zijn opgenomen in een lijst in de Regeling programmatische aanpak stikstof. Deze projecten zijn aantoonbaar van nationaal of provinciaal maatschappelijk belang.
    - Vrije ruimte: dit segment betreft de ruimte die beschikbaar is voor (niet prioritaire) vergunningplichtige projecten. Uitgangspunt is dat uitgifte plaatsvindt op volgorde van binnenkomst van de vergunningsaanvraag. Alle gedeputeerde staten hebben daarnaast nog aanvullende voorwaarden gesteld. Een algemene regel is dat aan één project niet meer dan 3 mol/ha/jaar wordt uitgegeven.



(bron: BIJ12)

Figuur 1: Verdeling depositieruimte in segmenten

In het kader van het PAS is als rekeninstrument voor stikstofdepositie AERIUS verplicht gesteld.

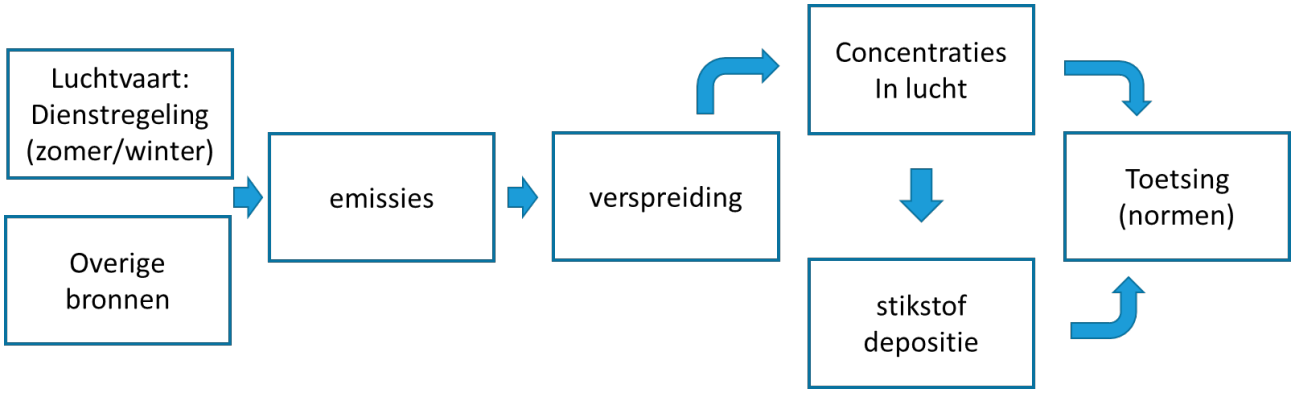
[12] De grenswaarde is vastgelegd op 1,0 mol/ha/jaar. Deze grenswaarde wordt van rechtswege bijgesteld naar 0,05 mol/ha/jaar indien blijkt dat ten aanzien van een hectare van een voor stikstof gevoelig habitat in een Natura 2000-gebied nog slechts 5% of minder van de depositieruimte voor grenswaarden beschikbaar is. Hiervan wordt een mededeling gedaan in de Staatscourant.

4 Rekenmethoden en uitgangspunten

Dit hoofdstuk beschrijft de opzet van het opgestelde emissie en verspreidingsmodel voor de luchtkwaliteit en depositie. Het emissiemodel bevat alle gegevens van de gemodelleerde emissiebronnen en wordt vervolgens doorgerekend met het verspreidingsmodel (STACKS). Met het rekenmodel wordt berekend hoe de gemodelleerde emissies bijdragen aan de concentraties op leefniveau. Vervolgens zijn de gegevens van het emissiemodel geschikt gemaakt voor de stikstofdepositieberekeningen met AERIUS.

4.1 Luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit wordt berekend via de volgende cascade aan bewerkingen:



De concentraties van stoffen in de lucht zijn uitgerekend op basis van een emissiemodel (dit emissie-model vormt dus de invoer van het STACKS rekenmodel). In dit model zijn de volgende bronnen opgenomen: het vliegverkeer, het wegverkeer en de grondgebonden emissiebronnen op de luchthaven. Per bron bevat het emissiemodel de volgende kenmerken: locatie inclusief emissiehoogte, emissie (in kg/s per stof) en voor zover relevant warmte emissie en schoorsteendiameter.

Naast de invoergegevens betreffende alle emissiebronnen, is er onafhankelijk van de voorgenomen plannen nog een aantal locatie specifieke invoerparameters, die zijn voorgeschreven door de overheid om te gebruiken in luchtkwaliteitsstudies. Dit betreft verkeersemissie-kentallen, meteorologie, achtergrondconcentraties, omgevingsparameters en dergelijke. Deze zijn beschreven in het deelrapport luchtkwaliteit van het MER NNHS (Ref. 1).

De verspreidingsberekeningen voor de luchtkwaliteit zijn uitgevoerd met het STACKS model. Een beschrijving hiervan is gegeven in het deelrapport luchtkwaliteit van het MER NNHS (Ref. 1, Appendices E en F).

De berekeningen zijn uitgevoerd in vooraf bepaalde punten (receptorpunten). In deze studie zijn de berekeningen uitgevoerd over een gebied van 40 x 40 km. Dit gebied is zó gekozen dat het hele plangebied hier binnen valt èn dat alle effecten van de luchtvaart vanaf de luchthaven Schiphol op de luchtkwaliteit daar ruim binnen vallen. Om de effecten in de directe omgeving van de luchthaven beter inzichtelijk te maken is ingezoomd op een gebied van

20 x 20 km rond Schiphol Plaza. Buiten het 20 x 20 gebied in Figuur 2 bestaat het grid uit een regelmatig rooster van rekenpunten met een onderlinge afstand van 1 km.

De receptorpunten waarvoor de berekeningen zijn uitgevoerd, bestaan uit de volgende series punten (zie Figuur 2):

- Punten die op de toetsafstand van de wegrand liggen. Conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 zijn dit punten die op 10 m van de wegrand liggen.
- Punten die op 25 m en 50 m van de wegrand van de snelweg liggen, deze punten zijn toegevoegd om de afname van de concentraties als functie van de afstand tot de wegrand goed in beeld te brengen. Bovendien kan op basis van het toepasbaarheidsbeginsel (Ref. 1, hoofdstuk 3), de toetsafstand lokaal groter zijn dan 10 m. In die situatie is het van belang ook de concentratie op een iets grotere afstand te bepalen.
- Ten behoeve van de presentatie van de resultaten in contourplots zijn zogeheten gridberekeningen[13)] uitgevoerd. De gridberekeningen betreffen punten die met toenemende afstand tot de luchthaven met minder ruimtelijk detail zijn opgezet (zie Figuur 2). Het grid is uitgebreid naar 40 x40 km om de ruimtelijke effecten ook op grotere afstanden te kunnen tonen.
- Punten op de grens van de inrichting van de luchthaven Schiphol.
- Enkele punten in stadsdelen die representatief geacht worden voor effecten op bewoners: de zogenaamde bewonerspunten.

Door de berekening op deze wijze uit te voeren wordt een gedetailleerd beeld van de concentratieverdelingen in het plangebied verkregen.

Niet op alle receptorpunten hoeft te worden voldaan aan de luchtkwaliteitsnormen, ofwel niet alle receptorpunten zijn toetsingspunten. Op basis van het toepasbaarheidsbeginsel[14] (zie Ref. 1, hoofdstuk 3) geldt dat een aantal van de bovengenoemde receptorpunten niet ligt in een toetsingsgebied omdat ze bijvoorbeeld op een kruising van twee wegen liggen of tussen op/afritten. Ook kan het zijn, bijvoorbeeld langs snelwegen, dat er een strook van meer dan 10 m niet toegankelijk is voor publiek. Eventuele receptorpunten die liggen op plaatsen waar geen publiek mag komen, zijn daardoor geen toetsingspunten. Daarom wordt in geval dat na doorrekening blijkt dat er overschrijdingspunten zijn steeds nagegaan in hoeverre dit werkelijk toetspunten betreft.

[13)] 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.
[14] Zie artikel 5.19 lid 2 van de Wet milieubeheer.



Figuur 2: Overzicht van de doorgerekende punten (in rijksdriehoekscoördinaten) in het gebied van 20 x 20 km rond de luchthaven

4.2 Depositie

De depositieberekeningen zijn uitgevoerd met het in het kader van het PAS verplicht gestelde model AERIUS. Het emissiemodel dat is opgesteld voor de luchtkwaliteitsberekeningen met STACKS kan niet in dezelfde vorm als invoer voor AERIUS worden gebruikt. Daarom is het omgevormd naar een voor AERIUS geschikt format (GML file), dat wordt in het navolgende toegelicht.

De berekeningen zijn uitgevoerd met AERIUS 16L. De GML's met invoergegevens zijn via AERIUS Scenario doorgerekend. Daarbij is zowel een GML met resultaten als een PDF bijlage ter bepaling van de ontwikkelingsruimte aangevraagd. De uitwerking van de GML's en ecologische toets zijn geen onderdeel van deze studie. In verband met de versie wijziging van AERIUS zijn alle berekeningen uit MER NNHS (Ref. 1) opnieuw uitgevoerd.

De depositieberekening betreft de bepaling van het effect van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie die vanwege regelgeving een andere is dan die voor de luchtkwaliteit berekening.
De referentiesituatie betreft het gebruiksjaar 2012. De voorgenomen activiteit betreft voor deze aanvullende studie het scenario 540k. Voor de verschil berekening is in deze aanvullende studie niet alleen het effect ten opzichte van het

gebruiksjaar 2012 vastgesteld maar ook het effect ten opzichte van het 500k-NNHS scenario. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor het jaar 2022.

Hieronder is kort per bron aangegeven hoe de Stacks-invoer is bewerkt voor de depositieberekeningen:

- Vliegtuigbronnen: de vliegtuigbronnen zijn in LEAS-iT gegeven als puntbronnen per locatie (x,y,z) waarbij de emissie per weekdag en per uur is gegeven. In AERIUS moeten de bronnen als jaaremissies worden opgegeven. De LEAS-iT files zijn bewerkt door alle uur-emissies per locatie te sommeren tot jaaremissies.
- De taxi-bronnen zijn eveneens als puntbronnen met een jaaremissie ingevoerd.
- Grondgebonden bronnen APU, GPU en platformverkeer: deze zijn in AERIUS als puntbron opgenomen met dezelfde kenmerken als in STACKS.
- Proefdraaien: het proefdraaien is eveneens als puntbronnen meegenomen met dezelfde kenmerken als in STACKS.
- Wegverkeer: in AERIUS is alleen het effect van de voorgenomen activiteit op de referentiesituatie gemodelleerd. De wegen waarop een verkeersaantrekkende werking wordt verwacht zijn opgenomen in de AERIUS invoer voor de voorgenomen activiteit.
- Gasverbruik van de gebouwen. Het gasverbruik is niet afhankelijk van het luchtvaartscenario maar alleen van het toetsjaar. Aangezien voor de depositie alleen het effect van de beoogde situatie van belang is, is het gasverbruik van de gebouwen geen relevant onderdeel voor de depositieberekening.

De precieze invoer is gegeven in de AERIUS uitvoer (PDF bijlagen) van de berekeningen.

5 Invoergegevens

Hoofdstuk 5 beschrijft de emissies van de verschillende emissiebronnen die bijdragen aan de luchtkwaliteit en de depositie. De onderzochte scenario´s bevatten de volgende emissiebronnen:

- Vliegtuig gebonden emissies bestaande uit:
  - De hoofdmotoren van het vliegverkeer, waarbij zowel de taxifase als de vluchtfase worden beschouwd (zie Ref. 1, Appendix B);
  - Bronnen direct gerelateerd aan de afhandeling van de vliegtuigen op de platforms:
    - Auxiliary Power Units (APU);
    - Ground Power Units (GPU);
    - Platformverkeer;
  - Emissie vanaf de proefdraaiplaats voor de vliegtuigen;
  - Vliegtuigbrandstof (kerosine) overslag op Schiphol;
  - Fijnstof van banden, remmen van de vliegtuigen en van de runway vrijkomend bij de landing van de vliegtuigen.
- Het gasverbruik voor verwarmingsinstallaties en andere gebouwgebonden installaties;
- Wegverkeer waaronder parkeerlocaties op Schiphol.

De paragrafen 5.1 tot en met 5.3 behandelen de emissies welke zijn gebruikt in de luchtkwaliteit en depositie berekeningen. Paragraaf 5.1 behandelt de vliegtuig gebonden emissies, paragraaf 5.2 het gasverbruik voor ruimteverwarming en ten slotte bespreekt paragraaf 5.3 het wegverkeer.

5.1 Vliegtuig gebonden emissies

De NO_x, PM_{10} en VOS emissies van de hoofdmotoren van de vliegtuigen van het 540k scenario zijn met de NLR tool LEAS-iT (Ref. 1, Appendix B) bepaald. In dit hoofdstuk worden ter vergelijking met het 540k scenario ook steeds de emissies van het 500k_NNHS scenario vermeld. Voor de emissies van de MER NNHS 450k scenario's wordt verwezen naar Ref. 1.

Naast emissies van het vliegverkeer zelf is er sprake van emissies door APU's, GPU's en platformverkeer, emissies door bandenslijtage bij het landen van de vliegtuigen en emissies door de brandstofopslag (alleen VOS dat voor geurberekeningen wordt gebruikt). Deze hangen allen af van het aantal vliegtuigbewegingen dat Schiphol aandoet.

Voor NO_x geldt dat de emissie in de vluchtfase veruit de grootste bijdrage levert gevolgd door de taxifase. Voor PM_{10} is na de vluchtfase de bandenslijtage de grootste emissiebron.
De emissies voor de verschillende vliegtuig gebonden bronnen worden hierna besproken. In Tabel 4 staan de emissies voor NO_x, PM_{10} en VOS samengevat.

Tabel 4: Totale jaarlijkse luchtvaart emissies in kg/jaar voor de verschillende bronnen (in het rekengebied) voor de scenario's 500k_NNHS en 540k

	500k_NNHS			540k		
	NO_x	PM_{10}	VOS	NO_x	PM_{10}	VOS
platformverkeer	20,945	1,061	---	22,621	1,146	---
proefdraaiplaats	6,578	260	244	7,104	281	264
APU	46,450	1,308	11,906	49,887	1,418	13,013
GPU	6,396	530	*	6,880	573	*
vlucht en taxifase	3,133,002	82,450	479,454	3,601,349	90,062	525,284
brandstofoverslag	---	---	185,800	---	---	201,200
Bandenslijtage	---	37,957	---	---	41,594	---
Totaal	3,213,371	123,566	677,404	3,687,841	135,074	739,761

*de geur emissie is berekend op basis van 1.17E+8 ou_E per kg brandstof (zie 5.1.3)

5.1.1 Vliegtuigmotor

De emissies van de van de hoofdmotoren van het vliegverkeer zijn berekend voor zowel de taxifase als de vluchtfase met het NLR model LEAS-iT. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een grid van 40 x 40 km met als centrum het ARP (Aerodrome Reference Point) van luchthaven Schiphol en vanaf de grond tot een hoogte van 1 km. De emissies vinden plaats langs de taxiroutes en de vliegpaden van de vliegtuigen. De invoergegevens, de rekenmethodiek en de uitvoer van de LEAS-iT tool worden beschreven in Ref. 1, Appendix B.

Het vliegverkeer van de onderzochte scenario's wordt beschreven in Deel 5 van het MER NNHS. De totale jaarlijkse hoeveelheid emissies van de vlucht fase en taxi fase van het vliegverkeer is weergegeven in Tabel 4.

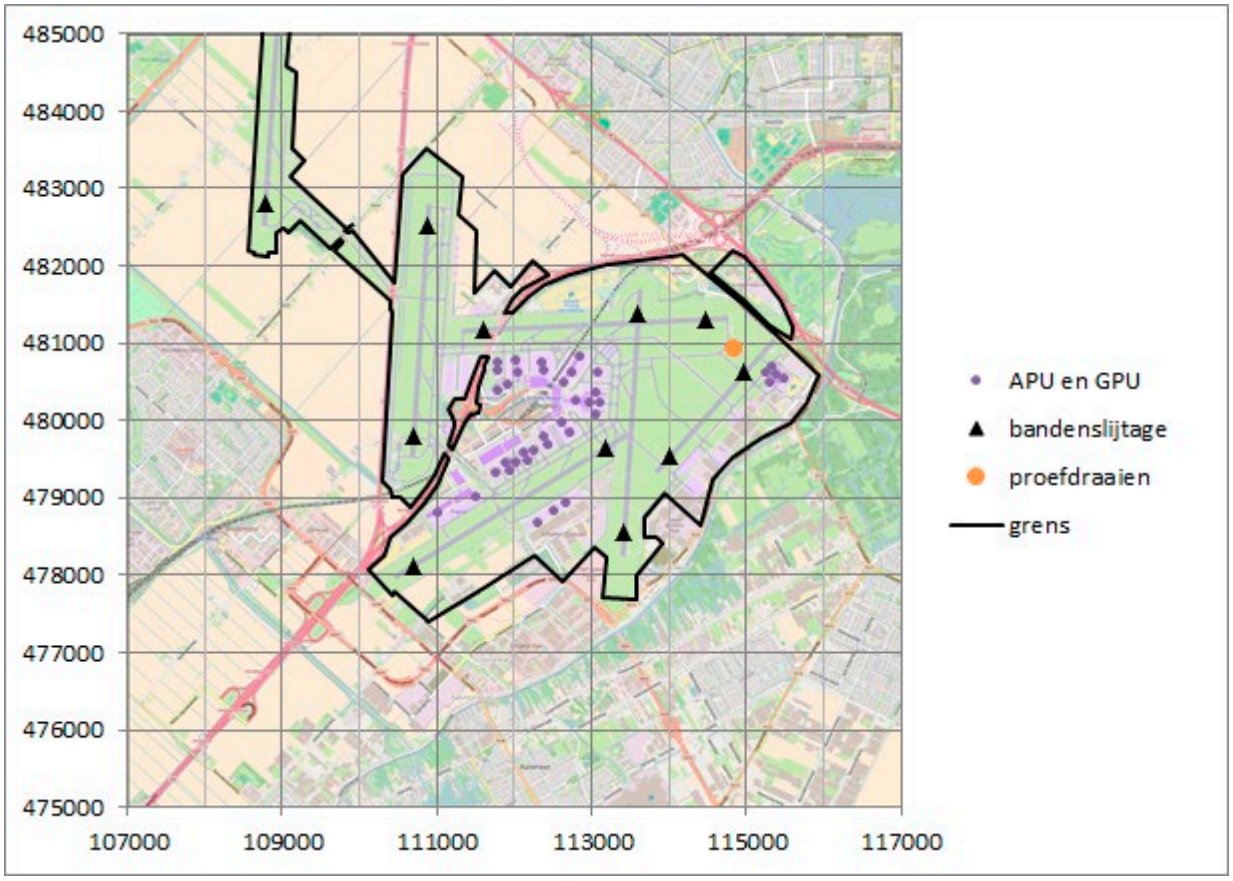
5.1.2 APU

De jaartotalen van de berekende APU emissies voor de onderzochte scenario's zijn gepresenteerd in Tabel 4. Deze paragaaf behandelt de APU emissies.

Appendix C van Ref. 1 beschrijft het APU gebruik, de berekening van de bijbehorende emissies, de locatie van de emissies en adresseert ook de beschikbaarheid van walstroom en preconditioned air op de vliegtuigopstelplaatsen en het effect daarvan op het APU gebruik.

De verspreidingsberekening van de APU emissies is per dag/uur gegeven en is gekoppeld aan de dag/uur informatie van de bijbehorende vliegtuig-emissies uit het vliegverkeer invoerbestand.

De locaties van de APU´s en andere, hierna besproken, bronnen zijn gegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Ligging van de APU en GPU bronnen, de proefdraailocatie en de locaties waar de bandenslijtage is gemodelleerd

5.1.3 GPU

De jaartotalen van de berekende GPU emissies voor de onderzochte scenario's zijn gepresenteerd in Tabel 4. Deze paragaaf behandelt de GPU emissies.

De emissies van GPU's kunnen niet zomaar afgeleid worden van de standaard emissiekentallen voor wegverkeer die jaarlijks door ministerie I&W worden uitgegeven. Het zijn immers geen verkeersemissies waar hier sprake van is. Ook de inventarisatie van mobiele werktuigen staat te ver af van de werkelijkheid van GPU generatoren. In een studie bij de luchthaven van Zurich (Ref. 8) zijn specifieke waarden voor GPU's gerapporteerd. In Tabel 5 zijn deze waarden gegeven voor NO_x en PM. In deze studie is hiervan uitgegaan.

Tabel 5: Diesel GPU emissie factoren (Ref. 8)

Pollutant	Unit	Emission Factor
NO_x	g/kg diesel	24,0
PM	g/kg diesel	2,0

De in de tabel gegeven 24 g/kg diesel (soortelijk gewicht 0,84 kg/l) komt overeen met 24*0,84 = 20,1 g NO_x/liter diesel. Deze waarde gold in 2006, aangenomen mag worden dat de emissies van deze apparatuur met de jaren afgenomen zijn. Dit is in vorige studies al uitgezocht; hier worden de factoren toegepast die in deze eerdere studies

zijn gebruikt: dit betekent een afname 64% voor 2022. Omdat er geen meer recente informatie beschikbaar is, zijn deze emissiereducties tevens toegepast op de PM_{10} emissiecijfers in Tabel 5 (alleen voor GPU's).

Voor de initiële fractie NO_2 in de GPU NO_x emissies is 10% aangehouden.

De geuremissie is afgeleid van het aantal verstookte liters diesel; voor de omrekening naar geuremissie is de gemiddelde emissie genomen uit Ref. 1, tabel I.1 afkomstig van Buro Blauw (Ref. 9). Dit levert 1.17E+8 ou_E per kg brandstof.

5.1.4 Platformverkeer

De berekende emissies van het platformverkeer zijn weergegeven in Tabel 4. De platformemissies zijn afkomstig van het lokale verkeer op het luchtvaartterrein.

Het platform verkeer is gemodelleerd als puntbronnen, zonder warmte emissies. De emissies van het platformverkeer zijn op dezelfde plaatsen gezet als de vliegtuigopstelplaatsen (VOP's). De locaties van de platformemissies (38 stuks) zijn dus identiek aan die van de VOP's en ook die van de APU's en GPU's. Daarmee is een verfijning doorgevoerd ten opzichte van de werkwijze in eerdere studies van de luchtkwaliteit rond Schiphol (nu 38 locaties).

De emissies zijn berekend op basis van de emissiekentallen die voor wegverkeer (middelzwaar wegverkeer met een gemiddelde rijsnelheid van 30 km/u). Hoewel het aandeel dieselvoertuigen op de luchthaven kan afwijken van het gemiddelde wagenpark, is hiervoor gekozen om zoveel mogelijk in lijn te blijven met de reglementair voorgeschreven waarden. In onderstaande tabel zijn de emissiekentallen gegeven die zijn toegepast voor het zichtjaar 2022 (in g/km/voertuig).

Tabel 6: Toegepaste emissiefactoren ter berekening van de platformemissies voor het zichtjaar 2022

	NO_2	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO	EC
2022	2,51	0,145	0,044	1,95	0,013

In de emissietabellen voor APU en GPU van NLR is opgegeven hoeveel vliegtuigafhandelingen (LTO cycli) voor het betreffende uur en dag van de week er plaatsvinden. De emissie wordt berekend door het aantal LTO's te vermenigvuldigen met de betreffende waarde uit Tabel 6 en vervolgens met 27,5 km. Hierbij is de 27,5 km per LTO conform het MER Schiphol 2003 (Ref. 10).

De geuremissie is afgeleid van het aantal verstookte liters brandstof; voor de omrekening naar geuremissie is de gemiddelde emissie genomen uit Ref. 1, tabel I.1 afkomstig van Buro Blauw. Dit levert 1.17E+8 ou_E per kg brandstof.

5.1.5 Proefdraaiplaats

De proefdraaiplaats van de luchthaven bevindt zich in de noordoosthoek van Schiphol, waarbij voor de modellering is verondersteld dat het proefdraaien plaats vindt op de locatie met de rijksdriehoek coördinaten (114825, 480950). Volgens opgave van Schiphol was het kerosineverbruik ten behoeve van het proefdraaien in totaal 239951 kg over het jaar 2015. In combinatie met het totaal aantal vliegtuigbewegingen in het jaar 2015 is hiermee vervolgens het

proefdraai brandstofverbruik per vliegtuigbeweging afgeleid voor het jaar 2015. Ten slotte is de totale jaarlijkse proefdraai emissie voor het 540k scenario bepaald door het product te berekenen van dit brandstofverbruik per vliegtuigbeweging, van het aantal vliegtuigbewegingen in het betreffende scenario en van de 'MER korte termijn' (Ref. 4, verder aangeduid met MER KT) proefdraai emissie index voor de beschouwde stof.

5.1.6 Brandstofopslag en overslag

De brandstofopslag en -overslag vinden met name plaats bij de doorvoer van vliegtuigbrandstof bij de brandstofopslag en vinden ook plaats bij het beladen van tankauto's en bij het betanken van vliegtuigen op het B-platform, R-platform, S-platform en op Schiphol Oost. Dit is overeenkomstig de werkwijze in eerdere studies (Ref. 4 en Ref. 11). Het gaat hierbij alleen om VOS emissies. De geschatte VOS emissies t.g.v. brandstofopslag, overslag en betanken van de vliegtuigen is in Tabel 7 gegeven. Hierbij is aangenomen dat de VOS emissies van de 450k scenario's (zie Ref. 1) gelijk zijn aan de waarde genoemd in Ref. 11 en dat de emissies van het 500k_NNHS en het 540k scenario 500/450 respectievelijk 540/450 keer de totale emissies van de 450k_HS en 450k_NNHS scenario´s zijn.

Tabel 7: VOS emissies voor de 540k en 500k_NNHS scenario's

Locatie (Rijksdriehoek coördinaten in m)		**540k**	**500k_NNHS**
X	Y	**VOS emissies (ton/jr)**	**VOS emissies (ton/jr)**
113100	479150	141,2	130,8
111825	478825	1,8	1,7
114800	480075	1,8	1,7
112550	480675	15,4	13,8
113100	480225	33,9	30,8
112075	479500	7,1	7,2
	Totaal:	201,2	185,8

De emissies zijn gelijk verdeeld over alle uren van het jaar: het betreft in het model dus een constante emissie.

5.1.7 Emissies bij touch down

De PM_{10} emissie ten gevolge van slijtage van banden en remmen op de landingsbanen is 38,0 ton voor het 500k_NNHS scenario en 41,6 ton voor het 540k scenario. Daarmee is de bandenslijtage een belangrijke bijdrage aan de totale PM_{10} emissies van Schiphol. De PM_{10} emissie t.g.v. slijtage van banden en remmen wordt berekend op basis van de maximum startgewichten (MTOW) van de vliegtuigen in de verkeersverdelingen van elk van de beide scenario's (zie ook hoofdstuk 5 van Ref. 1).[15] Deze stofemissie vindt plaats op het moment dat het vliegtuig de grond raakt: het touch down punt. Dit is dan tevens de locatie waar deze emissie vrijkomt: Voor de verschillende landingsbanen zijn de rijksdriehoekscoördinaten van deze locaties in Tabel 8 gegeven.

[15] De MTOW waarden in de verkeersverdelingen wijken voor een beperkt aantal vliegtuigtypen af van de maximum MTOW waarden als gehanteerd in de RMI berekeningen (hoofdstuk 8). Het effect van dit verschil in MTOW op de fijnstof van banden en remmen is marginaal.

Tabel 8: Overzicht touch down locaties

Runway	Xtouchdown [Rdc (m)]	Ytouchdown [Rdc (m)]
36C	110691	479802
36R	113411	478558
04	114014	479544
06	110691	478123
09	111594	481173
18R	108986	486012
18C	110868	482514
18L	113594	481370
22	114971	480618
24	113169	479646
27	114460	481308
36L	108776	482800

Voor de scenario's (540k en 500k_NNHS) is berekend wat de emissies zijn; voor de twee scenario's zijn tenslotte gemiddelde emissie-waarden bepaald voor het hele jaar, door zomer- en winterwaarden bij elkaar op te tellen.

De PM_{10} emissie als berekend door NLR is gemiddeld 0,15 kg per landing (=deel van de LTO waarin banden fijnstof vrijkomt). De PM_{10} emissie is berekend op basis van bekende fracties PM_{10} in het totaal stof. De (totaal) PM hoeveelheid van banden en remmen die Eurocontrol indicatief meldt, is 0,13 kg per LTO, zie Tabel 9. Daarin is ook het aandeel $PM_{2,5}$ gegeven, zodat ook de $PM_{2,5}$ emissie bekend is en doorgerekend kan worden naar immissies. Beschouwen we PM_{10} (rekening houdend met de PM_{10} fracties) en wegen ook de baanslijtage mee, wordt een getal van 0,17 kg/LTO gevonden (0,13*0,3+0,19*0,73). De door NLR berekende waarde van 0,15 kg/LTO is hier redelijk mee in overeenstemming.

Tabel 9: Stof emissie ten gevolge van landende vliegtuigen

	kg/LTO	fractie PM10	fractie PM2,5
banden slijtage	0.13	0.3	0.02
remmen slijtage	0.00003	0.86	0.63
slijtrage runway	0.73	0.19	0.05

Voor de PM_{10} verspreidingsberekeningen zijn niet de gemiddelde emissies genomen, maar de waarden die per uur en per dag (van de week, net als bij de vliegtuigemissies) zijn opgegeven. Deze uurwaarden worden synchroon gelezen door STACKS, samen met de vliegtuigparameters (waaronder de emissies), die ook per uur zijn gegeven.

5.2 Gasverbruik gebouwgebonden installaties

Voor de verwarming van alle gebruiks- en kantoorruimte wordt aardgas gestookt in verwarmingsketels. Daarnaast wordt aardgas verbruikt in andere installaties zoals bijvoorbeeld de WKK op het luchthaventerrein. Door het verstoken van aardgas wordt een bijdrage geleverd aan de NO_x emissies. De hoeveelheid NO_x die wordt geëmitteerd is berekend op basis van de volgende kentallen:

- 1 m^3 aardgas bevat 31,65 MJ
- NO_x emissie: 1 g/m^3 aardgas (dit is een conservatieve schatting, moderne ketels geven ruim lagere waarden)
- 15% van de warmte is schoorsteenverlies.

De emissies betreffen alleen NO_x. Het aardgasverbruik wordt in principe niet beïnvloed door het verhogen van het aantal vluchten zodat voor het 540k scenario de emissies identiek zijn aan het 500k_NNHS scenario. Appendix H van Ref. 1 geeft een overzicht van de locatie en emissies van gemodelleerde bronnen.

5.3 Wegverkeer en parkeren

Emissies door het wegverkeer treden op zowel op de luchthaven als op de wegen eromheen. Deze emissies worden bepaald op basis van de voorgeschreven emissiefactoren (door ministerie I&W uitgegeven en voorschreven te gebruiken in lucht-studies) in gram per km per voertuig en de verkeersintensiteit per wegdeel. De emissie van verkeer op het omliggende wegennet is slechts voor een deel het gevolg van de activiteiten op de luchthaven. De GCN (Grootschalige Concentraties in Nederland) bevat reeds de impact van het wegverkeer maar deze bijdrage is uitgemiddeld over elk km-vak. Door het toevoegen van het wegverkeer aan het emissiemodel voor de luchtkwaliteitsberekeningen kan een veel gedetailleerder inzicht verkregen worden in de lokale verdeling van de concentraties. Ter voorkoming van dubbeltelling van deze wegbijdragen wordt de dubbeltelling correctie toegepast, conform de RBL.

