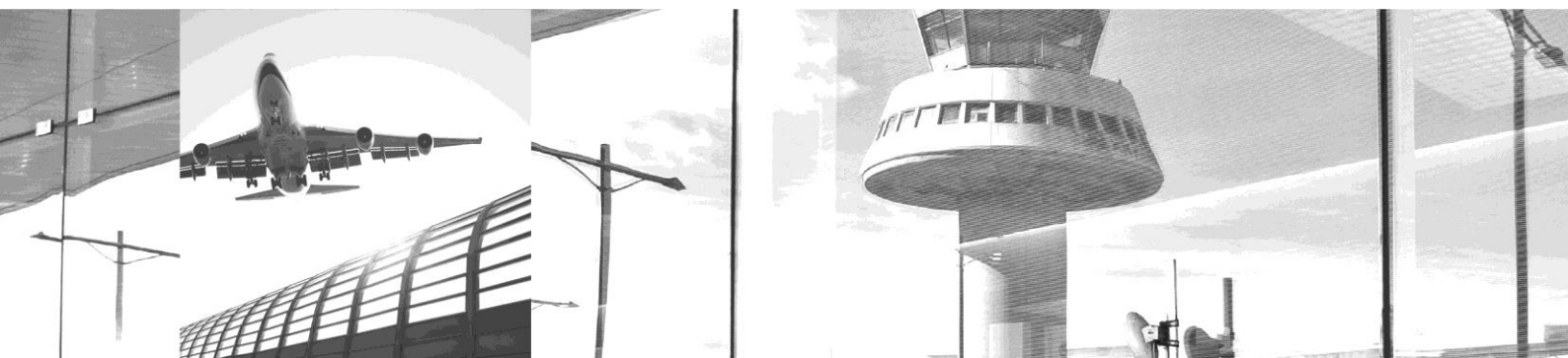




Technical Challenge

MER NNHS Schiphol Deel 5

In opdracht van Schiphol Group
Datum 20 november 2018
Rapport nummer 18-RA-013
Versie 1.1

Documentgegevens

Colofon

Rapport	18-RA-013
Versie	1.1
Status	Eindrapport
Datum	20 november 2018
Titel	Technical Challenge MER NNHS Schiphol Deel 5
Projectnummer	130012.007.01
Opdrachtgever	Schiphol Group Postbus 7501 1158 ZG Schiphol
Opdrachtnemer	MovingDot BV Postbus 3083 2130 KB Hoofddorp
Filenaam rapport	18-RA-013 Technical Challenge MER NNHS v1.1.docx

Inhoudsopgave

Documentgegevens	2
Samenvatting	4
1 Inleiding	8
1.1 Achtergrond	8
1.2 Opdracht	9
1.3 Scope van de opdracht	9
1.4 Proces	9
2 Kaders voor het MER NNHS Schiphol deel 5	11
2.1 Notitie Reikwijdte en Detailniveau	11
2.2 Brief “Aanvullende analyses NNHS Schiphol”	14
3 Bevindingen van het model-technische gedeelte van het MER Technical Challenge	18
3.1 De vraag van Schiphol en onze aanpak	18
3.2 Scope van deze review	18
3.3 Belangrijkste bevindingen en advies op gebied van de technische modellen	19
4 Hoofdpijnen van de bevindingen van de Natuur en Milieu Federatie Noord-Holland	21
5 Hoofdpijnen van de ORS-bewonersdelegatie	24
Afkortingen	25
Referenties	26
Bijlage 1 Bijlage met bevindingen model-technische review	27
Bijl. 1.1 Niet conform de norm	27
Bijl. 1.2 Gedeeltelijk conform de norm	31
Bijl. 1.3 Conform de norm	34
Bijl. 1.4 Nader onderzoek nodig/ontbreekt in m.e.r.	41
Bijl. 1.5 Benadering van de modelarchitectuur van de m.e.r.	42
Bijlage 2 Bevindingen Natuur en Milieu Federatie Noord-Holland	43
Bijl. 2.1 Implementatie van Doc.29 resulteert in te lage geluidsbelastingen	43
Bijl. 2.2 Verandering van rekenmethode leidt tot ongelijkwaardige bescherming	82
Bijl. 2.3 Bevindingen m.b.t. het m.e.r. proces in brede zin	85
Bijlage 3 Bevindingen ORS-bewonersdelegatie	93

Samenvatting

Amsterdam Airport Schiphol heeft in 2016 de Milieueffectrapportage Nieuw Normen- en Handhavingssysteem Schiphol (MER NNHS) opgeleverd bestaande uit 4 delen.

Op basis van toetsing van deze rapportage adviseerde de Commissie voor de milieueffectrapportage om tevens de doorontwikkeling na 2020 in beeld te brengen en om het Nederlandse rekenvoorschrift voor het berekenen van de geluidbelasting van Schiphol in overeenstemming te brengen met de Europese aanbevelingen (Doc 29).

De Initiatiefnemer verwerkt deze adviezen in een actualisatie van de Milieueffectrapportage welke eind 2018 als Deel 5 zal worden uitgebracht. Het Bevoegd gezag heeft in een brief van 15 oktober 2018 aangegeven welke nadere analyses hierin dienen te worden opgenomen. Om de kwaliteit van de berekeningen te borgen heeft de Initiatiefnemer besloten om, alvorens Deel 5 op te leveren, een onafhankelijke technische controle op de berekeningen te laten uitvoeren. Voor de z.g. "Technical challenge" werden 4 partijen uitgenodigd:

- MovingDot
- PwC
- De Natuur en Milieufederatie Noord-Holland
- Een bewonersdelegatie van de Omgevingsraad Schiphol

De opdracht aan PricewaterhouseCoopers (PwC) behelsde het uitvoeren van een model-technische review van de ten behoeve van het MER NNHS deel 5 uitgevoerde geluidberekeningen. MovingDot voerde ten behoeve van deze review een validatie en verificatie uit van het in de rekenmodellen gehanteerde baan- en routegebruik.

PwC heeft binnen de scope van haar opdracht een selectie van de in het MER gebruikte rekenmodellen kunnen reviewen. Bepaalde onderdelen van de modellen konden in de review niet worden meegenomen vanwege de doorlooptijd, de omvang van het modellandschap en in sommige gevallen de beperkte toegang tot modelcode.

Natuur en Milieufederatie Noord-Holland (MNH), alsmede een bewonersdelegatie van de Omgevingsraad Schiphol (OBD), participeerden in het Technical Challenge proces en voerden daarbij ieder een eigen beoordeling uit waarbij ook werd gekeken naar de voor het MER NNHS gestelde kaders en naar de niet geluid-gerelateerde m.e.r. berekeningen.

De partijen verrichtten ieder zelfstandig hun beoordelingen en zijn ieder verantwoordelijk voor hun eigen bevindingen. Wel fungeerde MovingDot als procescoördinator tussen de partijen onderling, respectievelijk met de Initiatiefnemer. MovingDot trad tevens op als penvoerder voor de eindrapportage.

PwC benadrukt dat de scope van de model-technische review beperkt is gebleven tot de delen van de berekening die tijdens de review toegankelijk waren.

Daarnaast wijzen de partijen erop dat ten tijde van de Challenge het MER NNHS deel 5 nog niet volledig beschikbaar was waardoor een volledige inschatting van de juistheid van gegevens en effecten niet mogelijk was.

De bevindingen van de partijen zijn weergegeven in bijlagen bij dit rapport:

- Bijlage 1, Bevindingen van de model-technische review
- Bijlage 2, Bevindingen Natuur en Milieufederatie Noord-Holland
- Bijlage 3, Bevindingen ORS-bewonersdelegatie

De hoofdlijnen van deze bevindingen zijn weergegeven in de Hoofdstukken 3 en 4 van dit rapport.

Vanwege de verschillen in scope van de in de Technical Challenge deelnemende partijen is ook de scope van de bevindingen breder dan de berekeningsmethodiek alleen. Hieronder zijn de bevindingen samengevat in twee aandachtsgebieden (Kader en m.e.r. proces en rekenmodel) en voorzien van aanbevelingen aan de “eigenaar” van het betreffende aandachtsgebied:

a. Kader

Hieronder vallen bevindingen die betrekking hebben op de voor het MER NNHS gestelde kaders. Dit betreft de door het bevoegd gezag gestelde kaders beschreven in Hoofdstuk 2: de notitie reikwijdte en detailniveau en de brief met betrekking tot aanvullende analyses NNHS van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Zowel de ORS-bewonersdelegatie als MNH adresseren in hun bevindingen kader-stellende elementen die naar hun oordeel discutabel zijn. Daarmee worden voor hen ook de uitkomsten van het MER discutabel op deze punten:

- K1. De transitie naar Doc 29 resulteert in een aantal gevallen in een te lage geluidbelastingen. Met name voor startend verkeer. Bekende vergelijkingen tussen metingen en berekeningen wijzen ook in diezelfde richting: metingen geven hogere waarden aan dan berekeningen. Hierdoor is dit MER niet effectneutraal waardoor ze tekortschiet op het punt van gelijkwaardige bescherming. Het verdient aanbeveling hier eerst nader onderzoek naar te doen voordat het MER wordt vastgesteld. Dit omdat kleine afwijkingen in de berekeningen van geluidbelasting zeer grote gevolgen kunnen hebben voor de ligging van de geluidcontouren. Eén dB verschil betekent 125.000 meer of minder vliegbewegingen (MNH en ORS-bewonersdelegatie);
- K2. Door de onzekerheden en onduidelijke onderbouwingen in (de toepassing van) de Doc 29 rekenmethode is de berekende geluidsbelasting door startend verkeer met name in het buitengebied waarschijnlijk te laag (MNH).
De bevinding is besproken met de betrokken technische bureaus, maar er kon binnen het tijdsbestek van de Technical Challenge geen volledige overeenstemming worden bereikt.
- K3. De tussen 2005 en 2018 gebouwde woningen blijven onzichtbaar doordat in de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria de maximaal toegestane hinder evenredig meegroeit (MNH en ORS-bewonersdelegatie);
- K4. Het MER doet niet wat een m.e.r. geacht wordt te doen (MNH):
 - Ze analyseert onvoldoende de daadwerkelijke effecten voor mens en milieu in de leefomgeving. Het MER onderzoekt slechts of een beperkte selectie van milieueffecten binnen een aantal vastgestelde berekende normen valt;
 - De klimaateffecten van de vliegbewegingen zijn onvoldoende in kaart gebracht;
 - Alternatieven, zoals de trein als alternatief voor korte vluchten, zijn niet onderzocht;
 - Bij het in kaart te brengen van luchtverontreiniging effecten is geen rekening gehouden met een advies van GGD Kennemerland uit 2015 (MNH);
 - Ultrafijnstof wordt buiten beschouwing gelaten (MNH);
 - De hinder van de politiehelikopter wordt niet meegerekend;
- K5. De dosis-effect-relaties waarmee de te verwachten geluidhinder is berekend zijn verouderd.

Aanbeveling

Deze bevindingen zijn gericht tot het bevoegd gezag en niet zozeer tot Schiphol als initiatiefnemer voor het MER, maar ze zullen wel het verdere besluitvormingsproces beïnvloeden. Daarom wordt aanbevolen om ze onder de aandacht te brengen van het bevoegd gezag.

b. m.e.r. proces en rekenmodel

Hieronder vallen de bevindingen die voortkomen uit de review van het rekenmodel (zoals brondata, kwaliteit en validiteit, de modelarchitectuur en de herkomst, versie en traceerbaarheid van de databronnen) en de bevindingen uit de toets op conformiteit van het MER met de gestelde kaders en de beleidsmatige keuzes.

In totaal zijn door PwC, deels met ondersteuning van MovingDot, 60 model-technische bevindingen gespiegeld aan een normenkader (zie hoofdstuk 3). Indien niet (volledig) aan de norm wordt voldaan is tevens aangegeven of de mogelijke kwalitatieve impact daarvan potentieel hoog, medium of laag is. Tevens is gereviewd of met de uitgevoerde berekeningen conform de door het bevoegd gezag gestelde kaders zijn. Alle bevindingen zijn met Schiphol besproken om Schiphol als initiatiefnemer van het MER NNHS Schiphol in staat te stellen de constatering te verbeteren. De belangrijkste technische bevindingen volgen hieronder:

- M1. Een deel van de modelmatige aanvullingen wijkt af van het uitgangspunt voor weerslimieten in de Motie Smaling¹ (PwC en MovingDot);
- M2. Schiphol maakt niet duidelijk waarom het aannemelijk is dat de overschrijding van het dagmaximum van de regel voor de vierde baan in het 500K-scenario verklaarbaar is op basis van de uitzonderingsgronden (PwC);
- M3. Het toekomstige verkeersbeeld in de doorkijk naar 540.000 vliegtuigbewegingen is evenredig opgeschaald vanuit het 500K-scenario en niet gebaseerd op de verwachte groei in de marktsegmenten (PwC);
- M4. Het rekenmodel dat Schiphol gebruikt om de weergegevens van KNMI te vertalen naar een hoogte voor de wolkenbasis, hanteert een andere grens voor de bedekkingsgraad dan LVNL in haar operationele praktijk doet (PwC en MovingDot);
- M5. Schiphol heeft met een enquête onder de luchtvaartmaatschappijen de gehanteerde startprocedures geïnventariseerd. Geconstateerd wordt dat in de MER-berekeningen de procedures niet exact worden overgenomen (PwC);
- M6. De ontwikkeling van de vlootverdeling van KLM en Delta Airlines in de 500K- en 540K-scenario's wijkt af van de verwachte ontwikkeling zoals KLM deze voorziet (PwC);
- M7. Schiphol hanteert in het MER een ander uitgangspunt voor de brondata van historische weersomstandigheden dan hoe LVNL baan(combinatie) inzet bepaalt. Schiphol hanteert uurgemiddelde gegevens van het KNMI; LVNL hanteert gegevens van KNMI METAR (PwC en MovingDot);
- M8. De documentatie van de gebruikte modellen geeft slechts beperkt inzicht in de uitgangspunten, in een aantal gevallen ontbreekt dat zelfs. Ook is er geen uitputtende lijst aan uitgangspunten vastgelegd (PwC);
- M9. Herleidbaarheid naar de brondata is niet altijd mogelijk (PwC en MovingDot);
- M10. Wij constateren dat voor alle modellen het veelal ontbreekt aan toelichting (*comments*) in de modelcode (PwC);
- M11. Voor de gebruikte modellen en software is niet altijd bewijs beschikbaar dat deze compleet gevalideerd zijn (PwC);
- M12. Er is geen overzicht van de samenhang en opzet van de modellen aanwezig: de blauwdruk ofwel modelarchitectuur (PwC).

Aanbevelingen

De PwC bevindingen hebben betrekking op twee gebieden: specifiek op het MER NNHS Schiphol en op m.e.r.-berekeningen in algemenere zin.

¹ Kamerstuk 31 936 – Nr. 384, 23 februari 2017

Voor wat betreft het MER NNHS Schiphol wordt Schiphol geadviseerd:

- De bevindingen met een **potentieel hoge** of **medium** impact (M1 t/m M4) per onmiddellijk te verbeteren en deze verbetering door te voeren bij de berekening van de milieueffecten waar het MER NNHS Schiphol betrekking op heeft;
- De bevindingen met een **lage** impact (M5 t/m M12) te beoordelen op transparantie en een toegevoegde waarde van een modelverbetering voor de berekening van de milieueffecten waar het MER NNHS Schiphol betrekking op heeft. Bij voldoende relevantie, adviseren we zo spoedig mogelijk verbeteringen door te voeren. Als ze op dit moment van minder belang worden geacht, adviseren we verbeteringen te agenderen voor een later moment. Ten behoeve van begrip en acceptatie van de laatste keuze is het van belang dat de motivatie van deze keuze, alsmede de planning van de verbetering met alle betrokken partijen te delen.

De ORS-bewonersdelegatie komt in dit aandachtsgebied tot de volgende bevinding:

- M13. De gehanteerde scenario's voor de 50/50 verdeling van de hinderbeperking na 2020 zijn onjuist (ORS-bewonersdelegatie).

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In 2013 werd aan de Alderstafel een akkoord bereikt over een nieuw normen- en handhavingssysteem voor de luchthaven Schiphol. De kern van het akkoord betreft een herziening van het geluidstelsel waarbij het principe van grenswaarden voor de geluidbelasting in handhavingpunten wordt vervangen door het principe van strikt preferentieel baangebruik. Het nieuwe stelsel is onderdeel van een breder pakket afspraken, waaronder een maximum aan het aantal vliegtuigbewegingen per jaar in de periode tot en met 2020 en het na 2020 “delen” van de milieuwinst tussen omgeving en verkeersgroei.

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat is voornemens om het nieuwe stelsel en de afspraken over het maximale verkeersvolume in wet- en regelgeving te verankeren. Daarvoor dient de Wet luchtvaart, alsmede het Luchthavenverkeerbesluit en het Luchthavenindelingbesluit Schiphol te worden gewijzigd. Een voorstel voor wijziging van de Wet luchtvaart is op 1 december 2014 aan de Tweede Kamer aangeboden (Kamerstuk 34 098, nr. 1).

Voor de wijziging van het LVB dient een m.e.r. procedure te worden doorlopen die de milieueffecten van de “voorgenomen activiteit” in kaart moet brengen. In de in 2015 uitgebrachte Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de milieueffectrapportage ‘Nieuw Normen- en Handhavingssysteem’ Schiphol” zijn de huidige situatie, de voorgenomen activiteit en de referentiesituatie gedefinieerd, alsmede de beleids- en toetsingskaders en de te onderzoeken milieueffecten.

De voorgenomen activiteit betreft het gebruik van de start- en landingsbanen volgens de regels van het nieuwe stelsel, waarbij onderscheid wordt gemaakt naar:

- a. Het verkeersscenario behorend bij de ontwikkeling die tot 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer mogelijk is;
- b. (Indien van toepassing) een verkeersscenario behorend bij de ontwikkeling na 2020.

Voor de m.e.r. procedure is Amsterdam Airport Schiphol de Initiatiefnemer en is het Ministerie van Infrastructuur en Milieu het Bevoegd gezag.

In 2016 leverde Amsterdam Airport Schiphol de Milieueffectrapportage Nieuw Normen- en Handhavingssysteem Schiphol op, bestaande uit 4 delen:

- Deel 1, Hoofdrapport
- Deel 2, Achtergronden
- Deel 3, Scenario's
- Deel 4, Deelonderzoeken

De voorgenomen activiteit in de rapportage betreft het gebruik van de start- en landingsbanen volgens de regels van het nieuwe stelsel op basis van een verkeersscenario tot 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer. Ook bevat de rapportage een globale doorkijk naar de doorgroei na 2020.

Op basis van toetsing van deze rapportage adviseerde de Commissie voor de milieueffectrapportage om tevens de doorontwikkeling na 2020 in beeld te brengen en om het Nederlandse rekenvoorschrift voor het berekenen van de geluidbelasting van Schiphol in overeenstemming te brengen met de Europese aanbevelingen (Doc 29).

De Initiatiefnemer zal deze adviezen verwerken in een actualisatie van de Milieueffectrapportage welke eind 2018 als Deel 5 zal worden uitgebracht. Het Bevoegd gezag heeft in een brief van 15 oktober 2018 aangegeven welke nadere analyses hierin dienen te worden opgenomen. Om de kwaliteit van de berekeningen te borgen heeft de Initiatiefnemer besloten om, alvorens Deel 5 op te leveren, een onafhankelijke technische controle op de berekeningen te laten uitvoeren (een z.g. “Technical challenge”).

1.2 Opdracht

Amsterdam Airport Schiphol heeft voor deze Technical Challenge Schiphol de onderstaande organisaties uitgenodigd:

- PricewaterhouseCoopers (PwC);
- MovingDot (MD)
- De Natuur en Milieu Federatie Noord-Holland (MNH)
- Een bewonersdelegatie uit de Omgevingsraad Schiphol (OBD)

Hierbij gold als belangrijkste criterium dat het moest gaan om personen of organisaties die kennis hebben van de verkeersafhandeling op Schiphol, in staat zijn om de berekeningen en de daarbij horende input te verifiëren en de bij de m.e.r. behorende aannames en uitgangspunten te verifiëren en die niet zijn betrokken bij het opstellen van het Schiphol MER NNHS of zitting hebben in de werkgroep MER NNHS van de Commissie voor de m.e.r..

De opdracht aan PwC behelsde het uitvoeren van een model-technische review van de ten behoeve van het MER NNHS Schiphol Deel 5 uitgevoerde geluidberekeningen. MovingDot ten behoeve van deze review als opdracht het uitvoeren van een validatie en verificatie op het in de modelberekeningen ingevoerde baan- en routegebruik.

Natuur en Milieufederatie Noord-Holland (MNH) en een bewonersdelegatie van de Omgevingsraad Schiphol (OBD) participeerden in het Challenge proces met een eigen opdracht (zie Scope van de opdracht).

MovingDot trad op als proces-coördinator tussen de partijen onderling, respectievelijk met de Initiatiefnemer en als penvoerder voor de eindrapportage.

1.3 Scope van de opdracht

De kaders voor de m.e.r. worden gesteld door de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de milieueffectrapportage ‘Nieuw Normen- en Handhavingstelsel’ Schiphol” en door de brief “Aanvullende analyses NNHS Schiphol”, kenmerk 20171013 d.d. 17 oktober 2018. De geluidbelasting en -hinder gerelateerde elementen van deze kaders vormden de scope van de Technical Challenge opdracht van MD/PwC. NHM en de ORS-bewonersdelegatie hanteerden een bredere scope, in die zin dat zij ook de berekeningen van de niet geluid-gerelateerde milieueffecten beoordeelden, alsmede de gestelde m.e.r. kaders zelf.

1.4 Proces

Het challenge proces werd doorlopen in drie fasen.

Fase 1 betrof de gegevensinwinning. Tijdens deze fase werden de uitgevoerde m.e.r. berekeningen doorgesproken tijdens een aantal bijeenkomsten met de Initiatiefnemer danwel de voor de m.e.r. berekeningen ingeschakelde bureaus. Enkele separate bijeenkomsten werden gewijd aan de effecten van het nieuwe rekenvoorschrift Doc 29. Vragen die opkwamen in latere stadia van het Challenge proces werden per mail afgehandeld.

Fase 2 betrof de feitelijke uitvoering van de Technical Challenge door de opdrachtnemers. De activiteiten tijdens deze fase bestonden met name uit verificatie en validatie van het in de modellering ingevoerde baan-en routegebruik, beoordeling van de toegepaste modellering en toetsing van de onderzochte milieuaspecten aan de notitie Reikwijdte en Detailniveau en de door het Bevoegd gezag verzochte nadere analyses. MD/PwC, MNH en de ORS-bewonersdelegatie voerden ieder hun eigen beoordeling en toetsing opdracht uit, zij het dat elkaars scope, aanpak, overwegingen en bevindingen werden gedeeld tijdens gezamenlijke besprekingen. De proces-coördinator leidde de onderlinge afstemming van de Challenge-partijen en droeg zorg voor de contacten met de partijen aan de zijde van Initiatiefnemer en Bevoegd gezag.

Fase 3 betrof de rapportage. Deze bestaat uit een hoofdrapport en drie bijlagen. Bijlage 1 beschrijft de bevindingen van de door MD/PwC uitgevoerde Technical Challenge, bijlage 2 die van NHM en bijlage 3 die van de ORS-bewonersdelegatie. De hoofdlijnen van de bevindingen zijn samengevat in Hoofdstuk 3 van het hoofdrapport.

2 Kaders voor het MER NNHS Schiphol deel 5

2.1 Notitie Reikwijdte en Detailniveau

De notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de milieueffectrapportage 'Nieuw Normen- en Handhavingssysteem' Schiphol" stelt m.b.t. geluidbelasting de volgende kaders voor de m.e.r..

2.1.1 Gelijkwaardigheid

Of er sprake is van een gelijkwaardig of beter beschermingsniveau zal worden vastgesteld aan de hand van een toets van de milieueffecten aan de criteria voor gelijkwaardigheid. De effecten dienen hierbij te worden vastgesteld overeenkomstig de wijze zoals de criteria zijn bepaald. Dit betekent onder andere dat gebruik wordt gemaakt van het woningbestand 'Schiphol 2005'. De volgende aspecten worden in kaart gebracht:

- Aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den} contour
- Aantal ernstig gehinderden personen binnen de 48 dB(A) L_{den} contour
- Aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{night} contour
- Aantal ernstig slaapverstoorde personen binnen de 40 dB(A) L_{night} contour
- Aantal woningen binnen de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour
- Uitstoot per gecorrigeerde vliegtuigbeweging voor koolstofmonoxide (CO), stikstofoxiden (NO_x),

2.1.2 Geluidbelasting, geluidhinder en slaapverstoring

De geluidbelasting zal in kaart worden gebracht op basis van de voor de luchthaven Schiphol voorgeschreven berekeningsvoorschriften. Het aantal ernstig gehinderden personen wordt vervolgens afgeleid door gebruik te maken van de 'dosis-effect relaties' die zijn afgeleid in de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES). Deze relaties geven bij een bepaalde hoeveelheid geluid (in jaargemiddelde L_{den} en L_{night}) het percentage mensen dat bij die geluidbelasting respectievelijk ernstig gehinderd of ernstig slaapverstoord is. Hierbij wordt gebruik gemaakt van informatie over woningen en inwoners in de omgeving van de luchthaven Schiphol. Hiervoor dient het woningbestand 'Schiphol 2005' te worden gebruikt als wordt getoetst aan de gelijkwaardigheidscriteria. Om een actueel beeld te geven van de geluidshinder en slaapverstoring rond de luchthaven Schiphol zullen de effecten tevens met een actueel woningbestand worden bepaald.

De volgende aspecten worden in kaart gebracht:

- Ligging van de 48 dB(A) en 58 dB(A) L_{den} contour en tussenliggende waarden
- Aantal woningen binnen de 48 dB(A) en 58 dB(A) L_{den} contour
- Aantal ernstig gehinderden personen binnen de 48 dB(A) en 58 dB(A) L_{den} contour
- Ligging van de 40 dB(A) en 48 dB(A) L_{night} contour en tussenliggende waarden
- Aantal woningen binnen de 40 dB(A) en 48 dB(A) L_{night} contour
- Aantal ernstig slaapverstoorde personen binnen de 40 dB(A) en 48 dB(A) L_{night} contour

2.1.3 Verkeersvolume

Een plafond aan het aantal vliegtuigbewegingen per jaar van 500.000 vliegtuigbewegingen tot en met 2020 door handelsverkeer, waarvan maximaal 32.000 in de nachtperiode;

Na 2020, of zoveel later als de cap van 500.000 bewegingen bereikt is, treedt de 50-50 regel in werking. De hinderbeperking die gerealiseerd is tot het moment waarop de 500.000 bereikt wordt, mag door de sector gebruikt worden voor volumegroei. De hinderbeperking die na het bereiken van de volumegrens van 500.000 bewegingen gerealiseerd wordt, wordt gedeeld tussen de omgeving en de sector.

2.1.4 Regels voor strikt preferentieel baangebruik

Het verkeer dient te worden afgehandeld op de meest geluidpreferente combinatie van beschikbare en bruikbare banen die mogelijk is. Dit geschiedt op basis van een baanpreferentietabel. Aan de regel is voldaan als gemiddeld per seizoen minimaal 90% van het gebruik conform de preferentievolgorde en bijbehorende regels plaatsvindt.

Inzet tweede start- of landingsbaan

Een tweede start- of landingsbaan zal pas in gebruik worden genomen als het verkeersaanbod daartoe noodzaakt. Daarvan is sprake als het aantal te verwachten landingen meer dan 36 per uur bedraagt en het aantal te verwachten starts meer dan 38 per uur (6 bewegingen per 10 minuten).

Verdeling van het startend verkeer

Het startend verkeer wordt over de in gebruik zijnde banen verdeeld op basis van de bestemming. Startend verkeer met een westelijk gelegen bestemming (sector 4 en 5) maakt gebruik van de meest westelijk gelegen startbaan binnen een baancombinatie.

Verdeling van het landend verkeer

Ter voorkoming van kruisend verkeer is herkomst de dominante factor voor de verdeling van het landend verkeer over de in gebruik zijnde landingsbanen.

Voor de verdeling van het landend verkeer over de combinatie Polderbaan en Zwanenburgbaan geldt een norm van tenminste van 45% verkeer op de Polderbaan.

Voor de verdeling van het landend verkeer over de combinatie Kaagbaan en Aalsmeerbaan geldt een norm van tenminste van 50% verkeer op de Kaagbaan.

2.1.5 Inzet van de vierde baan

Maximaal 80 vliegtuigbewegingen per dag met jaarlijks gemiddeld gebruik van 40 vliegtuigbewegingen per dag;

De regel voor het gebruik van de vierde baan is niet van toepassing in geval van baanonderhoud of uitzonderlijk weer of in die gevallen waarbij onvoorziene en/of uitzonderlijke omstandigheden plaatsvinden die de inzet van de 4de baan onvermijdelijk maken.

2.1.6 Regels voor gebruik van het luchtruim (luchtverkeerwegen).

De LVB-regels voor het gebruik van het luchtruim (luchtverkeerwegen) blijven ongewijzigd.

2.1.7 Maximale Hoeveelheid Geluid, per etmaal en in de nachtperiode (MHG totaal en MHG nacht).

2.1.8 Externe veiligheid

Gelijk aan de berekeningen voor de geluidshinder en slaapverstoring zullen de effecten op de externe veiligheid in kaart worden gebracht op basis van de voor de luchthaven Schiphol voorgeschreven berekeningsvoorschriften. De externe veiligheid wordt uitgedrukt in het plaatsgebonden risico, waarbij de volgende aspecten in kaart worden gebracht:

- Ligging van de 10^{-5} en 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour
- Aantal woningen binnen de 10^{-5} en 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour
- Aantal (beperkt) kwetsbare gebouwen binnen de 10^{-5} en 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour

- Groepsrisico

Net als bij geluid zal het aantal woningen en gebouwen binnen de contouren worden bepaald aan de hand van de actuele informatie over woningen en inwoners in de omgeving van de luchthaven Schiphol, waarbij dus ook hier gebruik wordt gemaakt van andere gegevens dan bij de toets aan de criteria voor gelijkwaardigheid.

2.1.9 Luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in de omgeving van de luchthaven wordt in kaart gebracht door inzicht te geven in de uitstoot en/of concentratie van de relevante stoffen genoemd in de Wet milieubeheer (hoofdstuk 5 luchtkwaliteitseisen) en het LVB. Het gaat om de volgende stoffen: NO₂ (luchtkwaliteit en depositie), PM₁₀ en PM_{2,5}, CO, VOS, SO₂, NO_x en elementair koolstof (roet). Voor elementair koolstof wordt een indicatie van de effecten op de luchtconcentraties gegeven.

Van de berekende concentraties wordt aangegeven welk deel wordt veroorzaakt door de achtergrondconcentraties en welk deel door de uitstoot van het luchtverkeer, wegverkeer en de belangrijkste grondgebonden activiteiten op de luchthaven. Er wordt rekening gehouden met de verwachte toename van het wegverkeer en de grondgebonden activiteiten in relatie tot de toename van het aantal vliegtuigbewegingen.

Voor de vluchtige organische stoffen (VOS) worden vanwege het geuraspect ook de emissiewaarden bepaald. CO₂ uitstoot wordt bepaald op basis van het gereden aantal voertuigkilometers op het luchthaventerrein en het aantal vluchten (LTO-cyclus).

Tot slot wordt de stand van zaken rond ultrafijn stof beschreven. Voor ultrafijn stof is geen wettelijk kader. De Staatssecretaris heeft naar aanleiding van overleg in de Tweede Kamer toegezegd om nader verkennend onderzoek te verrichten naar ultrafijn stof.

2.1.10 Ruimtelijke ordening

Effecten op de ruimtelijke ordening als gevolg van de voorgenomen activiteit doen zich voor als het LIB geactualiseerd zou worden voor de veranderingen in de geluidbelasting en externe veiligheid. Daarvoor worden in het MER kaarten opgenomen met de geluids- en externe veiligheidscontouren. Hierbij worden de contourwaarden gehanteerd die overeenkomen met de contourwaarden die eerder zijn gebruikt om de bestaande beperkingengebieden, zoals opgenomen in het LIB, van af te leiden. De in het MER op te nemen kaarten bevatten contouren en gebieden uit drie bronnen:

- De bestaande beperkingengebieden, zoals opgenomen in het huidige LIB;
- De contouren uit het MER 2004 die gebruikt zijn om de beperkingengebieden van af te leiden;
- De contouren behorend bij de voorgenomen activiteit en de referentiesituatie met dezelfde contourwaarden als bij het tweede punt.

Voor de genoemde contouren worden de volgende aspecten in kaart gebracht:

- Oppervlakte en ligging van de contour
- Aantal woningen binnen de contour
- Aantal kantoren en bedrijven binnen de contour

2.1.11 Natuur

De voorgenomen wijziging van het gebruik van de luchthaven is niet van invloed op de ligging van de start- en landingsroutes, maar wel op de intensiteit van het gebruik van deze routes. Enkele van deze routes leiden het vliegverkeer over Natura2000 gebieden. De effecten van het vliegverkeer op deze gebieden worden in kaart gebracht voor stikstofdepositie en het versturende effecten van het

vliegverkeer op vogels. Bij stikstofdepositie zal rekening gehouden worden met de depositie die door overige bronnen veroorzaakt wordt. Ook wordt aandacht besteed aan mogelijke gevolgen voor het gebied met beperkingen met betrekking tot vogelaantrekkende activiteiten, stiltegebieden en de ecologische hoofdstructuur.

2.1.12 Gezondheid

Voor de luchtkwaliteit in Nederland zijn, mede ter implementatie van Europese richtlijnen, wettelijke maximale concentraties voor een aantal luchtverontreinigende stoffen vastgesteld. De maximale concentratie geeft de concentratie van een bepaalde stof aan waarboven eventuele gezondheidsrisico's niet acceptabel worden geacht. In de m.e.r. zal bekeken worden in welke mate de effecten van de voorgenomen activiteit op de betreffende concentraties aanleiding geven om de impact op de gezondheid nader te onderzoeken.

