

|    |      |                   |     |
|----|------|-------------------|-----|
| 8  | 302  | LUXEMBURG         | 930 |
| AZ | 419  | TURIN             | 935 |
| LH | 1122 | NEAPEL            | 935 |
| LH | 1906 | MADRID            | 935 |
| LH | 1022 | STUTTGA RT HBF    | 935 |
| AF | 1701 | LYON              | 940 |
| AY | 822  | HELSINKI          | 940 |
| AA | 071  | SFRANCISCO-DALLAS | 945 |
| AF | 743  | PARIS             | 945 |
| LH | 1118 | VENEZIG           | 945 |
| DL | 823  | DALLAS            | 950 |
|    | 892  | AMSTERDAM         | 950 |

23.171.38 • Januari 2026

## Gelijkwaardige bescherming omgeving Schiphol

*Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria Schiphol*

## **Gelijkwaardige bescherming omgeving Schiphol**

Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria Schiphol

### **Rapport**

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Postbus 20904

2500 EX Den Haag

To70

Postbus 85818

2508 CM Den Haag, Nederland

tel. +31 (0)70 3922 322

fax +31 (0)70 3658 867

Email: [info@to70.nl](mailto:info@to70.nl)

Door:

Desley Kemper

Rik Graas

Den Haag, Januari 2026

## Inhoudsopgave

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| 1         | Inleiding.....   | 5  |
|           | Leeswijzer .....   | 6  |
| 2         | Beschermingsniveau eerste besluit .....  | 7  |
| 3         | Aanpak voor actualisaties .....  | 9  |
|           | 3.1 Toepassen van nieuwe inzichten .....   | 9  |
|           | 3.2 Aanpak voor actualisatie.....  | 9  |
| 4         | Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2007 .....  | 13 |
|           | 4.1 Aanleiding .....   | 13 |
|           | 4.2 Aanpak.....  | 13 |
|           | 4.3 Resultaten.....  | 14 |
| 5         | Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2013 .....  | 19 |
|           | 5.1 Aanleiding .....   | 19 |
|           | 5.2 Aanpak.....  | 20 |
|           | 5.3 Resultaten.....  | 21 |
| 6         | Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2017 .....  | 26 |
|           | 6.1 Aanleiding .....   | 26 |
|           | 6.2 Aanpak.....  | 27 |
|           | 6.3 Resultaten.....  | 28 |
|           | 6.4 Aanbevelingen expertgroep .....  | 29 |
| 7         | Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2018 .....  | 33 |
|           | 7.1 Aanleiding .....   | 33 |
|           | 7.2 Aanpak.....  | 33 |
|           | 7.3 Resultaten.....  | 33 |
|           | 7.4 Aanbevelingen expertgroep .....  | 34 |
| 8         | Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2026 .....  | 36 |
|           | 8.1 Aanleiding .....   | 36 |
|           | 8.2 Aanpak.....  | 36 |
|           | 8.2.1 Actualisatie criteria voor geluid en externe veiligheid voor nieuwe versie<br>prognosemodel..... | 36 |
|           | 8.2.2 Actualisatie woningbestand .....   | 37 |
|           | 8.2.3 Actualisatie criteria voor lokale luchtverontreiniging voora nieuwe<br>emissiekentallen .....    | 37 |
|           | 8.3 Resultaten.....  | 38 |
|           | 8.3.1 Actualisatie criteria voor geluid en externe veiligheid .....                                    | 38 |
|           | 8.3.2 Actualisatie criteria voor woningsituatie 2024.....  | 43 |
|           | 8.3.3 Actualisatie criteria voor lokale luchtverontreiniging voor nieuwe<br>emissiekentallen .....     | 43 |
|           | 8.4 Conclusie expertgroep .....  | 43 |
| 9         | Referenties.....   | 45 |
| Bijlagen: |  |    |
| Bijlage 1 | Kenmerken van de scenario's en berekeningen eerste besluit .....                                       | 46 |
| Bijlage 2 | Kenmerken van de scenario's en berekeningen actualisatie 2007.....                                     | 48 |
| Bijlage 3 | Woningenbestand Schiphol 2005 .....  | 51 |
| Bijlage 4 | Gegevens actualisatie methode prognose baangebruik .....   | 55 |
| Bijlage 5 | Selectie buitengewone weerjaren.....   | 58 |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Bijlage 6  | Actualisatie Doc29.....                     | 59 |
| Bijlage 7  | Woningenbestand 2015.....                   | 4  |
| Bijlage 8  | Woningenbestand 2018.....                   | 6  |
| Bijlage 9  | Oordeel expertgroep over actualisaties..... | 8  |
| Bijlage 10 | Woningenbestand 2024.....                   | 18 |
| Bijlage 11 | Actualisatie 2026.....                      | 21 |

## 1 Inleiding

De Wet luchtvaart (Wlv) vormt sinds 2003 het wettelijke kader voor de luchthaven Schiphol. In de Wlv is vastgelegd dat er in een luchthavenverkeerbesluit (LVB) regels en grenswaarden zijn vastgesteld voor de beheersing van de belasting van het milieu door het vliegverkeer van de luchthaven Schiphol.

De Wlv beoogt dat de bescherming voor de omgeving van Schiphol minimaal gelijkwaardig is aan de bescherming door het eerste luchthavenverkeerbesluit (LVB):

### **Wet luchtvaart, artikel 8.17, zevende lid**

*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.*

Het eerste besluit heeft daarmee een speciale status. De bescherming die dit besluit biedt is maatgevend voor de vereiste bescherming van ieder volgend besluit. De bescherming die het eerste besluit biedt, is in 2004 met de toen beschikbare rekenmodellen berekend op basis van de scenario's waarmee destijds de grenswaarden van dat besluit zijn bepaald. Een scenario bevat onder meer het aantal vliegtuigbewegingen, de verdeling hiervan over starts, landingen, de tijd van de dag en typen van vliegtuigen en de vliegpaden van deze vliegtuigen. Het beschermingsniveau, uitgedrukt in de gelijkwaardigheidscriteria, is wat betreft geluidbelasting onder meer uitgedrukt in het maximaal aantal geluidbelaste woningen.

Om vast te stellen of er bij wijziging van het luchthavenbesluit voldaan wordt aan de wettelijke vereiste bescherming voor externe veiligheid, geluid en luchtkwaliteit, worden scenario's voor de nieuwe situatie bepaald. In principe dient dan met dezelfde rekenmodellen als waarmee de bescherming van het eerste besluit is berekend, de bescherming bij wijziging van het besluit te worden berekend.

In de loop van de tijd zijn de rekenmodellen verbeterd en zijn nieuwe modellen en inzichten (hierna: "nieuwe inzichten") beschikbaar gekomen. Als die nieuwe inzichten worden gebruikt om de scenario's voor nieuwe situaties door te rekenen, kunnen en mogen de resultaten van die berekeningen niet worden getoetst aan het in 2004 vastgestelde beschermingsniveau, omdat dat niveau met dan verouderde inzichten is vastgesteld. Het beschermingsniveau, zijnde de gelijkwaardigheidscriteria, moet daarom eerst worden geactualiseerd voor het gebruik van de nieuwe inzichten. Kortweg houdt dit in dat eerst met dezelfde scenario's van het eerste besluit opnieuw berekeningen worden gemaakt, maar dan rekening houdend met nieuwe inzichten.

Dit rapport beschrijft de actualisaties van de criteria voor achtereenvolgens:

- een nieuwe methode voor de prognose van het baangebruik;
- een nieuwe rekenmethode voor de berekening van de geluidbelasting;
- de actuele woningsituatie;

- de toevoeging van een criterium voor ernstig gehinderden voor een groter gebied
- nieuwe emissiekentallen.

### **Leeswijzer**

Het doel van dit rapport is om de verschillende actualisaties van het beschermingsniveau van het eerste besluit toe te lichten en vast te leggen. Het gaat hierbij om de werkwijze die is toegepast, de nieuwe inzichten waarvoor geactualiseerd is en wat de resultaten zijn van de actualisaties. Het rapport beschrijft niet de precieze rekenwijze, daarvoor wordt verwezen naar technische rapportages. Wel heeft het rapport ook tot doel om de gehanteerde gegevens voor de actualisaties vast te leggen. Deze zijn opgenomen in de bijlagen, met ook verwijzing naar andere rapportages.

De opbouw van het rapport is als volgt. Hoofdstuk 2 beschrijft het beschermingsniveau van het eerste luchthavenbesluit zoals dat bij de totstandkoming van het eerste besluit is vastgesteld. Vervolgens geeft hoofdstuk 3 de redenen en aanpak voor het actualiseren van de gelijkwaardigheidscriteria bij nieuwe inzichten. Op basis van die aanpak zijn in 2007, 2013, 2017, 2018 en 2026 de criteria geactualiseerd. Deze actualisaties zijn achtereenvolgens beschreven in hoofdstukken 4 tot en met 8.

## 2 Beschermingsniveau eerste besluit

Op 20 februari 2003 is het eerste LVB onder de Wet luchtvaart in werking getreden. De milieu- en veiligheidssituatie van dat besluit is beschreven in het milieueffectrapport MER 'Schiphol 2003'. In juni 2003 bleek dat er bij de totstandkoming van het eerste LVB een invoerfout is gemaakt. Deze invoerfout had betrekking op een onderdeel van de invoergegevens die zijn gebruikt bij het MER 'Schiphol 2003'. Hierop is een nieuwe milieueffectrapportage gestart en is in 2004 het LVB gewijzigd. De milieu- en veiligheidssituatie van dat besluit is beschreven in het MER 'Wijziging uitvoeringsbesluiten Schiphol' uit 2004 en afgezet tegen de bescherming op basis van het besluit uit 2003. Tabel 1 geeft de beschermingsniveaus voor geluid en externe veiligheid van de besluiten uit 2003 en 2004, zoals vastgesteld in de MER-ren van 2003 en 2004.

**Tabel 1 Milieu- en veiligheidssituatie besluiten uit 2003 en 2004.**

| Aspect                      |   | LVB 2003 | LVB 2004 |
|-----------------------------|---|----------|----------|
| Geluidbelasting etmaal      | Aantal woningen binnen de 35 Ke-contour                               | 10.000   | 10.000   |
|                             | Aantal ernstig gehinderden binnen de 20 Ke-contour                    | 35.500   | 33.500   |
| Geluidbelasting nacht       | Aantal woningen binnen de 26 dB(A) $L_{Aeq}$ -contour                 | 6.900    | 6.900    |
|                             | Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 20 dB(A) $L_{Aeq}$ -contour | 23.000   | 23.000   |
| Externe veiligheid          | Aantal woningen binnen de $10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontour      | 781      | 781      |
| Lokale luchtverontreiniging | Uitstoot van koolmonoxide (CO) in gram per ton MTOW                   | 73,1     | 73,1     |
|                             | Uitstoot van stikstofdioxide (NO <sub>x</sub> ) in gram per ton MTOW  | 74,6     | 74,6     |
|                             | Uitstoot van vluchtige organische stoffen (VOS) in gram per ton MTOW  | 15,6     | 15,6     |
|                             | Uitstoot van zwaveldioxide (SO <sub>2</sub> ) in gram per ton MTOW    | 2,1      | 2,1      |
|                             | Uitstoot van fijnstof (PM10) in gram per ton MTOW                     | 2,5      | 2,5      |

De geluidbelasting in de omgeving van de luchthaven werd uitgedrukt in Kosteneenheden (Ke) en was berekend met het toen formele Ke-rekenmodel. Op basis van die berekeningen zijn geluidbelastingcontouren rond de luchthaven bepaald. In het gebied binnen de 35 Ke-contour, waar de geluidbelasting relatief hoog is, bevonden zich 10.000 woningen. Dit aantal woningen is vastgesteld op basis van de woningsituatie 1990. In het gebied binnen de 20 Ke-contour is het aantal ernstig gehinderden door vliegtuiggeluid bepaald. Dit aantal is bepaald op basis van het aantal inwoners binnen de 20 Ke-contour en een dosis-effectrelatie. De dosis-effectrelatie geeft de relatie aan tussen de hoeveelheid geluidbelasting en hinder. Het herstel van de invoerfout heeft ertoe geleid dat het aantal ernstig gehinderden met het LVB 2004 lager uitviel.

De geluidbelasting gedurende de nacht werd destijds uitgedrukt in  $L_{Aeq}$ . Voor de bepaling van de  $L_{Aeq}$  geluidbelasting werden alleen de vliegtuigbewegingen tussen 23:00 en 6:00 uur meegeteld. Binnen de 26 dB(A)  $L_{Aeq}$ -contour bevonden zich 6.900 woningen. Op soortgelijke wijze is het aantal ernstig slaapverstoorden bepaald. Binnen de 20 dB(A)  $L_{Aeq}$  waren dit er 23.000.

Het beschermingsniveau voor externe veiligheid is uitgedrukt in het aantal woningen binnen de  $10^6$  plaatsgebonden risicocontour. Het plaatsgebonden risico<sup>1</sup> is een maat voor de externe veiligheid. Het plaatsgebonden risico voor luchtvaart beschrijft de kans per jaar om op een locatie slachtoffer te worden van een vliegtuigongeval. Op basis van het eerste besluit zijn er 781 woningen binnen de  $10^6$  plaatsgebonden risicocontour.

Het beschermingsniveau voor lokale luchtverontreiniging is uitgedrukt in de uitstoot van het aantal gram CO, NO<sub>x</sub>, VOS, SO<sub>2</sub> en PM10 per ton maximaal startgewicht (MTOW). Op basis van het eerste besluit zijn de in de tabel vermelde waarden de grenswaarden die zijn toegestaan.

Het LVB uit 2004, dus het LVB na herstel van de invoerfout, wordt gezien als het eerste besluit onder de Wet luchtvaart. Daarmee vormen de waarden uit de laatste kolom uit tabel 1 de grenzen waaraan ieder volgend LVB moet voldoen.

Bijlage 1 geeft de kenmerken van de scenario's en berekeningen van dat besluit.

---

<sup>1</sup> Voorheen aangeduid als het individueel risico.

### 3 Aanpak voor actualisaties

#### 3.1 Toepassen van nieuwe inzichten

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 is in 2004 het beschermingsniveau van het eerste besluit in een milieueffectrapport vastgesteld. Bij het vaststellen van dat beschermingsniveau zijn de toen geldende rekenvoorschriften en inzichten gehanteerd.

De Commissie voor de milieueffectrapportage (de Commissie mer) heeft in het 'Toetsingsadvies over de rapportage gelijkwaardigheid oude en nieuwe normenstelsel Schiphol' (maart 2006) aangegeven dat de gegevens waarmee de gelijkwaardigheid werd berekend sterk verouderd waren. Zo stelde de Commissie mer dat:

"(...) het niet langer zinvol is te rekenen en vergelijken met woningbestanden uit 1990 en met oude, niet wettelijke geluidmaten. Ook beschikken bewoners niet over betrouwbare en begrijpelijke meet- en rekenresultaten en is de gerapporteerde hinder consequent hoger dan verwacht op basis van de huidige rekenuitkomsten met de gestandaardiseerde dosis-effectrelaties."

De Commissie mer heeft daarom geadviseerd de criteria te actualiseren. Daarop heeft het kabinet in het Kabinetsstandpunt Schiphol 2006 als uitgangspunt voor een gelijkwaardige of betere bescherming aangegeven:

"(...) Het kabinet wil daarbij de nieuwste inzichten over hinder, de nieuwste woningsituatie en de nieuwe Europese geluidmaten. Bij deze concretisering van de gelijkwaardige bescherming wordt vasthouden aan de maximale hinder, geluidbelasting, slaapverstoring en veiligheidsrisico die binnen de eerste Luchthavenbesluiten mogelijk was. De herformulering betekent dus niet meer of minder groeirimte voor de luchtvaart."

Om op zinvolle wijze vast te kunnen stellen dat bij wijziging van het besluit de bescherming niet verslechtert ten opzichte van de bescherming die door het eerste besluit werd geboden, mag er geen verschil zijn in de wijze waarop de bescherming rekenkundig wordt vastgesteld. Zou dat er wel zijn, dan kan niet op zinvolle wijze worden vastgesteld of de bescherming ten minste gelijkwaardig is. Om die reden moet bij nieuwe inzichten steeds eerst de bescherming van het eerste besluit worden vastgesteld volgens die nieuwe inzichten. Vervolgens dient op dezelfde wijze te worden vastgesteld wat het beschermingsniveau is bij wijziging van het besluit om te toetsen aan de gelijkwaardigheidseis uit de Wet luchtvaart.

#### 3.2 Aanpak voor actualisatie

Met de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria verandert het beschermingsniveau niet, dat blijft gelijk aan de bescherming die door het eerste besluit wordt geboden. De getalswaarden, en de daaraan gekoppelde methode waarmee de bescherming wordt bepaald, veranderen echter wel. Gelet op de betekenis van de criteria vraagt dit om een zorgvuldig proces, waarbij onder andere de volgende vragen aan de orde zijn:

1. Voor welke nieuwe inzichten dient geactualiseerd te worden, en voor welke niet?
2. Zijn er nieuwe inzichten die aanleiding geven, of noodzaak vormen, voor het actualiseren van de criteria, en is de actualisatie per direct vereist? Hier hangt onder andere mee samen dat het niet gewenst is om frequent actualisaties door te voeren.
3. Hoe wordt het beschermingsniveau van het eerste besluit op basis van de nieuwe inzichten vastgesteld?
4. Welke controles vinden plaats op de actualisatie?

#### Ad. 1 Nieuwe inzichten voor actualisatie

Hierbij geldt het volgende onderscheid. Als er in de praktijk niet anders wordt gevlogen, maar de milieu- en veiligheidssituatie kan beter in beeld worden gebracht, dan is dat aanleiding voor actualisatie van de criteria. Dit betekent dat bijvoorbeeld het gebruik van een nieuwe methode voor de berekening van geluid, emissies of externe veiligheid wel aanleiding is voor actualisatie van de criteria. Een wijziging in het aantal vliegtuigbewegingen, de vlootsamenstelling of vliegroutes leidt daarentegen niet tot actualisatie van de criteria. Het is juist voor dit soort wijzigingen dat beoordeeld moet worden of ze binnen de eis voor gelijkwaardigheid mogelijk zijn.

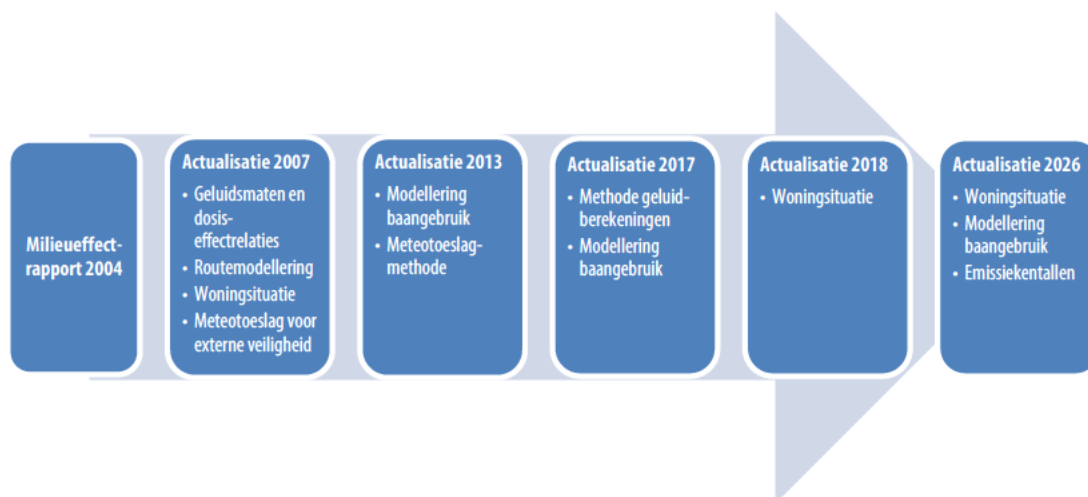
Het luchthavenbesluit legt regels en grenswaarden op aan het vliegverkeer, gericht op de beheersing van de effecten voor de omgeving. Dit betekent dat de ontwikkeling van het vliegverkeer moet passen binnen de bescherming die het eerste besluit bood. In het kabinetsstandpunt Schiphol van 2006 heeft het kabinet aangegeven dat bij aanpassing van regels en grenswaarden wordt vastgehouden aan de wettelijke randvoorwaarde voor een gelijkwaardige of betere bescherming dan geboden door de regels die vanaf 2003 gelden, ref. [3]. Dit voorkomt echter niet dat er nieuwe gehinderden kunnen komen door bijvoorbeeld nieuwe woningen in de omgeving van de luchthaven. In het kabinetsstandpunt heeft het kabinet ook een scheiding aangebracht in de verantwoordelijkheden tussen de luchtvaartsector en regionale overheden. Daarbij is aangegeven dat als er nieuwe gehinderden komen door nieuwe woningen, de luchtvaartsector daar niet op wordt afgerekend. In het MER 2004 is het beschermingsniveau van het eerste besluit vastgesteld op basis van de woningsituatie van 1990. Bij het actualiseren voor de woningsituatie betekent dit dat de bescherming van het eerste besluit opnieuw moet worden vastgesteld, maar dan op basis van de nieuwe woningsituatie.

#### Ad. 2 Moment van actualisatie

Sinds het vaststellen van het beschermingsniveau van het eerste besluit in 2004, is er vijf keer besloten om de criteria te actualiseren voor nieuwe inzichten. Dit betreft actualisaties in 2007, 2013, 2017, 2018 en 2026. Figuur 1 geeft een overzicht van de nieuwe inzichten waarvoor is geactualiseerd. Hoofdstuk 4 tot en met 7 gaan in meer detail in op de verschillende actualisaties.

Bij de wijziging van het LVB is steeds getoetst aan de geactualiseerde criteria van 2007. In de gebruiksprognoses, voor het eerst opgesteld voor het gebruiksjaar 2012, is steeds getoetst aan

de meest recent geactualiseerde criteria. In het concept MER van december 2018 voor het Nieuwe Normen- en Handhavingstelsel van Schiphol is getoetst aan de geactualiseerde criteria van 2017 en 2018. In het MER Wijziging LVB van januari 2026 wordt getoetst aan de geactualiseerde criteria van 2026.



**Figuur 1** Overzicht actualisaties gelijkwaardigheidscriteria.

### Ad.3 Aanpak actualisatie

Het beschermingsniveau van het eerste besluit was in het MER 2004 bepaald door berekening met de destijds verplichte rekenmodellen en inzichten op basis van “passende” scenario’s. Deze passende scenario’s geven het vliegverkeer dat mogelijk was op basis van het eerste LVB.

In 2007 zijn voor het eerst de criteria geactualiseerd. Hierbij is ervoor gekozen om voor de actualisatie van de criteria op basis van dezelfde passende scenario’s opnieuw een berekening te doen, maar dan met de nieuwe inzichten. Hierbij worden exact dezelfde verkeersscenario’s gehanteerd. Dit betreft onder meer het aantal vliegtuigbewegingen, met per beweging hetzelfde vliegtuigtype, moment op de dag, baan, route en vliegprocedure. De uitkomst van deze berekening levert de nieuwe gelijkwaardigheidscriteria. De criteria zijn daarmee gekoppeld aan de wijze van berekening. Als de berekeningswijze verandert, veranderen daarmee ook de aantallen. Bij brief van 30 januari 2008 heeft de Minister het standpunt (her)bevestigd dat de aantallen in de gelijkwaardigheidscriteria moeten worden beschouwd als de uitkomst van een som en niet als absolute aantallen<sup>2</sup>.

Bij de actualisatie voor de methode voor de modellering van het baangebruik in 2013<sup>3</sup> bleek dat echter niet mogelijk. De reden hiervoor is dat de nieuwe methode voor de modellering uitgaat van het toepassen van werkelijk baangebruik als basis voor het opstellen van de scenario’s en dat in het MER 2004 een andere afhandelingswijze werd verondersteld dan dat later in de praktijk werd toegepast. Het actualiseren van de gelijkwaardigheidscriteria voor de nieuwe

<sup>2</sup> Kamerstuk 29 665, nr. 80.

<sup>3</sup> Kamerstuk 29 665, nr. 190.

methode voor de modellering met het baangebruik, op basis van werkelijk baangebruik, zou dan betekenen dat er ook geactualiseerd zou worden voor een andere afhandeling van het vliegverkeer. Dat zou in strijd zijn met de nieuwe inzichten waarvoor geactualiseerd mag worden.

In dergelijk voorkomende gevallen is de volgende aanpak gehanteerd. De invoergegevens bij de scenario's van het MER 2004 worden aangepast zodat alleen voor de nieuwe inzichten kan worden geactualiseerd. In het geval van het baangebruikmodel betreft dit een aanpassing van het scenario voor de afhandelingswijze die in praktijk is toegepast. Vervolgens wordt met de 'oude' inzichten en modellen getoetst aan de 'oude' gelijkwaardigheidscriteria en wordt het scenario bijgesteld ('geschaald') tot voldaan is aan die randvoorwaarde. Op basis van die passende scenario's wordt dan opnieuw een berekening uitgevoerd, maar dan met de nieuwe inzichten. De uitkomst van deze berekening levert de nieuwe gelijkwaardigheidscriteria.