Van belang op dit wegennet is vooral de verkeersaantrekkende werking als gevolg van een toename van het aantal vliegtuigbewegingen. Een gedetailleerde beschrijving van de modellering van het wegennet en invoergegevens is gegeven in Appendix G van Ref. 1. De verkeersintensiteiten voor het 540k scenario zijn gebaseerd op de intensiteiten voor het 500k_NNHS scenario met een ophoging ter verrekening van de verkeersaantrekkende werking van de extra 40.000 vtb's. Deze ophoging is lineair opgeschaald op basis van de verkeersaantrekkende werking zoals bepaald ten behoeve van het 500k_NNHS scenario. De resulterende verkeersintensiteiten zijn gegeven in Appendix A.

Naast de wegen is in het emissiemodel ook rekening gehouden met de emissies tijdens parkeren. Parkeergelegenheden zijn locaties waar voertuigen, in het bijzonder personenauto's, stilstaan. Emissie treedt alleen op bij in- en uitparkeren, de zogeheten parkeerbewegingen. Voor parkeergelegenheden bij kantoorfuncties geldt dat het aantal parkeerbewegingen per parkeerplaats gering is ('s morgens komen, 's avonds weggaan). Dit geldt uiteraard in nog grotere mate voor het parkeerterrein van Schiphol voor lang parkeren. De bijdrage van parkeergelegenheden aan de emissies is daardoor veelal gering, ook al staan er veel auto's. Bij de berekeningen zijn daarom alleen de drie belangrijkste parkeergelegenheden, P1, P2 (parkeergarages) en het terrein voor langparkeren, op Schiphol meegenomen (zie voor de details Appendix G van Ref. 1).

6 Resultaten en evaluatie luchtkwaliteit

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten van het luchtkwaliteitsonderzoek voor het 540k scenario en de vergelijking ervan met het 500k_NNHS scenario. Paragraaf 6.1 presenteert de concentraties die zijn berekend met het STACKS rekenprogramma voor de stoffen NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5,}$ EC, UFP en voor geur. Paragraaf 6.2 presenteert de toetsingsresultaten voor NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5,}$ en geur. Paragraaf 6.3 bespreekt de indicatieve concentraties voor EC en UFP. Paragraaf 6.4 gaat verder in op de bijdrage van de verschillende bronnen aan de concentratie. Het effect van de voorgenomen activiteit (540k) ten opzichte van het huidig scenario (500k_NNHS) is beschreven in paragraaf 6.5. In paragraaf 6.6 wordt in gegaan op de effecten in woonlocaties rondom Schiphol.

6.1 Berekende concentraties in het studiegebied

Tabel 10 geeft een overzicht van de resultaten voor alle doorgerekende punten (receptorpunten). In de tabel is steeds de maximale waarde gegeven op de inrichtingsgrens van Schiphol. Niet op alle doorgerekende punten hoeft getoetst te worden. Dit geldt bijvoorbeeld voor de rekenpunten op het terrein van Schiphol. De gevolgde procedure is als volgt. Op de grens van de luchthaven zijn extra rekenpunten gelegd. Dit is gedaan omdat dan, in het geval dat zich binnen de inrichting (waar niet getoetst hoeft te worden) bronnen bevinden die leiden tot overschrijdingen van de grenswaarden, de maximale bijdrage aan de concentratie op de grens van die inrichting inzichtelijk is. Dit wordt beschouwd als een belangrijke kwantitatieve aanwijzing wat de hoogste concentraties ten gevolge van de luchthaven zullen zijn. Maar het is in principe mogelijk dat er aan de grenzen van de inrichting voldaan wordt aan alle grenswaarden, maar dat op locaties die wat verder weg liggen van de luchthaven toch overschrijdingen geconstateerd worden. Daarom wordt in dit hoofdstuk gekeken naar alle doorgerekende punten. De berekende waarden worden overal vergeleken met de grenswaarden.
Ook wordt gekeken naar de mate van verhoging ten opzichte van het 500k_NNHS scenario. Alle punten met een toename in de NO_2 concentratie van meer dan 1,2 µg/m^3 worden in figuur 5 getoond. Deze waarde is zo gekozen omdat dit het niveau is, waarvoor het niet-in-betekenende-mate beginsel (NIBM) geldt (zie hoofdstuk 3).

In Tabel 10 vallen de volgende punten op:

- De verschillen tussen het 540k scenario en het 500k_NNHS scenario zijn beperkt. Dat komt enerzijds door de beperkte bijdrage van de emissies van de luchthaven aan de bestaande achtergrond waarden en anderzijds door de groei van 8%, die relatief niet groot is.
- Het maximum van de NO_2 jaargemiddelde concentraties is hoger dan 40 µg/m^3. Dat was in het 500k_NNHS scenario ook al zo, en neemt toe in het 540k scenario.
- De geurconcentraties aan de grens van de inrichting – uitgedrukt als een percentiel – zijn ten dele hoger dan de grenswaarde van de provincie Noord-Holland voor minder gevoelige locaties voor nieuwe activiteiten (1 ou_E/m^3).
- Op de grenspunten worden de normen voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ niet overschreden.
- Voor zowel PM_{10} als $PM_{2,5}$ is er precies 1 locatie (zijnde geen grenspunten) waarvoor de norm wordt overschreden, deze zijn in figuur 6 en 8 getoond.
- Voor Elementair Koolstof (EC) bestaan geen normen.

Op deze punten wordt in de volgende paragrafen verder ingegaan.

*Tabel 10: Samenvatting van de resultaten van de gridberekeningen voor 2022. Voor elke doorgerekende stof zijn de maximale waarden gegeven op de inrichtingsgrens. Dit zijn de resultaten over **de receptorpunten op de inrichtingsgrens** dus ook punten waar niet getoetst hoeft te worden*

overzicht		**jaar**	**2022**	**2022**
		scenario	**500k_ NNHS**	**540k**
	eenheid	**grensw.**		
NO_2 jaargemiddeld				
maximum	µg/m^3	40	46,1	47,1
gemiddeld	µg/m^3	40	23,0	23,1
minimum	µg/m^3	40	15,7	15,5
NO_2 uurgemiddeld [2)]				
maximum	µg/m^3	200	178	181
max. aantal overschrijdingen		18	0 (1) [4)]	0 (4) [4)]
PM_{10} jaargemiddeld				
maximum	µg/m^3	40	27,3	27,6
gemiddeld	µg/m^3	40	21,9	22,0
minimum	µg/m^3	40	20,5	20,6
PM_{10} 24-uurgemiddeld (50 µg/m^3)				
max. aantal overschrijdingsdagen		35	22	23
gem. aantal overschrijdingsdagen		35	10	10
min. aantal overschrijdingsdagen		35	8	8
$PM_{2,5}$ jaargemiddeld [3)]				
max. jaargem.		25	16,1	16,3
gem. jaargem.		25	13,9	14,0
min. jaargem.		25	12,1	12,1
Elementair koolstof jaargemiddeld				
max. jaargem.		-	1,9	2,0
gem. jaargem.		-	0,9	1,0
min. jaargem.		-	0,6	0,6
Geur (alleen bronbijdragen)				
98 perc. maximum	ou_E/m^3	0,5-1 [1)]	1,9	1,9
99,9 perc. maximum	ou_E/m^3	2-4 [1)]	5,0	5,2

1. voor Noord-Holland toegepaste grenswaarde afhankelijk mate van bewoning
2. mag 18 keer per jaar worden overschreden
3. Grenswaarde van 25 µg/m^3 vanaf 2015 en 20 µg/m^3 vanaf 2020 De blootstellingsconcentratie is de concentratie waaraan de stedelijke bevolking wordt blootgesteld. Deze blootstellingsconcentratieverplichting geldt voor de rijksoverheid. Lokale overheden hoeven hier niet aan te toetsen
4. de waarden tussen haakjes betreffen de waarden bepaald over alle rekenpunten

In Tabel 10 zijn steeds de berekende totale concentraties gegeven. Dat wil zeggen de achtergrond concentratie plus alle bijdragen van het wegverkeer, parkeergelegenheden en verwarming van gebouwen en van alle luchtvaartgebonden bronnen. De achtergrondconcentratie is, op de meeste receptorpunten, de belangrijkste component van de totale concentratie.

In Appendix B zijn voor de stoffen NO_2, $PM_{10,}$ $PM_{2,5}$ en EC alsmede voor UFP contourplots van het 540_k scenario gegeven voor een gebied van 40 x 40 km of 20 x 20 km rond Schiphol.

Naast de totale concentratie (van belang voor toetsing aan de grenswaarden), is in Appendix B ook inzicht in de bijdrage van de vliegtuiggebonden bronnen en de overige bronnen gegeven voor twee stoffen: NO_2 en PM_{10}. Vliegtuiggebonden bronnen betreffen de bijdragen van de vliegtuigen op de startbaan, in de lucht en tijdens het taxiën. Voor PM_{10} komt hier nog de bijdrage van touch-down effecten bij (startbaan-, remmen- en bandenslijtage), De overige bronnen betreffen de bijdragen van APU's, GPU's, platform, brandstof op- en overslag, stookinstallaties van Schiphol zelf en de wegverkeersbijdrage. Deze wegverkeersbijdrage is NIET gesplitst voor de activiteiten van Schiphol, maar omvat steeds het bestaande verkeer en de bijdrage van Schiphol samen. In de figuren is te zien dat de bijdrage van de luchthavengebonden bronnen voor NO_2, het hoogst is op de luchthaven zelf ter plaatse van Schiphol Plaza, langs de snelweg A4, en dan vooral bij de tunnelmonden van de Schipholtunnel.

Voor NO_2 geldt dat de achtergrondconcentraties (GCN) zijn gecorrigeerd voor de bijdrage van de luchthaven zelf. Dat voorkomt dat de bijdrage van Schiphol tweemaal wordt geteld (dubbeltellingscorrectie). Voor PM_{10} geldt dat de hoogste concentraties ook rond Schiphol Plaza liggen en door de lokale grondgebonden bronnen en (als tweede) door wegverkeer worden veroorzaakt. Voorts is duidelijk te zien dat in het westelijk havengebied van Amsterdam er lokaal hoge concentraties zijn die niets met de luchthaven te maken hebben, maar worden bepaald door de op- en overslag bedrijven daar.

Voor de PM_{10} concentraties die zijn gepresenteerd, geldt dat de dubbeltellingscorrectie voor de luchtvaartbijdrage, die voor NO_2 is toegepast, niet kan worden gedaan, omdat de bijdrage van Schiphol in de GCN concentraties niet bekend is. Dat betekent dat in het km-vak waar Schiphol Plaza in ligt, er een dubbeltelling aanwezig is, hoewel niet goed zichtbaar in de concentratie contouren. De berekende PM_{10} concentraties zijn hierdoor dus (iets) te hoog ingeschat.

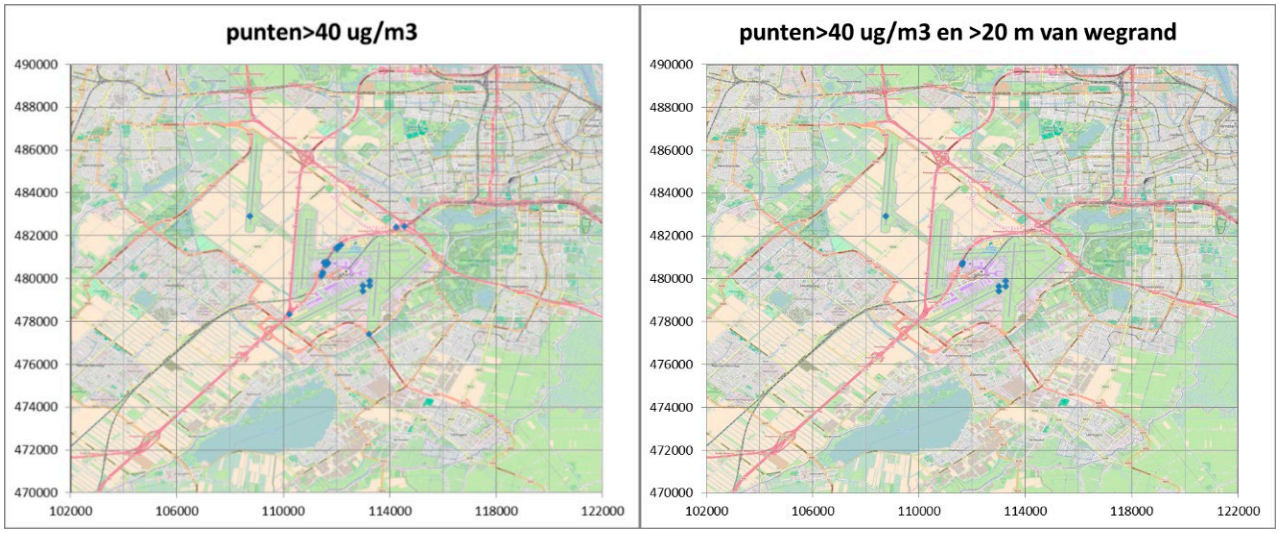
Het patroon van $PM_{2,5}$ volgt in belangrijke mate dat van PM_{10} met dit verschil dat de bijdrage in het Amsterdams havengebied voor $PM_{2,5}$ afwezig is. De bijdrage van $PM_{2,5}$ in de touch-down emissies is verwaarloosd. Ook voor $PM_{2,5}$ is dubbeltelling in de berekende concentraties aanwezig. De berekende concentraties zijn ook voor $PM_{2,5}$ dus te hoog geschat.

Tenslotte geldt dit ook voor EC. Dat betekent dat in het km-vak waar Schiphol Plaza in ligt, er eveneens een dubbeltelling aanwezig is en voor EC ook zichtbaar is als één of meerdere vierkanten met concentraties van 1 of 2 $\mu g/m^3$ (afhankelijk van het scenario) of iets hoger. Voor EC geldt geen grenswaarde, zodat het niet mogelijk is deze waarden te beoordelen.

6.2 Toetsing van de concentraties aan de grenswaarden

NO_2 (Appendix B, figuur B.1 tot en met B.6)

Op een beperkt aantal punten langs de A4 en op het terrein van de luchthaven is sprake van een NO_2 jaargemiddelde concentratie die hoger is dan 40 µg/m^3. In figuur 4 is aangegeven welke punten dat zijn. In tabel 10 is aangegeven dat de hoogste waarde op de inrichtingsgrens 47 µg/m^3 bedraagt; deze hoogste waarde wordt gevonden nabij de tunnelmond van de Schipholtunnel. Dit punt ligt tevens op de inrichtingsgrens. In het linker plaatje van figuur 4 zijn hier punten met meer dan 40 µg/m^3 aangegeven.



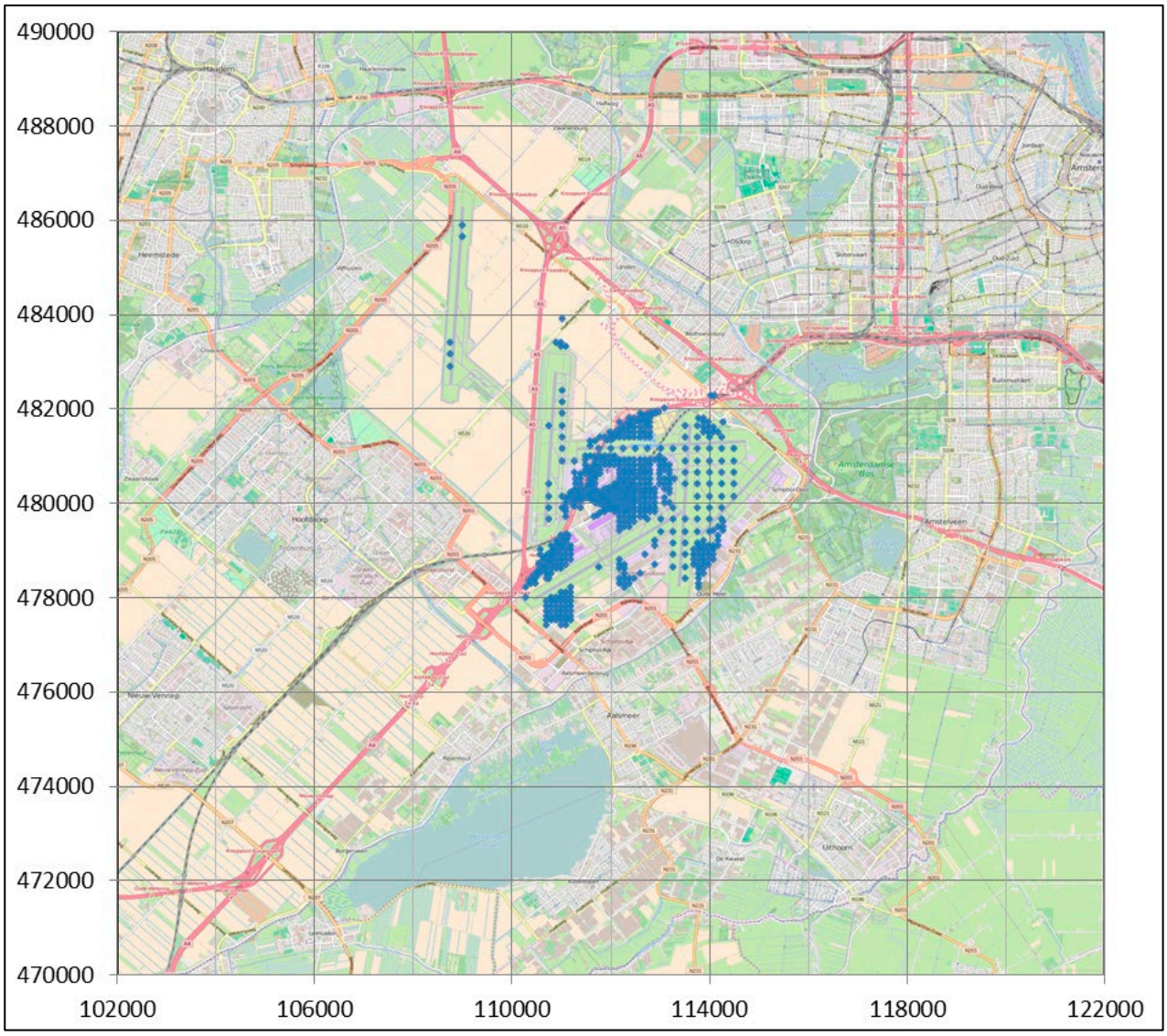
Figuur 4: Ligging van de punten waarop een NO_2 concentratie van >40 µg/m^3 is berekend voor scenario 540k. Links alle punten; rechts de punten op meer dan 20 m van de wegrand

Er is alleen sprake van een overschrijding in de zin van de wet wanneer deze punten daadwerkelijk toetspunten betreffen. Dit kan bepaald worden door de ligging van de punten te toetsen aan de regels van het blootstellingscriterium dan wel het toepasbaarheidsbeginsel (zie Ref. 1, hoofdstuk 3). Een deel van de punten ligt vlak (minder dan 20 m) langs de snelweg. Woningen zijn in het algemeen (en ook hier) niet binnen deze afstand van de weg gelegen zodat hier conform het blootstellingscriterium niet getoetst hoeft te worden aan de jaargemiddelde concentratie.

De punten die op 20 m of meer van de wegrand liggen zijn in de rechter figuur gegeven. In figuur 4 is te zien dat deze punten zich bevinden ter plaatse van de tunnelmond. Daarnaast liggen er punten langs de startbanen. Op deze locaties op het Schipholterrein hoeft niet getoetst te worden aan de jaargemiddelde concentratie. Deze locaties zijn ofwel niet toegankelijk voor publiek of uitgesloten van toetsing op grond van het blootstellingscriterium.

De uurgemiddelde concentratie overschrijdt nergens de norm. De grenswaarde van 200 µg/m^3, mag maximaal 18 uur per jaar worden overschreden. De uurwaarde van 200 µg/m^3 wordt op grenspunten nergens maximaal overschreden. Wanneer alle rekenpunten beschouwd worden (dus ook die welke binnen de inrichting zijn gelegen) dan zijn er 1 respectievelijk 4 waarden hoger dan 200 µg/m^3 voor het 500k_NNHS en 540k scenario.

In figuur 5 is aangegeven op welke locaties er een toename is van meer dan 1,2 µg/m^3 voor het 540k scenario ten opzichte van het 500k_NNHS scenario. Zoals te zien is, liggen vrijwel alle punten binnen het terrein van de luchthaven.

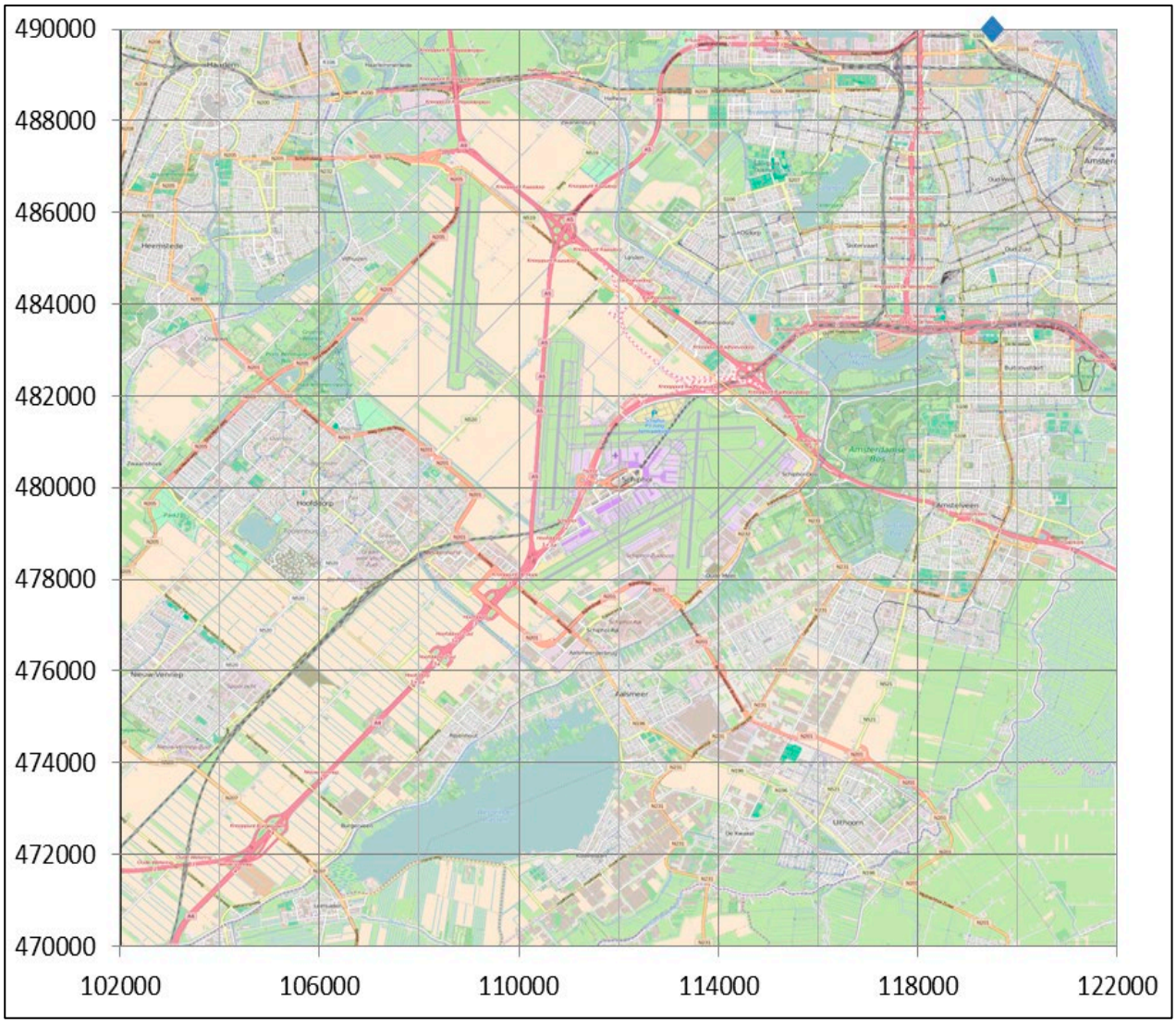


Figuur 5: Ligging van de punten waarop een toename van meer dan 1,2 µg/m^3 in NO_2 concentratie bestaat voor het 540k scenario ten opzichte van het 500k_NNHS scenario

PM_{10} (Appendix B, figuur B.7 tot en met B.10)

De jaargemiddelde PM_{10} concentraties zijn (op 1 punt na) nergens hoger dan de toegestane waarde van 40 µg/m^3. Er zijn evenmin punten waar het aantal overschrijdingsdagen hoger is dan het toegestane aantal van 35. Buiten het terrein zijn geen overschrijdingslocaties aanwezig, behoudens een punt in het Amsterdams havengebied dat door de GCN waarden al een overschrijding kent.

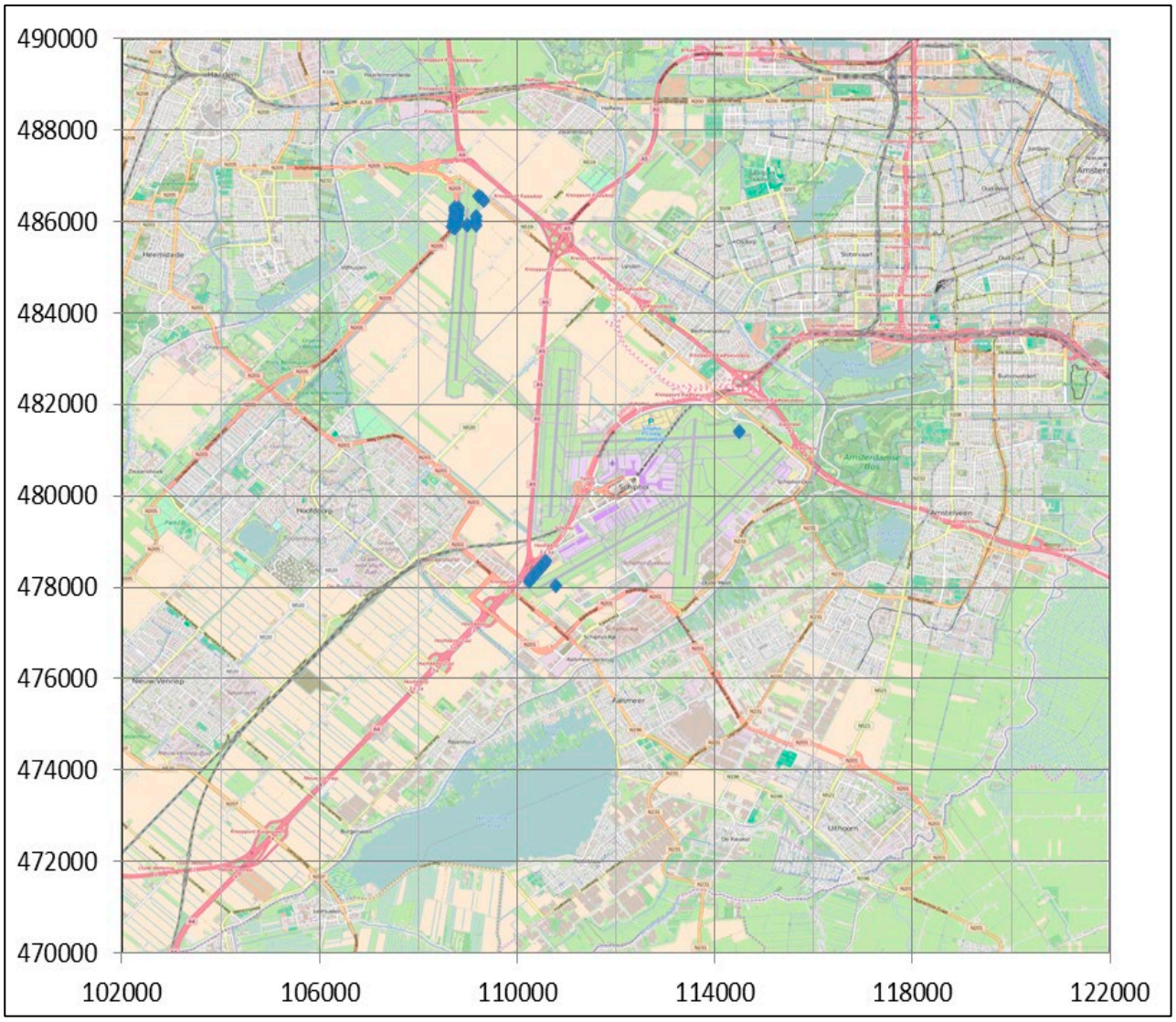
In Tabel 10 is aangegeven welke PM_{10} concentraties (gemiddeld, maximaal en minimaal) er gevonden worden op de terreingrenzen van Schiphol. In Tabel 10 zijn daarbij de punten waar volgens het toepassingsbeginsel niet getoetst hoeft te worden, niet uitgesloten. Duidelijk is dat er voor of na toepassing van het blootstellingscriterium nergens overschrijdingen van grenswaarden zijn, noch van de jaargemiddelde waarde noch van het aantal overschrijdingsdagen.



Figuur 6: De locatie waar de grenswaarde voor PM_{10} wordt overschreden, in het Amsterdams havengebied; de overschrijding wordt al door de GCN bepaald

In het contourplaatje van de jaargemiddelde PM_{10} concentratie (zie Figuur B.9) is al duidelijk te zien dat de bijdrage van de luchthaven kleiner is, dan de bijdrage aan de NO_2 concentraties.
Het aantal overschrijdingsdagen is gemiddeld over de grenspunten 1,36 (tegen 10,11 voor het 500k_NNHS scenario); de hoogste waarde voor het aantal overschrijdingsdagen is 22,7 (tegen 22,6 voor het 500k_NNHS scenario). Dit is lager dan het toegestane aantal van 35.

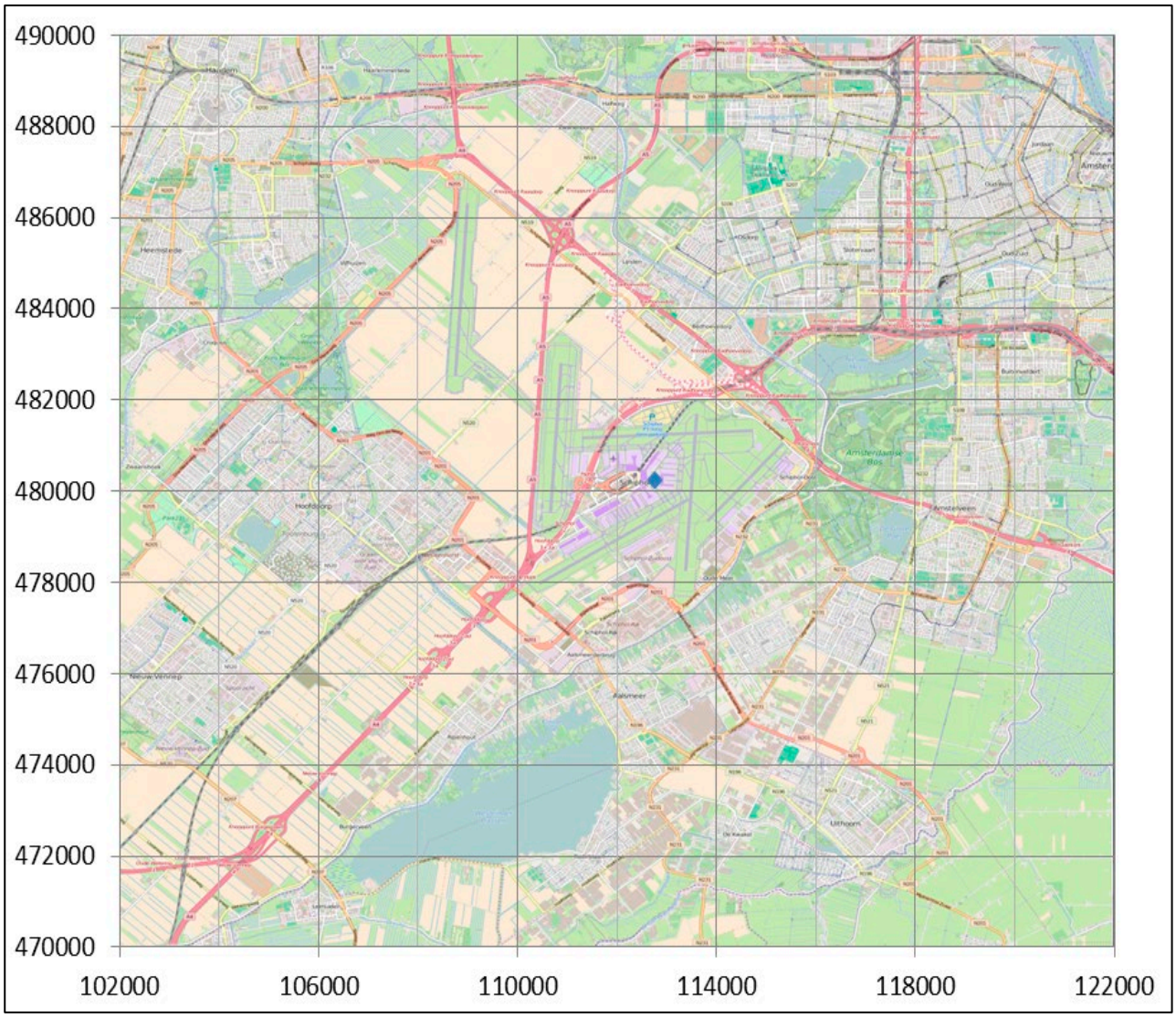
Ook wordt gekeken naar de mate van verhoging ten opzichte van het 500k_NNHS scenario. Alle punten met een toename van meer is dan 1,2 µg/m^3 worden in Figuur 7 getoond.