2.1.13 Wegverkeer

Voor de effecten op geluid en luchtkwaliteit zal in de m.e.r. rekening worden gehouden met een toename van het aantal wegverkeersbewegingen in relatie tot de toename van het aantal vliegtuigbewegingen. Tijdens de m.e.r.-procedure zal onderzocht worden of het in kaart brengen van cumulatie van geluid door wegverkeer met vliegverkeer in het MER waardevolle informatie biedt.

2.1.14 Eerder genomen besluiten en beleidsvoornemens

Het MER zal een overzicht geven van de eerder genomen besluiten en beleidsvoornemens die betrekking hebben op de voorgenomen activiteit. Hierbij zal op hoofdlijnen worden ingegaan op de relevante randvoorwaarden die door eerdere besluiten zijn gesteld en de uitgangspunten bij de totstandkoming van de besluiten en voornemens.

2.2 Brief “Aanvullende analyses NNHS Schiphol”

De brief “Aanvullende analyses NNHS Schiphol” stelt m.b.t. geluidbelasting de volgende aanvullende kaders voor deel 5 van de MER NNHS:

2.2.1 Rekenmodel

Geluidberekeningen uit te voeren met het nieuwe rekenmodel gebaseerd op het Europees rekenmodel Doc29, editie 4.

2.2.2 Verkeersvolume in de nacht

Tevens de geluideffecten in kaart brengen van 29.000 vliegtuigbewegingen in de nacht.

Voor de 3.000 bewegingen die dan van de nacht naar de avond/dag moeten worden verplaatst, worden de volgende drie scenario's doorgerekend:

- Evenredig meer bewegingen in de dag- en avondperiode;
- Zoals het vorige punt, maar dan met behoud van passagierscapaciteit in de nachtperiode door inzet van grotere vliegtuigen;
- Extra inzet van de tweede baan (tussen 7:00 — 7:30 uur) voor het verplaatsen van landingen uit de vroege ochtend.

2.2.3 Vierdebaanregel (analyse in het kader van de motie Visser):

Het maximaal aantal vliegtuigbewegingen per jaar waarbij wordt voldaan aan:

- De maximale dagnorm van 80 bewegingen op de vierde baan;
- De gemiddelde dagnorm van 40 bewegingen op de vierde baan;

- De verruiming van de normen op de vierde baan die nodig is om de groei van Schiphol na 2020 te accommoderen binnen de in het MER, met het Doc29-model vastgestelde milieuruimte;
- Het maximaal aantal vliegtuigbewegingen dat per jaar mogelijk is en de gevolgen daarvan voor het baangebruik, zelfs als wordt afgezien van de regel waarbij gebruik van een vierde baan wordt beperkt voor het afhandelen van het verkeer.

2.2.4 Maximaal verkeersvolume

Analyse van het maximum verkeersvolume dat past binnen de Gelijkwaardigheidscriteria. Daarbij gelden de volgende uitgangspunten:

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

2.2.5 Invulling 50-50 regel

Van de beschikbare milieuruimte boven 500.000 bewegingen mag 50% door de luchtvaartsector worden gebruikt voor volumegroei en 50% komt ten goede aan de omgeving in de vorm van hinderbeperking. In het MER moet worden beschreven:

- Hoe de milieuwinst wordt bepaald die de sector na 2020 mag gebruiken voor verdere volumegroei;
- Tot welk aantal vliegtuigbewegingen die volumegroei leidt;
- Welk deel van dat aantal vliegtuigbewegingen binnen de regels van het nieuwe stelsel inpasbaar is.

Hierbij dient een link te worden gelegd met de analyses in het kader van de motie Visser over de vierdebaanregel en de analyse voor het bepalen van het maximaal verkeersvolume dat mogelijk is binnen het NNHS.

2.2.6 Omgevingsraad Schiphol

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

- Het volumeplafond wordt gebaseerd op de gerealiseerde (dus niet geprognosticeerde) ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria (zie ook verderop);

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

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

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

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

Uit brief Alders aan Staatsecretaris 29 januari 2015:

7. Als tegemoetkoming voor de ophoging van de dagnorm en de introductie van een hardheidsclausule wordt de in het akkoord van 2008 afgesproken cap van 510.000 bewegingen teruggebracht tot 500.000 tot en met 2020.

8. Uitgaande van een volume van 450.000 in 2015 en op basis van de groeiprognoze van 1,5- 2,2% kan in 2020 een vraag verwacht worden van circa 485.000-500.000 vliegtuigbewegingen.

9. Na 2020 of zoveel later als de cap van 500.000 bewegingen bereikt, is treedt de 50-50 regel in werking.

2.2.7 Weerlimieten (aangehouden motie Smaling²)

De gevolgen van een recente aanpassing van de weerlimieten op Schiphol dient in het MER te worden meegenomen bij de behandeling van recente wijzigingen in de verkeersafhandeling.

2.2.8 Actualiseren van en toetsen aan gelijkwaardigheidscriteria

Vanwege het vervangen van het Nederlands rekenmodel (NRM) door een Doc29-model voor het berekenen van de geluidbelasting rond Schiphol, moeten de gelijkwaardigheidscriteria worden geactualiseerd. Hiertoe is het noodzakelijk dat in de in het MER onderzochte situaties, en in de analyses m.b.t. het maximale verkeersvolume en de 50-50 regel, wordt getoetst aan twee sets van criteria”:

- Op basis van het tot op heden gebruikte woningbestand 2005 (wbs2005);
- Op basis van een geactualiseerd woningbestand 2015 (wbs2015).

² Kamerstuk 31 936 – Nr. 384, 23 februari 2017

3 Bevindingen van het model-technische gedeelte van het MER Technical Challenge

3.1 De vraag van Schiphol en onze aanpak

Schiphol heeft PwC gevraagd om deel te nemen aan de Technical Challenge groep en in die rol de model-technische review uit te voeren op de baanprognose- en geluidsberekeningen van de m.e.r.. Deze rol in de Technical Challenge groep strekt tot het aanleveren van de bevindingen van de model-technische review aan de andere leden van de Technical Challenge groep, de review op het advies van de Technical Challenge groep aan Schiphol en afstemming over de bevindingen met de leden van de Technical Challenge groep.

Wij presenteren onze bevindingen over de technische modellen langs drie assen van modelintegriteit:

1. Economische integriteit: Wat zijn de van toepassing zijnde uitgangspunten voor de modellering en hoe is de vertaling hiervan gedaan in de modellen?
2. Technische integriteit: Werken de modellen consistent en technisch juist?
3. Data-integriteit: welke databronnen zou het model moeten gebruiken en hoe worden ze gebruikt? Hieronder vallen bijvoorbeeld de herkomst en de versie van de bron.

De basis voor onze review is een door ons opgesteld normenkader waartegen wij onze bevindingen toetsen. We maken hierbij een inventarisatie van normen voor afgebakende delen in de berekeningen. Wij leggen vast wat de bevindingen zijn op de betreffende normen en welke opmerkingen of aanbevelingen wij daarbij maken. Waar mogelijk geven we ook een inschatting van de impact van onze bevindingen.

3.2 Scope van deze review

Dit advies en de onderliggende bevindingen zijn tot stand gekomen op basis van onze aanpak zoals beschreven in de engagement letter van 10 september 2018 met kenmerk 20180617/JdS/MB/gf.

In dit hoofdstuk beschrijven wij onze bevindingen en aanbevelingen. Wij leveren echter geen auditopinie op, noch doen wij uitspraak over de correctheid van de uitkomsten van de m.e.r.. Onze werkzaamheden zijn beperkt tot wat er in dit hoofdstuk staat beschreven.

Onze bevindingen en aanbevelingen zijn gebaseerd op de versie van Deel 5 van de m.e.r. d.d. 25 september 2018 aangevuld met informatie die is verkregen van interviews en *desk research* van onderliggende informatie zoals scripts, correspondentie tussen de betrokken partijen en de m.e.r.-rekenomgeving van Schiphol. Aanpassingen aan m.e.r.-documenten en -modellen gedurende en na deze Technical Challenge kunnen de bevindingen en aanbevelingen in dit hoofdstuk doen veranderen.

Binnen de scope van onze opdracht hebben wij een selectie van de in de m.e.r. gebruikte rekenmodellen kunnen reviewen. Onze bevindingen en ons advies richten zich op die selectie. De bevindingen zijn met name gericht op data-integriteit en economische integriteit en beperkt op gebied van technische integriteit. Bepaalde onderdelen van de modellen hebben wij niet onze review mee kunnen nemen vanwege de doorlooptijd, de omvang van het modellandschap en in sommige gevallen de beperkte toegang tot modelcode. Om beeld te krijgen bij het modellandschap van de m.e.r. is een stroomdiagram gemaakt (zie Bijl. 1.5).

3.3 Belangrijkste bevindingen en advies op gebied van de technische modellen

De berekeningen voor de m.e.r. zijn omvangrijk en dat is terug te zien in het aantal rekenmodellen en de berekeningsslagen die nodig zijn om te komen tot einduitkomsten voor de m.e.r.. Wij constateren dat de berekeningen voor de m.e.r. op een aantal punten niet conform de normen in het normenkader zijn. De volledige lijst met bevindingen vindt u in Bijlage 1. Per bevinding geven wij onze inschatting van de kwalitatieve impact van de bevinding, opgedeeld in laag, medium en potentieel hoog. Dit kan bijvoorbeeld een impact zijn op de wijze van modelleren of de impact op het baan- en routegebruik. Waar de impact medium of potentieel hoog is wordt dit toegelicht. Daarnaast bevat de lijst met bevindingen een aanduiding of de bevinding specifiek voor de m.e.r. geldt of dat de bevinding generiek is voor berekeningen die met het model worden uitgevoerd. Alle bevindingen zijn gedurende de Technical Challenge gespiegeld aan de m.e.r.-projectleider van Schiphol en aan To70 voor hoor en wederhoor.

In dit hoofdstuk beperken wij ons tot vier bevindingen met een medium of potentieel hoge impact. Daarnaast noemen wij acht bevindingen waarvan de impact weliswaar waarschijnlijk laag is, maar die volledige transparantie wel in de weg staan. Wij adviseren u om opvolging te geven aan met name deze twaalf bevindingen.

3.3.1 Bevindingen met medium of potentieel hoge impact

3.3.1.1 *M1. Gebruik van oude weerslimieten (bevinding #34) - Type integriteit: economisch – Impact: potentieel hoog – specifiek m.e.r.*

Er wordt in de berekeningen gebruik gemaakt van zowel empirische als modelmatige gegevens. Een deel van de modelmatige aanvullingen wijkt af van het uitgangspunt voor weerslimieten in de Motie Smaling³. Er wordt voor deze aanvullingen gebruik gemaakt van de weerslimieten voor afhankelijk baangebruik van vóór december 2016. Deze aanvullingen komen hierdoor onjuist in de berekeningen terecht. In scenario's waarin sterk geleund wordt op de modelmatige aanvullingen ontstaat structureel een onjuiste weergave van de verkeersafhandeling op afhankelijke baancombinaties bij weersomstandigheden waarvoor dat in de praktijk is gewijzigd. De impact op de berekende geluidbelasting in de m.e.r. zal mogelijk beperkt zijn wanneer de modelmatige aanvullingen niet of nauwelijks worden gebruikt.

3.3.1.2 *M2. Onderbouwing voor overschrijding regel 4e baan ontbreekt (bevinding #6) - Type integriteit: economisch – Impact: potentieel hoog – specifiek m.e.r.*

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat vraagt Schiphol om het verkeersvolume in kaart te brengen waarbinnen exact wordt voldaan aan de regel voor de vierde baan⁴. Schiphol kiest een andere benaderingswijze voor het antwoord op deze vraag, maar maakt niet duidelijk waarom het aannemelijk is dat de overschrijding van het dagmaximum van de regel voor de vierde baan in het 500K-scenario verklaarbaar is op basis van de uitzonderingsgronden. Hiermee is het onduidelijk of een scenario met 500.000 vliegtuigbewegingen mogelijk is binnen de regels voor het gebruik van de vierde baan.

3.3.1.3 *M3. Scenario 540K gaat uit van evenredige groei in plaats van groei per marktsegment (bevinding #11) - Type integriteit: economisch – Impact: medium – specifiek m.e.r.*

Het toekomstige verkeersbeeld in de doorkijk naar 540.000 vliegtuigbewegingen is evenredig opgeschaald vanuit het 500K-scenario en niet gebaseerd op de verwachte groei in de marktsegmenten. Ontwikkelingen op mondiaal niveau, zoals bijvoorbeeld *Brexit* en de groei strategie van Air France-KLM, of scenario's met verschuivingen van het verkeer richting bijvoorbeeld Noord-Amerika, Azië of Afrika hebben geen plaats in de m.e.r.. Dit heeft mogelijk

³ Kamerstuk 31 936 – Nr. 384, 23 februari 2017

⁴ De regel voor de vierde baan behelst twee normen: een daggemiddelde en een dagmaximum voor het aantal bewegingen op de vierde baan (paragraaf 2.1.5).

impact op welke regio's rondom Schiphol met name te maken krijgen met een toename van vliegverkeer.

3.3.1.4 *M4. Hanteren van een lagere wolkenbasis dan LVNL doet (bevinding #36) - Type integriteit: technisch – Impact: medium – generiek*

Het rekenmodel dat Schiphol gebruikt om de weergegevens van KNMI te vertalen naar een hoogte voor de wolkenbasis, hanteert een andere grens voor de bedekkingsgraad⁵ dan LVNL in haar operationele praktijk doet. In de prognose wordt hierdoor vaker een lagere wolkenbasis verondersteld dan daadwerkelijk het geval is. Met name de prognose van verkeer dat gemodelleerd wordt onder marginaal zicht condities wordt hierdoor geraakt.

3.3.2 Bevindingen met een lage impact

3.3.2.1 *Bevindingen specifiek voor de m.e.r.*

- M5. Schiphol heeft met een enquête onder de luchtvaartmaatschappijen de gehanteerde startprocedures geïnterpreteerd. Wij constateren dat in de m.e.r.-berekeningen de procedures niet exact over worden genomen (bevinding #47 – type integriteit: technisch).
- M6. De ontwikkeling van de vlootverdeling van KLM en Delta Airlines in de 500K- en 540K-scenario's wijkt af van de verwachte ontwikkeling zoals KLM deze voorziet. Schiphol kiest een benaderingswijze, maar wij kunnen niet herleiden of deze benadering is afgestemd met KLM (bevinding #19 – type integriteit: data).

3.3.2.2 *Generieke bevindingen*

- M7. Schiphol hanteert in de m.e.r. een ander uitgangspunt voor de brondata van historische weersomstandigheden dan hoe LVNL baan(combinatie) inzet bepaalt. Schiphol hanteert uurgemiddelde gegevens van het KNMI; LVNL hanteert gegevens van KNMI METAR. Circa 4% van de praktijkgegevens die gebruikt worden voor de voorspelling in het MER zijn hierdoor vervuild (bevinding #38 – type integriteit: economisch).
- M8. Wij zijn van mening dat de documentatie van de gebruikte modellen beperkt inzicht geeft in de uitgangspunten of in een aantal gevallen ontbreekt. Ook is er geen uitputtende lijst aan uitgangspunten vastgelegd (bevinding #56 – type integriteit: economisch).
- M9. Herleidbaarheid naar de brondata is niet altijd mogelijk, doordat bewerkte data vaak als invoer van de berekeningen dient of doordat niet is gedocumenteerd wat de valide brondata zou moeten zijn (bevinding #59 – type integriteit: data).
- M10. Wij constateren dat voor alle modellen het veelal ontbreekt aan toelichting (comments) in de modelcode. Dit maakt het zeer lastig om de code zonder toelichting van de auteurs zelfstandig te lezen en te reviewen (bevinding #58 – type integriteit: technisch).
- M11. Voor de gebruikte modellen en software is niet altijd bewijs beschikbaar dat deze compleet gevalideerd zijn (bevinding #54 – type integriteit: economisch).
- M12. Er is geen overzicht van de samenhang en opzet van de modellen aanwezig: de blauwdruk ofwel modelarchitectuur (bevinding #57 – type integriteit: technisch).

⁵ De weergegevens van KNMI bevatten informatie over verschillende wolkenlagen. De hoogte van de wolkenlaag die tenminste 5/8 bedekkend is, wordt gebruikt om de wolkenbasis te bepalen. Het rekenmodel van Schiphol hanteert de laag die voor 3/8 bedekkend is.

4 Hoofdpijnen van de bevindingen van de Natuur en Milieu Federatie Noord-Holland

De bevindingen van MNH richten zich zowel op de in het MER uitgevoerde berekeningen zelf als op de beleidskaders die zijn gehanteerd voor de te analyseren milieueffecten.

De transitie naar Doc 29 resulteert in een aantal gevallen in een te lage geluidbelastingen. Met name voor startend verkeer. Bekende vergelijkingen tussen metingen en berekeningen wijzen ook in diezelfde richting: metingen geven hogere waarden aan dan berekeningen; Hierdoor is deze MER niet effectneutraal waardoor het MER tekortschiet op het punt van gelijkwaardige bescherming. Het verdient aanbeveling hier eerst nader onderzoek naar te doen voordat het MER vastgesteld wordt. Dit omdat kleine afwijkingen in de berekeningen van geluidbelasting zeer grote gevolgen kunnen hebben. Eén dB verschil betekent 125.000 meer of minder vliegbewegingen; (MNH en ORS-bewonersdelegatie).

De MNH ziet daarvoor de volgende oorzaken:

- a. Uit de door Schiphol als initiatiefnemer gepresenteerde verschilanalyse⁶ blijkt dat de overgang van NRM naar huidige implementatie van Doc29-rekenkern + ANP, uitgerekend voor vier afstandsklassen gelijk aan de afstandsklassen in NRM, resulteren in +/- 2 dB lagere L_{den} -waarden onder de hele startroute. Hiervoor wordt geen duidelijke herleidbare verklaring gegeven. Ook wordt niet duidelijk wat de geïsoleerde effecten zijn van a) de rekenkern en b) de gebruikte brondata.
- b. De verfijning van de startprofielen van vier naar negen afstandsklassen resulteert in nog eens +/- 1 dB lagere waarden onder de hele startroute. De verklaring hiervoor is dat voorheen te veel vliegtuigen in een te zware afstandsklasse vielen.
- c. Er is voor gekozen om de startprofielen binnen een afstandsklasse te representeren door één naar hoogte gekalibreerd mediaan-profiel. De keuze van mediaan-hoogte als het representatieve startprofiel voor geluidsberekeningen is voorgeschreven, maar wordt door initiatiefnemer niet getalsmatig onderbouwd. Volgens de MNH blijkt dat de gekozen aanpak waarschijnlijk leidt tot een systematisch te laag berekende geluidsbelasting. Dit effect wordt ernstiger naarmate de spreiding toeneemt, zoals verder in de klim. To70 en NLR stellen deze analyse ter discussie (zie bijlage 2.1.11). Om het effect van te laag berekende geluidsbelasting uit te kunnen sluiten is nader onderzoek nodig;
- d. Er wordt geen kwantificering gegeven van de effecten van spreiding binnen een afstandsklasse. In de analyse van de MNH is het waarschijnlijk dat de gekozen aanpak leidt tot een systematisch te laag berekende geluidsbelasting. Dit effect wordt ernstiger naarmate de spreiding toeneemt, zoals verder in de klim. Om dit effect uit te kunnen sluiten is nader onderzoek nodig;
- e. Daarnaast is in de analyse van de MNH het waarschijnlijk dat de berekende geluidsbelasting door startend verkeer met name in het buitengebied (buiten de 48 L_{den} contour) te laag is doordat vliegtuigen in werkelijkheid langzamer klimmen dan is gemodelleerd, waardoor de werkelijke vlieghoogte onder de gemodelleerde profiel-hoogte ligt. Om dit effect uit te kunnen sluiten is nader onderzoek nodig;

⁶ Doc29 en actualisatie gelijkwaardigheid; presentatie To70 tijdens delegatieoverleg 29 juni 2017

- f. Alle bekende vergelijkingen tussen metingen en berekeningen tonen hetzelfde beeld: metingen geven hogere waarden aan dan berekeningen⁷;
- g. De verschillen tussen metingen en berekeningen worden groter bij overgang van NRM naar Doc.29;
- h. Kortom: een aantal belangrijke gedane aannames in de geluidberekeningen het MER NNHS bevatten onzekerheden en/of zijn niet goed onderbouwd. Daardoor kan de MNH de betrouwbaarheid van de geluidsberekeningen niet vaststellen en zijn op aanwijsbare plekken verbeteringen, onderbouwingen of nadere analyses nodig;
- i. Dat is in de ogen van de MNH des te belangrijker omdat een stapeling van veel kleine foutjes uiteindelijk een groot verschil in contouren oplevert. Het is onduidelijk hoe groot de uiteindelijke verschillen in de geluidscontouren zullen zijn ten gevolge van de geobserveerde onzekerheden. Daarom wordt aanbevolen om de rekenmethodiek in samenhang met de 'noiseload database' eerst nog eens goed te valideren en gemaakte keuzes beter te onderbouwen (zie Bijlage 2.1.3.2: Deel 2: Combinatie van individuele bijdrages tot een totale geluidbelasting).

Met betrekking tot de beleidskaders concludeert MNH dat de verandering van rekenmethode naar het oordeel van MNH tot ongelijke bescherming leidt doordat de invoering van Doc 29 gepaard is gegaan met een aanpassing van de dosis/effect relatie (tussen geluidbelasting en hinder), terwijl de contour-waarden waarop gelijke hinder wordt ervaren niet zijn aangepast. Hierdoor wordt er geteld binnen te kleine contouren.

Daarnaast constateert de MNH dat het MER NNHS op meerdere punten niet voldoet aan wat naar haar oordeel mag worden verwacht van een milieueffectrapportage:

- j. Het MER analyseert onvoldoende de daadwerkelijke effecten voor mens en milieu in de leefomgeving, aangezien ze slechts onderzoekt of een beperkte selectie van milieueffecten valt een aantal vastgestelde berekende gemiddelde normen niet overschrijdt. Het gaat hierbij met name om de z.g. gelijkwaardigheidscriteria en relatieve uitstootnormen voor bijvoorbeeld NO_x en SO_x;
- k. De norm voor het maximaal toegestane aantal gehinderden en slaapgestoorden stijgt evenredig mee met de toename van het aantal bewoners en woningen in het gebied. Ter illustratie: als alle ruimte tot aan de startbaan volgebouwd zou worden met huizen, dan zou de norm nog steeds niet worden overschreden, omdat de norm evenredig meestijgt. Andersom geldt ook dat als alle huizen binnen de contouren zouden worden gesloopt er geen vliegbewegingen meer toegestaan zijn;
- l. Alternatieven, zoals de trein als alternatief voor korte vluchten, zijn niet onderzocht. Ook wordt vastgehouden aan de bestaande naderings- en vertrekroutes;
- m. De dosis-effect-relaties waarmee de te verwachten geluidhinder is berekend zijn verouderd;
- n. De hinder van de politiehelikopter wordt niet meegerekend;
- o. Bij het in kaart brengen van luchtverontreiniging effecten is geen rekening gehouden met een advies van GGD Kennemerland uit 2015;

⁷ Trendvalidatie van Doc.29 berekeningen, NLR-CR-2017-371 | oktober 2018, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/10/18/trendvalidatie-van-doc-29-berekeningen-nlr>

- p. De klimaateffecten van de vliegbewegingen zijn onvoldoende in kaart gebracht, namelijk alleen voor de klimaat effecten van de luchthaven zelf en van vliegbewegingen tot 900 meter hoogte. Het advies is om de klimaateffecten van het hele vliegverkeer van en naar Schiphol in kaart te brengen. Bijvoorbeeld door uit de gaan van in Nederland gebunkerde Kerosine
- q. Ultrafijnstof wordt buiten beschouwing gelaten.

5 Hoofdpijnen van de ORS-bewonersdelegatie

Voor de ORS-bewonersdelegatie zijn de methodiek en uitkomsten van de berekening van de milieueffecten onlosmakelijk verbonden aan de beleidsmatige keuzen en scenario's zoals die in het MER NNHS deel 5 worden beschreven. Het feit dat deel 5 nog niet integraal beschikbaar is, maakt dat de ORS-bewonersdelegatie zich in de huidige fase gedwongen ziet zich te beperken tot de op dit moment verstrekte conceptversie⁸.

Ondanks het feit dat het MER NNHS deel 5 nog niet volledig is, is de ORS-bewonersdelegatie van oordeel dat het MER NNHS deel 5 herschreven dient te worden vanwege tekortkomingen op diverse punten, onder andere:

- a. De toepassing van de Doc29 berekeningsmethode is onjuist;
- b. De gehanteerde scenario's voor de 50/50 verdeling van de hinderbeperking na 2020 zijn onjuist;
- c. De berekende behoefte aan verruiming van de "vierdebaanregel" is overbodig, want een verruiming is niet acceptabel;
- d. De berekende doorgroei naar een verkeersvolume van 540.000 vliegbewegingen is onrealistisch aangezien uit een SEO-onderzoek⁹ blijkt dat in 2023 geen 530.000 vliegbewegingen mogelijk zijn en de OVV aangeeft dat de groei van het aantal bewegingen op Schiphol niet mogelijk is zonder ingrijpende verbeteringen in de afhandeling van het verkeer en de daarbij behorende organisatorische verbeteringen;
- e. De transitie van de geluidberekenmethode van NRM naar Doc29 levert geen effectneutraal resultaat op waardoor berekende gelijkwaardige bescherming tekortschiet.
- f. De tussen 2005 en 2018 gebouwde woningen blijven onzichtbaar doordat in de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria de maximaal toegestane hinderden evenredig meegroeit.
- g. De gehanteerde percentages van de CDA's lijken eerder voort te komen uit veranderingen in de toerekeningscriteria, verschillende daalhoeken en verschillende intercephoogten van het ILS, dan uit een daadwerkelijk groter aantal gerealiseerde CDA's.

⁸ Deel5_doorkijk_20180925_TC.pdf

⁹ SEO-report nr. 2017-69 d.d. 26 februari 2018, Capacity demand at Schiphol Airport in 2023

Afkortingen

A	AIP	Aeronautical Information Publication
C	CDA	Continuous Descent Approach
G	GA	General Aviation
	GES	Gezonheids Effect Screening
	GES	Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol
	GGD	Gemeentelijke Gezondheidsdienst
	GP	Gebruiksprognose
I	ILS	Instrument Landing System
	ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
K	KNMI	Koninklijk Nederland Meteorologisch Instituut
L	LIB	Luchthavenindelingbesluit
	LVB	Luchthavenverkeerbesluit
	LVNL	Luchtverkeersleiding Nederland
M	MD	MovingDot
	MER	Milieu Effect Rapport
	m.e.r.	milieueffectrapportage
	MHG	Maximale Hoeveelheid Geluid
	MNH	Natuur en Milieu Federatie Noord-Holland
N	NLD	Noise Load Database
	NLR	Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
	NNHS	Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol
	NRM	Nederlands Rekenmodel
O	OBD	Bewonersdelegatie van de Omgevingsraad Schiphol (t.b.v. de Technical Challenge)
	ORS	Omgevingsraad Schiphol
	OVV	Onderzoeksraad voor Veiligheid
P	PwC	PricewaterhouseCoopers
Q	QRC	Quick Reference Chart
S	SEO	SEO Economic Research
V	VDV	Voorschriften Dienst Verkeersleiding
	VVR	Verkeersverdelingsregel
W	WBS	Woningbestand
	WHO	World Health Organization
	Wm	Wet Milieubeheer

Referenties

- MER NNHS Schiphol - Deel 1 Hoofdrapport, juni 2016
- MER NNHS Schiphol - Deel 2 Achtergronden, juni 2016
- MER NNHS Schiphol - Deel 3 Scenario's, juni 2016
- MER NNHS Schiphol - Deel 4 Deelonderzoeken, juni 2016
- MER NNHS Schiphol – Samenvatting, juni 2016
- MER NNHS Schiphol - Deelonderzoeken, november 2017
- Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de milieueffectrapportage 'Nieuw Normen- en Handhavingstelsel' Schiphol
- Brief Ministerie van Infrastructuur en Milieu - Aanvullende analyses NNHS Schiphol d.d. 13 oktober 2017
- MER NNHS Schiphol – Deel 5 Actualisatie en doorkijk voor de periode na 2020, concept d.d. 25 september 2018
- MER NNHS Schiphol – Deel 5 Actualisatie en doorkijk voor de periode na 2020, hoofdstuk 6, concept d.d. 9 oktober 2018
- Kamerstuk 31 936 Luchtvaartbeleid – Nr. 384 Motie van het lid Smaling, 23 februari 2017
- Kamerstuk 34 098 Wijziging van de Wet luchtvaart – Nr. 14 Motie van het lid Visser, 10 februari 2016
- SEO-report nr. 2017-69 Capacity demand at Schiphol Airport in 2023, d.d. 26 februari 2018
- Alders Akkoord 2013 - Bijlage 3 Uitwerking Normen
- LVNL QRC09 Runway combination Capacity figures i086
- Brief RIVM – Reactie To70 rapportage d.d. 17 oktober 2018
- Doc29 en actualisatie gelijkwaardigheid; presentatie To70 tijdens delegatieoverleg 29 juni 2017
- Nederlandse gebruiksafspraken Doc29, Expertmeeting Doc29, Dick Bergmans, d.d. 8 februari 2017
- Peer Review of Noise Modelling using ECAC Doc. 29 for Amsterdam Schiphol Airport, D. Rhodes, UK Civil Aviation Authority, October 2018
- ECAC.CEAC Doc 29 4th Edition, European Civil Aviation Conference, December 2016
- Tuna noise model verification, ECAC Doc.29 compliance test, NLR-TR-2016-456, d.d. oktober 2016
- Trendvalidatie van Doc.29 berekeningen, NLR-CR-2017-371, d.d. oktober 2018
- Deskundigenoordeel actualisatie gelijkwaardigheidscriteria 2017 d.d. 26 juni 2017
- Brief RIVM – Dosis-Effect relaties hinder en slaapverstoring Schiphol d.d. 30 juni 2017

Bijlage 1 Bijlage met bevindingen model-technische review

Onze bevindingen en aanbevelingen zijn gebaseerd op de versie van Deel 5 van het MER d.d. 25 september 2018 aangevuld met informatie die is verkregen van interviews en *desk research* van onderliggende. Aanpassingen aan MER-documenten en -modellen na deze Technical Challenge kunnen de bevindingen doen veranderen. Binnen de scope van onze opdracht hebben wij een selectie van de in het MER gebruikte rekenmodellen kunnen reviewen. Onze bevindingen en ons advies richten zich op die selectie. Waar de impact *medium* dan wel *potentieel hoog* is aangeduid, voorzien we van een toelichting.

Bijl. 1.1 Niet conform de norm

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding	Impact	Toelichting op impact
34	Economisch	Afhankelijke baancombinaties zijn uitsluitend toegestaan wanneer wordt voldaan aan de weerslimieten (Motie Smaling): 1) Horizontaal zicht dient tenminste 5000m te zijn; en 2) De wolkenbasis mag niet lager dan 2100 voet zijn.	ja	Schiphol gebruikt voor een deel van de modellering (theoretisch) de weerslimieten van de Gebruiksprognose 2016, vóór 1 december 2016. De limiet voor de wolkenbasis voor combinaties waarvoor deze limiet op 1 december 2016 is verhoogd staat in de invoer op 1.000 voet in plaats van 2.100 voet.	Potentieel hoog	Modelmatige aanvullingen komen onjuist in de berekeningen terecht. In scenario's waarbij er sterk geleund wordt op de modelmatige aanvullingen ontstaat structureel een onjuiste weergave van de verkeersafhandeling op afhankelijke baancombinaties bij weersomstandigheden waarvoor dat in de praktijk is gewijzigd. De impact op de berekende geluidbelasting in de m.e.r. zal mogelijk beperkt zijn wanneer de modelmatige aanvullingen niet of nauwelijks worden gebruikt. Modelmatige aanvullingen komen onjuist in de berekeningen terecht. In scenario's waarbij er sterk geleund wordt op de modelmatige aanvullingen ontstaat tijdens deze specifieke meteoconditie een structureel onjuiste weergave van de verkeersafhandeling.

6	Economisch	De m.e.r. geeft informatie over bij welk aantal vliegtuigbewegingen strikt wordt voldaan aan: 1) het dagmaximum van 80 vliegtuigbewegingen op de 4^e baan; 2) het maximale daggemiddelde van 40 vliegtuigbewegingen op de 4^e baan.	ja De m.e.r. beantwoordt de vraag door de effecten te presenteren bij 500K bewegingen, deze af te zetten tegen de regel voor de vierde baan en een conclusie te trekken of het al dan niet past. De m.e.r. onderbouwt niet bij welk volume er strikt wordt voldaan aan het dagmaximum van 80 bewegingen. Het 500K scenario leidt in 6% van de tijd tot een overschrijding van het dagmaximum en onderbouwt niet waarom het aannemelijk is dat dit door het gebruik van de uitzonderingsregels kan worden verantwoord. <i>“In de meeste simulaties (bijna 94%) blijft ook het aantal bewegingen per dag op de vierde baan binnen de dagnorm van maximaal 80 bewegingen. In gemiddeld ruim 6% van de simulaties vinden er meer dan 80 bewegingen op de vierde baan plaats.”</i> en <i>“Echter, gelet op het niet-structurele karakter van de overschrijdingen bij een jaarvolume van 500.000 bewegingen, is het aannemelijk dat het gebruik van de vierde baan op basis van de uitzonderingsregels kan worden verantwoord.”</i>	Potentieel hoog	Schiphol kiest een andere benaderingswijze voor het antwoord op deze vraag, maar maakt niet duidelijk waarom het aannemelijk is dat de overschrijding van het dagmaximum bij 500.000 bewegingen verklaarbaar is op basis van de uitzonderingsgronden. Hiermee is het onduidelijk of een scenario met 500.000 vliegtuigbewegingen mogelijk is binnen de regels voor het gebruik van de vierde baan.
---	------------	--	---	-----------------	---

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding	Impact	Toelichting op impact
36	Technisch	De eerste wolkenlaag die BROKEN of OVERCAST is wordt gehanteerd als de wolkenlaag waarop de wolkenbasis gebaseerd is. Dit komt overeen met een bedekkingsgraad van tenminste 5/8.	nee	Het model (DAISY) dat Schiphol gebruikt om de meteogegevens van KNMI te vertalen naar een hoogte voor de wolkenbasis, hanteert een ander uitgangspunt dan dat LVNL in haar operationele praktijk doet. DAISY gaat uit van de hoogte van de eerste wolkenlaag met een bedekkingsgraad van tenminste 3/8 (ofwel 3 octa's).	Medium	Dit punt raakt twee belangrijke aspecten: de meteo die aan de empirische verkeersgegevens wordt gekoppeld en de 40 meteojaren waarmee DAISY de prognose doorrekent. De empirische gegevens krijgen hierdoor een lagere wolkenbasis toegewezen en in de prognose wordt vaker een lagere wolkenbasis verondersteld dan daadwerkelijk het geval is. Met name de prognose van verkeer dat gemodelleerd wordt onder marginaal zicht condities wordt hierdoor geraakt.
11	Economisch	Het toevoegen van vluchten gebeurt op basis van verwachte groei per regio/marktsegment.	ja	Vluchten worden niet op basis van verwachte groei toegevoegd maar evenredige groei.	Medium	Ontwikkelingen op mondiaal niveau, zoals bijvoorbeeld <i>Brexit</i> en de groeistrategie van Air France-KLM, of scenario's met verschuivingen van het verkeer richting bijvoorbeeld Noord-Amerika, Azië of Afrika hebben geen plaats in de m.e.r.. Dit heeft mogelijk impact op welke regio's rondom Schiphol met name te maken krijgen met een toename van vliegverkeer.