#### Ad. 4. Controles op de actualisatie

Bij iedere actualisatie zijn de aanpak en resultaten gedeeld en besproken met een expertroep. Voor de actualisaties t/m 2018 betrof dit experts van de Commissie mer, het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Nederlands Lucht- en ruimtevaartcentrum (NLR). Voor de actualisatie in 2026 bestond de expertgroep uit de Commissie mer, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en het NLR. Deze partijen zijn steeds betrokken in het proces rondom de actualisatie. De aanpak en resultaten van de actualisaties zijn gepresenteerd aan de experts, de experts hebben, naar eigen oordeel, controles uitgevoerd op de berekeningen en informatie opgevraagd. Het oordeel van de experts is steeds schriftelijk gerapporteerd aan het ministerie. Deze rapportages zijn opgenomen in bijlage 9. De experts hebben alle tot nu toe uitgevoerde actualisaties goedgekeurd.

## 4 Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2007

In 2007 zijn de gelijkwaardigheidscriteria voor het eerst geactualiseerd. De uitwerking van de actualisatie is beschreven in ref. [4]. Op 25 mei 2007 is de Tweede Kamer geïnformeerd over de actualisatie<sup>4</sup>. Vervolgens is op verzoek van de Tweede Kamer door de toenmalige Ministers van Verkeer en Waterstaat en van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer door het NLR een contra-expertise uitgevoerd naar de wijze waarop de actualisering van de criteria voor gelijkwaardigheid heeft plaatsgevonden. Bij brief van 30 januari 2008 heeft de Minister dit rapport van het NLR aan de Tweede Kamer aangeboden<sup>5</sup>.

Dit hoofdstuk beschrijft de actualisatie uit 2007 op hoofdlijnen.

### 4.1 Aanleiding

De aanleiding voor de actualisatie in 2007 is beschreven in paragraaf 3.1 (opmerkingen van de Commissie mer).

De gelijkwaardigheidscriteria zijn vervolgens geactualiseerd voor nieuwe inzichten rondom de berekening voor geluid en externe veiligheid. De nieuwe inzichten hadden betrekking op de volgende aspecten:

- De geluidbelasting wordt uitgedrukt in de geluidsmaat  $L_{den}$  in plaats van  $K_e$ . De  $L_{den}$  is de Europese geluidsmaat voor geluid gedurende het etmaal. Voor de geluidbelasting gedurende de nacht wordt de Europese geluidsmaat  $L_{night}$  gebruikt in plaats van  $L_{Aeq}$ .
- Met het hanteren van nieuwe geluidsmaten zijn tevens nieuwe relaties tussen de geluidbelasting ( $L_{den}$ ) en hinder en tussen de geluidbelasting tijdens de nacht ( $L_{night}$ ) en slaapverstoring gebruikt. Dit zijn de zogeheten dosis-effectrelaties.
- De modellering van de vliegpaden is gebaseerd op werkelijk gevolgde vliegpaden (radardata) in plaats van op een theoretische routes (modelroutes).
- De beschermingsniveaus zijn gebaseerd op de woningsituatie 2005 in plaats van op de woningsituatie 1990.
- In de berekening van de externe veiligheidsrisico's is gecorrigeerd voor het recht naderen van de baan en is rekening gehouden met het effect van jaarlijkse variaties in het weer (meteotoeslag) op de lokale risico's.

De nieuwe inzichten hebben geen gevolgen voor de berekening van de emissies. De criteria voor lokale luchtverontreiniging wijzigen daardoor niet met de actualisatie in 2007.

### 4.2 Aanpak

De actualisatie in 2007 volgde de aanpak zoals beschreven in paragraaf 3.2: op basis van passende scenario's uit het MER 2004 is met de nieuwe inzichten het beschermingsniveau berekend. De uitkomst van deze berekening levert de nieuwe gelijkwaardigheidscriteria.

---

<sup>4</sup> Kamerstuk 29 665, nr. 46.

<sup>5</sup> Kamerstuk 29 665, nr. 80.

Bijlage 2 geeft de kenmerken van de scenario's en berekeningen voor de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria.

#### 4.3 Resultaten

Tabel 2 geeft de resultaten van de actualisatie in 2007. Kaart 1 geeft de contouren voor de geluidbelasting voor het etmaal; kaart 2 geeft de contouren voor de geluidbelasting voor de nacht en kaart 3 geeft de contouren voor externe veiligheid.

**Tabel 2 Milieu- en veiligheidssituatie besluit uit 2004 na actualisatie 2007.**

| Aspect                 | Aanpak 2004   |        | Actualisatie 2007   |         |
|------------------------|---|--------|---|---------|
| Geluidbelasting etmaal | Aantal woningen binnen de 35 Ke-contour                               | 10.000 | Aantal woningen binnen de 58 dB(A) $L_{den}$ -contour                   | 12.300  |
|                        | Aantal ernstig gehinderden binnen de 20 Ke-contour                    | 33.500 | Aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) $L_{den}$ -contour        | 239.500 |
| Geluidbelasting nacht  | Aantal woningen binnen de 26 dB(A) $L_{Aeq}$ -contour                 | 6.900  | Aantal woningen binnen de 48 dB(A) $L_{night}$ -contour                 | 11.700  |
|                        | Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 20 dB(A) $L_{Aeq}$ -contour | 23.000 | Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) $L_{night}$ -contour | 66.500  |
| Externe veiligheid     | Aantal woningen binnen de $10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontour      | 781    | Aantal woningen binnen $10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontour           | 3.000   |

Voor de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria is de woningsituatie 2005 gehanteerd, in plaats van de woningsituatie 1990. Ten opzichte van 1990 zijn er veel woningen bijgebouwd en ook zijn er in de directe omgeving van Schiphol woningen gesloopt. Het nieuwe bestand geeft beter inzicht in de actuele bebouwing rondom Schiphol en hoeveel mensen er wonen. In vergelijking met het oude bestand gaat het in het nieuwe bestand, binnen dezelfde geluid - en risicocontour, om meer woningen en meer bewoners.

Het gebruik van nieuwe geluidsmaten, levert, in beperkte mate, andere contouren die daardoor deels andere gebieden omsluiten. Er zijn meerdere oorzaken die maken dat de vorm van de contouren verschilt. Zo zijn de Ke en de  $L_{Aeq}$  gebaseerd op het maximale geluidsniveau tijdens een vliegtuigpassage, terwijl de  $L_{den}$  en  $L_{night}$  gebaseerd zijn op het geluid tijdens de gehele passage. Daarnaast tellen de geluidbijdragen per vliegtuigbeweging overdag, 's avond en 's nachts verschillend mee in de totaalsom en beschouwt de  $L_{night}$  het vliegverkeer in de periode 23:00 tot 7:00 uur, terwijl de  $L_{Aeq}$  het vliegverkeer beschouwt tot 6:00 uur. Deze verschillen in berekeningsmethodiek zorgen ervoor dat een Ke of  $L_{Aeq}$  waarde niet evenredig omgezet kan worden in een  $L_{den}$  of  $L_{night}$  waarde. De 58 dB(A)  $L_{den}$ -contour bijvoorbeeld is, als best aansluitende contour, aangewezen als ruimtelijk equivalent van de 35 Ke-contour. Voor de 26 dB(A)  $L_{Aeq}$ -contour is de 48 dB(A)  $L_{night}$ -contour aangewezen als equivalente contour.

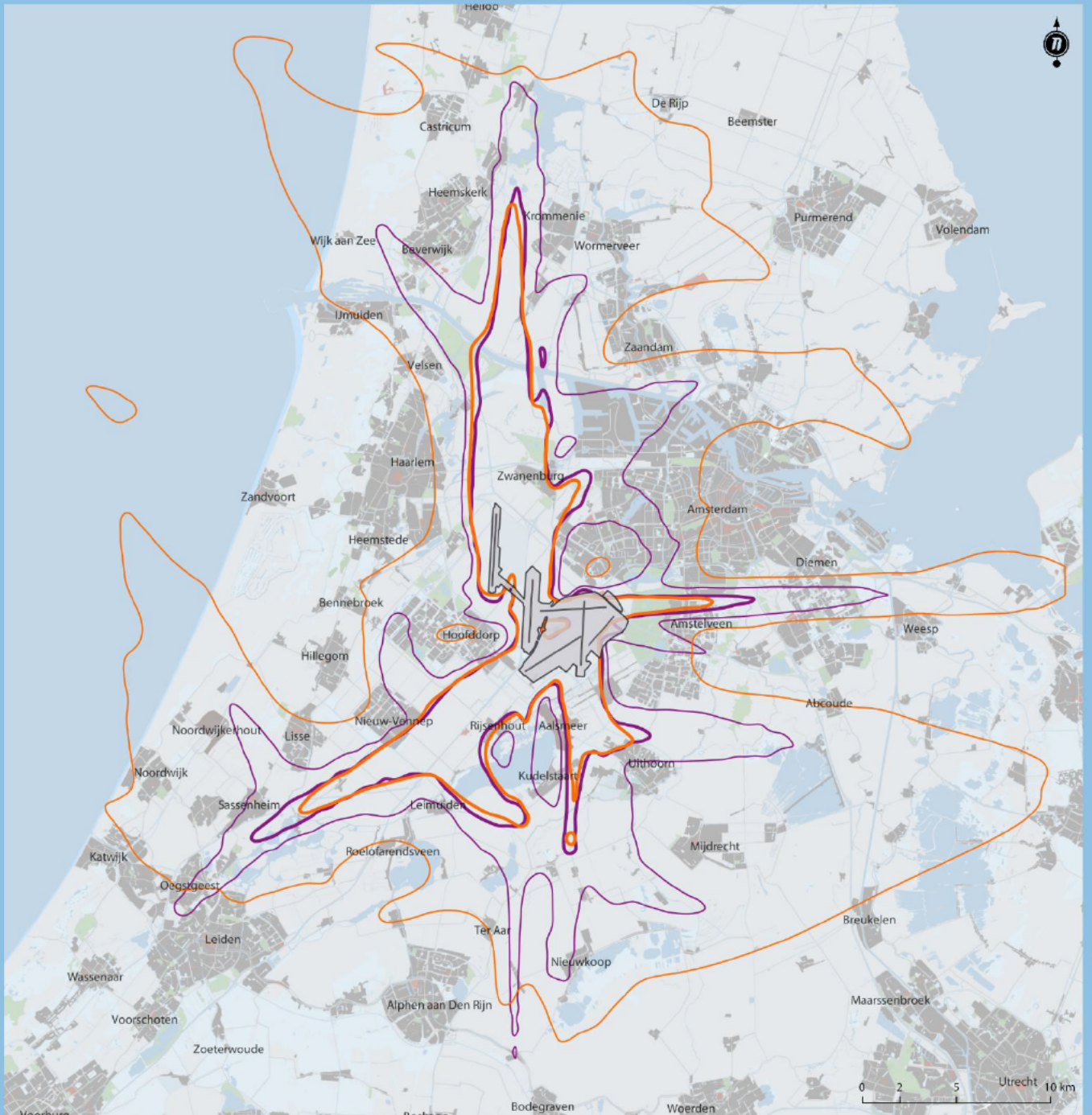
In het Kabinetsstandpunt Schiphol 2006 heeft het kabinet aangegeven dat het gebied waarin getoetst wordt op de hoeveelheid hinder vergroot wordt van circa 52 dB(A)  $L_{den}$  (vergelijkbaar

met 20 Ke) naar 48 dB(A)  $L_{den}$ . Hiervoor is gekozen omdat juist verder van Schiphol de meeste mensen wonen, met weliswaar een lagere geluidbelasting, maar per saldo toch de meeste gehinderden. 48 dB(A)  $L_{den}$  is een geluidsniveau dat bij een significant deel van de omwonenden nog ernstige hinder veroorzaakt en dat met een verantwoorde mate van nauwkeurigheid kan worden bepaald. Op soortgelijke wijze heeft het kabinet ook besloten dat het gebied waarbinnen het aantal ernstig slaapverstoorden niet mag niet toenemen vergroot moest worden naar 40 dB(A)  $L_{night}$ , waar ook meer mensen wonen. De vergroting van de gebieden blijkt duidelijk uit kaarten 1 en 2.

Verder is ervoor gekozen om de routemodellering te verbeteren. Voor geluid is deze sinds 2007 gebaseerd op het gebruik van werkelijk gevolgde vliegpaden (radardata). De geluidbelasting wordt hiermee realistischer in beeld gebracht dan op basis van de vóór 2007 gebruikte theoretische modelroutes, gebaseerd op aangenomen standaard vliegpatronen. Omdat de rekenmethode voor externe veiligheid is gebaseerd op nominale vliegroutes, worden de externe veiligheidsrisico's niet berekend op basis van radardata. Wel is bij de actualisatie in 2007 de modellering voor naderingen verbeterd door een 'straight in' route toe te passen naar de baan. Hiermee is bewerkstelligd dat in het verlengde van de baan, waar de risico's het hoogst zijn, de risico's beter bepaald worden.

Het gelijkwaardigheids criterium externe veiligheid, uitgedrukt in het aantal woningen dat in een gemiddeld jaar blootstaat aan een plaatsgebonden risico van  $10^6$  of hoger, hield eerder geen rekening met jaarlijkse variaties in baan- en routegebruik door wisselende weersomstandigheden. Besloten werd om, net als geluid, ook het criterium voor externe veiligheid te berekenen met de benaderingsformule voor 'meteotoeslag' (zie ook hoofdstuk 5). Het op deze wijze berekende aantal woningen dat in een willekeurig jaar, door afwijkend baan- en routegebruik vanwege wisselende weersomstandigheden, wordt blootgesteld aan dat risico is hoger.

De actualisatie is verder beschreven in ref. [4].



MER 2004

- 20 Ke
- 35 Ke

Actualisatie 2007

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





MER 2004  
10<sup>-6</sup>

Actualisatie 2007  
10<sup>-6</sup>

## 5 Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2013

### 5.1 Aanleiding

De toewijzing van banen aan vertrekkende en binnenkomende vliegtuigen is een complex operationeel proces, waarbij in de praktijk naast factoren als verkeersaanbod, bestemming of herkomst en weersomstandigheden, ook de tactische beoordeling door onder meer verkeersleiders en vliegers een belangrijke rol speelt. Voor de jaarlijks op te leveren prognose van het baangebruik voor het volgende jaar, wordt gebruik gemaakt van modellen. De voorspelling met deze modellen is onder meer gebaseerd op het verwachte verkeersaanbod, de verwachte verdeling van het verkeer over de dag en historische weersgegevens.

In 2013 is door To70 een model ontwikkeld voor de prognose van het baan- en routegebruik op basis van (representatieve<sup>6</sup>) empirische data van het baangebruik bij de omstandigheden zoals die zich in de praktijk hebben voorgedaan. Tot dan toe werd het baangebruik voorspeld op basis van theoretische aannames over de weerscondities waaronder banen worden ingezet. Dit oorspronkelijke model (theoretische model) is in mer-procedures voor Schiphol van vóór 2013 toegepast.

Het in 2013 ontwikkelde model baseert de prognose volledig op gegevens uit de praktijk (empirische modellering). In het model wordt representatief baangebruik uit het verleden toegepast bij soortgelijke omstandigheden in de toekomst. Hierbij wordt een koppeling gelegd tussen de omstandigheden waaronder een vliegtuigbeweging 'wordt' uitgevoerd en het gebruik in het verleden zoals dat bij die omstandigheden is gerealiseerd. Dat betekent onder meer dat in het model ook rekening wordt gehouden met de eerder genoemde tactische beoordelingen door verkeersleiders en vliegers. Met de nieuwe methode is de kwaliteit van de prognose verbeterd van 87% naar ruim 98%.

Met de nieuwe methode voor het prognosticeren van het baangebruik is ook een nieuwe methode ontwikkeld om de bandbreedte van de milieu- en veiligheidssituatie in kaart te brengen die optreedt door invloed van weer op het baangebruik. De eerdere methode ging uit van een benaderingsformule waarmee afhankelijk van het baangebruik (uitgedrukt in procenten) een (meteo-)toeslag werd berekend op het baangebruik om rekening te houden met jaarlijkse variaties in het weer. De formule was destijds afgeleid aan de hand van baangebruik op het 4-banenstelsel. De formule werd toegepast op het gemiddelde baangebruik op basis van het weer in de periode 1970 t/m 1999. Randvoorwaarde daarbij was dat de toeslag op het gebruik per baan zo groot was dat een overschrijding van het baangebruik niet meer dan één op de vijf jaar (20% van de tijd) zou plaatsvinden.

---

<sup>6</sup> Met representatieve data wordt bedoeld op periodes waarin de omstandigheden representatief zijn voor een normaal gebruik. Een niet-representatieve periode betreft bijvoorbeeld een (langere) periode waarin een baan in onderhoud is geweest.

In de nieuwe aanpak wordt voor het weer in eerdere individuele weerjaren het gebruik van de banen afgeleid en vervolgens op basis daarvan de milieueffecten voor die jaren bepaald. Hierbij is de periode 1971 t/m 2010 gehanteerd. Op basis van deze resultaten wordt bepaald wat de maximale effecten zijn die als gevolg van de variatie in het weer lokaal kunnen optreden. Dat levert vervolgens omhullende contouren op, op basis waarvan de milieu- en veiligheidssituatie kan worden bepaald. Bij deze verbeterde methode wordt, in lijn met de meteotoeslagformule, aangenomen dat er in niet meer dan 20% van de tijd (één op de vijf jaar) een overschrijding van het maximale gebruik van een baan kan optreden. Daarom wordt 20% van de (meteo)jaren (i.e. 8 van de 40 jaren) niet meegenomen in de berekening. De bepaling van de 8 zogenoemde buitengewoonweer jaren die niet meegenomen worden, vindt plaats op basis van het baangebruik in de verschillende jaren en niet op basis van geluidbelasting. Ook dit is in lijn met de meteotoeslagformule, daar ging het ook om buitengewoon baangebruik, niet om buitengewoon geluidbelasting. Het baangebruik wordt direct beïnvloed door het weer, de hoogte van de jaarlijkse geluidbelasting alleen indirect. De methode die is gebruikt voor het bepalen van die 8 weerjaren wordt beschreven in bijlage 5.

Het advies van de experts van het NLR, het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en de Commissie mer om gebruik te maken van deze nieuwe methodes vormde de directe aanleiding voor het actualiseren van de criteria. De Tweede Kamer is hierover in 2013 geïnformeerd.<sup>7</sup>

De nieuwe inzichten hebben geen gevolgen voor de berekening van de emissies. De criteria voor lokale luchtverontreiniging wijzigen daardoor niet met de actualisatie in 2013.

## 5.2 Aanpak

Bij de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria in 2007 zijn dezelfde verkeersscenario's van het MER 2004 gebruikt. In die actualisatie kon dat, aangezien de nieuwe inzichten geen invloed hadden op de totstandkoming van de scenario's.

Het gebruik van het nieuwe baangebruikmodel levert echter een andere vertaling van de scenario's naar invoergegevens voor de berekening van geluid en externe veiligheid. Idealiter zou voor de actualisatie met de nieuwe modellen een nieuwe prognose zijn gemaakt van het baangebruik, waarna de effecten op de geluidbelasting en externe veiligheid zou zijn berekend. Deze aanpak bleek echter niet toepasbaar. De reden hiervoor was dat de nieuwe modellen gebruik maken van praktijkgegevens, welke evenwel representatief dienden te zijn voor de voorziene verkeersafhandeling in de verkeersscenario's van het MER 2004. In de praktijk bleken er echter wijzigingen in het baangebruik te zijn doorgevoerd, waardoor de afhandelingswijze in praktijk niet meer overeenkwam met de aannames in het MER. Er waren dus geen empirische data voorhanden van het eerder voorziene baangebruik. Het hanteren van de standaardaanpak zou er dan toe leiden dat er niet alleen werd geactualiseerd voor de nieuwe modellen, maar ook voor de inmiddels doorgevoerde veranderingen in de verkeersafhandeling. Daarmee zou de actualisatie niet zuiver zijn uitgevoerd.

---

<sup>7</sup> Kamerstuk 29 665, nr. 190.

Om die reden is de actualisatie als volgt uitgevoerd. De scenario's van het eerste besluit zijn geactualiseerd voor het baangebruik in gebruiksjaar 2012. Daarbij is eerst een berekening van de milieu- en veiligheidssituatie gedaan op basis van het theoretische baangebruikmodel. Hierbij is uitgegaan van de baantoewijzing die in gebruiksjaar 2012 is toegepast. Voor deze periode zijn namelijk ook praktijkgegevens beschikbaar zodat ook met de nieuwe methodes de berekening kan worden gedaan. De resulterende scenario's zijn vervolgens getoetst aan de gelijkwaardigheidscriteria op basis van de oude modellen en bijgesteld ('geschaald') tot exact aan de criteria is voldaan. Tabel 12 in bijlage 4 geeft de hieruit volgende schalingsfactoren. Voor deze passende scenario's zijn vervolgens met de nieuwe modellering van het baangebruik (empirisch baangebruikmodel), op basis van de praktijkgegevens voor 2012, nieuwe verkeersverdelingen bepaald. Op basis van die nieuwe verkeersverdelingen is vervolgens de milieu- en veiligheidssituatie bepaald, wat de resultaten geeft voor de actualisatie.

De hierboven geschetste aanpak resulteert er in dat er alleen voor de nieuwe methodes wordt geactualiseerd en niet voor andere aspecten. Bovendien is zoveel mogelijk aangesloten bij de verkeersscenario's van het eerste besluit.

Bijlage 4 geeft de kenmerken van de scenario's en berekeningen voor de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria in 2013.

### 5.3 Resultaten

Tabel 3 geeft de resultaten van de actualisatie in 2013. Kaart 4 geeft de contouren voor de geluidbelasting voor het etmaal; kaart 5 geeft de contouren voor de geluidbelasting voor de nacht en kaart 6 geeft de contouren voor externe veiligheid voor de actualisatie. In de kaarten zijn de contouren voor de actualisatie 2007 opgenomen als "Actualisatie 2007\*". Dit betreft de passende contouren die zijn berekend voor de eerste besluiten uitgaande van de verkeersafhandeling in gebruiksjaar 2012 (zie paragraaf 5.2).

**Tabel 3 Milieu- en veiligheidssituatie besluit uit 2004 na actualisatie 2013.**

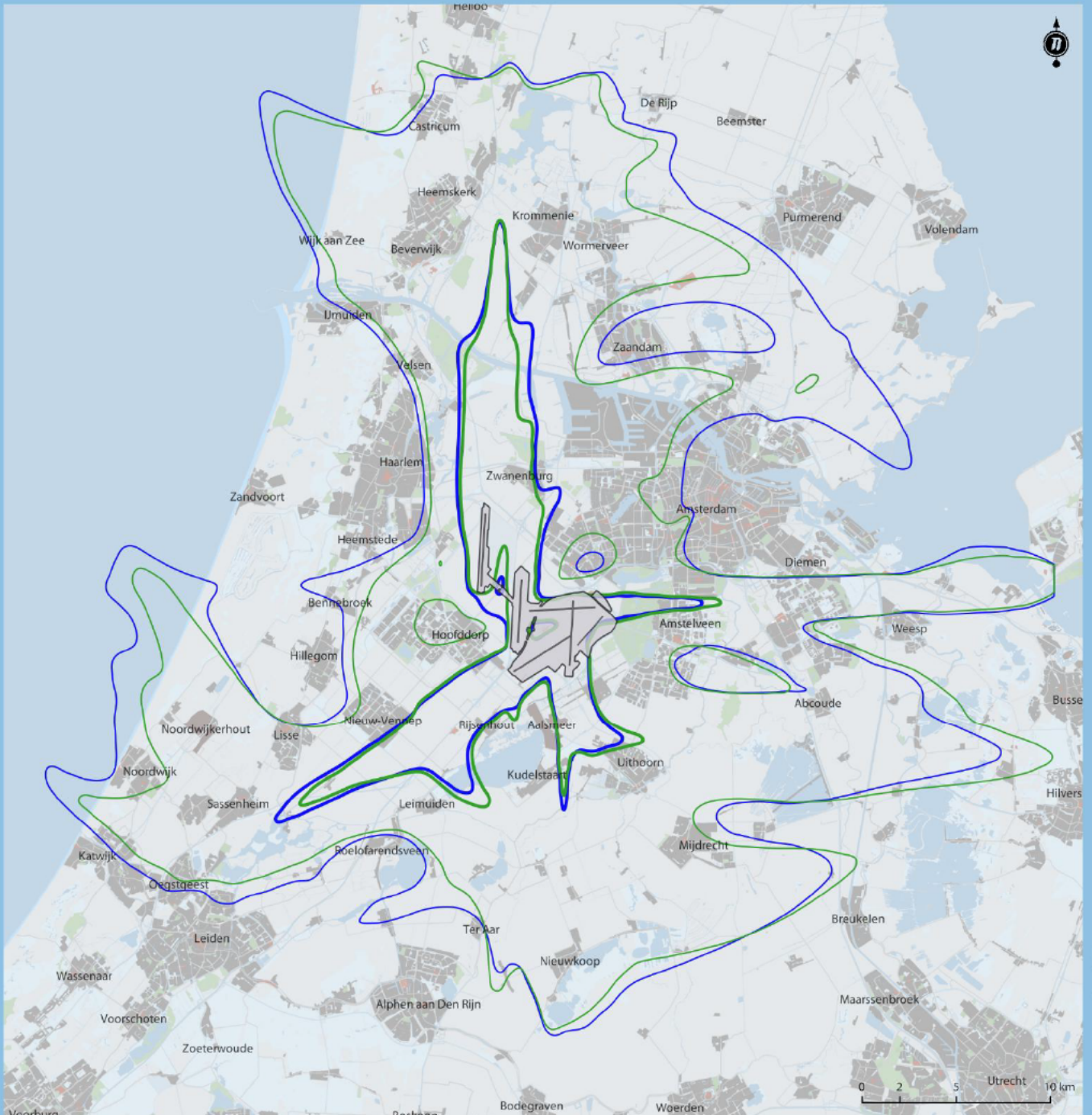
| Aspect                 |   | Actualisatie 2007 | Actualisatie 2013 |
|------------------------|---|-------------------|-------------------|
| Geluidbelasting etmaal | Aantal woningen binnen de 58 dB(A) $L_{den}$ -contour                   | 12.300            | 12.200            |
|                        | Aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) $L_{den}$ -contour        | 239.500           | 180.000           |
| Geluidbelasting nacht  | Aantal woningen binnen de 48 dB(A) $L_{night}$ -contour                 | 11.700            | 11.100            |
|                        | Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) $L_{night}$ -contour | 66.500            | 49.500            |
| Externe veiligheid     | Aantal woningen binnen $10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontour           | 3.000             | 3.300             |

Het nieuwe baangebruikmodel voorspelt onder andere meer zuidelijk baangebruik (starten Kaagbaan, starten Aalsmeerbaan, landen Polderbaan en landen Zwanenburgbaan). Hierdoor is de geluidbelasting door startend verkeer aan de zuidkant van de luchthaven hoger en aan de noordkant van de luchthaven lager. Daarentegen is de geluidbelasting door landend verkeer

aan de zuidkant van de luchthaven lager en aan de noordkant van de luchthaven hoger. De verdeling van het geluid over de omgeving verandert daarmee, waardoor er zowel locaties zijn waar een hogere geluidbelasting wordt berekend als locaties waar een lagere geluidbelasting wordt berekend.