Figuur 7: Ligging van de punten waarop een toename van meer dan 1,2 µg/m^3 in PM_{10} concentratie bestaat voor het 540k scenario ten opzichte van het 500k_NNHS scenario

$PM_{2,5}$ (Appendix B, figuur B.11 tot en met B.13)

De concentratiepatronen van de jaargemiddelde $PM_{2,5}$ volgen die van PM_{10}: $PM_{2,5}$ is immers voor wat betreft de bijdrage van vrijwel alle doorgerekende lokale bronnen, voor 100% gelijk aan de PM_{10} missies. Uitzonderingen hierop zijn de verkeersemissies. Hierin zijn de bijdragen van banden en remmenslijtages van voertuigen inbegrepen en die vormen voor een belangrijk deel het grovere deel in PM_{10}. Er is één punt waar de waarde in het 540k scenario boven de 25 µg/m^3 komt: dat is 112780, 480220, zie Figuur 8.



Figuur 8: De locatie waar de grenswaarde voor PM2,5 wordt overschreden

Geur (Appendix B, figuur B.17 tot en met B.20)

De geurconcentraties zijn het hoogst op het Schipholterrein zelf en nemen snel af met toenemende afstand tot de luchthaven. Voor geur is een toetsing aan de grenswaarde complexer omdat er geen sprake is van één grenswaarde (zie ook hoofdstuk 3). De 98 percentiel waarde is, door middel van tellingen, getoetst aan de grenswaarde voor nieuwe activiteiten (deze is gelijk aan de richtwaarde voor bestaande activiteiten). De grenswaarden betreffen 0,5 ou_E/m^3 voor geurgevoelige objecten (zoals woningen) en 1 ou_E/m^3 voor minder geurgevoelige objecten. De 1 ou_E/m^3 is tevens de grenswaarde voor geurgevoelige objecten (98 percentiel) voor bestaande activiteiten.

De interpretatie van de berekende geurconcentraties behoeft de volgende opmerkingen.

- De berekeningen zijn uitgevoerd met de zogenaamde steekproefmethode. Dat houdt in dat niet alle uren van de tijdreeks van 10 jaar zijn doorgerekend, maar een representatieve steekproef daaruit, in dit geval 25%, dus één op de vier uren is daadwerkelijk doorgerekend. Dat is gedaan om rekentijd te beperken.
- Voor het 98-p leidt dit tot redelijke bepaling van de geurconcentraties.
- Voor het 99,9 percentiel betekent dit dat rekenmethodiek een uitkomst geeft die is gebaseerd op 8 uur per jaar. Bij een steekproef van 25% is dat 2 uur per jaar. Voor een continue stationaire bron is dat geen probleem, maar voor een complex en variabele bronnencluster (in tijd EN plaats) als Schiphol geeft dat resultaten die een behoorlijke mate van onzekerheid hebben.

- Het 99,9-p is minder geschikt als toets criterium voor zo'n bronnencluster als Schiphol. Bij de vergelijking van het 540k scenario met het 500k_NNHS scenario worden dan twee getallen met elkaar vergeleken die beide tamelijk onzeker zijn. De verschilwaarde kent daarom ook een grote mate van onzekerheid.

Voor de 0,5 en 1,0 (98 percentiel) contouren is geteld hoeveel woningen/bewoners worden blootgesteld aan concentraties van meer dan 0,5 dan wel 1 ou_E/m^3. De resultaten van deze tellingen zijn gegeven in Tabel 11. De tellingen zijn uitgevoerd op basis van hetzelfde bestand als gebruikt bij de tellingen voor de geluidsbelasting. In verband hiermee zijn niet alleen tellingen voor het 540k scenario uitgevoerd, maar zijn ook de tellingen voor de 450k_HS, 450k_NNHS en 500k_NNHS scenario´s (Ref. 1) geactualiseerd. Aansluitend aan tabel 11 is een verdere toelichting op de tellingen gegeven.

Toetsing aan de grenswaarde voor geurgevoelige objecten (98 percentiel) voor bestaande activiteiten (1 ou_E/m^3).
Uit de resultaten blijkt dat ter plaatse van een beperkt aantal woningen de geurconcentratie hoger ligt dan 1 ou_E/m^3. In totaal liggen 206 woningen in het scenario 450k_HS binnen de 1 ou_E/m3 contourlijn. Voor zover deze woningen vallen in de categorie geurgevoelige objecten wordt hier de grenswaarde voor bestaande activiteiten overschreden. De provincie Noord-Holland definieert deze categorie als 'aaneengesloten woningen en andere objecten waar mensen zich bevinden en waar blootstelling aan geur tot hinder kan leiden'. Tot de minder gevoelige objecten behoren 'andere categorieën van woningen zoals bedrijfswoningen en verspreid liggende woningen' (met een grenswaarde voor bestaande activiteiten van 2 ou_E/m^3). Invoering van het NNHS leidt tot 4 extra woningen met een geurconcentratie van meer dan 1 ou_E/m^3 (toename naar 210 woningen bij scenario 450k_NNHS).

In het scenario 500k_NNHS 2015 neemt het aantal woningen dat blootgesteld wordt aan een geurbelasting van meer dan 1 ou_E/m^3 af tot 103. Een verlaging van het aantal blootgestelden bij een toename van het aantal vliegtuigbewegingen lijkt vreemd maar kan verklaard worden uit de lagere VOS emissies in het 500k_NNHS scenario (zie Ref. 1, Tabel 5). Gesteld kan worden dat het aantal blootgestelden door de 500k_NNHS ongeveer halveert t.o.v. het 450k_NNHS scenario.

Voor het 500k_NNHS scenario daalt het aantal woningen tussen 2015 en 2022 sterk (van 103 naar 18 woningen). Het verschil tussen deze zichtjaren zit in de lagere VOS emissie in 2022 voor APU's en GPU's, door de verwachte toename van walstroomgebruik. Het aantal blootgestelde woningen is erg gevoelig voor de precieze ligging van de contouren ten opzichte van de omliggende woonkernen. Een relatief kleine verschuiving geeft direct een groot effect in aantal blootgestelde bewoners.

Voor het 540k scenario neemt het aantal woningen dat blootgesteld wordt aan een geurbelasting van meer dan 1 ou_E/m^3 toe (van 18 naar 105) door de hogere VOS emissies van het vliegverkeer en brandstofoverslag (zie tabel 4).

Toetsing aan de richtwaarde voor geurgevoelige objecten (98 percentiel) voor bestaande activiteiten (0,5 ou_E/m^3).
De 0,5 ou_E/m^3 contouren omsluiten in de 450k scenario's, delen van vooral Aalsmeer, Amstelveen, Badhoevedorp, Hoofddorp, Vijfhuizen en ook Amsterdam. In totaal worden in deze scenario's ongeveer 45.000 woningen blootgesteld aan een geurconcentratie van meer dan 0,5 ou_E/m^3. In het jaar 2022 is het aantal blootgestelde woningen voor het 500k_NNHS scenario sterk verminderd tot circa 16.000 woningen. Bij het 540k scenario neemt het aantal blootgestelde woningen echter weer sterk toe tot ongeveer 67.000 woningen. Door de toename in VOS emissies door het vliegverkeer wordt de geur contour dusdanig vergroot dat grote delen van woonkernen binnen de contour vallen (figuur 9).

Tabel 11: Woning en bewoners tellingen op basis van de 98-percentiel geurcontouren voor 0,5 en 1 ou_E/m^3. Aansluitend op de tabel is een toelichting op de tellingen gegeven

		Woningen		Bewoners	
Scenario	**Gemeente**	**0,5**	**1,0**	**0,5**	**1,0**
450k_HS	Aalsmeer	7869	35	18572	87
	Amstelveen	3641		8798	
	Amsterdam	10056		25899	
	Haarlem	424		1039	
	Haarlemmerliede en Spaarnwoude	1		2	
	Haarlemmermeer	21804	171	47996	355
	Uithoorn	6		14	
Totaal		**43801**	**206**	**102321**	**442**
450k_NNHS	Aalsmeer	7871	33	18569	83
	Amstelveen	2925		7031	
	Amsterdam	11063		28333	
	Haarlem	500		1228	
	Haarlemmerliede en Spaarnwoude	1		2	
	Haarlemmermeer	22285	177	49140	369
	Uithoorn	1		2	
Totaal		**44646**	**210**	**104306**	**452**
500k_NNHS_2015	Aalsmeer	5947	10	14303	25
	Amstelveen	7		17	
	Amsterdam	1714		4852	
	Haarlem	1		1	
	Haarlemmermeer	14301	93	30694	188
Totaal		**21970**	**103**	**49867**	**213**
500k_NNHS_2022	Aalsmeer	4650		11479	
	Amstelveen	5		11	
	Haarlemmermeer	11679	18	24858	37
Totaal		**16334**	**18**	**36347**	**37**
540k	Aalsmeer	8481	13	19924	34
	Amstelveen	6635		16045	
	Amsterdam	12125		31013	
	Haarlem	8220		18148	
	Haarlemmerliede en Spaarnwoude	137		277	
	Haarlemmermeer	31035	92	69948	208
	Uithoorn	8		19	
Totaal		**66641**	**105**	**155374**	**242**

<u>Toelichting bij de tellingen:</u>

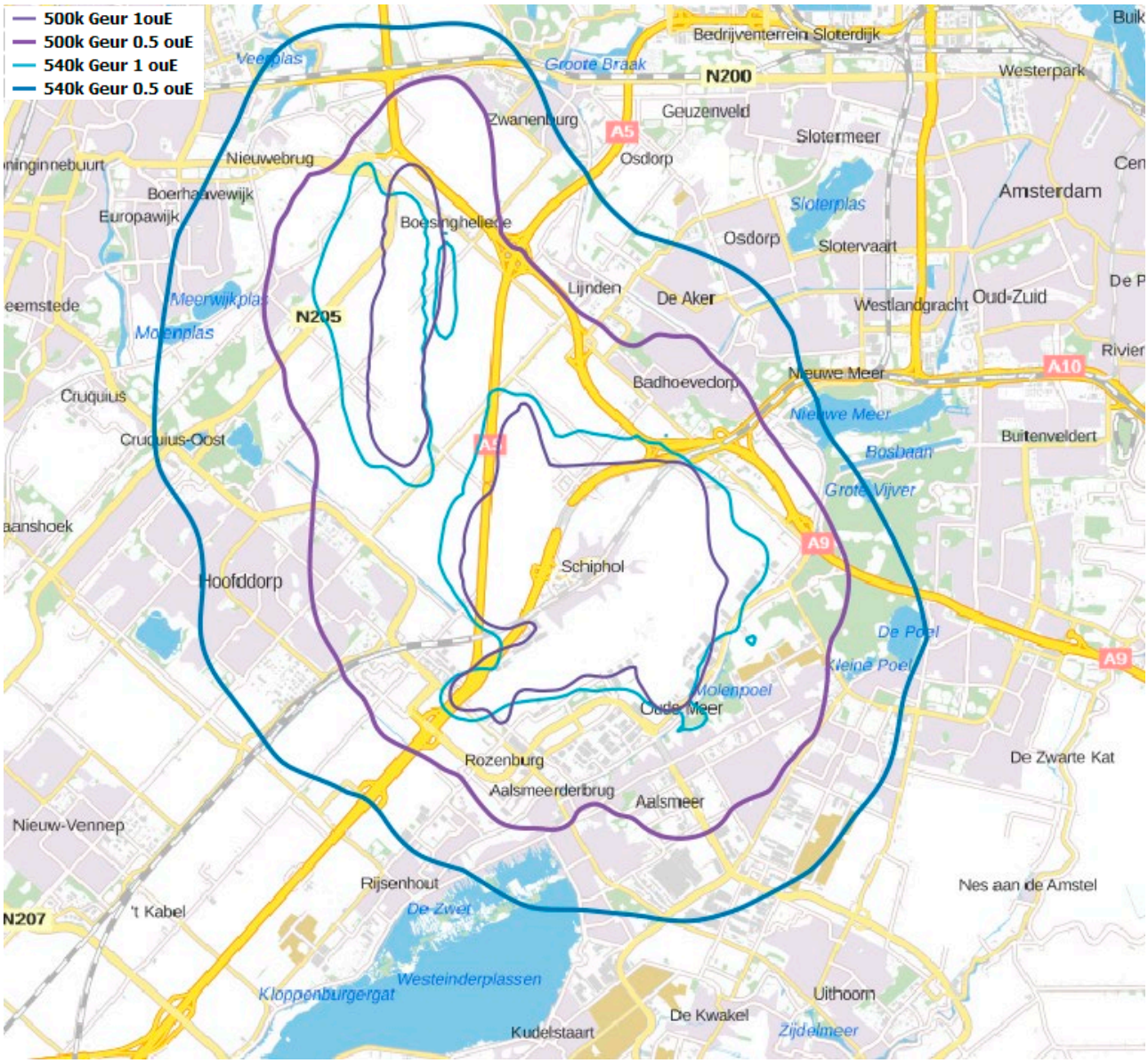
Voor de tellingen van gebouwen is gebruik gemaakt van de bestanden in de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG). Het bestand heeft als peildatum 1 januari 2018 (zie ook de beschrijving in Deel 5 van het MER). In het BAG-bestand heeft een object één of meer van de volgende gebruiksdoelen: bijeenkomstfunctie, gezondheidszorgfunctie, industriefunctie, kantoorfunctie, logiesfunctie, onderwijsfunctie, sportfunctie, winkelfunctie, woonfunctie of overige gebruiksfunctie. Verder heeft een object één van de volgende statussen: niet gerealiseerd verblijfsobject,

verblijfsobject gevormd, verblijfsobject in gebruik, verblijfsobject in gebruik (niet ingemeten), verblijfsobject ingetrokken.

De gebouwen die als woning meegenomen worden in de tellingen hebben als BAG-gebruiksdoelen (onder andere) de “woonfunctie”. De bestaande situatie betreft gebouwen met de BAG-status “verblijfsobject in gebruik” of “verblijfsobject in gebruik (niet ingemeten)”.

De uitgevoerde tellingen bevatten alleen bestaande woningen.

Bij de bepaling van het aantal bewoners is uitgegaan van het gemiddeld aantal personen per woning per postcode.



Figuur 9: De contouren 0,5 en 1 ou_E/m^3 als 98 percentiel voor 500k_NNHS (paarse lijnen) en 540k (blauwe lijnen)

6.3 Indicatieve concentraties EC en UFP

Elementair koolstof (EC) (Appendix B, figuur B.14)

In Appendix B zijn de jaargemiddelde concentraties van elementair koolstof (EC = Elementair Carbon) gegeven in een gebied van 20 x 20 km. De concentraties elementair koolstof (EC) zijn in het hele gebied tussen waarden van 0,5 en 1 $\mu g/m^3$ (in 2022). Alleen heel dicht langs de snelwegen zijn licht verhoogde waarden zichtbaar. Rond de platforms van Schiphol zijn de concentraties duidelijk verhoogd. Hierbij moet worden opgemerkt dat voor EC geen correctie voor de dubbeltelling in de achtergrond is toegepast. De gegeven concentratiewaarden zijn daardoor waarschijnlijk aan de te hoge kant. Voor EC zijn geen grenswaarden in de RBL opgenomen.

Ultra fijn stof (UFP, zie appendix B, figuur B.15 tot en met B.16)

De bijdrage van Schiphol aan de concentraties ultra fijn stof (UFP) zijn voor het zichtjaar 2022 berekend, uitgaande van een vaste verhouding tussen het geëmitteerde PM_{10} en UFP. In een meetcampagne rond Schiphol van ruwweg 2 maanden in 2015 is geconcludeerd dat deze verhouding (UFP=400.000 x PM_{10}) binnen een factor twee wellicht aanvaardbaar is.

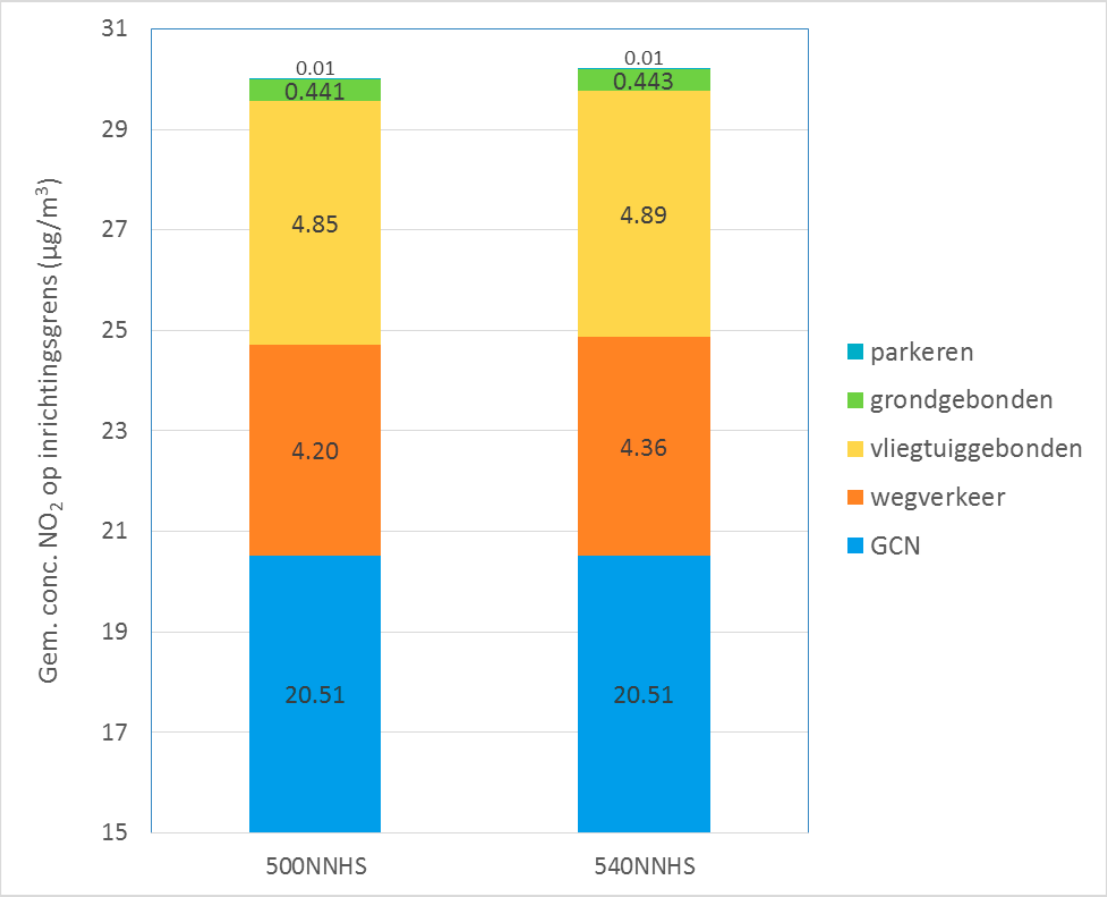
In Appendix A zijn de bijdragen van Schiphol aan de jaargemiddelde concentraties van ultra fine particles (UFP) gegeven in een gebied van 40 x 40 km. De waarden van ultra fine particles (UFP) zijn direct afgeleid van de PM_{10} concentratiebijdragen van de vliegtuigemissies. In de plots is alleen de vliegtuig bijdrage beschouwd. Wegverkeer levert zeker ook een bijdrage aan de UFP concentraties, maar dit is niet beschouwd. De contouren laten zien dat de impact van de luchtvaart op UFP (en dus op PM_{10}) gunstiger is voor het 500k_NNHS scenario dan het 540k scenario. De verhoging loopt uiteraard samen met de verhoging van de PM_{10} concentraties die het gevolg zijn van de luchtvaartgebonden emissies.

De toe- of afnamen van de PM_{10} concentraties (en dus van UFP) tussen 500k_NNHS en 540k (2022) zijn het gevolg van de complexe uitwerking van het effect van diverse invloeden. Het is niet zonder meer te stellen dat concentraties schalen met het aantal vliegtuigen: baangebruik, taxiroutes, warmte emissies en wellicht andere parameters zijn sterk mede bepalend.

6.4 Bijdrage van de verschillende bronnen aan de luchtkwaliteit

NO_2

De NO_2 concentraties worden voor een belangrijk deel bepaald door de achtergrond: de GCN waarden. De opbouw van de concentraties verschilt natuurlijk sterk van locatie tot locatie. In Figuur 10 is de opbouw van de jaargemiddelde concentraties gegeven, gemiddeld over alle punten op de grens van Schiphol. Uit de figuur is op te maken dat de bijdragen van wegen en van de vliegtuigmotoren (dus de som van starten, landen, stijgen, dalen en taxiën) ongeveer even groot zijn. De bijdragen van de grondgebonden bronnen (APU's, GPU's en platformverkeer) zijn ongeveer een tiende van de bijdragen van wegen en vliegtuiggebonden bijdragen.



Figuur 10: Opbouw van de jaargemiddelde NO_2 concentraties ($\mu g/m^3$) aan de grens van de inrichting. NO_2 concentraties als gemiddelden over alle grenspunten voor het 540k scenario en 500k_NNHS scenario

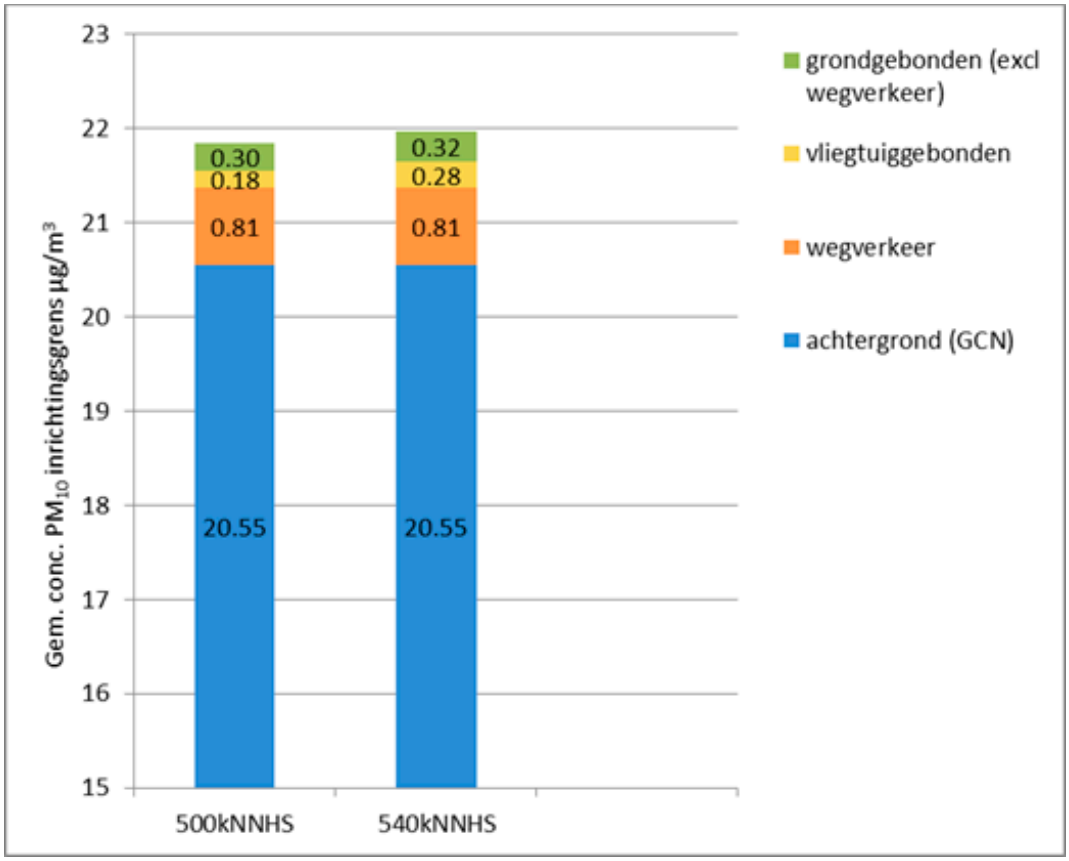
PM_{10}

In Appendix B zijn de PM_{10} concentraties gepresenteerd van het 500k_NNHS en het 540k scenario. De vliegtuigbijdrage aan de PM_{10} concentraties die uitstijgt boven het niveau van 0,5 $\mu g/m^3$ (figuur B.9) komt vrijwel geheel voor rekening van de emissies van de bandenslijtage. Dit is ten dele het gevolg van de wijze van modellering: de banden emissies zijn verrekend zonder een initiële dispersie en zonder warmte-emissie. Dat is een conservatieve benadering. Daarnaast zijn de PM_{10} emissies van deze bron relatief groot ten opzichte van de overige emissies, waardoor de bijdrage des te meer opvalt in de contourplots. Overigens zijn deze concentratie-bijdragen overwegend lokaal binnen de inrichting van de luchthaven.

De bijdrage van de overige emissies (wegverkeer, parkeerplaatsen en –garages, platformverkeer, APU en GPU emissies) verklaren voor een groot deel de contouren van de PM_{10} concentraties in de figuren voor de jaargemiddelde PM_{10} waarden. Buiten het Schiphol terrein zijn de verkeersemissies (naast de GCN waarden) bepalend voor het concentratieverloop.

Ook de PM_{10} concentraties worden voor een belangrijk deel bepaald door de GCN waarden. De opbouw van de concentraties verschilt van locatie tot locatie. Op de grens van de inrichting is de bijdrage van Schiphol het grootst, daarom is in Figuur 11 de opbouw van de jaargemiddelde concentraties gegeven maar dan gemiddeld over alle grenspunten. De punten die binnen 10 m van wegen liggen of op wegen waren geplaatst, zijn buiten beschouwing gelaten. Uit Figuur 11 is op te maken dat, na de GCN, de bijdragen van wegen de grootste bijdragen vormen. De bijdragen van de grondgebonden bronnen (APU's, GPU's en platformverkeer) zijn groter dan de bijdragen van de

vliegtuigen (= de som van starten, landen, stijgen, dalen en taxiën). Dit is voor een belangrijk deel te verklaren door de bijdrage van de touch-down emissies op de punten waar de vliegtuigen landen.



Figuur 11: Opbouw van de jaargemiddelde PM_{10} concentraties aan de grens van de inrichting. PM_{10} concentraties als gemiddelden over alle grenspunten voor de doorgerekende scenario's

6.5 Effect van de het 540k scenario ten opzichte van het 500k_NNHS scenario op de luchtkwaliteit

Het effect van het verhogen van het aantal vliegtuigbewegingen van 500k_NNHS naar 540k is gegeven in de figuren 12 tot en met 15.

De emissies van de vliegtuigen nemen toe door de toename van het aantal vliegtuigbewegingen. Dit geldt voor NO_2 en PM_{10} (zie Tabel 4), maar ook voor $PM_{2,5}$ en EC. De verdeling van de emissies over het studiegebied is in beide scenario's ook anders en de vlootsamenstelling is anders. Dat maakt dat de effecten niet zonder meer zijn te duiden als een toename van (540-500)/500 = 8%.

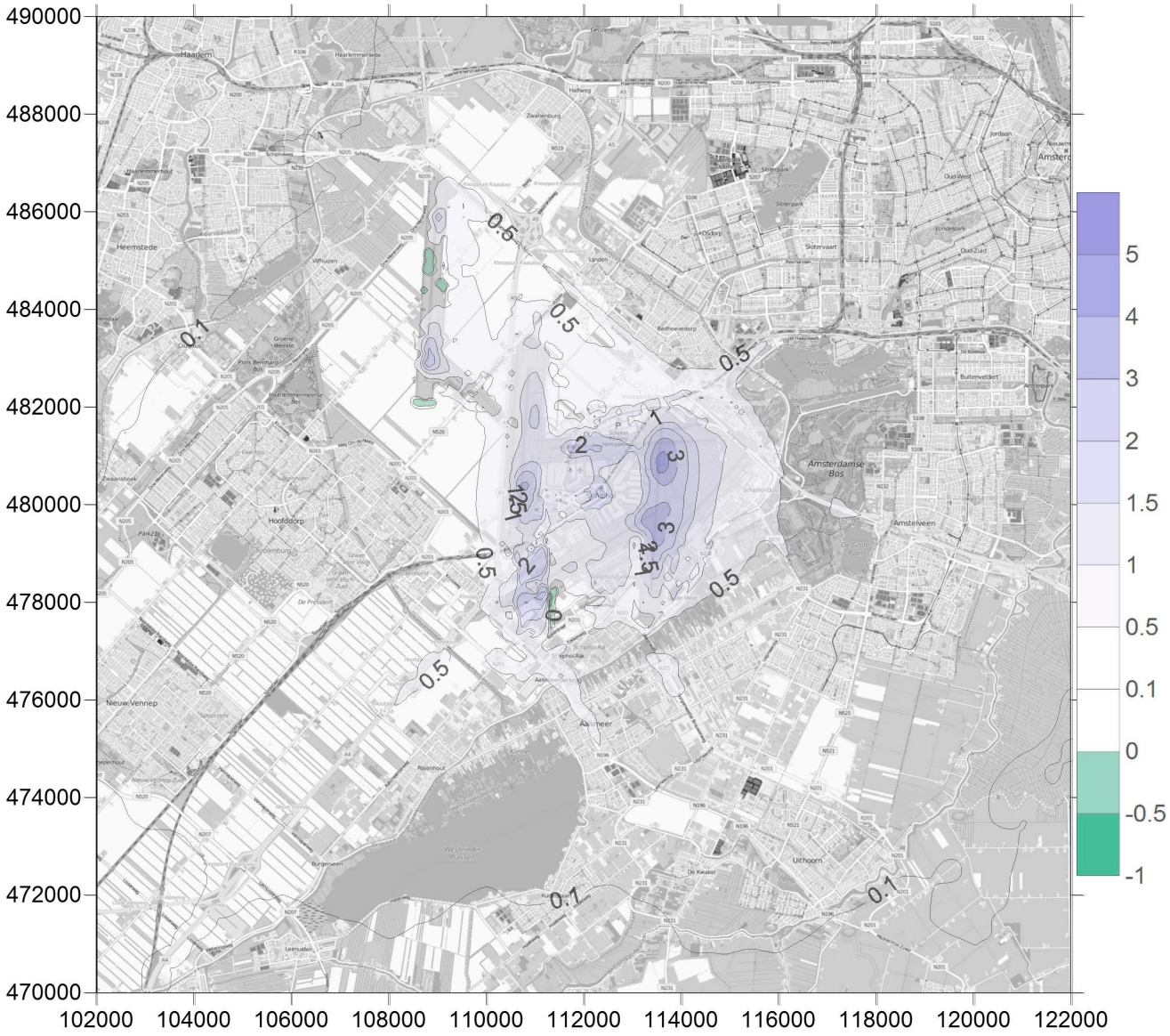
Uit de figuren is het volgende algemene beeld af te leiden.