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding	Impact
38	Data	Meteodata voor empirische database komt overeen met de data waarop LVNL het baangebruik bepaalt.	nee	LVNL gebruikt KNMI METAR (SPECI) data in de keuze voor baan(combinatie)inzet. AAS heeft de keuze gemaakt om gebruik te maken van een andere databron, ook afkomstig van KNMI: de urengegevens. Wij constateren dat de urengegevens verschillen van de KNMI METAR data, wat resulteert in vervuiling van ongeveer 4% in het empirische deel van de hybride database.	Laag
60	Technisch	De startprocedures in de m.e.r.-berekeningen komen overeen met de informatie uit de enquête gehouden onder luchtvaartmaatschappijen in 2017.	ja	De input van startprocedures van luchtvaartmaatschappijen die gebruikt wordt voor de berekeningen, komt niet exact overeen met de bron (de enquête uit 2017).	Laag
18	Data	De vlootverdeling van KLM en Delta Airlines voor 2020 en 2023 is afkomstig van KLM.	ja	De ontwikkeling van de vlootverdeling van KLM en Delta Airlines in de 500K- en 540K-scenario's wijkt af van de verwachte ontwikkeling zoals KLM deze voorziet. Schiphol neemt de data niet exact over, maar kiest een benaderingswijze. Wij kunnen niet herleiden of deze benadering is afgestemd met KLM.	Laag
54	Economisch	Er wordt gebruik gemaakt van een gevalideerde softwareomgeving voor de prognose en geluidberekening (DAISY).	nee	Er is geen validatierapport voor de functionaliteiten die zijn toegevoegd in het rekenmodel DAISY versie 1-8-4 ten opzichte van versie 1-8.	Laag
56	Economisch	Er is documentatie van de gebruikte modellen.	nee	De documentatie van de gebruikte modellen geeft beperkt inzicht in de uitgangspunten of ontbreekt in een aantal gevallen. Ook bevat de m.e.r. nog niet een uitputtende lijst aan uitgangspunten die wij uit de interviews hebben opgehaald. De werking van het baangebruik-prognosemodel is op hoofdlijnen beschreven, maar er is geen uitputtend overzicht van de uitgangspunten. Van het baansimulatiemodel en het model dat gebruikt wordt om de vluchtschema's voor 2020 en 2023 op te stellen is geen documentatie aanwezig.	Laag
57	Technisch	Er is een beschrijving van de modelarchitectuur aanwezig.	nee	Er is geen overzicht van de samenhang en opzet van de modellen aanwezig, de zogenaamde modelarchitectuur. Deze architectuur, die bestaat uit tal van scripts met modelcode, moeten wij daardoor handmatig en door middel van interviews bottom-up opbouwen om tot een overzicht te komen.	Laag

58	Technisch	Modelcode is helder omschreven en is zelfstandig leesbaar.	nee	Wij constateren dat voor alle modellen het veelal ontbreekt aan toelichting (comments) in de modelcode. Dit maakt het zeer lastig om de code zonder toelichting van de auteurs zelfstandig te lezen en te reviewen.	Laag
59	Data	Brondata is duidelijk herleidbaar naar de bronhouder en versienummer.	nee	Herleidbaarheid naar de brondata is niet altijd mogelijk, doordat bewerkte data vaak als invoer van de berekeningen dient of doordat niet is gedocumenteerd wat de valide brondata zou moeten zijn. Hierdoor ontbreekt het inzicht in hoe de datastromen van de bron naar het model lopen.	Laag

Bijl. 1.2 Gedeeltelijk conform de norm

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding	Impact
35	Technisch	De interpretatie van historische meteocondities dient de verschillende relevante weerscondities waaronder vluchten worden afgehandeld, af te dekken.	nee	Alle vluchten die plaats hebben gevonden bij zichtcondities ≥ 5.000 meter en wolkenbasis ≥ 1.000 voet zijn geclassificeerd als <i>Good</i> . Er is geen aparte classificatie voor vluchten die tussen de 1.000 en 2.100 voet condities hebben gevlogen.	Laag
1	Economisch	De geluidsberekening is gebaseerd op Doc29, editie 4.	nee	Schiphol maakt in haar rekenmodel DAISY gebruik van een Noiseload database met een referentie naar Doc29 (Doc29 - MER uitbreiding 2018). Wij kunnen niet verifiëren of deze database overeenkomt met de door NLR gemaakte database. In de mailcommunicatie tussen Schiphol, To70 en NLR is wel af te leiden dat er een iteratieslag heeft plaatsgevonden in de controle van de Noiseload database in DAISY en dat Schiphol het resultaat van het NLR heeft weten te reproduceren in de DAISY-omgeving.	Laag

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding	Impact
2	Data	De noiseload database is afkomstig van NLR en heeft kenmerk "MER18_export_20180704_totaal.zip".	ja	De brondata is traceerbaar. Het is in de voor ons beschikbare informatie echter niet traceerbaar dat dit de door ADECS Airinfra gevalideerde noiseload database betreft. De Noiseload database is onderwerp van de contra-expertise van ADECS Airinfra met kenmerk "Contra-expertise Geluidsberekeningen MER NNHS met Doc29 (actualisatie)". Het conceptrapport bevat geen exacte referentie naar de gecontroleerde Noiseload database, waardoor wij op basis van het rapport alleen niet kunnen herleiden of de controle is uitgevoerd op dezelfde versie van de database.	Laag
20	Economisch	De gatetijden in de schedules van 500K en 540K worden voor de geluidsberekeningen gecorrigeerd voor de taxitijden.	ja	De correctie wordt uitsluitend toegepast op waar er impact verwacht wordt: de nachtranden.	Laag
21	Data	De correcties voor de baantijden zijn gebaseerd op de taxitijden uit de praktijk.	ja	Schiphol kiest een benadering van de correctie voor de gatetijden aan de nachtranden zodanig dat de verkeersaantallen in de nachtperiode aansluiten bij de realisatie in 2017. Landingen Correctie landingstijd tussen 7:00 en 7:20 en 23:00 en 23:20 met 20 min. Starts Zomer: correctie starttijd tussen 6:55 en 7:00 en 22:55 en 23:00 met 5 min. Winter: correctie starttijd tussen 6:50 en 7:00 en 22:50 en 23:00 met 10 min.	Laag
22	Economisch	Er zijn twee varianten van het 540K schedule: 1) VVR: uitplaatsen van 10K bewegingen en verkeer toevoegen volgens de VVR, 2) Markt: uitplaatsen van 10K bewegingen en verkeer toevoegen o.b.v. Leisure airlines.	ja	Het VVR-scenario is uitgewerkt in de m.e.r., het MARKT-scenario niet. De DAISY studies zijn wel beschikbaar.	Laag

<i>ID</i>	<i>Integriteit</i>	<i>Norm</i>	<i>m.e.r. specifiek</i>	<i>Bevinding</i>	<i>Impact</i>
15	Data	Het doorontwikkeld schedule voor GP2018 heeft kenmerken "S18 piekweken gebaseerd op IC2.csv" en "W16_17.csv" en is afkomstig van TAF.	ja	Er is correspondentie met Schiphol Traffic Analysis & Forecast waaruit een akkoord voor het gebruik van het doorontwikkeld schedule voor GP2018 waarschijnlijk is.	Laag

Bijl. 1.3 Conform de norm

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding
3	Economisch	De correctie van ontbrekende gegevens uit de Noiseload database gebeurt door middel van opschaling van de geluidgrids.	Nee	De geluidgrids worden per scenario opgeschaald op basis van de fractie van het verkeer dat mist in de output van de baan- en routegebruikprognose.
4	Technisch	De schaaufactoren worden bepaald door de delta in totaal effectief (gecorrigeerd voor DEN-periode) aantal bewegingen per jaar te delen op het volume van het scenario en te corrigeren voor GA (+2,5%).	Ja	Er vindt een handmatige slag (data-opschoning) plaats om de codering van de startprocedures een correcte weergave te laten zijn van de werkelijkheid: jet- en propellervliegtuigen hebben een andere codering.
7	Economisch	De m.e.r. geeft informatie over de verruiming van de normen op de vierde baan die nodig is om de groei van Schiphol na 2020 te accommoderen binnen de in het m.e.r. met Doc29 vastgestelde milieuruimte.	Ja	De m.e.r. geeft in paragraaf 5.2.1 aan wat de effecten op het gebruik van de vierde baan zijn bij 540K bewegingen.
8	Economisch	De m.e.r. geeft informatie over het maximum aantal vliegtuigbewegingen dat per jaar mogelijk is en de gevolgen daarvan voor het baangebruik, zelfs als wordt afgezien van de regel waarbij gebruik van een vierde baan wordt beperkt voor het afhandelen van het verkeer.	Ja	Alle 50/50 scenario's worden berekend met het uitgangspunt dat er geen beperking is als gevolg van de regel voor de vierde baan.
9	Economisch	In de m.e.r. wordt geactualiseerd voor de situatie 500K, en een doorkijk gegeven naar 540K, 580K en 620K bewegingen.	Ja	De m.e.r. bevat alleen de doorkijk naar 540K. De scenario's 580K en 620K worden buiten beschouwing gelaten. Dit is gedaan op basis van een studie uitgevoerd door LVNL (ATM2020+, 22 feb 2018) die aangeeft dat binnen de huidige piekruicapaciteit een scenario van 560K bewegingen niet mogelijk is. Aangezien 580K en 620K hierboven liggen is afgezien van deze scenario's.
10	Economisch	Voor het aantal vliegtuigbewegingen in de nacht binnen de verkeersvolumes boven de 500.000 wordt uitgegaan van het maximum van 32.000.	Ja	De scenario's 500K en 540K bevatten maximaal 32K bewegingen in de nacht. Dit blijkt uit de review die is uitgevoerd op de uitvoerbestanden van de prognose.

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding
12	Technisch	De methodiek voor het opschalen van 490K naar 540K is representatief.	Ja	De aanpak is in opdracht van Schiphol Traffic Analysis & Forecast tot stand gekomen.
13	Economisch	Er worden in de doorkijk dezelfde vliegtuigtypes gehanteerd als in de toekomstige situatie (500K).	Ja	Er wordt een uitsplitsing gemaakt naar uitkomsten met en zonder stillere vloot. De uitkomsten zonder stillere vloot zijn de basis voor de 50/50 analyses. De verdeling van de type vliegtuigen in de KLM en Delta vloot tot 2020 wordt wel aangepast. Er is geen verdere ontwikkeling naar 2023 aangenomen. De aanpassing van de verdeling leidt niet tot de introductie van nieuwe vliegtuigtypes.
14	Economisch	Het schedule voor het scenario 500K is gebaseerd op een doorontwikkeld schedule van de GP2018 (circa 498k vliegtuigbewegingen) met drie aanpassingen: 1) vlootverdeling van KLM en Delta in 2020, 2) aanpassing aan de scheduletijden voor starts en landingen aan de nachtranden, 3) opschaling van het verkeer naar 500K totaal waarvan 32K in de nacht.	Ja	De schedules zijn langs deze stappen opgebouwd. 2) vindt plaats bij het opstellen van het schedule, 1) en 3) vinden plaats na de prognosestap.
16	Technisch	De forecast voor het 500K scenario wordt vanaf het basisschedule van 498K bewegingen gelijkmatig opgeschaald over het gehele verkeersbeeld, uitgesplitst naar dag en nacht, met maximaal 32K bewegingen in de nacht.	Ja	De aantallen in de output komen overeen met 468K / 32K.

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding
17	Economisch	Het schedule voor het scenario 540K is gebaseerd op het schedule van het scenario 498K (doorontwikkeld GP2018) met drie aanpassingen: 1) vlootverdeling van KLM en Delta in 2020, 2) aanpassing van scheduletijden voor starts en landingen aan de nachtranden, 3) opschalen van het verkeer naar 540K totaal waarvan 32K in de nacht rekening houdend met de VVR.	Ja	De schedules zijn langs deze stappen opgebouwd. 2) en 3) vinden plaats bij het opstellen van het schedule, 1) vindt plaats na de prognosestap.
19	Technisch	De wijze waarop de vlootverdeling 2020 in het 500K en het 540K terecht komen is herleidbaar naar de aangeleverde vlootverdeling.	Ja	De aanpak en afstemming is terug te vinden in correspondentie tussen To70 en Schiphol.
23	Economisch	Het schema van 540K gaat uit van het uitplaatsen van 10K bewegingen naar Lelystad (alleen Leisure, geen wide body, geen vracht) en groei tot 540K van alleen niet-Leisure verkeer.	Ja	Er worden 5.000 vluchtparen (10.000 bewegingen) uit het schema gehaald. Vervolgens wordt het schema aangevuld tot 540.000 bewegingen zijn bereikt, met maximaal 32.000 in de nacht.
24	Economisch	Uitplaatsing van vluchtparen gebeurt op basis van de bestemmingen uit de VVR.	Ja	De vluchtparen met een bestemming die voorkomt in de VVR d.d. november 2017 worden uitgeplaatst.
25	Data	De VVR is afkomstig van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en heeft kenmerk "bijlage-3-regeling-en-toelichting-ter-invulling-van-het-besluit-verkeersverdeling-tussen-de-luchthavens-schiphol-en-lelystad".	Ja	Schiphol hanteert voor de groei in het vluchtschema van 2023, ofwel de doorkijk naar 540.000 vliegtuigbewegingen, de Verkeersverdelingsregel (VVR) die in november 2017 ter inzage heeft gelegen.
27	Economisch	De scenario's 500K en 540K volgen het principe van 2+1 slotuitgifte.	Ja	Er wordt voor de scenario's 500K en 540K voortgebouwd op de doorontwikkelde GP2018. Dit schema is gebaseerd op 2+1 slotuitgifte. In het 500K scenario wordt het schema niet aangepast. In het 540K scenario wordt vastgehouden aan het huidige piekenpatroon. Daarmee voldoen beide scenario's aan dit uitgangspunt.

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding
28	Economisch	Het gebruik van de 4 ^e baan wordt gesimuleerd.	Ja	To70 simuleert het gebruik aan de hand van hun 'baansimulatiemodel'. Output van dit model is gebruik van de 2 ^e en 4 ^e baan.
29	Data	Data voor de verkeersgegevens is afkomstig vanuit FANOMOS.	Ja	De data aanwezig in de hybride database komt overeen met de aangeleverde FANOMOS data van NLR.
30	Economisch	Het volumeplafond wordt gebaseerd op de gerealiseerde (dus niet geprognosticeerde) ruimte binnen de gelijkwaardigheidscriteria.	Ja	De gebruikte scripts maken gebruik van het scenario 500K.
31	Economisch	50% van de bereikte milieuwinst komt ten goede aan de omgeving; de andere 50% komt ten goede aan de sector. Binnen ORS-kader wordt nog gesproken over milieuwinst die vóór 2020 is gerealiseerd.	Ja	De m.e.r. bevat voor beide uitwerkingen (vóór en vanaf 2020) analyses voor het 50/50 groeiprincipe.
32	Economisch	De verkeersafhandeling moet voldoen aan de regels uit het LVB (zie ook punt 3 uit de opdrachtbrief van IenW aan Schiphol d.d. oktober 2017 [de regel vierde baan]).	Ja	Er wordt benoemd dat voor groei de regel voor de vierde baan moet worden aangepast. Dit is in lijn met sub 2 onder punt 3 uit de opdrachtbrief van het Ministerie: de m.e.r. levert informatie op over de verruiming van de normen op de vierde baan die nodig is om de groei na 2020 te accommoderen.
33	Economisch	De m.e.r. bevat een uitwerking van twee varianten van de 50/50 regel: 1) Verdelen van de ruimte op zowel het wettelijk criterium voor het binnengebied als het criterium voor het buitengebied. Het eerst knellende criterium bepaalt de groeiruitte die mogelijk is. 2) Het verdelen van de ruimte op alleen het criterium voor het aantal ernstig gehinderden, mits de ruimte te realiseren is binnen het criterium voor het aantal woningen in de 58 dB(A) contour.	Ja	De m.e.r. bevat voor beide varianten analysis voor het 50/50 groeiprincipe.

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding
37	Technisch	De conversie van UTC naar LT vindt plaats voor de koppeling van de meteodata aan het vluchtschema.	Nee	Het programma DAISY past een conversie toe voor zomer- en wintertijd door de maanden april tot en met oktober met +2 uur te converteren en de maanden november tot en met maart met +1 uur. Kanttekening: in de periode van de laatste zaterdag van de maand tot de eerste dag van de nieuwe maand ontstaat er hierdoor een tijdsverschil van 1 uur voor maximaal 14 dagen per jaar.
39	Economisch	De m.e.r. toetst de effecten tegen de twee geactualiseerde sets aan gelijkwaardigheidscriteria: op basis van woningbestand 2005 en op basis van woningbestand 2015.	Ja	De criteria in m.e.r.-deel 5 (versie "Deel5_doorkijk_20180925.pdf", verstrekt op 25 september 2018) op basis van de woningbouwsituatie 2005 komen overeen. De huidige versie van m.e.r. deel 5 bevat vooralsnog alleen een placeholder voor de effecten op het woningbestand 2015.
40	Data	De gelijkwaardigheidscriteria voor geluid op basis van de woningbouwsituatie 2005 en 2015 zijn vastgelegd in de memo: "Beantwoording vragen n.a.v. memo over actualiseren criteria van gelijkwaardigheid" d.d. 21 september 2017 door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (voorheen Infrastructuur en Milieu).	Ja	De gelijkwaardigheidscriteria voor geluid in de m.e.r. (versie 25 september 2018) komen overeen met de criteria in de memo.
41	Data	Het woningbestand voor de hindertelling is afkomstig van RIVM en heeft kenmerk "Woningenbestand Schiphol 2005".	Nee	Er wordt voor de tellingen gebruik gemaakt van het bronbestand "Woningenbestand Schiphol 2008" van RIVM met daarin de woningbouwsituatie 2005 traceerbaar aangevuld met nieuwbouw tot en met 2008. Schiphol filtert deze nieuwbouw uit de tellingen. Of deze filtering correct is gebeurd, is geen onderdeel van de Technical Challenge scope geweest.
44	Economisch	De prognose is gebaseerd op de hybride modellering: een combinatie van empirische (praktijk)data aangevuld met een modelbenadering voor waar er geen empirische gegevens voor handen zijn.	Ja	Er wordt in de prognoses scenario's gebruik gemaakt van hybride gegevens. De samenstelling van de hybride tabellen is buiten de scope van de Technical Challenge.

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding
45	Economisch	De empirische gegevens voor de prognose zijn gebaseerd op perioden exclusief baanonderhoud en ná invoering van de nieuwe zichtlimieten per 1 december 2016.	Ja	Baanonderhoud is gefilterd, de empirische database is opgebouwd uit de periode 1/1/2017 tot en met 28/2/2018, dus na invoering van de nieuwe weerslimieten. Eind februari 2018 is gekozen als bevrozing van de database om de m.e.r.-berekeningen te kunnen starten.
46	Data	De bron voor het baanonderhoud zijn de kwartaalrapportages die in het kader van het NNHS worden opgesteld. Deze hebben kenmerk "Kwartaalbericht NNHS Q3 2017_def.pdf" en "Kwartaalbericht NNHS Q4 2017 gecorrigeerd.pdf".	Ja	Het baanonderhoud dat is opgenomen in de hybride database en komt overeen met de in de bron opgenomen perioden van baanonderhoud.
47	Data	De bron voor de startprocedures is een enquête gehouden onder luchtvaartmaatschappijen in 2017.	Nee	Schiphol heeft de resultaten van de enquête verstrekt. De data is hiermee herleidbaar.
48	Data	De theoretische gegevens voor de tabellen Route Assignment en Landing Procedures zijn afkomstig uit het AIP en de VDV.	Nee	De theoretische tabellen komen overeen met de gepubliceerde procedures en routes uit het AIP.
49	Economisch	De gewichtscategorie is in lijn met ECAC Doc 29 tabel G3.5 (Default Weights Table).	Nee	Alle luchthavens staan in de berekeningssoftware op de juiste afstandsklasse ingedeeld. De luchthaventabel in de berekening bevat 2 luchthavens (van de in totaal 545) met een hogere afstandsklasse dan onze berekening. In beide gevallen liggen de afstanden rondom omslagpunten van de afstandsklasse (3500 en 4500 NM) met een verschil van respectievelijk 6 en 7 NM. De is mogelijk het gevolg van afrondingsverschillen in de manier waarop de afstand wordt berekend.
50	Economisch	Woning- en ernstig gehinderden tellingen gebeuren op basis van geluidbelasting op de woningpunten (i.t.t. de voorheen gebruikte contourenmethode).	Nee	In de tellingscripts wordt een cubic spline methode toegepast om de geluidbelasting van de gridpunten te vertalen naar de woningpunten.
51	Economisch	Hindertellingen worden gedaan exclusief extreme meteojaren.	Nee	Er wordt een filtering toegepast voor een set aan weerjaren in de tellingscripts.

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding
52	Data	De extreme meteojaren worden modelmatig bepaald aan de hand van een baangebruikprognose voor de jaren 1971 tot en met 2010.	Nee	In de bepaling van de extreme meteojaren wordt de Modified Z-Score gebruikt, zoals voorgesteld door Iglewicz and Hoaglin, om het meest afwijkende baangebruik op jaarbasis te bepalen, als schatter voor extreem weer. Hierin is de keuze gemaakt om alleen de banen (met Landing of Take-off oormerk) te toetsen, die over de periode van 1971 tot en met 2010 een mediaan groter dan 100 hebben. De Z-Score is licht aangepast (van 3,5 naar 3,45) om te voldoen aan het voorgeschreven aantal van 8 meteojaren.
53	Data	Hinder wordt berekend conform de dosis effect relatie "Doc 29". Deze dosis effect relatie is vastgelegd in referentie "170626_Correctie_DER_na_expertoverleg.pdf" d.d. 26 juni 2017. De brief van het RIVM met het advies over deze dosis-effectrelatie heeft kenmerk "Dosis-Effect relaties hinder en slaapverstoring Schiphol" d.d. 30 juni 2017.	Nee	De tellingscripts gebruiken de Doc 29 DER. De parameters in de gebruikte relatie komen overeen met de norm.
55	Economisch	Er wordt gebruik gemaakt van een gevalideerde softwareomgeving voor de schedule forecast.	Ja	Er is een validatierapport voor de ijking van het schedule forecast model.

Bijl. 1.4 Nader onderzoek nodig/ontbreekt in m.e.r.

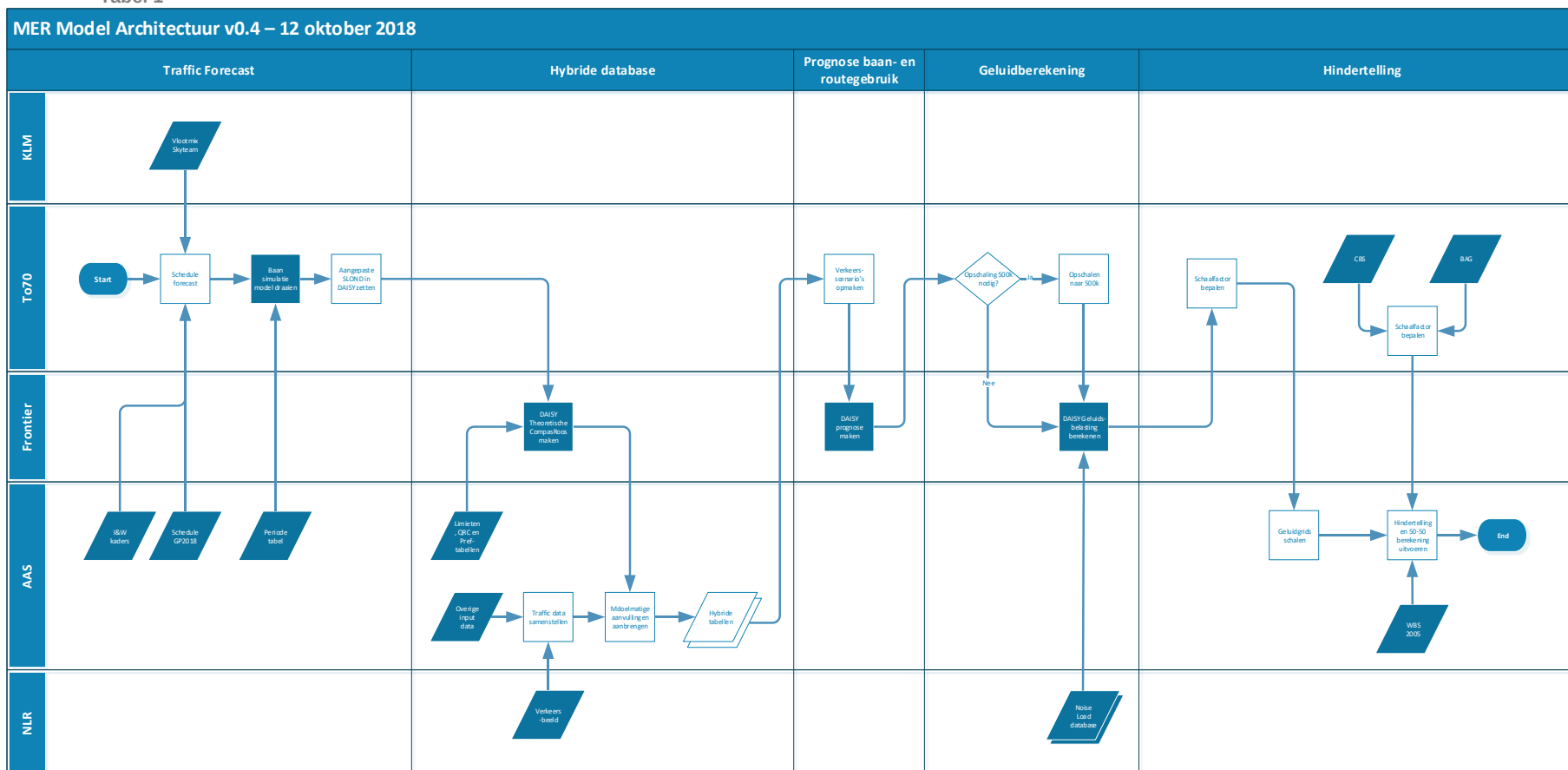
Hieronder volgt een aantal normen die in deze review aan de orde zijn geweest, maar buiten de scope van de selectie zijn geplaatst. Het betreft een limitatieve opsomming en is niet bedoeld als uitputtende lijst van elementen die buiten scope van de review zijn.

ID	Integriteit	Norm	m.e.r. specifiek	Bevinding
5	Economisch	De geluidseffecten van 29.000 vliegtuigbewegingen worden in kaart gebracht voor drie scenario's: 1) Evenredig meer bewegingen in de dag- en avondperiode; 2) Zoals punt 1, maar dan de passagierscapaciteit gelijkblijvend minder vluchten modelleren; 3) Extra inzet 2e baan, vluchten uit de vroege ochtend verplaatsen naar de periode tussen 7:00u - 7:30u.	ja	Ontbreekt in huidige versie van m.e.r. deel 5.
26	Economisch	De piekuurcapaciteit is conform GJ2018: 106/110 in de pieken.	ja	Out of Scope.
42	Data	De informatie voor het samengestelde woningbestand 2015 is afkomstig van CBS en BAG met peildatum 1 januari 2015.	ja	Out of Scope.
43	Data	De informatie voor het samengestelde woningbestand 2018 is afkomstig van CBS en BAG met peildatum 1 januari 2018.	ja	Out of Scope.

Bijl. 1.5 Benadering van de modelarchitectuur van de m.e.r.

Onderstaand stroomdiagram geeft ons begrip weer van de modelarchitectuur van de m.e.r.. Ingekleurde onderdelen zijn op voorhand buiten de scope van de modeltechnische review geplaatst. Het normenkader behelst een selectie van de ongekleurde onderdelen.

Tabel 1



Bijlage 2 Bevindingen Natuur en Milieu Federatie Noord-Holland

De bevindingen van MNH richten zich zowel op de in het MER uitgevoerde berekeningen zelf als op de beleidskaders die zijn gehanteerd voor de te analyseren milieueffecten.

Bijl. 2.1 Implementatie van Doc.29 resulteert in te lage geluidsbelastingen

Bijl. 2.1.1 Samenvatting

1. Het MER toont resultaten van geluidsberekeningen voor identieke verkeerssituaties, gedaan volgens de huidige wettelijk vastgelegde methode (hier aangeduid als NRM) en de op Doc.29 gebaseerde voorgestelde nieuwe methode (aangeduid als Doc.29).
2. De Doc.29 methode resulteert over het algemeen in kleinere geluidscontouren. Dit wordt met name veroorzaakt door een lagere berekende geluidsbelasting onder de vertrekroutes (zie MNH Bijlage 1 Deel 2: Combinatie van individuele bijdrages tot een totale geluidbelasting).
3. Uit de gepresenteerde verschilanalyse¹⁰ blijkt dat de overgang van NRM naar huidige implementatie van Doc29-rekenkern + ANP, uitgerekend voor vier afstandsklassen gelijk aan de afstandsklassen in NRM, resulteren in +/- 2 dB lagere waarden onder de hele startroute. Hiervoor wordt geen duidelijke herleidbare verklaring gegeven. Ook wordt niet duidelijk wat de geïsoleerde effecten zijn van a) de rekenkern en b) de gebruikte brondata.
4. De verfijning van de startprofielen van vier naar negen afstandsklassen resulteert in nog eens +/- 1 dB lagere waarden onder de hele startroute. De verklaring hiervoor is dat voorheen teveel vliegtuigen in een te zware afstandsklasse vielen.
5. Er is gekozen om de startprofielen binnen een afstandsklasse te representeren door één naar hoogte gekalibreerd mediaan-profiel. De keuze van mediaan-hoogte als het representatieve startprofiel voor geluidsberekeningen wordt door initiatiefnemer niet getalsmatig onderbouwd. Het had ook bv 25% percentiel kunnen zijn, of iets anders.
6. Er wordt geen kwantificering gegeven van de effecten van spreiding binnen een afstandsklasse. In de analyse van de MNH is het waarschijnlijk dat de gekozen aanpak leidt tot een systematisch te laag berekende geluidsbelasting. Dit effect wordt ernstiger naarmate de spreiding toeneemt, zoals verder in de klim. Om dit effect uit te kunnen sluiten is nader onderzoek nodig.
7. Het NLR heeft een rapport geschreven (zie

¹⁰ Doc29 en actualisatie gelijkwaardigheid; presentatie To70 tijdens delegatieoverleg 29 juni 2017

8. MNH Bijlage 2: Geluidsmetingen versus berekeningen) waarin een vergelijking gemaakt wordt tussen de berekende geluidbelasting (L_{den}) volgens de methoden Doc.29 en NRM. Tevens zijn de rekenresultaten vergeleken met NOMOS-metingen. Daaruit volgt dat beide rekenmethodes resulteren in lager waarden dan de metingen. Ook toont de NLR-studie dat de Doc.29 methode onder de vertrekroutes systematisch tot een lagere berekende geluidsbelasting leidt dan NRM. Hierdoor wordt het verschil met de metingen groter.
9. Verschillen tussen metingen en berekeningen zijn niet nieuw. Naar aanleiding van de Belevingsvlucht Lelystad Airport en de analyse van de regiegroep schrijft het RIVM hierover in haar brief "Reactie To70 rapportage van 17 oktober 2018" (zie MNH Bijlage 7: Brief RIVM): "Resultaten uit het verleden laten deze onzekerheid van de methodiek zien" en "Daarnaast hebben de resultaten van die monitoring een signalerende werking bij het verbeteren van de rekenmethodiek"
10. Hoewel de verschillen tussen Doc.29 en NRM groot kunnen zijn, en hoewel de verschillen tussen Doc.29 en metingen voor startende vliegtuigen zelfs groter worden, wordt hier in het MER en in de peer-review van de Doc.29 implementatie verder niet op ingegaan.
11. Voor een goed begrip is het belangrijk te weten dat de Doc.29-procedure voor de berekening van de geluidsbelasting is opgesplitst in twee hoofdbestanddelen:
 - a. Het eerste deel betreft de berekening van het prestatieprofiel en bijbehorende geluidsniveaus onder een specifieke vlucht. Dit is gedaan voor een aantal start- en naderingsprocedures. In geval van startende vliegtuigen is dit gedaan voor verschillende startgewichten (maximaal 9). Ten behoeve van de database zijn de te modelleren startgewichten bepaald door de te vliegen afstand tot de eerste bestemming (dat bepaalt de minimale hoeveelheid brandstof bij take-off). Conform Doc.29 wordt het startgewicht horende bij een representatieve afstand binnen de klasse = minimum range + 0.7 * (maximum range – minimum range). Hierbij wordt geen rekening gehouden met de mogelijkheid van doorvliegen naar een tweede bestemming zonder tussentijds te tanken. Hoewel dit wellicht geen gangbare praktijk is, komt het incidenteel wel voor. In totaal zijn er ongeveer 10.000 unieke combinaties doorgerekend. Deze zijn opgeslagen in de zgn 'noiseload database'.
 - b. Het tweede deel is de cumulatie van de bijdrage van de verschillende vluchten tot een totale geluidsbelasting. Dit is niet meer dan een logaritmische optelling van de geluidsbelasting van de (clusters van) individuele vluchten, rekening houdend met de weeg-factoren voor dag-, avond- en nacht. Dit wordt gedaan op basis van een lijst met daarin de verkeersprognose, zoals bekend binnen het Schiphol-softwareprogramma DAISY, en de daaraan gekoppelde profielen uit de 'noiseload database'. Daarnaast wordt er nog een meteotoeslag gehanteerd om variaties in baangebruik ten gevolge van wisselende meteorologische omstandigheden te verdisconteren.