De eerder gebruikte formule voor de meteotoeslag bleek voor de meeste banen een te hoge toeslag te geven voor de daadwerkelijk optredende variatie in het weer. De nieuwe methode voor de effecten van de variatie in het weer, resulteert daardoor voornamelijk in een lagere geluidbelasting, met daardoor kleinere contouren. Dit effect is de belangrijkste factor in de afname van het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A)  $L_{den}$  contour.

Door het toepassen van de nieuwe methodes zijn de risicocontouren bij vrijwel alle banen kleiner, zie ook kaart 6. De contour bij de Buitenveldertbaan wordt echter groter. Het aantal woningen binnen de 10<sup>6</sup> plaatsgebonden risicocontour wordt vrijwel volledig bepaald door de contour bij die baan. Als gevolg van de daar grotere contour, valt een aantal flats in Uilenstede binnen de contour, terwijl ze eerst buiten de contour vielen. Daardoor neemt het criterium per saldo toe met 300 woningen.

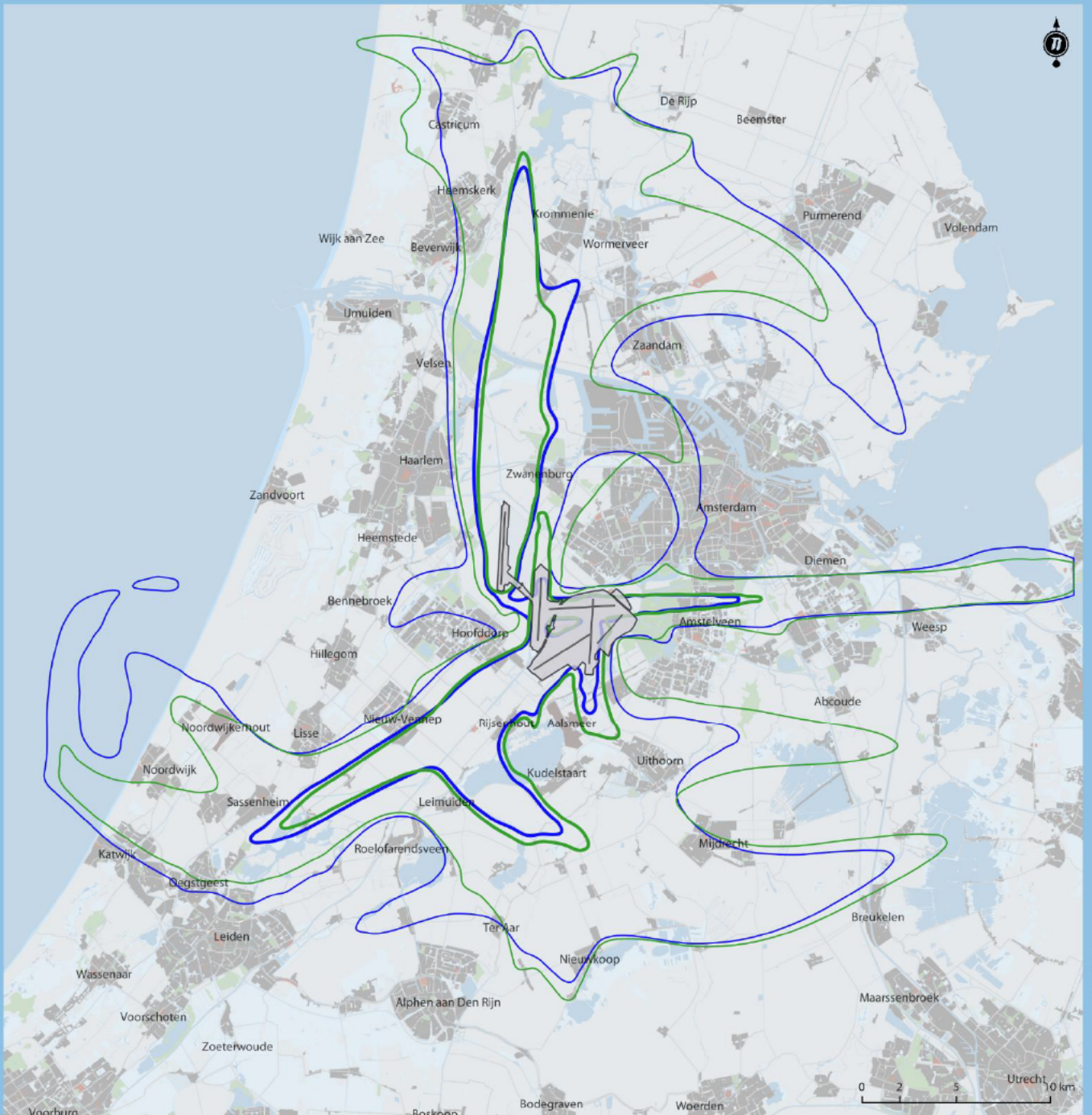


Actualisatie 2007\*

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

Actualisatie 2013

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

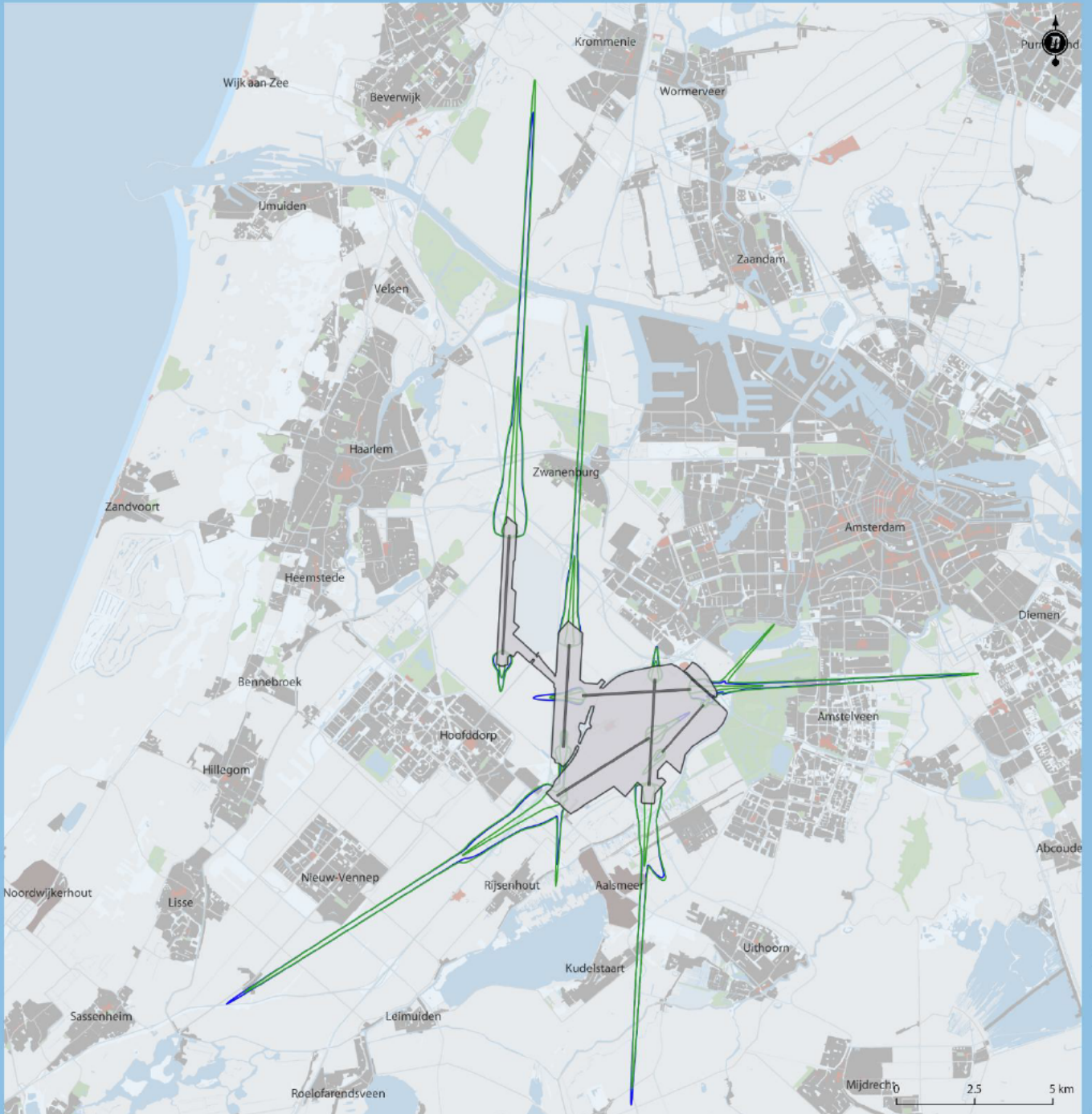


Actualisatie 2007\*

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

Actualisatie 2013

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



Actualisatie 2007

10<sup>-6</sup>

Actualisatie 2013

10<sup>-6</sup>

## 6 Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2017

### 6.1 Aanleiding

Op 25 augustus 2016 heeft de Commissie mer haar advies gepubliceerd van een tussentijdse toetsing op de effecten van de geluidsarmere start- en landingsprocedures (NADP2 en CDA's) die op Schiphol worden gebruikt. Eén van de conclusies van de Commissie mer is dat de geluidberekeningen op deze onderdelen nauwkeuriger met actuelere rekenvoorschriften kunnen worden uitgevoerd dan met het Nederlands RekenModel (NRM).

Dit advies was aanleiding voor de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu om het NRM te vervangen voor een rekenmethode gebaseerd op de nieuwste aanbevelingen van de European Civil Aviation Conference (ECAC), ook wel bekend als ECAC Doc29. ECAC Doc29 beschrijft een voor Europa geharmoniseerde methode om de geluidbelasting rondom civiele luchthavens te bepalen. Het document beschrijft vooral de Doc29 rekenmethode (of rekenkern) tot in detail en is wat dat betreft te vergelijken met het rekenvoorschrift voor het NRM.

Het resultaat van een geluidberekening is echter niet alleen afhankelijk van de rekenkern: ook de invoergegevens en de nabewerking van het resultaat zijn belangrijk. De invoergegevens, voorschriften en werkwijzen die tot nu toe werden gebruikt voor berekeningen met het NRM zijn slechts beperkt bruikbaar voor berekeningen met ECAC Doc29. Daarnaast is de introductie van de nieuwe methode aangegrepen om het detailniveau van de geluidberekeningen te vergroten. De aanpassingen van gegevens en werkwijzen zijn in overleg met deskundigen en belanghebbenden uitgewerkt. Het totaal aan werkafspraken, de vaste invoergegevens, de rekenkern en de nabewerkingen wordt aangeduid met de Doc29 implementatie voor Schiphol. Ref. [11] beschrijft de implementatie van Doc29.

Belangrijke invoergegevens voor het model vormen de prestatie- en geluidgegevens van vliegtuigen. ECAC Doc29 wordt beschikbaar gesteld samen met een database van vliegtuiggegevens. Deze zogenaamde Aircraft Noise and Performance (ANP) Database wordt beheerd door EUROCONTROL. Met de implementatie van Doc29 is ook de stap gemaakt naar het gebruik van deze gegevens. Het NRM ging voor de prestatie- en geluidgegevens uit van de gegevens vastgelegd in de Appendices bij het rekenvoorschrift, ref. [7].

In 2017 en 2018 heeft het NLR fouten vastgesteld in de Appendices die gebruikt werden voor geluidberekeningen voor luchthavens Lelystad Airport en Maastricht Aachen Airport. De fouten hadden betrekking op zowel de prestatie- als geluidgegevens van enkele vliegtuigen. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft het NLR vervolgens opdracht gegeven om de geluidgegevens die zijn en worden gebruikt voor berekeningen voor Schiphol te controleren. Uit deze controle bleek dat voor twee typen vliegtuigen, namelijk de Airbus A310 en de Boeing 777-300ER, destijds verkeerde geluidgegevens zijn afgeleid en opgenomen in de Appendices, als onderdeel van het te hanteren rekenvoorschrift voor het NRM en daarmee gebruikt worden voor berekeningen volgens het NRM. De Airbus A310 maakt onderdeel uit van het scenario waarmee de bescherming van het eerste besluit is vastgesteld, de Boeing 777-

300ER niet. Bij de eerdere berekeningen van het beschermingsniveau van het eerste besluit is dus ook gerekend met foutieve gegevens. De ANP gegevens bevatten voor deze beide types wel de juiste gegevens. Met het toepassen van de ANP gegevens wordt de bescherming van het eerste besluit daarmee niet alleen geactualiseerd voor het gebruik van nieuwe gegevens, maar wordt tevens gecorrigeerd voor de foutieve gegevens die voorheen werden gebruikt.

Samenhangend met de implementatie van Doc29 zijn ook de dosis-effectrelaties voor ernstige hinder en ernstige slaapverstoring gecorrigeerd. De huidige relaties zijn gebaseerd op onderzoek uitgevoerd door het RIVM in het kader van de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (2002). Deze relaties zijn destijds door het RIVM vastgesteld op basis van de toen gebleken correlaties tussen de met het NRM berekende geluidbelasting en de door omwonenden gerapporteerde hinder en slaapverstoring. Met de Doc29 rekenmethode verandert de berekende geluidbelasting. De hinder of slaapverstoring die op een locatie wordt ervaren, verandert uiteraard niet als een nieuw geluidrekenmodel wordt gebruikt. Dat betekent dat nieuwe relaties zijn gelegd tussen de met Doc29 berekende geluidbelasting (dosis) en de door omwonenden gerapporteerde hinder en slaapverstoring (effecten).

Ref. [11] beschrijft de toepassing van Doc29 voor Schiphol. De daar beschreven methodiek is ook toegepast voor de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria.

Het in 2013 ontwikkelde baangebruikmodel baseert de prognose volledig op gegevens uit de praktijk (empirische modellering). Het ontwikkelde empirische model is daarmee niet zonder meer geschikt om situaties te modelleren waarbij de afhandelingswijze afwijkt van wat in de praktijk is toegepast. Immers, als er geen representatieve gegevens uit het verleden beschikbaar zijn, kan er met het model geen prognose worden gemaakt. Dit doet zich bijvoorbeeld voor bij het berekenen van de effecten van groot baanonderhoud of voor het bepalen van de effecten van operationele wijzigingen die van invloed zijn op het baangebruik. Om deze reden is het model verder doorontwikkeld, zodat het ook gebruikt kan worden in gevallen waarin het eerst niet voorzag. Dit doorontwikkelde model baseert de voorspelling nog altijd op representatief baangebruik uit het verleden, maar kent een aanvulling voor situaties waarvoor geen representatieve gegevens beschikbaar zijn. Met dit hybride model kunnen nu ook veranderingen in het gebruik worden gemodelleerd.

De nieuwe inzichten hebben geen gevolgen voor de berekening van de emissies. De criteria voor lokale luchtverontreiniging wijzigen daardoor niet met de actualisatie in 2017.

## 6.2 Aanpak

Voor de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria in 2017 zijn dezelfde (passende) scenario's gebruikt als voor de actualisatie in 2013. Voor deze scenario's zijn met het nieuwe baangebruikmodel nieuwe verkeersverdelingen bepaald. Op basis van die nieuwe verkeersverdelingen is vervolgens de milieu- en veiligheidssituatie bepaald, wat de resultaten geeft voor de actualisatie.

Bijlage 6 geeft de kenmerken van de scenario's en berekeningen voor de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria in 2017.

### 6.3 Resultaten

Met de toepassing van de nieuwe rekenmethode voor geluid en de verbeterde methode voor het baangebruik verandert de berekende geluidbelasting voor het eerste besluit. Kaart 7 geeft de contouren voor de geluidbelasting voor het etmaal en kaart 8 geeft de contouren voor de geluidbelasting voor de nacht. Door de toepassing van de verbeterde methode voor het baangebruik verandert ook de ligging van de contouren voor externe veiligheid. Dit is weergegeven in kaart 9. Tabel 4 geeft de gelijkwaardigheidscriteria na de actualisatie in 2017.

**Tabel 4 Milieu- en veiligheidssituatie besluit uit 2004 na actualisatie 2017.**

| Aspect                 |   | Actualisatie 2013 | Actualisatie 2017 |
|------------------------|---|-------------------|-------------------|
| Geluidbelasting etmaal | Aantal woningen binnen de 58 dB(A) $L_{den}$ -contour                   | 12.200            | 13.600            |
|                        | Aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) $L_{den}$ -contour        | 180.000           | 166.500           |
| Geluidbelasting nacht  | Aantal woningen binnen de 48 dB(A) $L_{night}$ -contour                 | 11.100            | 14.600            |
|                        | Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) $L_{night}$ -contour | 49.500            | 45.000            |
| Externe veiligheid     | Aantal woningen binnen $10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontour           | 3.300             | 3.300             |

Rondom de implementatie van Doc29 zijn verschilanalyses uitgevoerd om de verschillen te duiden in de berekende geluidbelasting als gevolg van de overgang naar Doc29. Uit deze analyses blijkt dat de berekende geluidbelasting door startend verkeer op basis van Doc29 in het algemeen lager is. Alleen rondom het begin van de baan wordt een hoger geluidsniveau berekend. Voor naderingen is het beeld anders. In de laatste 10 kilometer van de nadering wordt met Doc29 een hoger geluidsniveau berekend, in het gebied tussen de 10 en 20 kilometer voor de baan zijn de verschillen tussen NRM en Doc29 beperkt, tussen 20 en 30 kilometer wordt met Doc29 een lagere geluidbelasting berekend terwijl vanaf 30 kilometer Doc29 juist weer een hogere geluidbelasting geeft.

De oorzaken van bovengenoemde verschillen zijn steeds optelsommen van meerdere factoren die in Doc29 anders zijn dan in NRM. Belangrijke elementen daarin zijn onder andere de atmosferische demping, de laterale geluidverzwakking, de startrol op de baan, de prestatie- en geluidgegevens, derating tijdens starts en rolhoek (afscherming) in bochten.

Als gevolg van de actualisaties in 2017 is de 58 dB(A)  $L_{den}$  contour vergelijkbaar qua omvang met de contour die op basis van NRM werd berekend. Ondanks dat de contouren in hoge mate overeenkomen, is er wel een duidelijk verschil in het aantal woningen binnen de contour. Dit is het gevolg van de hogere berekende geluidbelasting in Zwanenburg, waardoor de contour een deel van de woonkern omsluit. Hetzelfde gaat op voor het gebied van de nachtgeluidbelasting van 48 dB(A)  $L_{night}$  en het aantal woningen binnen dit gebied.

De 48 dB(A)  $L_{den}$  contour is overwegend kleiner. Dit is vooral het gevolg van de geluidbelasting door starts die op basis van Doc29 lager is. Doordat hierdoor het gebied kleiner is, zijn er ook minder ernstig gehinderden binnen het gebied met een geluidbelasting van ten minste 48 dB(A)  $L_{den}$ . Ook gaat hetzelfde op voor het gebied van de nachtgeluidbelasting van 40 dB(A)  $L_{night}$  en het aantal ernstig slaapverstoorden.

Het effect van het verbeterde baangebruikmodel is beperkt. Dit blijkt mede uit het resultaat voor het aantal risicobelaste woningen. Dat aantal is (afgerond) gelijk.

#### 6.4 Aanbevelingen expertgroep

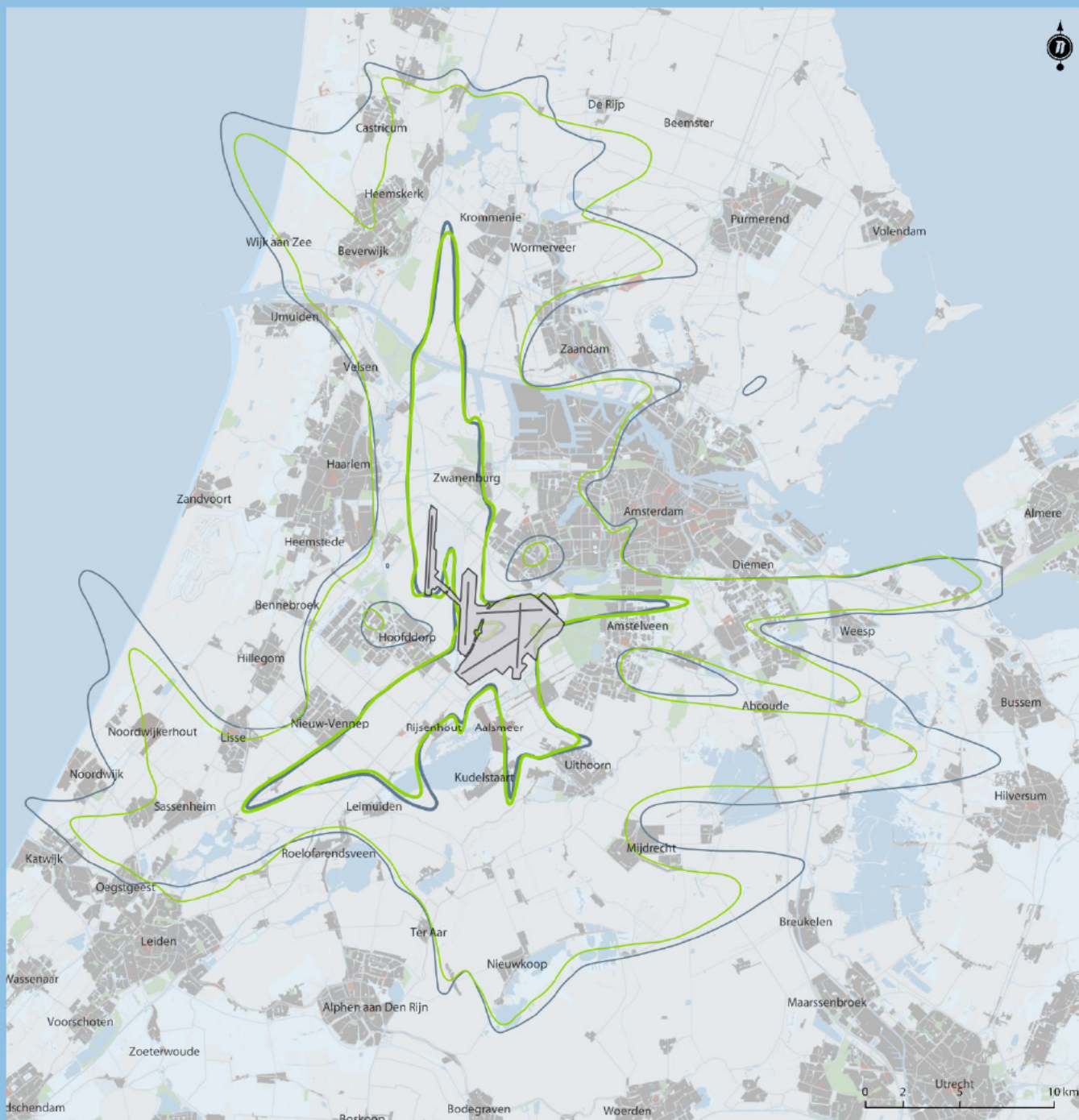
Op 8 juni 2017 is aan de expertgroep gepresenteerd hoe de implementatie van Doc29 voor Schiphol heeft plaatsgevonden, hoe de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria is aangepakt en wat de conceptwaarden van de geactualiseerde criteria zijn. Twee van de experts zijn vervolgens op 22 juni 2017 aanwezig geweest bij de vergadering van de Gebruikersgroep Doc29, onder meer omdat tijdens die vergadering de resultaten van de verschilanalyse NRM-Doc29 zijn gepresenteerd.