- De concentraties NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, EC en geur nemen in het algemeen toe. De mate van toename en de plaats waar dat optreedt, verschilt echter sterk van stof tot stof.
- Zoals te verwachten is, is de toename in de NO_2 concentraties het grootst. Een toename van meer dan 1,2 µg/m^3 beperkt zich vrijwel geheel tot het terrein van de inrichting.

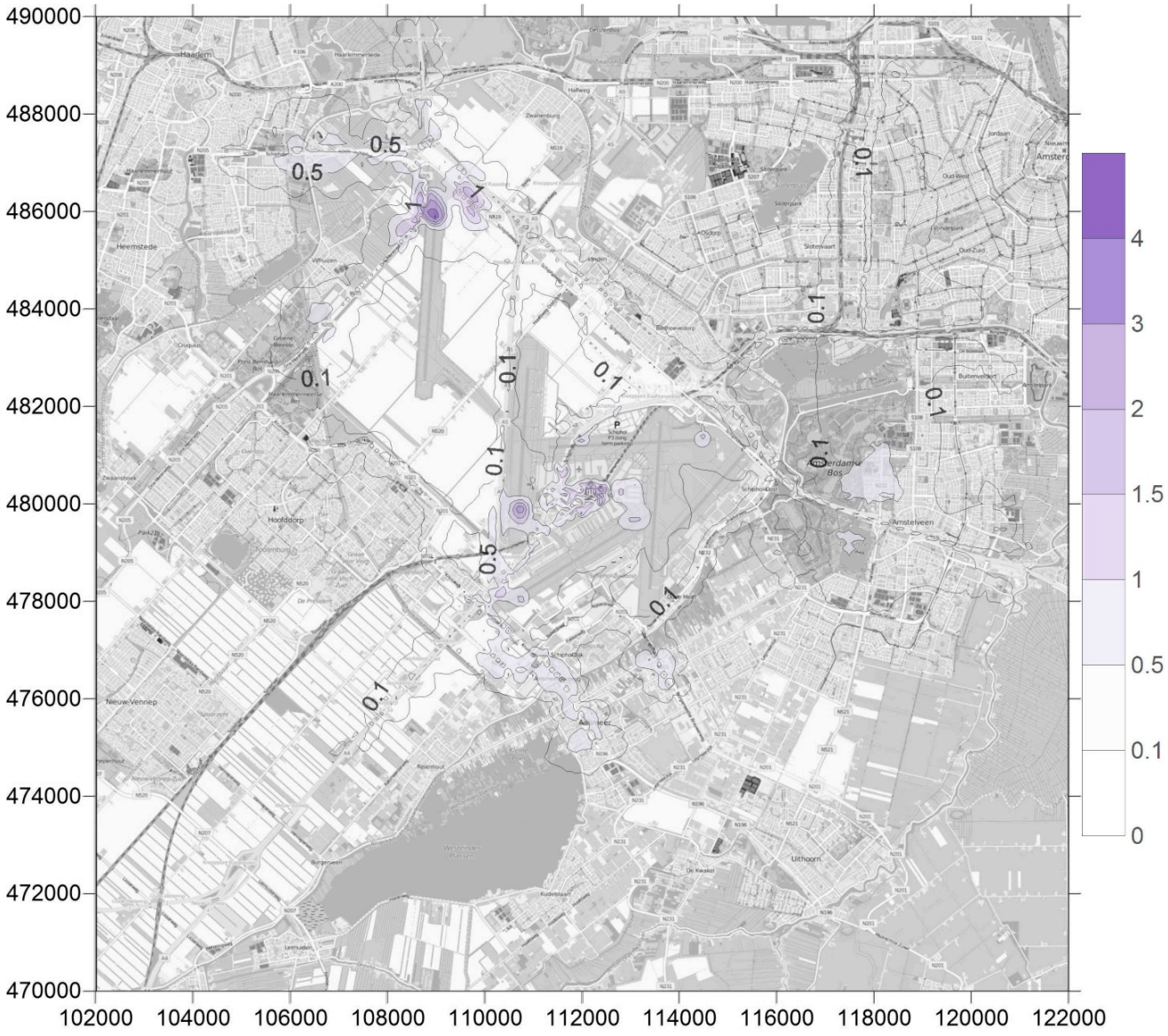
- De NO_2 concentraties nemen vooral toe langs de startbanen en in het centrum van de inrichting en nemen op een straal van ongeveer 10 km met 0,1 µg/m^3 toe. Ook langs de snelwegen is een lichte toename tot net boven 0,5 µg/m^3 zichtbaar.
- De PM_{10} concentraties nemen vooral toe op de plaatsen waar de touch down emissies optreden. Langs de wegen is nog een toename (lokaal) van net iets meer dan 0,1 µg/m^3 zichtbaar. In het studiegebied buiten de inrichtingsgrenzen is voorts geen toename zichtbaar die groter is dan 0,1 µg/m^3. Toenamen van meer dan 1,2 µg/m^3 zijn niet aanwezig.
- De $PM_{2,5}$ concentraties nemen vooral toe door de grondgebonden bronnen en dan voor een aanzienlijk deel door het wegverkeer. Op de terreingrenzen is de toename nergens groter dan 0,25 µg/m^3.
- De toename van de EC concentraties zijn voornamelijk langs de grote wegen zichtbaar.
- Voor geur is een duidelijke verhoging van het 98-percentiel zichtbaar in en rond het gebied van de inrichting. Geur is berekend als gevolg van de emissies van vliegtuigen en de brandstofopslagplaatsen. Het is niet gemakkelijk de verhoging (en zeer plaatselijk een verlaging) te duiden aan de hand van toe- of afnamen van het vliegverkeer. De onzekerheid in het 99,9-percentiel is groot, de onzekerheid in deze waarde kan best een factor 2 zijn. In Tabel 12 zijn de 98- en 99,9 percentiel waarden, berekend over de grenspunten (120 stuks) of het hele gebied (1000 punten) gepresenteerd.

Tabel 12: 98- en 99,9 percentiel waarden, berekend over de grenspunten (120 stuks) of het hele gebied (1000 punten), ou_E/m^3

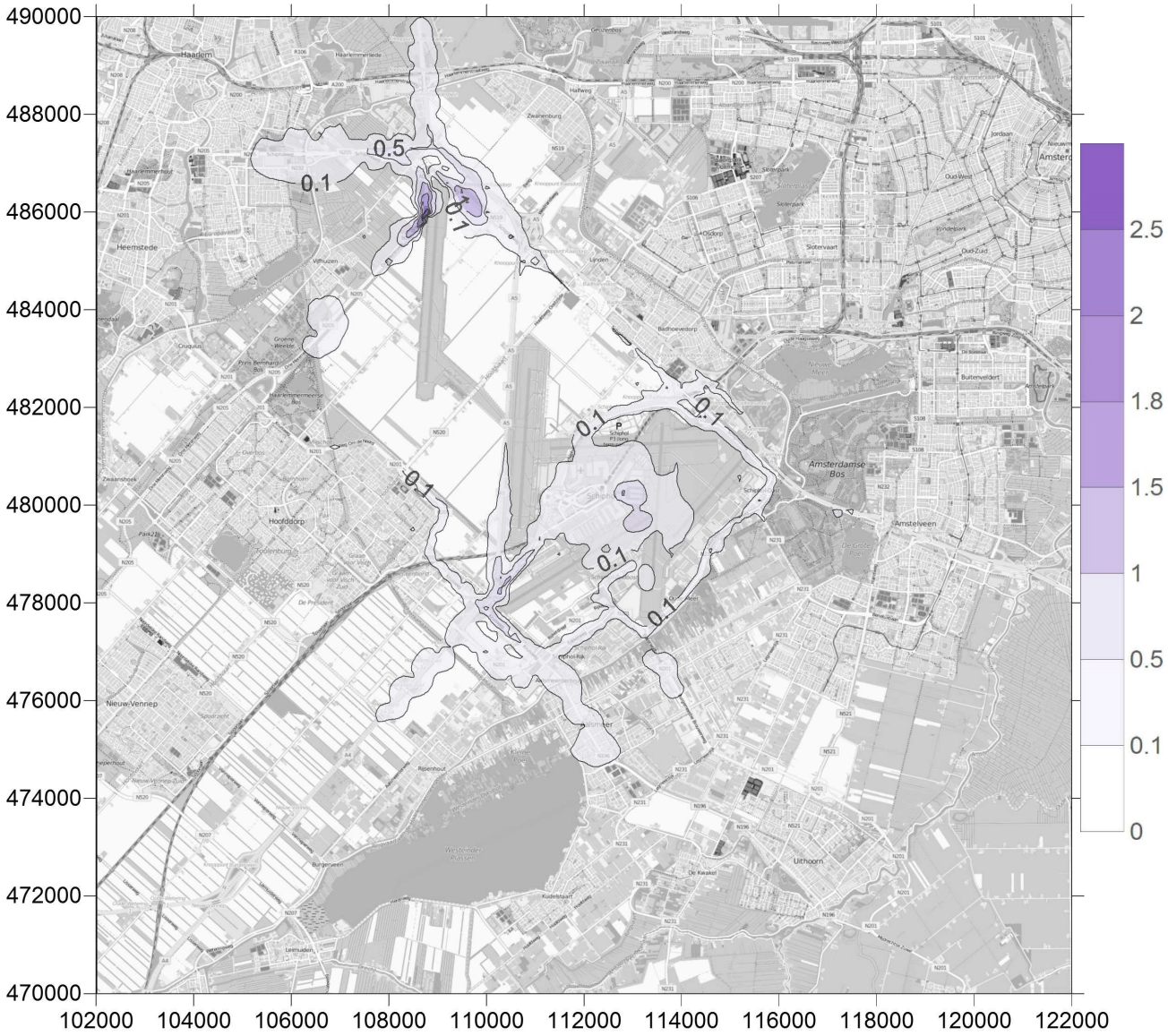
percentiel		98	99.9	98	99.9
		500k_NNHS	500k_NNHS	540k	540k
alle punten (1000)	min	0	0.2	0.1	0.7
	gem	0.6	1.9	0.7	2.5
	max	4	9.3	4.5	9.8
grens (120)	min	0.5	1.6	0.6	1.8
	gem	1	2.9	1	3
	max	1.9	5	1.9	5.2



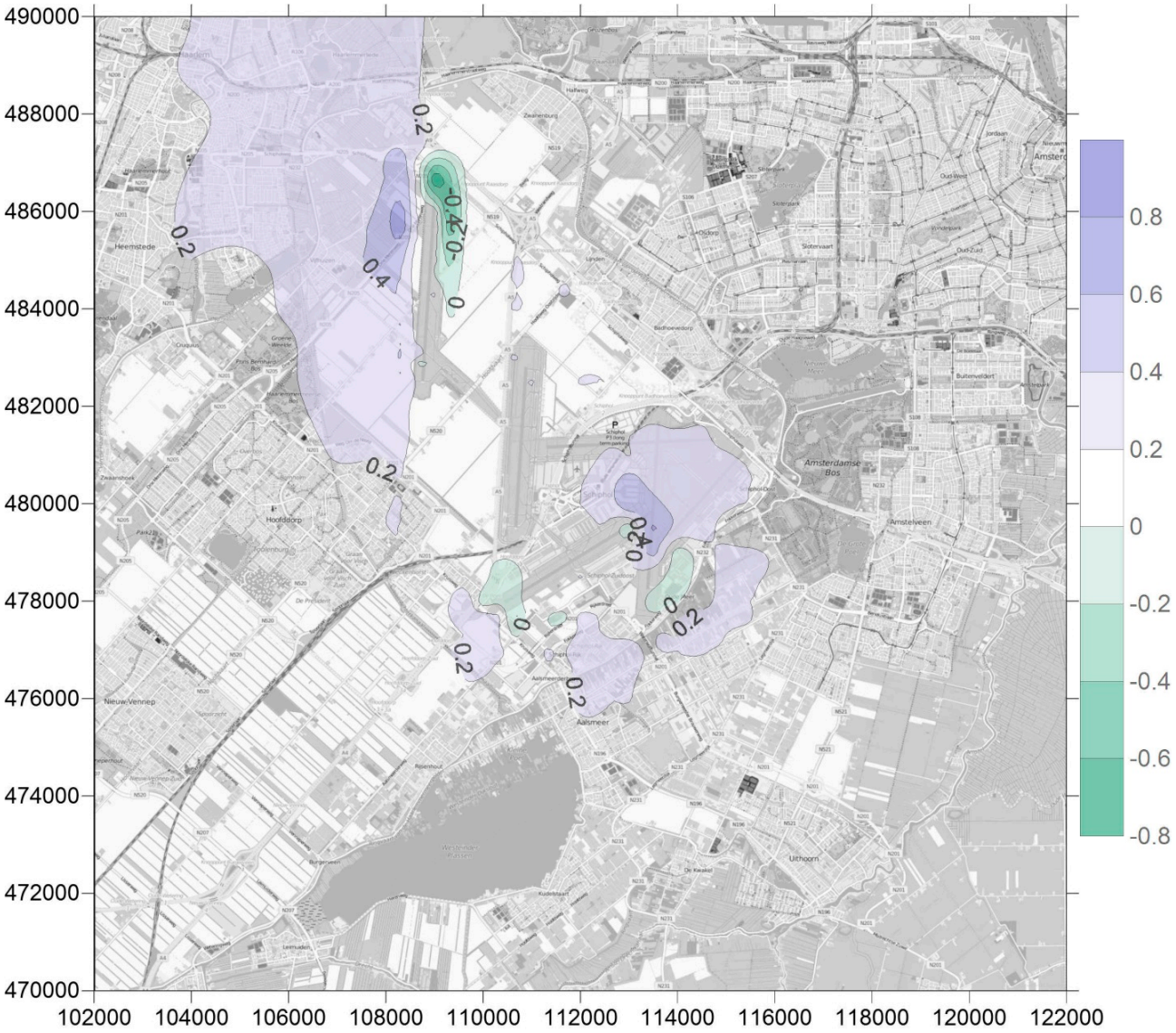
Figuur 12: Effect van de voorgenomen activiteit 540k ten opzichte van de referentiesituatie 500k_NNHS op de jaargemiddelde concentratie NO_2 in 2022 (in µg/m^3) (paarstinten = toename en groentinten = afname)



Figuur 13: Effect van de voorgenomen activiteit 540k ten opzichte van de referentiesituatie 500k_NNHS op de jaargemiddelde concentratie PM_{10} in 2022 (in µg/m^3) (paarstinten = toename)



Figuur 14: Effect van de voorgenomen activiteit 540k ten opzichte van de referentiesituatie 500k_NNHS op de jaargemiddelde concentratie $PM_{2.5}$ in 2022 (in µg/m^3) (paarstinten = toename)



Figuur 15: Effect van de Voorgenomen activiteit 540k ten opzichte van de referentiesituatie 500k_NNHS op de 98 percentiel concentratie geur (VOS) in 2022 (in ou_E/m^3) (paarstinten = toename en groentinten = afname)

In Tabel 13 zijn de gemiddelde bijdragen van alle lokale bronnen (inclusief al het wegverkeer, ook dat niet aan Schiphol is toebedeeld), per scenario gegeven voor NO_2 en PM_{10}. De waarden zijn gemiddeld over alle punten op de inrichtingsgrenzen. De toename van de NO_2 concentraties op deze punten is beperkt: ongeveer 0,2 µg/m^3. De concentratietoename is aanzienlijk kleiner dan de toename in het aantal vliegbewegingen (8%). Dat is vooral te verklaren doordat in de bijdrage van alle bronnen ook het verkeer is opgenomen. Dit wegverkeer betreft niet alleen wegverkeer dat van en naar Schiphol gaat, maar ook ander doorgaand verkeer zodat de toename van het wegverkeer lager is dan 8%. Bijvoorbeeld: De gemodelleerde groei door de toename van het aantal vluchten op de A4 bedraagt 3%. Voorts speelt wellicht nog enigszins mee dat de routering van taxiverkeer anders zal zijn en het vluchtschema met baangebruik anders zal zijn. De toename van de PM_{10} concentraties op deze punten is meer in lijn met de toename in het aantal vliegbewegingen: ongeveer 0,14 µg/m^3. Dit wordt vrijwel geheel veroorzaakt door de toename in de touch-down emissies; de toename is dan ook vooral beperkt tot de rekenpunten rond deze locaties.
Als het gemiddelde over alle rekenpunten wordt beschouwd (met een aanzienlijk deel dicht langs de verkeerswegen) dan is de toename voor NO_2 0,5 µg/m^3 en voor PM_{10} 0,2 µg/m^3.

Tabel 13: Gemiddelde bijdragen van alle bronnen aan de jaargemiddelde NO_2 en PM_{10} concentraties,over alle punten op de inrichtingsgrens in $\mu g/m^3$

	NO_2	PM_{10}
500k_NNHS	8,8	1,3
540k	9,0	1,44

6.6 Effect van het 540k scenario in woonkernen

Het effect van de activiteiten op de luchthaven (voor NO_2 en PM_{10}) in de omringende woonkernen én Schiphol-Centrum is bepaald op 11 locaties. Deze locaties zijn weergegeven in Figuur 16. De effecten (totale concentratie en bijdrage Schiphol) zijn gegeven in Tabel 14 en 15. Daarin wordt onder de bronbijdrage verstaan de som van alle vliegtuig gebonden bronnen, alle wegverkeer en alle grond gebonden bronnen, dus Schiphol plus alle wegverkeer. Het wegverkeer is immers niet gescheiden in wegverkeer dat aan Schiphol toegewezen kan worden en alle andere wegverkeer.

In geen van de beschouwde woonkernen is, zoals ook eerder is vastgesteld, sprake van overschrijdingen. Zoals te verwachten is, is de bronbijdrage (bijdrage van alle bronnen van de luchthaven Schiphol) aan NO_2 het hoogst op Schiphol-Centrum. In de beschouwde woonkernen is de bijdrage het grootst in Badhoevedorp.
Gemiddeld is de toename van de bijdrage van Schiphol aan de NO_2 concentraties rond 0,2 µg/m^3 (6% van de Schipholbijdrage, zie Tabel 14), vergelijkbaar met de toename in het aantal vliegbewegingen. Deze toename verschilt van plaats tot plaats: van een afname van een paar procent tot een toename van rond 13%.
De toename in PM_{10} is gemiddeld lager: 0,05 µg/m^3 (14% van de Schipholbijdrage, zie Tabel 15). De variatie van plaats tot plaats is hier groter.



Figuur 16: Ligging van 11 locaties (donkerblauwe punten) ter bepaling van de bijdrage van Schiphol in woonkernen

Tabel 14: Resultaten NO_2 in de bewonerskernen en op Schiphol-Centrum. Gegeven zijn de jaargemiddelde concentratie en alle lokale bronnen (inclusief al het wegverkeer, ook dat niet aan Schiphol is toebedeeld), in $\mu g/m^3$

	jaargemiddelde concentratie	jaargemiddelde concentratie	bronbijdrage Schiphol	bronbijdrage Schiphol	bronbijdrage wegverkeer	bronbijdrage wegverkeer
	500k_NNHS	540k_NNHS	500k_NNHS	540k_NNHS	500k_NNHS	540k_NNHS
Amstelveen	17.5	17.7	1.32	1.50	0.93	0.95
Aalsmeer	19.0	19.2	1.90	2.10	1.89	1.92
Badhoevedorp	19.5	19.5	3.45	3.35	2.16	2.21
Haarlem	15.3	15.4	0.85	0.93	0.52	0.52
Haarlemmerliede	13.5	13.6	0.86	0.95	0.65	0.66
Zwanenburg	15.4	15.6	1.30	1.46	0.73	0.74
Amsterdam Osdorp	17.5	17.8	1.75	1.96	1.00	1.02
Lijnden	16.6	16.9	1.95	2.20	1.51	1.54
Amsterdam Geuzen-veld/Slotermeer	18.1	18.2	1.17	1.32	0.65	0.66
Schiphol centrum	30.1	31.8	9.78	10.65	4.98	5.79
Hoofddorp	17.5	17.8	2.34	2.60	1.28	1.30

Tabel 15: Resultaten PM_{10} in de bewonerskernen en op Schiphol-Centrum. Gegeven zijn de jaargemiddelde concentratie en alle lokale bronnen (inclusief al het wegverkeer, ook dat niet aan Schiphol is toebedeeld), in $\mu g/m^3$

	jaargemiddelde concentratie	jaargemiddelde concentratie	bronbijdrage Schiphol	bronbijdrage Schiphol	bronbijdrage wegverkeer	bronbijdrage wegverkeer
	500k_NNHS	540k_NNHS	500k_NNHS	540k_NNHS	500k_NNHS	540k_NNHS
Amstelveen	21.1	21.1	0.07	0.08	0.14	0.14
Aalsmeer	20.6	20.7	0.14	0.18	0.27	0.28
Badhoevedorp	21.3	21.4	0.23	0.28	0.41	0.42
Haarlem	20.8	20.8	0.06	0.10	0.09	0.09
Haarlemmerliede	20.8	20.9	0.04	0.09	0.12	0.13
Zwanenburg	21.2	21.2	0.09	0.12	0.13	0.13
Amsterdam Osdorp	21.9	21.9	0.13	0.16	0.19	0.19
Lijnden	20.8	20.8	0.14	0.18	0.26	0.26
Amsterdam Geuzen-veld/Slotermeer	22.1	22.1	0.08	0.10	0.12	0.13
Schiphol centrum	25.5	26.0	1.33	1.52	1.19	1.43
Hoofddorp	20.8	20.9	0.18	0.24	0.23	0.24

7 Resultaten depositie

De berekeningen zijn uitgevoerd met AERIUS Scenario (versie 2016L). AERIUS rekent als een web-based programma, zodat altijd de juiste en meest recente versie met invoergegevens gebruikt wordt. De resultaten van de berekeningen zijn aangevraagd als GML-files en PDF-bijlagen. Dit heeft geleid tot de volgende uitvoerbestanden:

Zichtjaar 2022:
AERIUS_bijlage_500-ref_20180426125217_RmkBPZBgJDqp.pdf
AERIUS_bijlage_540-500_20180613151729_RvCFyMwGsaDm.pdf
AERIUS_bijlage_540-ref_20180613152013_RUQSt9rviwSv.pdf
AERIUS_20180426162154_0_SchipholReferentie.gml
AERIUS_20180426191351_0_Schiphol500k_NNHS.gml
AERIUS_20180613163905_0_Schiphol540.gml

Zichtjaar 2015:
AERIUS_20180618160113_2015_SchipholReferentie.gml
AERIUS_20180618184701_2015_Schiphol500k.gml
AERIUS_bijlage_500-ref_2015_20180618123815_S4qciBcjKN5j.pdf

Deze bestanden met resultaten zijn ter beschikking gesteld aan de luchthaven Schiphol. De belangrijkste resultaten van deze rapportages zijn hieronder gegeven (zie Tabel 16 en Tabel 17). In de tabellen is het effect aangegeven op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden, op de hectare waar het effect het grootst is. Deze hectare hoeft niet voor elke verschilberekening identiek te zijn: dit is het geval voor Botshol (2022).

De resultaten van de herberekeningen zijn eveneens weergegeven in de samenvattende tabellen. Uit een vergelijking van de beide tabellen valt op dat de emissie voor een scenario in het jaar 2022 iets lager is dan in 2015; dit is het gevolg van de lagere geprognosticeerde emissie van het verkeer (wegverkeer en platformverkeer). In dit hoofdstuk wordt verder alleen ingegaan op het effect van het 540k scenario.

Voor het jaar 2022 bedraagt de maximale toename van depositie:
- 1,74 mol/ha/jaar voor het scenario 540k ten opzichte van de referentie in het gebied Ilperveld, Varkensland, Oostzamerveld & Twiske
- 0,92 mol/ha/jaar voor het scenario 540k ten opzichte van het scenario 500k_NNHS in het gebied Naardermeer
- 0,94 mol/ha/jaar voor het scenario 500k_NNHS ten opzichte van de referentie in het gebied Botshol.

Figuur 17 geeft een overzicht van de depositie rondom Schiphol in het scenario 540k voor het jaar 2022. Het effect van scenario 540k ten opzichte van de referentie, op de gebieden genoemd in Tabel 17 is weergegeven in Figuur 18, Figuur 19 en Figuur 20.

De groei van het aantal luchtvaartbewegingen is in het PAS opgenomen als een prioritair project waarvoor een deel van de ontwikkelingsruimte is gereserveerd. Op basis van de Aerius uitvoerbestanden met rekenresultaten kan het Bevoegd Gezag met het Aerius Register[16] toetsen of de benodigde ruimte voor de aanvraag voor extra depositie past binnen de gereserveerde ruimte voor het prioritaire project.

[16] https://www.aerius.nl/nl/factsheets/aerius-register-in-het-kort/01-09-2017

Tabel 16: Resultaten AERIUS berekeningen 2015. Gegeven zijn per scenario de jaarvracht NO_x en NH_3 alsmede de maximale depositie per hectare per Natura 2000-gebied voor de gebieden met het hoogste effect

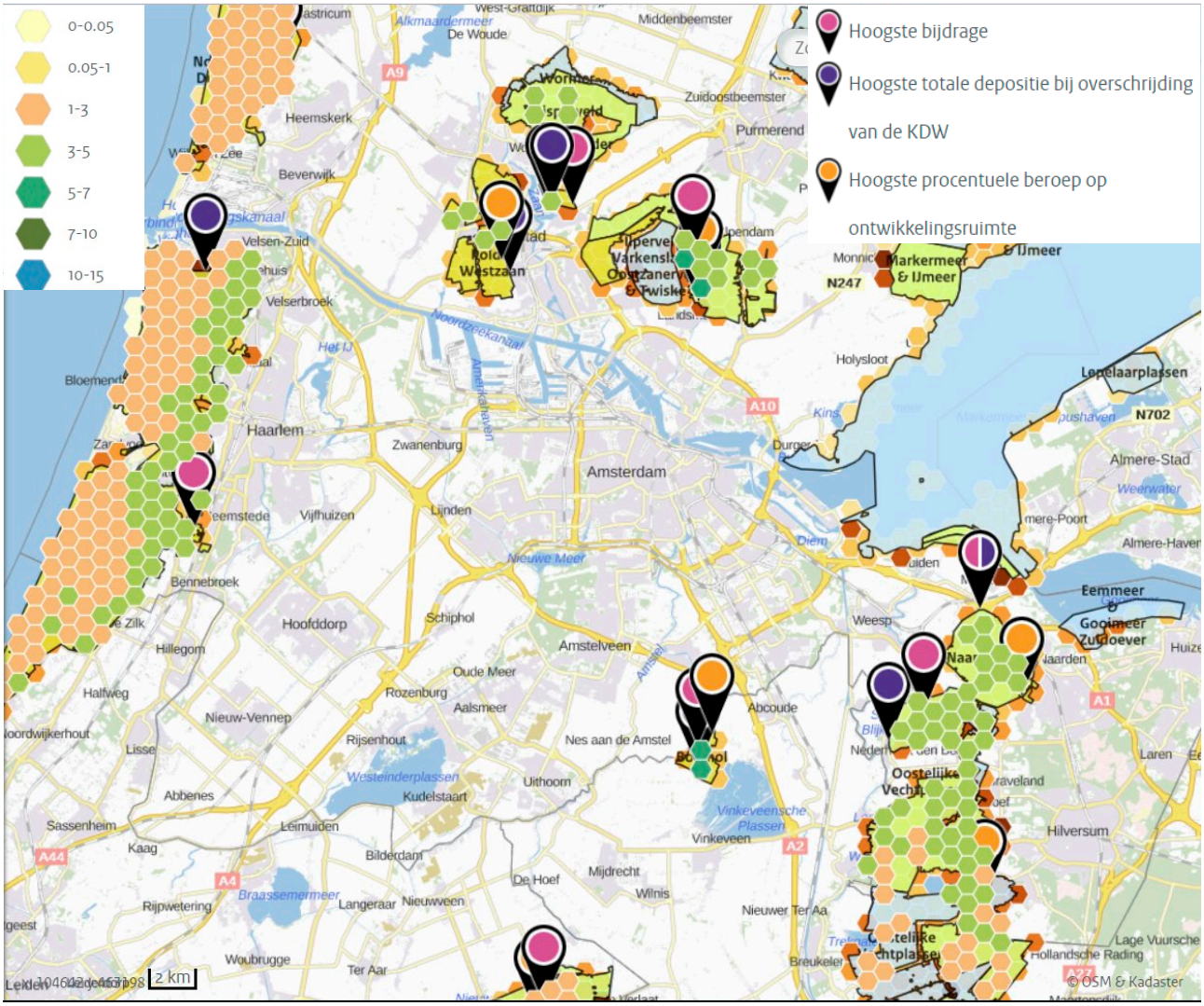
2015		REF	500k_NNHS	Effect 500k tov REF
NO_x	ton/jaar	2.733,87	3.293,33	559,46
NH_3	kg/jaar	- *)	1.682	1.682
Naardermeer	mol/ha/jaar	4,71	5,49	0,77
Oostelijke Vechtplassen	mol/ha/jaar	4,66	5,44	0,79
Kennemerland-Zuid	mol/ha/jaar	4,24	4,94	0,71
Ilperveld, Varkensland, Oostzamerveld & Twiske	mol/ha/jaar	5,02	5,97	0,95
Botshol	mol/ha/jaar	5,55	6,52	0,97
Polder Westzaan	mol/ha/jaar	4,10	4,89	0,79