Cruciaal is de tussenliggende stap, namelijk de selectie uit de 'noiseload database van de start- of landingsprocedure van een specifieke vlucht'. Deze selectie wordt gedaan binnen het Schiphol-softwareprogramma DAISY. Het resultaat van de selectie is een Traffic-database. Dit is een lijst met daarin aangegeven op welk dagdeel (dag, avond of nacht), hoeveel vluchten plaatsvinden, of het een start of landing betreft, de gebruikte baan, de vertrekroute (SID) dan wel naderingsrichting (IAF), het vliegtuigtype, de afstandsklasse en de geselecteerde start- of naderingsprocedure uit de 'noiseload database'. Deze lijst is vervolgens de input voor de uiteindelijke cumulatie-berekening.

12. Om te bepalen of de berekende geluidsbelasting correct is uitgevoerd, moeten dus de volgende vragen minimaal worden beantwoord:
- a. Zijn de berekende unieke profielen correct en representatief om de werkelijkheid voldoende nauwkeurig te beschrijven?
 - b. Is de gebruikte verkeersprognose correct (bestemmingen, vliegtuigtypes, verdeling over etmaal, baanverdeling)?
 - c. Is het geprognostiseerde verkeer op de juiste manier gekoppeld aan de vooraf-berekende profielen en bijbehorende geluidsbelasting? Deelvragen:
 - i. Is de juiste afstandsklasse gekozen?
 - ii. Is de vliegafstand voldoende representatief voor het startgewicht, en dus voor het startprofiel?
 - iii. Is de juiste startprocedure gekozen (NADP1, NADP2_1500ft, NADP2_1000ft of NADP2_800ft)?
 - iv. Is de juiste naderingsprocedure gekozen: de minst-belastende Continuous Descent Approach (CDA), of de overdag gangbare naderingen vanaf ILS 2000 ft of 3000 ft?

De MER Challenge groep van de MNH komt tot de volgende observaties:

- 1. Er is een peer-review¹¹ uitgevoerd naar de implementatie van Doc.29 voor Schiphol. In de review wordt geen vergelijk gemaakt tussen berekeningen en (radar)metingen. Er wordt een analyse gemaakt van een Schiphol-specifiek naderingsprofiel, maar er wordt geen enkel voorbeeld van een voor Schiphol-aangepast start-profiel geanalyseerd. Het is onduidelijk in hoeverre er gecheckt is of de berekende startprofielen voldoende representatief zijn voor de werkelijkheid. Zo wordt er geen aandacht besteed aan hoe om te gaan met spreiding in klimsnelheid en hoogte binnen een afstandsklasse, noch met intersectie-starts. Ook wordt er geen statistische vergelijking met radarmetingen gepresenteerd.
- 2. Startprofielen zijn conform Doc.29 berekend tot 10.000 voet. Omdat dit te laag is voor een nauwkeurige bepaling van de geluidscontouren, heeft ICAO aanbevolen de profielen te extrapoleren tot 15.000 voet hoogte. In de Nederlandse implementatie zijn de profielen lineair geëxtrapoleerd tot 20.000 voet. In werkelijkheid wordt er versneld waardoor er minder snel hoogte wordt gewonnen. Netto betekent dit dat de berekende geluidsbelasting voorbij de 10.000 voet te laag is (zie MNH Bijlage 1 Deel 1: Berekening van 'noise footprints'). Nader onderzoek is vereist om te kwantificeren of het hier om een significant effect gaat.
- 3. Vanwege de hoeveelheid aan profielen is het voor MNH niet mogelijk om in de gegeven tijd te verifiëren of deze allemaal correct en overeenkomstig de werkelijkheid zijn. Een steekproef toont echter het volgende aan:
 - a. De in het MER gebruikte klimprofielen voor A380s zijn te steil. Dit is aangetoond door een vergelijk te maken tussen berekeningen en radartracks (zie MNH Bijlage 4: Analyse van startprofielen A380). Het blijkt dat de A380 een van de vliegtuigtypes is waarvoor geen kalibratie van hoogteprofielen is gedaan omdat er te weinig data beschikbaar was. Het wordt aanbevolen om periodiek op een transparante

¹¹ Peer Review of Noise Modelling using ECAC Doc. 29 for Amsterdam Schiphol Airport, D. Rhodes, UK Civil Aviation Authority, October 2018

onderbouwde wijze de profielen te controleren en waar nodig aan te passen, zodat er een proces gestart wordt van continue verbetering.

- b. Voor een gegeven vertrekkend vliegtuig is de vlieghoogte op grotere afstand van de baan dé dominerende factor in de berekende geluidsbelasting voor het buitengebied. Variaties in hoogte hebben een veel groter effect dan mogelijke variaties in stuwkracht. Als de werkelijke vlieghoogte niet overeenkomt met het theoretische klimprofiel zal de berekende geluidsbelasting ook niet juist zijn (zie MNH Bijlage 4: Analyse van startprofielen A380).
- c. Voor een gegeven vertrekkend vliegtuig is de vlieghoogte vlak na de start met name bepaald door het begin van de start-rol. In het MER wordt geen rekening gehouden met starts vanaf een intersectie, terwijl uit de radartracks een grote spreiding in moment van loskomen en dus ook in hoogte vlak na de start af te lezen valt.
- d. Vergelijkingen van passage-hoogtes van vertrekkende vliegtuigen met radar-registraties tonen aan dat er met name verder vanaf de baan systematisch lager wordt gevlogen dan voorspeld wordt op basis van de toegepaste berekende prestatieprofielen. Zie ook statistieken voor het meest-gebruikte vliegtuig de B738 (MNH Bijlage 5: Verdeling van vlieghoogtes volgens radar): op grotere afstand vliegt 98% van de vliegtuigen lager dan voorspeld aan de hand van de theoretische klimprofielen. Dit kan een aantal oorzaken hebben, zoals:
 - i. Het in de berekening gebruikte startgewicht klopt niet. Wanneer het toestel in werkelijkheid zwaarder was, zou er dus een profiel gekozen moeten worden voor een hogere afstandsklasse (ondanks zijn bestemming). Hoewel het 'best practice' is om het gewicht te bepalen aan de hand van de eerste bestemming, is dit geen garantie dat het gewicht ook daadwerkelijk klopt. Ook binnen een afstandsklasse zal er spreiding zijn van startgewicht (zie volgende punt);
 - ii. In werkelijkheid zijn de klimprestaties van het toestel bij het gekozen startgewicht slechter. In dat geval zou de bron van de fout kunnen zitten in de ANP brondata of in de Doc.29 rekenmethode. Dit wordt impliciet erkend door NLR en To70 omdat *"Uit een vergelijking van de standaardprofielen met radargegevens bleken de standaardprofielen doorgaans een overschatting te geven van het hoogteverloop"*,
 - iii. De vliegtuigen klimmen bewust niet zo snel, ondanks dat ze het technisch wel zouden kunnen. Redenen daarvoor zouden kunnen zijn beperken van slijtage aan de motoren en brandstofverbruik of instructies door LVNL / AIP.
 - iv. Ook variabele effecten als windsnelheid en windrichting, temperatuur en luchtdruk bepalen mede hoe snel een vliegtuig in werkelijkheid zal klimmen. Hiervoor zijn conform Doc.29 constante, gemiddelde condities genomen, waarbij er altijd met 8 knopen kopwind wordt gestart.
- e. Het berekende stuwkracht-profiel is het resultaat van kalibreren van startvermogen, klimvermogen en klimsnelheid totdat mediaan-hoogteprofiel wordt bereikt (binnen bepaalde foutenmarge) bij gemiddelde Doc29-condities. De keuze voor de mediaan-hoogte is niet met cijfers onderbouwd. Radarregistraties tonen aan dat er in werkelijkheid significante spreiding is in klimsnelheid en hoogte rond het mediaan-hoogteprofiel (ook binnen een afstandsklasse). Bij toepassing in werkelijkheid van het berekende stuwkrachtprofiel zou dus nog steeds grote variatie in klimsnelheid optreden. In realiteit is spreiding in hoogte rond de berekende mediaan dus te

verwachten. Omdat passagehoogte een van de bepalendste factoren is in geluidberekeningen, dient het effect van 'middeling' van startprofiel tot een mediaan-hoogteprofiel op de berekende geluidsbelasting te worden gekwantificeerd. Het blijkt dat het niet meenemen van spreiding resulteert in een systematisch te laag berekende geluidbelasting. In de onderzochte gevallen kan dit oplopen tot een equivalent van meer dan 10% van de vliegbewegingen waarvoor de bijdrage aan de totale geluidsbelasting niet is meegenomen (zie Bijl. 2.1.9. MNH Bijlage 8, "Het effect van niet meenemen van spreiding in hoogte op de berekende geluidbelasting" en Bijl. 2.1.10 MNH bijlage 9, "Gebruik van mediaan van startprofielen leidt tot systematische onderschatting van geluidsbelasting"). Nader onderzoek is noodzakelijk om het totale effect te bepalen.

- f. Als onderdeel van de validatie van de op Doc.29-gebaseerde rekenmethode zouden de theoretische vlieghoogtes, die het resultaat zijn van de gemodelleerde startprofielen langs gesimuleerde grondpaden, op een systematische wijze vergeleken moeten worden met de radarstatistieken. Dit is niet op een duidelijke manier gebeurd, waardoor een essentieel onderdeel van de validatie niet compleet is. Ook wordt niet duidelijk gemaakt wat de gevolgen van eventuele verschillen zijn voor de geluidsbelasting.
- g. Ook is niet onderbouwd dat bepaalde vliegtuigtypen in werkelijkheid sneller zouden klimmen dan in de berekeningen.

Bijl. 2.1.2 Conclusies

Uit de analyse van de geluidstudie en de gebruikte data trekt MNH de volgende conclusies:

- a. De overgang van NRM naar de huidige implementatie van Doc29-rekenkern + ANP plus de verfijning van de startprofielen samen resulteren in +/- 3 dB lagere waarden onder de hele startroute. Hiervoor wordt geen degelijke onderbouwing gegeven.
- b. Het gebruik van de mediaan van de hoogteprofielen voor vertrekkend verkeer leidt in onze analyse tot een te lage berekende geluidsbelasting;
- c. De berekende geluidsbelasting door startend verkeer is in onze ogen met name in het buitengebied te laag doordat vliegtuigen in werkelijkheid langzamer klimmen dan gemodelleerd;
- d. Alle bekende vergelijkingen tussen metingen en berekeningen tonen hetzelfde beeld: metingen geven hogere waarden aan dan berekeningen;
- e. De verschillen tussen metingen en berekeningen worden groter bij overgang van NRM naar Doc.29;
- f. Belangrijke gedane aannames in het MER bevatten onzekerheden of zijn onvoldoende onderbouwd om een goede analyse mogelijk te maken;
- g. Dit alles maakt dat de geluidsberekeningen onzeker zijn, en op aanwijsbare plekken verbeterd en/of beter onderbouwd kunnen en moeten worden.

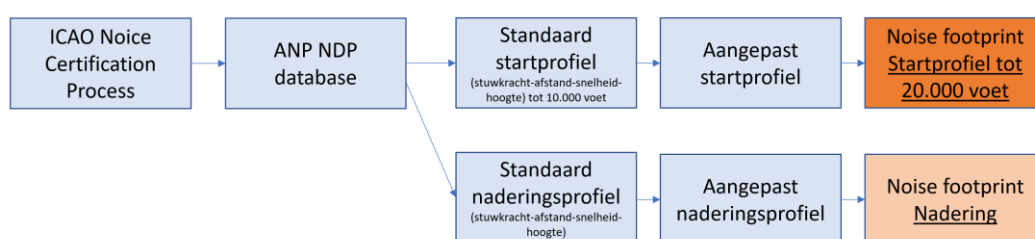
Bijl. 2.1.3 MNH Bijlage 1: Nederlandse implementatie van Doc.29

Het huidige rekenvoorschrift voor de berekening van vliegtuiggeluid, hier verder aangeduid als het NRM, ligt nu wettelijk vast. Er is ook wettelijk vastgelegd dat als input de prestatieprofielen uit de zgn Appendices (gemaakt door NLR) moeten worden gebruikt. In combinatie met een verkeersprognose worden vervolgens de geluidbelastingen L_{den} en L_{night} bepaald.

Op verzoek van de staatsecretaris is het voorliggende MER aangepast door de in Europees verband ontwikkelde Doc.29 methode¹² te gebruiken voor de berekening van de geluidsbelasting.

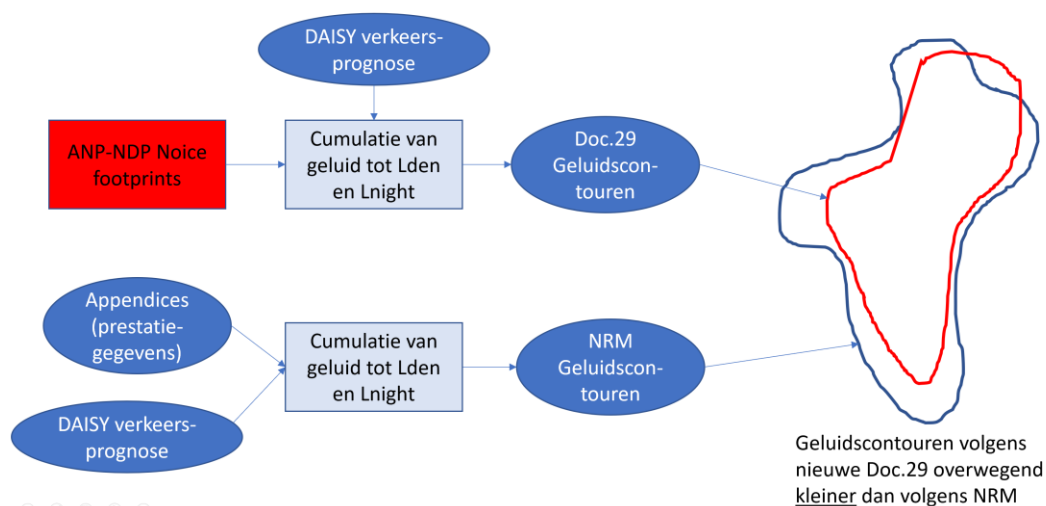
Globaal gesproken is de nieuwe methode voor de berekening van vliegtuiggeluid opgedeeld in twee delen:

1. De eerste stap is een berekening van de 'noise footprints' per vliegtuigtype: baan, route, procedure (incl. afstandsklasse) en etmaalperiode. Deze data (voor meer dan 10.000 unieke combinaties) is opgeslagen in een zogenaamde 'noiseload database'. Deze stap hoeft slechts een maal doorlopen te worden. Zie Figuur 1.
2. De tweede stap is de optelling van de bijdragen van alle vluchten tot een totale geluidbelasting. Hierbij dient een verkeersprognose als invoer. Zie Figuur 2.



Figuur 1: Rekenprocedure voor de start- en naderingsprofielen en bijbehorende 'noise-footprints' volgens Doc.29

Berekening van geluidscontouren



Figuur 2: berekening van geluidscontouren volgens NRM en Doc.29

Bl. 2.1.3.1 Deel 1: Berekening van 'noise footprints'

Op verzoek heeft de MER Challenge groep een verificatie-document ontvangen¹³, waarin voor een aantal strak-gedefinieerde standaard-gevallen de door NLR berekende 'noise footprint' vergeleken worden met de ECAC Doc.29 reference cases. Voor alle getoonde situaties zijn de verschillen zeer klein, en mag geconcludeerd worden dat de Doc.29 rekenmethode goed is geïmplementeerd in de

¹² ECAC/CEAC Doc 29 4th Edition, European Civil Aviation Conference, December 2016.

¹³ Tuna noise model verification, ECAC Doc.29 compliance test, NLR-TR-2016-456 | October 2016

door NLR gebruikte software. Let wel: dit staat los van de vraag of de Doc.29-methode de juiste geluidsbelasting geeft.

In opdracht van het ministerie IenW heeft Darren Rhodes van de UK Civil Aviation Authority, een autoriteit op het gebied van Doc.29, een analyse uitgevoerd naar de implementatie van de Doc.29 methodiek¹⁴. Rhodes heeft in zijn analyse met name gekeken naar het eerste deel van de geluidsberekening, namelijk de berekening van de 'noise footprints' voor de verschillende vliegtuigen bij verschillende start- en landingsprocedures voor de Schiphol-specifieke situatie, en of daarbij voldaan wordt aan de ECAC-richtlijnen. Hij concludeert dat de berekeningen van de 'noise footprints' conform de voorschriften zijn uitgevoerd, met een hogere dan minimaal vereiste resolutie (meer procedures en meer grondpaden).

De startprofielen zijn doorgerekend tot 10.000 voet, Doc.29 geeft geen richtlijn hoe startprofielen voorbij de 10.000 voet hoogte doorgerekend moeten worden. Omdat 10.000 voet echter nog te laag is om de L_{den} -contouren verder van de luchthaven te berekenen zijn de profielen lineair geëxtrapoleerd tot 20.000 voet (ICAO adviseert om de profielen om deze reden te extrapoleren tot 15.000 voet). Bij het extrapoleren zijn de stuwkracht en vliegsnelheid (True Air Speed; TAS) constant gehouden. Deze manier van extrapoleren van de profielen is een vereenvoudiging. In werkelijkheid wordt de Indicated Air Speed (IAS) constant gehouden, en loopt de TAS op met 2 kn per 1000 voet. Bij het doorversnellen vakt de klim wat af. Ook wordt de lucht ijler. In werkelijkheid maakt het toestel dus minder hoogtemeters per afgelegde kilometer dan gemodelleerd in de m.e.r.-berekeningen. De toegepaste lineaire extrapolatie zal dus leiden tot een andere geluidbelasting dan in werkelijkheid wordt ervaren, waarbij lager vliegen over het algemeen resulteert in een hogere geluidsbelasting.

Rhodes merkt op dat de geluidsberekeningen sterk afhankelijk zijn van de gebruikte brondata, welke zijn aangeleverd door de vliegtuigfabrikanten. Die fabrieksdata is weliswaar conform ICAO-standaarden (ICAO Annex 16 Volume I) gecertificeerd, maar dit is slechts gebaseerd op een drietal metingen heel dicht bij de baan. Dit is overigens niet anders in het NRM-model.

"It tests only a relatively small aspect of the landing and take-off flight performance of an aircraft and under very strict test conditions, in the case of landing, at very low speed, with full flaps, landing gear down and close to the airport. Under normal operation, conditions may differ considerably, and noise must be calculated over a much greater proportion of the landing and take-off flight envelope."

Onderstaande figuren (Figuur 3, 4 en 5) illustreren de locaties van de meetpunten. Deze drie metingen vormen de basis voor alle verdere resultaten. Hierin zit dus een grote onzekerheid.

Rhodes merkt ook op dat de gesimuleerde vliegprofielen zijn gevalideerd met radardata:

The Dutch implementation of ECAC Doc. 29, utilizes the ICAO Aircraft Noise and Performance (ANP) database, to calculate the vertical flight profiles based on a series of assumptions as to how aircraft are operated into and out of Amsterdam Schiphol airport. The flight procedure assumptions have been developed from knowledge of and surveys of key airline operators and validation of flight procedures against observed aircraft flight profiles derived from radar data. This represents best practice.

In de Nederlandse gebruiksafspraken voor Doc 29¹⁵ is toegelicht hoe de start- en naderingsprofielen zijn bepaald. Daarin wordt toegelicht hoe met behulp van radargegevens de

¹⁴ Peer Review of Noise Modelling using ECAC Doc. 29 for Amsterdam Schiphol Airport, D. Rhodes, UK Civil Aviation Authority, October 2018

¹⁵ Nederlandse gebruiksafspraken Doc29, Expertmeeting Doc29 | 8 februari 2017, Dick Bergmans

snelheid en daalhoek van naderingen zijn bepaald. De startprofielen daarentegen zijn in eerste instantie volledig gebaseerd op ICAO ANP-data.

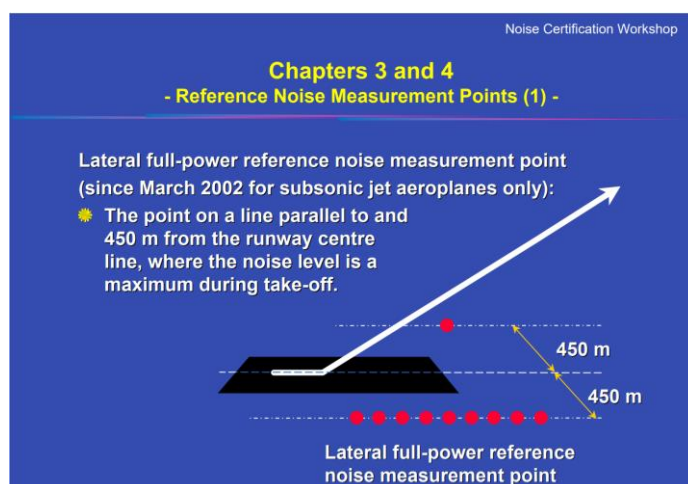
Uit een vergelijking van de standaardprofielen met radargegevens bleken de standaardprofielen doorgaans een overschatting te geven van het hoogteverloop (ref email NLR & To70 dd 31-10-2018). Kortom: de standaard startprofielen resulteerden doorgaans in te hoog vliegen bij toepassing van ANP. Rhodes meldt dit niet in zijn peer review.

De te hoge startprofielen zijn aangepast door derates (lagere stuwkracht bij de start en klim) toe te passen. Het berekende stuwkracht-profiel is het resultaat van kalibreren van startvermogen, klimvermogen en klimsnelheid totdat het mediaan-hoogteprofiel van de radartracks wordt bereikt (binnen bepaalde foutenmarge) bij gemiddelde Doc29-condities, te weten

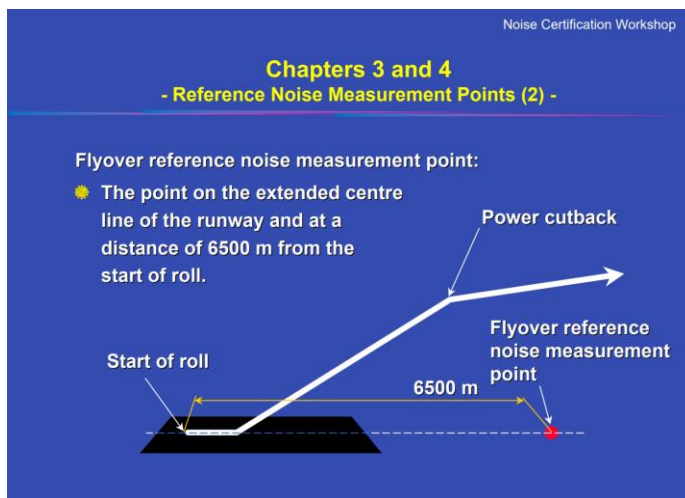
- Windsnelheid: 8 kn
- Windrichting: kopwind
- Temperatuur: 15 graden Celcius
- Luchtdruk: 1013 mbar
- Startgewicht horende bij representatieve afstand binnen de klasse = minimum range + 0.7 * (maximum range – minimum range)

Door derating toe te passen vliegen die toestellen nu dus lager. En toch geeft Doc.29 kleinere geluidscontouren in het buitengebied dan NRM (voor starters). Een van de redenen kan zijn dat 'derating' niet is toegepast voor de zwaarste afstandsklassen. Daarmee vliegen de zwaardere afstandsklassen dus nog steeds te hoog. Dit lijkt inherent te zijn aan de Doc.29-methodiek en het gebruik van de ANP-database. Dit moet verder worden uitgezocht.

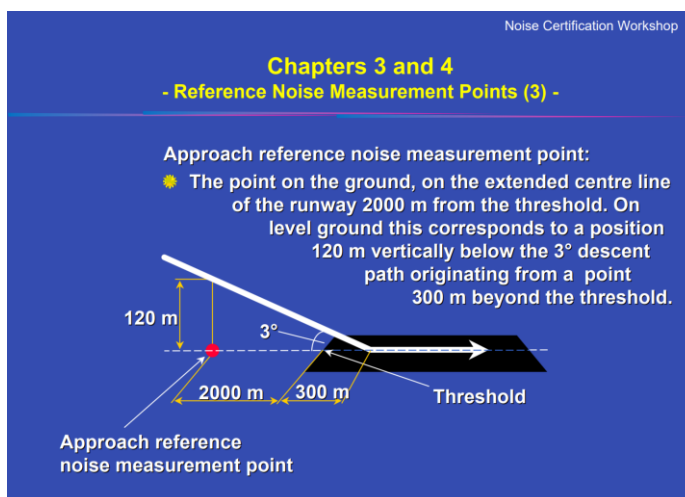
Een andere oorzaak kan zijn de keuze van de mediaan als een representatief klimprofiel. Er is geen onderbouwing gegeven dat het ook representatief zou zijn voor de geluidsbelasting. In werkelijkheid zal ten gevolge van spreiding in hoogte rond de mediaan de geluidsbelasting hoger zijn. Laagvliegende vliegtuigen produceren meer geluid, hoger vliegende vliegtuigen minder. Het nettoresultaat zal over het algemeen een toename van de geluidsbelasting betekenen (t.g.v. het logaritmische karakter). Daarmee is de keuze van de mediaan dus een niet-conservatieve keuze.



Figuur 3: Meetpunt 1 volgens ICAO geluidcertificatiemetingen: naast de start op 450 m van het midden van de baan.



Figuur 4: Meetpunt 2 volgens ICAO geluidcertificatiemetingen: onder het startende vliegtuig op 6500 meter van de start rol.



Figuur 5: Meetpunt 3 volgens ICAO geluidcertificatiemetingen: onder het naderende vliegtuig vlak voor het landen

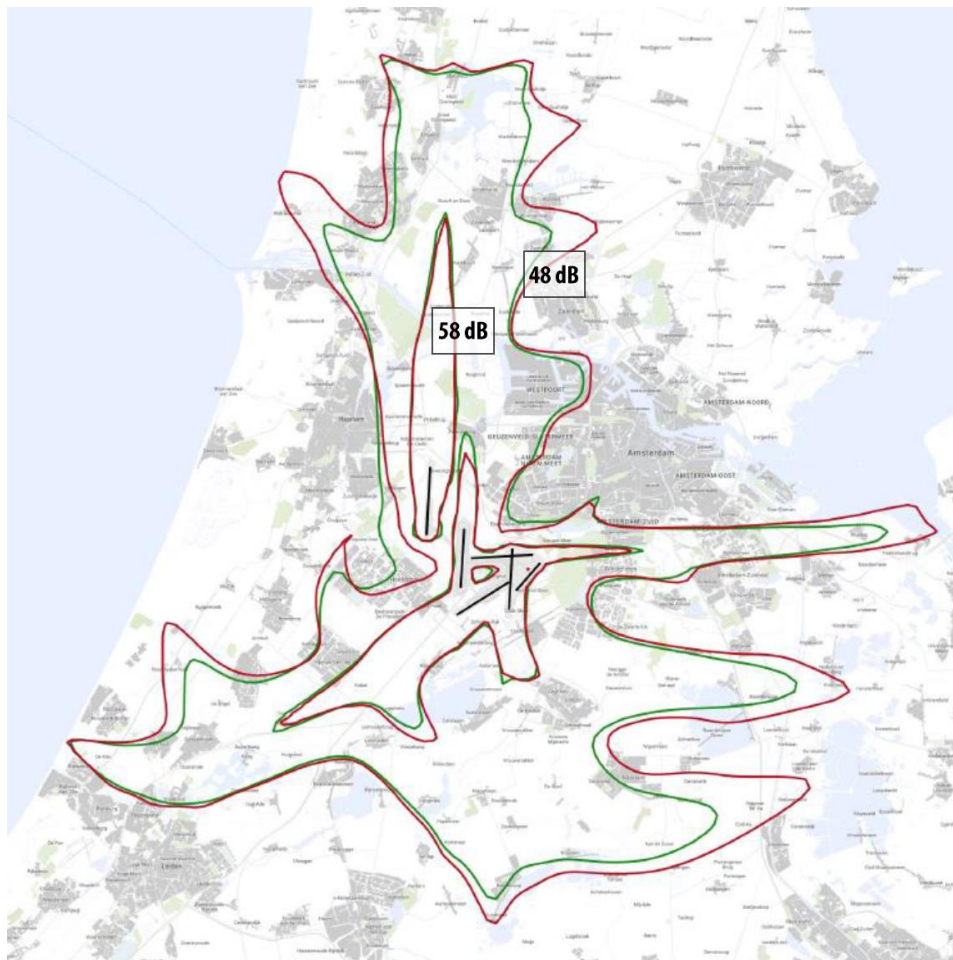
Voor aan aantal vliegtuigtypen en startprocedures zijn via PowerPoint presentaties vergelijkingen gepresenteerd tussen theoretische klimprofielen en radartracks. Tot nu toe is er geen complete, systematisch vergelijking gepresenteerd van vlieghoogtes volgens de uiteindelijk bepaalde theoretische klimprofielen en de door de radar geregistreerde hoogtes. Met name voor startende vliegtuigen verder van de luchthaven lijken de werkelijke vlieghoogtes in een aantal gevallen nog steeds (veel) lager te zijn dan de theoretische hoogtes. Hierdoor is de berekende geluidsbelasting onder de vertrekroutes te laag. Hier wordt verder op ingegaan in MNH Bijlage 4: Analyse van startprofielen A380 en MNH Bijlage 5: Verdeling van vlieghoogtes.

Bl. 2.1.3.2 Deel 2: Combinatie van individuele bijdrages tot een totale geluidbelasting

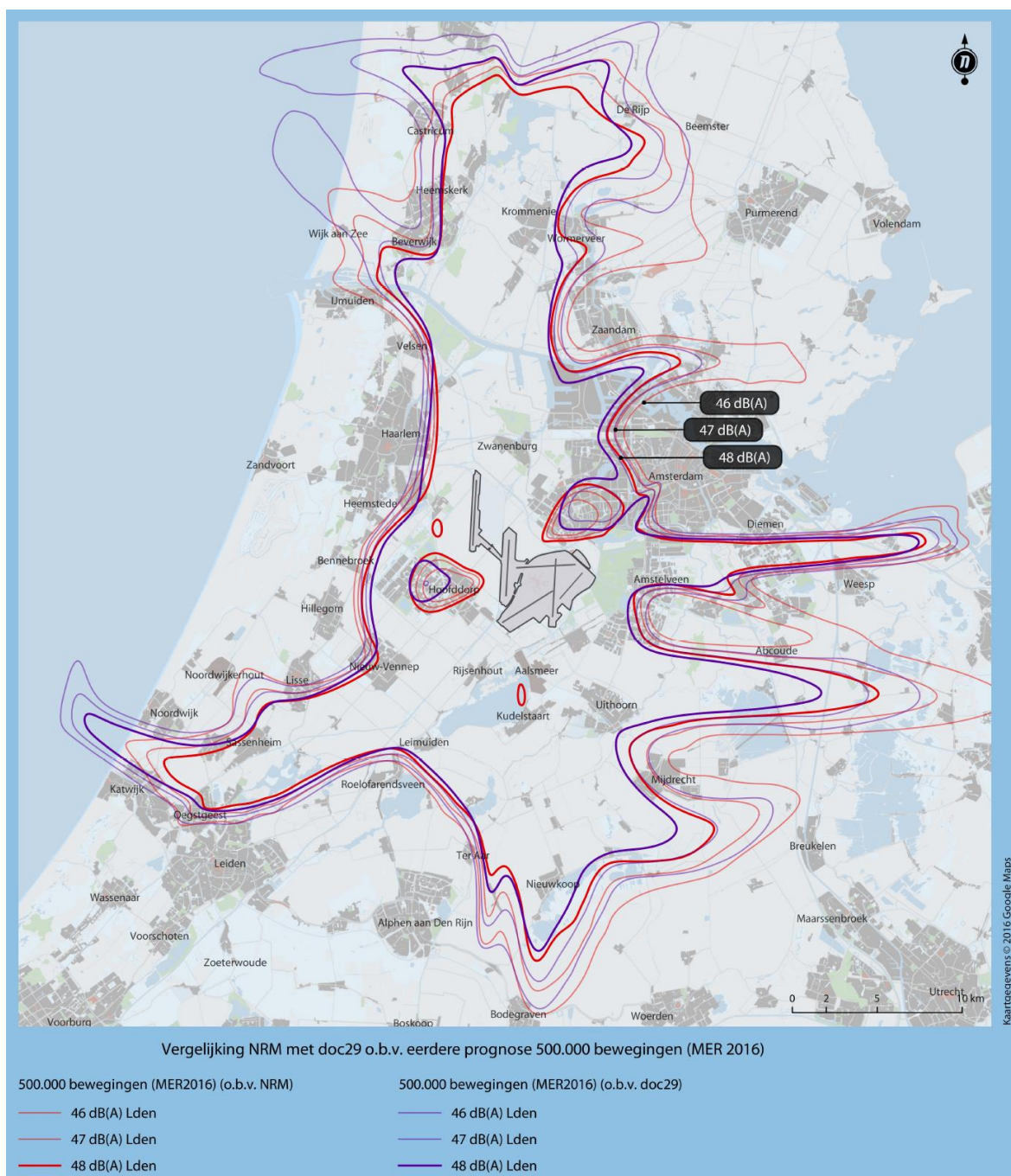
Deel 2 van de geluidsberekening is de combinatie van de bijdragen van de individuele vluchten tot een totale geluidbelasting (L_{den} en L_{night}). Dit wordt gedaan op basis van een verkeersverdeling, bekend binnen het Schiphol-software programma DAISY. Dit onderdeel van de geluidsberekening is niet gevalideerd tijdens de peer review¹⁴. Rhodes schrijft daar over:

Because the DAISY programme is doing nothing more complex than logarithmic addition of grid-based SEL values for the assigned numbers of operations of aircraft types and flight paths, I am assured of the functions of DAISY without further detailed investigation.