Op 27 juni 2017 heeft de expertgroep een positief eindoordeel gegeven over de implementatie van Doc29 voor Schiphol en de actualisatie van de criteria. Samengevat: de deskundigen zijn positief over het gevolgde proces voor het actualiseren van de gelijkwaardigheidscriteria en de uitgangspunten daarin. Deze komen overeen met eerder ontwikkelde ideeën over dit onderwerp. Verder geven de experts aan dat de uitvoering naar verwachting leidt tot juiste getalswaarden voor de gelijkwaardigheidscriteria. De experts geven aan dat het gezien de complexiteit van de berekeningen niet mogelijk is om de rekenresultaten als zodanig te controleren maar zij hebben vertrouwen in de door To70 en NLR uitgevoerde wederzijdse controles bij de opstelling van de methode door NLR en de uitgevoerde berekeningen daarmee door To70.

De experts geven nog wel een aanbeveling:

“In de nieuwe modellering zijn de grondpaden geclassificeerd naar 3000 ft, 4000 ft en CDA naderingen en worden alleen de grondpaden die binnen de 3000 ft klasse gevlogen zijn, aangeroepen bij de bepaling van de geluidwaarden voor de GWC. Hoewel wij verwachten dat dit een gering effect heeft, bevelen wij aan de effecten van deze gewijzigde selectie op de waarden van de GWC [gelijkwaardigheidscriteria] in kaart te brengen.”

Deze aanbeveling is niet overgenomen. De kern van de actualisatie is namelijk dat de actualisatie steeds gebaseerd is op de verkeersscenario's van het MER 2004 waar het eerste LVB op is gebaseerd. In die scenario's zijn alleen 2000 ft en 3000 ft naderingen opgenomen. De grondpaden horend bij alleen die naderingen die op basis van de nieuwe modellering als 2000 ft of 3000 ft zijn geclassificeerd, zijn representatief geacht voor het berekenen van de geluidbelasting volgens het MER2004-scenario.



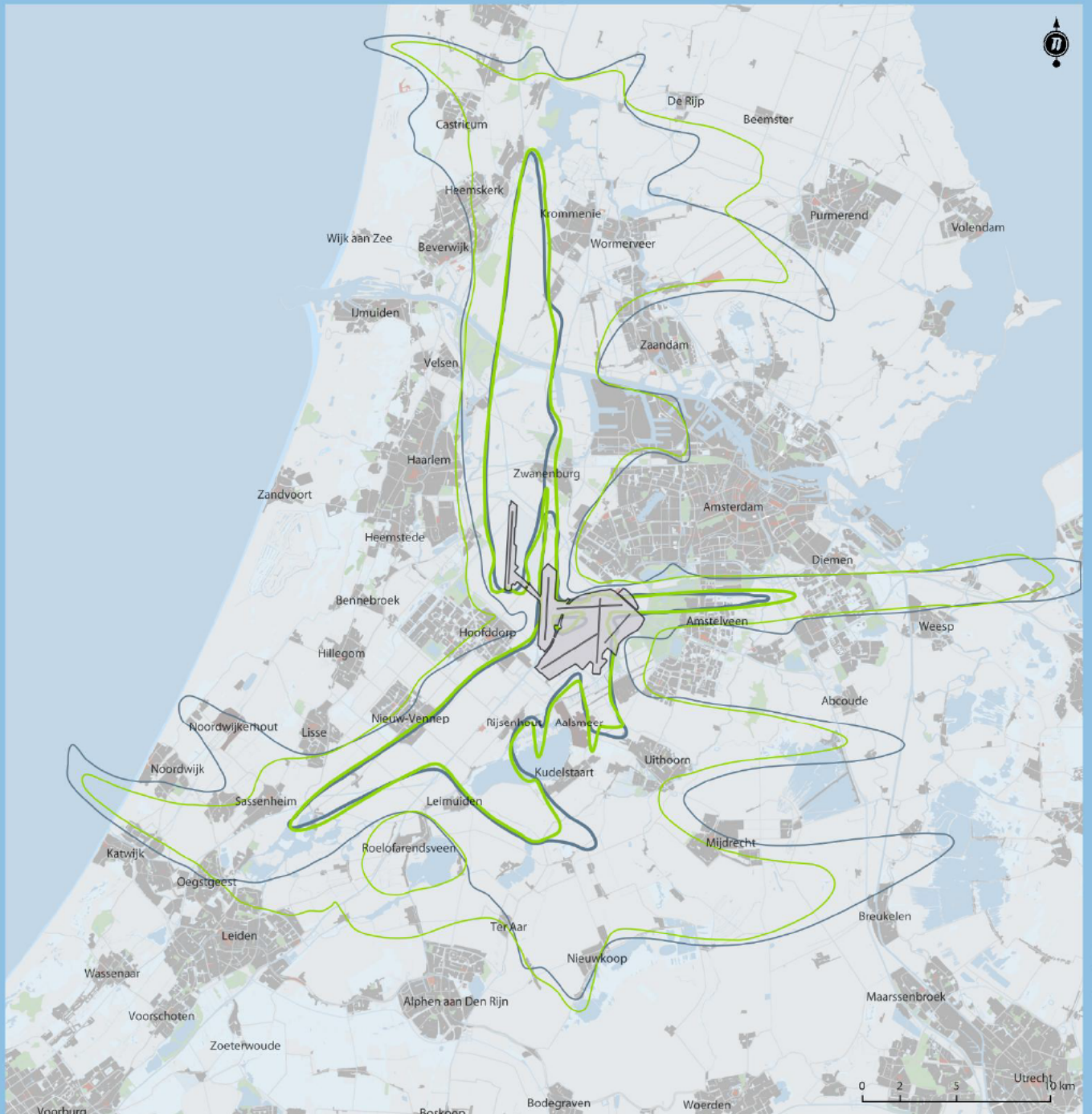
Kaartgegevens © 2016 Google Maps

Actualisatie 2013

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

Actualisatie 2017

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

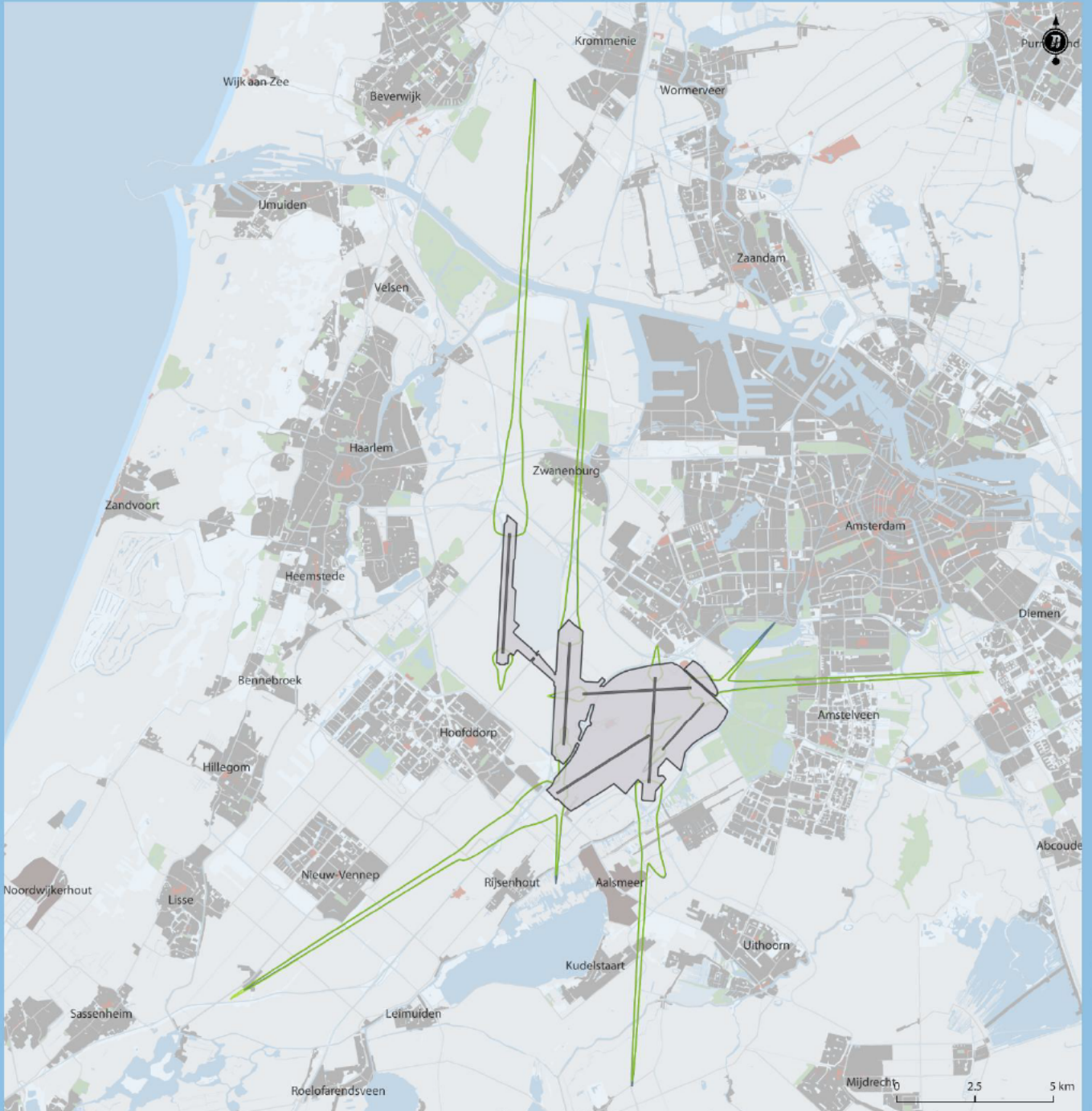


Actualisatie 2013

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

Actualisatie 2017

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



Actualisatie 2013



Actualisatie 2017



## 7 Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2018

### 7.1 Aanleiding

Bij de actualisatie in 2007 is geactualiseerd voor de in 2005 geldende woningsituatie. Sindsdien is het aantal woningen en inwoners in de omgeving van de luchthaven toegenomen door nieuwbouw. Er zijn echter ook locaties waar woningen zijn gesloopt of waar de inrichting van het gebied is gewijzigd. Dit resulteert erin dat de woningsituatie significant is veranderd. Per saldo is het aantal woningen in de ruime omgeving van de luchthaven, een gebied groter dan de 48 dB(A)  $L_{den}$  contour, in de jaren 2005 – 2018 met circa 15% toegenomen.

De veranderingen in de woningsituatie hebben geen gevolgen voor de berekening van de emissies. De criteria voor lokale luchtverontreiniging wijzigen daardoor niet met de actualisatie in 2018.

### 7.2 Aanpak

De milieu- en veiligheidssituatie die op basis van het eerste besluit mogelijk is in de omgeving verandert niet als gevolg van de ontwikkeling van de woningsituatie. De actualisatie van de criteria voor de nieuwe woningsituatie kan daarom worden gebaseerd op de geluidbelasting en veiligheidsrisico's zoals bepaald in de actualisatie van 2017. Op basis van die resultaten kunnen met een actuele woningsituatie de nieuwe criteria worden bepaald.

### 7.3 Resultaten

Tabel 5 geeft de resultaten van de actualisatie voor de woningsituatie.

**Tabel 5 Milieu- en veiligheidssituatie besluit uit 2004 met actuelere woningsituaties.**

| Aspect                 |   | Woningsituatie |         |         |
|------------------------|---|----------------|---------|---------|
|                        |   | 2005           | 2015    | 2018    |
| Geluidbelasting etmaal | Aantal woningen binnen de 58 dB(A) $L_{den}$ -contour                   | 13.600         | 14.000  | 12.000  |
|                        | Aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) $L_{den}$ -contour        | 166.500        | 180.000 | 186.000 |
| Geluidbelasting nacht  | Aantal woningen binnen de 48 dB(A) $L_{night}$ -contour                 | 14.600         | 14.800  | 12.800  |
|                        | Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) $L_{night}$ -contour | 45.000         | 48.500  | 50.000  |
| Externe veiligheid     | Aantal woningen binnen $10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontour           | 3.300          | 3.000   | 2.100   |

De effecten van de actualisatie voor de woningsituatie laten zich in belangrijke mate verklaren door de volgende ontwikkelingen:

- Het aantal woningen in de ruimere omgeving van de luchthaven is meer toegenomen dan dichterbij de luchthaven. Hierin speelt mee dat er in toenemende mate beperkingen worden gesteld aan nieuwbouw van woningen in de nabijheid van de luchthaven.
- Tussen de situaties 2015 en 2018 is er een wijziging geweest in de registratie van unieke adressen. Sinds 1 juli 2009 is de wet 'Basisregistraties Adressen en Gebouwen' (BAG) van kracht. Daarin is onder meer vastgelegd welke 'woonobjecten' een huisnummer

toegewezen mogen krijgen. In 2013 is deze wet aangescherpt, waarmee onzelfstandige woningen zoals studentenkamers of kamers in verzorgingstehuizen niet langer in aanmerking komen voor individuele huisnummers. Het Kadaster heeft daarop gemeenten opdracht gegeven om in de BAG alleen nog zelfstandige woonruimtes te registreren. Deze operatie moest voor 1 januari 2017 gereed zijn. Met deze operatie verdwijnen de unieke adressen van kamers en worden ze samengevoegd tot 1 woning met 1 enkel huisnummer. Dit effect is duidelijk zichtbaar voor Uilenstede. Hier worden 2.412 onzelfstandige eenheden die eerst als afzonderlijke woningen werden aangemerkt nu samengeteld als 242 woningen.

- Een herinrichting van het gebied Uilenstede heeft plaatsgehad tussen 2005 en 2015. Deze herinrichting is van invloed geweest op de locatie van woonadressen in dat gebied.

Als gevolg van nieuwbouw in algemene zin zijn de aantallen woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden binnen de verschillende geluidscontouren toegenomen. De toename is in de gebieden met een hogere geluidbelasting van 58 dB(A)  $L_{den}$  en 48 dB(A)  $L_{night}$  lager dan de toename in de grotere gebieden van de 48 B(A)  $L_{den}$  en 40dB(A)  $L_{night}$  contouren.

Door de herinrichting van het gebied Uilenstede is het aantal woningen binnen de risicocontour afgenomen voor de periode 2005 tot 2015.

In de periode 2015 tot 2018 zijn de aantallen geluidbelaste woningen en het aantal woningen binnen de risicocontour afgenomen. Deze afname is het gevolg van de hierboven beschreven wijziging in de registratie van unieke adressen.

#### 7.4 Aanbevelingen expertgroep

In de reactie op de actualisatie voor de woningsituatie hebben de deskundigen aanbevolen om de belangrijkste verschillen tussen de woonsituaties als onderbouwing van de nieuwe getalswaarden toe te voegen (zie ook bijlage 9). Tabel 6 geeft de ontwikkelingen in het aantal woningen binnen de 58 dB(A)  $L_{den}$  contour; tabel 7 geeft de uitsplitsing voor het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A)  $L_{den}$  contour. De gekleurde balken geven de absolute toe- en afnamen ten opzichte van de woningsituatie 2005.

**Tabel 6 Ontwikkeling aantal woningen 58 dB(A)  $L_{den}$  per gemeente.**

| Gemeente                       | WBS2005 | WBS2015 |                     | WBS2018 |                     |
|--------------------------------|---------|---------|---------------------|---------|---------------------|
|                                | Totaal  | Totaal  | Vershil t.o.v. 2005 | Totaal  | Vershil t.o.v. 2005 |
| Aalsmeer                       | 2008    | 2094    |                     | 2078    |                     |
| Amstelveen                     | 5337    | 5288    |                     | 3183    |                     |
| Amsterdam                      | 951     | 977     |                     | 986     |                     |
| Haarlemmerliede en Spaarnwoude | 208     | 195     |                     | 200     |                     |
| Haarlemmermeer                 | 4377    | 4415    |                     | 4512    |                     |
| Uithoorn                       | 353     | 595     |                     | 607     |                     |
| Velsen                         | 12      | 13      |                     | 13      |                     |
| Zaanstad                       | 389     | 404     |                     | 419     |                     |

Het effect van actualisatie voor de woningsituatie op het aantal woningen binnen de 58 dB(A)  $L_{den}$  contour wordt gedomineerd door de afname in het aantal woningen in Amstelveen, zie

paragraaf 7.3. Daarnaast is er, relatief, een grote toename zichtbaan voor Uithoorn, van 353 naar 607 woningen.

**Tabel 7 Ontwikkeling aantal woningen 58 dB(A)  $L_{den}$  per gemeente.**

| Gemeente                       | WBS2005 | WBS2015 | WBS2018             |        |
|--------------------------------|---------|---------|---------------------|--------|
|                                | Totaal  | Totaal  | Vershil t.o.v. 2005 | Totaal |
| Aalsmeer                       | 7716    | 9703    |                     | 10006  |
| Alkmaar                        |         |         |                     | 154    |
| Alphen aan den Rijn            | 59      | 56      |                     | 59     |
| Amstelveen                     | 17183   | 18426   |                     | 19329  |
| Amsterdam                      | 42898   | 47139   |                     | 49592  |
| Beemster                       | 24      | 17      |                     | 20     |
| Beverwijk                      | 6510    | 7051    |                     | 7166   |
| Castricum                      | 1636    | 1560    |                     | 1574   |
| De Ronde Venen                 | 3724    | 3601    |                     | 3728   |
| Diemen                         | 404     | 686     |                     | 751    |
| Gooise Meren                   |         |         |                     | 847    |
| Graft-De Rijk                  | 170     | 148     |                     |        |
| Haarlem                        | 1150    | 1125    |                     | 1176   |
| Haarlemmerliede en Spaarnwoude | 1931    | 1784    |                     | 1866   |
| Haarlemmermeer                 | 26221   | 28245   |                     | 28722  |
| Heemskerk                      | 4878    | 5441    |                     | 5443   |
| Kaag en Braassem               | 1532    | 1521    |                     | 1538   |
| Katwijk                        | 24      | 25      |                     | 23     |
| Leiden                         | 258     | 235     |                     | 232    |
| Leiderdorp                     | 0       | 1       |                     | 1      |
| Lisse                          | 2547    | 2547    |                     | 2627   |
| Muiden                         | 939     | 853     |                     |        |
| Nieuwkoop                      | 4834    | 4738    |                     | 5076   |
| Noordwijk                      | 45      | 38      |                     | 67     |
| Noordwijkerhout                | 1274    | 1465    |                     | 1605   |
| Oegstgeest                     | 432     | 400     |                     | 386    |
| Ouder-Amstel                   | 1516    | 1497    |                     | 1546   |
| Schermer                       | 2       | 2       |                     |        |
| Stichtse Vecht                 | 184     | 155     |                     | 163    |
| Teylingen                      | 5961    | 5937    |                     | 6011   |
| Uitgeest                       | 2797    | 3141    |                     | 3236   |
| Uithoorn                       | 8186    | 8843    |                     | 8978   |
| Velsen                         | 4490    | 4343    |                     | 4451   |
| Weesp                          | 21      | 5       |                     | 8      |
| Wijdmeren                      | 672     | 654     |                     | 707    |
| Woerden                        | 2       | 1       |                     | 1      |
| Wormerland                     | 2332    | 2290    |                     | 2307   |
| Zaanstad                       | 13863   | 16087   |                     | 16533  |

De toename in het aantal ernstig gehinderden wordt vooral bepaald door een toename van het aantal inwoners in Amsterdam, Zaanstad, Haarlemmermeer, Aalsmeer en Amstelveen. Relatief gezien is het aantal inwoners in Aalsmeer het meest toegenomen. De afnamen in Schermer en Graft-De Rijk (samenvoeging met Alkmaar) en Muiden (samenvoeging met Bussum en Naarden tot Gooise Meren) zijn het gevolg van gemeentelijke herindelingen.

## 8 Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2026

### 8.1 Aanleiding

In maart 2024 heeft de Rechtbank Den Haag vastgesteld dat de Staat in de besluitvorming over het luchtverkeer van en naar Schiphol, geen passende belangenafweging heeft gemaakt tussen omwonenden, de luchtvaart en de luchthaven [17]. De rechtbank beveelt de Staat om binnen twaalf maanden de geldende wet- en regelgeving toe te passen en te handhaven. Om invulling te geven aan dit besluit wordt er gewerkt aan het wijzigen van het huidige LVB. Onderdeel van deze wijziging is het opstellen van een milieueffectrapportage waarin de meest recente voorschriften en inzichten worden meegenomen. Om op een juiste manier te kunnen toetsen of met de wijziging van het LVB een minimaal gelijkwaardig beschermingsniveau wordt geboden als met het eerste LVB, dienen de gelijkwaardigheidscriteria te worden geactualiseerd voor deze nieuwe voorschriften en inzichten. Het gaat concreet om de volgende drie zaken:

1. Actualisatie criteria voor geluid en externe veiligheid voor nieuwe versie prognosemodel;
2. Actualisatie voor woningsituatie 2024;
3. Actualisatie criteria voor lokale luchtverontreiniging voor nieuwe emissiekentallen.

### 8.2 Aanpak

#### 8.2.1 Actualisatie criteria voor geluid en externe veiligheid voor nieuwe versie prognosemodel

Vanaf de Gebruiksprognose 2021 is de overgang gemaakt van Daisy 1.8.5 naar Daisy 2.0 om het baangebruik te modelleren en de milieueffectberekeningen uit te voeren. Deze nieuwe versie hanteert een afzonderlijke tabellen voor de theoretische en de empirische gegevens, waar deze voorheen nog samengevoegd waren opgenomen in één tabel. Indien voor een combinatie van omstandigheden (wind, zicht en daglicht) geen historische (empirische) gegevens beschikbaar zijn, wordt een het baangebruik "theoretisch" bepaald toegewezen. De overgang zorgt ervoor dat het model consistentere koppelingen maakt aan historische gegevens én voorspellingen, en de modellogica transparanter bij ontbrekende combinaties. Er is een succesvolle validatiestudie van Daisy 2.0 uitgevoerd door Adecs Airinfra Consultants [12].

In deze actualisatie zijn de Daisy invoergegevens die ten grondslag liggen aan de scenario's waar de gelijkwaardigheidscriteria voor geluid- en externe veiligheid uit de laatste actualisatie van zijn afgeleid, overgezet van Daisy 1.8.5 naar Daisy 2.0. Hierbij zijn alle invoergegevens en uitgangspunten 1-op-1 overgezet. Na de overzetting van de scenario's naar Daisy 2.0 zijn de verkeersverdelingen voor de scenario's opnieuw gegeneerd en zijn voor geluid de geluidresultaten geëxporteerd uit Daisy 2.0. Voor externe veiligheid zijn de verkeersverdelingen uit Daisy 2.0 geëxporteerd en heeft het NLR vervolgens, conform dezelfde rekenmethode als gehanteerd is bij de laatste actualisatie (2017), de plaatsgebonden risicocontouren berekend.

Bijlage 11 geeft een overzicht van de scenario folders in Daisy. In deze folders staan alle relevante invoergegevens die gehanteerd zijn bij de actualisatie van de criteria voor geluid en

externe veiligheid. Daarnaast beschrijft deze bijlage ook de schalingsfactoren die zijn toegepast bij de berekeningen voor geluid en externe veiligheid.

### 8.2.2 Actualisatie woningbestand

De milieu- en veiligheidssituatie die op basis van het eerste besluit mogelijk is in de omgeving verandert niet als gevolg van de ontwikkeling van de woningsituatie. Op basis van die resultaten kunnen met een actuele woningsituatie de nieuwe criteria worden bepaald. De actualisatie van het woningbestand staat beschreven in bijlage 10.

### 8.2.3 Actualisatie criteria voor lokale luchtverontreiniging voor nieuwe emissiekentallen

De gelijkwaardigheidscriteria voor lokale luchtverontreiniging specificeren de maximale hoeveelheid stof (in gram) dat per ton startgewicht mag worden uitgestoten. Deze criteria betreft de uitstoot van vijf luchtverontreinigende stoffen ten gevolge van het gebruik van de motoren tijdens het uitvoeren van de Landing en Take-Off (LTO) cyclus en de emissies ten gevolge van het gebruik van de APU op de luchthaven. De huidige normen gelden voor vijf stoffen: koolmonoxide (CO), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), vluchtige organische stoffen (VOS), zwaveldioxide (SO<sub>2</sub>) en fijnstof (PM10).

Bij de wijziging van het LVB is besloten om de grenswaarden voor CO te schrappen vanwege de verwaarloosbare bijdrage aan de luchtverontreiniging. Het besluit om het criteria voor CO te schrappen is in 2012 al aangekondigd door de toenmalige Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu [15]. Derhalve heeft IenW ervoor gekozen om het criteria voor CO niet meer mee te nemen in deze actualisatie en te laten vervallen.

Daarnaast worden de huidige criteria geactualiseerd voor nieuwe emissiekentallen:

1. Gebruik van geactualiseerde IPLO emissiedatabase. De berekening van de LTO-emissies berust op de motor specifieke emissiefactoren en brandstofgegevens afkomstig uit de Emissiedatabase luchtvaart (maart 2025). Deze emissiedatabase wordt toegepast voor de berekening van de LTO-emissies, m.u.v. de uitstoot van PM10 (zie onderdeel 2).
2. Verfijning PM10-emissiegegevens. Een aangepaste methodiek wordt toegepast om de LTO-emissiefactoren van PM10 te specificeren. Deze methode berust o.a. op het gebruik van de ICAO databank en de SCOPE11-methodiek uit ICAO Doc 9889 en staat verder beschreven in de RMI [13].