*) Niet berekend

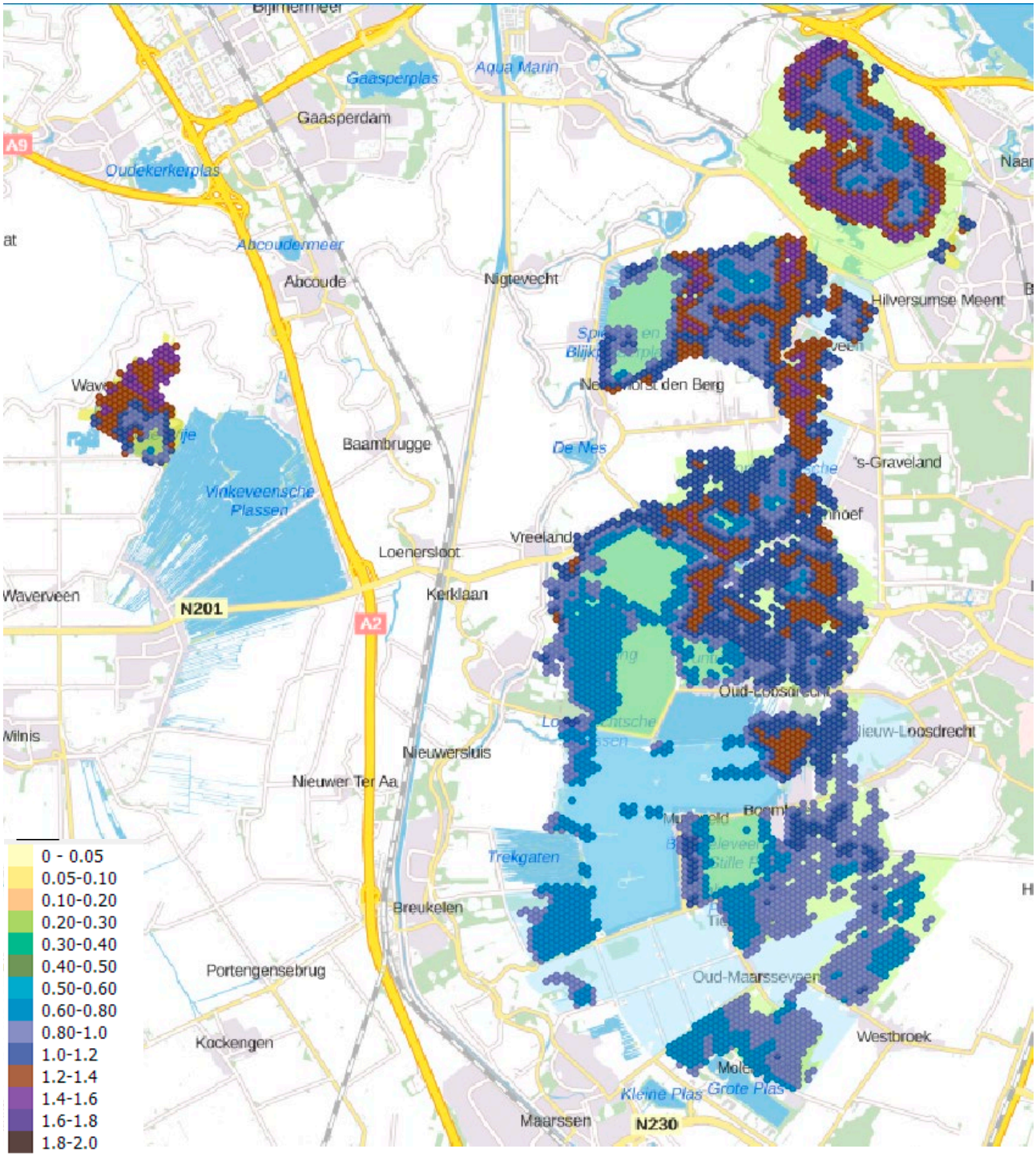
Tabel 17: Resultaten AERIUS berekeningen 2022. Gegeven zijn per scenario de jaarvracht NO_x en NH_3 alsmede de maximale depositie per hectare per Natura 2000-gebied voor de gebieden met het hoogste effect

2022		REF	500k-NNHS	Effect 500k tov REF	540k-NNHS	Effect 540k tov REF	Effect 540k tov 500k
NO_x	ton/jaar	2.710,65	3.245,37	534,72	3.736,90	1.026,25	491,53
NH_3	kg/jaar	-*)	1.348	1.348	3.371	3.371	2.023
Naardermeer	mol/ha/jaar	4,62	5,38	0,77	6,31	1,69	0,92
Oostelijke Vechtplassen	mol/ha/jaar	4,55	5,33	0,78	6,21	1,66	0,88
Kennemerland-Zuid	mol/ha/jaar	4,15	4,84	0,69	5,69	1,54	0,85
Ilperveld, Varkensland, Oostzamerveld & Twiske	mol/ha/jaar	5,03	5,95	0,92	6,76	1,74	0,81
Botshol	mol/ha/jaar	5,42 5,37	6,35 6,30	0,94	7,00	1,63	0,70
Polder Westzaan	mol/ha/jaar	4,11	4,88	0,78	5,43	1,32	0,54

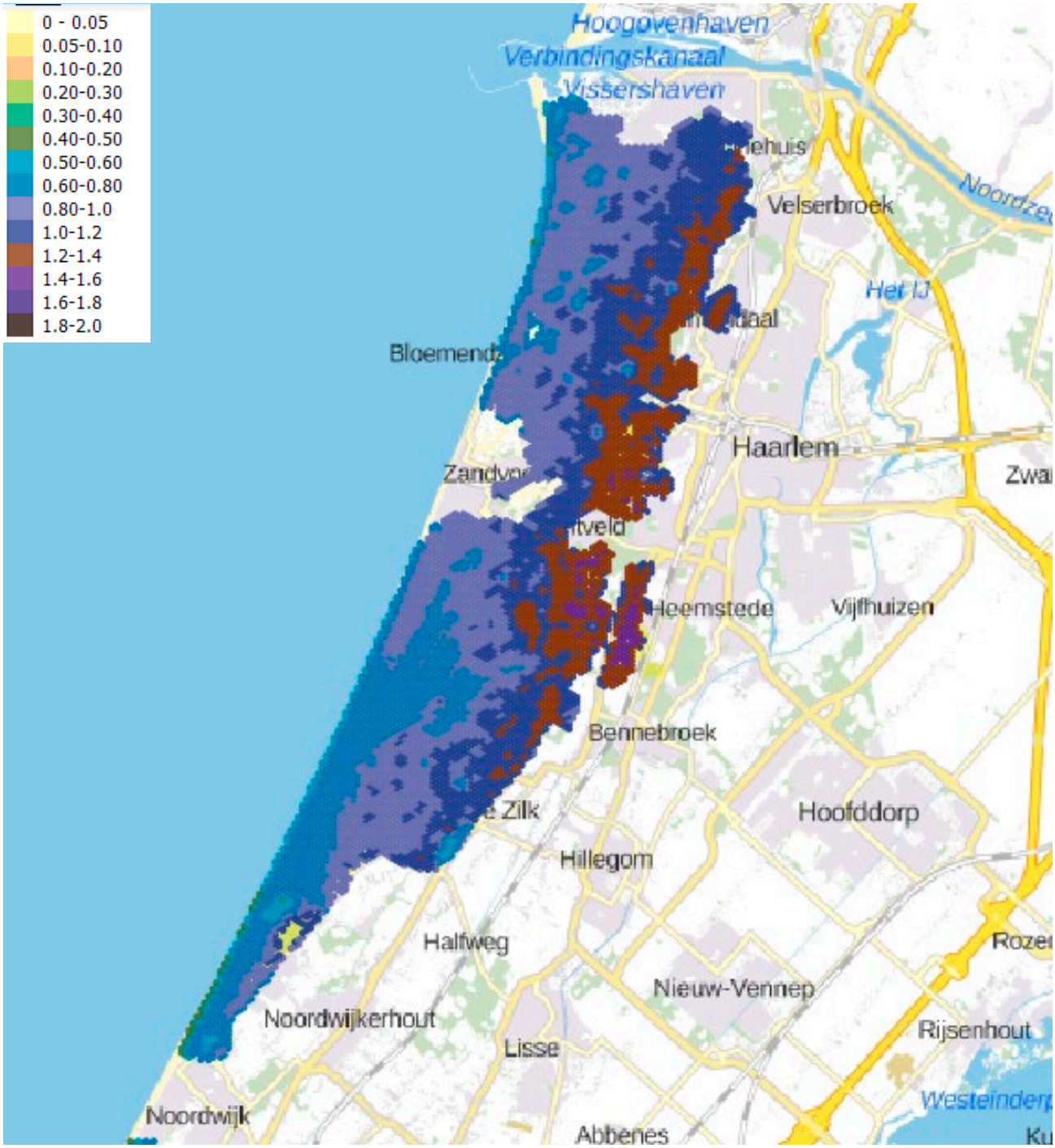
*) Niet berekend



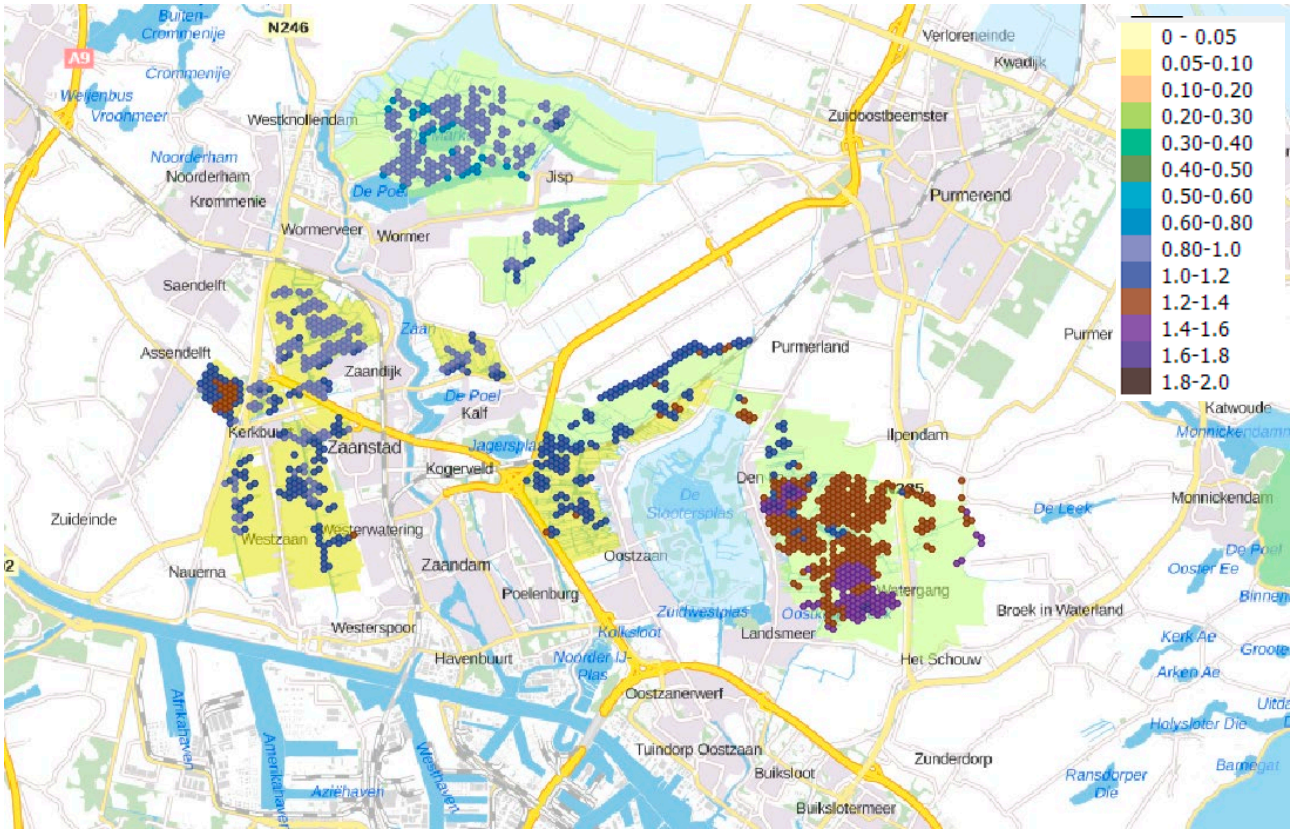
Figuur 17: Depositie het scenario 540k zichtjaar 2022 (screenshot uit Aerius Scenario)



Figuur 18: Depositie effect 500_NNHS ten opzichte van referentiesituatie GJ2012 zichtjaar 2022. Gebieden Naardermeer, Oostelijke Vechtplassen en Botshol



Figuur 19: Depositie effect 500k_NNHS ten opzichte van referentiesituatie GJ2012 zichtjaar 2022. Gebied Kennemerland-Zuid



Figuur 20: Depositie effect 500k_NNHS ten opzichte van referentiesituatie GJ2012 zichtjaar 2022. Gebieden Ilperveld, Varkensland, Oostzamerveld & Twiske en Westzaan

8 RMI emissie berekeningen

Dit hoofdstuk beschrijft achtereenvolgens het wettelijk kader, de rekenmethodiek, de invoer, de resultaten van de berekening van de luchtverontreinigende emissies van het vliegverkeer en de toetsing daarvan aan de in het LVB gestelde normen.

RMI emissie berekeningen zijn in dit aanvullend onderzoek uitgevoerd voor het 540k scenario en het 500k_NNHS scenario.[17]

De resultaten betreffen zowel de uitstoot per gecorrigeerde vliegtuigbeweging als de totale emissies per jaar berekend voor de stoffen CO, NO_X, VOS, SO_2 en PM_{10}. Met de uitstoot per gecorrigeerde vliegtuigbeweging wordt bedoeld de totale emissie van een stof gedeeld door het gesommeerde maximum startgewicht (Maximum Take Off Weight, afgekort MTOW). De emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging zijn vervolgens (per stof) getoetst aan de geldende LVB grenswaarden.

8.1 Wettelijk kader en grenswaarden

De vliegtuigemissies zijn getoetst aan de grenswaarden (zie Tabel 19) zoals vastgesteld in artikel 4.3.1 van het LVB. In lid 1 van dit artikel is per stof een grenswaarde opgenomen voor de uitstoot per gecorrigeerde vliegtuigbeweging. Deze grenswaarde, ook wel de relatieve grenswaarde genoemd, geeft aan dat ten opzichte van het maximum startgewicht van een vliegtuig een bepaalde hoeveelheid van een stof uitgestoten mag worden. Voor nadere informatie over toetsingssystematiek wordt verwezen naar het LVB.

8.2 Rekenmethoden en uitgangspunten

Voor de twee genoemde scenario's is voor de stoffen CO, NO_x, VOS, SO_2 en PM_{10} de totale uitstoot en de uitstoot per gecorrigeerde vliegtuigbeweging berekend volgens de methodiek die is voorgeschreven in bijlage 8 van de RMI.

De RMI methodiek bestaat uit twee hoofdbestanddelen: de berekening van de hoofdmotor emissies en de berekening van de emissie van de Auxiliary Power Unit. In deze paragraaf zal achtereenvolgens worden ingegaan op de berekening van de uitstoot van de hoofdmotoren, de berekening van de uitstoot van de APU's en de berekening van de uitstoot per gecorrigeerde vliegtuigbeweging.

Uitstoot van de hoofdmotoren

De emissies van de hoofdmotoren zijn berekend volgens de RMI. De RMI is gebaseerd op de zogenaamde Landing Takeoff (LTO) cyclus methodiek. Hierbij is de LTO cyclus opgedeeld in een aantal vluchtfases, te weten de takeoff-, climb out-, approach- en taxifase. De totale emissies van de hoofdmotoren zijn de som van de emissies van de verschillende vluchtfases. Per vluchtfase worden de emissies bepaald als het product van het aantal motoren van het vliegtuig, een tijdsduur, het brandstofverbruik en de betreffende emissiecoëfficiënten.

[17] Het 500k_NNHS is eerder berekend in 2016 (zie Ref. 1). De berekening van het 500k_NNHS scenario in voorliggend rapport betreft een herberekening. Deze herberekening verschilt van de berekening uit 2016 op de volgende drie punten:
1) toepassing van 1 promille meer vliegtuigbewegingen general aviation verkeer (in de eerdere berekening waren deze niet meegenomen)
2) wijziging van drie ICAO vliegtuigtypes naar een type passend bij gehanteerde MTOW en motortype
3) hantering van de walstroomgebruiksgegevens uit het gebruiksjaar 2017 i.p.v 2015

Per vluchtfase is een tijdsduur vastgesteld die afhankelijk is van de grootte van het vliegtuig. De tijdsduur van de taxifase is onafhankelijk van het baangebruik. Voor de taxifase is wel rekening gehouden met een percentage vliegtuigbewegingen van de drie- en viermotorige vliegtuigen dat met één motor minder taxiet. Dit is gedaan op basis van de percentages die voor het jaar 2017 zijn gerapporteerd aan het bevoegd gezag (100 procent van de vliegtuigbewegingen met driemotorige vliegtuigen met één motor minder en 80% van de vliegtuigbewegingen met viermotorige vliegtuigen met één motor minder).

Met behulp van motorgegevens die beschikbaar zijn in de RMI database over de brandstofstroom gedurende iedere fase van de LTO-cyclus (take off, climb out, idle en approach), wordt vervolgens de hoeveelheid gebruikte brandstof berekend. Ook zijn in de RMI database voor iedere fase en motortype de emissiecoëfficiënten per vluchtfase en emissiestof gegeven. De uitstoot van een stof per omkering (start plus landing) wordt gegeven door het product van de hoeveelheid brandstof en de emissiecoëfficiënt van de betreffende stof.

Als de betreffende motor niet voorkomt in de RMI database dan is voor de bepaling van het brandstofverbruik en de emissiecoëfficiënten gebruik gemaakt van een actuele database zoals gebruikt bij handhaving van het gebruiksjaar 2017 voor de luchthaven Schiphol. Voor het handelsverkeer zijn de benodigde motortypes gespecificeerd met gebruikmaking van vliegtuigtype IATA/ICAO codes. Voor twee vliegtuigtypen (ICAO codes B78X en BCS1) is informatie toegevoegd. Voor het general aviation verkeer is dezelfde informatie gebruikt als beschreven in hoofdstuk 8 van Ref. 1.

Uitstoot van APU's

Voor de berekening van de APU emissies wordt een vergelijkbare methode gehanteerd. Er wordt vanuit gegaan dat de APU's worden gebruikt in de volgende modi:

- 'power' modus (stroomvoorziening vliegtuig boordsystemen);
- 'airco' modus (airconditioning aan boord);
- 'jet start' modus (starten van de hoofdmotor(en));
- 'no load' modus (onbelaste toestand).

De RMI database geeft voor een groot aantal vliegtuigtypen het type APU, voor iedere modus de hoeveelheid brandstof die per omkering wordt verbruikt en voor iedere modus de emissiecoëfficiënten voor de beschouwde stoffen. Per modus is de uitstoot van de APU het product van de in die modus verbruikte brandstof en de emissiecoëfficiënt van de gevraagde stof.
Voor die vliegtuigtypen die niet zijn opgenomen in de RMI database wordt voor het bepalen van het APU type dezelfde methodiek gebruikt als in de handhavingsberekeningen voor de hoofdmotoren.
In de berekening is ook rekening gehouden met het gebruik van de 400 Hz walstroom voorziening op Schiphol volgens gebruiksjaar 2017. Immers, als een vliegtuig walstroom gebruikt voor de stroomvoorziening van de boordsystemen dan zal de APU hiervoor niet worden gebruikt, hetgeen leidt tot minder APU emissies. De hiervoor gebruikte parameters in de berekening zijn:

- Percentage van alle LTO's per jaar waarbij wel gebruik gemaakt wordt van 400 Hz walstroom in combinatie met APU gebruik: 54.1 %.
- Percentage van alle LTO's per jaar met uitsluitend APU gebruik: 20.9 %.

Uitstoot per gecorrigeerde vliegtuigbeweging

De uitstoot per gecorrigeerde vliegtuigbeweging komt tot stand door de totale uitstoot van het jaar te delen door het totale maximale startgewicht (MTOW) van het totaal aan vliegtuigbewegingen. De hierbij toegepaste MTOW waarden per vliegtuigtype zijn afgestemd met Schiphol.[18]

[18] In de uitgevoerde RMI emissieberekeningen is niet gerekend met de afgestemde MTOW waarde voor het BCS1 vliegtuigtype. Indien gerekend was met de afgestemde waarde dan was de NOx emissie per gecorrigeerde vliegtuigbeweging niet 65,0 maar 65,1 geweest in tabel 19. De gepresenteerde waarden voor de overige emissies veranderen niet.

8.3 Invoer

De berekeningen zijn uitgevoerd op het verkeersbestand van het 500k_NNHS en het 540k scenario zoals beschreven in Deel 5 van het MER NNHS. Zoals hiervoor beschreven is daarnaast gebruik gemaakt van: de RMI database inclusief actuele aanvullingen, genoemde percentages voor vliegtuigen welke met een motor minder taxiën en voor het walstroomgebruik.

8.4 Resultaten en toetsing

De resultaten van de berekeningen zijn gepresenteerd in Tabel 18 en Tabel 19. De in Tabel 18 gepresenteerde getallen zijn de gesommeerde waarden van de emissies van de hoofdmotoren van de vliegtuigen voor de LTO cyclus en de emissies van de APU's. Voor alle gepresenteerde emissies zijn de waarden van het 540k scenario groter dan die van het 500k scenario. Dit wordt vooral veroorzaakt door het 8% grotere aantal vliegtuigbewegingen in het 540k scenario.

Tabel 18: RMI totale emissies per jaar (ton)

	CO	*NO_x*	*VOS*	*SO_2*	*PM_{10}*
500k_NNHS	2530	3414	316	92	79
540k	2728	3778	350	100	90

De in Tabel 19 aangegeven getallen met Norm LVB betreffen grenswaarden uit het LVB voor CO, NO_x, VOS, SO_2 en PM_{10}.

Tabel 19: RMI emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging (g emissies/ton MTOW)

	CO	*NO_x*	*VOS*	*SO_2*	*PM_{10}*
Norm LVB *)	55	74,6	8,4	2,1	2,5
500k_NNHS	47,5	64,1	5,9	1,7	1,5
540k	47,0	65,0	6,0	1,7	1,5

*) In het nieuwe LVB komen de verscherpte normen voor CO en VOS te vervallen. De normen in het nieuwe LVB worden dan 73,1 voor CO en 15,6 voor VOS. Dit verandert niets aan de conclusie in dit rapport: beide scenario's voldoen aan de emissie norm uit het nieuwe LVB.

De resultaten in Tabel 19 laten zien dat beide scenario's voldoen aan de emissie norm uit het LVB. Daarnaast is uit de tabel af te leiden dat de emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging voor het 540k_NNHS minder dan 2% afwijken van die van het 500k_NNHS scenario. De reden hiervoor is dat de toename van de emissies in het 540k scenario als gepresenteerd in Tabel 18 grotendeels teniet wordt gedaan door het 9% grotere totale MTOW gewicht behorend bij het 540k scenario.

9 Klimaat

De emissies van het klimaatgas CO_2 zijn voor het 540k scenario in kaart gebracht voor het vliegverkeer en het wegverkeer op luchthaven Schiphol en vergeleken met het berekende 500k_NNHS scenario.

Vliegverkeer

In het MER NNHS onderzoek is de totale CO_2 uitstoot van het vliegverkeer[19] per scenario bepaald door de hoeveelheid verbruikte brandstof te vermenigvuldigen met de factor 3,16 (Ref. 12, page 3-A1-31). Hierbij is de totale hoeveelheid brandstof bepaald conform de rekenmethode zoals aangegeven in de RMI (Ref. 2) voor de bepaling van de luchtverontreinigende stoffen CO, NO_x, VOS, SO_2 en PM_{10}, zie Hoofdstuk 8. Genoemde factor geeft aan hoeveel kg CO_2 vrijkomt bij de (volledige) verbranding van 1 kg Jet A1 brandstof. De aldus berekende CO_2 emissies van het vliegverkeer zijn gepresenteerd in Tabel 20**.**

Wegverkeer

De CO_2 emissie van het wegverkeer op de luchthaven is bepaald met de volgende emissiefactoren:

- Personenverkeer 181 g/km
- Middelzwaar verkeer 243 g/km
- Zwaar vrachtverkeer 683 g/km
- Bussen 829 g/km

Deze emissiefactoren zijn afkomstig van het CBS en zijn (onafhankelijk van de rijsnelheid) gegeven voor het jaar 2014. Er zijn geen geprognosticeerde emissiefactoren voor 2022 beschikbaar (http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=7063&D1=12,16,24,44,48,56&D2=0-8&D3=2,12,22,l&VW=T). Inmiddels zijn op de CBS site ook de emissiefactoren voor 2016 bekend maar uit overwegingen van consistentie met het MER NNHS (ref. 1) is besloten de gegevens uit 2014 te hanteren. Aangezien de emissiecijfers voor 2016 slechts gering lager zijn dan die uit 2014 heeft dit slechts een beperkt (conservatief) effect op de totale berekende CO_2 emissie. De bijdrage van het wegverkeer is aanzienlijk hoger dan in het MER (ref.1). Dit komt doordat in de oorspronkelijke tabel de bijdrage van het wegverkeer abusievelijk als emissie per weekdag staat vermeld.

Voor de wegdelen die zich op het Schipholterrein bevinden is op basis van de lengte en intensiteit de CO_2 emissie bepaald voor de vier beschouwde situaties. De resultaten zijn gegeven in Tabel 20. Naast het wegverkeer is ook de CO_2 emissie van het platformverkeer berekend. Voor het platformverkeer is daarbij uitgegaan van 27,5 km middelzwaar vrachtverkeer per LTO.

Tabel 20: CO_2 emissies van het wegverkeer en platformverkeer op Schiphol in ton per jaar

	2015	2022	2022
	500k_NNHS(2015)	500k_NNHS(2022)	540k
vliegverkeer	724827	724827	791520
wegverkeer	28659	29968	33910
platformverkeer	1720	1720	1853
totaal	755206	756515	827283

[19] Deze CO2 uitstoot betreft de lokale uitstoot op en rondom de luchthaven Schiphol, berekend op basis van LTO cycli.

10 Conclusies

Ten behoeve van een aanvulling op het milieueffectrapport voor de luchthaven Schiphol hebben het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, DNV GL en Erbrink Stack Consult in opdracht van luchthaven Schiphol een luchtkwaliteit onderzoek uitgevoerd.

Luchtkwaliteit

De belangrijkste conclusie op grond van het uitgevoerde luchtkwaliteitsonderzoek is dat voor het 540k scenario in 2022 wordt voldaan aan de eisen uit de Wet milieubeheer. De jaargemiddelde concentraties van fijn stof (PM_{10} en $PM_{2.5}$) blijven ruim onder de grenswaarden. De maximaal berekende jaargemiddelde concentratie PM_{10} bedraagt 27,6 µg/m^3 (grenswaarde 40 µg/m^3) en 16,3 µg/m^3 voor $PM_{2.5}$ (grenswaarde vanaf 2020: 20 µg/m^3). Voor NO_2 is op een beperkt aantal punten een jaargemiddelde concentratie berekend die boven de grenswaarde ligt (maximaal 47,1 µg/m^3). Deze rekenpunten liggen op het Schipholterrein (bij de startbanen) en de tunnelmond van de Schipholtunnel. Deze punten betreffen geen toetspunten in de zin van de Wet milieubeheer. Ook ten aanzien van de daggemiddelde concentratie PM_{10} (toegestaan 35 overschrijdingsdagen, berekend is ten hoogste 23 overschrijdingsdagen) en uurgemiddelde concentratie NO_2 (toegestaan is 18 overschrijdingsuren, berekend is ten hoogste 4 overschrijdingsuren,) worden geen normen overschreden.

Ten aanzien van de gevolgen van de toename van het aantal vliegtuigbewegingen van 500.000 naar 540.000 per jaar kan samenvattend het volgende worden geconcludeerd:

NO_2

De toename van de NO_2 concentraties, gemiddeld op de terreingrenzen is heel beperkt: 0,2 µg/m^3. Deze toename komt voor een groot deel door de toegenomen emissies wegverkeer (0,15), voor een klein deel door de vliegtuigmotoren (0,04) en voor een nog kleiner deel door de grondgebonden bronnen. Op de bewonerslocaties is de toename 0,3 µg/m^3; daar vormt de bijdrage van de vliegtuigmotoren het grootste deel ervan (0,2) gevolgd door wegverkeer (0,1).
De plaatsen met de grootste toenamen van de NO_2 concentraties, met meer dan 1,2 µg/m^3, liggen vrijwel allemaal op de inrichting zelf.
Door de grote bijdragen van de achtergrond (GCN) en wegverkeersemissies is de toename van totale NO2 jaargemiddelde concentratie beperkt: veel kleiner dan de groei in het aantal vluchten.

PM_{10}

De toename van de PM_{10} concentraties, gemiddeld op de terreingrenzen is heel beperkt: 0,14 µg/m^3. Deze toename komt voor een groot deel door de toegenomen touch down emissies (0,10) emissies wegverkeer (0,03), voor een klein deel door de vliegtuigmotoren (0,01) en nauwelijks door de grondgebonden bronnen. Op de bewonerslocaties is geen significante toename (<0,1 µg/m^3); en wat er aan toename is, wordt veroorzaakt door het wegverkeer.
De plaatsen met de grootste toenamen van de PM_{10} concentraties, met meer dan 1,2 µg/m^3, liggen allemaal in de buurt van der touch down emissies: op de inrichting zelf en op de rekenpunten langs de snelwegen die dicht bij deze landingsplaatsen zijn gelegen.
Door de grote bijdragen van achtergrond (GCN – die niet verandert) en wegverkeersemissies (die slechts in heel lichte mate toenemen) is de relatieve toename van totale PM_{10} jaargemiddelde concentratie kleiner dan de relatieve toename van het aantal vluchten.

$PM_{2,5}$
De verschillen tussen het 500k_NNHS en 540k voor $PM_{2,5}$ zijn vanzelfsprekend nog kleiner dan voor PM_{10} het geval is. De gemiddelde toename op de terreingrenzen is minder dan 0,1 (0,05 µg/m^3); gemiddeld over alle rekenpunten is dit 0,2 µg/m^3 en voor de bewonerspunten is dit 0,05 µg/m^3. De toenamen komen vooral door de grondgebonden bronnen, dan door het wegverkeer en nauwelijks door de vliegtuiggebonden bronnen. Op de terreingrenzen is de toename nergens groter dan 0,25 µg/m^3.

EC en UFP
Voor deze stoffen geldt geen grenswaarde; overschrijding van normen is dan ook niet aan de orde. De gemiddelde toename op de terreingrenzen is minder dan 0,1 (0,05 µg/m^3), gemiddeld voor de bewonerspunten is dit 0,03 µg/m^3. De toenamen komen in volgorde van belangrijkheid voor rekening van verkeer, grondgebonden bronnen en vliegtuig-gebonden emissies.
Voorde ultra fine particles (UFP) zijn geen achtergrondwaarden beschouwd. Hiervoor zijn ook geen metingen beschikbaar. De concentraties UFP nemen toe en wel op de meeste punten iets meer dan in evenredigheid met het aantal vluchten: 5 a 20%. Het oppervlak dat binnen de contour valt van 5000/cm3 neemt toe van ruwweg 125 km^2 tot 175 km^2. De berekende waarden zijn indicatief (UFP wordt geschaald met PM10).

VOS
De geurconcentraties zijn berekend op basis van VOS emissies en nemen toe als gevolg van een uitbreiding van het aantal vluchten. Het 98-percentiel, berekend over de grenspunten blijft echter ongeveer gelijk: gemiddeld over het hele gebied neemt deze toe van 0,6 naar 0,7 ou_E/m^3. Het 99,9 percentiel neemt, gemiddeld over de grenspunten toe van 2,9 tot 3,0 ou_E/m^3. De onzekerheid in het 99,9-percentiel is groot onder andere door het kleine aantal uren waarover deze berekening wordt uitgevoerd.
Het aantal blootgestelde woningen aan waarden boven de grenswaarde voor bestaande activiteiten (1 ou_E/m^3 voor de 98 percentiel) van de Provincie Noord-Holland neemt toe van 18 naar 105 (scenario 500k_NNHS versus 540k voor 2022).

<u>Depositie</u>
Als gevolg van de uitbreiding van het aantal vliegtuigbewegingen neemt de stikstofdepositie in de omliggende gebieden toe. Voor het jaar 2022 bedraagt de maximale toename van depositie:
- 1,74 mol/ha/jaar voor het scenario 540k ten opzichte van de referentie in het gebied Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske
- 0,92 mol/ha/jaar voor het scenario 540k ten opzichte van het scenario 500k_NNHS in het gebied Naardermeer
- 0,94 mol/ha/jaar voor het scenario 500k_NNHS ten opzichte van de referentie in het gebied Botshol.

Op basis van de Aerius uitvoerbestanden met rekenresultaten kan het Bevoegd Gezag met het Aerius Register toetsen of de benodigde ruimte voor de aanvraag voor extra depositie past binnen de gereserveerde ruimte voor het prioritaire project.