Toch is dit een zeer belangrijke stap in de geluidsberekening. Immers, het eindresultaat – de geluidscontouren - wordt in sterke mate bepaald door de modellering van gepland verkeer en de koppeling ervan met de vooraf-berekende 'noise footprints'. En juist omdat de geluidscontouren in het buitengebied volgens Doc.29 veel kleiner zijn dan volgens NRM (zie Figuur 26), dienen alle aspecten van de geluidsberekening goed onderzocht en gevalideerd te worden, en op een transparante wijze gerapporteerd te worden.



Figuur 6: Geluidscontouren (48 en 58 dB(A)) voor twee verschillende rekenmethoden: NRM (rood) en Doc.29 (groen)



Figuur 7 Geluidscontouren (46, 47 en 48 dB(A)) voor twee verschillende rekenmethoden: NRM (rood) en Doc.29 (paars) (ontvangen: 9 november 2018)

Bl. 2.1.3.3 Conclusies en aanbevelingen

Voordat er afgestapt wordt van een wettelijke voorgeschreven methodiek, zal het voorgestelde alternatief, in dit geval een procedure gebaseerd op de Doc.29-methodiek, uitvoeriger getest moeten worden. Aan de hand van de verstrekte info was het voor de MNH MER Challenge groep niet goed verifieerbaar of de geluidsberekeningen gebaseerd op Doc.29 voldoende nauwkeurige antwoorden geven.

In het MER wordt geen goede beschrijving gegeven van de nieuwe rekenmethodiek, noch van de te verwachten verschillen bij gebruik van de Doc.29 methode. Ook ontbraken referenties naar documenten op basis waarvan de implementatie van Doc.29 beoordeeld kon worden. Dit maakte het voor de MNH MER Challenge groep lastig om alle berekeningen te doorgronden.

Validatiemetingen van vliegtuiggeluid zijn lastig en leiden altijd tot discussie. Men dient zich echter te realiseren dat de berekende 'noiseload database' uiteindelijk ook gebaseerd is op slechts drie metingen per vliegtuigtype, allemaal heel dicht in de buurt van de baan. Deze metingen zijn dus niet representatief voor het geluid verder van de baan, waarbij het vliegtuig in een heel andere toestand vliegt. De vlieghoogte is echter wel eenvoudig te valideren. Aangezien vlieghoogte een dominante parameter is in de geluidsbelasting, zou als eerste stap eenvoudig een vergelijking gemaakt kunnen worden tussen theoretische vlieghoogte (volgens de berekende profielen), en werkelijke vlieghoogte vastgelegd door radar. De NHM MER Challenge groep heeft, afgezien van een grafische vergelijking van radarprofielen voor een aantal vliegtuigtypes, zo'n validatie niet ontvangen.

De berekening van de totale geluidsbelasting voor een gegeven 'noiseload database' wordt uiteindelijk bepaald door de gemodelleerde verkeerssamenstelling, de etmaalverdeling, het baangebruik, de afstandsklasse en de toegekende start- en landingsprocedures. Weliswaar is dit een relatief eenvoudige logaritmische optelling, maar in deze tweede stap van de berekening kunnen zaken misgaan.

Omdat de data-file (traffic.xls) niet bijgevoegd is in het MER (die daardoor waarschijnlijk te groot zou worden), is het voor een lezer van het MER niet zelfstandig controleerbaar of de berekeningen juist zijn uitgevoerd. Nader onderzoek van de door DAISY gemaakte verkeersverdeling, de bepaalde afstandsklassen en de geselecteerde procedures (samen de Traffic-database) is dus vereist. Hier wordt verder op ingegaan MNH Bijlage 4: Analyse van startprofielen A380.

Bijl. 2.1.4 MNH Bijlage 2: Geluidsmetingen versus berekeningen

Als onderdeel van het Doc.29-implementatie-traject heeft het NLR in opdracht van het Ministerie van IenW een vergelijking gemaakt tussen berekeningen uitgevoerd met Doc.29 en NRM (de huidige wettelijk-vastgelegde rekenmethode). In datzelfde onderzoek is een vergelijk gemaakt met NOMOS-geluidmetingen¹⁶. Het onderzoek is uitgevoerd voor de periode 1 mei 2014 tot en met 28 februari 2015 (10 maanden). Dit is de referentieperiode die bij eerdere m.e.r. berekeningen is toegepast.

Uit de NLR-studie blijkt dat de metingen systematisch en trendmatig hoger uitvallen dan de berekeningen. Dit geldt voor alle onderzochte locaties (acht) en gedurende alle maanden.

In de samenvatting lezen we:

“Deze resultaten laten zien dat zowel voor het oude als het nieuwe rekenmodel de berekende geluidbelasting en de geluidbelasting op basis van geluidmetingen dezelfde trends volgen. Wel geldt in de meerderheid van de gevallen dat de gemeten waarden hoger zijn dan de berekende waarden. De oorzaken hiervoor zullen zowel bij de metingen als bij de berekeningen liggen.”

Voor naderend verkeer geven de Doc.29 berekeningen hogere waarden dan NRM. De Doc.29 berekeningen voor naderende vliegtuigen komen daardoor dichterbij de buurt van de metingen. De verschillen met metingen, met name bij lagere geluidsbelasting, kunnen echter nog steeds groot zijn.

“In Figuur 3 is te zien dat:

- *De berekende niveaus op basis van Doc.29 in alle gevallen hoger zijn dan de berekende niveaus op basis van het NRM. Hierdoor is het verschil tussen Doc.29 en de metingen kleiner dan het verschil tussen NRM en de metingen.*
- *De verschillen tussen meten en rekenen relatief groot kunnen worden op locaties met een relatief lage geluidbelasting (voor landingen), zoals bij meetpost 19. De oorzaak voor dit verschil kan in dit geval zowel bij het meten, het rekenen of bij beide zitten. Voor berekeningen geldt dat de onzekerheden groter worden bij lagere geluidsniveaus en voor metingen geldt dat het niet mogelijk is om de geluidbelasting van een bepaalde bron (in dit geval vliegtuigen) te meten als deze bron onvoldoende boven het achtergrondniveau uitkomt.”*

Voor startende vliegtuigen geeft de Doc.29-methode een lagere geluidsbelasting dan NRM. Hoewel de trend goed overeenkomt met de metingen, is het absolute verschil tussen metingen en Doc.29-berekeningen dus groter geworden dan het geval was met NRM:

“Het effect van het toepassen van derating voor starts (zie paragraaf 4.1) leidt in het algemeen tot lagere geluidsniveaus voor startend verkeer, waarbij ook zonder het toepassen van derating nog steeds geldt dat de berekende niveaus op basis van Doc.29 meestal lager zijn dan de berekende niveaus op basis van het NRM. Dit verschil is dus niet (voornamelijk) het gevolg van het toepassen van derating. Daarnaast lijkt het toepassen van derating weinig effect te hebben de mate waarin het model de metingen volgt.”

Voor startende vliegtuigen is de afwijking tussen metingen en Doc. 29 dus groter dan bij NRM. Voor landende vliegtuigen is de afwijking tussen metingen en Doc.29 juist wat kleiner dan bij NRM.

De NLR-studie laat op een systematische wijze zien dat de berekende waarden in alle punten lager zijn dan de gemeten waarden. Het gaat hierbij dus om een systematische fout. Als mogelijke oorzaak worden zowel de metingen als de berekeningen aangevoerd.

¹⁶ Trendvalidatie van Doc.29 berekeningen, NLR-CR-2017-371 | oktober 2018, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/10/18/trendvalidatie-van-doc-29-berekeningen-nlr>

Daarbij is het zorgwekkend dat de verschillen tussen metingen en berekeningen voor startend verkeer bij Doc.29 groter worden dan bij NRM, terwijl het tegenovergestelde het geval is voor landend verkeer. Let wel: het gaat om dezelfde meetpunten.

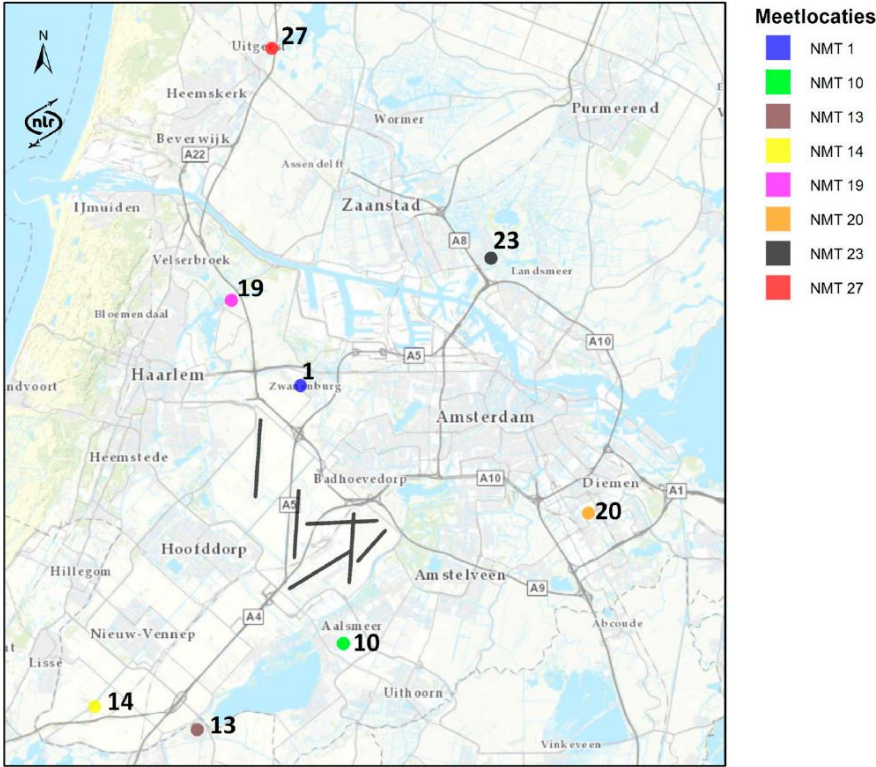
Gezien het grote belang voor alle partijen van een correcte berekening van de geluidsbelasting, mag er geen enkele twijfel zijn over de betrouwbaarheid van de toegepaste rekenmodellen en invoergegevens. Daarom zal, voordat er afgestapt wordt van een wettelijke voorgeschreven rekenmethodiek, zal het alternatief, in dit geval de volgens de Doc.29-methodiek berekende ‘noise footprints’ en cumulatie tot L_{den} -waarden veel beter getest en gevalideerd moeten worden. Zeker omdat de nieuwe methode grotere verschillen geeft met metingen, wat in het nadeel is van de omwonenden.

(N.B.: Deze conclusie raakt aan de voor het MER NNHS gestelde beleidskaders en niet zozeer aan de m.e.r. berekeningen zelf).

Tabel 1: Nadere informatie meetposten

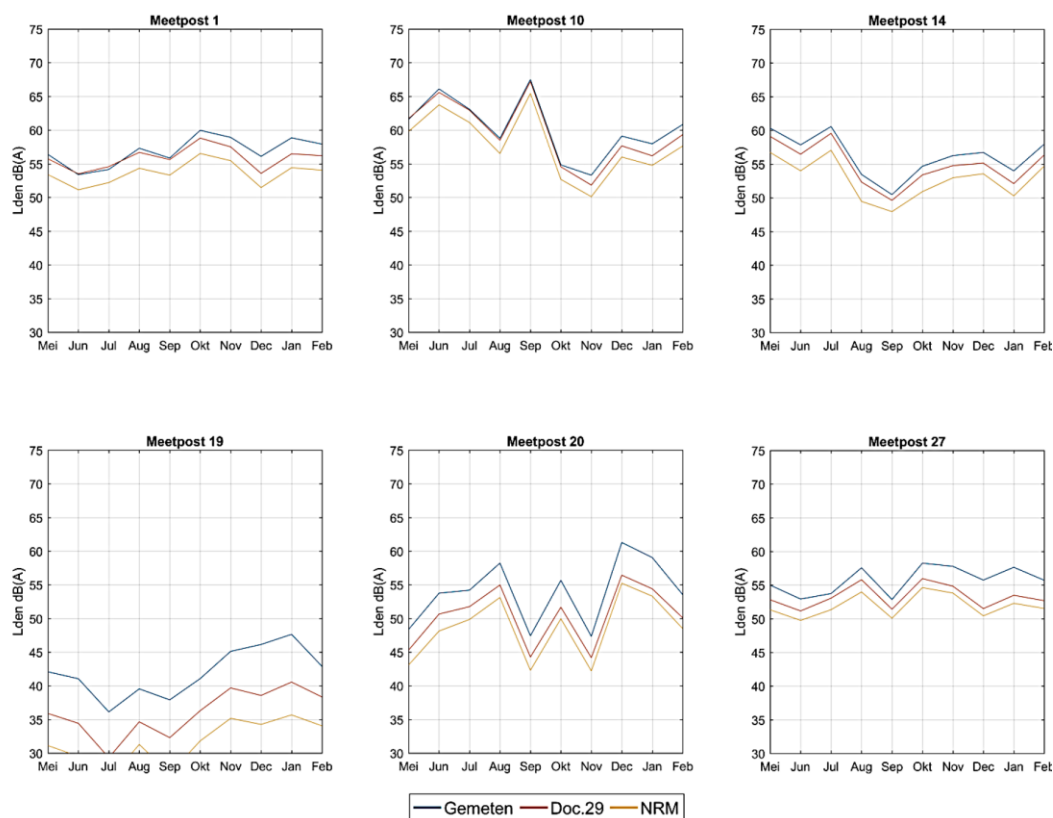
Meetpost	locatie	globale afstand tot baandrempel (km)	onder startroute	naast startroute	onder landingsroute	naast landingsroute
1	Zwanenburg	5		X	X	
10	Aalsmeer	3		X	X	
13	Leimuiden	8		X		
14	Abbenes	12	X		X	
19	Spaarndam	5		X		X
20	Amsterdam- Bijlmer	10			X	
23	Oostzaan	16		X		
27	Uitgeest	19		X	X	X

Figuur 1 toont de locaties van de gebruikte meetposten. In deze rapportage worden meetposten ook aangeduid met de afkorting NMT (Noise Monitoring Terminal).

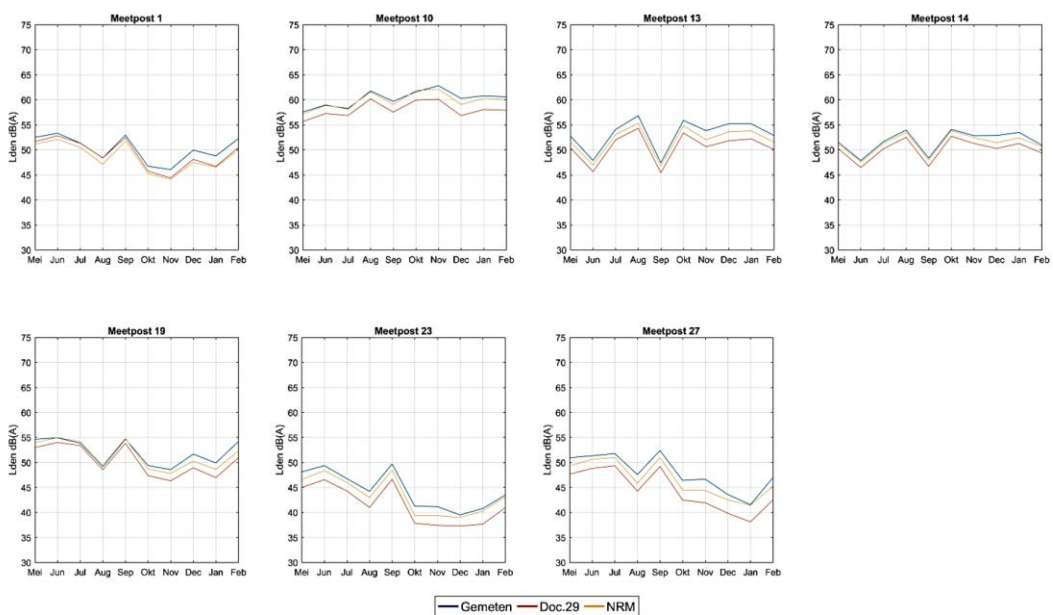


Figuur 1: Ligging meetposten

Figuur 8



Figuur 3: Trends in berekende geluidbelasting (rood en geel) en geluidbelasting op basis van metingen (blauw), alleen landingen. De berekende niveaus zijn op basis van alleen die vliegbewegingen waarvoor ook een meting beschikbaar is



Figuur 4: Trends in berekende geluidbelasting (rood en geel) en geluidbelasting op basis van metingen (blauw), alleen starts. De berekende niveaus zijn op basis van alleen die vliegbewegingen waarvoor ook een meting beschikbaar is

Figuur 9

Bijl. 2.1.5 MNH Bijlage 4: Analyse van startprofielen A380

Bl. 2.1.5.1 Sneller klimmer geeft lagere geluidsbelasting in buitengebied

In deze bijlage analyseren we de berekende startprofielen van een Airbus 380, en vergelijken deze met beschikbare radar-tracks. Dit type is nog nieuw en niet veelgebruikt, maar is wel een van de grootste en meest lawaaiige toestellen. Het blijkt dat de toegepaste afstandsklasse in de verkeersverdeling niet overeenkomt met het berekende hoogteverloop. Aangetoond wordt dat daardoor de bijdrage aan de totale geluidsbelasting door dit type vliegtuig ernstig wordt onderschat.

Per startgewicht en startprocedure is één profiel gemodelleerd. Er zijn vier verschillende startprocedures berekend, te weten: NADP1, NADP2 *1500 voet, 1000 voet en 800 voet). In totaal zijn er negen afstandsklassen gedefinieerd. Deze indeling is voor alle vliegtuigen identiek. Voor vliegtuigen die alleen korte afstanden kunnen vliegen zijn minder afstandsklassen doorgerekend.

Voor een gegeven startprocedure bepaalt het gewicht in combi met de gebruikte stuwkracht de klamsnelheid. Als voorbeeld bekijken we de startprofielen van een A380 (NADP2_1500) voor verschillende afstandsklassen. De startgewichten zijn berekend aan de hand van de te vliegen afstand tot de eerste bestemming. **Error! Reference source not found.** geeft een overzicht van de gehanteerde startgewichten voor de acht berekende afstandsklassen. De laatste twee kolommen laten zien welke afstandsklassen waren gemodelleerd in de NRM Appendices (<https://www.luchtvaartmilieu.nl/Appendices/faces/Viewer.xhtml>).

Tabel 2 Afstandsklassen en startgewichten

Afstandsklassen Doc.29				NRM	
ACFT_ID	Stage Leng	Weight (lb)	Weight(kg)	Weight(kg)	proc
A380-861	1	798928	362387	362388	600
A380-861	2	822613	373131	372131	601
A380-861	3	846941	384166	384166	602
A380-861	4	889750	403583		
A380-861	5	943737	428072	428072	603
A380-861	6	1003582	455217		
A380-861	7	1066266	483650		
A380-861	8	1254430	568999		

De Nederlandse implementatie van Doc.29 is volledig gebaseerd op ANP 2.1 (de nieuwste release tijdens de aanmaak, augustus 2016) (<https://www.aircraftnoisemodel.org/home>). Sinds die tijd zijn er aanvullingen gemaakt en is er een nieuwe release uitgekomen (release 2.2 februari 2018).

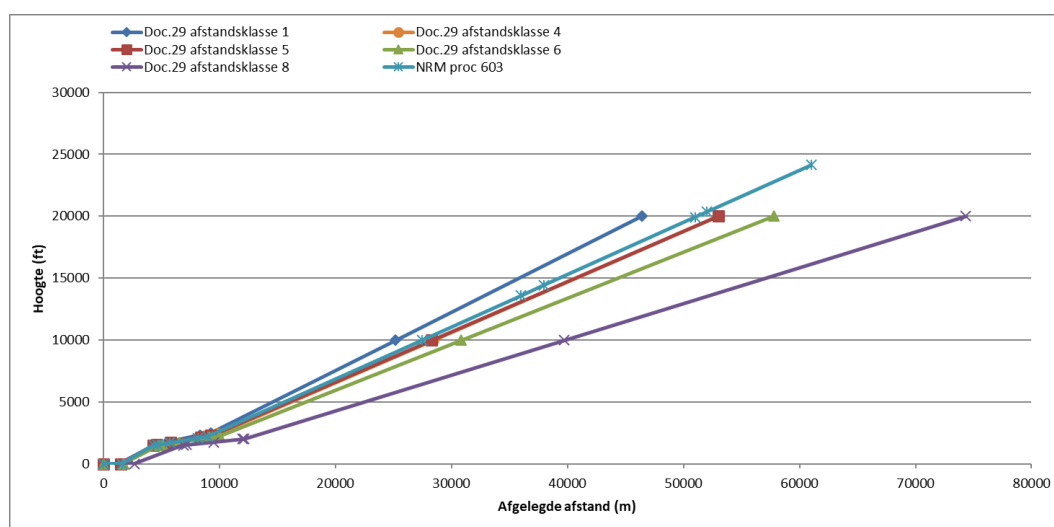
De berekening van een startprofiel is als volgt:

1. De stuwkracht is in principe 100% van het beschikbare klimvermogen, tenzij er kalibratie ('derating') heeft plaatsgevonden op het profiel. Dan is deze gereduceerd. De kalibratie heeft plaatsgevonden in stappen van 5% van de beschikbare stuwkracht;
2. Lichtere toestellen zijn gemodelleerd met stuwkrachtreductie. Daardoor klimmen ze langzamer dan technisch mogelijk;
3. Het klimmen met minder dan de maximaal beschikbare stuwkracht (maximaal klimvermogen) heeft zowel positieve als negatieve effecten op de geluidsniveaus. In het

begin van de start zal dit leiden tot lagere niveaus (want lagere bronniveaus), maar er komt een keer een omslag, omdat het vliegtuig langzamer klimt en dus minder hoogte maakt, waardoor de waargenomen geluidsbelasting op grotere afstand toeneemt;

4. De hoogteprofielen zijn berekend tot 10.000 voet. Deze hoogte is echter te laag is om bij het te verwachten verkeersvolume de geluidscontouren tot voldoende lage L_{den} dB-waarden te berekenen. Daarom zijn de profielen vanaf 10.000 voet lineair geëxtrapoleerd tot 20.000 voet.
5. De eindsnelheid is invoer voor de berekening. Deze komt uit de ANP-standaardprofielen en is voor bijna alle toestellen 250 knopen Indicated Air Speed (dit is gelijk aan de snelheidslimiet tot 10.000 voet). Dit komt overeen met 291 knopen True Air Speed (TAS).

Figuur 10 toont de berekende hoogteprofielen voor de A380 voor een aantal startgewichten.



Figuur 10: klimprofiel A380, NADP2-1500 ft bij verschillende startgewichten

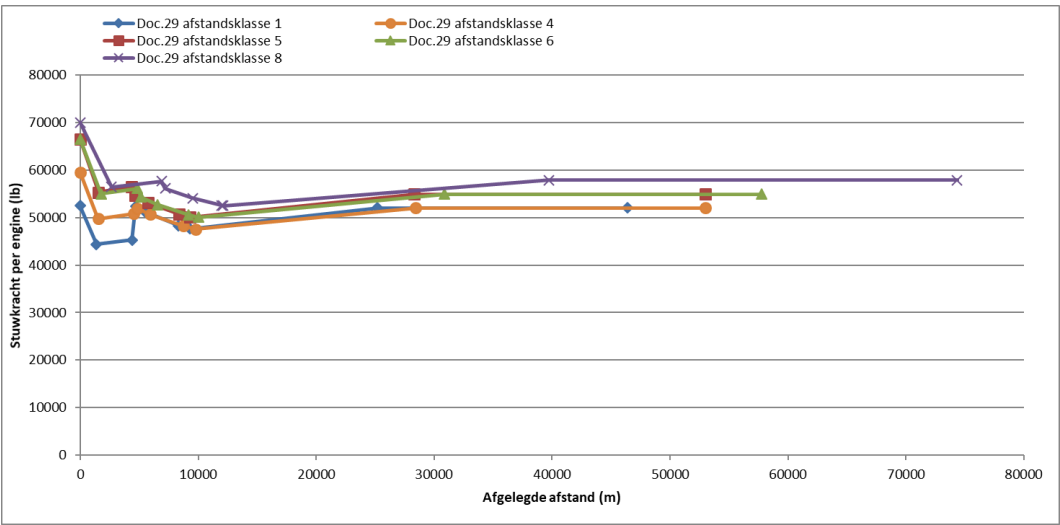
De blauwe lijn (NRM proc 603) is het klimprofiel van de zwaarste afstandsklasse uit de NRM-database. Duidelijk te zien is dat de nieuwe database zwaardere toestellen heeft gemodelleerd, en dat hoe zwaarder het toestel is, hoe langzamer het klimt. Ook is te zien dat volgens Doc.29 berekeningen het toestel iets langzamer klimt dan volgens NRM. Immers, Doc. 29 afstandsklasse 5 heeft hetzelfde startgewicht als NRM-procedure 603. Dit komt waarschijnlijk door de 5% 'derating' die is toegepast bij afstandsklasse 5.

De lichtere toestellen zitten vanaf ongeveer 15 km tot wel 70% hoger dan het zwaarste toestel. Dit heeft een groot effect op de geluidsbelasting. Dit zal verderop worden toegelicht.

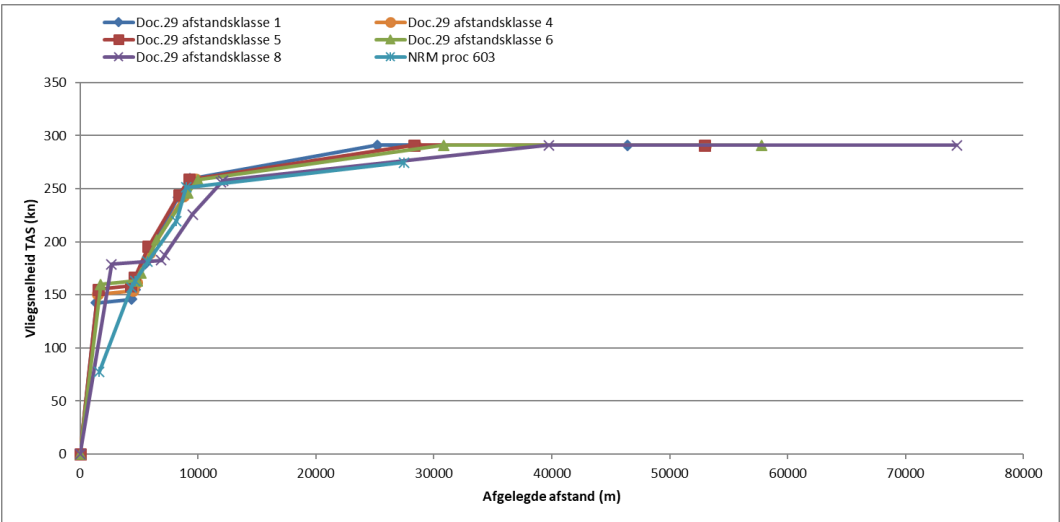
Figuur 11 toont het bijbehorende stuwkrachtverloop tijdens de start tot 20.000 voet. Duidelijk is te zien dat de zwaarste toestellen, i.e. de grootste afstandsklasse, niet alleen het langzaamst klimmen maar ook de meeste stuwkracht gebruiken. Het maximale verschil in gebruikte stuwkracht in de verschillende profielen vanaf 20 km is 10%. Dit is ten gevolge van 'derating' door de lichtere toestellen. Ondanks 'derating' klimmen de lichtere toestellen dus nog steeds sneller dan de zware toestellen. Echter, ze klimmen minder snel dan technisch mogelijk.

Figuur 13 toont het snelheidsverloop als functie van de afgelegde afstand. Figuur 13 toont de snelheid als functie van de hoogte. Vanaf een hoogte van 3000 voet zijn de berekende snelheidsprofielen als functie van hoogte gelijk voor alle gewichtsklassen. De maximale eindsnelheid is in alle gevallen gelijk aan de 291 kn TAS (250 kn IAS) en wordt in alle gevallen

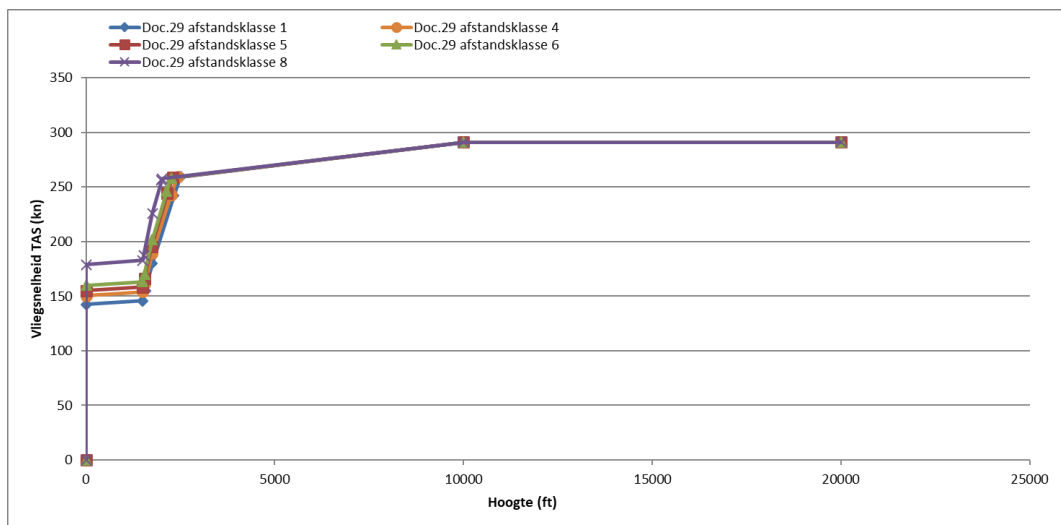
bereikt binnen 40 km vanaf de start. Dit betekent dat de parameter vliegsnelheid geen verschil geeft in de berekening van de geluidsbelasting voorbij de 40 km.



Figuur 11: Stuwkracht (per motor) A380, NADP2-1500 ft bij verschillende startgewichten

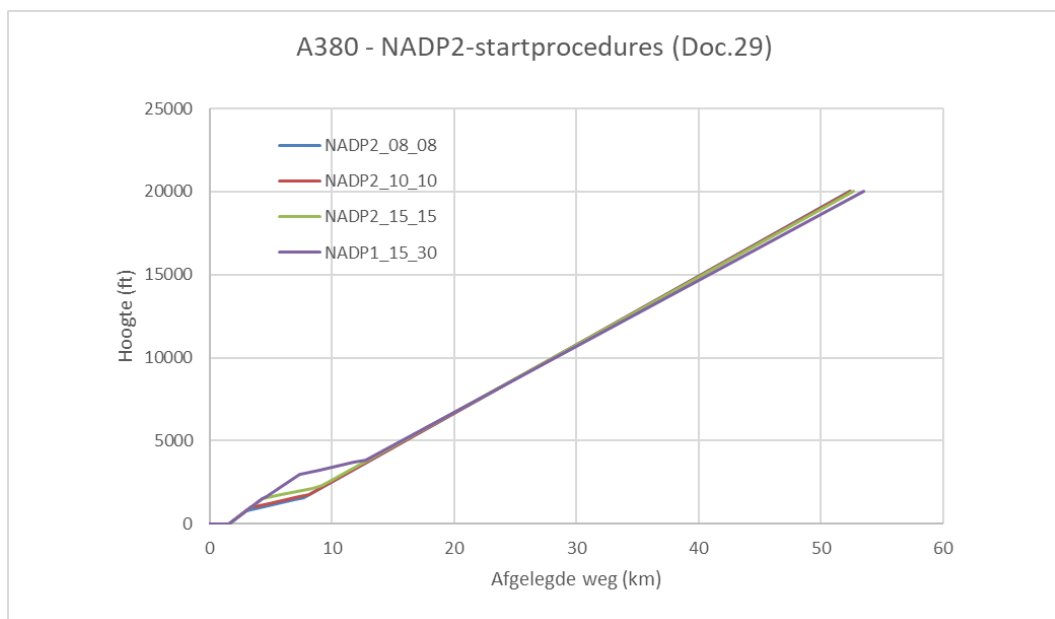


Figuur 12: Snelheid A380, NADP2-1500 ft als functie van de afgelegde afstand bij verschillende startgewichten



Figuur 13: Snelheid A380, NADP2-1500 ft als functie van de hoogte bij verschillende startgewichten

Figuur 14 toont aan dat de startprocedures (NADP1 of NADP2, 800, 1000 of 1500 ft) heel weinig tot geen effect heeft op de vlieghoogte al na ongeveer 13 km. Dat is dus nog ruim binnen de 48 dB contour.