De bepaling van de geactualiseerde criteria voor lokale luchtverontreiniging is uitgevoerd met de RMI-methode [13], en is gebaseerd op het verkeersscenario voor zichtjaar 2010 beschreven in TNO-rapport R 2002/327 [14]. Dit verkeersscenario ligt ten grondslag aan de huidige gelijkwaardigheidscriteria voor lokale luchtverontreiniging. Deze TNO-rapportage beschrijft de overige invoergegevens die toegepast zijn in de emissieberekening, zoals:

- De verkeerssamenstelling met het aantal LTO's per vliegtuigtype-motortype combinatie en het gemiddelde startgewicht van de vliegtuigtypes (bijlage A3);

- Invoergegevens m.b.t. APU-emissies, namelijk de koppeling tussen vliegtuigtype en APU-type en de emissiegegevens per APU-type (bijlage B);
- Invoergegevens van maatregelen gerelateerd aan het taxiën op minder motoren en het verminderen van het APU-gebruik (paragraaf 2.4).

### 8.3 Resultaten

#### 8.3.1 Actualisatie criteria voor geluid en externe veiligheid

Door de omzetting naar Daisy 2.0 veranderen de verkeersverdelingen van de scenario's en, als gevolg daarvan, de berekende geluidbelasting en externe veiligheidsrisico's voor de scenario's behorend bij het eerste besluit. Kaart 10 geeft de resulterende  $L_{den}$ -geluidcontouren voor de geluidbelasting voor het etmaal en kaart 11 geeft de resulterende  $L_{night}$ -geluidcontouren voor de geluidbelasting voor de nacht.

Tabel 8 geeft de resultaten weer van de actualisatie 2026 t.o.v. de resultaten vanuit de laatste actualisatie in 2017 o.b.v. de woningsituatie 2018.

**Tabel 8 Milieu- en veiligheidssituatie besluit uit 2004 na actualisatie 2026.**

| Aspect                 |   | Actualisatie |         |
|------------------------|---|--------------|---------|
|                        |   | 2017         | 2026    |
| Geluidbelasting etmaal | Aantal woningen binnen de 58 dB(A) $L_{den}$ -contour                   | 12.000       | 11.900  |
|                        | Aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) $L_{den}$ -contour        | 186.000      | 183.000 |
|                        | Aantal ernstig gehinderden binnen de 45 dB(A) $L_{den}$ -contour        | -            | 289.000 |
| Geluidbelasting nacht  | Aantal woningen binnen de 48 dB(A) $L_{night}$ -contour                 | 12.800       | 14.600  |
|                        | Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) $L_{night}$ -contour | 50.000       | 50.000  |
| Externe veiligheid     | Aantal woningen binnen $10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontour           | 2.100        | 2.100   |

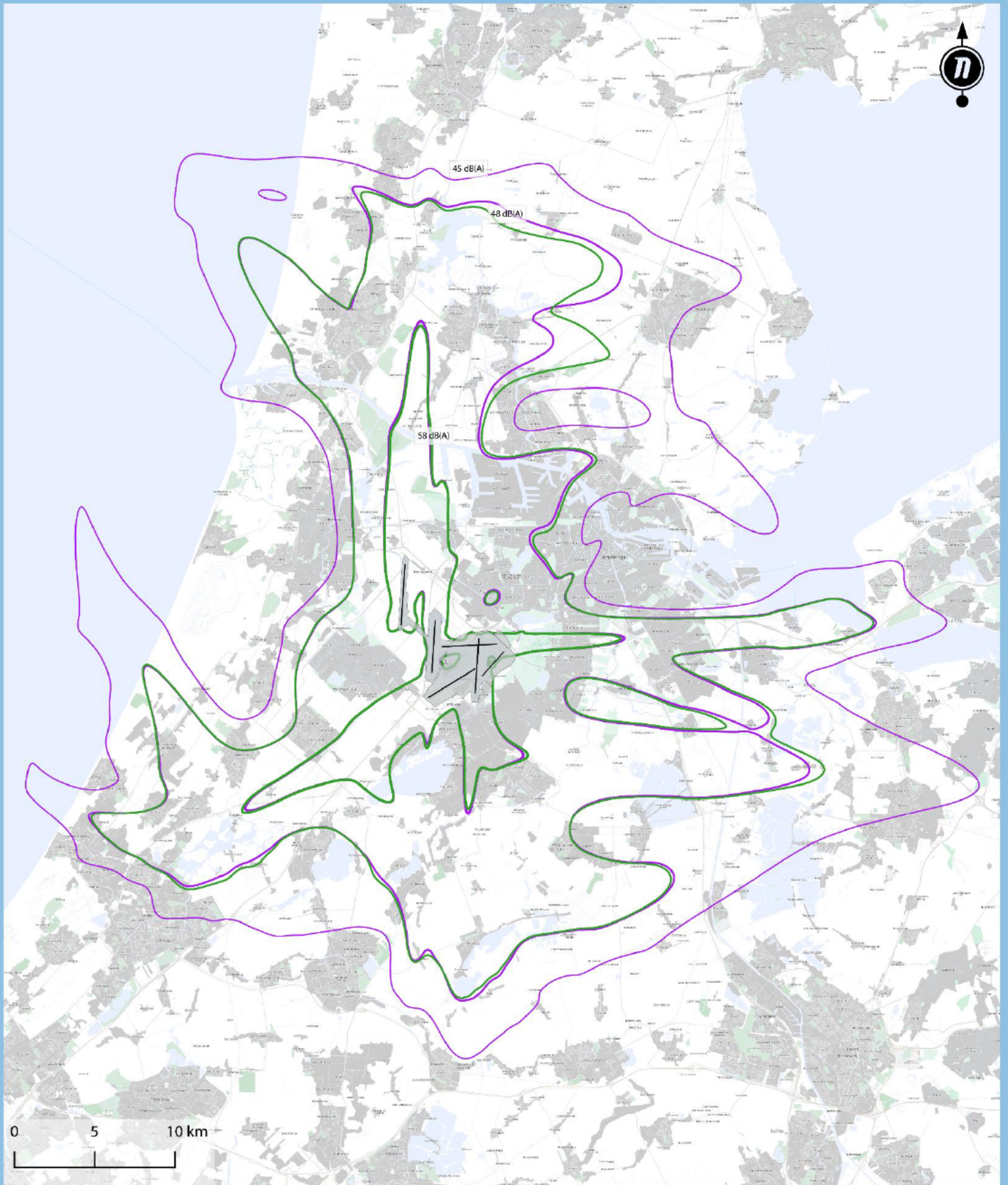
Het criterium voor het aantal ernstig gehinderden is sinds de actualisatie in 2007 gebaseerd op het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour. De Commissie mer heeft aanbevolen om dit criterium om te zetten naar het aantal ernstig gehinderden binnen de 45 dB(A)  $L_{den}$ -contour [16]. IenW heeft dit advies overgenomen, met de kanttekening dat het niet om een omzetting gaat, maar om een aanvulling. De geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria bevatten daardoor nu twee afzonderlijke criteria voor het aantal ernstig gehinderden: het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) en het aantal ernstig gehinderden binnen de 45 dB(A)  $L_{den}$ -contour. Hiertoe is op basis van het scenario behorend bij het eerste besluit naast de 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour ook de 45 dB(A)  $L_{den}$ -contour bepaald.

Als gevolg van de toepassing van de nieuwste versie van het prognosemodel verandert het criterium voor het aantal woningen binnen de 58 dB(A)  $L_{den}$ -contour van 12.000 naar 11.900 en verandert het criterium voor het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour van 186.000 naar 183.000. Het criterium voor het aantal ernstig gehinderden binnen de 45 dB(A)

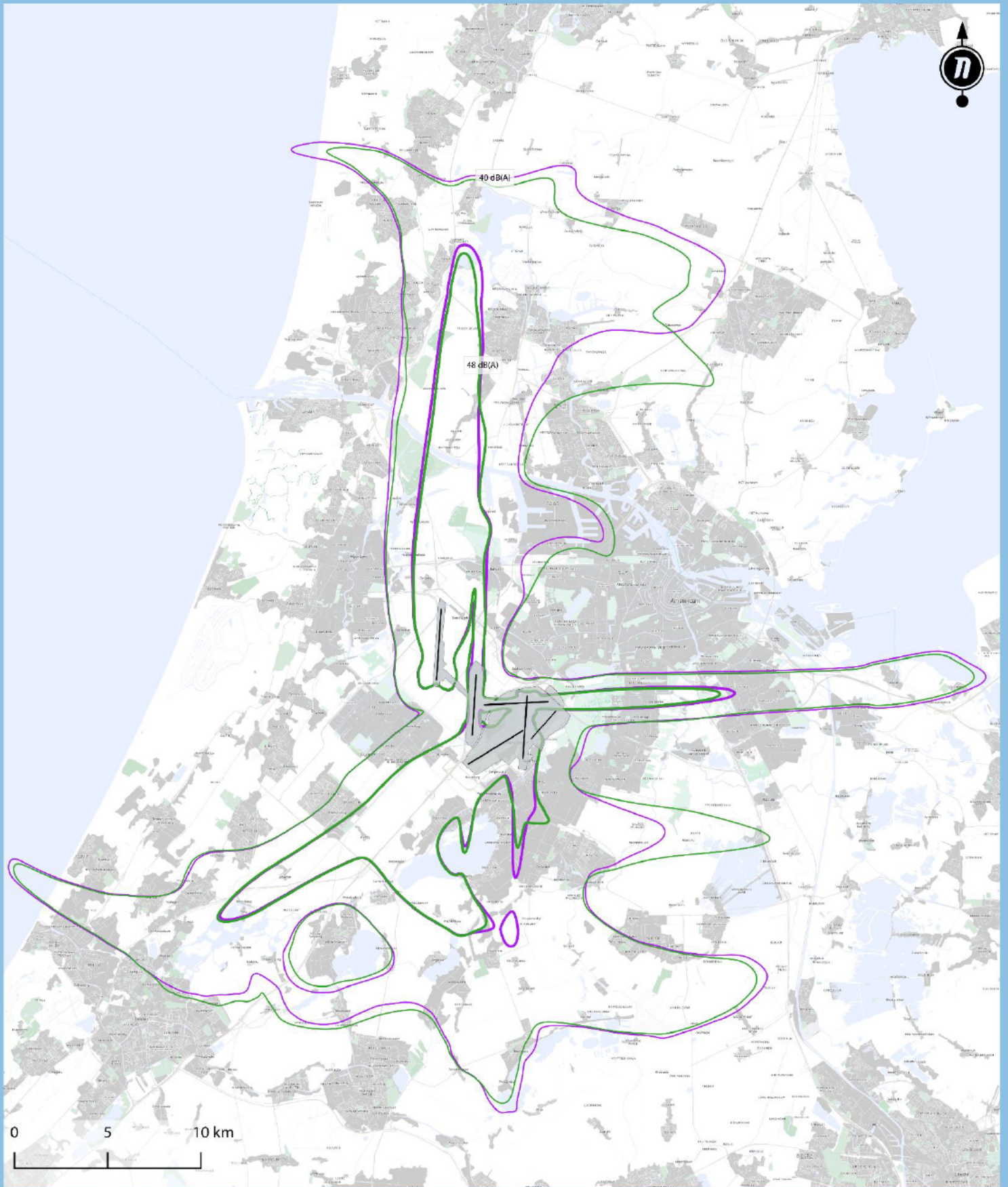
$L_{den}$ -contour is 289.000. De 45 dB(A)  $L_{den}$ -contour heeft een significant groter oppervlakte dan de 48 dB(A)  $L_{den}$ -contour, en omvat dan ook een aanmerkelijk hoger aantal ernstig gehinderden.

De overgang naar Daisy 2.0 heeft ook een impact op de ligging van de 48 dB(A)  $L_{night}$ -contour en daarmee ook in het aantal woningen wat binnen deze contour ligt. In tabel 8 is te zien dat het aantal woningen binnen deze contour toeneemt van 12.800 naar 14.600. De belangrijkste factor voor deze verandering is de ligging van de 48 dB(A)  $L_{night}$ -contour in het verlengde van de Buitenveldertbaan, een locatie waar een grote hoeveelheid woningen op een klein oppervlakte staat. Het criterium voor het aantal ernstig slaapverstoorden verandert niet: de wijziging van de verdeling van de  $L_{night}$ -geluidbelasting (terug te zien in de wijziging in de ligging van de  $L_{night}$ -contouren in kaart 11) heeft per saldo geen effect op het aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A)  $L_{night}$ -contour.

Kaart 12 presenteert de ligging van de externe veiligheidscontouren. De actualisatie van deze externe veiligheidscontouren heeft per saldo geen effect op het aantal woningen dat binnen de risicocontouren ligt.



| Actualisatie 2017 | Actualisatie 2026 |
|-------------------|-------------------|
| — 48 dB(A) Lden   | — 45 dB(A) Lden   |
| — 58 dB(A) Lden   | — 48 dB(A) Lden   |
|                   | — 58 dB(A) Lden   |



Actualisatie 2017

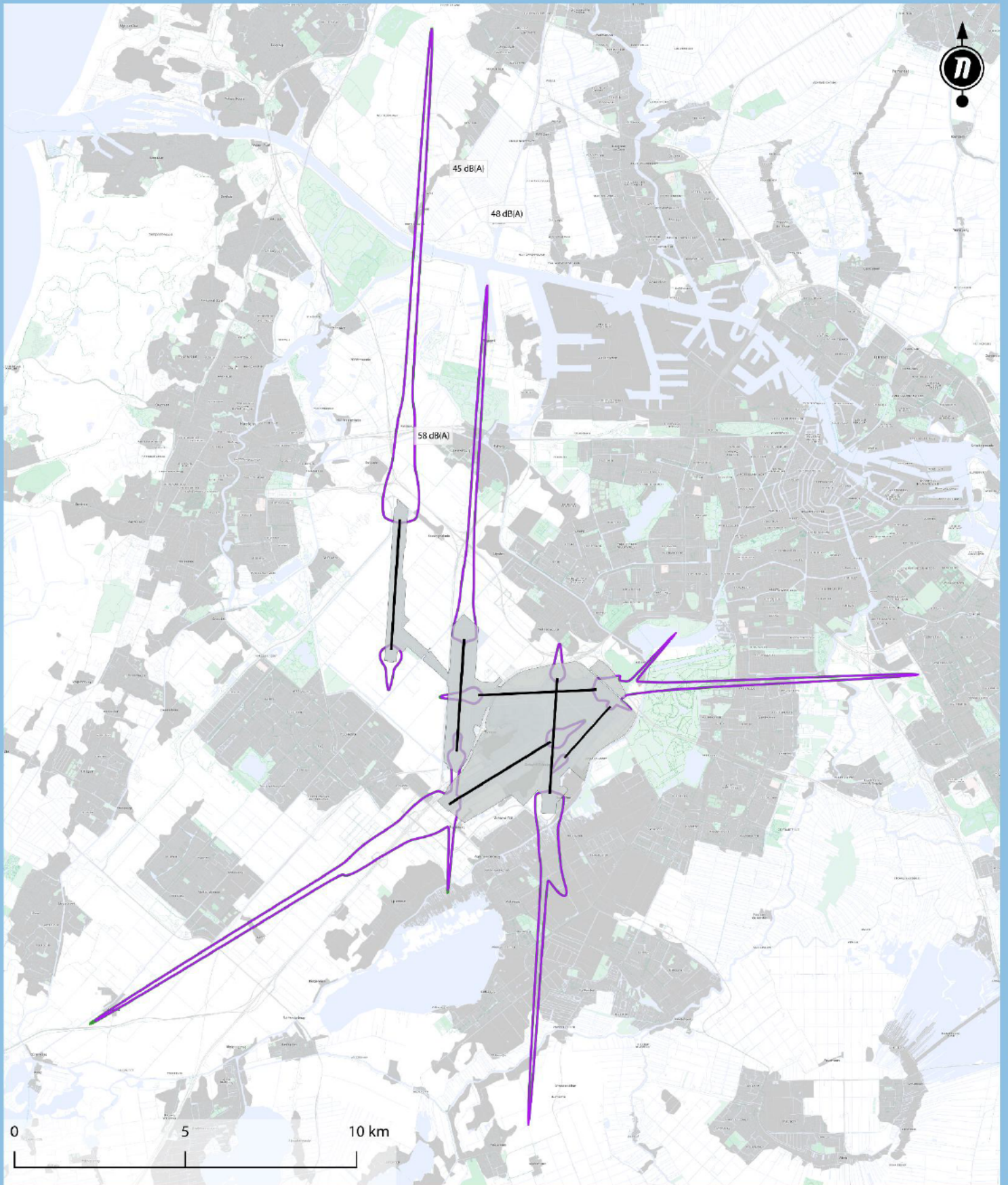
— 40 dB(A) Lnight

— 48 dB(A) Lnight

Actualisatie 2026

— 40 dB(A) Lnight

— 48 dB(A) Lnight



Actualisatie 2017 Actualisatie 2026  
— 1e-06 — 1e-06

### 8.3.2 Actualisatie criteria voor woningsituatie 2024

Tabel 9 geeft de resultaten van de actualisatie voor de woningsituatie. De aantallen in de tabel zijn gebaseerd op de geluidbelasting en externe veiligheidsrisico's berekend op basis van de verkeersverdelingen voor de gelijkwaardigheidsscenario's bepaald met Daisy 2.0 (zie paragraaf 8.3.1).

**Tabel 9 Milieu- en veiligheidssituatie besluit uit 2004 met actuelere woningsituatie.**

| Aspect                 |   | Woningsituatie |         |
|------------------------|---|----------------|---------|
|                        |   | 2018           | 2024    |
| Geluidbelasting etmaal | Aantal woningen binnen de 58 dB(A) $L_{den}$ -contour                   | 11.900         | 12.900  |
|                        | Aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) $L_{den}$ -contour        | 183.000        | 194.000 |
|                        | Aantal ernstig gehinderden binnen de 45 dB(A) $L_{den}$ -contour        | 289.000        | 307.500 |
| Geluidbelasting nacht  | Aantal woningen binnen de 48 dB(A) $L_{night}$ -contour                 | 14.600         | 16.300  |
|                        | Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) $L_{night}$ -contour | 50.000         | 53.000  |
| Externe veiligheid     | Aantal woningen binnen $10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontour           | 2.100          | 2.320   |

Als gevolg van nieuwbouw van woningen zijn de aantallen woningen, ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden binnen de verschillende geluidscontouren toegenomen. Het aantal woningen dat binnen de risicocontouren ligt is, net als voor geluid, ook toegenomen, van 2.100 naar 2.320 woningen binnen de  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontour.

### 8.3.3 Actualisatie criteria voor lokale luchtverontreiniging voor nieuwe emissiekentallen

Tabel 10 geeft de resultaten van de gelijkwaardigheidscriteria voor lokale luchtverontreiniging van de actualisatie 2026 in vergelijking met de huidige gelijkwaardigheidscriteria voor lokale luchtverontreiniging. Als gevolg van de actualisatie van de emissiekentallen wijzigen de criteria. De grootste relatieve veranderingen doen zich voor bij  $SO_2$  en  $PM_{10}$ . Voor  $SO_2$  zijn, op basis van een onderzoek van de ILT, de emissiefactoren in de emissiedatabase voor alle motortypen verhoogd van 0,4 g/kg brandstof naar 1,2 g/kg brandstof. De afname van de  $PM_{10}$ -norm is het gevolg van de aangepaste bepaling van de  $PM_{10}$ -emissiefactoren.

**Tabel 10 Geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria voor lokale luchtverontreiniging.**

| Stof      | Emissie per eenheid MTOW [g/ton] |                   |
|-----------|----------------------------------|-------------------|
|           | Huidige criteria                 | Actualisatie 2026 |
| CO        | 55,0                             | [vervalt]         |
| $NO_x$    | 74,6                             | 72,6              |
| VOS       | 8,4                              | 9,2               |
| $SO_2$    | 2,1                              | 5,7               |
| $PM_{10}$ | 2,5                              | 0,4               |

## 8.4 Conclusie expertgroep

In een aantal overleggen tussen het ministerie van IenW, To70 en de expertgroep zijn de aanpak en uitkomsten van de actualisatie van de criteria voor gelijkwaardige bescherming besproken. De expertgroep heeft zich vervolgens gericht op de beoordeling van de juistheid van de gemelde aanpak en de plausibiliteit van de gepresenteerde uitkomsten.

Op 5 november 2025 heeft de expertgroep aanbevolen om:

1. *De baanallocatietabel op eenduidige en reproduceerbare wijze opnieuw op te stellen met Daisy 2.0 en hiermee de Criteria voor Gelijkwaardige bescherming opnieuw te bepalen voor de oorspronkelijke weerjaren 1971-2010.*

Deze aanbeveling is overgenomen. In overleg met lenW is ervoor gekozen om de baanallocatietabel op te bouwen door de oorspronkelijke systematiek en invoergegevens om te zetten van de verouderde Daisy omgeving (versie 1.8.5) naar de nieuwe Daisy omgeving (versie 2.0). Door deze keuze zijn mogelijke toekomstige actualisaties meer eenduidig en zijn de resultaten gemakkelijker te reproduceren.

2. *De voorgestelde wijziging in de set weerjaren van 1971-2010 → 1984-2023 niet in de actualisatie mee te nemen.*

Deze aanbeveling is overgenomen. In overleg met lenW is besloten om de set aan meteojaren niet te actualiseren naar een meer recente periode van 40 jaar. Veranderingen in het weer resulteren in veranderingen in het baan- en routegebruik, waar de sector geen invloed op heeft. Het heeft echter wel invloed op de omgeving. Om dit effect niet af te wentelen op de omgeving, worden de gehanteerde meteojaren niet geactualiseerd.

3. *De methoden en inputdata voor de bepaling van de emissiegrenzen toe te lichten, in lijn te brengen met de Wet natuurbescherming aanvraag en duidelijk te documenteren.*

Deze aanbeveling is overgenomen. De actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria voor emissies is beschreven in 8.2.3. De emissiekentallen die voor de actualisatie gebruikt zijn, zijn opgenomen in de geactualiseerde IPLO emissiedatabase. Voor SO<sub>2</sub> resulteert het toepassen van de actuele emissiekentallen in een hogere emissiegrens als gevolg van het hogere zwavelgehalte in kerosine. De gelijkwaardigheidscriteria zijn gebaseerd op het verkeersscenario voor zichtjaar 2010 beschreven in TNO-rapport R 2002/327 [14]. Dit rapport geeft per vliegtuigtype het motortype waar de huidige gelijkwaardigheidscriteria voor lokale luchtverontreiniging. Op basis van dit scenario, inclusief de toekenning van het motortype aan het vliegtuigtype, zijn de nieuwe emissiegrenzen bepaald. De methode voor de berekening van de APU-emissies is weliswaar gewijzigd in de RMI [13], maar deze wijziging ziet alleen op het bepalen van de fracties voor het APU-gebruik voor de realisatie. De invoergegevens voor het APU-gebruik voor het scenario onderliggend aan de criteria voor gelijkwaardigheid zijn gegeven in beschreven in TNO-rapport R 2002/327 [14] en zijn gehanteerd voor de actualisatie.

De volledige beschrijving van de bevindingen van de expertgroep is opgenomen in bijlage 9.

## 9 Referenties

- [1] Milieueffectrapport 'Schiphol 2003'. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, januari 2002.
- [2] MER Wijziging uitvoeringsbesluiten Schiphol, maart 2004. Schiphol.
- [3] Kabinetsstandpunt Schiphol, 2006.
- [4] Eisen voor gelijkwaardige bescherming bij wijziging van de Luchthavenbesluiten; bescherming van de eerste Luchthavenbesluiten met meest recente inzichten. 06.171.03, mei 2007. To70.
- [5] Verantwoording verkeersverdeling (starts) MER 2005 en 2010. ONL-KS-01, versie 1.0. 3 augustus 2001. Frontier.
- [6] Voorschrift voor de berekening van de Lden en Lnight geluidbelasting in dB(A) ten gevolge van vliegverkeer van en naar de luchthaven Schiphol. NLR-CR-2001-372-PT-2, juli 2001. NLR.
- [7] Appendices van de voorschriften voor de berekening van de geluidbelasting in Lden en Lnight voor Schiphol. NLR-CR-96650L.
- [8] Voorschrift voor de berekening van de geluidbelasting in Kosteneenheden (Ke) ten gevolge van het vliegverkeer. RLD/BV-01, maart 1998.
- [9] Voorschrift voor de berekening van de LAeq-geluidbelasting in dB(A) ten gevolge van structureel uitgevoerd nachtelijk vliegverkeer. RLD/BV-02, maart 1998.
- [10] An enhanced method for the calculation of third party risk around large airports with application to Schiphol. NLR-CR-2000-147, april 2006. NLR.
- [11] Toepassing ECAC Doc29 voor het bepalen van de geluidbelasting van het vliegverkeer van Schiphol. NLR-CR-2017-305, februari 2019. NLR.
- [12] Contra-expertise Daisy 2.0 – Validatiestudie. Oktober 2020. Adecs Airinfra Consultants
- [13] Ontwerpwijziging Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol. Januari 2026. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- [14] R 2003/327 Emissies luchthavenluchtverkeer Schiphol in 2003, 2005 en 2010 Op basis van herziene vlootinformatie. November 2003. TNO
- [15] Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Kamerstukken II 2012/13, 29665, nr. 182, Evaluatie Schipholbeleid, december 2012.
- [16] Commissie voor de milieueffectrapportage. Wijziging Luchthavenverkeersbesluit Schiphol, Advies notitie reikwijdte en detailniveau voor het milieueffectrapport, 10 september 2024
- [17] Rechtbank Den Haag. Stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder (RBV) tegen de Staat der Nederlanden. ECLI:NL:RBDHA:2024:3734. 20 Maart 2024

## Bijlage 1 Kenmerken van de scenario's en berekeningen eerste besluit

Deze bijlage beschrijft de belangrijkste gegevens en methodes die gehanteerd zijn voor het bepalen van het beschermingsniveau van het eerste besluit in milieueffectrapport 'Wijziging Uitvoeringsbesluiten Schiphol' uit 2004 (hierna 'MER 2004'). Meer details zijn te vinden in het MER 2004 en daarbij horende bijlagen en onderliggende rapporten en notities.