<u>Luchtverontreinigende emissies van het vliegverkeer</u>
Voor de scenario's 500k_NNHS en 540k zijn de NO_x, VOS, PM_{10}, CO, SO_2 emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging berekend conform het rekenvoorschrift beschreven in de Regeling Milieu Informatie luchthaven Schiphol (RMI). Hierbij wordt onder emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging verstaan de met het Maximum TakeOff Weight (MTOW) genormaliseerde totale hoeveelheid emissies per stof. Per stof stelt het Luchthaven Verkeer Besluit (LVB) een grenswaarde aan de emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging. Uit de resultaten van de berekeningen blijkt dat beide onderzochte scenario's voldoen aan deze normen.

11 Referenties

1. Luchtkwaliteit en stikstofdepositie rond luchthaven Schiphol, Voor het MER NNHS, A. Hoolhorst, J.J. Erbrink en E. Kokmeijer, NLR-CR-2016-110, 2016, te verschijnen.
2. Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol.
   Referentie http://wetten.overheid.nl/BWBR0014722/2014-10-16.
3. Luchthavenverkeerbesluit Schiphol.
   Referentie http://wetten.overheid.nl/BWBR0014330/2012-08-31.
4. Luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol, Voor het MER Korte termijn “Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio”, A. Hoolhorst, J.J. Erbrink en R.D.A. Scholten, NLR-CR-2007-361, 2007.
5. 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, 2008.
6. NLR, 2014. Stikstofberekeningen luchthavens. Ten behoeve van de programmatische aanpak stikstof.
   NLR-CR-2014-083 - Juni 2014.
7. KEMA, 2009a. "Luchtkwaliteitsonderzoek Schiphol en omstreken in het kader van ruimtelijke ontwikkelingsplannen". KEMA rapport 50863767-TOS/ECC 09-5234.
8. Rindlisbacher, T., 2006. Ground Power Unit (GPU) Exhaust Emissions at Zurich Airport. Unique (Flughafen Zürich AG), P.O. Box, CH-8058 Zurich. GPU_EF_ZRH_2006-09-28.doc.
9. Buro Blauw. Onderzoek onderbouwing nieuw normenstelsel geur voor de nationale luchthaven. Eindrapport. Rapport BL99.1627.02.
10. Milieueffectrapport ‘Schiphol 2003’, Onderzoeksbijlage Lucht en Geur, TNO-MEP-R2001/385, november 2001.
11. NLR, 2008, Luchtkwaliteit rond luchthaven Schiphol. Voor MER “Verder werken aan de toekomst van Schiphol en de regio voor de middellange termijn” Rapport NLR-CR-2008-242.
12. Airport Air Quality Manual, International Civil Aviation Organization, Doc 9889, First Edition 2011.

Appendix A Verkeersaantrekkende werking

Verkeersaantrekkende werking is bepaald voor 50k in vorige studie (van 450k_NNHS naar 500k_NNHS) deze is vermenigvuldigd met 1,8 (van 450k_NNHS naar 540k).

bron	weg	pa	mv	zv	bus
1	A4 (Leiden-A44)	94968	5800	4620	0
2	A4 (Leiden-A44)	94968	5800	4620	0
3	A4 (A44-Hoofddorp) (west)	98168	5443	3671	0
4	A4 (A44-Hoofddorp) (oost)	100506	4336	3382	0
5	A4 (Hoofddorp-A5) (west)	85486	4482	2907	0
6	A4 (Hoofddorp-A5) (oost)	85167	4090	3115	0
7	A4 Schiphol (west)	83653	4434	3015	0
8	A4 Schiphol (oost)	85626	3463	2589	0
9	A4 Schiphol (west)	83650	4434	3028	0
10	A4 Schiphol (oost)	85609	3462	2588	0
11	A4 (Schiphol-Badhoevedorp) (west)	101107	4218	2695	0
12	A4 (Schiphol-Badhoevedorp) (oost)	101557	3958	2992	0
17	A4 (Schiphol-Badhoevedorp) (oost)	101107	4218	2695	0
18	A4 (Schiphol-Badhoevedorp) (west)	101557	3958	2992	0
19	A4 (Schiphol-Badhoevedorp) (oost)	101107	4218	2695	0
20	A4 (Schiphol-Badhoevedorp) (west)	101557	3958	2992	0
21	A4 (Schiphol-Badhoevedorp) (oost)	101107	4218	2695	0
22	A4 (Schiphol-Badhoevedorp) (west)	101557	3958	2992	0
23	A4 (Badh.d.-Nieuwe Meer) (oost)	101195	3517	2430	0
24	A4 (Badh.d.-Nieuwe Meer) (west)	98059	3752	2266	0
25	A4 (Nieuwe Meer-A10) (zuid)	96148	3577	2308	0
26	A4 (Nieuwe Meer-A10) (noord)	96688	3848	2267	0
27	A10 (Ring Zuid) a (A'dam S108- kp. De Nieuwe Meer) (zuic	95620	5412	3298	0
28	A10 (Ring Zuid) a (A'dam S108- kp. De Nieuwe Meer) (noo	105074	4235	2626	0
29	A10 (Ring Zuid) (zuid)	99562	5085	2950	0
30	A10 (Ring Zuid) (noord)	107657	3701	2295	0
31	A44 (aansluiting A4)	59949	3439	2291	0
32	A44 (aansluiting A4)	59949	3439	2291	0
33	N201	29891	2163	903	0
34	N201	29891	2163	903	0
35	N201	26858	2564	1066	0
36	N201	42548	3504	1474	0
37	N201	9429	1858	808	0
38	N201, brug ringvaart	23757	4319	4117	402
39	N201+, aansluiting A4	31361	5111	2737	0
40	N201+, aansluiting A4 richting fokkerweg	23132	2642	1407	0
41	tunnel N201, tunnelmond aalsmeerzijde	27280	6030	2564	0
42	N201+, na tunnelmond	27391	5903	2581	0
43	N205	49616	3979	1187	271
44	N205	38854	2569	1064	44
45	N205	38854	2569	1064	44
46	N205	38854	2569	1064	44
47	N205	38854	2569	1064	44
48	N205	38854	2569	1064	44
49	N205	38854	2569	1064	44
50	A9 (Velsen-Halfweg) (Kp Rottepolderplein - kp Velsen)	78385	3658	3495	0
51	A9 (Halfweg-N205) (Haarlem Z - kp Rottepolderplein)	123067	4627	4038	0
52	A9 (Halfweg-N205) (Haarlem Z - kp Rottepolderplein)	123067	4627	4038	0
53	A9 (N205-A5)	145738	5456	4057	0
54	A9 (A5-A4)- zonder scherm	1	1	1	0
55	A9 (A5-A4) - met scherm	1	1	1	0
56	A9 na omlegging	99048	3362	2800	0
57	A9 na omlegging	99048	3362	2800	0

bron	weg	pa	mv	zv	bus
58	A9 na omlegging	99048	3362	2800	0
59	A9 na omlegging	99048	3362	2800	0
60	A9 na omlegging	99048	3362	2800	0
61	A9 (A4-afsl. Aalsmeer)	136905	3983	3406	0
62	A9 (A4-afsl. Aalsmeer)	138265	4069	3460	0
63	A9 (A4-afsl. Aalsmeer)	137994	4051	3449	0
64	A9 (afsl. Aalsmeer-afsl. Sch. O.)	133984	3602	3185	0
65	A9 (afsl. Aalsmeer-afsl. Sch. O.)	133984	3602	3185	0
66	A9 (afsl, Sch.O.-A2) (Ouderkerk a/d Amstel - Amstelveen)	125476	5245	4626	0
67	A9 (afsl, Sch.O.-A2) (Ouderkerk a/d Amstel - Amstelveen)	137473	5339	4727	0
68	A5 west	30794	1643	1130	0
69	A5 west	30794	1643	1130	0
70	A5 oost	31805	1409	1062	0
71	A5 oost	31805	1409	1062	0
72	A10 (Ring West) (A'dam S103 - A'dam S102) (west)	39712	1998	1505	0
73	A10 (Ring West) (A'dam S103 - A'dam S102) (oost)	44906	1541	1631	0
74	A10 (Ring West) (A'dam S106 - A'dam S105) (west)	46148	2705	1745	0
75	A10 (Ring West) (A'dam S106 - A'dam S105) (oost)	48577	1294	887	0
76	A10 (Ring West) (A'dam S106 - A'dam S105) (west)	64552	1644	1147	0
77	A10 (Ring West) (A'dam S106 - A'dam S105) (oost)	63202	2932	1893	0
78	A10 (Ring West) (A'dam S106 - A'dam S105) (west)	70607	3226	2052	0
79	A10 (Ring West) (A'dam S106 - A'dam S105) (oost)	75335	1933	1350	0
80	A10 (Ring West) (Kp. Nieuwe Meer - A'dam S107) (west)	78542	3877	2449	0
81	A10 (Ring West) (Kp. Nieuwe Meer - A'dam S107) (oost)	83151	2176	1542	0
82	Schipholweg	12985	1047	429	44
83	Schipholweg	21616	2117	870	179
84	Schipholweg	23688	2576	1059	401
85	Schipholweg	30418	3149	1366	48
86	Schipholdijk	42478	3815	1592	72
87	Schipholdijk	42478	3815	1592	72
88	Fokkerweg 3	26974	2235	900	166
89	Fokkerweg 4	26974	2235	900	166
90	Fokkerweg 5	26974	2235	900	166
91	Fokkerweg 6	25601	1948	773	166
92	Fokkerweg 7	25463	3976	1662	166
93	Fokkerweg 8	25463	3976	1662	166
94	Fokkerweg 9	21252	2939	1207	0
95	tunnel N201, tunnelmond Schipholzijde	27280	6030	2564	0
96	Fokkerweg 10	21252	2939	1207	0
97	Fokkerweg 11	23020	2954	1215	0
98	Fokkerweg 12	23020	2954	1215	0
99	Bosrandbrug	17594	1167	516	143
100	Westelijke Randweg (WIBO 3)	36605	5235	927	0
101	Westelijke Randweg (WIBO 2)	27391	3355	594	0
102	Loevensteinse Randweg (WIBO C)	21087	1811	326	0
103	Loevensteinse Randweg (WIBO C)	21087	1811	326	0
104	Loevensteinse tunnel (WIBO C)	21087	1811	326	0
105	Loevensteinse tunnel (WIBO C)	21087	1811	326	0
106	Loevensteinse Randweg (WIBO C)	21087	1811	326	0
107	Loevensteinse Randweg (WIBO C)	21087	1811	326	0
108	Loevensteinse Randweg (WIBO C)	21087	1811	326	0
109	Loevensteinse Randweg (WIBO 30)	21244	1825	328	0
110	Loevensteinse Randweg (WIBO 30)	21244	1825	328	0

bron	weg	pa	mv	zv
111	Loevensteinse Randweg (WIBO 30)	21244	1825	328
112	Loevensteinse Randweg (WIBO 30)	21244	1825	328
113	Hugo de Grootstraat (WIBO 31)	25444	2186	393
114	Wal Sacrestraat (WIBO 36)	14257	1225	220
115	Wal Sacrestraat (WIBO 36)	14257	1225	220
116	Wal Sacrestraat (WIBO 36)	14257	1225	220
117	Wal Sacrestraat (WIBO 36)	14257	1225	220
118	Wal Sacrestraat (WIBO 36)	13440	1155	207
119	Wal Sacrestraat (WIBO 36)	13440	1155	207
120	Stationsplein	16437	1412	254
121	Poortstraat, Schiphol Oost1 (WIBO 52)	16668	1432	258
122	Brugstraat, Schiphol Oost (WIBO 53)	13187	1133	204
123	Anchoragelaan (WIBO 34)	29165	2505	450
124	Folkstonelaan (WIBO 35)	15234	1309	235
125	Rijkerstreek (WIBO 20)	19453	2942	523
126	Rijkerstreek (WIBO D)	19453	2942	523
127	Handelskade (WIBO D)	19453	2942	523
128	Handelskade (WIBO D)	36447	5454	968
129	Handelskade (WIBO 5)	19453	2942	523
130	Havenmeesterweg (WIBO 6)	20440	2187	392
131	Havenmeesterweg (WIBO 6)	20440	2187	392
132	Havenmeesterweg (WIBO B) eerste deel tot detailbanen A	11049	267	66
133	Ketelaarstraat (naar Retourbaan)	10743	201	54
134	Retourbaan	10743	201	54
135	Retourbaan	10743	201	54
136	Retourbaan	10743	201	54
137	Retourbaan	10743	201	54
138	Schipholboulevard (afrit A4)	9691	160	50
139	Schipholboulevard	9691	160	50
140	Schipholboulevard	9691	160	50
141	Schipholboulevard	9691	160	50
142	Schipholboulevard	9691	160	50
143	Schipholboulevard	9691	160	50
144	Schipholboulevard onderdoorgang Ceintuurbaan Noord	14510	406	76
145	Schipholboulevard onderdoorgang Ceintuurbaan Noord	14510	406	76
146	Weg laag langs Ceintuurbaan noord + bussen zuidtangen	2215	63	12
147	Weg laag langs Ceintuurbaan noord/Retourbaan	2215	63	12
148	oprit A4 ri A'dam vervolg Retourbaan (was aankomstpass	2550	116	69
149	oprit A4 ri A'dam	2550	116	69
150	oprit A4 ri Den Haag	18741	961	799
151	oprit A4 ri Den Haag +afrit vanuit A'dam	52239	1475	1090
152	Ceintuurbaan (WIBO A)=noord	35386	888	160
153	afrit A4 vanuit Den Haag naar Ceintuurbaan Zuid	16112	336	209
154	afrit A4 vanuit Den Haag naar Ceintuurbaan Zuid	16112	336	209
155	afrit A4 vanuit Den Haag naar Ceintuurbaan Zuid	16112	336	209
156	Ceintuurbaan Zuid (vanaf afrit A4 vanuit A'dam)	41089	702	211
157	Ceintuurbaan Zuid (WIBO Z)	52741	990	271
158	Vertrekpassage (WIBO F)	18583	321	94
159	Vertrekpassage (WIBO F)	18583	321	94
160	Ceintuurbaan Noord (WIBO H+G)	39093	1837	327
161	Ceintuurbaan Noord oprit A4 ri A'dam	35830	1654	722
162	Ceintuurbaan Noord oprit A4 ri A'dam	30502	1085	621
163	Ceintuurbaan Noord oprit A4 ri A'dam	30502	1085	621

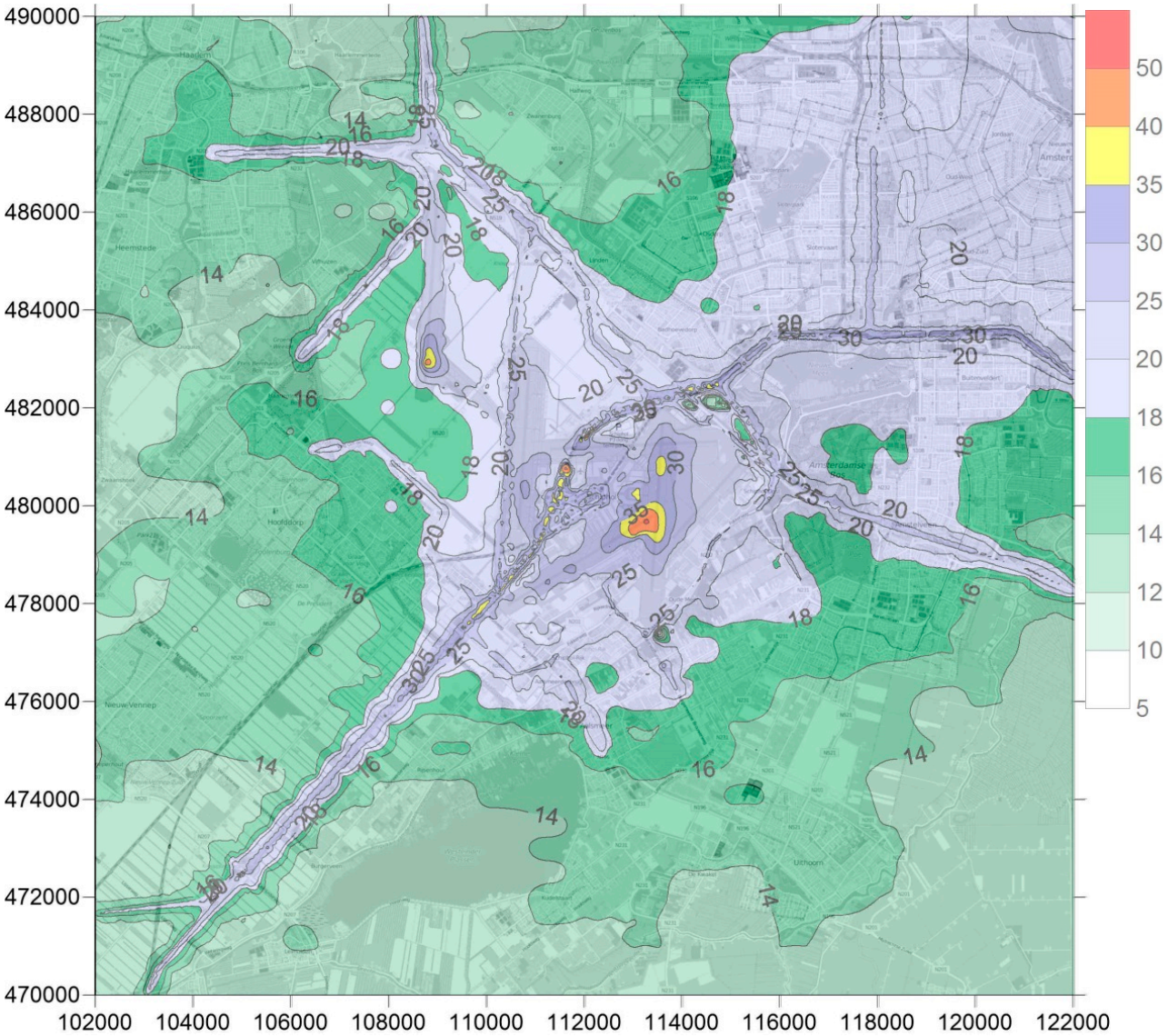
bron	weg	pa	mv	zv	bus
164	aankomstpassage (WIBO B) auto's	14303	357	96	0
165	aankomstpassage (WIBO B) auto's	14303	357	96	0
166	aankomstpassage (WIBO B) auto's	14303	357	96	0
167	aankomstpassage (WIBO B) auto's	14303	357	96	0
168	aankomstpassage (WIBO B) auto's	14303	357	96	0
169	aankomstpassage auto's	14303	357	96	0
170	aankomstpassage auto's	14303	357	96	0
171	aankomstpassage bussen	0	0	0	2600
172	aankomstpassage bussen	0	0	0	2600
173	aankomstpassage bussen	0	0	0	2600
174	aankomstpassage bussen	0	0	0	2600
175	aankomstpassage taxi's	4247	0	0	0
176	aankomstpassage taxi's	4247	0	0	0
177	aankomstpassage taxi's	4247	0	0	0
178	aankomstpassage taxi's	4247	0	0	0
179	aankomstpassage bussen + taxi's	4247	1950	0	0
13	A4 (tunnelmond) (west)	101107	4218	2695	0
14	A4 (tunnelmond) (oost)	101557	3958	2992	0
15	A4 (tunnelmond) (west)	101107	4218	2695	0
16	A4 (tunnelmond) (oost)	101557	3958	2992	0
13	A4 (tunnelmond) (west)	101107	4218	2695	0
14	A4 (tunnelmond) (oost)	101557	3958	2992	0
15	A4 (tunnelmond) (west)	101107	4218	2695	0
16	A4 (tunnelmond) (oost)	101557	3958	2992	0

Appendix B Contourplots

Toelichting bij de contourplots:

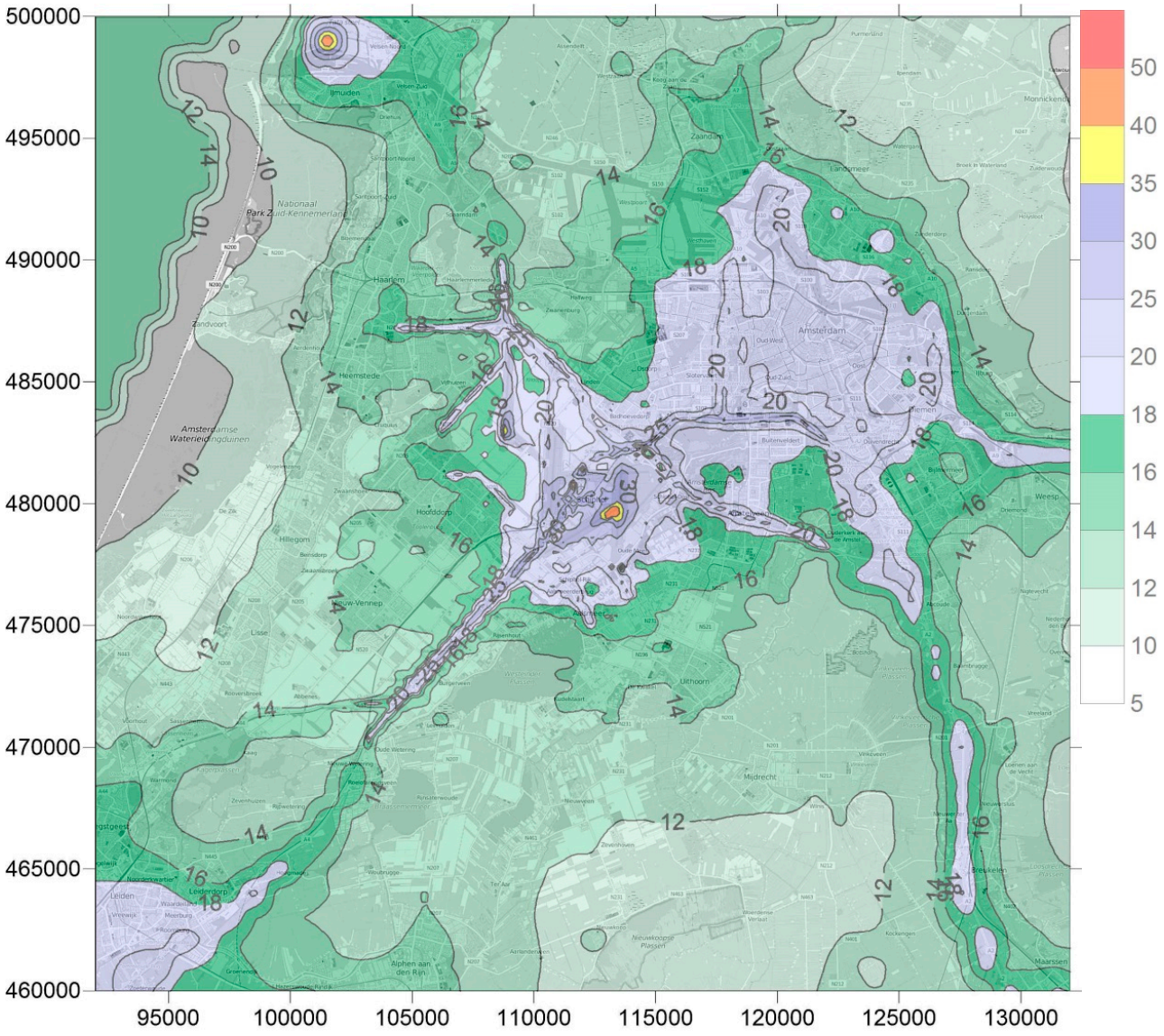
Wanneer bij de onderschriften van de contourplots sprake is van luchtvaartbronnen of grondgebonden bronnen dan wordt daarmee bedoeld:

Luchtvaartbronnen = starten, landen, stijgen, dalen, taxiën

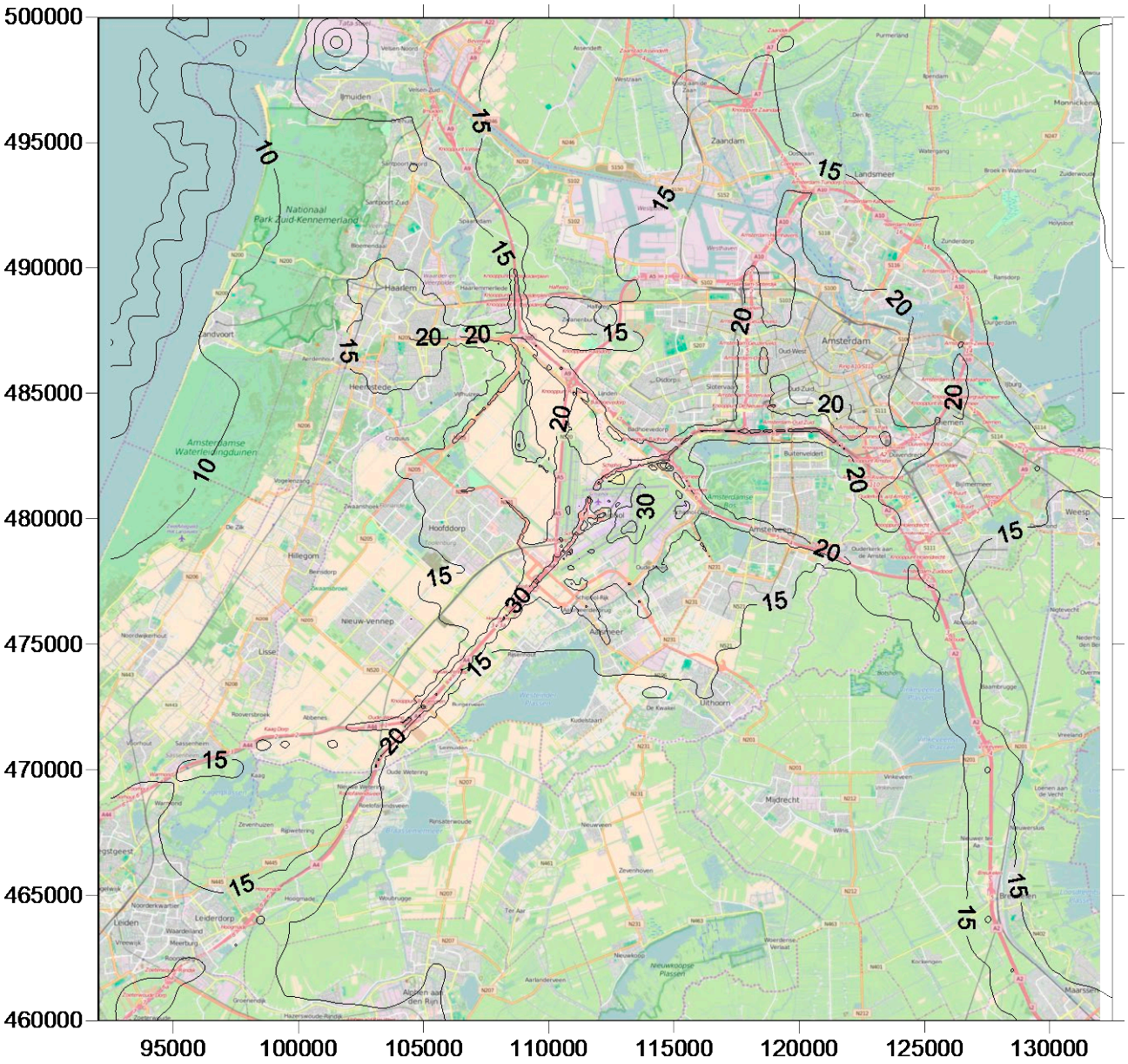


Grondgebonden bronnen = APU, GPU, platformverkeer, proefdraaien

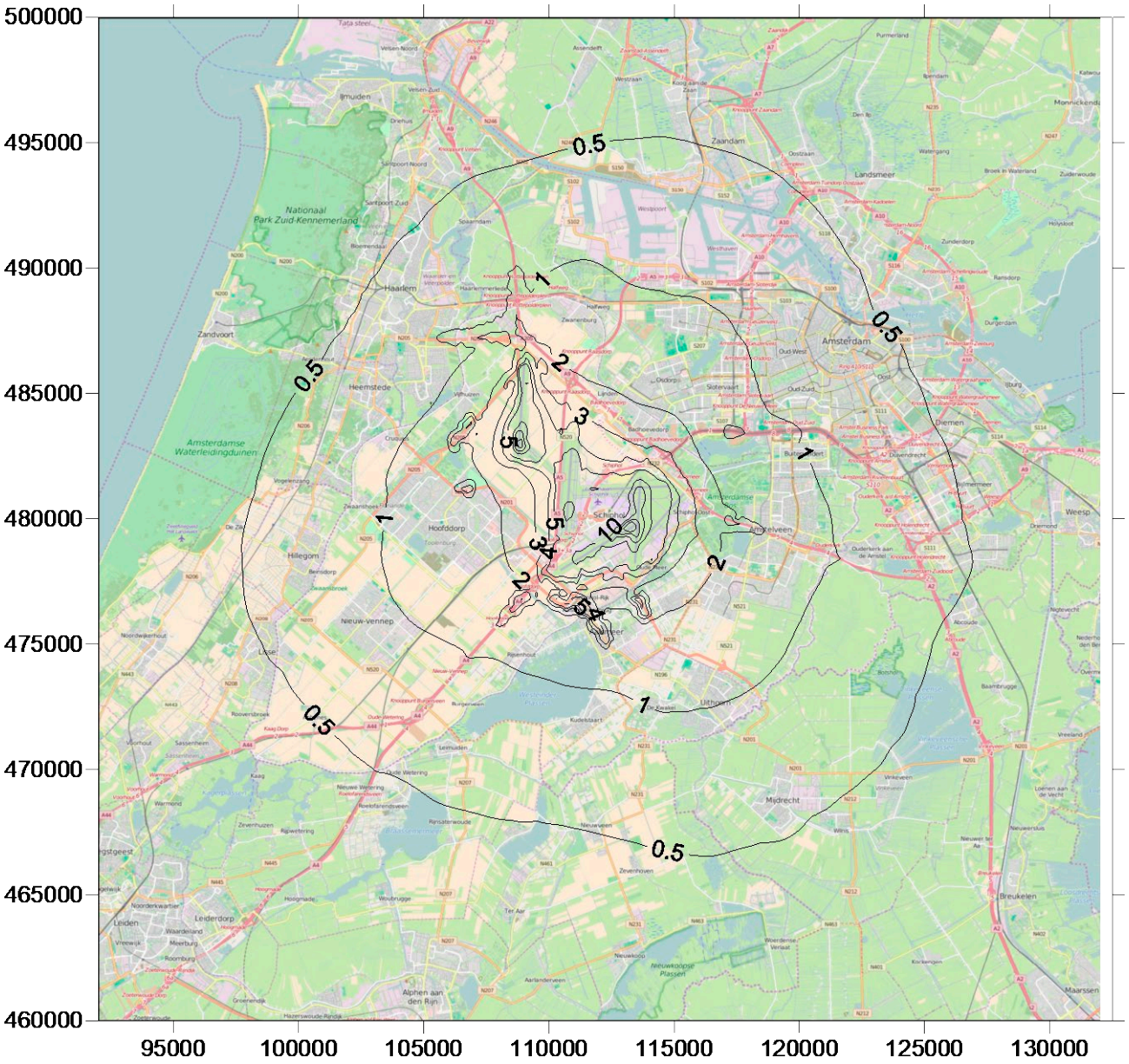
Figuur B.1: Contourplot (20x20 km) van de jaargemiddelde concentratie NO_2 (in µg/m^3) scenario 540k zichtjaar 2022