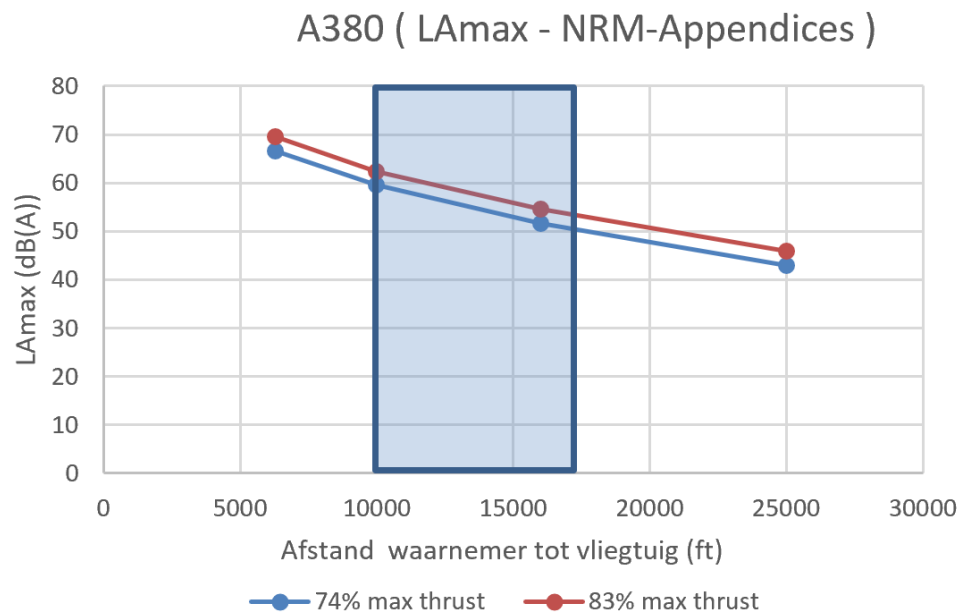


Figuur 14: klimprofiel A380 afstandsklasse 5 voor verschillende startprocedures

Na 40 km vliegen hebben alle gewichtsklassen de maximale vliegsnelheid bereikt (TAS 290 kn), en is in alle gevallen de berekende benodigde stuwkracht constant geworden. Het zwaarste toestel heeft op dat moment een hoogte bereikt van 10.000 voet, terwijl het lichtste toestel al een hoogte van bijna 17.000 voet heeft bereikt (70% hoger) (zie Figuur 10). Het zwaarste toestel gebruikt daarbij 83% van de maximale stuwkracht, terwijl het lichtste toestel 74% van zijn maximale stuwkracht gebruikt.

Figuur 15 toont aan dat het verschil in hoogte een veel groter effect heeft op het geluidsniveau dan het verschil in stuwkracht. De rode en blauwe lijn geven de stuwkracht-range aan vanaf 40 km

vliegen. Het blauwe kader geeft de mogelijke spreiding in hoogte aan rond de 40 km vliegen (tussen de 10.000 en 17.000 voet). Het verschil in LA_{max} dB(A) op een gegeven hoogte ten gevolge van meer (83%) of minder (74%) stuwkracht is bijna 3 dB(A). Het verschil tussen vliegen op 10.000 voet of 17.000 voet bij dezelfde stuwkracht is ruim 8 dB(A). Hiermee is aangetoond dat de hoogte dé dominante parameter is voor het vliegtuiggeluid. Hetzelfde effect, maar minder sterk, treedt op wanneer als grootte SEL wordt gebruikt in plaats van LA_{max} . Daarmee wordt aangetoond dat de L_{den} -waarde in deze fase sterker van de hoogte afhangt dan van de stuwkracht.



Figuur 15: LA_{max} als functie van afstand bron-waarnemer bij maximum en minimum stuwkracht na 40 km afgelegde afstand zoals berekend voor de verschillende afstandsklassen.

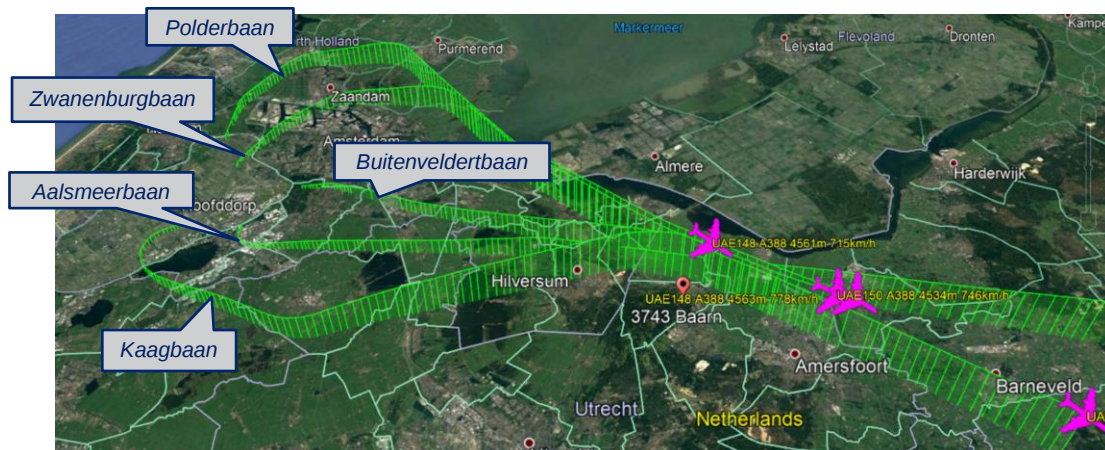
Conclusies:

1. De zwaarste afstandsklasse klimt het langzaamst, ondanks toegepaste 'derating' bij de lichtere afstandsklassen, waardoor deze langzamer klimmen dan technisch mogelijk;
2. Aangezien de langzaamst-klimmende afstandsklassen ook de grootste stuwkracht gebruiken, produceren deze toestellen om drie redenen het meeste geluid:
 - a. Ze vliegen het laagst
 - b. Ze gebruiken de meeste stuwkracht
 - c. Ze vliegen het langzaamst
3. Omdat de vliegsnelheid verder van de start gelijk wordt voor alle afstandsklassen, veroorzaakt de factor 'snelheid' geen verschillen in de L_{den} -berekeningen voor het buitengebied;
4. De berekende L_{den} -bijdrage verder van vliegveld (vanaf 10.000 voet hoogte) wordt dus alleen bepaald door de vlieghoogte en stuwkracht;
5. Dus hoe sneller er geklommen wordt, hoe lager de geluidsbelasting in het buitengebied.
6. Om de geluidsbelasting enigszins nauwkeurig te bepalen, is het minimaal noodzakelijk dat de vlieghoogtes in de berekeningen voldoende overeenkomen met de werkelijkheid.

Bl. 2.1.5.2 Vergelijk van theoretisch vlieghoogte met radar-registratie

In deze paragraaf vergelijken we werkelijke met radar gemeten passagehoogtes voor vertrekkende vliegtuigen, met de theoretische passage-hoogte.

Onderstaande figuur toont de tracks van vijf startende A380's vanaf vijf verschillende startbanen. Alle vliegtuigen passeren het gebied Baarn-Eemnes-Eembrugge. We richten ons op postcodegebied 3742 PS. Dit wordt aangeduid met de rode marker.



Figuur 16: radar-tracks met hoogteprofiel voor startende A380s vanaf vijf verschillende banen

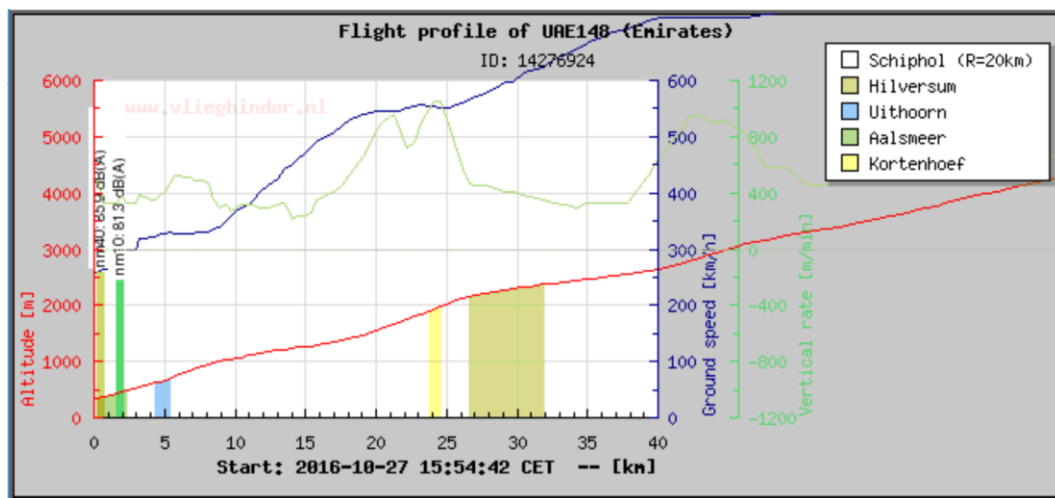
Het is duidelijk dat de gevlogen afstand vanaf start tot het passeren van het postcodegebied sterk afhangt van de gebruikte startbaan. Zo wordt er bijna in een rechte lijn gevlogen vanaf de Buitenveldertbaan, terwijl er met een grote bocht gevlogen wordt wanneer de Polderbaan of de Kaagbaan in gebruik zijn.

In onderstaande tabel zijn de gegevens over de getoonde vluchten vermeld, plus de afgelegde afstand vanaf start tot passeren van het postcodegebied (bron: www.vlieghinder.nl). De afgelegde weg opgemeten in Google Earth (dus niet exact).

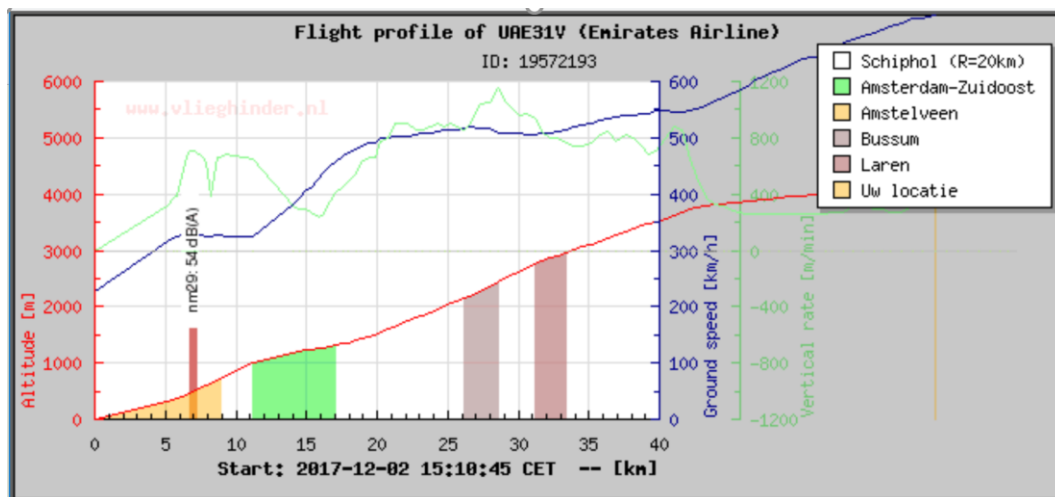
Tabel 3 Afgelegde weg en vlieghoogte van vijf starts van een A380 vanaf vijf verschillende banen bij het passeren van Baarn

Startbaan:	Datum:	Tijd:	Passagehoogte (m):	Afgelegde weg vanaf start (km):
Buitenveldertbaan	02/12/2017	15:15:16	3334	36
Aalsmeerbaan	27/10/2016	15:59:34	2477	38
Zwanenburgbaan	19/10/2016	22:11:14	3825	51
Kaagbaan	27/12/2016	14:54:33	3915	52
Polderbaan	05/10/2016	15:45:48	4439	61

Als voorbeeld is het gemeten klimprofiel geplot voor twee vluchten: vanaf de Buitenveldertbaan (Figuur 17) en vanaf de Aalsmeerbaan (Figuur 18) (bron: www.vlieghinder.nl).



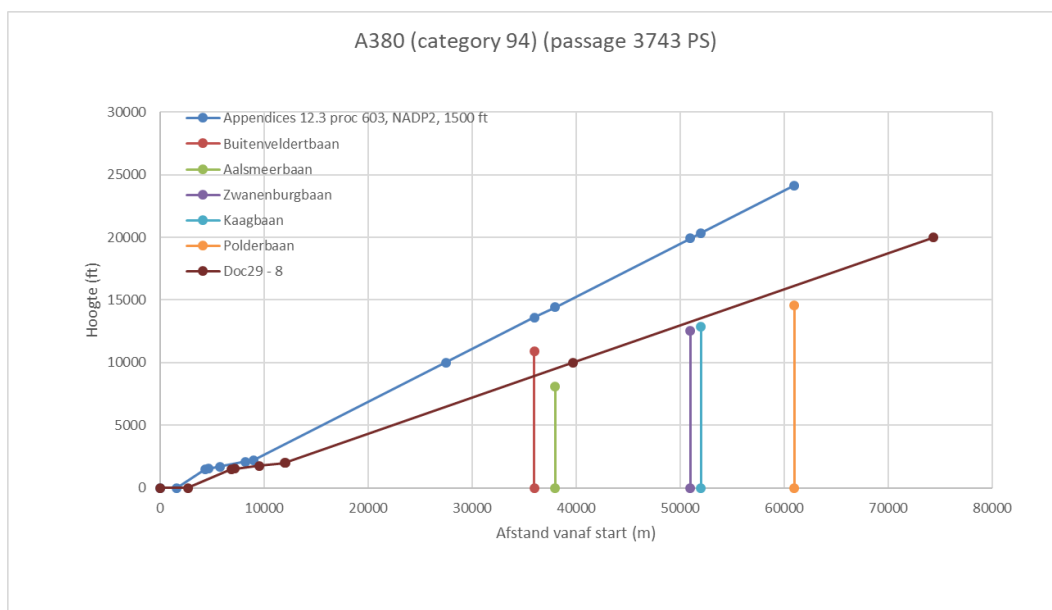
Figuur 17: Gemeten klimprofiel van de A380, vluchtnummer UAE148, 27 oktober 2016, gestart vanaf de Aalsmeerbaan.



Figuur 18: Gemeten klimprofiel van de A380, vluchtnummer UAE31V, 2 december 2017, gestart vanaf de Buitenveldertbaan.

Figuur 19 toont de passagehoogte vanaf de vijf verschillende banen. Ook geplote twee theoretische klimprofielen: 1) het blauwe profiel is het profiel van de langste afstandsklasse volgens NRM (procedure 603; in de vorige paragraaf hebben we gezien dat deze goed overeenkomt met afstandsklasse 5 volgens Doc. 29) en 2) het profiel van de waarste afstandsklasse 8, berekend volgens Doc.29.

Duidelijk is te zien dat de start vanaf de Buitenveldertbaan gevolgd werd door de steilste klim, maar dat in werkelijkheid het vliegtuig nog onder het profiel van afstandsklasse 5 blijft. De vlieghoogte die de toestellen bereiken na start vanaf de Aalsmeerbaan, de Zwanenburgbaan, Kaagbaan en Polderbaan liggen allemaal nog net onder de theoretische vlieghoogte volgens de zwaarst-gemodelleerde afstandsklasse 8. Terwijl afstandsklasse-5 gebruikt is in de berekeningen.



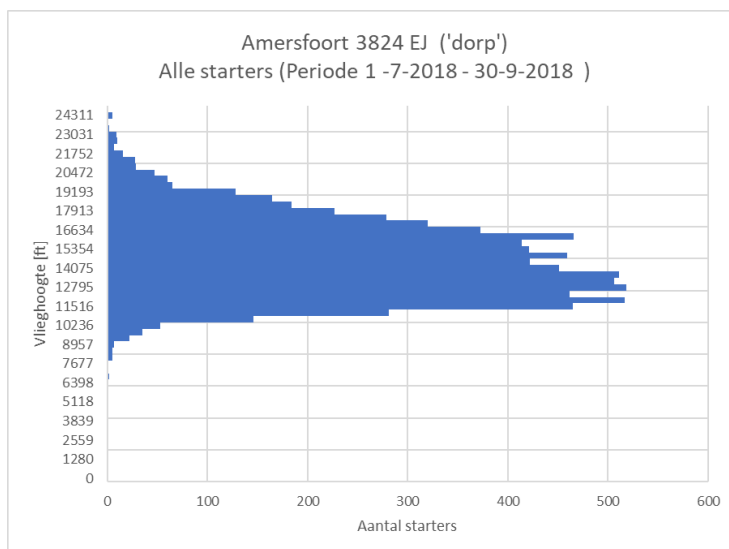
Figuur 19: Theoretische en met radar geregistreerde vlieghoogte voor vijf startende A380's ter hoogte van Baarn.

Wat betekent dit?

- Alle onderzochte startende toestellen waren van Emirates, en hadden bestemming Dubai;
- De afstand Amsterdam – Dubai is (ongeveer) 2800 nm;
- De bijbehorende afstandsklasse is afstandsklasse 5;
- Het profiel van afstandsklasse 5 resulteert in een veel snellere klim dan in werkelijkheid;
- Pas bij gebruik van het profiel van de zwaarste afstandsklasse 8 komen gemeten en berekende vlieghoogte redelijk overeen;
- Analyse van de Traffic.db voor het 500k-scenario leert dat in het MER álle startende A380's (A388) zijn gemodelleerd als afstandsklasse 5 (procedure NADP2_08_5) (zie **Error! Reference source not found.**).
- Doordat er in werkelijkheid veel lager gevlogen wordt, zal de met behulp van afstandsklasse-5 berekende bijdrage aan de totale geluidsbelasting significant te laag zijn.
- Afstandsklasse alleen is dus geen goede indicatie voor de belangrijkste parameter in de geluidsberekening voor het buitengebied: de vlieghoogte.
- In geval van de A380s leidt de gekozen aanpak tot veel te lage geluidspieken en te lage bijdrage aan de totale geluidsbelasting.
- Het percentage A380 is in de huidige vlootmix klein (0.3%). Dat wil echter niet zeggen dat de bijdrage aan de ervaren hinder lokaal ook klein is. Wanneer alle A380's veel lager over een woonwijk vliegen, dan bepalen die in die specifieke wijk voor een groot deel de totale hinder. De bijdrage aan de hinder is in dat geval veel groter dan 0.3 %. Aanbevolen wordt om periodiek de 'noiseload database' bij te werken, zodat nieuwe types ook gekalibreerd in de database worden opgenomen. Daarbij moet ook aandacht besteed worden aan de gelijkwaardigheidscriteria.

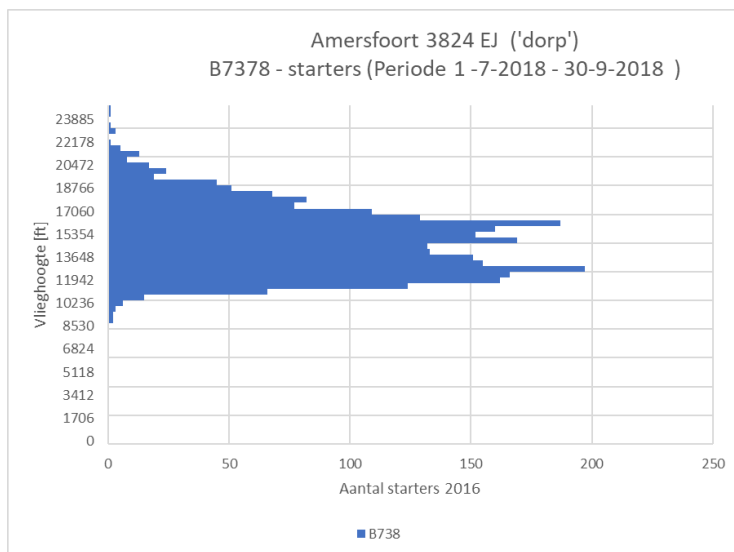
Bijl. 2.1.6 MNH Bijlage 5: Verdeling van vlieghoogtes volgens radar

Om de geluidsbelasting voldoende nauwkeurig te kunnen berekenen, is het minimaal vereist dat de hoogteverdeling klopt. Afwijkingen in vlieghoogte hebben een zeer bepalend effect op de uiteindelijke geluidsbelasting. Figuur 21 toont de verdeling van alle gepasseerde vertrekkende vliegtuigen boven Amersfoort (postcode 3824 EJ, gebiedsgrootte 'dorp') in de periode juli t/m september 2018 (bron: www.vlieghinder.nl). Het postcodegebied ligt op de rand van studiegebied 'geluid' zoals gedefinieerd voor het MER. Slechts 2% van alle toestellen vliegt boven Amersfoort hoger dan 20.000 voet.



Figuur 20: Verdeling van vlieghoogtes van vertrekkende B738 voor de periode van 1 juni 2018 – 30 september 2018 boven postcodegebied 3824 EJ (Amersfoort).

Figuur 21 toont alleen de passages van het type B738. Ook hiervoor geldt dat slechts 2% de rand van het studiegebied passeert boven de 20.000 voet. In totaal passeerde in deze periode 2636 keer een B738. Daarvan vlogen dus 52 toestellen hoger dan 20.000 voet. Op jaarbasis zou dat neerkomen op 208 vliegbewegingen.



Figuur 21: Verdeling van vlieghoogtes van vertrekkende B738 voor de periode van 1 juni 2018 – 30 september 2018 boven postcodegebied 3824 EJ (Amersfoort).

Volgens het MER 500k-scenario starten B738 vanaf de volgende banen (overzicht van alle startende B738 volgens willekeurige startprocedure):

Tabel 4

Starts 500k		B738	
		Aantal	%
4	Oostbaan	4	0%
6	Kaagbaan	70	0%
9	Buitenveldertbaan	3083	6%
18C	Zwanenburgbaan	330	1%
18L	Aalsmeerbaan	14349	27%
22	Oostbaan	5	0%
24	Kaagbaan	16563	31%
27	Buitenveldertbaan	133	0%
36C	Zwanenburgbaan	5973	11%
36L	Polderbaan	13017	24%
Totaal:		53527	100%

In totaal gaat het om 53527 startende B738, waarvan 16563 starts vanaf de Kaagbaan.

Onderstaande tabel toont de subset van startende B738 vanaf de Kaagbaan richting ARN2S voor gewichtsklasse 1 en 2. Het gaat hierbij om in totaal 2084 starts:

Tabel 5

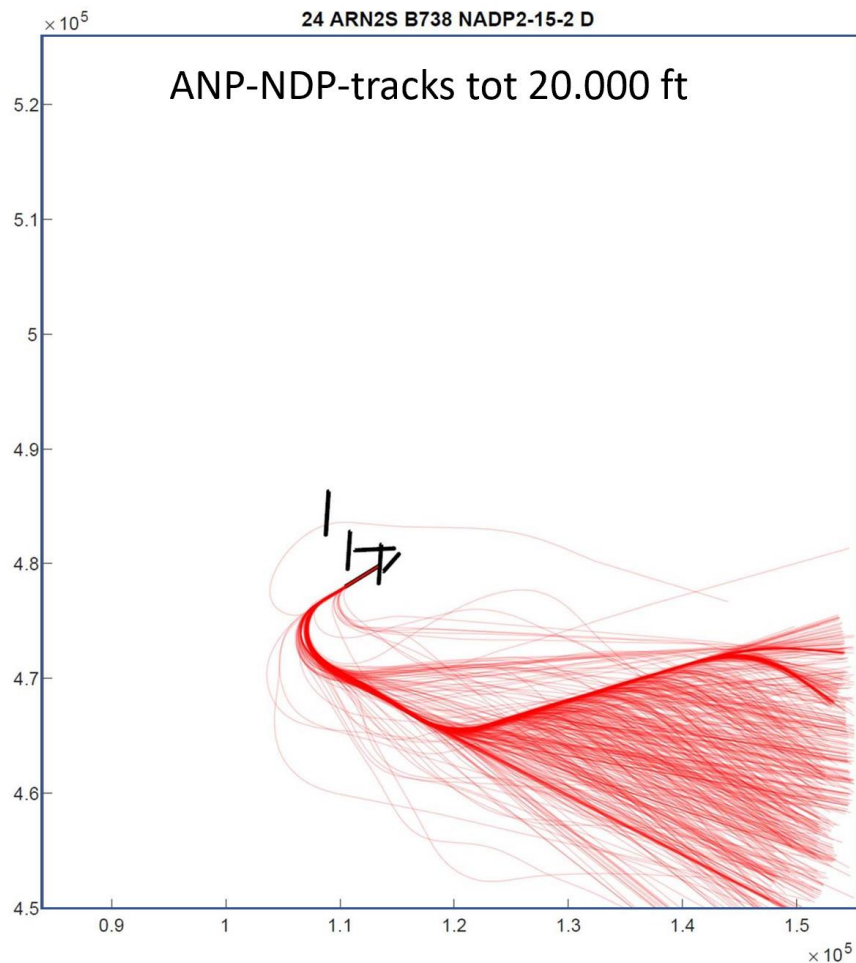
d_den	d_lt	d_runway	d_proc	d_route	d_routegroup	d_ac_cat	total	Doc.29-proc	afstandsklasse
D	T	24	501	ARN2S	ARN2S	B738	0.37571925	NADP1_1	1
D	T	24	502	ARN2S	ARN2S	B738	51.7991606	NADP1_2	2
E	T	24	502	ARN2S	ARN2S	B738	5.73598055	NADP1_2	2
N	T	24	502	ARN2S	ARN2S	B738	22.18535275	NADP1_2	2
D	T	24	601	ARN2S	ARN2S	B738	435.7341382	NADP2_15_1	1
E	T	24	601	ARN2S	ARN2S	B738	129.1973261	NADP2_15_1	1
N	T	24	601	ARN2S	ARN2S	B738	32.882318	NADP2_15_1	1
D	T	24	602	ARN2S	ARN2S	B738	780.0432589	NADP2_15_2	2
E	T	24	602	ARN2S	ARN2S	B738	262.6027078	NADP2_15_2	2
N	T	24	602	ARN2S	ARN2S	B738	305.9995835	NADP2_15_2	2
D	T	24	701	ARN2S	ARN2S	B738	0.42581515	NADP2_10_1	1
D	T	24	702	ARN2S	ARN2S	B738	20.11350385	NADP2_10_2	2
N	T	24	702	ARN2S	ARN2S	B738	36.89048875	NADP2_10_2	2

Verder inzoomend zijn er 1349 starts volgens start procedure NADP2-15-2:

Tabel 6

d_den	d_lt	d_runway	d_proc	d_route	d_routegroup	d_ac_cat	total	Doc.29-proc	afstandsklasse
D	T	24	602	ARN2S	ARN2S	B738	780.0432589	NADP2_15_2	2
E	T	24	602	ARN2S	ARN2S	B738	262.6027078	NADP2_15_2	2
N	T	24	602	ARN2S	ARN2S	B738	305.9995835	NADP2_15_2	2

Figuur 22 toont de bijbehorende tracks van startende B738 vanaf de Kaagbaan (profiel NADP2-15-2, dus afstandsklasse 2). Dit zijn de tracks zoals gebruikt in de 'noiseload database'.

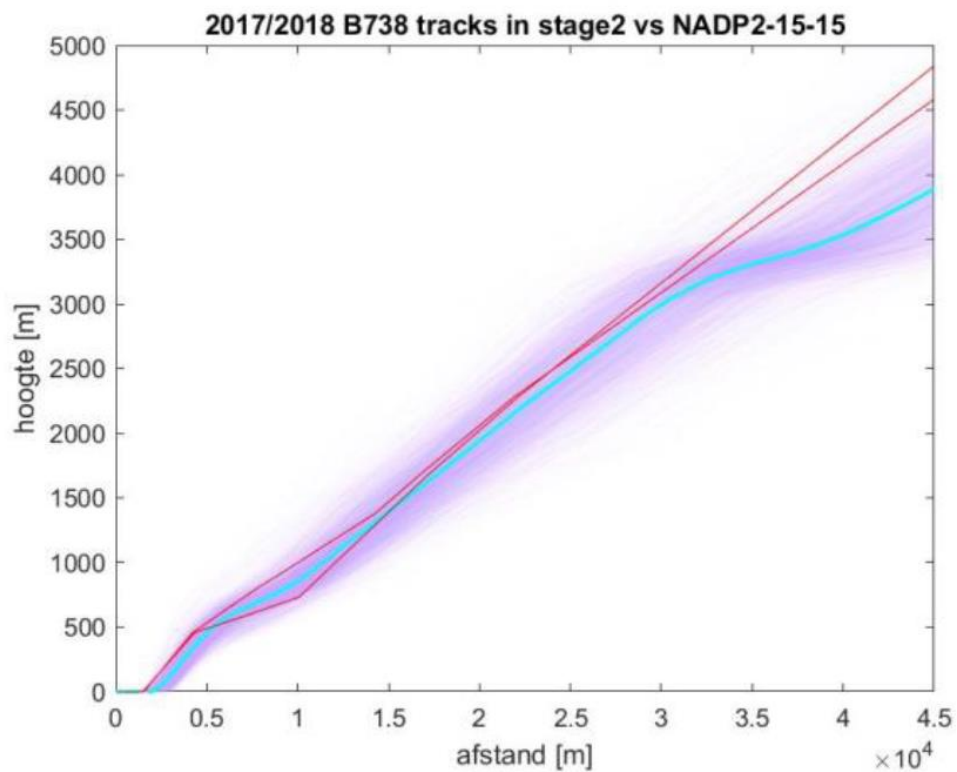


Figuur 22: Tracks van vertrekkende B738 (afstandsklasse 2) vanaf de Kaagbaan (baan 04) (bron: Doc.29 'noise load database')

Bijna alle geplote tracks stoppen in de berekeningen voor de rand van het studiegebied. Het rode lijntje stopt immers al binnen het zwarte kader, wat het studiegebied definieert. Daar waar de track stopt, wordt in de berekening een hoogte bereikt van 20.000 voet. Afstandsklasse 1 is een lichter toestel, en stijgt in de berekeningen dus nog sneller.

Dit kan onmogelijk kloppen, immers slechts 2% van het totale aantal passages, vliegt hoger dan 20.000 voet (aldus radar). Dan moeten dus bijna alle tracks vanaf de Kaagbaan doorlopen tot voorbij de rand.

Onderstaande figuur bevestigt de observatie dat de modellering van het startprofiel vanaf 300 meter hoogte de mediaan van de radartracks niet meer volgt. Dit leidt vanaf 3000 meter hoogte tot procentueel grote afwijkingen in de gemodelleerde hoogte met de werkelijkheid.



Figuur 23

Kortom: de gemodelleerde B738 vliegen gemiddeld aantoonbaar hoger dan in werkelijkheid. Dit verschil wordt groter vanaf 3000 meter hoogte / 10.000 voet. Dit kan een significante invloed hebben op de berekende geluidsbelasting in het buitengebied. Een betere kalibratie van de startprofielen en/of afstandsklasses is noodzakelijk.

Bijl. 2.1.7 MNH Bijlage 6: Omnummering van profielen volgens Doc.29 naar DAISY

Bron: NLR

Tabel 7

ProfileType	ProcID
DEFAULT_1	1
DEFAULT_2	2
DEFAULT_3	3
DEFAULT_4	4
DEFAULT_5	5
DEFAULT_6	6
DEFAULT_7	7
DEFAULT_8	8
DEFAULT_9	9
NADP1_1	501
NADP1_2	502
NADP1_3	503
NADP1_4	504
NADP1_5	505
NADP1_6	506
NADP1_7	507
NADP1_8	508
NADP1_9	509
NADP2_15_1	601
NADP2_15_2	602
NADP2_15_3	603
NADP2_15_4	604
NADP2_15_5	605
NADP2_15_6	606
NADP2_15_7	607
NADP2_15_8	608
NADP2_15_9	609
NADP2_10_1	701
NADP2_10_2	702
NADP2_10_3	703
NADP2_10_4	704
NADP2_10_5	705
NADP2_10_6	706
NADP2_10_7	707
NADP2_10_8	708
NADP2_10_9	709
NADP2_08_1	801
NADP2_08_2	802
NADP2_08_3	803
NADP2_08_4	804
NADP2_08_5	805
NADP2_08_6	806
NADP2_08_7	807
NADP2_08_8	808
NADP2_08_9	809
2000FT_FF	1000
2000FT_RF	1200
3000FT_FF	1001
3000FT_RF	1201
4000FT_FF	1002
4000FT_RF	1202
CDA_FF	1009
CDA_RF	1209

Bijl. 2.1.8 MNH Bijlage 7: Brief RIVM

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

> Retouradres Postbus 1 3720 BA Bilthoven

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Directie Luchtvaart en Maritieme Zaken
T.a.v. Dhr. drs. R. van der Ent
Turfmarkt 147
2511 DP Den Haag

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

KvK Utrecht 30276683

T 030 274 91 11
info@rivm.nl

Ons kenmerk
151/2018 M&V
EvS/KdB/DB/sd

Uw kenmerk

Behandeld door
Dick Bergmans
Centrum Milieukwaliteit

T 030 2742837
Dick.bergmans@rivm.nl

Kopie aan

Bijlage(n)

Datum 17 oktober 2018
Betreft Reactie To70 rapportage

Geachte heer Van der Ent,

Tijdens de belevingsvlucht rondom Lelystad Airport op 30 mei 2018 zijn geluidmetingen uitgevoerd. De regiegroep 'Belevingsvlucht' heeft de meetresultaten van de belevingsvlucht vergeleken met de resultaten uit het MER en verschillen geconstateerd. In het To70 rapport 'Onderzoek geluidmetingen belevingsvlucht Lelystad Airport (18.171.31 – september 2018 versie eindconcept 9 oktober 2018)' wordt nader ingegaan op deze geconstateerde verschillen. Het RIVM is door uw ministerie gevraagd te reageren op de conclusies uit dit To70 rapport, eventueel met aanvullende observaties. In deze brief is deze reactie verwoord.

Ten eerste constateert de regiegroep dat er tijdens de belevingsvlucht verschillen waren tussen geluidmetingen en geluidsberekeningen. Tijdens de vlucht waren de gemeten waarden vrijwel allemaal hoger dan de berekeningen uit het MER. Gelet op de onzekerheden van de rekenmethodiek mocht dit worden verwacht. In het rapport wordt hier slechts deels op ingegaan. Om de vergelijking met de MER resultaten in de juiste context te plaatsen was het beter geweest als dit expliciet als hoofdconclusie was opgenomen.

Resultaten uit het verleden laten deze onzekerheden van de methodiek zien. Bijvoorbeeld bij het 'Flitspalen' onderzoek uitgevoerd door het NLR (ref. NLR-2007-767), zijn grote onderlinge meetverschillen te zien voor hetzelfde vliegtuig bij dezelfde rekenkundige configuratie.

In de Wet luchtvaart wordt een voorgeschreven rekenmodel gebruikt om de geluidbelasting (jaargemiddelde) rondom en in de nabijheid van de luchthavens te berekenen, waarbij gebruik wordt gemaakt van 'gemiddelde' gegevens. In het MER zijn ter informatie en aanvullende resultaten gepresenteerd (bijlage 14 specifiek de maximale geluidniveaus) die buiten het toepassingsbereik van het rekenmodel vallen. Deze berekende maximale geluidsniveaus kennen hierdoor grote onzekerheden. Het betreft hier een individuele vlucht ver van de luchthaven en daar is het model niet op geënt.