### Verkeersbeeld

- Dienstregeling. Schedule 2005 (geluid) en 2010 (externe veiligheid) [KLM], beschreven in Frontier ONL-KS-01.
- Indeling vliegtuigtypes naar geluidscategorie, beschreven in Frontier ONL-KS-01.
- Opschaling voor 10.000 bewegingen GA verkeer (lineaire opschaling).

### Baan- en routegebruik

- Coördinaten van het banenstelsel, beschreven in Milieueffectrapport 'Schiphol 2003'.
- Baangebruikmodel. Theoretisch model. Het baangebruik voor het MER 2004 is gebaseerd op het baangebruikmodel "prognosetool". De modellering is gebaseerd op:
  - Baancapaciteit 110 (2005) c.q. 120 (2010) bewegingen/uur
  - Preferentietabellen (incl. tabellen voor beperkingen baanbeschikbaarheid), beschreven in Frontier ONL-KS-01 en Milieueffectrapport 'Schiphol 2003'.
  - Baangebruikslimieten: Crosswind 20/25 kts; tailwind 5 kts (dag) 6 kts (nacht); gust 10 kts. Max 100 mm voor droge baan.
  - Baanbeschikbaarheid van 98%.
  - Percentage onvoldoende stroef: 2,5%.
- Routeverdeling – landingen. Verdeling landend verkeer naar richting zoals beschreven in Frontier ONL-KS-01.
- Routeverdeling – starts. Verdeling vertrekkend verkeer naar richting en afstandsklasse zoals beschreven in Frontier ONL-KS-01.
- Periodetabel (baanconfiguratie per 20 minuten). Conform het MER 2004; 'Bijlage 1a – Verkeersprognose 2005 MERS5p status januari 2001 verkregen via ADECS'.
- Meteotoeslag. Voor starts en landingen afzonderlijk, berekeningen op basis van:

$$Baangebruik\ mm\ (\%) = baangebruik\ zm\ (\%) + \sqrt{(0,9 \times baangebruik\ zm\ (\%))}$$

### Routemodellering

- Theoretische routes met spreiding op basis van normaalverdeling, zoals gehanteerd in het MER 2004.

### Vliegprocedures

Beschreven in Milieueffectrapport 'Schiphol 2003':

- Standaardnaderingshoogte: 2000ft; voor banen 18C en 27: 3000ft.

- 90% landingssegregatie (90% van de grote vliegtuigen op de meest geluidspreferente landingsbaan).
- Nacht: 3000ft nadering.
- Toekenning reduced flaps per geluidscategorie.
- Startprocedure. alleen NADP1 startprocedures, beschreven in Frontier ONL-KS-01.

#### **Rekenmethode en gegevens berekening geluid**

- Ke. Nederlands rekenmodel: "Voorschrift voor de berekening van de geluidbelasting in Kosteneenheden (Ke) ten gevolge van het vliegverkeer" [RLD/BV-01, maart 1998].
- $L_{Aeq}$ . Nederlands rekenmodel: "Voorschrift voor de berekening van de  $L_{Aeq}$ -geluidbelasting in dB(A) ten gevolge van structureel uitgevoerd nachtelijk vliegverkeer" [RLD/BV-02, maart 1998].
- Geluidscategorieën en geluid- en prestatiegegevens: VVC-4 indeling met afwijkingen van VVC-4 als beschreven in Milieueffectrapport 'Schiphol 2003'.
- Voor  $L_{Aeq}$  berekeningen: tijdsintegratieconstante van 10 seconden.
- Rekengrid met stapgrootte van 500 meter voor Ke en 250 meter voor  $L_{Aeq}$ .

#### **Rekenmethode en gegevens berekening externe veiligheid**

- Nederlands rekenmodel. Volgens "An enhanced method for the calculation of third party risk around large airports with application to Schiphol." [NLR-CR-2000-147, april 2006].
- Aggregatieniveau. De methodiek wordt uitgevoerd op het aggregatieniveau 'baan'.
- Rekengrid met stapgrootte van 100 meter.
- Ongevallskans: IMU.
- Routes: Gemodelleerde routes, zoals gehanteerd in het MER 2004.

#### **Hinder en slaapverstoring**

- Ke contouren van 20 tot en met 65 Ke.
- Percentage hinder: Ke-waarde – 10. Waarden boven 40 Ke: 25% ernstig gehinderd.
- $L_{Aeq}$  contouren van 20 tot en met 35 dB(A)  $L_{Aeq}$ .

#### **Woningsituatie**

- ADECS woningenbestand voor 1990.

## **Bijlage 2 Kenmerken van de scenario's en berekeningen actualisatie 2007**

Deze bijlage beschrijft de gegevens en methodes die gehanteerd zijn bij de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria in 2007.

### **Verkeersbeeld**

Niet geactualiseerd: Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.

### **Baan- en routegebruik**

Niet geactualiseerd: Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.

### **Routemodellering**

Geactualiseerd:

- Vóór actualisatie: Identiek aan gegevens eerste besluit (theoretische routes, met voor geluid spreiding op basis van normaalverdeling), zie bijlage 1.
- Actualisatie:

Voor geluid: hybride routemodellering.

Op basis van werkelijke vliegpaden (uit radardata) is de gemiddelde geluidbelasting per cluster van vluchten bepaald. Hierbij is gebruik gemaakt van de routes die in de praktijk zijn gevlogen, en daarmee van de spreiding die in de praktijk optreedt. Een cluster bestaat voor starts uit baan, route (richting), vliegtuigtype en procedure. Voor landingen bestaat een cluster uit baan, vliegtuigtype en procedure. De gemiddelde geluidbelasting per cluster is opgenomen in een database die wordt toegepast voor de bepaling van de geluidbelasting van een verkeersscenario.

Voor een geluidberekening voor een scenario is vervolgens per cluster van vluchten de gemiddelde geluidbelasting toegepast. Voor vluchten uit het scenario waarvoor geen data beschikbaar is in de database, wordt gebruik gemaakt van de conventionele gemodelleerde routes.

De geluiddatabase is representatief voor de routes zoals in de milieueffectrapportage 'Wijziging Uitvoeringsbesluiten Schiphol' waren beoogd. De database bevat de gemiddelde geluidbelasting per cluster van vluchten gebaseerd op vluchten van en naar Schiphol in de periode tussen 1 mei 2004 en 31 maart 2005. In verband met de parallel starten problematiek zijn in deze periode echter andere routes gevlogen door startend verkeer vanaf de Zwanenburgbaan naar het noorden (starts 36C) dan was beoogd in het MER. Voor deze starts is de data in de database om die reden gebaseerd op vluchten tussen 21 februari 2003 tot en met 31 oktober 2003, waarin daadwerkelijk de beoogde startroutes zijn gevlogen.

Ook tijdens perioden van parallel starten richting het zuiden zijn in 2004/2005 andere routes gevlogen dan was voorzien in het MER. De gegevens in de database zijn daardoor niet representatief voor het verkeersscenario in het MER. Omdat parallel starten richting het zuiden echter weinig voorkomt, is verondersteld dat het effect op het resultaat verwaarloosbaar is.

Het verkeer uit het verkeersscenario wordt aan een cluster toegewezen. In de database zijn de startroutes geclusterd naar baan, route (richting), vliegtuigtype en procedure. De routes voor naderingen zijn geclusterd naar baan, vliegtuigtype en procedure. Dit betekent dat voor naderingen elke baan een 'eigen' routestructuur heeft. De database bevat geen clustering naar naderingsroute.

De geluiddatabase is opgesteld door het NLR.

Voor externe veiligheid: "straight-in" routes voor naderingen

De naderingsroutes volgen de extended centreline van de baan. De extended centreline is gebaseerd op de baancoördinaten.

### **Vliegprocedures**

Niet geactualiseerd: Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.

### **Rekenmethode en gegevens berekening geluid**

Geactualiseerd:

- Vóór actualisatie: Identiek aan methode eerste besluit, zie bijlage 1.
- Actualisatie: Lden en Lnight berekeningen volgens het Nederlands rekenmodel, d.w.z. volgens "Voorschrift voor de berekening van de Lden en Lnight geluidbelasting in dB(A) ten gevolge van vliegverkeer van en naar de luchthaven Schiphol." [NLR-CR-2001-372-PT-2, juli 2001]. Hierbij is een tijdsintegratieconstante van 2 seconden gehanteerd.

Niet geactualiseerd:

- Geluidscategorieën en geluid- en prestatiegegevens: Identiek aan gegevens eerste besluit.
- Rekengrid met stapgrootte van 500 meter: Identiek aan methode eerste besluit.

### **Rekenmethode en gegevens berekening externe veiligheid**

Niet geactualiseerd: Identiek aan de methode eerste besluit, zie bijlage 1.

### **Hinder en slaapverstoring**

Geactualiseerd:

- Vóór actualisatie: Identiek aan de methode eerste besluit, zie bijlage 1.
- Actualisatie:

De Lden contouren zijn bepaald van 48 tot en met 75 dB(A) Lden, met een stapgrootte van 1 dB(A). De Lnight contouren zijn bepaald van 40 tot en met 65 dB(A) Lnight met eveneens een stapgrootte van 1 dB(A).

De GES dosis-effectrelatie zijn overeenkomstig de relaties vastgesteld in: "Gezondheid en beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol: 2002. Tussenrapportage Monitoring Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol." [RIVM rapport 6301000001/2004. Bilthoven 2004].

Per contourschild van 1 dB(A) Lden is het aantal ernstig gehinderden bepaald op basis van de rekenkundig gemiddelde geluidbelasting in de contourschild. Voor een geluidbelasting hoger dan 65 dB(A) Lden is het percentage ernstig gehinderden dat hoort bij een geluidbelasting van 65 dB(A) Lden gehanteerd. Het totaal aantal ernstig gehinderden is de sommatie over het aantal ernstig gehinderden per contourschild. Idem voor Lnight, waarbij voor waarden hoger dan 57 dB(A) Lnight het percentage slaapverstoring bij 57 dB(A) Lnight wordt gehanteerd.

### **Woningsituatie**

#### Geactualiseerd:

- Vóór actualisatie: ADECS woningenbestand voor 1990.
- Actualisatie: "Woningenbestand Schiphol 2005", samengesteld door het RIVM. Zie bijlage 3.

### Bijlage 3 Woningenbestand Schiphol 2005

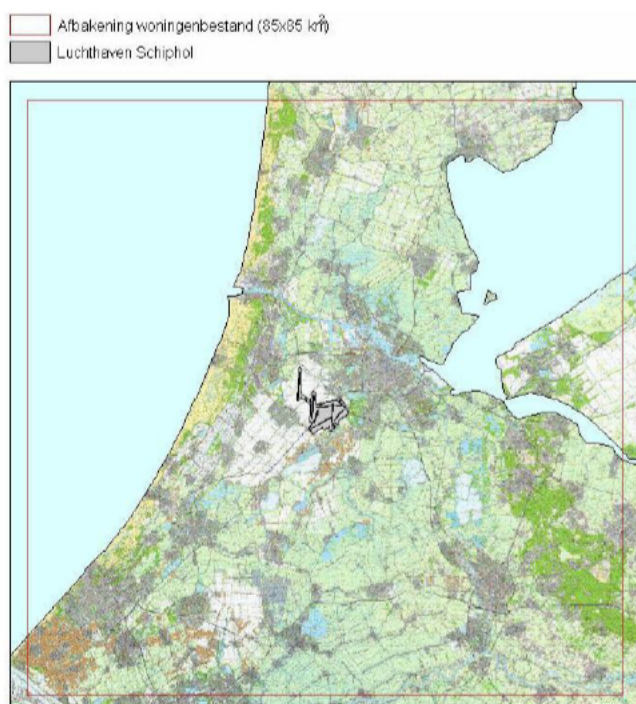
#### Beschrijving Totstandkoming Woningenbestand Schiphol 2005, 21 december 2006.

Door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Transport en Luchtvaart (VenW-DGTL) is aan het Centrum voor Externe Veiligheid van het RIVM (RIVM-CEV) gevraagd een woningenbestand op te stellen. Dit bestand, "Woningenbestand Schiphol 2008", zou worden gebruikt om tellingen van woningen en inwoners uit te voeren ten behoeve van onderzoek naar externe veiligheid en geluidshinder ten gevolge van luchtvaart van en naar Schiphol. VenW-DGTL heeft te kennen gegeven dat voor de huidige berekeningen een selectie uit het WBS 2008 gebruikt dient te worden, namelijk de situatie voor 2005, verder aangeduid als "Woningenbestand Schiphol 2005" (WBS 2005).

WBS 2005 beslaat een vierkant gebied van 85x85 km<sup>2</sup> rond de luchthaven Schiphol (zie figuur 1). Het bestand bevat de gemodelleerde woningsituatie in 2005. Het bestand is eenmalig samengesteld, dat wil zeggen dat dit bestand niet jaarlijks zal worden herzien. De inhoud zal door VenW-DGTL voor een nog vast te stellen periode worden bevroren, zodat er eenduidigheid is in de – door verschillende partijen uitgevoerde – tellingen van woningen en inwoners binnen risico- en geluidscontouren rond de luchthaven Schiphol.

In deze bijlage wordt de totstandkoming van het Woningenbestand Schiphol 2005 beschreven. Er wordt aangegeven welke bronbestanden zijn gebruikt en welke generieke bewerkingen en handmatige aanpassingen zijn toegepast. Daarnaast worden kentallen weergegeven.

Figuur 1: Afbakening woningenbestand in relatie tot de ligging van de luchthaven Schiphol.



Als bron voor het bevolkingbestand is het landsdekkende "Woningen- en Populatiebestand 2005" (W&P 2005) van het RIVM gebruikt. Ook dit bestand is een modellering van de feitelijke woningsituatie. Aan dit RIVM bestand ligt het AdresCoördinatenbestand Nederland ten grondslag (ACN, peildatum december 2005). De adreslocaties uit het ACN worden beschouwd als een woning, tenzij op het betreffende adres een bedrijf of instelling is gevestigd. De bron voor deze bedrijven en instellingen is het LISA-bestand (peildatum april 2005). Omdat het totale aantal woningen dat op deze manier overblijft te laag is in vergelijking met CBS-data, worden bedrijven met maximaal twee geregistreerde werknemers ook aangezien als woningen ('kantoor aan huis' veronderstelling).

Er zijn vier verschillende fouten die kunnen optreden in deze generieke modellering:

- Een woning kan niet geregistreerd zijn in het ACN.
- Een bedrijfsvestiging of instelling kan niet (of foutief) geregistreerd zijn in LISA. De adreslocatie krijgt dan onterecht het label 'woning'.
- Een bedrijf met twee werknemers kan door de 'kantoor aan huis' veronderstelling onterecht als woning worden aangezien.
- De ligging van een adreslocatie volgens het ACN klopt niet.

Om de nauwkeurigheid te verhogen, is het aantal woningen geïkt aan cijfers van Geo-Marktprofiel (GMP, peildatum augustus 2005) en CBS (peildatum januari 2005). Geo-Marktprofiel bepaalt het aantal woningen en inwoners binnen specifieke postcodegebieden (hierna: 6ppc-gebieden) op basis van telefonische enquêtes. De actualiteit is voor de verschillende postcodegebieden niet duidelijk. Het CBS is de meest nauwkeurige bron voor het totale aantal woningen en inwoners binnen 4-cijferige postcodegebieden (hierna: 4ppc-gebieden). De ijking is als volgt uitgevoerd:

- Voor de locaties van de woningen (hierna: woningpunten) wordt het RIVM bronbestand gebruikt (W&P 2005).
- Elk woningpunt representeert een aantal woningen dat geen geheel getal hoeft te zijn;
- Elk woningpunt representeert een aantal inwoners dat geen geheel getal hoeft te zijn;
- Het aantal woningen en inwoners binnen een 4ppc-gebied volgens GMP (dit is dus de som over alle betreffende 6ppc-gebieden) wordt geïkt aan de data van het CBS, op basis van gelijkmatige schaling.
- Het aldus geschaalde aantal woningen en inwoners per 6ppc-gebied wordt gelijkmatig verdeeld over de woningpunten in het gebied.

Naar aanleiding van aanvullende kwaliteitscontroles zijn er nog twee handmatige aanpassingen uitgevoerd:

- Twee punten nabij de baankop van de Polderbaan zijn verwijderd.
- Punten met een laag aantal representatieve woningen (minder dan 0,05) zijn verwijderd (dit betreft vrijwel uitsluitend onterechte woningpunten op industriegebieden).



Dit levert de volgende kentallen op voor het vierkante gebied van 85x85 km<sup>2</sup>.

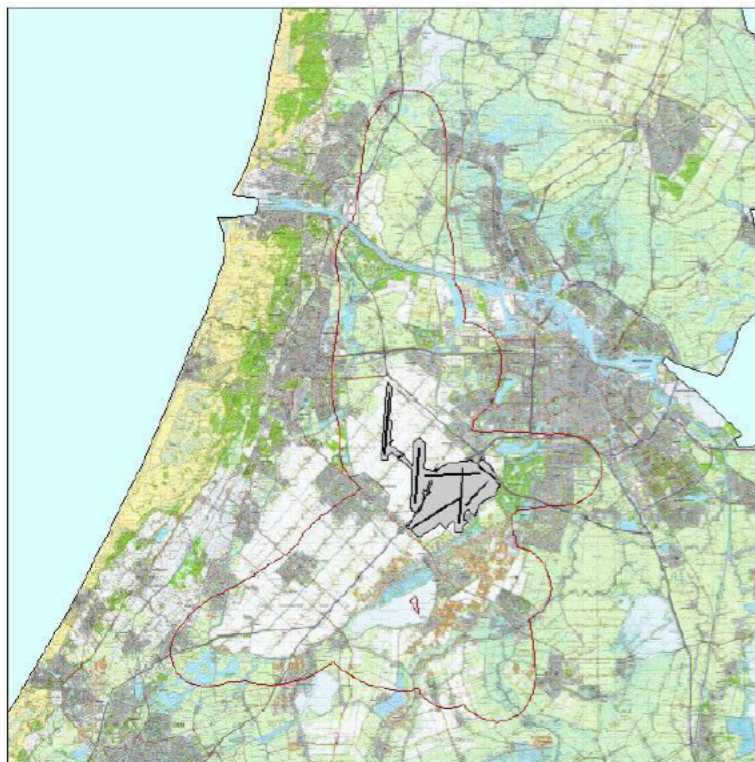
**Tabel 11 Kentallen huidige situatie.**

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| Totaal aantal punten   | 2.559.732 |
| Totaal aantal woningen | 2.462.219 |
| Totaal aantal inwoners | 5.422.200 |

In het gebied nabij de luchthaven Schiphol (zie figuur 2) is vervolgens nog gecontroleerd of de ligging van woningen in flats realistisch over het grondoppervlak verdeeld is. Dit is relevant omdat anders een geringe verschuiving van contouren een bovenmatig verschil in getelde woningen en inwoners kan opleveren. Voor ongeveer honderd flats (inclusief bejaardentehuizen) met 50 woningen of meer is de ligging van de woningen met behulp van luchtfoto's en topografische kaarten aangepast (zie figuur 3). De studentenflats bij Uilenstede (gemeente Amstelveen) zijn handmatig ingevoerd op basis van eerder door de gemeente aangeleverde gegevens.

**Figuur 2: Gebied waarin de ligging van woningen in flats is geïnventariseerd.**

-  Inventarisatiegebied
-  Luchthaven Schiphol



Figuur 3: Ligging van de woningen voor (links) en na (rechts) de handmatige aanpassing (voorbeeld).

Woningpunten voor inventarisatie



Woningpunten na inventarisatie



#### **Bijlage 4 Gegevens actualisatie methode prognose baangebruik**

Deze bijlage beschrijft de gegevens en methodes die in 2013 gehanteerd zijn bij de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria voor de nieuwe methodes voor de prognose van het baangebruik.

##### **Verkeersbeeld**

Niet geactualiseerd: Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.

##### **Baan- en routegebruik**

Geactualiseerd:

- Baangebruikmodel

Vóór actualisatie: theoretisch model.

Het baangebruik in het MER 2004 is gebaseerd op het baangebruikmodel "prognosetool". Dit model was ten tijde van de actualisatie niet meer bruikbaar. In plaats daarvan is de kompasroosmodule (1.7) van het content-managementsysteem 'Daisy' gebruikt. Deze module kent een vergelijkbare werking als de prognosetool. Om aan te sluiten op het werkelijke baangebruik dat voor de actualisatie is gebruikt, is de modellering gebaseerd op:

- De baanpreferentietabel uit de Gebruiksprognose 2012.
- Baangebruikslimieten: Crosswind 20/25 kts; tailwind 5 kts (dag) 6 kts (nacht); gust 10 kts. Max 100 mm voor droge baan. Waarden conform het MER 2004.

Baanbeschikbaarheid van 100%.

Actualisatie: empirisch baangebruikmodel.

Werkelijk baangebruik, gebaseerd op gegevens verstrekt door LVNL voor de periode november 2011 t/m oktober 2012. Periodes van onderhoud (op basis van gegevens van Bezoekbas) zijn uitgezonderd.

Routeverdeling – starts en landingen

Vóór actualisatie:

Conform de gebruiksprognose 2012 met verdeling verkeer vanuit RIVER in verhouding 18:1 bij inzet Polderbaan of Kaagbaan gedurende een piek.

Actualisatie: Werkelijk routegebruik.

Op basis van gegevens verstrekt door LVNL voor de periode: november 2011 tot en met oktober 2012. Periodes van onderhoud (op basis van gegevens van Bezoekbas) zijn uitgezonderd.

- **Meteotoeslag**

Vóór actualisatie: Identiek aan de methode eerste besluit, zie bijlage 1.

Actualisatie: omhullende contouren o.b.v. 32 meteojaren.

Bepalen van 'omhullende' contouren o.b.v. contouren voor 40 individuele meteojaren in de periode 1971 - 2010, met uitzondering van:

- Geluidbelasting Lden en externe veiligheid: de meteojaren 1972, 1976, 1981, 1990, 1994, 1996, 2000 en 2003;
- Geluidbelasting Lnight: de meteojaren 1973, 1979, 1985, 1989, 1994, 1995, 1996 en 2002.

Niet geactualiseerd:

- Coördinaten van het banenstelsel. Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.
- Periode tabel (baanconfiguratie per 20 minuten). Identiek aan gegevens eerste besluit, zie Bijlage 1.

#### **Routemodellering**

Niet geactualiseerd: Identiek aan gegevens actualisatie 2007, zie bijlage 2.

#### **Vliegprocedures**

Niet geactualiseerd: Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.

#### **Rekenmethode en gegevens berekening geluid**

Niet geactualiseerd: Identiek aan de methode actualisatie 2007, zie bijlage 2.

#### **Rekenmethode en gegevens berekening externe veiligheid**

Niet geactualiseerd: Identiek aan de methode actualisatie 2007, zie bijlage 2.

#### **Hinder en slaapverstoring**

Niet geactualiseerd: Identiek aan de methode actualisatie 2007, zie bijlage 2.

#### **Woningsituatie**

Niet geactualiseerd: Identiek aan gegevens actualisatie 2007, zie bijlage 2.

### Schalingsfactoren

De scenario's van het eerste besluit zijn geactualiseerd voor het baangebruik in gebruiksjaar 2012. Daarbij is eerst een berekening van de milieu- en veiligheidssituatie gedaan op basis van het theoretische baangebruikmodel. Hierbij is uitgegaan van de baantoewijzing die in gebruiksjaar 2012 is toegepast. De resulterende scenario's zijn vervolgens getoetst aan de gelijkwaardigheidscriteria op basis van de oude modellen en bijgesteld ('geschaald') tot exact aan de criteria is voldaan. De navolgende tabel geeft de hieruit volgende schalingsfactoren.