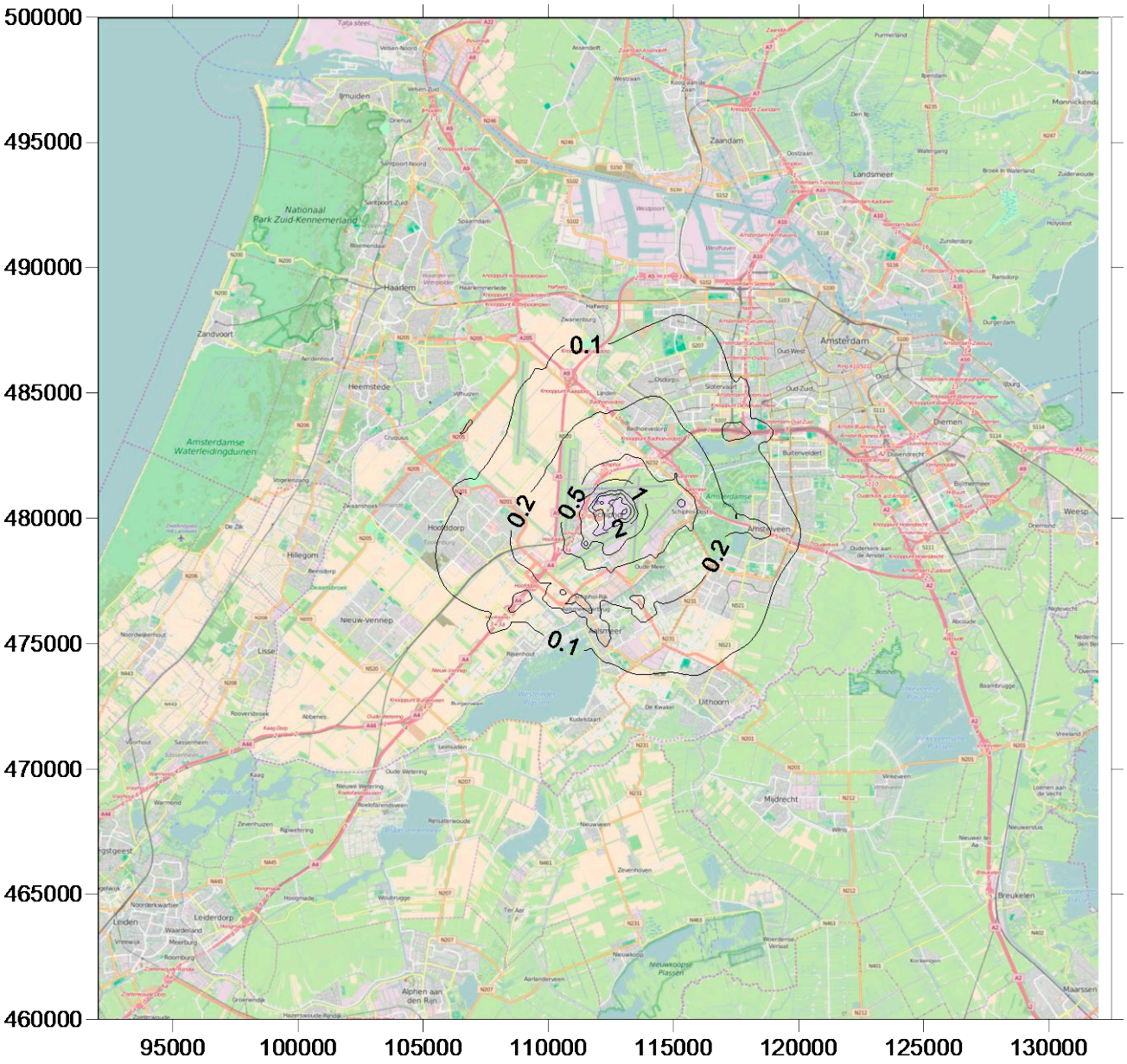
Figuur B.2: Contourplot (40x40 km) van de jaargemiddelde concentratie NO_2 (in µg/m^3) scenario 540k zichtjaar 2022



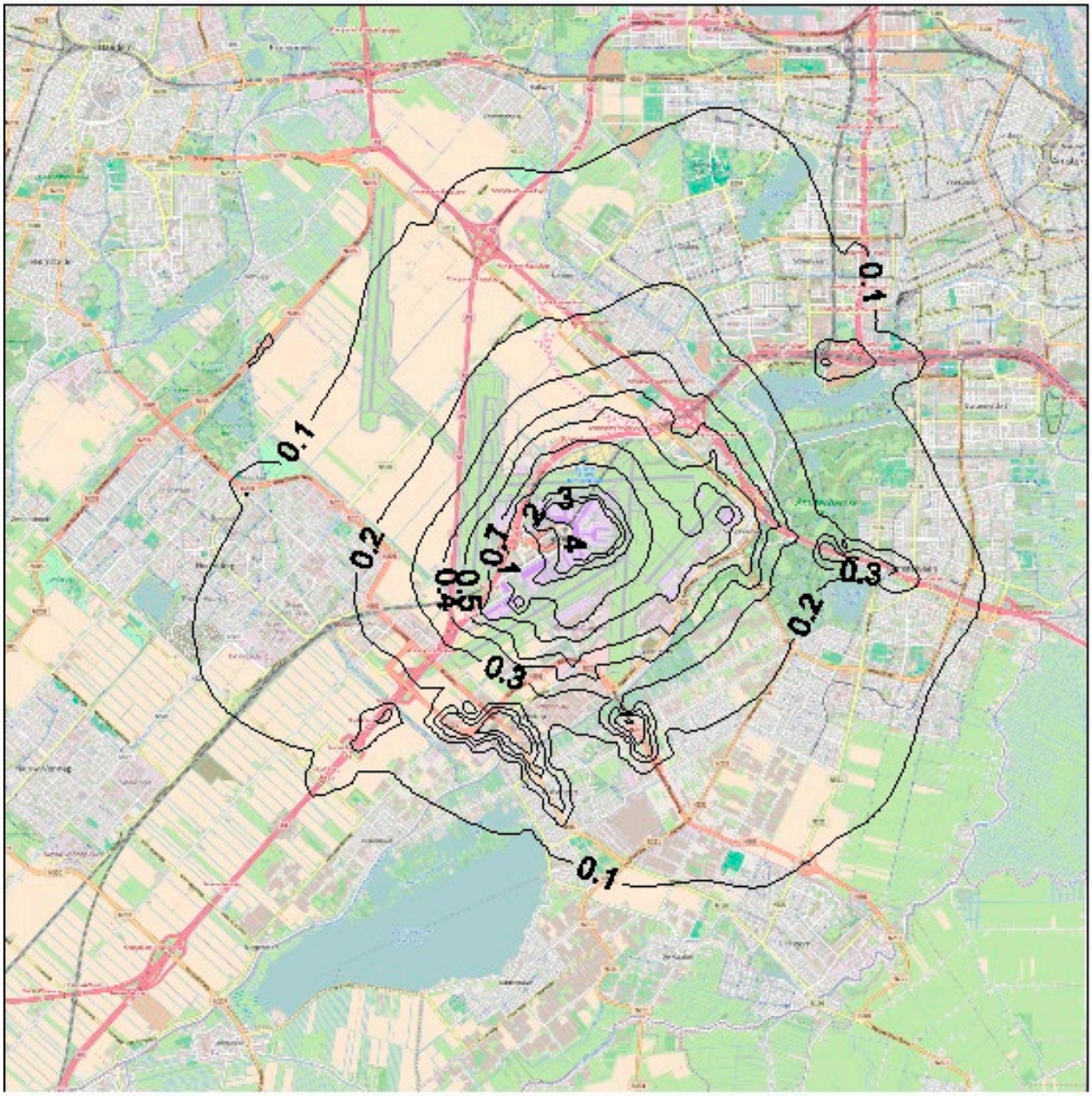
Figuur B.3: Contourplot (40x40 km) van de jaargemiddelde concentratie NO_2 (in $\mu g/m^{3:}$): scenario 540k zichtjaar 2022 (contouren: 0.5, 1,2,3,4,5,10,15,20,25)



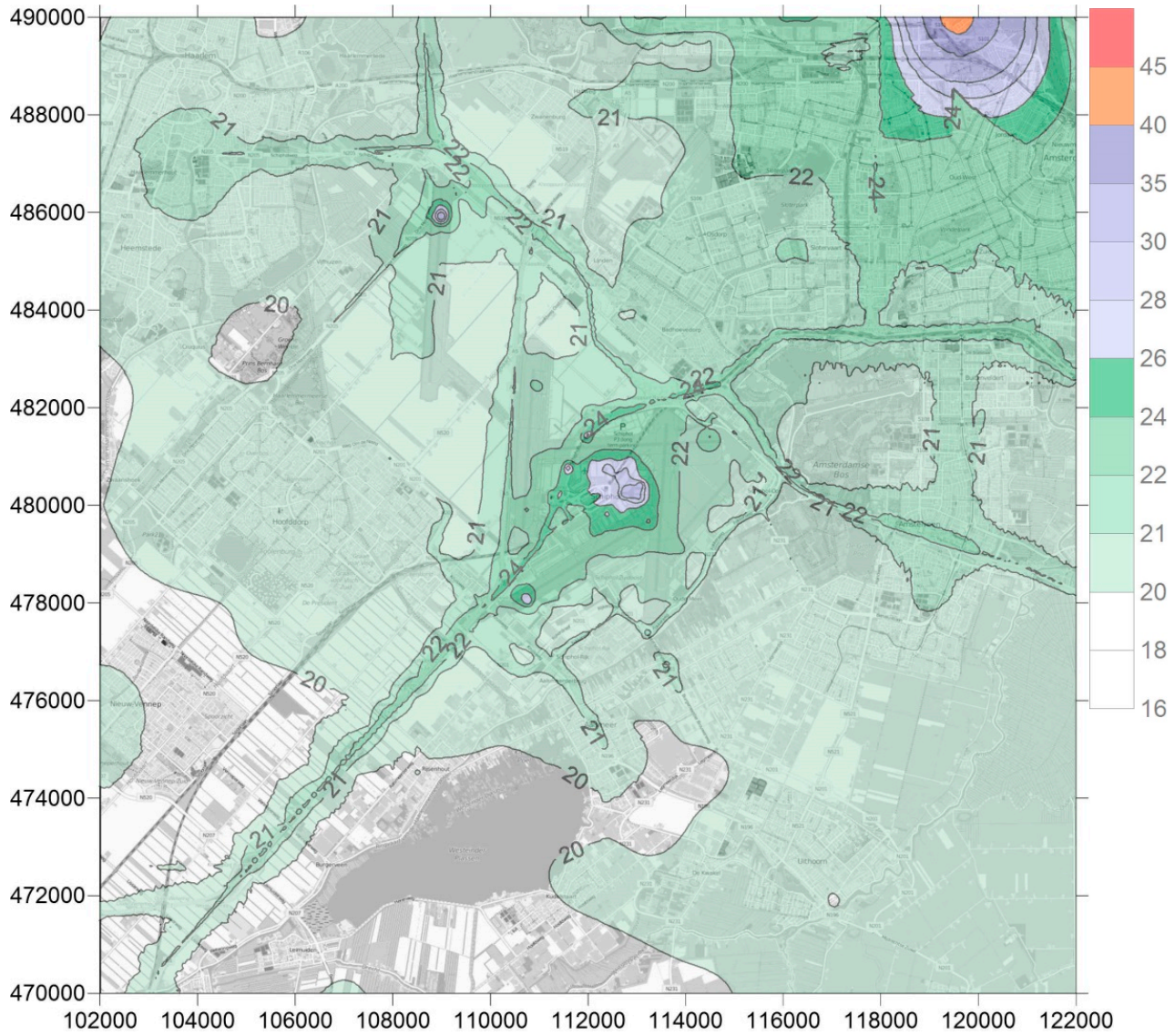
Figuur B.4: Contourplot (40x40 km) van de jaargemiddelde concentratie NO_2 (in µg/m^3): alleen luchtvaartbronnen scenario 540k zichtjaar 2022 (contouren: 0.5, 1,2,3,4,5,10,15,20,25)



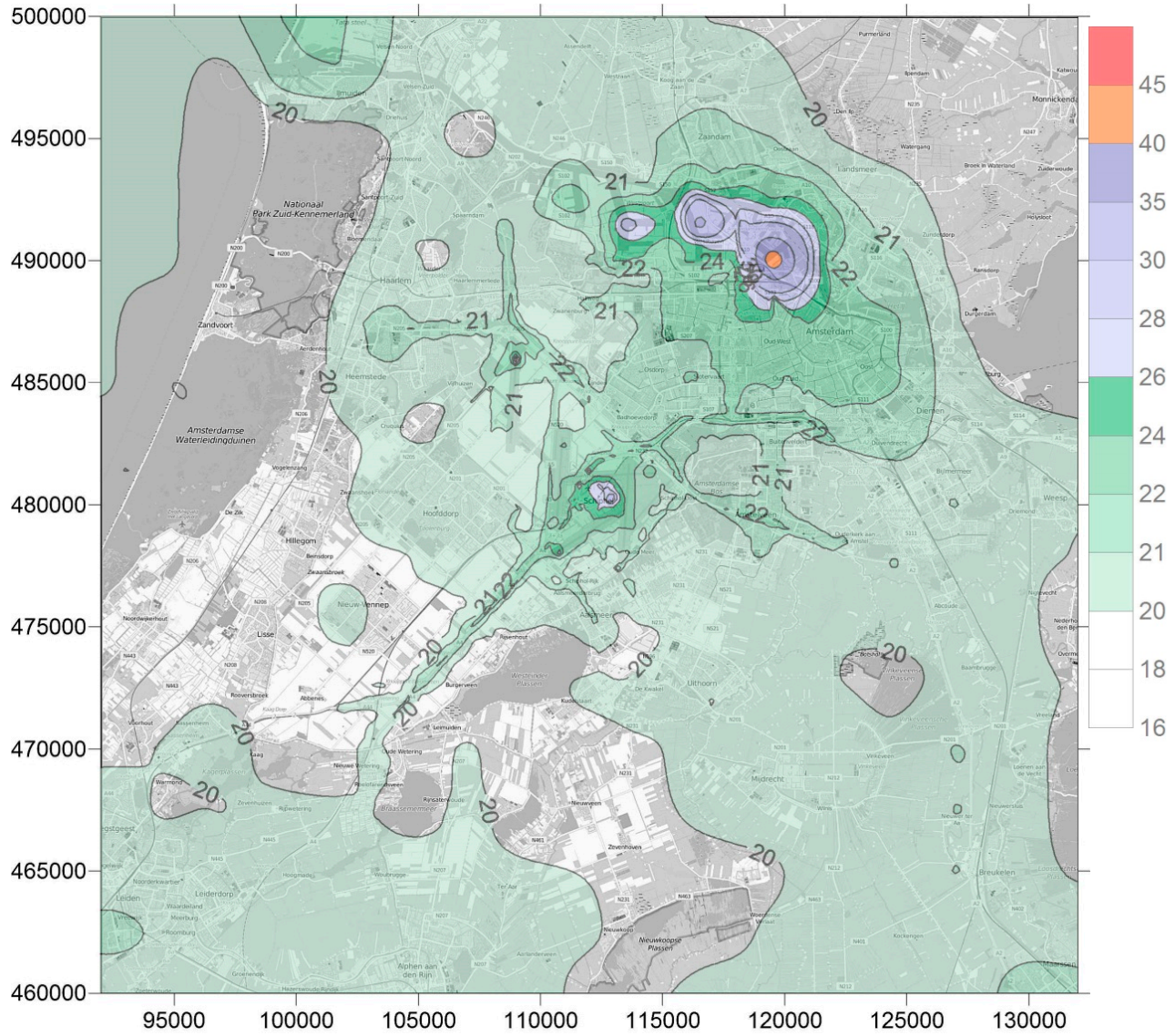
Figuur B.5: Contourplot (40x40 km) van de jaargemiddelde concentratie NO_2 (in µg/m$^{3:}$): de bijdrage van de grondgebonden bronnen scenario 540k zichtjaar 2022



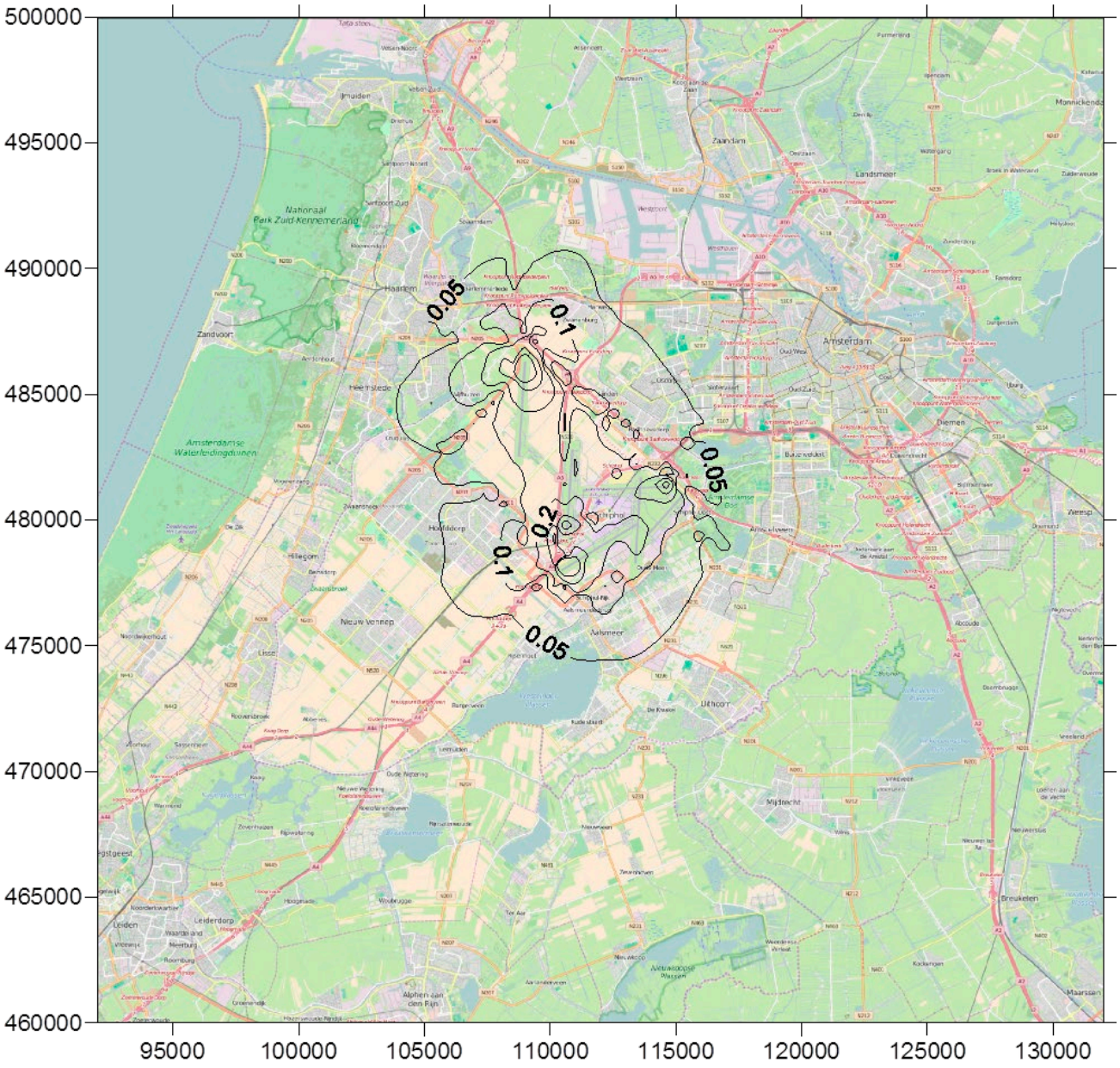
Figuur B.6: Contourplot (20x20 km) van de jaargemiddelde concentratie NO2 (in µg/m3:): de bijdrage van de grondgebonden bronnen scenario 540k zichtjaar 2022



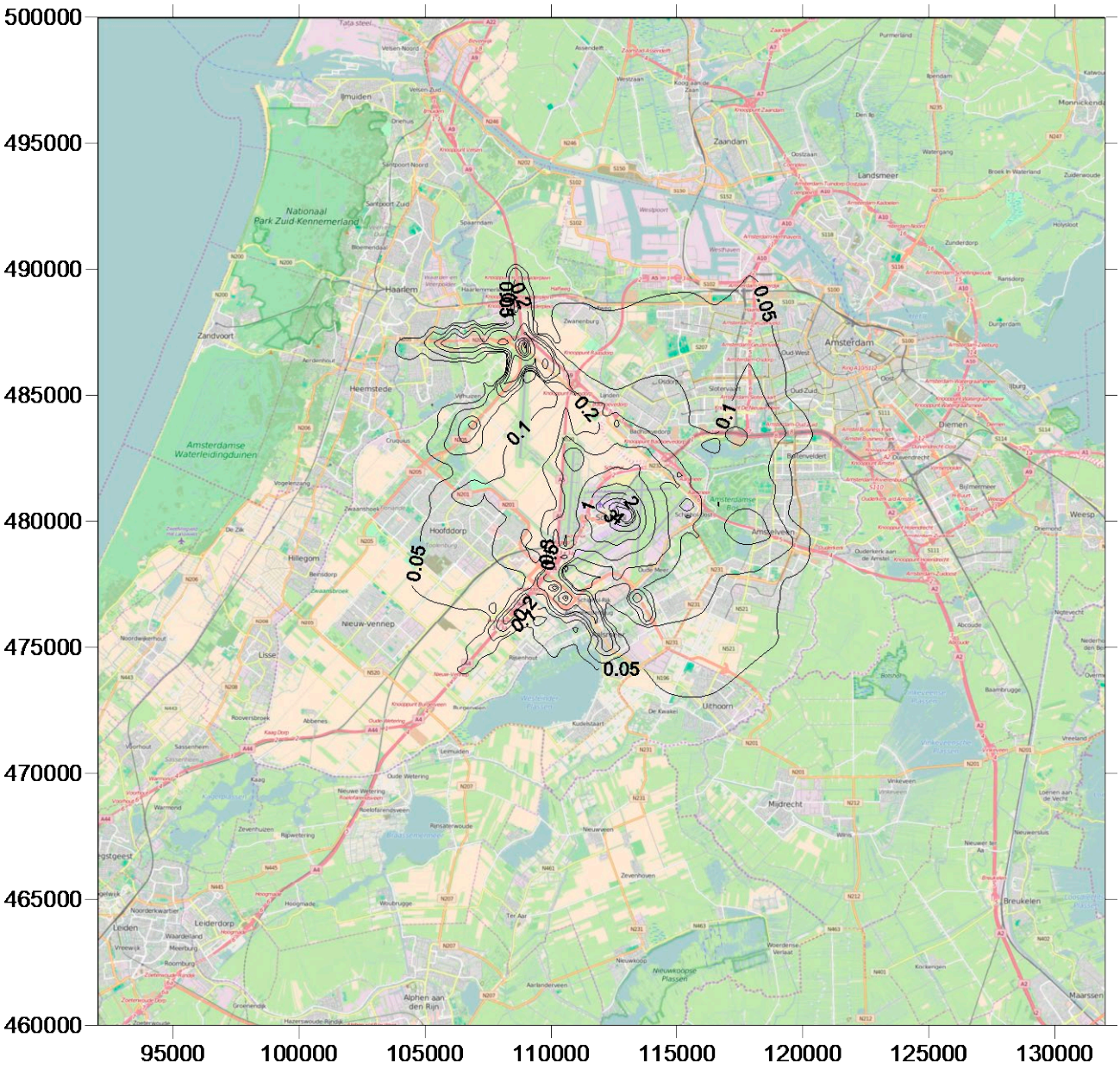
Figuur B.7: Contourplot (20 x 20 km) van de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (in µg/m^3), voor scenario 540k zichtjaar 2022



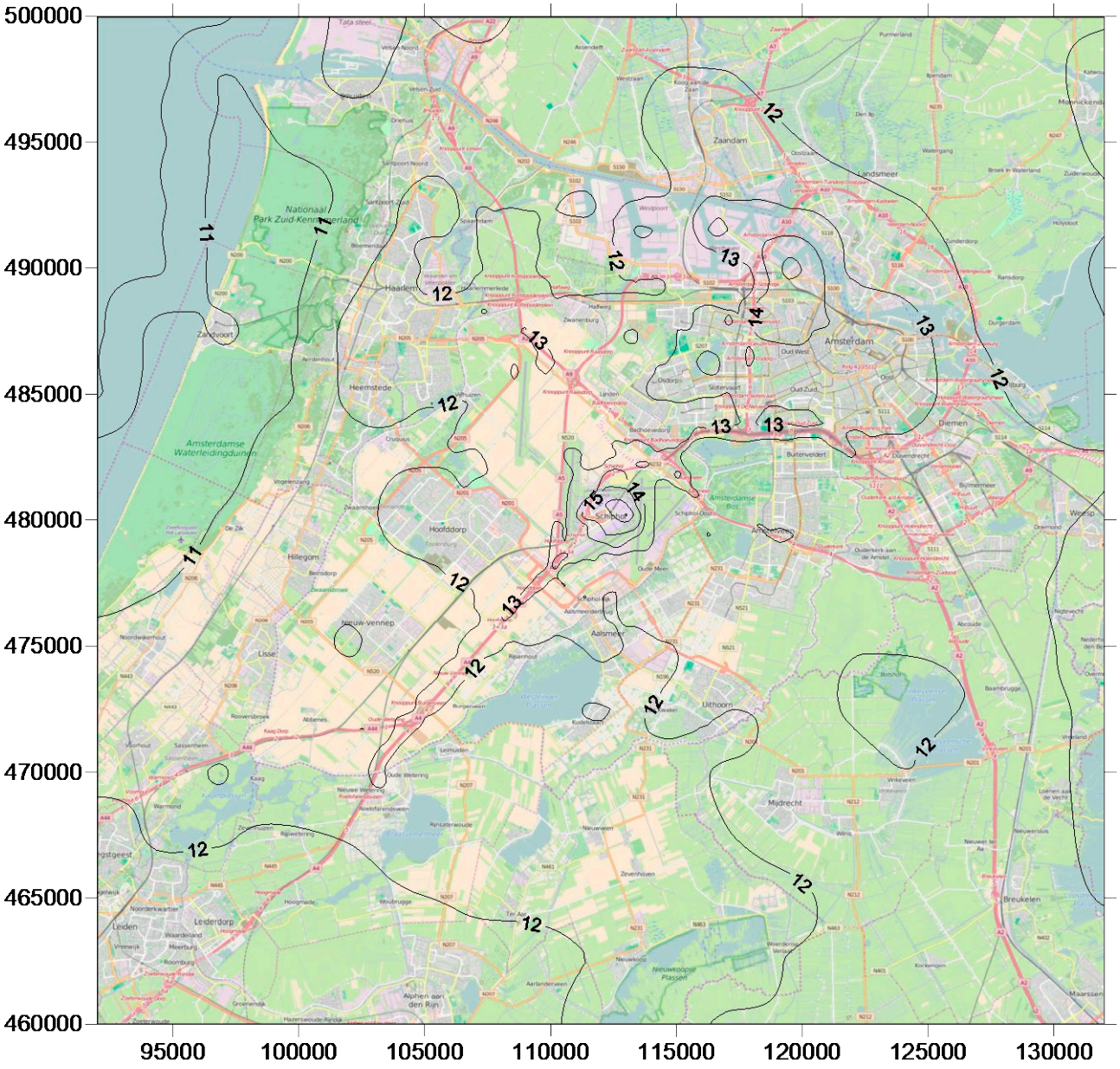
Figuur B.8: Contourplot (40 x 40 km) van de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (in µg/m^3), voor scenario 540k zichtjaar 2002



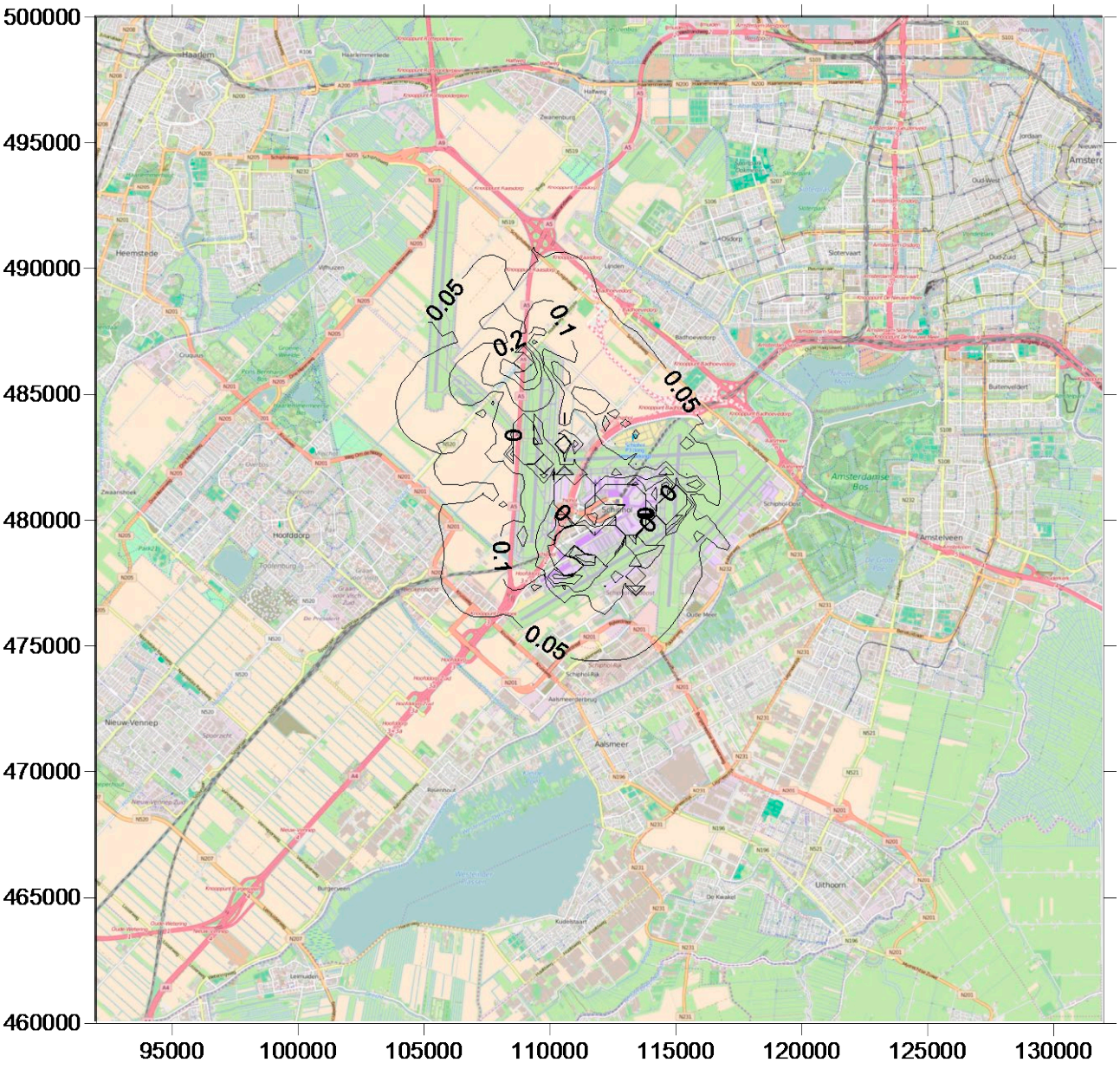
Figuur B.9: Contourplot (40 x 40 km) van de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (in µg/m^3), bijdrage van de luchtvaartbronnen voor scenario 540k zichtjaar 2022