Datum
17 oktober 2018

Ons kenmerk
151/2018 M&V
EvS/KdB/DB/sd

Het verdient de aanbeveling om geluid niet alleen te berekenen, maar ook over een langere periode te monitoren met behulp van metingen. Hierdoor worden de resultaten van de berekening in een bredere context geplaatst, mede in relatie tot belevingsonderzoeken. Daarnaast hebben de resultaten van die monitoring een signalerende werking bij het verbeteren van de rekenmethodiek.

Reactie op To70 conclusies:

To70 heeft zijn hoofdconclusies in de samenvatting genummerd. Het RIVM reageert conform dezelfde nummering.

Ad1. De meetresultaten zijn onzes inziens representatief voor de belevingsvlucht. Of getalsmatig voldoende ondersteuning wordt geboden bij de geluidervaringen is iets wat alleen een bewoner en of de regiegroep kan concluderen.

Ad2. Dat de metingen tijdens de belevingsvlucht niet zijn ingericht om een vergelijking te maken met de MER resultaten klopt. Gelet op de beperkingen die hiermee gepaard gaan heeft de regiegroep wat het RIVM betreft de metingen en berekeningen op een correcte wijze met elkaar vergeleken. De door de regiegroep geconstateerde verschillen heeft aanleiding gegeven voor nadere analyse. Daarmee hebben de meetgegevens van de belevingsvlucht bruikbare informatie opgeleverd voor verdere uitwerking van toekomstige toepassingen van metingen bij berekeningen.

Ad3. Het RIVM herkent zicht in de conclusie dat er meer en betere gegevens nodig zijn, dan verzameld tijdens de belevingsvlucht, om zinvolle uitspraken te kunnen doen over de oorzaken van de geconstateerde verschillen.

Ad 4. De geconstateerde verschillen tussen meten en reken laten zich niet één op één vertalen naar een verschil (jaargemiddelde) geluidbelastingen. RIVM onderschrijft deze conclusie. Voor het berekenen van de geluidbelasting is de gehele vloot – dus meerdere vliegtuigen - van invloed op het berekende eindresultaat. Door gebrek aan statistisch voldoende onderbouwde gegevens is niet vast te stellen of de verschillen ook van toepassing zijn op de 'gemiddelde' omstandigheden zoals aangenomen binnen de rekenmethodiek voor het berekenen van de geluidbelasting.

Ad 5. De verschillen tussen meten en rekenen hebben momenteel geen effect op de huidige norm alsook op de handhavingssystematiek. Het To70 rapport bevestigt dit. Met de huidige 'best practice' is aangesloten bij de laatste inzichten, wat momenteel leidt tot de geconstateerde verschillen tussen meten en rekenen. Hierbij moet wel de kanttekening worden gemaakt dat verschillen tussen meten en rekenen onwenselijk zijn, omdat het afbreuk doet aan het voorspelende vermogen van het rekenmodel. De verschillen zijn ook onvermijdbaar. Een rekenmodel blijft een vereenvoudiging van de werkelijkheid op basis van de huidige kennis. Dit geldt ook voor de nu geldende geluidnormen.

Datum
17 oktober 2018

Ons kenmerk
151/2018 M&V
EvS/KdB/DB/sd

Met vriendelijke groet,

Dr. Els C.M. van Schie
Directeur Milieu & Veiligheid

Bijl.2.1.9.

MNH bijlage 8

Het effect van niet meenemen van spreiding in hoogte op de berekende geluidbelasting

Dr.ir. Pieter Sijtsma

10 november 2018

Om te beginnen een aantal definities:

- Hoogte: h
- Gemiddelde hoogte: $h_0 = \langle h \rangle$. Dit hoeft niet hetzelfde te zijn als de mediaan.
- Standaarddeviatie: $\sigma = \sqrt{\langle (h - h_0)^2 \rangle}$. Dit is dus de wortel van de gemiddelde kwadratische afwijking van het gemiddelde
- Geluidsniveau in dB (b.v. LAmax of SEL) als functie (benadering) van de hoogte:
 $L(h) = L_0 - \lambda(h - h_0)$. Hierin is L_0 het niveau op gemiddelde hoogte. Dit is dus een lineaire benadering, met daarin λ de afname van het geluid per meter hoogte. Een kwadratische benadering kan ook, maar dat maakt de analyse een stuk onoverzichtelijker.

De kansdichtheid bij een normaalverdeling is

$$p(h) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{h-h_0}{\sigma}\right)^2\right]. \quad (1)$$

De factor $1/\sigma\sqrt{2\pi}$ is er voor om te zorgen dat de integraal van $h = -\infty$ tot $h = \infty$ gelijk is aan 1 (zie ook appendix). De verwachtingswaarde (gemiddelde) van een zekere functie $f(h)$ is te berekenen door de volgende integraal uit te werken:

$$E\{f\} = \int_{-\infty}^{\infty} f(h)p(h)dh. \quad (2)$$

De verwachtingswaarde van de energetische waarde van L is dus

$$E\{10^{L/10}\} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} 10^{L(h)/10} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{h-h_0}{\sigma}\right)^2\right] dh. \quad (3)$$

Door gebruik te maken van $10 = \exp[\ln(10)]$ herschrijven we dit als volgt:

$$\begin{aligned} E\{10^{L/10}\} &= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[\frac{\ln(10)}{10}L(h)\right] \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{h-h_0}{\sigma}\right)^2\right] dh \\ &= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[\frac{\ln(10)}{10}L(h) - \frac{1}{2}\left(\frac{h-h_0}{\sigma}\right)^2\right] dh \\ &= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[\frac{\ln(10)}{10}(L_0 - \lambda(h-h_0)) - \frac{1}{2}\left(\frac{h-h_0}{\sigma}\right)^2\right] dh \\ &= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}h^2 - \lambda\frac{\ln(10)}{10}h + L_0\frac{\ln(10)}{10}\right] dh. \end{aligned} \quad (4)$$

Dit is uit te werken m.b.v. de a, b, c uitdrukking in de appendix, met

$$a = -\frac{1}{2\sigma^2}, \quad b = \lambda\frac{\ln(10)}{10}, \quad c = L_0\frac{\ln(10)}{10}. \quad (5)$$

We krijgen dan

$$\begin{aligned}
 E\{10^{L/10}\} &= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} \exp[-ah^2 - bh - c] dh = \frac{1}{\sigma\sqrt{2a}} \exp\left[\frac{b^2}{4a} - c\right] \\
 &= \frac{1}{\sigma\sqrt{2\left(\frac{1}{2\sigma^2}\right)}} \exp\left[\frac{\left(\lambda \frac{\ln(10)}{10}\right)^2}{4\left(\frac{1}{2\sigma^2}\right)} + L_0 \frac{\ln(10)}{10}\right] = 10^{L_0/10} \exp\left[\frac{1}{2}\left(\lambda\sigma \frac{\ln(10)}{10}\right)^2\right]
 \end{aligned} \tag{6}$$

Voor de uiteindelijk verwachte L in dB krijgen we dan:

$$\begin{aligned}
 E\{L\} &= 10 \log_{10} \left(E\{10^{L/10}\} \right) = 10 \log_{10} \left(10^{L_0/10} \right) + 10 \log_{10} \left(\exp\left[\frac{1}{2}\left(\lambda\sigma \frac{\ln(10)}{10}\right)^2\right] \right) \\
 &= L_0 + \frac{\ln(10)}{20} (\lambda\sigma)^2.
 \end{aligned} \tag{7}$$

Dit is een mooie, eenvoudige relatie die afhangt van het product van de afgeleide λ en de standaard deviatie σ , en die aangeeft dat er een systematische fout gemaakt wordt, wanneer spreiding niet wordt meegenomen. Hoe meer spreiding, hoe groter de fout.

Appendix: integralen

Een bekende integraal is

$$J = \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2}x^2\right] dx = \sqrt{2\pi} . \tag{8}$$

Deze is als volgt af te leiden, gebruik makend van poolcoördinaten

$$\begin{aligned}
 J^2 &= \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2}x^2\right] dx \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2}y^2\right] dy = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2}x^2\right] \exp\left[-\frac{1}{2}y^2\right] dx dy \\
 &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2}(x^2 + y^2)\right] dx dy = \int_0^{2\pi} \int_0^{\infty} r \exp\left[-\frac{1}{2}r^2\right] d\theta dr = 2\pi \int_0^{\infty} r \exp\left[-\frac{1}{2}r^2\right] dr \\
 &= -2\pi \exp\left[-\frac{1}{2}r^2\right] \Big|_0^{\infty} = 2\pi.
 \end{aligned} \tag{9}$$

Meer algemeen geldt, voor $a > 0$ en m.b.v. $\xi = x\sqrt{2a}$

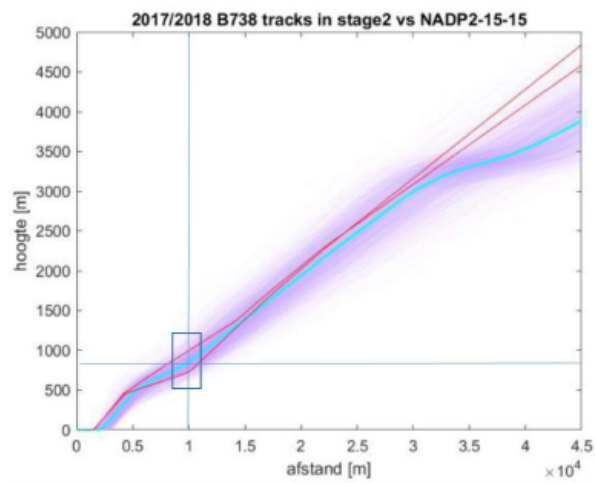
$$\begin{aligned}
 \int_{-\infty}^{\infty} \exp[-ax^2 - bx - c] dx &= \exp\left[\frac{b^2}{4a} - c\right] \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2\right] dx \\
 &= \exp\left[\frac{b^2}{4a} - c\right] \int_{-\infty}^{\infty} \exp[-ax^2] dx = \frac{1}{\sqrt{2a}} \exp\left[\frac{b^2}{4a} - c\right] \int_{-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{1}{2}\xi^2\right] d\xi = \sqrt{\frac{\pi}{a}} \exp\left[\frac{b^2}{4a} - c\right].
 \end{aligned} \tag{10}$$

Gebruik van mediaan van startprofielen leidt tot systematische onderschatting van geluidsbelasting

Samenvatting

- Het berekende stuwkrachtprofiel is het resultaat van kalibreren van startvermogen en klamsnelheid totdat het mediaanprofiel wordt bereikt (binnen bepaalde foutmarge) bij gemiddelde Doc 29-condities
 1. Windsnelheid: 8 kn
 2. Windrichting: headwind
 3. Temperatuur: 15 graden C
 4. Luchtdruk 1013 mbs
 5. Startgewicht horende bij de representatieve afstand binnen de klasse = $\text{minimum range} + 0,7 * (\text{maximum range} - \text{minimum range})$
- Radarregistraties tonen aan dat er in werkelijkheid significante spreiding is in klamsnelheid en hoogte rond het mediaan-hoogteprofiel (ook binnen een afstandsklasse)
- Spreiding is met name het gevolg van:
 1. Variaties in gewicht (ook binnen een afstandsklasse)
 2. Variabele windsnelheid en windrichting (bepaalt in grote mate het klimvermogen)
 3. Buitentemperatuur (deze beïnvloedt stuwkracht van de motoren: koude lucht = meer stuwkracht)
 4. Luchtdruk
 5. Andere thrust deration (via elektronische derate selectie of 'assumed temperature')
 6. Intersectiestarts, waardoor niet gestart wordt van het begin van de baan
 7. Afwijkende instructie van LVNL
- Bij toepassing in werkelijkheid van het berekende stuwkrachtprofiel zou dus nog steeds grote variatie in klamsnelheid optreden;
- In realiteit is spreiding in hoogte rond de berekende mediaan dus te verwachten;
- Omdat passagehoogte een van de bepalendste factoren is in geluidberekeningen, dient het effect van 'middeling' van startprofiel tot een mediaan-hoogteprofiel op de berekende geluidsbelasting te worden gekwantificeerd;
- Het blijkt dat het niet meenemen van spreiding resulteert in een systematisch te laag berekende geluidbelasting;
- In de onderzochte gevallen kan dit oplopen tot een equivalent van meer dan 10% van de vliegbewegingen waarvoor de bijdrage aan de totale geluidsbelasting niet is meegenomen;
- Nader onderzoek is noodzakelijk om het totale effect te bepalen.

Spreiding in hoogteprofielen

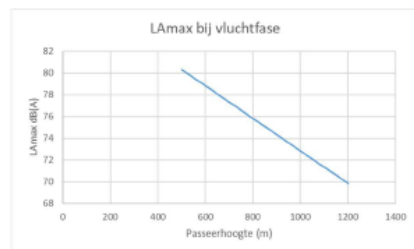


- Na 10 km:
 - Max hoogte: 1200 m
 - Min hoogte: 500 m
- Lager vliegen geeft meer herrie, maar passagetijd is korter
- Hoger vliegen geeft minder herrie, maar passagetijd is langer

(voorbeeld: B737-800)

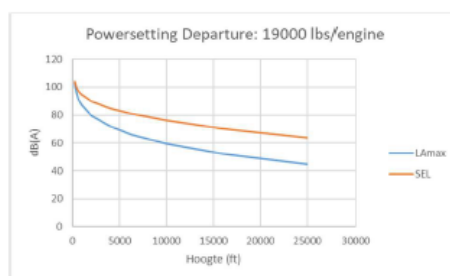
Geluidniveau sterk afhankelijk van passagehoogte

S [m]	log(S)	26.69	35.59	44.48	53.38	62.28	88.96	115.65	142.34	169.03	209.07
61	1.78504	93	93.6	94.1	94.6	95	95.2	98.1	100.5	102.7	107.2
121.9	2.08607	85.9	86.5	87	87.5	87.9	87.9	91	93.7	96	100.9
192	2.28336	81.1	81.7	82.2	82.7	83	83.6	86.7	89.3	91.7	96.5
304.8	2.48401	76.1	76.6	77.2	77.6	78	78.8	82	84.6	87.1	91.9
609.6	2.78504	68	68.7	69.2	69.7	70.1	71.3	74.5	77.3	79.7	84.7
1219.2	3.08607	59.2	59.9	60.5	61.1	61.5	63	66.3	69.2	71.7	76.8
1920.3	3.28336	52.5	53.4	54.1	54.7	55.2	57.3	60.7	63.5	66.1	71.4
3048	3.48401	45.6	46.6	47.4	48.1	48.7	50.4	53.9	56.8	59.5	64.6
4876.7	3.68813	37.5	37.8	39	40.4	41.8	44.2	46.9	49.4	52.2	57.7
7619.9	3.88195	29.3	29.7	31.1	32.9	34.5	36.9	39.6	42.1	44.9	50.4



LAmax

LAmax en SEL (B737-700 (NPD_ID CF567B))

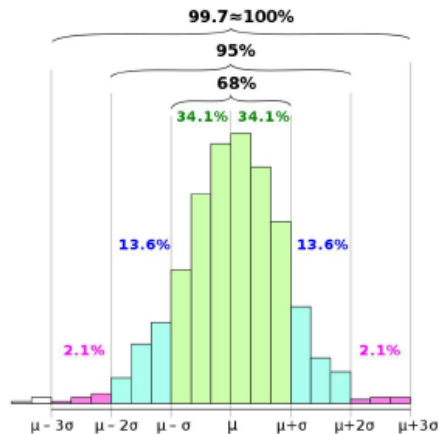


- Geluidsmaat SEL is representatief voor Lden
- Trend SEL als functie van hoogte idem aan LAmax, maar minder sterk

Power/engine	L_200ft	L_400ft	L_630ft	L_1000ft	L_2000ft	L_4000ft	L_6300ft	L_10000ft	L_16000ft	L_25000ft
10000		0.59	0.64	0.65	0.66	0.67	0.71	0.82	1.12	
13000		0.60	0.64	0.63	0.64	0.67	0.71	0.79	1.01	
16000		0.60	0.60	0.63	0.65	0.66	0.69	0.78	0.92	
19000		0.60	0.61	0.62	0.64	0.65	0.70	0.77	0.86	
23500		0.60	0.58	0.59	0.62	0.65	0.69	0.80	0.85	

$$(d(SEL)/dH) / (d(LAmax)/dH) = dSEL/dLAmax \text{ (gemiddeld ongeveer 0.7)}$$

Normaalverdeling passagehoogte



- Max hoogte: 1200 m
- Min hoogte: 500 m
- 95% grenzen:
 - Standaard deviatie = 175 m
- 99.7% grenzen:
 - Standaard deviatie = 117 m

Systematische fout tgv hoogtespreiding

Voor de uiteindelijk verwachte L in dB krijgen we dan:

$$E\{L\} = 10 \log_{10} \left(E\left\{10^{L/10}\right\} \right) = 10 \log_{10} \left(10^{L_0/10} \right) + 10 \log_{10} \left(\exp \left[\frac{1}{2} \left(\lambda \sigma \frac{\ln(10)}{10} \right)^2 \right] \right) \quad (7) \quad (\text{zie aparte bijlage})$$

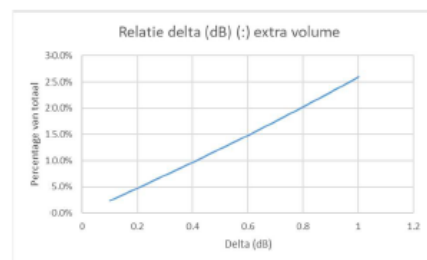
$$= L_0 + \frac{\ln(10)}{20} (\lambda \sigma)^2.$$

Dit is een mooie, eenvoudige relatie die aangeeft dat je een systematische fout maakt, die afhangt van het product van de afgeleide λ en de standaard deviatie σ .

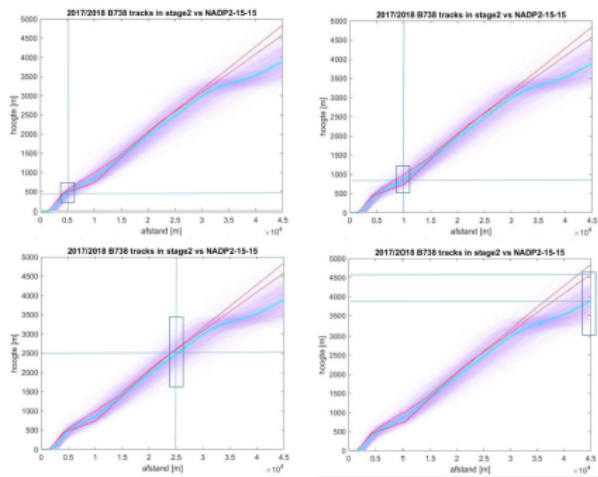
Deze systematische fout zorgt ervoor dat de berekenende hoeveel geluid niet representatief is voor het beschouwde aantal vliegbewegingen.

Het volume wat niet meegeteld is, is eenvoudig te bepalen:

Ontbrekend volume (%) = $10^{(\Delta/10)} - 1$, waarbij $\Delta = \frac{\ln(10)}{20} (\lambda \sigma)^2$



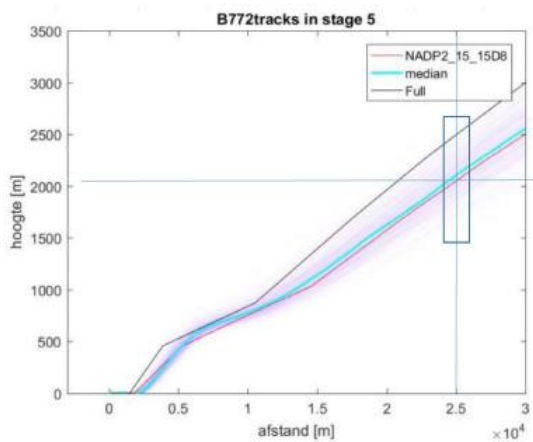
Niet meenemen van hoogtespreiding equivalent met niet meenemen van deel van verkeer (B737-800)



B737-800	SEL		(SEL = 0.7 * LAmx)	
	delta(dB)	(SEL)	Volume	
Afgelegde weg (km)	95%	99.7%	95%	99.7%
5	0.185	0.082	4.4%	1.9%
10	0.386	0.171	9.3%	4.0%
25	0.395	0.176	9.5%	4.1%
45	0.135	0.060	3.2%	1.4%

(NB: Factor SEL/ LAmx is een benadering, zie slide 6)

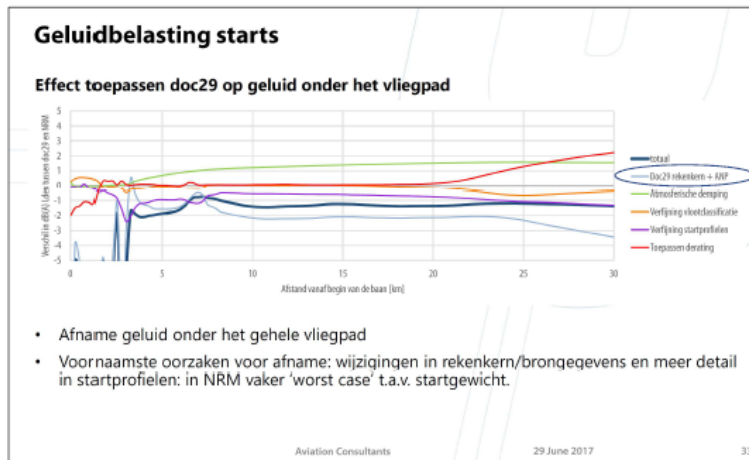
Niet meenemen van hoogtespreiding equivalent met niet meenemen van deel van verkeer (B777-200)



B737-800	SEL		(SEL = 0.7 * LAmx)	
	delta(dB)	(SEL)	Volume	
Afgelegde weg (km)	95%	99.7%	95%	99.7%
5				
10				
25	0.476	0.212	11.6%	5.0%
45				

(NB: Factor SEL/ LAmx is een benadering, zie slide 6)

Verschil-analyse NRM-Doc29 voor starts



Overgang van NRM naar huidige implementatie van Doc29-rekenkern + ANP plus verfijning startprofielen geeft samen +/- 3 dB lagere waarden onder hele startroute.

Dit zal deels teniet gedaan worden wanneer het effect van hoogtespreiding binnen afstandsklassen wordt meegenomen. Nader onderzoek is vereist.

Bron: Doc29 en actualisatie gelijkwaardigheid; presentatie To70 tijdens delegatieoverleg 29 juni 2017

Conclusies en aanbevelingen

- Door de spreiding in hoogteprofielen binnen een afstandsklasse te modelleren als één mediaan-hoogteprofiel, wordt de geluidbelasting onder vertrekroutes systematisch te laag berekend;
- De fout neemt kwadratisch toe met de standaardafwijking van de passagehoogte. Hoe meer spreiding in hoogte, hoe groter de fout;
- Hierdoor wordt de fout groter naarmate men verder van de start kijkt;
- Hoewel de fout absoluut gezien klein kan zijn in dB-termen, kan het om een significant deel van het aantal passages gaan wat niet is meegenomen in de totale berekende geluidbelasting;
- Dat er nu 9 afstandsklassen gebruikt worden ipv 4 is in deze niet relevant. Het effect treedt op binnen elke afstandsklasse met spreiding; al deze fouten moeten bij elkaar worden opgeteld;
- Nader onderzoek is aanbevolen om het totale effect op de Lden-geluidscontouren te bepalen van het niet meenemen van spreiding binnen afstandsklassen.

Bijl. 2.1.11 Discussie over de gemodelleerde klimprofielen

MNH komt in haar analyse van de toepassing van de Doc 29 rekenmethode tot de volgende conclusies:

- De overgang van NRM naar de Doc29-rekenkern + ANP resulteert in +/- 2 dB lagere Lden-waarden onder de hele startroute. Hiervoor wordt geen duidelijke herleidbare verklaring gegeven. Ook wordt niet duidelijk wat de geïsoleerde effecten zijn van de rekenkern, resp. de gebruikte brondata.
- De verfijning van de startprofielen van vier naar negen afstandsklassen resulteert in nog eens +/- 1 dB lagere waarden onder de hele startroute. De verklaring hiervoor is dat voorheen teveel vliegtuigen in een te zware afstandsklasse vielen.
- Er is gekozen om de startprofielen binnen een afstandsklasse te representeren door één naar hoogte gekalibreerd mediaan-profiel. De keuze van mediaan-hoogte is

voorgeschreven als het representatieve startprofiel voor geluidsberekeningen, maar wordt niet getalsmatig onderbouwd. Het had ook bv 25% percentiel kunnen zijn, of iets anders.

- Er wordt geen kwantificering gegeven van de effecten van spreiding binnen een afstandsklasse. In de analyse van de MNH is het waarschijnlijk dat de gekozen aanpak leidt tot een systematisch te laag berekende geluidsbelasting. Dit effect wordt ernstiger naarmate de spreiding toeneemt, zoals verder in de klim. Volgens de MNH-analyses kunnen deze verschillen enkele 10-en van decibellen zijn per afstandsklasse. Om dit effect uit te kunnen sluiten is nader onderzoek nodig;

Deze conclusies zijn besproken met NLR en To70. Hierbij is met name een discussie gevoerd over de modellering van de spreiding in klimprofielen en de doorwerking daarvan op de berekende geluidbelasting. Deze discussie kon binnen het tijdbestek van de Technical Challenge niet worden afgerond.

NLR en To70 zijn het op meerdere punten oneens met de analyse van MNH. Naar hun oordeel kan een verschil van 2dB bij de overgang van NRM naar Doc 29 niet worden verklaard door de gemodelleerde spreiding in hoogte. Het gaat om een verschil tussen twee modellen (NRM en Doc.29), zichtbaar in de eerste stap van de verschilanalyse ("Doc29 rekenkern + ANP"). In deze stap maken beide modellen gebruik van maximaal 4 profielen (conform afstandsklassen NRM). De spreiding in praktijk versus de spreiding in het model is daarmee voor beide modellen gelijk of in elk geval vergelijkbaar. Een goede verklaring van de 2 dB verschil is niet gegeven. In een latere stap van de verschilanalyse ("verfijning startprofielen") wordt het effect van het gebruik van meer afstandsklassen in kaart gebracht. Doc.29 gaat hierbij meer hoogtespreiding toepassen (nl. meer afstandsklassen voor hetzelfde verkeer), maar het effect is in dit geval een afname van de geluidsniveaus. De achterliggende oorzaak is dat het NRM in afstandsklasse 03 een grote variatie in startgewichten moest opvangen en dit nu in Doc 29 in meer detail gaat (minder conservatief).

Zowel de "verschilanalyse" als de "trendvalidatie" laten volgens NLR en To70 juist zien dat de modellering van hoogte juist weinig of geen effect heeft. Op het moment dat je hoogte uitruilt voor stuwkracht (derating) heeft dit nauwelijks effect op de geluidsbelasting onder het vliegp pad. Daar waar dit wel effect heeft, is het effect tegen de verwachting in: het lager vliegen leidt tot lagere niveaus naast het vliegp pad als gevolg van meer Laterale Geluidsverzwakking. Het gaat hierbij om de modellen. NLR en To70 wijzen er voorts op dat bij de berekening van het effect van hoogtespreiding op het geluidsniveau er rekening mee moet worden gehouden dat, als de hoogte varieert ook andere relevante parameters variëren. De hoogte kan, met behoud van energie, niet 'zomaar' anders zijn. Als de werkelijke hoogte bijvoorbeeld lager is dan de gemodelleerde hoogte als het gevolg van:

- minder tegenwind of zelfs meewind, dan moet ook rekening worden gehouden met het effect van een hogere grondsnelheid;
- meer derating, dan moet ook rekening worden gehouden met het effect van minder stuwkracht;
- een hogere omgevingstemperatuur, dan moet ook rekening worden gehouden met het effect van minder stuwkracht;
- meer accelereren dan gemodelleerd, dan moet je ook rekening houden met het effect van een hogere grondsnelheid en een lagere (netto) stuwkracht.

Volgens MNH is het logisch dat, wanneer er te veel vliegtuigen onterecht zijn gemodelleerd als een te zwaar vliegtuig, na correctie de totale geluidsbelasting omlaaggaat. MNH is het dan ook niet eens met de uitleg dat meer afstandsklassen kan worden uitgelegd als het toepassen van meer spreiding. Waar het MNH om gaat, is het niet gekwantificeerde effect van spreiding binnen afstandsklassen, zoals die in de realiteit met radar is vastgelegd. In voorkomende gevallen is de met radar gemeten spreiding binnen een afstandsklasse veel groter dan de verschillen tussen de mediaan-profielen van de omringende afstandsklassen.

Ook begrijpt MNH dat er veel meer effecten een rol spelen, maar ze benadrukt dat de door radar gemeten spreiding in hoogteprofielen niet zomaar vervangen kan worden door een mediaan-hoogteprofiel.

De discussie hierover kon niet worden afgerond binnen het tijdsbestek van de Technical Challenge. MNH blijft vooralsnog vasthouden aan haar conclusie:

1. De keuze om de mediaan-hoogte te nemen als het representatieve klimprofiel voor geluidsberekeningen is niet getalsmatig onderbouwd. Het had ook bv 25% percentiel kunnen zijn, of iets anders;
2. Er wordt geen kwantificering gegeven voor de effecten van spreiding binnen een afstandsklasse. Onze analyse duidt op een mogelijk significant effect, aanvullend onderzoek is daarom nodig;
3. De overgang van NRM naar Doc29+ANP met gebruik van 4 dezelfde afstandsklassen leidt tot 2dB lagere geluidsbelasting voor startend verkeer. Er wordt geen goede verklaring gegeven voor dit verschil. Het betekent dat puur door overgang van NRM naar Doc29, de 48 dB-contour voor starters plotseling de 46 dB contour is geworden. De impact is dus groot en een betere onderbouwing is dus noodzakelijk. Ook is niet duidelijk wat het geïsoleerde effect is van de rekenkern, resp. de gebruikte brondata.

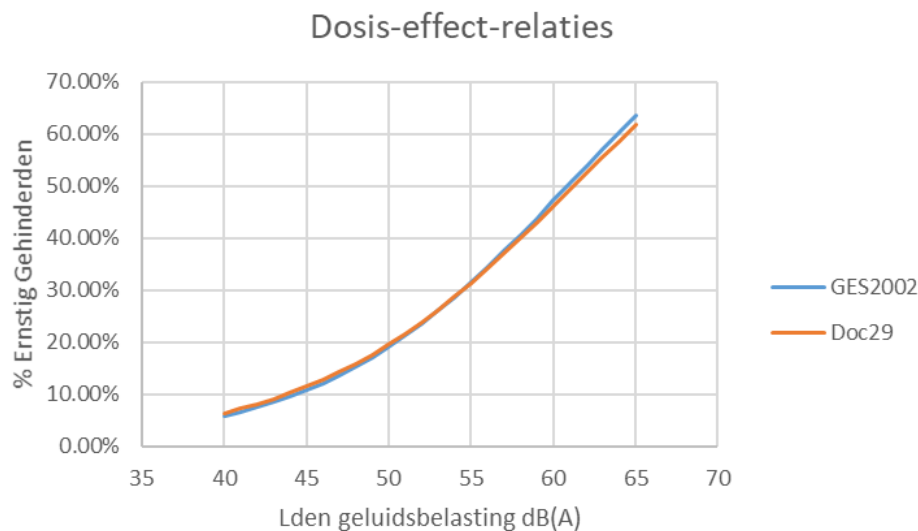
Bijl. 2.2 Verandering van rekenmethode leidt tot ongelijkwaardige bescherming

Bijl. 2.2.1 Actualisatie van dosis-effect-relaties

De oorspronkelijke dosis-effect-relaties zijn het resultaat van een gezondheidsonderzoek (GES2002), waarbij bewoners enquêtes hebben ingevuld. Hiermee is hinderbeleving en slaapverstoring vastgelegd als functie van de berekende geluidsbelasting met het toenmalige rekenmodel.

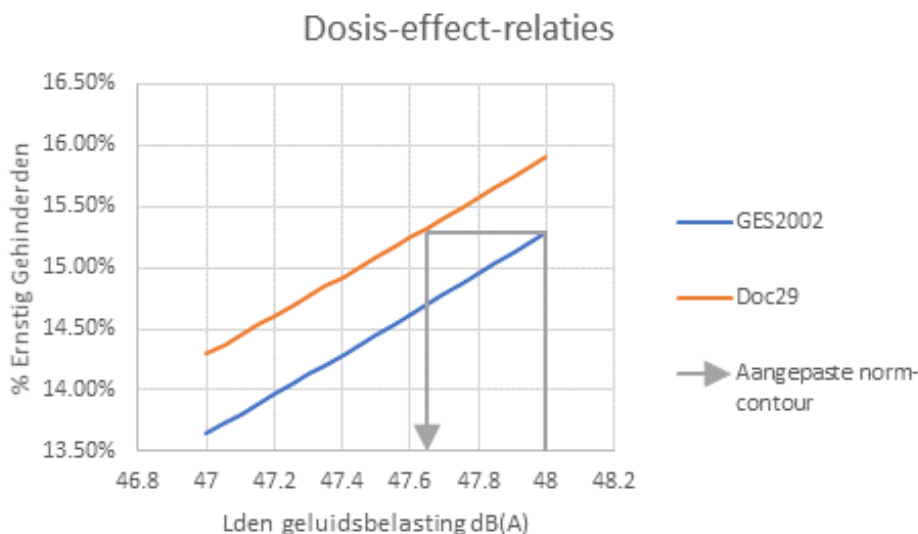
In het MER NNHS zijn t.b.v. de overgang naar Doc.29 de dosis-effect relaties aangepast met als argumentatie: de ervaren hinder is hetzelfde, maar de berekende geluidsbelasting niet, dus verandert de relatie 'nieuw-berekende geluidsbelasting' - 'hinder' (voor L_{den} en L_{night}).

Figuur 24 laat de oorspronkelijke en aangepaste dosis-effect-relatie zien. Op het oog zijn ze bijna gelijk.