**Tabel 12 Schalingsfactoren actualisatie 2013.**

| Aspect                        |  | Schalingsfactor |
|-------------------------------|--|-----------------|
| <b>Geluidbelasting etmaal</b> | Aantal woningen binnen de 58 dB(A) L <sub>den</sub> -contour                   | 0,890635496     |
|                               | Aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L <sub>den</sub> -contour        | 0,845862945     |
|                               | Aantal ernstig gehinderden binnen de 45 dB(A) L <sub>den</sub> -contour        | 0,845862945     |
| <b>Geluidbelasting nacht</b>  | Aantal woningen binnen de 48 dB(A) L <sub>night</sub> -contour                 | 1,037050726     |
|                               | Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L <sub>night</sub> -contour | 1,055601503     |
| <b>Externe veiligheid</b>     | Aantal woningen binnen 10 <sup>-6</sup> plaatsgebonden-risico-contour          | 1,098935        |

## Bijlage 5 Selectie buitengewone weerjaren

Deze bijlage geeft de selectie van jaren met buitengewone weersomstandigheden:

1. Bepaal het baangebruik per meteojaar. Het baangebruik is het aantal bewegingen per baangebruiksrichting per individueel meteojaar per vluchttype (starts/landingen),

$BG(\text{yyyy}, \text{rwy}, \text{op\_type})$  = aantal bewegingen per baanrichting, meteojaar, vluchttype

2. Bepaal de mediaan en de gemiddelde absolute afwijking van het baangebruik over de 40 verschillende meteojaren

$BG\_mediaan(\text{rwy}, \text{op\_type})$

$BG\_MAD(\text{rwy}, \text{op\_type})$

3. Bepaal de  $n$ -waarde (positief getal) waarbij voor 20% van de meteojaren geldt dat het baangebruik voor een (of meerdere) baangebruiksrichting/vluchttype groter is dan de mediaan plus  $n$  maal de MAD:

$BG(\text{yyyy}, \text{rwy}, \text{op\_type}) > BG\_mediaan(\text{rwy}, \text{op\_type}) + n \cdot BG\_MAD(\text{rwy}, \text{op\_type})$

4. De jaren met buitengewone weersomstandigheden zijn vervolgens die jaren waarvoor geldt:

$BG(\text{yyyy}, \text{rwy}, \text{op\_type}) > BG\_mediaan(\text{rwy}, \text{op\_type}) + n \cdot BG\_MAD(\text{rwy}, \text{op\_type})$

## Bijlage 6 Actualisatie Doc29

### Verkeersbeeld

#### Geactualiseerd:

- Indeling vliegtuigtypes naar geluidscategorie

Vóór actualisatie: Identiek aan de gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.

Actualisatie: Indeling van vliegtuigen o.b.v. IATA-codes naar aircraft ICAO-codes volgens onderstaande tabel:

| IATA code | ICAO code |
|-----------|-----------|
| 100       | F100      |
| 142       | B462      |
| 306       | A306      |
| 310       | A310      |
| 312       | A310      |
| 313       | A310      |
| 318       | A318      |
| 319       | A319      |
| 320       | A320      |
| 321       | A321      |
| 325       | A321      |
| 330       | A333      |
| 332       | A332      |
| 333       | A333      |
| 340       | A343      |
| 343       | A343      |
| 717       | B712      |
| 733       | B733      |
| 734       | B734      |
| 735       | B735      |
| 736       | B736      |
| 737       | B737      |
| 738       | B738      |
| 739       | B739      |
| 73G       | B737      |
| 73H       | B738      |
| 73J       | B739      |
| 73W       | B737      |

| IATA code | ICAO code |
|-----------|-----------|
| 743       | B743      |
| 744       | B744      |
| 747       | B744      |
| 74D       | B743      |
| 74E       | B744      |
| 74F       | B744      |
| 74X       | B742      |
| 74Y       | B744      |
| 752       | B752      |
| 753       | B753      |
| 757       | B752      |
| 75F       | B752      |
| 75W       | B752      |
| 762       | B762      |
| 763       | B763      |
| 764       | B764      |
| 767       | B762      |
| 76F       | B763      |
| 76W       | B763      |
| 772       | B772      |
| 777       | B772      |
| 77B       | B772      |
| 77F       | B772      |
| 77L       | B772      |
| 77W       | B77W      |
| 77X       | B773      |
| AB3       | A30B      |
| AB4       | A30B      |

| IATA code | ICAO code |
|-----------|-----------|
| AB6       | A306      |
| ABF       | A30B      |
| ABX       | A30B      |
| ABY       | A306      |
| AR1       | B463      |
| AR7       | RJ70      |
| AR8       | B462      |
| AT4       | AT43      |
| AT7       | AT72      |
| ATR       | AT72      |
| CR2       | CRJ2      |
| CR7       | CRJ7      |
| CR9       | CRJ9      |
| CRJ       | CRJ1      |
| CRK       | CRJX      |
| D38       | D328      |
| DH4       | DH8D      |
| E70       | E170      |
| E75       | E170      |
| E90       | E190      |
| E95       | E190      |
| EM2       | E120      |
| EM4       | E145      |
| ER3       | E135      |
| ER4       | E145      |
| ER9       | E190      |
| F50       | F50       |
| F70       | F70       |

| IATA code | ICAO code |
|-----------|-----------|
| J10       | B463      |
| J32       | D328      |
| J35       | E145      |
| J50       | CRJ1      |
| J75       | B462      |

| IATA code | ICAO code |
|-----------|-----------|
| M11       | MD11      |
| M1F       | MD11      |
| M80       | MD82      |
| M81       | MD81      |
| M82       | MD82      |

| IATA code | ICAO code |
|-----------|-----------|
| M87       | MD87      |
| MD9       | MD90      |
| S20       | SB20      |
| SF3       | SF34      |

Niet geactualiseerd:

- Dienstregeling. Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.
- Opschaling voor 10.000 bewegingen GA verkeer. Identiek aan methode eerste besluit, zie bijlage 1.

**Baan- en routegebruik**

Geactualiseerd:

- Baangebruikmodel

Vóór actualisatie: empirisch baangebruikmodel.

Identiek aan methode actualisatie 2013, zie bijlage 4.

Actualisatie: hybride baangebruikmodel.

Gebaseerd op dezelfde praktijkgegevens als bij de actualisatie 2013, zie bijlage 4 (d.w.z. werkelijk baangebruik, gebaseerd op gegevens verstrekt door LVNL voor de periode november 2011 t/m oktober 2012. Periodes van onderhoud (op basis van gegevens van Bezoekbas zijn uitgezonderd).

Niet geactualiseerd:

- Routeverdeling – starts en landingen. Identiek aan gegevens actualisatie 2013, zie bijlage 4.
- Periode tabel (baanconfiguratie per 20 minuten). Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.
- Meteotoeslag. Identiek aan methode actualisatie 2013, zie bijlage 4, maar met bijstelling voor de selectie van buitengewone weerjaren naar:
  - Geluidbelasting  $L_{den}$  en externe veiligheid: de meteorjaren 1981, 1984, 1993, 1994, 1996, 2000, 2002 en 2010;
  - Geluidbelasting  $L_{night}$ : de meteorjaren 1973, 1976, 1980, 1987, 1994, 1995, 1996 en 2010.
- Coördinaten van het banenstelsel. Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.

Niet geactualiseerd:

- Routeverdeling starts en landingen. Identiek aan gegevens actualisatie 2013, zie bijlage 4.
- Periodetabel (baanconfiguratie per 20 minuten). Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.

### **Routemodellering**

Niet geactualiseerd: hybride routemodellering.

- Vóór actualisatie: identiek aan gegevens actualisatie 2007, zie bijlage 2.
- Actualisatie: bepaald volgens 'Toepassing ECAC Doc29 voor het bepalen van de geluidbelasting van het vliegverkeer van Schiphol' NLR-CR-2017-305.

### **Vliegprocedures**

Geactualiseerd:

- Afstandscategorie

Vóór actualisatie: Identiek aan de gegevens eerste besluit, zie bijlage 1.

Actualisatie: Indeling op basis van afstand tot bestemmingsluchthaven, bepaald volgens 'Toepassing ECAC Doc29 voor het bepalen van de geluidbelasting van het vliegverkeer van Schiphol' NLR-CR-2017-305.

Niet geactualiseerd:

Identiek aan gegevens eerste besluit, zie bijlage 1:

- Standaardnaderingshoogte: 2000ft; voor banen 18C en 27: 3000ft.
- Nacht: 3000ft nadering.
- Toekenning reduced flaps per geluidscategorie.
- Startprocedure: alleen NADP1 startprocedures, beschreven in Frontier ONL-KS-01.

### **Rekenmethode en gegevens berekening geluid**

Geactualiseerd:

- Vóór actualisatie: Identiek aan de methode actualisatie 2007, zie bijlage 2.
- Actualisatie: rekenmethode Doc29 4th edition, december 2016, volgens 'Toepassing ECAC Doc29 voor het bepalen van de geluidbelasting van het vliegverkeer van Schiphol' NLR-CR-2017-305. Dit document beschrijft o.a.
  - Substitutie van vliegtuigtypes.
  - De rekenmethode en instellingen.
  - Het rekegebied.
  - De geluid- en prestatiegegevens.

### **Rekenmethode en gegevens berekening externe veiligheid**

Niet geactualiseerd: Identiek aan de methode actualisatie 2007, zie bijlage 2.

## **Hinder en slaapverstoring**

### Geactualiseerd:

- Vóór actualisatie: Identiek aan de methode actualisatie 2007, zie bijlage 2.
- Actualisatie:
  - geluidbelasting en externe veiligheid per woninglocatie
  - toepassing gecorrigeerde dosis-effectrelaties voor rekenmethode Doc29, Toepassing ECAC Doc29 voor het bepalen van de geluidbelasting van het vliegverkeer van Schiphol' NLR-CR-2017-305.

## **Woningsituatie**

- Vóór actualisatie: Identiek aan gegevens actualisatie 2007, zie bijlage 2.
- Actualisatie: afzonderlijke analyses voor
  - woningenbestand 2005 (gelijk aan actualisatie 2007),
  - woningenbestand 2015 (zie bijlage 7),
  - woningenbestand 2018 (zie bijlage 8).

## Bijlage 7 Woningenbestand 2015

Voor de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria zijn woningenbestand voor 2015 en 2018 opgesteld. Deze bijlage beschrijft de uitgangspunten en totstandkoming van het bestand voor 2015.

### Peildatum

Het woningenbestand beschrijft de woningsituatie op 1 januari 2015.

### Studiegebied

Het studiegebied voor het woningenbestand 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 13 aangegeven.

**Tabel 13 Hoekpuntcoördinaten van het studiegebied.**

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

### Attributen

Het woningenbestand kent de volgende attributen:

- Adreslocatie met woonfunctie
- Bouwjaar
- Gemeente, wijk en buurt
- 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 woningenbestand. 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 2015 is het BAG-bestand van januari 2015 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 2015 is het GWB-bestand van januari 2015 gehanteerd.

#### ***Inwoners (d)***

Het aantal inwoners per adreslocatie met woonfunctie is gebaseerd op CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) statistieken per vierkant van 100 bij 100 meter. Dit betreft vierkante polygonen waarin Nederland is opgedeeld waaraan gegevens zijn gekoppeld zoals inwoners- en woningaantallen (Nb. het aantal woningen uit de CBS statistieken is niet gehanteerd, daarvoor is het BAG-bestand gebruikt).

Voor het beschrijven van de woningsituatie 2015 is een bestand uit oktober 2014 gehanteerd, welke het inwoneraantal per CBS vierkant op 1 januari 2014 geeft.

#### **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 01-01-2015, 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 2014. 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 2014.
  - b. Vervolgens is per CBS vierkant het aantal adreslocaties vastgesteld dat hier binnen valt.
  - c. Per CBS vierkant is daaruit het gemiddeld aantal inwoners per adreslocatie bepaald voor dat vierkant.
  - d. Dit gemiddeld aantal inwoners is vervolgens toegepast voor alle adreslocaties binnen het CBS vierkant in het BAG-bestand onder punt 1, dus inclusief de adreslocaties gerealiseerd na 1 januari 2014.
5. Per gemeente is gecontroleerd of de resulterende aantallen woningen en inwoners gelijk zijn aan de gegevens op basis van het CBS.

## Bijlage 8 Woningenbestand 2018

Voor de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria zijn woningenbestand voor 2015 en 2018 opgesteld. Deze bijlage beschrijft de uitgangspunten en totstandkoming van het bestand voor 2018.

### Peildatum

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

### Studiegebied

Het studiegebied voor het woningenbestand 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 14 aangegeven.

**Tabel 14 Hoekpuntcoördinaten van het studiegebied.**

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

### Attributen

Het woningenbestand 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 woningenbestand. 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 polygoenen 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.
5. Per gemeente is gecontroleerd of de resulterende aantallen woningen en inwoners gelijk zijn aan de gegevens op basis van het CBS.

## Bijlage 9 Oordeel expertgroep over actualisaties

De groep van deskundigen bestaat uit:

- Commissie mer
- Nationaal Lucht- en ruimtevaartcentrum (NLR)
- Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), t/m 2018
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), vanaf 2026

### Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2013

In 2013 hebben de deskundigen geoordeeld over de correctie van de gelijkwaardigheidscriteria als gevolg van de aangepaste modellen voor de prognose van het baangebruik. Het oordeel van de deskundigen is opgenomen in Bijlage 4 (Maximale Hoeveelheid Geluid) bij het Aldersadvies van 2013<sup>8</sup>.

#### Oordeel deskundigen:

Voor ons oordeel over de gevolgde aanpak en de daarbinnen gemaakte keuzes hebben wij steeds de vraag centraal gesteld of de nieuwe criteria met het toepassen van de nieuwe modelleringwijzen voor het voor de correctie gebruikte MER2004-scenario tot een zelfde bescherming en inpasbaar volume leiden als de huidige criteria met de huidige modellering. Tijdens meerdere technisch-inhoudelijke overlegsessies met To70 en lenM hebben we uitgebreid en in detail van gedachten gewisseld over de uitgangspunten, aannames en keuzen. Ook hebben we beoordeeld of de rekenresultaten naar onze mening logisch en naar verwachting waren. Deze gedachtewisseling heeft geleid tot een gedeelde aanpak. De voor de correctie gevolgde aanpak en de uitkomsten staan beschreven in deze bijlage [bijlage en worden uitgebreider toegelicht in het To70 rapport "Verantwoording invoergegevens correctie van de criteria".

Op basis van bovenstaande verklaren wij dat de correctie van de criteria voor gelijkwaardige bescherming voor het nieuwe baangebruik- en meteotoeslagmodel methodologisch correct is uitgevoerd.

Met de nu gevolgde aanpak voor de correctie is een nieuwe basis gelegd om ook voor toekomstige modelverbeteringen de gelijkwaardigheidscriteria opnieuw vast te stellen. We achten het daarom van het grootste belang de nu gevolgde aanpak, de gebruikte data en toegepaste modellen nauwkeurig te documenteren zodanig dat ze ook voor toekomstige actualisaties inzetbaar zijn.

### Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2017

Op twee momenten is rondom de actualisatie van 2017 door de groep van deskundigen een oordeel gegeven over de nieuwe gelijkwaardigheidscriteria als uitkomst van de gewijzigde rekenmethode. Het eerste oordeel had betrekking op berekeningen waarin, zo bleek later, een verkeerde startroute werd gehanteerd. Dit betreft het oordeel van 29 juni 2017. Vervolgens zijn de berekeningen overnieuw gedaan met de juiste route. Ook het resultaat van die berekening is

<sup>8</sup> Kamerstuk 29 665, nr. 190, bijlage 4 (identificer "blg-255050").

vervolgens voorgelegd aan de deskundigen. Daar hebben de deskundigen op 12 september over geoordeeld.

In de eerste reactie geven de deskundigen een inhoudelijk oordeel over de wijzigingen. In de tweede reactie geven de deskundigen aan waarom zij hier geen inhoudelijk oordeel geven.

Oordeel deskundigen 29 juni 2017 – pagina 1 van 3:

### Deskundigenoordeel actualisatie gelijkwaardigheidscriteria 2017

#### Vraag aan deskundigen

Beoordeling van de totstandkoming en de uitkomst van de gelijkwaardigheidscriteria (GWC)

Op donderdag 8 juni zijn wij, ondergetekenden, op de hoogte gesteld van de stand van zaken en de aanpak van het proces voor de actualisatie van de GWC. Dit gebeurde middels een briefing op het kantoor van To70, waarin aan de hand van een presentatie proces en keuzes zijn toegelicht die bij de verschillende stappen gemaakt zijn en eerste resultaten getoond zijn. Daarbij is ons als deskundigen gevraagd een beoordeling te geven over het proces en over de getalswaarden van de nieuwe GWC. Op 13 juni hebben de deskundigen een eerste reactie gegeven, waarbij vooral om verheldering van een aantal punten werd gevraagd. Op 22 juni werd aangesloten bij een vergadering van de Gebruikersgroep Doc29, waarin een deel van de vragen werd beantwoord. Bij dit overleg zijn nog geen nieuwe GWC gepresenteerd. Op 26 en 27 juni hebben wij ons opnieuw over de problematiek gebogen. Zaken die alsnog niet duidelijk bleken, maar essentieel voor begrip van de modellering zijn bilateraal gecheckt.

Wij hebben de vraag op de volgende wijze geïnterpreteerd:

1. Is de aanpak van de omzetting van de GWC in overeenstemming met de inzichten uit eerdere actualisaties?
2. Zijn de verschillende stappen in het proces van actualisatie juist uitgevoerd?
3. Zijn de resultaten van het proces in termen van nieuwe waarden voor de geluidgerelateerde criteria plausibel?

Op 27 juni waren de nieuwe GWC nog niet beschikbaar en is alleen verslag gedaan van de bevindingen over de punten 1 en 2. Op 29 juni zijn de getalswaarden voor de GWC aan ons voorgelegd en is dit verslag uitgebreid met onze bevindingen daarover.

Deze beschouwing gaat alleen over de GWC voor geluid. Het GWC voor externe veiligheid valt hier buiten.

#### Proces

Wij zijn eerder als deskundigen betrokken geweest bij de actualisatie van de GWC in 2013. Het proces dat voor de huidige actualisatie gevolgd is, komt naar onze mening overeen met de aanpak die toentertijd ook toegepast is. Als basis dient het scenario MER2004\*. Dit is het MER2004-scenario dat aan de basis ligt van het eerste luchthavenbesluit voor Schiphol en dat voor het actualisatieproces in 2013 iets is aangepast om te kunnen gebruiken in de nieuwe systematiek van empirische modellering van het baangebruik. We onderscheiden vier stappen in het proces die analoog zijn aan de actualisatie in 2013:

- Uitgangspunt: Nationaal Rekenmodel met MER2004\* scenario. Hiermee zijn de actuele GWC vastgesteld
- Invoering Doc29
- Doorrekenen van MER2004\* met Doc29
- Vaststellen nieuwe GWC op basis van de uitkomsten van de stap hiervoor.

Dit proces is tijdens de actualisatie van 2013 uitvoerig beschouwd en goed bevonden geeft nu geen aanleiding tot opmerkingen.

### Constateringen over de rekenmethode

De rekenmethodiek en de keuzes die daarbij zijn gemaakt en aan de deskundigen zijn gepresenteerd, zijn navolgbaar en logisch en de stappen lijken, gegeven de keuzen, juist uitgevoerd. Dit geheel van methodiek en keuzes leidt tot verbetering van de modellering van de geluidbelasting rond Schiphol.

Gezien de complexiteit van de berekeningen is het voor ons niet mogelijk om de rekenresultaten als zodanig te controleren maar wij hebben vertrouwen in de door To70 en NLR uitgevoerde wederzijdse controles bij de opstelling van de methode door NLR en de uitgevoerde berekeningen daarmee door To70.

### Aspecten van uitvoering van de actualisatie GWC

Leidend voor de bepaling van de GWC is het scenario MER2004\* zoals dat in de recente actualisatie van 2013 is ontwikkeld uit het oorspronkelijke MER2004 scenario. Wij hebben de wijze waarop dit scenario in het nieuwe rekenmodel is geïmplementeerd uitvoerig besproken met de partijen die de berekeningen hebben uitgevoerd. Wij hebben daarbij geconstateerd dat de uitvoering hiervan voor zover wij kunnen nagaan correct is gedaan. Wel is een aandachtspunt de populatie van grondpaden die in de hybride routedatabase zijn opgenomen. In de vorige actualisaties werden alle aan de 3000 ft procedure gerelateerde grondpaden meegenomen. In de nieuwe modellering zijn de grondpaden geïnclassificeerd naar 3000 ft, 4000 ft en CDA naderingen en worden alleen de grondpaden die binnen de 3000 ft klasse gevlogen zijn, aangeroepen bij de bepaling van de geluidwaarden voor de GWC. Hoewel wij verwachten dat dit een gering effect heeft, bevelen wij aan de effecten van deze gewijzigde selectie op de waarden van de GWC in kaart te brengen.

Een aandachtspunt bij toekomstige ontwikkelingen in het rekenmodel is dat beschouwd dient te worden, in hoeverre deze gepaard zouden moeten gaan met aanpassing van de criteria. Een voorbeeld hiervan is de implementatie van specifieke gegevens voor de B738 na het beschikbaar komen in de ANP database.

### Getalswaarden voor de GWC

Op basis van de informatie die is aangereikt en mondelinge toelichtingen daarop, vinden we het effect dat het verschil tussen de contouren met NRM en Doc29 heeft op de getalswaarden voor de GWC plausibel. Mede op grond van de controletellingen door NLR hebben wij vertrouwen in de nieuwe getalswaarden voor de GWC.

### Conclusie

Het geheel van veranderingen is veel omvattend en complex. Wij hebben veel waardering voor de toewijding van alle betrokkenen om te komen tot een correct resultaat. Wij erkennen de vele technische uitdagingen die liggen in de uitvoering van de omzetting en onderschrijven de toegepaste methodes.

Wij zijn positief over het gevolgde proces en de uitgangspunten daarin. Deze komen overeen met eerder ontwikkelde ideeën over dit onderwerp.

De uitvoering leidt tot getalswaarden voor de nieuwe gelijkwaardigheidscriteria waarin wij vertrouwen hebben.

Oordeel deskundigen 29 juni 2017 – pagina 3 van 3:

29 juni 2017  
Gijsjan van Blokland (Cie m.e.r.)  
Jos Dolderman (NLR) (t/m 13 juni)  
Wim Blom (PBL)

Oordeel deskundigen 12 september 2017:

Op 29 juni hebben wij in onze notitie over de totstandkoming gelijkwaardigheidscriteria het volgende opgemerkt:

*"Gezien de complexiteit van de berekeningen is het voor ons niet mogelijk om de rekenresultaten als zodanig te controleren maar wij hebben vertrouwen in de door To70 en NLR uitgevoerde wederzijdse controles bij de opstelling van de methode door NLR en de uitgevoerde berekeningen daarmee door To70"*

We hebben ook aangegeven dat *"Wij positief zijn over het gevolgde proces en de uitgangspunten daarin. Deze komen overeen met eerder ontwikkelde ideeën over dit onderwerp."* en tot slot hebben we opgemerkt dat *"De uitvoering leidt tot getalswaarden voor de nieuwe gelijkwaardigheidscriteria waarin wij vertrouwen hebben."*

In ons oordeel is vooral het gevolgde proces van belang geweest. Zoals aangegeven is het voor ons namelijk ondoenlijk om alle details van de uitgevoerde handelingen en toegepaste gegevens te controleren.

Ten opzichte van de situatie in juni van dit jaar is er geen ander proces gevolgd. De onvolkomenheid valt naar ons oordeel buiten het proces, maar binnen de 'beperkingen' die in wij ons eerder gegeven oordeel hebben gegeven. Wij kunnen en zullen derhalve geen toevoeging geven op ons eerdere oordeel.

**Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2018**

Op 15 oktober 2018 hebben de deskundigen een oordeel gegeven over de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria voor actuelere woningsituaties. Deze reactie luidt:

Oordeel deskundigen 15 oktober 2018:

Het gaat bij deze herberekening om een in principe eenduidige rekenexercitie waarvan de verschillen in resultaat uitsluitend terug te voeren zouden moeten zijn op de verschillen tussen de woonsituaties 2005 en 2018. Wij zijn van mening dat deze bewerking goed communiceerbaar is. Om inzicht te krijgen in de plausibiliteit van de nieuwe waarden voor de criteria is het noodzakelijk te weten in welke opzichten de woonsituatie in 2018 gewijzigd is ten opzichte van 2005. Wij achten het niet op onze weg om dat te onderzoeken.

Wel bevelen wij aan om aan de documentatie van de gelijkwaardigheidscriteria een uitleg van de belangrijkste verschillen tussen de woonsituaties als onderbouwing van de nieuwe getalswaarden toe te voegen. Daarbij willen wij graag de volgende aandachtspunten aanreiken: geef met name ook aandacht aan de relatief grote afnames van enkele getalswaarden. Zijn deze bijvoorbeeld het gevolg van permanente verwijdering van woningen of van sloop met het oog op herbouw? Geef een toelichting op het bestand 2018, zoals herkomst, controles en correcties die eventueel zijn uitgevoerd.

### Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria in 2026

Op 5 november 2025 hebben de deskundigen een oordeel gegeven over de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria voor een actuelere woningsituatie, een aanpassing van de gehanteerde set aan meteojaren en aanpassingen in de emissieberekening.

#### Oordeel deskundigen 5 november 2025 – pagina 1 van 6:

### Advies ten aanzien van het actualiseren van de criteria voor gelijkwaardige bescherming

Abhishek Sahai (RIVM), Jos Dolderman (NLR) en Gijsjan van Blokland (Cie m.e.r.)

5 november 2025

#### Inleiding

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft ons gevraagd hen te adviseren ten aanzien van het voornemen om de Criteria voor Gelijkwaardige bescherming (GWC) van de omwonenden van Schiphol te actualiseren. De GWC vinden hun oorsprong in de Wet luchtvaart, art 8.17 7<sup>e</sup> lid.