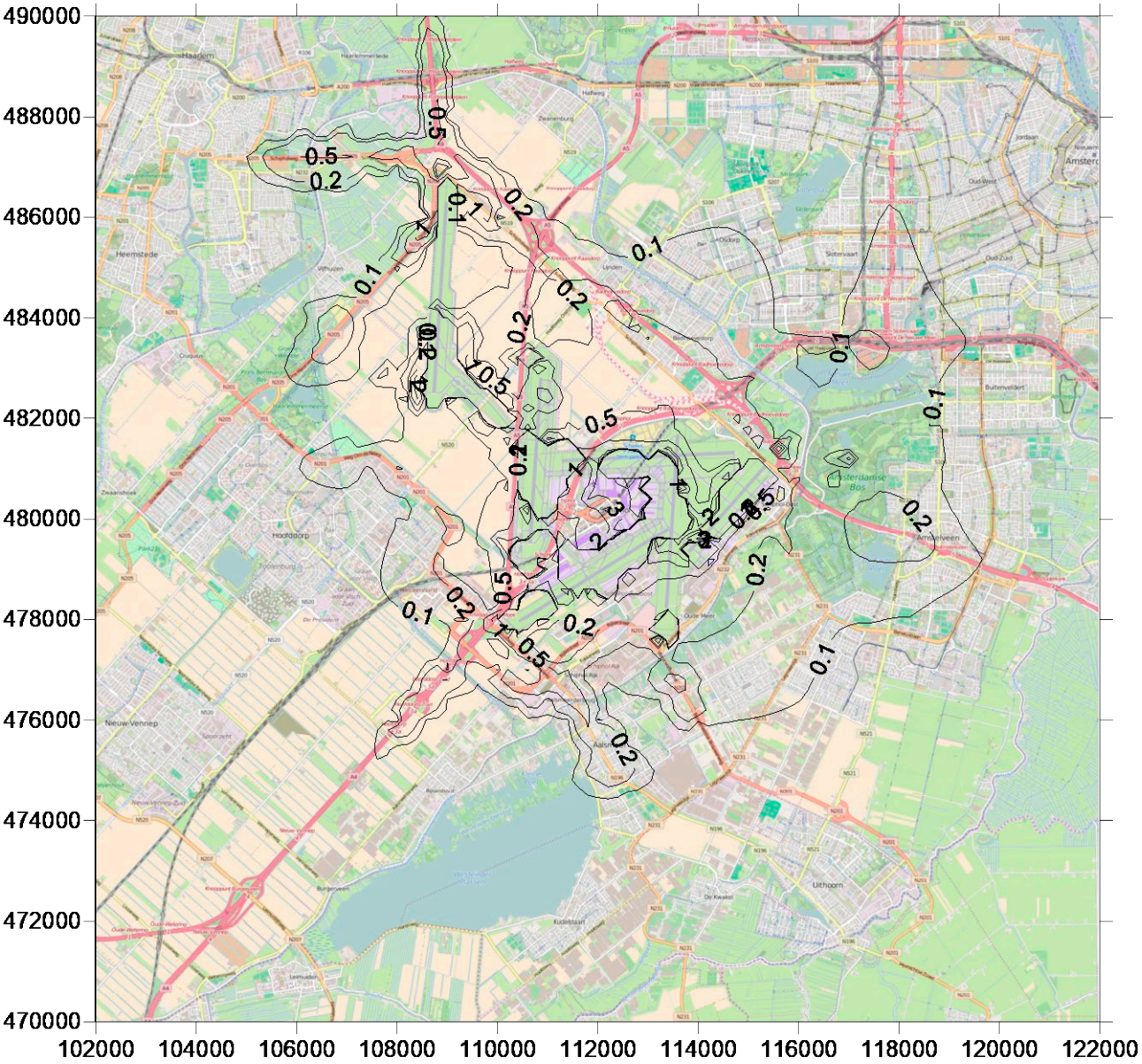
Figuur B.10: Contourplot (40 x 40 km) van de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (in µg/m^3), bijdrage van de grond gebondenbronnen voor scenario 540k zichtjaar 2022



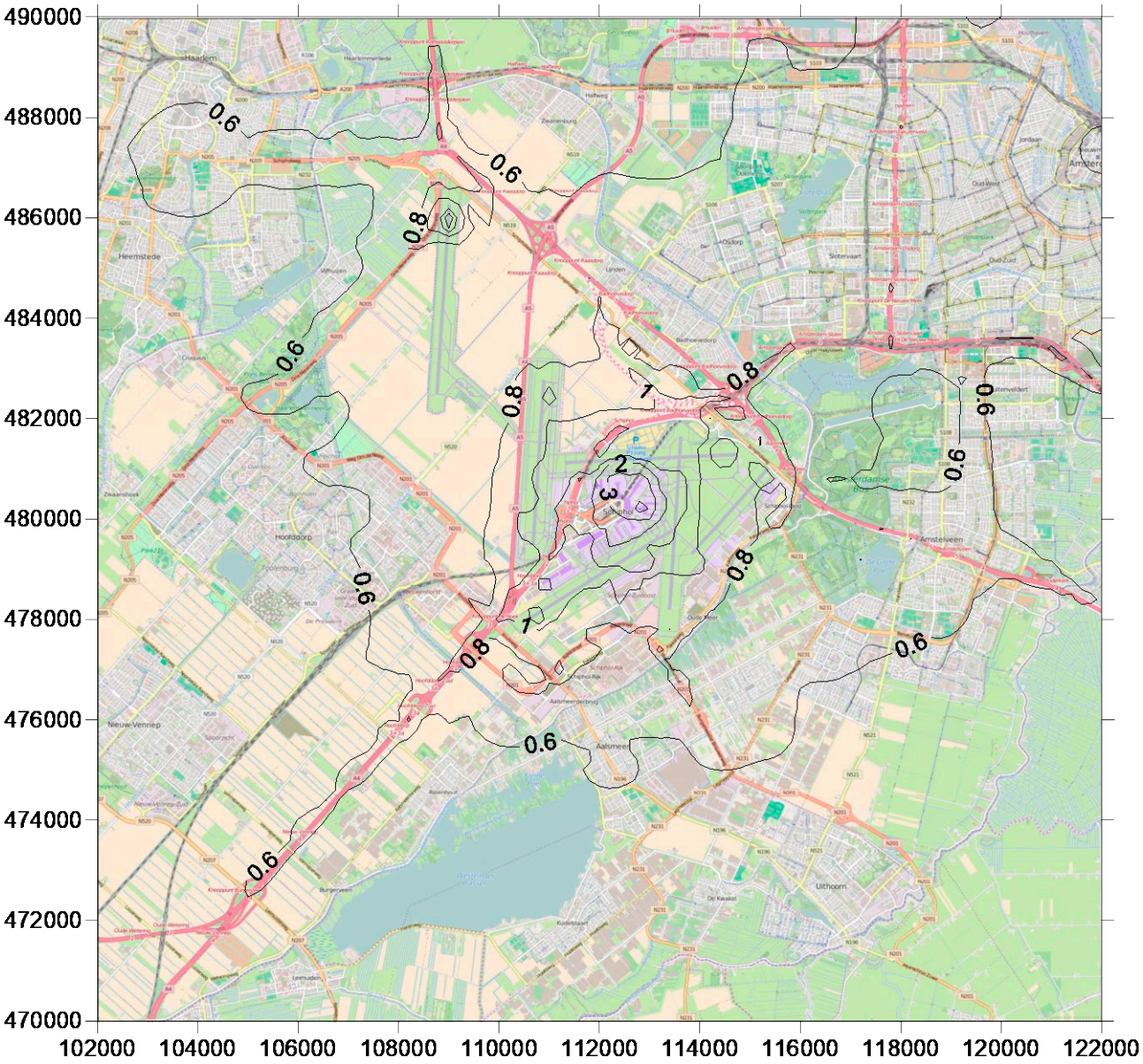
Figuur B.11: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie $PM_{2,5}$ (in µg/m^3) scenario 540k zichtjaar 2022 (20 x 20 km)



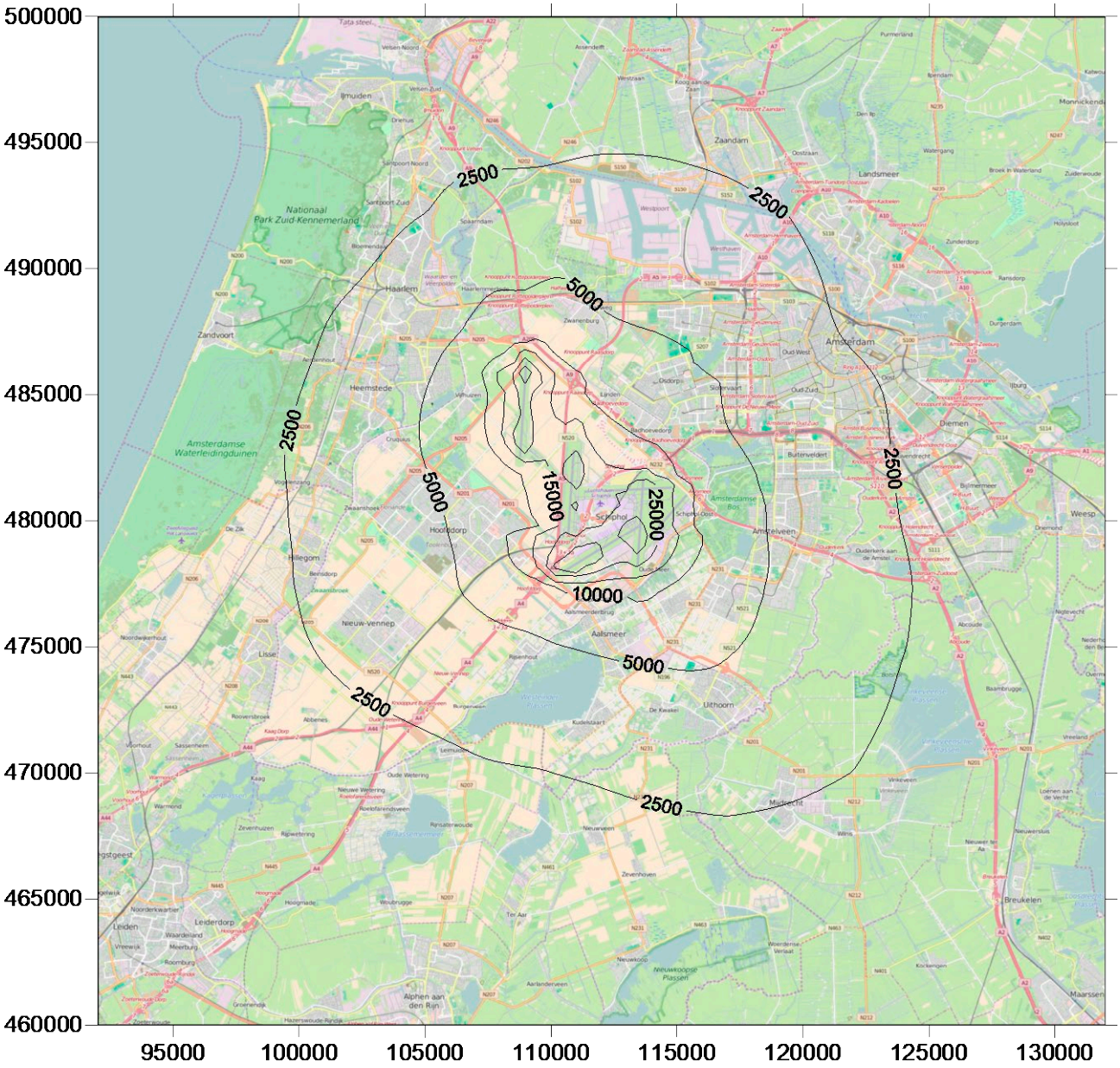
Figuur B.12: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie $PM_{2,5}$ (in µg/m^3) luchtvaart bronnen scenario 540k zichtjaar 2022 (20 x 20 km)



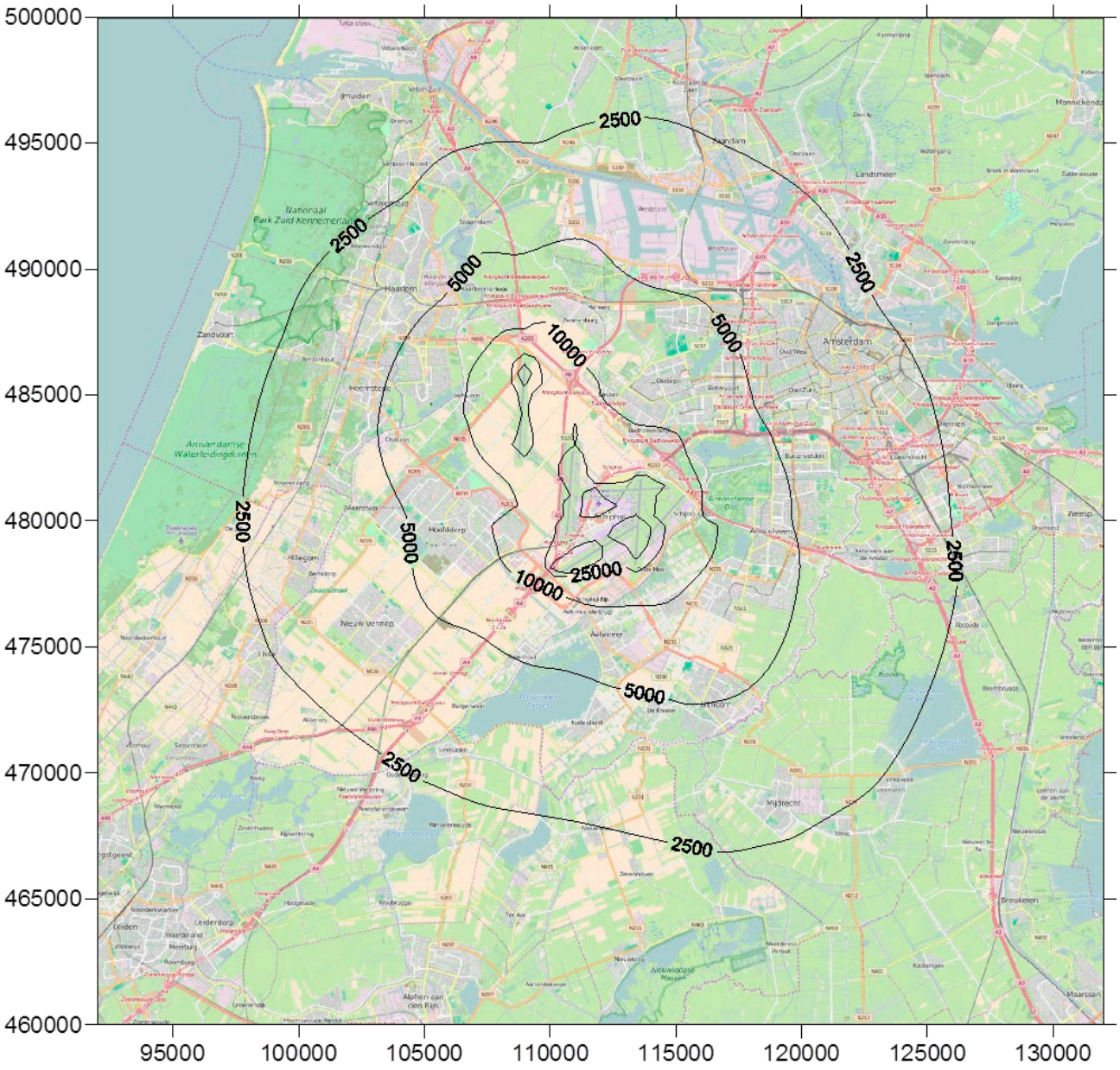
Figuur B.13: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie PM2,5 (in µg/m3) grondgebonden bronnen scenario 540k zichtjaar 2022 (20 x 20 km)



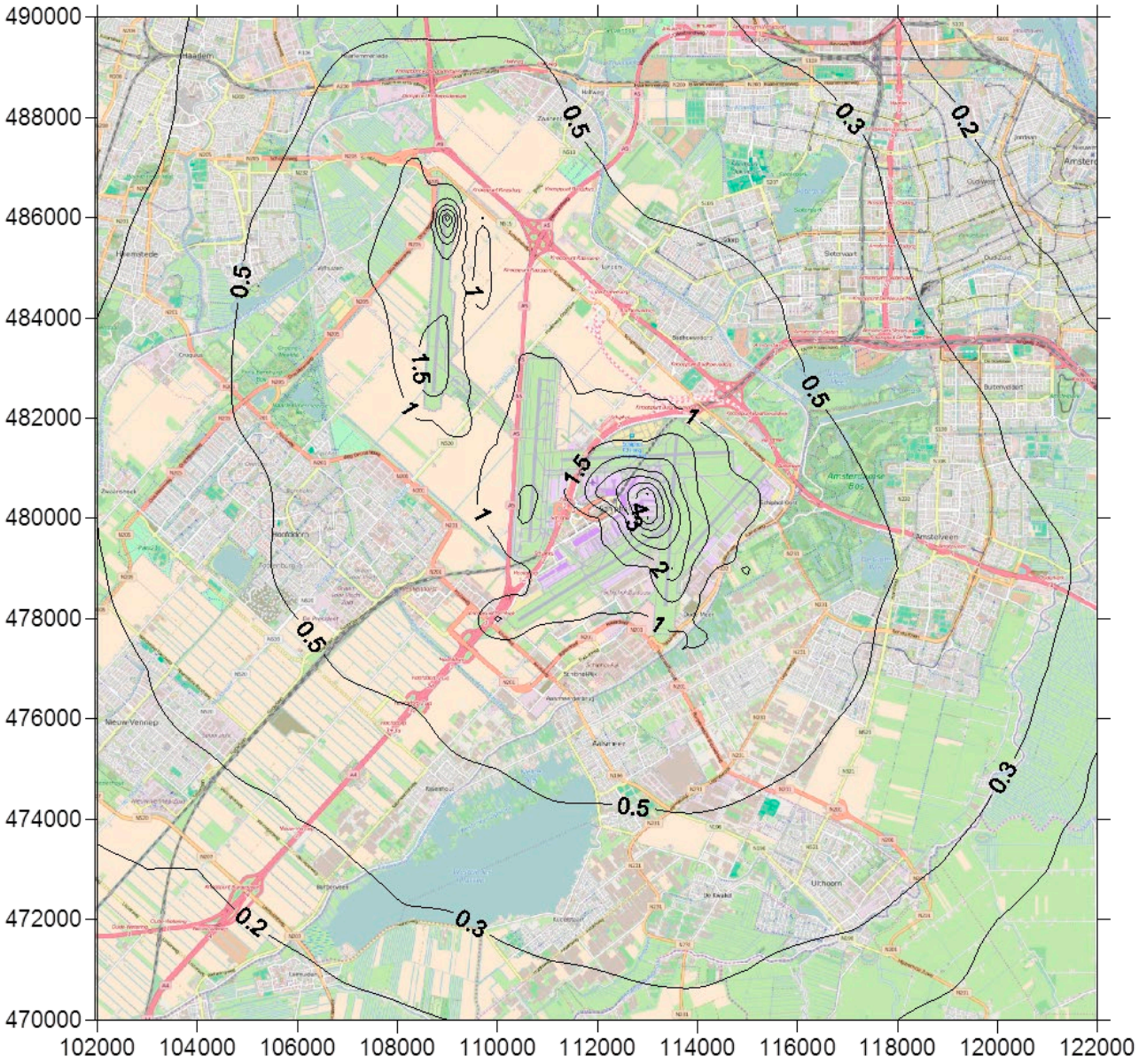
Figuur B.14: Contourplot van de jaargemiddelde concentratie EC (in µg/m^3) scenario 540k zichtjaar 2022 (20 x 20 km)



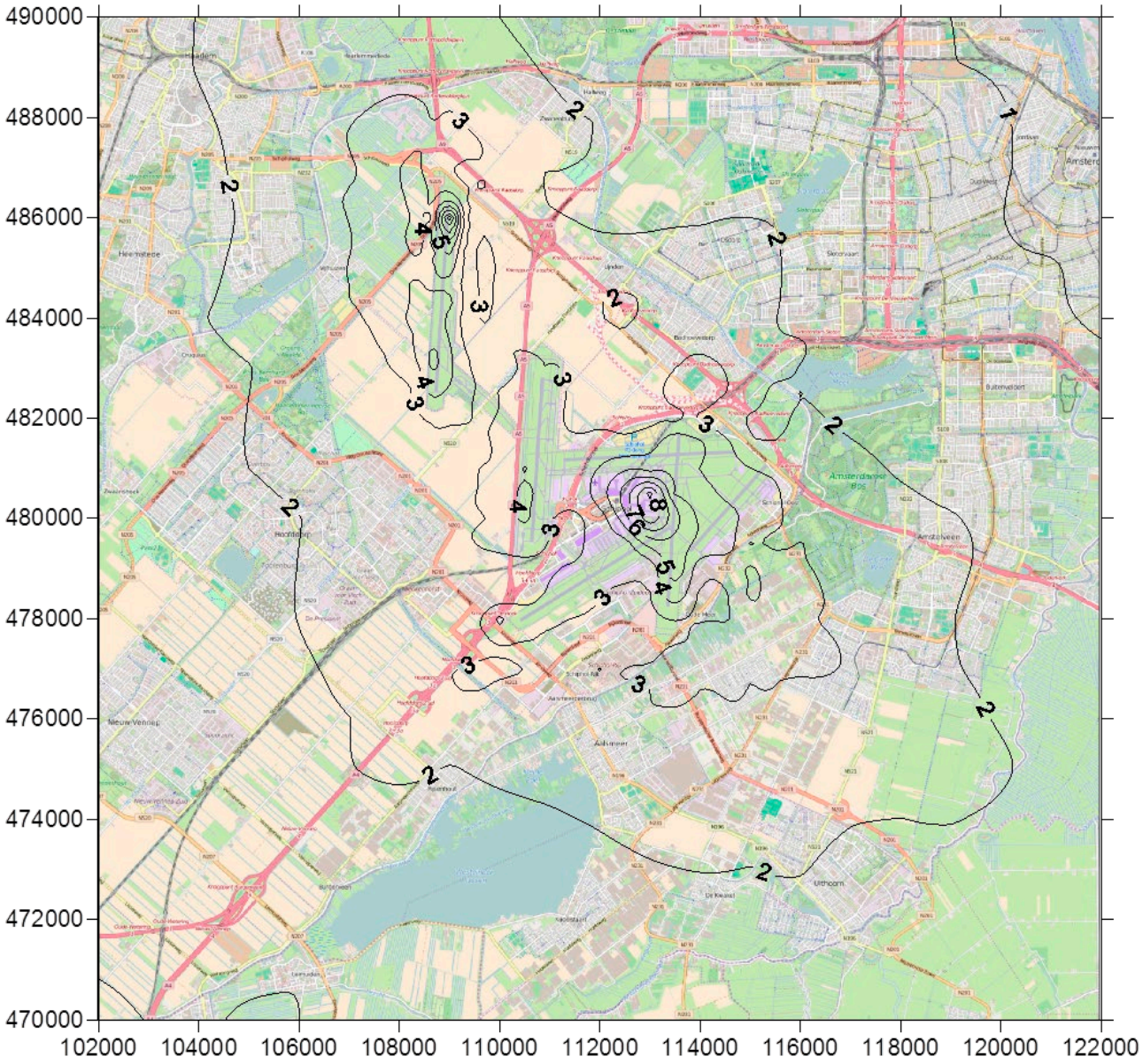
Figuur B.15: Bijdrage van Schiphol aan de jaargemiddelde ultra fine particle (UFP) concentraties (in particles /cm^3) voor scenario 500k_NNHS zichtjaar 2022



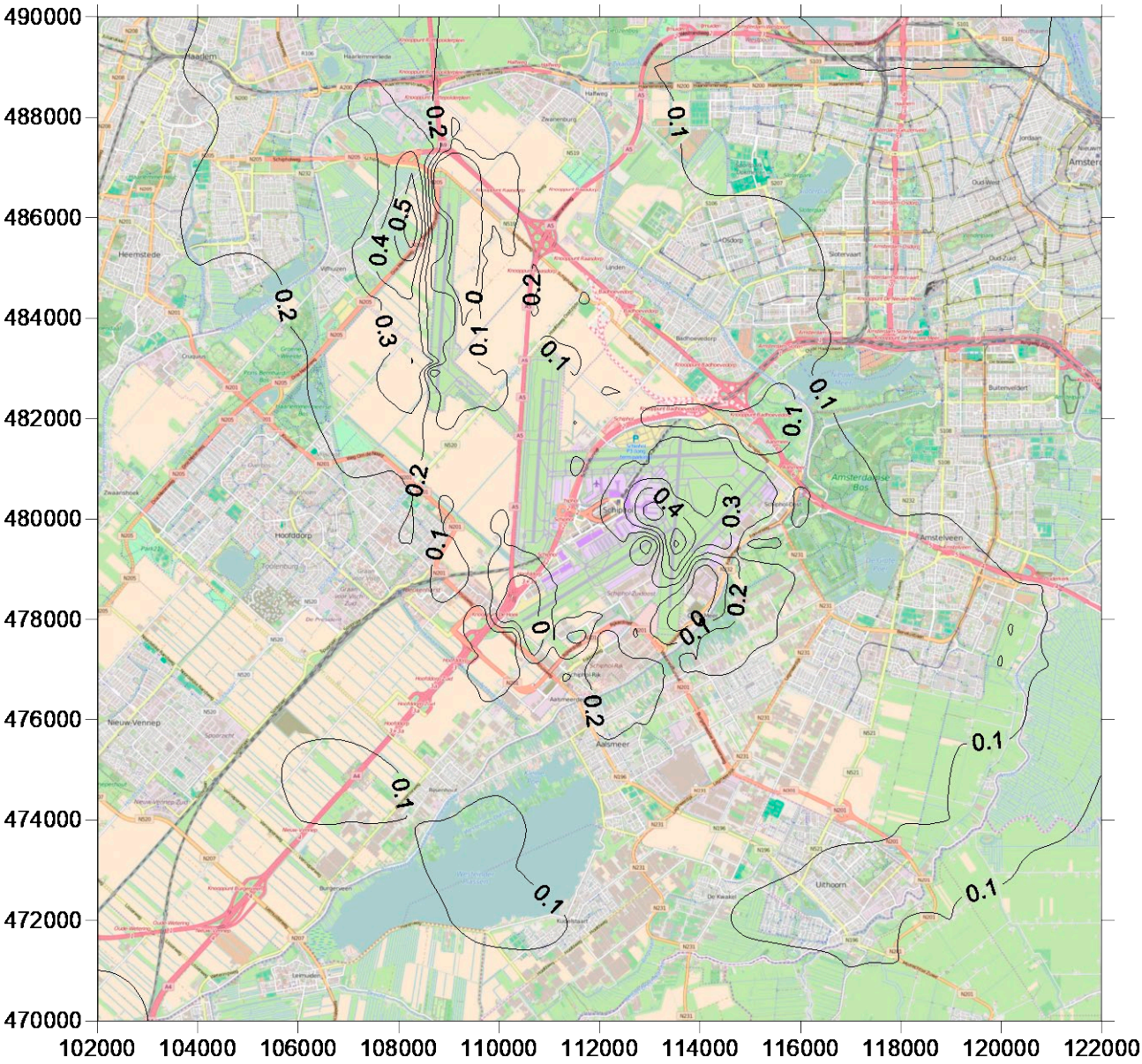
Figuur B.16: Bijdrage van Schiphol aan de jaargemiddelde ultra fine particle (UFP) concentraties (in particles /cm^3) voor scenario 540k zichtjaar 2022



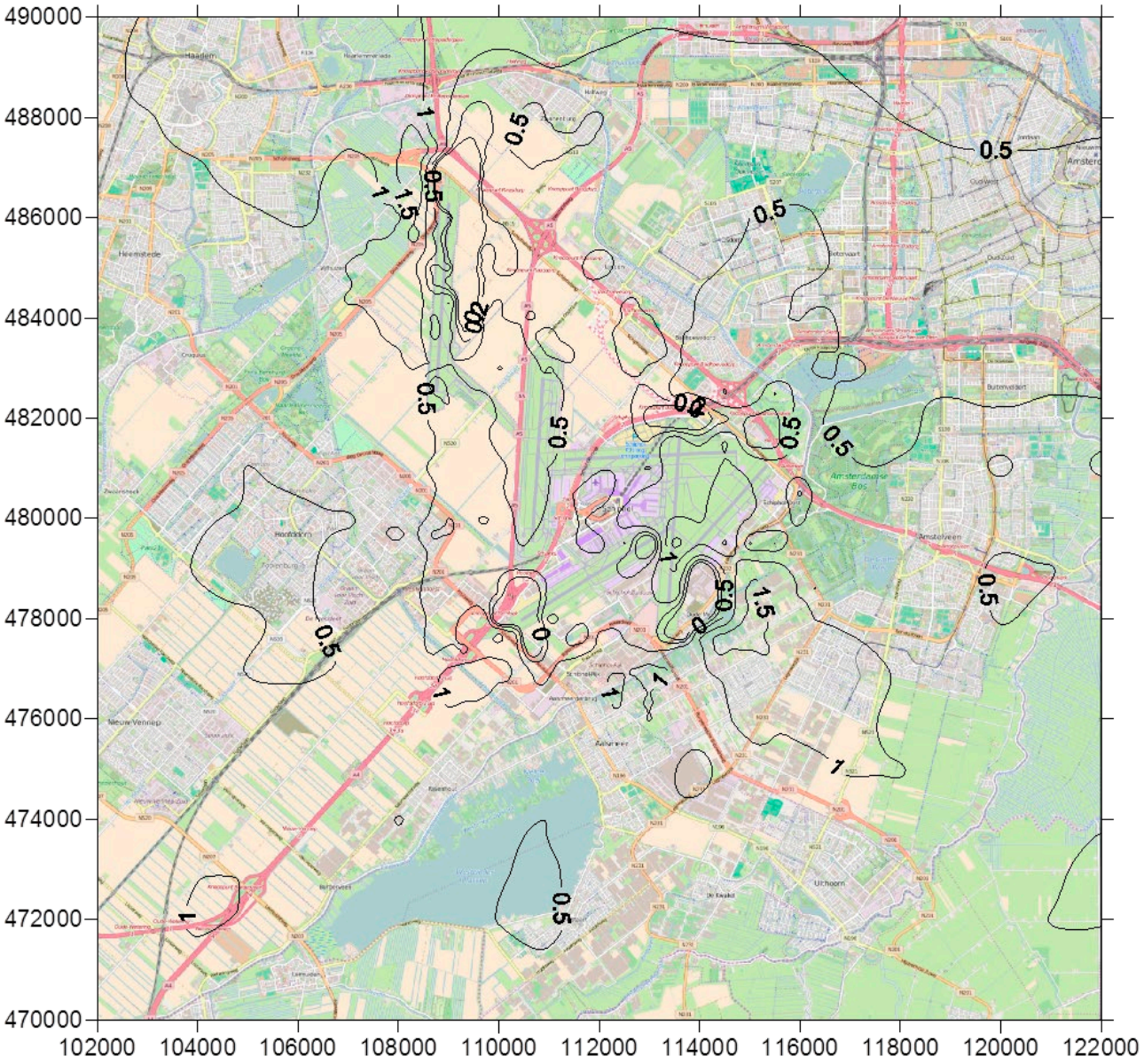
Figuur B.17: Contourplot 20 x 20 km) van de 98 percentiel VOS scenario 540k in ou_E/m^3 zichtjaar 2022



Figuur B.18: Contourplot (20 x 20 km) van de 99,9 percentiel VOS scenario 540k in ou_E/m^3 zichtjaar 2022



Figuur B.19: Contourplot (20 x 20 km) van de toename in het 98 percentiel VOS scenario 540k ten opzichte van 500k_NNHS in ou_E/m^3 zichtjaar 2022



Figuur B.20: Contourplot (20 x 20 km) van de toename in het 99,9 percentiel VOS scenario 540k ten opzichte van 500k_NNHS in ou_E/m^3 zichtjaar 2022