Figuur 24: Dosis-effect relaties voor Ernstig Gehinderden (GES2002 en geactualiseerd)

Als we inzoomen rond de 48 dB, de (nu) gehanteerde grens voor het gebied waarbinnen het aantal Ernstig Gehinderden geteld wordt, en tevens de grens waarbuiten de milieueffecten niet zijn onderzocht, dan zien we wel verschillen (zie Figuur 25).



Figuur 25: Detail van de dosis-effect-relaties rond de 15% Ernstig Gehinderden: hetzelfde hinderniveau wordt bereikt bij verschillende dB(A)-waarden.

Vergelijking van de eerdere en de geactualiseerde dosis-effect-relatie leert:

- Het percentage Ernstig Gehinderden bij 48 dB(A) volgens GES2002 op basis van de met NRM berekende L_{den} geluidsbelasting is 15.3 %.
- Hetzelfde percentage Ernstig Gehinderden volgens de aangepaste Doc.29- dosis-effect-relatie treedt op bij 47.62 dB(A). Blijkbaar is 48 dB(A) volgens NRM gelijk aan 47.6 dB(A) volgens Doc.29 (ervan uitgaande dat de rest hetzelfde is gebleven in de berekeningen).

- Het percentage Ernstig Gehinderden bij 48 dB(A) volgens de voor Doc.29 aangepaste dosis-effect-relaties is bijna 16%.

De in werkelijkheid beleefde hinder is natuurlijk onafhankelijk van de rekenmethode, immers er vliegen nog steeds dezelfde vliegtuigen over. Zo is ook de werkelijke geluidsbelasting die deze vliegtuigen produceren onafhankelijk van de rekenmethode.

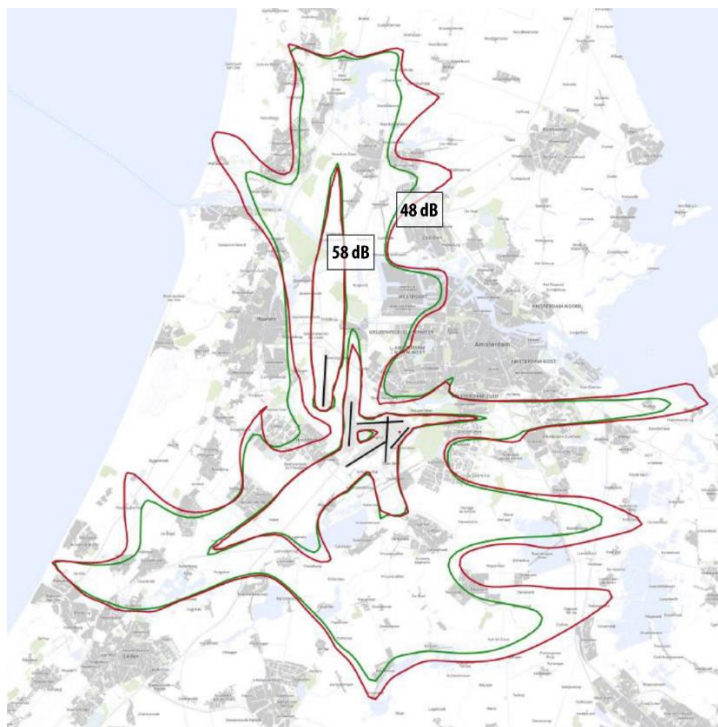
Dit houdt in dat, om aan een gelijkwaardig beschermingsniveau te voldoen, de tellingen van Ernstig Gehinderden (maar ook van woningen en slaapverstoorden) gedaan moeten worden binnen geactualiseerde contouren. I.g.v. bovenstaande voorbeeld zou er een contour-waarden van 47.6 dB(A) moeten worden toegepast, i.p.v. 48 dB(A). Immers, op de contour van 47.6 dB(A) volgens Doc.29 wordt dezelfde hinder ervaren als op de contour van 48 dB(A) volgens NRM.

Bijl. 2.2.2 Tellingen uitgevoerd binnen te kleine contouren

In het voorliggende MER heeft er geen actualisatie plaatsgevonden van de contour-waarden waarbinnen geteld wordt. Navraag leert dat dit bij eerdere actualisaties ook niet gebeurd is. Als antwoord op de vraag of de contour-waarden niet ook moeten worden aangepast komt het volgende antwoord van de Initiatiefnemer:

Dit is een goede vraag van Dit is een beleidsmatige keuze die het ministerie in het verleden heeft gemaakt. Ik zet de vraag door naar het ministerie.

Het kleiner worden van de contouren bij toepassing van Doc.29 is duidelijk zichtbaar in de door To70 gepresenteerde voorbeelden. Dit geldt met name voor de 48 dB(A) contour. Zie Figuur 26 waarbij rode contouren volgens NRM zijn berekend, en groene contouren volgens Doc29).



Figuur 26: Geluidscontouren (48 dB(A) en 58 dB(A) voor twee verschillende rekenmethoden: NRM (rood) en Doc.29 (groen)

Het is duidelijk te zien dat geluidscontouren aan de rand van het onderzoeksgebied verder uit elkaar liggen dan dicht bij het vliegveld. Met andere woorden: de ligging van de geluidscontouren,

en dus ook de afbakening van het gebied waarbinnen geteld wordt, zijn hier gevoelig voor kleine verschillen.

Het verschil tussen de geplote rode en groene 48 dB(A) contouren geeft het gebied aan waarbinnen bewoners eerst wel werden meegeteld in het aantal Ernstig Gehinderden, maar bij de actualisatie van NRM naar Doc.29 niet meer. En let wel: de werkelijke hinder is nog steeds dezelfde, want het gaat om dezelfde verkeerssituatie.

Door de slechts gedeeltelijk doorgevoerde benodigde actualisaties is er dus geen gelijkwaardige bescherming meer. Bij gelijkblijvende hinder kunnen bewoners ineens buiten de tellingen vallen ten gevolge van verschuiven van de nieuw-berekende contouren. Dit zou deze bewoners de status van 'belanghebbende' kunnen ontnemen (uitspraak ILT), waarmee ook het recht op verzoek tot handhaving zou komen te vervallen.

Om te voldoen aan het criterium van een gelijkwaardige bescherming, is het binnen de gebruikte methodiek dus noodzakelijk om te werken met contouren van gelijke hinder, in plaats van contouren met vaste dB-waarden. Dit is niet gebeurd.

Dit staat nog los van de resultaten van het onlangs bekend geworden onderzoek door de GGD Kennemerland, wat aantoont dat de in 2002 bepaalde dosis-effect-relaties sowieso niet meer representatief zijn voor de huidige situatie, omdat daarmee de werkelijke ervaren hinder en slaapverstoring sterk wordt onderschat.

Bijl. 2.2.3 Samenvattend

1. Doc.29 resulteert in kleinere geluidscontouren dan NRM.
2. Dosis-effect-relaties zijn wél aangepast, maar de contouren-waarden waarop gelijke hinder wordt ervaren, zijn niet aangepast.
3. Hierdoor wordt er geteld binnen te kleine contouren.
4. Hierdoor is er geen sprake van een gelijkwaardige bescherming.

Bijl. 2.3 Bevindingen m.b.t. het m.e.r. proces in brede zin

Bijl. 2.3.1 Doet de m.e.r. wat hij moet doen?

Het doel van een MER is "de milieugevolgen van het initiatief of de activiteit, en reële alternatieven hiervoor systematisch, transparant en objectief in beeld te brengen in het zogenoemde milieueffectrapport of MER en maatregelen te beschrijven om negatieve gevolgen te voorkomen of te beperken."

De relevante wettelijke bepalingen in de Wet milieubeheer (Wm) zijn dan:

- Art. 7.23 Wet milieubeheer (Wm), lid 1 sub b: "een beschrijving van de waarschijnlijk belangrijke gevolgen die de activiteit voor het milieu kan hebben"
- Art. 7.1 lid 6: komt neer op een "ruim milieubegrip", waaronder "gevolgen voor het fysieke milieu, ..., gezien vanuit het belang van de bescherming van: de bevolking en de menselijke gezondheid."

Dat betekent in de praktijk dat niet ieder wisselasje meegenomen kan worden, maar dat er vanwege de aanscherping "waarschijnlijk belangrijk" een ruim milieubegrip gehanteerd dient te worden.

Normaal gesproken onderzoekt het MER of er in de omgeving van "de activiteit" – in dit geval Schiphol – grenswaarden worden overschreden en worden er concentraties op leefniveau onderzocht. Grenswaarden kunnen bijvoorbeeld zijn een maximale geluidsbelasting in een bepaald

gebied of in een woning. Ook een norm voor NO_x of fijnstof die al dan niet wordt overschreden is een grenswaarde.

Volgens het MER NNHS worden die grenswaarden niet overschreden, maar tegelijk kijkt het MER niet op het leefniveau. In de praktijk wordt er in het MER Schiphol onderzocht of een kleine selectie van milieueffecten binnen bepaalde – eerder vastgestelde – berekende normen valt. Daarbij is het onderzoek toegespitst op een toetsing van berekende effecten aan een beperkt lijstje van zogenaamde gelijkwaardigheidscriteria. Een daadwerkelijke analyse van de effecten op mens en milieu is voor zover wij kunnen achterhalen niet of onvoldoende uitgevoerd.

Zouden de effecten op leefmilieu binnen het hele MER-onderzoeksgebied wel zijn beschreven, dan zou de geluidsbelasting aanzienlijk hoger zijn dan nu uit het MER blijkt. Zie hiervoor de verzamelde GGD-hinderbelevingsonderzoeken in “Werkelijke geluidhinder Schiphol Hinderbelevingsonderzoek versus het berekenen van geluidsoverlast, Oktober 2018”.¹⁷

Ook is dit bijvoorbeeld goed zichtbaar als het gaat om accumulatie van geluidsbelasting. Het MER kijkt alleen naar vliegtuiggeluid en niet naar de totale geluidssituatie op leefniveau, of die nu van de luchtvaart komt of tegelijk ook van andere bronnen.

In dit kader zijn ook de verouderde dosis-effect relaties relevant (zie ook Bijl. 2.2. **Error! Reference source not found.**).

De conclusie is dan ook dat het MER NNHS niet doet wat het moet doen. Het controleert of de milieueffecten binnen eerder vastgestelde normen vallen en onvoldoende wat de daadwerkelijke effecten op leefniveau zijn.

Bijl. 2.3.2 Klimaatteffect niet in kaart gebracht

Een van de belangrijkste milieueffecten – het effect van de activiteit op het klimaat – is niet of onvoldoende meegenomen in de MER. Naar het oordeel van MNH is dat wel noodzakelijk.

Bijl. 2.3.3 Zijn normen wel normen?

Het MER toetst de geluidbelasting en externe veiligheid aan eerder (in 2004) afgesproken normen – de zogenaamde gelijkwaardigheidscriteria (zie tabel hieronder). Er zou vanuit mogen worden gegaan dat die normen dan vast staan. Dat is echter niet het geval. Om dat duidelijk te maken: in 2004/2005 woonden er 499.245 mensen (220.903 woningen) binnen de toen berekende 48 L_{den} contour bij 500.000 vliegbewegingen (gegevens verstrekt door To70). Op basis van deze gegevens is toen een norm vastgesteld voor het maximaal aantal ernstig gehinderden, namelijk 166.500. In 2018 wonen er 575.523 mensen in 261.408 woningen. Je zou verwachten dat met meer inwoners in een gebied het aantal gehinderden de norm dichterbij zou naderen of zou overschrijden. Dat is niet het geval: met de toename van het aantal bewoners en woningen gaat de norm voor het maximaal toegestane aantal gehinderden evenredig omhoog, namelijk naar 186.000 ernstig gehinderden. De norm is 20.000 ernstig gehinderden gestegen.

Omgekeerd werkt het ook zo. Stel dat alle huizen rondom Schiphol zouden worden gesloopt, dan zouden er geen vliegtuigen meer mogen starten of landen op Schiphol, omdat de norm dan naar nul zou gaan.

Conclusie: er is geen gelijke bescherming want de normen gaan evenredig mee omhoog met het extra aantal mensen dat binnen de contour woont.

¹⁷ <https://www.eerlikovervliegen.nl/ervaren-ernstige-geluidhinder-schiphol-anderhalf-keer-hoger-dan-gerapporteerd/>

Tabel 8

Tabel 35 Toets aan de criteria voor gelijkwaardigheid op basis van woning- en inwonersituatie 2005

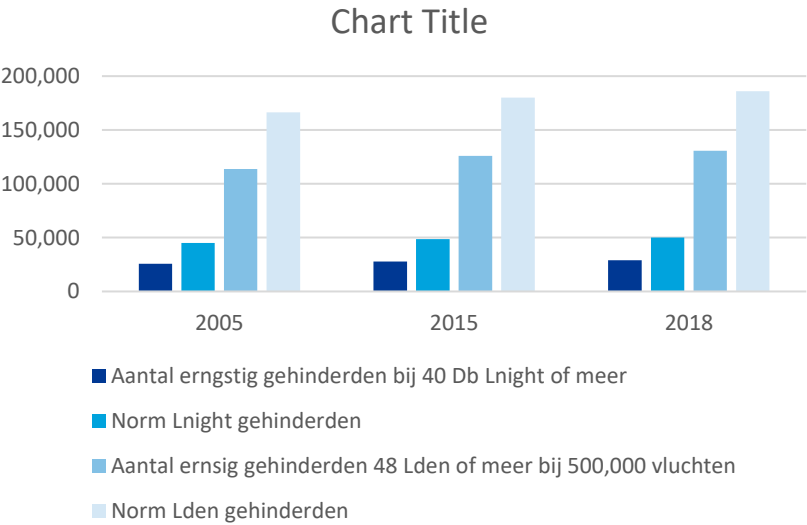
Aspect	Criterium	Norm	500.000 bewegingen geacualiseerd	540.000 bewegingen (VVR)
Geluid- belasting	Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer	13.600	11.400	12.000
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer	166.500	113.700	120.600
	Aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night} of meer	14.600	9.900	9.800
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} of meer	45.000	25.600	25.500
Externe veiligheid	Aantal woningen met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} of hoger	3.300	1.800	1.900

Tabel 36 Toets aan de criteria voor gelijkwaardigheid op basis van woningen- en inwonersituatie 2015

Aspect	Criterium	Norm	500.000 bewegingen geacualiseerd	540.000 bewegingen (VVR)
Geluid- belasting	Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer	14.000	11.200	11.800
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer	180.000	125.900	133.000
	Aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night} of meer	14.800	9.900	9.800
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} of meer	48.500	27.900	27.800
Externe veiligheid	Aantal woningen met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} of hoger	3.000	1.700	2.000

Tabel 37 Toets aan de criteria voor gelijkwaardigheid op basis van woningen- en inwonersituatie 2018

Aspect	Criterium	Norm	500.000 bewegingen geacualiseerd	540.000 bewegingen (VVR)
Geluid- belasting	Aantal woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den} of meer	12.000	9.200	9.800
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den} of meer	186.000	130.700	137.900
	Aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night} of meer	12.800	7.900	7.800
	Aantal ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night} of meer	50.000	28.900	28700
Externe veiligheid	Aantal woningen met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} of hoger	2.100	1.200	1.400



Figuur 27

In 2007 oordeelde de Commissie m.e.r. n.a.v. het actualisatieproces van die tijd nog als volgt:

(Tweede Kamer, vergaderjaar 2006–2007, 29 665, nr. 46 (kst-29665-46))

“Zo stelt de Commissie 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 heeft daarom geadviseerd de criteria te actualiseren. Dat zou moeten gebeuren vóórdat nieuwe regels en grenswaarden worden vastgesteld.”

Dezelfde tekortkomingen zijn ook weer verweven in dit nieuwe MER en de procedure eromheen. Nog steeds is het niet duidelijk wat de wettelijke normen zijn op het moment van de studie.

Bijl. 2.3.4 Verouderde dosis-effect-relatie (in 2002 bepaald en in 2006 herzien)

De dosis-effect-relaties waarmee de geluidcriteria zijn berekend – en die dus bepalen hoeveel hinder een inwoner ervaart - stammen uit de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol RIVM 2002 en zijn iets bijgesteld in 2005 (GES 2005)”. De GGD-Kennemerland heeft nieuwe data beschikbaar (2012 en 2016) waaruit blijkt dat er meer geluidhinder en slaapverstoring wordt ervaren, en de dosis-effectrelatie nu dus anders is. Dit is ook te verwachten omdat er nu honderdduizend meer vliegbewegingen zijn dan in 2002 en 2005. Daarom pleit de GGD-Kennemerland ervoor een nieuwe GES uit te voeren. Ook het RIVM geeft in haar brief van 30 juni 2017 over de dosis-effectrelatie aan dat dit verstandig is. Bovendien geeft het RIVM aan de geluidsnormen te vergelijken met de nieuwe WHO-normen (brief 092/2017 DMG/OB, 30 juni 2017, Dosis-Effectrelaties hinder en slaapverstoring Schiphol). Die waren toen nog niet gepubliceerd, maar zijn inmiddels beschikbaar.

Tabel 9

	Norm / aanbeveling WHO	Aantal mensen (woningen binnen contour x 2,2)	Norm Schiphol Binnengebied	Aantal mensen (woningen binnen contour x 2,2)	Norm Schiphol Buitengebied	Aantal mensen (woningen binnen contour x 2,2)
Lden [dB(A)]	45	595.320 = extra omdat 45 lager is dan 48	58	20.240	48	575.080
Lnight [dB(A)]	40	283.060	48	17.160	40	265.900

Bijl. 2.3.5 Woningbouw – Nieuwbouw

Het MER-Schiphol gaat uit van zeer beperkte nieuwbouw binnen de contouren (paragraaf 5.3.6). Ondertussen zijn de regels versoepeld en mogen gemeenten zelf weten of ze binnen de contouren willen bouwen of niet. Uit analyse van MNH blijkt dat er 33 keer meer huizen staan gepland in het binnengebied en 3 keer meer huizen in het buitengebied, dan waar het MER vanuit gaat. Dit valt te verklaren omdat in het MER alleen de huizen worden meegenomen die precies binnen de geluidscontour staan. Wordt de contour kleiner, zoals met DOC29 gebeurt, of liggen huizen net

buiten de contour, dan worden ze niet meegeteld. Terwijl de ervaren geluidshinder wel vergelijkbaar is met de ervaren hinder binnen de contour.

Tabel 10

Tabel 29 Aantal geluidbelaste woningen (afgerond op 10-tallen), ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden (afgerond op 25-tallen) bij realisatie van de nieuwbouwlocaties.

Aspect	Woningsituatie 2018	Nieuwbouw vastgesteld		Nieuwbouw in voorbereiding	
		Tot 2020	2020 - 2030	Tot 2020	2020 - 2030
Woningen ≥ 58 dB(A) L_{den}	9.800	90	0	10	90
Ernstig gehinderden ≥ 48 dB(A) L_{den}	138.000	1.750	6.725	325	9.200
Woningen ≥ 48 dB(A) L_{night}	7.700				
Ernstig slaapverstoorden ≥ 40 dB(A) L_{night}	28.700				

Tabel 11

	MER	MNH Analyse
Woningen 58 dB(A) L_{den}	190 (90+10+90)	6360
Ernstig gehinderden 48 dB(A) L_{den}	18.000 (idem)	60.000

Bijl. 2.3.6 Politiehelikopter

De politiehelikopter wordt niet meegenomen in de m.e.r. berekeningen, hoewel deze veel overlast veroorzaakt. De reden is dat dit niet berekend kan worden met de gebruikte software. Daarom moet de bijdrage van helikopters apart bij het berekende geluid van de vliegtuigen worden opgeteld.

De ervaren hinder ten gevolge van helikopterterverkeer is groot. De toegepaste dosis-effectrelaties hebben echter nauwelijks betrekking op helikopterterverkeer. Het is zeer de vraag of de gevolgde aanpak van éérst optellen van de verschillende geluidsbelastingen, en dan pas de ernstig gehinderden bepalen met verouderde dosis-effectrelaties, wel correct is.

Bijl. 2.3.7 Daadwerkelijk beleefde hinder veel hoger

Uit het hinderbelevingsonderzoek van de GGD-Kennemerland blijkt dat de beleefde hinder veel hoger is dan de berekende hinder. Ook is de hinderbeleving volgens dat onderzoek toegenomen of gelijk gebleven ten opzichte van 2002 in plaats van afgenomen. Zie ook :Werkelijke geluidhinder Schiphol Hinderbelevingsonderzoek versus het berekenen van geluidsoverlast, Oktober 2018.¹⁸ Alternatieven worden niet onderzocht

Bijl. 2.3.8 Trein in plaats van vliegtuig

De m.e.r. verplicht de aanvragers van een nieuwe activiteit of het uitbreiden van een huidige activiteit om ook te kijken of er geen milieuvriendelijkere alternatieven mogelijk zijn. Voor Schiphol komt de trein dan in beeld. Uit onderzoek van Royal Haskoning DHV blijkt bijvoorbeeld dat een deel van de passagiers die van Schiphol vertrekken in plaats van met het vliegtuig ook met de trein zouden kunnen reizen. Dit geldt vooral voor Europese bestemmingen binnen een straal van 700 kilometer.

Het MER-Schiphol gaat helemaal niet in op dit alternatief.

¹⁸ <https://www.eerlijkovervliegen.nl/ervaren-ernstige-geluidhinder-schiphol-anderhalf-keer-hoger-dan-gerapporteerd/>

Bijl. 2.3.9 Hoger aanvliegen

Een deel van de geluidsoverlast zou mogelijk vermeden kunnen worden door vliegtuigen van grotere hoogte aan te laten vliegen. Vliegtuigen blijven tijdens de nadering dan langer op 3000 voet, terwijl ze nu bijvoorbeeld boven Leiden en de Bollenstreek al op 2000 voet naderen.

Het MER-Schiphol gaat uit van de huidige aanvliegroutes en het huidige baangebruik en onderzoekt niet of andere aanvlieg- of startroutes mogelijk minder milieueffecten zouden kunnen opleveren.

Bijl. 2.3.10 Milieueffecten buiten de 48 dB L_{den} geluidscontour worden niet meegenomen

Volgens de regels van een m.e.r. moeten alle significante milieueffecten in kaart worden gebracht. Voor het bepalen van geluidseffecten gaat het MER NNHS uit van de berekende geluidscontour. Als mensen net buiten de buitenste contour (48 dB L_{den}) wonen, gaat het MER-Schiphol ervan uit dat er voor die mensen geen milieueffecten meer zijn, terwijl uit onderzoek van de WHO blijkt dat er bij 45 dB L_{den} ook al gezondheidseffecten zijn waar te nemen. En ook uit het hinderbelevingsonderzoek van de GGD blijkt dat buiten de contouren veel mensen overlast ervaren.

In het oorspronkelijke GES-onderzoek 2002, maar ook in eerder WHO-onderzoek, worden dosis-effect-relaties voor Ernstig Gehinderden gedefinieerd vanaf 40 dB(A). Dit betekent dat al vanaf 40 dB(A) een percentage mensen ernstige hinder ervaart van vliegtuiggeluid. De oorspronkelijke dosis-effect-relaties voor slaapverstoorden beginnen bij 30 dB(A) L_{night}. Hiervoor is nu een drempelwaarde ingevoerd vanaf 40 dB(A).

Door het afkappen van de dosis-effect-relaties aan de onderkant zijn de berekeningen van het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden te laag. Hierdoor is niet op een juiste manier het totale effect van de optredende geluidsbelasting in termen van Ernstige Gehinderden en Slaapverstoorden in beeld gebracht.

Extra bijzonder is dat de berekende contour ook een juridische implicatie lijkt te krijgen. De ILT verklaart mensen die buiten de 48- dB L_{den} contour wonen als niet belanghebbende als ze klagen over geluidhinder.

Bijl. 2.3.11. Overige milieueffecten

De overige milieueffecten worden in het Schiphol-MER alleen in kaart gebracht in termen van relatieve uitstoot en als totaal.

Een milieueffectrapportage dient echter de concentraties op leefniveau van genoemde stoffen in kaart te brengen en zou ook in beeld moeten brengen hoeveel inwoners daaraan bloot worden gesteld en of er grenswaarden overschreden worden.

De GGD Kennemerland vroeg in 2015 in dit verband om de volgende verbeteringen in het MER. Daar is niets mee gedaan.

- Geef inzicht in de concentraties op leefniveau van genoemde stoffen en in aantallen inwoners.
- Geef ook inzicht in de concentraties onder de grenswaarden van de wet Milieubeheer, aangezien ook onder de grenswaarden gezondheidseffecten optreden.
- Geef inzicht in de concentraties van ultrafijnstof, de effecten hiervan op leefniveau en een beschrijving van de mogelijke invloed op de gezondheid.
- Hanteer een detailniveau van 1 eenheid (bijvoorbeeld 1 µgm³ voor PM10) voor de verschillen in concentratieniveau's van de diverse stoffen en geef per contour aan hoeveel inwoners het betreft in de diverse zones.

- Beschrijf de effecten van de luchtvaartemissie, wegverkeeremissies en die van (luchthaven gebonden) bedrijven voor zover van toepassing op de luchtconcentraties ook onder de grenswaarden. Presenteer de resultaten van de berekeningen middels verschilcontourenkaarten en geef per contour de hoeveelheid en ligging aan van woningen en andere gevoelige objecten en groepen.
- Geef de effecten op gezondheid vanwege de voorgenomen activiteit weer met behulp van GezondheidsEffect Screening (GES).

Bijl. 2.3.12 Zorgen om handhaafbaarheid

Deel 4 – Deelonderzoeken – Annex 8D beschrijft hoe het berekenen van vliegtuiggeluid en de resulterende hinder dient te worden uitgevoerd. Tegelijk bevat het Deelonderzoek Geluid een voorstel om diezelfde Annex 8D te wijzigen. Het lijkt erop dat de uitvoerder van het onderzoek zelf in het onderzoek voorstelt de regels voor het onderzoek te veranderen. In de Geluidstudie wordt naar Annex 8D gerefereerd, alsof het vigerende regelgeving is. Het betreft echter slechts een voorstel tot een gewijzigd rekenvoorschrift. Dit is niet duidelijk in de teksten.

Het vigerende Annex 8D beschrijft hoe geluidsberekeningen dienen te worden uitgevoerd. Het beschrijft niet hoe aantallen gehinderden en slaapverstoorden geteld moeten worden. Nieuwe elementen van het voorgestelde gewijzigde Annex 8D t.o.v. vigerende wetgeving zijn:

- Het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den} -contour wordt vastgesteld conform paragraaf 5.2 van annex 8D1.
- Het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den} -contour wordt vastgesteld conform paragraaf 5.2 van annex 8D1.
- Het aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{night} -contour wordt vastgesteld conform paragraaf 5.1 van annex 8D1;
- Het aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{night} -contour wordt vastgesteld conform paragraaf 5.1 van annex 8D1;

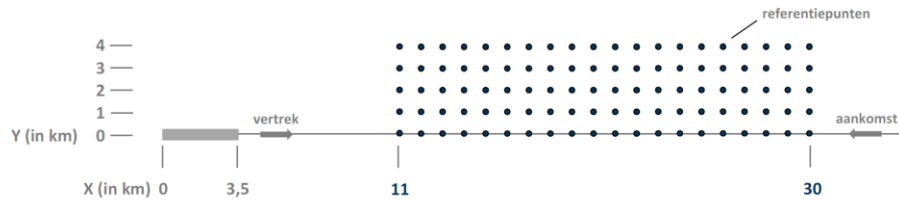
Hierdoor worden bewoners mogelijk beperkt in hun rechten t.o.v. de huidige situatie.

Ook wordt in het onderzoek zelf een voorstel opgenomen voor de definitie van het rekengrid ten behoeve van hoeveelheid geluidberekening:

De hoeveelheid geluid wordt berekend op basis van de hindersondergrens in 100 referentiepunten, op basis van de navolgende uitgangspunten.

Baanlengte	3500 m
Grid	$11 \leq x \leq 30 \text{ km}, 0 \leq y \leq 4 \text{ km}$
Stapgrootte	1000 m
Begin startroute	$x=0 \text{ km}, y=0 \text{ km}$
Einde startroute	$x=40 \text{ km}, y=0 \text{ km}$
Begin landingsroute	$x=40 \text{ km}, y=0 \text{ km}$
Einde landingsroute	$x=0 \text{ km}, y=0 \text{ km}$

In onderstaande figuur zijn de genoemde uitgangspunten weergegeven.



Voor de berekening van de hoeveelheid geluid wordt geen spreiding van de route toegepast rond de nominale route.

De definitie van dit beperkte rekengrid roept een aantal vragen op:

- Wordt er niet een veel te klein rekengrid gebruikt voor een goede representatieve berekening van een hoeveelheid geluid?
- Waarom geen gridpunten dichter bij dan 11 km? Is er op deze manier wel een goede gelijkwaardige bescherming van de woningen binnen de 58 dB mogelijk?
- Waarom geen gridpunten verder weg dan 30 km? Kan de zo berekende hoeveelheid geluid wel iets zinvols zeggen over de hinder aan de randen van het buitengebied?

Voordat een dergelijke rekenmethode en definities wettelijk vastgelegd kunnen worden, dient er eerst een degelijk onderzoek plaats te vinden naar de methodiek.

Bijlage 3 Bevindingen ORS-bewonersdelegatie

Naar het oordeel van de ORS-bewonersdelegatie dient het MER NNHS deel 5 volledig herschreven te worden om de navolgende redenen:

1. 50/50 regel

- Aan de Alderstafel zijn afspraken gemaakt m.b.t. de 50/50 regel. Afgesproken is dat tot en met 2020 er een cap geldt van 500.000, daarna gaat de 50/50 verdeelsleutel in, d.w.z. de hinderbeperking die vanaf 2021 plaats vindt mag op 50/50 basis gebruikt worden voor meer vliegbewegingen. Hinderbeperking vanaf 2008-2021 is al verdisconteerd in de cap van 500.000. Het MER NNHS deel 5 berekent meerdere 50/50 scenario's, maar deze afgesproken variant ontbreekt. De wel beschouwde varianten zijn voor de ORS-bewonersdelegatie niet acceptabel.
- De modelberekeningen van het MER gaan er ten onrechte vanuit dat de gelijkwaardigheidscriteria mogen worden vol gevlogen en dat van daaruit gerekend kan gaan worden met 50/50 verdeling van vliegbewegingen en hinderbeperking. In het peiljaar 2021 wordt de 50/50 verdeling gestart en wordt de daarna kan gerealiseerde hinderbeperking voor 50% omgezet in meer vliegbewegingen. Bij het gehanteerde model neemt de hinder niet af in het binnen en buitengebied, maar juist met bijna 50% toe.

2. Spookgehinderden

De tussen 2005 en 2018 gebouwde woningen zijn bij de actualisatie niet meer zichtbaar. Hierdoor wordt de milieuruimte, zowel in het binnengebied (binnen 58dB) onrechtmatig opgerekt en ontstaat een groep gehinderden die niet lijkt te worden erkend, de zogenaamde spookgehinderden. Uitblijven van een correctie hiervan is niet acceptabel.

3. Ontbrekende consensus over parameters

Over een aantal parameters bestaat op dit moment geen consensus, zoals welk criterium te hanteren voor de toets op gelijkwaardige bescherming: de huizenfactor binnen de 58dB(A) L_{den} contour (het binnengebied) of bijvoorbeeld het aantal binnen de 48dB(A) L_{den} contour (het buitengebied). Zonder consensus hierover tussen de betrokken partijen is toetsing van de MER-resultaten voor de ORS-bewonersdelegatie niet mogelijk.

4. Vierdebaanregel

De ORS-bewonersdelegatie zijn niet akkoord met het aanpassen/verruimen van de vierde baanregel. Deze verhoogt de geluidsbelasting in het binnengebied en dat is niet in lijn met de afspraken voor gelijkwaardige bescherming. Mede gezien in het licht van de discussies over het recente boventallige gebruik van de vierde baan, afgedaan op grond van onvoorziene omstandigheden, is dit voor de ORS-bewonersdelegatie onacceptabel.

5. Overgang naar Doc29

De toepassing van de Doc29 berekeningsmethode doet afbreuk aan de toetsing op een gelijkwaardige bescherming, aangezien de transitie van de oorspronkelijke methodiek volgens het NRM naar die zoals gedefinieerd in Doc29 geen effectneutraal resultaat oplevert. Een aanvullende actualisatie wordt nodig geacht om die effectneutraliteit te bewerkstelligen.

6. Volume vliegbewegingen

Het MER NNHS deel 5 gaat uit van 540.000 vliegbewegingen per jaar. De ORS-bewonersdelegatie beschouwt dit als onrealistisch. In een recent door SEO uitgevoerd

onderzoek^[1] blijkt dat in 2023 geen 530.000 vliegbewegingen mogelijk zijn. Daarnaast geven de bevindingen en aanbevelingen van de OVV aan dat de groei van het aantal bewegingen boven 500.000 op Schiphol niet mogelijk is zonder ingrijpende verbeteringen in de infrastructuur en de afhandeling van het verkeer met de daarbij behorende organisatorische verbeteringen. Overigens betekent verhoging van de piekruurcapaciteit dat de hinderbelasting van de ernstig gehinderden onevenredig en cumulatief toeneemt.

7. Nachtvluchten

Volgens de afspraken in het Alternatieve pakket wordt de cap van 32.000 nachtvluchten verlaagd naar 29.000. Aangezien dit een compensatie is voor niet geleverde hinderbeperking via CDA's, blijft de vertienvoudigingsfactor bij deze conversie van nacht- naar dagvluchten buiten beschouwing.

8. CDA's

De ORS-bewonersdelegatie heeft gereede twijfel bij de percentuele duiding van het aantal CDA's (37% bij 500.000 bewegingen), vooral overdag. Deze cijfers lijken eerder voort te komen uit veranderingen in de toerekeningscriteria, verschillende daalhoeken en verschillende intercepthoogten van het ILS, dan uit een daadwerkelijk groter aantal gerealiseerde CDA's.

9. Beschikbaarheid MER NNHS deel 5

Ten tijde van de deze Challenge was het MER NNHS deel 5 document nog niet volledig beschikbaar. Het is daardoor onmogelijk een volledige inschatting te maken van de juistheid van gegevens en effecten.

^[1] SEO-report nr. 2017-69 d.d. 26 februari 2018, Capacity demand at Schiphol Airport in 2023