#### Wet luchtvaart, artikel 8.17, zevende lid

*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.*

De GWC hebben betrekking op de 'per saldo' omvang van de geluidsimmissie rond de luchthaven, de omvang van de veiligheidscontour en de emissie van ongewenste stoffen per ton MTOW (maximaal startgewicht). Met dit laatste wordt geen absolute emissiegrens gegeven, maar een grens die afhangt van het totale MTOW dat binnen de GWC voor geluid en veiligheid passen.

tabel 1. Huidige waarden van de GWC (actualisatie 2017, woningbestand 2018)  
Ref: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0014330/2018-11-01#Hoofdstuk4A>.

|   |         |
|---|---------|
| <b>geluid</b>   |         |
| Aantal woningen binnen de 58dB Lden contour                   | 12.000  |
| Aantal ernstig geluidgehinderden binnen de 48dB Lden contour  | 186.500 |
| Aantal woningen binnen de 48 dB Lnight contour                | 12.800  |
| Aantal ernstig slaapversoorden binnen de 40 dB Lnight contour | 50.000  |
| <b>Externe veiligheid</b>                                     |         |
| Aantal woningen binnen de 10 <sup>-6</sup> risico contour     | 2.100   |
| <b>Emissies (gr./ton MTOW)</b>                                |         |
| CO  | 73,1    |
| NOX   | 74,6    |
| VOS   | 15,6    |
| SO2   | 2,1     |
| PM10  | 2,5     |

**Oordeel deskundigen 5 november 2025 – pagina 2 van 6:**

### Actualisatie

Door het ministerie is een actualisatie van de GWC in gang gezet. Er wordt voorgesteld de volgende aspecten te verwerken:

1. Wijzigingen in het woningbestand rond Schiphol:
  - a. nog niet gebouwde maar wel vergunde woningen worden meegenomen
  - b. gesloopte woningen vervallen.
2. De set meteojaren waarover de omhullende geluidscontour berekend wordt zal worden gewijzigd van 1971-2010 naar 1984-2023.
3. Aanpassing emissieberekeningen:
  - a. gebruik van de geactualiseerde IPLO database waarmee de emissies berekend worden
  - b. per type toestel toewijzing van het motortype naar rato van werkelijk voorkomen
  - c. berekening van de SO<sub>2</sub> emissie met een hoger zwavelgehalte in brandstof (van 0,2 naar 0,6g/kg)
  - d. bepaling van de emissie van VOS met de emissiefactor van HC maal 1,16
  - e. de emissiegrens voor PM<sub>10</sub> wordt omgezet naar een voor PM<sub>2,5</sub> met gelijkblijvende emissiefactor
  - f. de emissiegrens voor CO vervalt.
4. Voor externe veiligheid wordt geen wijziging voorzien.
5. De Dosis-Effect relatie voor geluid blijft die van 2002.

Een complicatie bij de verwerking van de nieuwe set meteojaren is dat de brongegevens voor het maken van de baanallocatietabel die in de laatste actualisatie (2017) gebruikte niet meer beschikbaar zijn<sup>1</sup>. Deze tabel is nodig om de verdeling van het verkeer over de banen, zoals dat in 2004 verondersteld wordt te zijn geweest, voor de nieuwe meteo in de jaren 2011-2023 te kunnen bepalen. N.B. bij de recentere actualisaties is niet Gebruiksjaar (GJ) 2004 maar de verdeling in GJ 2012 gebruikt, omdat de data over het baangebruik in GJ 2004 niet passend waren voor de nieuwere rekenmethode en GJ 2012 de beste benadering daarvan gevonden werd.

### Expert opinie

Ons is gevraagd de aanpak en uitvoering van de voorgestelde actualisatie te beoordelen.

Wij hebben ons gericht op de volgende aspecten:

1. de algehele aanpak in de vorm van het stappenschema en het verkeersscenario
2. de gereconstrueerde baanallocatietabel en het gebruikte referentiejaar daarvoor
3. de argumentatie voor het verschuiven van de set meteojaren
4. de methode voor het actualiseren van de emissie-eisen.

Bij ons oordeel hebben we ons georiënteerd op de uitgangspunten die bij de vorige actualisaties zijn gehanteerd. Uitgangspunt was toentertijd dat alle wijzigingen die leiden tot een betere beschrijving van de werkelijkheid zoals verbeterde baan- en routemodellering en een betere methode voor de berekening van de geluidsniveaus in de actualisatie kunnen worden meegenomen. In onderstaande figuur, gebruikt bij de eerste actualisatie in 2013 is de reden om wel/niet te actualiseren inzichtelijk gemaakt<sup>2</sup>. Wijzigingen in de werkelijkheid voor zover ze een wijziging van de omgeving betreffen (zoals een gewijzigd woningbestand)

<sup>1</sup> Door To70 en Celus konden de brongegevens niet meer achterhaald worden

<sup>2</sup> Echter dit figuur is niet formeel vastgesteld maar gaf de denklijn aan die toentertijd voor de actualisatie werd overwogen.

Oordeel deskundigen 5 november 2025 – pagina 3 van 6:

worden meegenomen. Wijzigingen die aan de luchtvaart gerelateerd zijn zoals een veranderde vlootsamenstelling of regels voor het vliegen worden niet meegenomen. In deze opsomming staat ook het weer. Het weer is zowel voor de omgeving als voor de luchtvaartsector niet te beïnvloeden. Structurele veranderingen in het weer kunnen wel leiden tot structurele wijzigingen in het baangebruik en daarmee ook tot een andere verdeling van het geluid over de omgeving.



Fig 1. Actualisatiekwadrant zoals in 2013 voorgesteld door experts:

**1. Aanpak, stappenschema en verkeersscenario**

De algehele aanpak en het gebruikte stappenschema is gelijk aan die bij eerdere actualisaties. Ook wordt nu met hetzelfde MER2004\* scenario gewerkt als eerdere actualisaties. Wij kunnen ons daarom in de algemene aanpak vinden.

**2. Gereconstrueerde baanallocatietabel en het gebruikte referentiejaar**

Het referentiejaar voor het opstellen van de gereconstrueerde baanallocatietabel is Gebruiksjaar 2012 (GJ2012). Wij kunnen ons daar in vinden omdat ook bij de eerdere actualisaties van dit gebruiksjaar is uitgegaan bij het opstellen van de baanallocatietabel

Wat betreft de gereconstrueerde baanallocatietabel wordt vermeld dat 97,8% van de baankeuze combinaties identiek is aan de in 2016-actualisatie gebruikte tabel en dat in 99% van de gevallen de correcte baancombinatie voorkomt in de voorspelde baancombinatie. Het effect op het DEN zou 99,7% zijn hetgeen in dB termen een 0,01 dB effect zou betekenen. Het zou ons voor de interpretatie van deze getallen helpen wanneer de waarden van de geluidscriteria met alleen gebruikmaking van de nieuwe tabel bekend zijn.

**Oordeel deskundigen 5 november 2025 – pagina 4 van 6:****3. Herberekening baanallocatietabel door NLR**

Op ons verzoek is ook door NLR onderzocht of de brongegevens en de softwaretool die hebben geleid tot de destijds gebruikte baanallocatietabel daadwerkelijk niet meer beschikbaar waren. Gebleken is dat alle gegevens wel terug te vinden zijn en dat ook de softwaretool nog bruikbaar is.

Door NLR is vervolgens met deze gegevens een hybride baanallocatietabel gemaakt die overeen zou moeten komen met de destijds gebruikte tabel. Als uit deze reproductie blijkt dat hiermee de oorspronkelijke tabel voor 100% gereproduceerd kan worden, dan is de voorgestelde 'reversed engineering' methode van Celus dus niet nodig.

Uit de vergelijking van de oorspronkelijke baanallocatietabel met de door NLR gereproduceerde tabel bleek echter dat er niet te verklaren verschillen te zien zijn t.o.v. de oorspronkelijke tabel. Op veel punten zijn de tabellen identiek, waaruit opgemaakt kan worden dat uit gegaan is van dezelfde bronbestanden. De niet te verklaren verschillen zouden kunnen duiden op een 'nabewerking' die niet gedocumenteerd is.

Dit leidt tot de situatie dat er nu drie, onderling iets verschillende, baanallocatietabellen beschikbaar zijn: de oorspronkelijke (maar niet meer volledig te reproduceren) versie, de door Celus gereconstrueerde versie en de door NLR opnieuw opgestelde versie.

Nu de gegevens die ten grondslag liggen aan de 'oude' baanallocatietabel wel beschikbaar blijken te zijn, is het de vraag of de voorgestelde methode van 'reversed engineering' wel noodzakelijk is. Met de huidige versie van Daisy zou immers ook een hybride baanallocatietabel gemaakt kunnen worden. Deze tabel zal dan afwijken van de oorspronkelijke tabel (en waarschijnlijk ook van de Celus tabel), maar is dan wel in Daisy herleidbaar en reproduceerbaar, en daarmee toekomstbestendig.

Te overwegen valt daarom om een bijgewerkte baanallocatietabel GJ 2012 op te stellen met de huidige versie van DAISY, 2.0. Daarmee is een goed gedocumenteerd en breed toegankelijk systeem gebruikt waarin weer een eenduidige tabel bepaald kan worden. Dit kan leiden tot verschillen met de oorspronkelijke tabel, maar dat nadeel valt weg tegen het voordeel van eenduidigheid en toekomstbestendigheid. Dit zou dan wel een actualisatie van de GWC betekenen, maar anders dan nu voorgesteld.

Het gebruik van DAISY 2.0 om een nieuwe baanallocatietabel op te stellen zal ons inziens onder een modelverbetering vallen, d.w.z. wijziging van de beschrijving van de werkelijkheid uit het kwadrant in figuur 1 waardoor een actualisatie van de GWC goed te rechtvaardigen is.

**4. Wijzigen van de set meteorjaren**

Door het ministerie wordt voorgesteld om de set meteorjaren waarop de GWC zijn gebaseerd te verschuiven van 1971-2010 naar 1984-2023. De argumentatie daarvoor is dat daarmee de huidige situatie beter gerepresenteerd wordt en dat de in het aanstaande MER te maken vergelijkingen van de effecten van het voornemen en de toets aan de GWC uitgaan van dezelfde set weerjaren.

In de eerdere actualisatie van 2013 is de set meteorjaren verschoven van 1970-1999 tot 1971-2010. Daar waren een paar praktische redenen voor zoals het gebrek aan precieze meteo voor 1970 en de wens om zowel een grotere set jaren als een door vijf deelbaar getal te hebben. De wijziging van de meteorjaren was ook ingekapseld in andere wijzigingen. Er is toentertijd wel opgemerkt dat een wijziging van de weerjaren een effect op de bescherming van de omgeving of op de gebruiksruijme voor de sector heeft. Er is echter geen eenduidig standpunt door de toenmalige expertgroep (NLR, PBL en Cie m.e.r.) geformuleerd, hoewel ook toentertijd het zwaartepunt meer werd gelegd bij behoud van het beschermingsniveau van de omgeving. Het actualisatiekwadrant (figuur 1) is door de expertgroep ook toentertijd opgesteld om helder te krijgen wanneer een actualisatie van de GWC gerechtvaardigd is.

**Oordeel deskundigen 5 november 2025 – pagina 5 van 6:**

Echter de vraag met betrekking tot de set meteojaren wordt ons nu expliciet gesteld. We hebben getracht hierin een heider standpunt te formuleren.

Aan de basis van de GWC ligt de eis dat elk nieuw LVB een bescherming van de omgeving moet bieden dat per saldo gelijk of beter is dan het 1<sup>e</sup> besluit. Dat wil zeggen dat het aantal blootgesteld binnen bepaalde geluid en EV grenzen niet mag toenemen (anders dan door woningbouw). Hoewel in het verleden de getallen groeiden en krompen, voornamelijk door betere modellering van de werkelijkheid, lag er altijd in principe dezelfde geluidsimpact op de omgeving aan ten grondslag als bij het 1<sup>e</sup> besluit. Bij de introductie van een nieuwe set weerjaren is dit naar onze overtuiging echter niet meer het geval.

Uit de eerste berekeningen van TO70 blijkt dat wanneer het MER2004\* scenario wordt doorgerekend voor de nieuwe set weerjaren, het aantal woningen toeneemt, binnen 58dB Lden met ca 200 en binnen 48 dB Lnight met ca. 300. Ook het aantal slaapgestoorden binnen 40 dB Lnight neemt dan toe met een ca. 1300. Het aantal ernstig gehinderden binnen 48 dB Lden neemt daarentegen af met ruim 5.000.

Een nieuw luchthavenverkeerbesluit (LVB) voor Schiphol dat op deze waarden van de GWC gebaseerd is, zal daarmee tot een per saldo geluidsimpact op de omgeving kunnen leiden dat op drie van de vier parameters hoger is dan het 1<sup>e</sup> LVB. Zo'n LVB zou strijdig zijn met artikel 8.17 7<sup>e</sup> lid van de Wet luchtvaart. Daarmee lijkt de voorgestelde verschuiving in set meteojaren niet mogelijk binnen de huidige Wet luchtvaart.

Wij zijn ons ervan bewust dat de rekenresultaten laten zien dat door het veranderende klimaat er de afgelopen jaren voor de sector minder ruimte is binnen de huidige GWC. We zijn ons er ook van bewust dat de luchtvaartsector (maar ook de omgeving) geen invloed heeft op veranderingen in het weer. Echter, de Wet luchtvaart rept niet over een recht op vlieg ruimte voor de sector, maar wel over het (minimaal) gelijk blijven van het beschermingsniveau voor de omgeving. Passend maken van de ruimte voor de sector gaat ten koste van de bescherming van de omgeving, hetgeen niet in lijn is met art 8.17 lid 7.

Voorts is ons inziens voor een toets van een nieuw LVB aan de GWC een actualisatie op het onderdeel weerjaren niet noodzakelijk. Immers de GWC definiëren de per saldo bescherming van de omgeving in termen van aantallen woningen en gehinderden. De geluids- en veiligheidseisen in het nieuwe LVB kunnen met gebruikmaking van recentere weerjaren direct worden getoetst aan de huidige GWC aantallen, ook als de bepaling ervan gestoeld is op een andere set weerjaren.

**5. Actualisatie emissie**

De grenswaarden voor de emissie worden berekend met de in TNO 2003/327 gerapporteerde methode, de daarin gegeven vlootsamenstelling 2010 en met gebruikmaking van de meest recente IPLD database.

Wij hebben nog geen geactualiseerde waarden voor emissies gezien en kunnen vergelijken met de huidige grenswaarden.

Wij hebben de volgende vragen en aanbevelingen voor de geactualiseerde emissiegrenswaarden:

- Voor de actualisatie wordt gerekend met zwavelgehalte van 0,6 g/kg. In R2003/327 wordt gerekend met 0,2 g/kg conform TNO 2003/313. Dit verschil dient te worden toegelicht en ook moet duidelijk gemaakt worden welk effect dit heeft op de SO<sub>2</sub> emissiegrens. Voor verkeer 2010 levert R2003/327 een emissie van 2,0 g/ton en de grenswaarde in het huidige LVB bedraagt 2,1 g/ton. Het effect van het toegenomen zwavelgehalte kan dus aanzienlijk zijn.
- Het is nog niet duidelijk welke methode is gekozen voor de motortypeverdeling, de werkelijke verdeling voor dat vliegtuigtype of het meest voorkomende motortype. Wij

Oordeel deskundigen 5 november 2025 – pagina 6 van 6:

bevelen aan om die methode te kiezen die ook voor het opstellen van de Natuurvergunning aanvraag gehanteerd is.

- Duidelijk moet worden gemaakt welke methode wordt gevolgd voor actualisatie van de APU emissie. Hoewel het effect naar verwachting gering is, is een goede documentatie van de gemaakte keuze aan te bevelen.

### Conclusies

Wij hebben in een aantal onderlinge gesprekken en enkele overleggen met het ministerie van IenW en TO70 ons een beeld kunnen vormen van de aanpak en beoogde uitvoering van de actualisatie van de criteria voor gelijkwaardige bescherming. Onze beoordeling gaat echter niet zo ver dat wij de resultaten getalsmatig hebben kunnen toetsen. De daarvoor benodigde databestanden en rekensystemen hebben wij niet tot onze beschikking. Ook zijn niet alle geactualiseerde getallen aan ons beschikbaar gesteld. De aantallen woningen en gehinderden/slaapverstoorden in de situatie met geactualiseerd woningbestand maar zonder actualisatie van de set weerjaren ontbraken bijvoorbeeld. Ook is niet bekend of en in welke mate de waarden van de emissiegrenswaarden gaan wijzigen na de voorgenomen actualisatie.

Ons oordeel heeft zich daarom beperkt tot de juistheid van de gemelde aanpak en plausibiliteit van de ons gepresenteerde uitkomsten (voor zover beschikbaar).

Wij komen tot de aanbeveling om :

1. De baanallocatietabel op eenduidige en reproduceerbare wijze opnieuw op te stellen met Daisy 2.0 en hiermee de Criteria voor Gelijkwaardige bescherming opnieuw te bepalen voor de oorspronkelijke weerjaren 1971-2010.
2. De voorgestelde wijziging in de set weerjaren van 1971-2010 → 1984-2023 niet in de actualisatie mee te nemen.
3. De methoden en inputdata voor de bepaling van de emissiegrenzen toe te lichten, in lijn te brengen met de Wet natuurbescherming aanvraag en duidelijk te documenteren.

Ten overvloede wordt gemeld dat dit advies niet afgestemd is met de betreffende werkgroep van de commissie voor de m.e.r.

## Bijlage 10 Woningenbestand 2024

Deze bijlage beschrijft de uitgangspunten en totstandkoming van het bestand voor 2024. Het woningbestand beschrijft de woning- en inwonerssituatie op 1 januari 2024. Het studiegebied voor het woningbestand betreft een rechthoekig gebied (van 94 x 83 km) rond de luchthaven.

Het woningbestand kent de volgende attributen:

- a. Adreslocaties (inclusief woonplaats) met woonfunctie (x- en y-coördinaten, afgerond op hele getallen)
- b. Aantal verblijfsobjecten per pand
- c. Status verblijfsobject
- d. Type verblijfsobject (pand, ligplaats, standplaats)
- e. Versie van het BAG bestand
- f. Versie van het CBS bestand
- g. Gemeente, wijk, buurt
- h. Aantal inwoners per buurt
- i. Aantal inwoners per woning (afgerond op 2 decimalen)
- j. Viercijferig postcodegebied

### BAG (a t/m e)

De adreslocaties zijn ontleend aan een 'Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)'-bestand, dat wordt beheerd door het Kadaster. BAG bevat de basisgegevens van alle adressen en gebouwen in Nederland. Het BAG-bestand onderscheidt een aantal type verblijfsobjecten. Bij de totstandkoming van het woningbestand zijn de verblijfsobjecten "pand", "ligplaats" en "standplaats" gebruikt.

Ieder pand bestaat uit een polygoon die de locatie en omlijning van het pand weergeeft, waaraan onder andere het bouwjaar, de status, aantal verblijfsobjecten en het gebruiksdoel (woon, kantoor, industrie, etc.) gekoppeld is.

De lig- en standplaatsen bestaan uit polygoon die hun omlijning weergeven, waarbij ook de status van het verblijfsobject is gekoppeld. Een ligplaats is een plaats in het water die bestemd is voor onder andere woondoeleinden. Een standplaats is een verplaatsbaar object dat onder andere geschikt is voor bewoning, zoals een woonwagen.

Voor het beschrijven van de woningsituatie 2024 is het BAG-bestand van 2024 gehanteerd.

### CBS (f t/m h)

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 wijk- en buurtkaart bestanden voor elk jaar. Dit betreft polygoon die de grenzen van de verschillende gebieden weergeven die bij de bijbehorende gemeente, wijk of buurt horen, waaraan onder andere het aantal bewoners per buurt is gekoppeld.

Voor het beschrijven van de woningsituatie 2024 is het CBS-bestand van 2023 gehanteerd (*Wijk- en Buurtkaart 2023, Versie 1*).

#### Inwoners per woning (i)

Het aantal inwoners per adreslocatie (pand, ligplaats of standplaats) met woonfunctie is gebaseerd op het CBS-bestand. Hierbij zijn de aantallen inwoners per buurt gehanteerd. Dit betreft de aantallen inwoners op 1 januari 2023.

#### Viercijferig postcodegebied (i)

Naast de BAG- en CBS-gegevens is een extra bron geraadpleegd om het viercijferige postcodegebied aan de verschillende adreslocaties toe te wijzen. Hiervoor is gebruikgemaakt van een publiek beschikbare dataset die is gebaseerd op gegevens van het CBS. Dit bestand bevat polygoenen die de grenzen van de verschillende viercijferige postcodegebieden weergeven.

#### 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 "pand", "ligplaats" en "standplaats" uit het BAG-bestand zijn alle panden met gebruiksdoel "woonfunctie" geselecteerd, welke gelegen zijn binnen het studiegebied. Voor de lig- en standplaatsen is het gebruiksdoel niet beschikbaar in het BAG-bestand. Aangenomen is dat alle lig- en standplaatsen, binnen het studiegebied, een woonfunctie hebben. De x- en y-coördinaten zijn bepaald door het zwaartepunt van de polygoenen te bepalen.
2. Vervolgens worden de adreslocaties gefilterd op basis van status. De volgende statussen worden meegenomen: "Pand in gebruik", "Verbouwing pand", "Sloopvergunning verleend", "Pand in gebruik (niet ingemeten)", "Plaats aangewezen"
3. Op basis van het CBS-bestand, worden de buurten geselecteerd die binnen het studiegebied liggen.
4. De adreslocaties uit het BAG bestand zijn gekoppeld aan de gemeente-, wijk- en buurt gegevens waar het op basis van locatie onder valt, gebaseerd op het CBS-bestand.
5. Het aantal inwoners per adreslocatie is gelijkgesteld aan het gemiddelde aantal inwoners per adreslocatie op 1 januari 2023. Dit aantal is als volgt bepaald:
  - a. Op basis van de gegevens van het CBS-bestand worden de aantallen inwoners per buurt bepaald.
  - b. Daarna wordt het aantal verblijfsobjecten per buurt bepaald door de aantallen verblijfsobjecten per pand op te tellen die in de buurt vallen.
  - c. Per buurt is daaruit het gemiddeld aantal inwoners per adreslocatie bepaald voor die buurt, door de het aantal inwoners per buurt (5a) te delen door het aantal verblijfsobjecten in diezelfde buurt (5b). Het resultaat is afgerond op twee decimalen.

6. Tot slot wordt ook het viercijferig postcodegebied toegewezen aan de adreslocaties in het samengestelde woningbestand.

#### Verfijning

Na afronding van bovenstaande stappen zijn nog enkele controles uitgevoerd op panden in de directe omgeving van het luchthaventerrein.

Op basis van deze controles is geconstateerd dat er een aparte aanpak nodig is voor de verblijfsobjecten die aangemerkt staan als standplaats. De volgende aanpak is gehanteerd voor die verblijfsobjecten die in de buurten 'Schiphol' en 'Schiphol-Rijk' liggen:

7. Binnen de buurt 'Schiphol' vallen drie standplaatsen en één ligplaats, gekoppeld aan een buurt (CBS) met 90 inwoners. Alle 90 inwoners worden geplaatst op de ene ligplaats, omdat de standplaatsen geen woningen zijn.
8. Voor Schiphol-Rijk zijn alle standplaatsen verwijderd, waardoor de bevolking (140 inwoners op basis van CBS-gegevens) niet wordt opgenomen in het woningbestand.

## Bijlage 11 Actualisatie 2026

Software: Daisy

Versienummer: 2.0.0

De verkeersscenario's (voor geluid en externe veiligheid) en de geluidberekeningen bij de actualisatie van 2026 zijn opgesteld in de Daisy software tool.

| Studiefolder          | Scenariofolder                 | Opmerking   |
|-----------------------|--------------------------------|---|
| Actualisatie GWC 2025 | Actualisatie GWC 2025 - EV     | Invoergegevens onderliggend aan het verkeersscenario bij de actualisatie van de criteria externe veiligheid in 2026 |
|                       | Actualisatie GWC 2025 - Geluid | Invoergegevens onderliggend aan het verkeersscenario bij de actualisatie van de criteria geluid in 2026             |

Tabel 15 bevat de schalingsfactoren die zijn toegepast bij de berekening voor geluid en externe veiligheid.

Tabel 15 Schalingsfactoren actualisatie 2026.

| Aspect                        |  | Schalingsfactor       |                          |             |
|-------------------------------|--|-----------------------|--------------------------|-------------|
|                               |  | t.b.v. passend volume | t.b.v. missende clusters | totaal      |
| <b>Geluidbelasting etmaal</b> | Aantal woningen binnen de 58 dB(A) L <sub>den</sub> -contour                   | 0,890635496           | 1,008025879              | 0,897783629 |
|                               | Aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L <sub>den</sub> -contour        | 0,845862945           | 1,008025879              | 0,852651739 |
|                               | Aantal ernstig gehinderden binnen de 45 dB(A) L <sub>den</sub> -contour        | 0,845862945           | 1,008025879              | 0,852651739 |
| <b>Geluidbelasting nacht</b>  | Aantal woningen binnen de 48 dB(A) L <sub>night</sub> -contour                 | 1,037050726           | 1,021577275              | 1,059427455 |
|                               | Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L <sub>night</sub> -contour | 1,055601503           | 1,021577275              | 1,078378507 |
| <b>Externe veiligheid</b>     | Aantal woningen binnen 10 <sup>-6</sup> plaatsgebonden-risico-contour          | 1,098935              | 1                        | 1,098935    |