NOTITIE

OPGESTELD DOOR:
NLR - Afdeling AOSE

ONDERWERP:
Expert Opinion grenswaarden LVB 2025

CODE / ORDERNUMMER:
1365119
DATUM / REFERENTIE:
22 Oktober 2025
PAGINA:

Inleiding

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat stelt op dit moment een milieueffectrapportage (MER) op voor de wijziging van het Luchthavenverkeerbesluit (LVB) voor de luchthaven Schiphol. Om de geluidbelasting als gevolg van het vliegverkeer in de omgeving van Schiphol te limiteren, is de intentie om een nieuwe set met een groter aantal handhavingspunten in het LVB op nemen. Deze handhavingspunten zijn locaties rondom de luchthaven waarop een maximale geluidbelasting (of grenswaarde) gaat gelden.

In opdracht van het ministerie werkt To70 aan de uitwerking van de handhavingspunten en de bijbehorende grenswaarden. Om de grenswaarden te kunnen bepalen zijn hierbij verschillende prognosescenario's opgesteld en doorgerekend, waarbij de geluidbelasting in de handhavingspunten is bepaald. Schiphol heeft NLR gevraagd om een expert opinion te geven op het proces van het vaststellen van de grenswaarden, met als doel om met meer zekerheid te kunnen bepalen of het gebruikte proces en de gehanteerde scenario's een robuuste set met grenswaarden zal opleveren. Robuust is hier gedefinieerd als het pakket van de Balanced Approach, met 478.000 vliegtuigbewegingen waarvan 27.000 in de nacht, wordt gerealiseerd er in principe geen overschrijdingen op de handhavingspunten zouden moeten optreden. Belangrijke voorwaarde hierbij is dat er sprake is van preferentieel baangebruik en de maatregelen van de Balanced Approach zijn gerealiseerd.

Werkzaamheden

NLR heeft zich bij deze expert opinion gericht op prognosescenario's van zowel het MER als die voor het LVB en de gevoeligheidsanalyses die rondom deze scenario's zijn gedaan. Het LVB-scenario en de bijbehorende gevoeligheidsanalyse vormt uiteindelijk de basis voor de hoogte van de grenswaarden. Hierbij is goed om te benadrukken dat het gaat om prognoses: voorspellingen van de toekomstige situatie en de daarmee samenhangende geluidbelasting. Voorspellingen voor de toekomst kennen per definitie onzekerheden.

Schiphol heeft parallel aan het NLR-onderzoek zelf ook onderzoek gedaan naar de hoogte van de grenswaarden, maar vanuit een ander perspectief. In dat onderzoek zijn de gerealiseerde geluidbelastingen van recente jaren vergeleken met de voorgestelde grenswaarden. Hierbij is gecorrigeerd voor aspecten als vlootontwikkeling, verkeersvolume, gebruikte startprocedures en groot baanonderhoud, welke invloed hebben gehad op de geluidbelasting van deze afgelopen jaren.

Om een overkoepelend beeld van de beide perspectieven te bieden, schetst deze notitie op hoofdlijnen de analyses van beide partijen, de resultaten daarvan en het gezamenlijke advies op basis van deze resultaten.

Analyses vanuit perspectief Prognose (analyses NLR)

De werkzaamheden die gericht zijn op de prognosescenario's zijn onder te verdelen in 4 aspecten:

1. Het beoordelen van reeds uitgevoerde gevoeligheidsanalyse
2. Het uitvoeren van additionele gevoeligheidsanalyse(s)
3. Controle van de nauwkeurigheid van het prognosemodel zelf
4. Controle dat peiljaar 2024 het meest kritisch is

Ten slotte is op basis van de verschillende analyses nog een overkoepelende analyse gedaan.

Postal address
PO Box 90502
1006 BM Amsterdam, The Netherlands
info@nlr.nl www.nlr.org

Royal NLR
Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam, The Netherlands
+31 88 511 3113

Voorsterweg 31
8316 PR Marknesse, The Netherlands
+31 88 511 4444

Certified:
ISO 9001, ISO 14001,
ISO 27001, ISO 45001,
AQAP-2110

Chamber of Commerce No. 41150373. VAT No. NL002760551B01

Het opstellen van een grenswaardenscenario voor de nieuwe grenswaarden van het LVB was tijdens het uitvoeren van de analyses werk in uitvoering. Deze expert opinion is om die reden deels gebaseerd op de analyses en resultaten die ten behoeve van het MER zijn gedaan[1]. Deze scenario's zijn gebaseerd op dezelfde uitgangspunten en ontwikkelmethoden als de scenario's voor het LVB. Hoewel dit invloed kan hebben op de exacte hoogte van de resultaten van de NLR-analyses, blijven de bevindingen en conclusies geldig.

Aspect 1: het beoordelen van reeds uitgevoerde gevoeligheidsanalyse
De door To70 uitgevoerde gevoeligheidsanalyses zijn van belang omdat op basis hiervan de grenswaarden worden afgeleid. De gevoeligheidsanalyses leiden tot een bepaalde spreiding in de verwachtte geluidbelasting op de handhavingspunten. Aan de hand van deze spreiding en een statistische methode[2] (Q3+3IQR) zijn vervolgens de voorgestelde grenswaarden bepaald. Voor robuuste grenswaarden is daarmee van belang dat de spreiding representatief is.

De beoordeling van de gevoeligheidsanalyses voor MER en LVB zijn gebaseerd op het bestuderen van de presentaties van de validatiesessies en een aanvullend memo van To70. Daarnaast is er een gesprek geweest met To70 en zijn er aanvullende vragen gesteld en beantwoord. Tenslotte is er eigen onderzoek gedaan. Bij deze beoordelingen is het goed om te benadrukken dat er geen volledige controle op (de invoergegevens van) alle verschillende prognosescenario's heeft plaatsgevonden, maar dat is gekeken naar de aannames en methode waarmee de nominale scenario's en de gevoeligheidsanalyses zijn opgesteld.

Binnen de gevoeligheidsanalyses van To70 zijn er 5 onderdelen gevarieerd om een beeld te krijgen van de mogelijke spreiding in de toekomstige geluidbelasting. Deze variatie komt bovenop de variatie als gevolg van het weer die standaard al tot een spreiding leidt binnen de prognoseberekeningen. Deze 5 onderdelen en de beoordeling zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Onderdeel gevoeligheidsanalyse	Samenvatting beoordeling
Vlootontwikkeling	In eerste instantie is alleen variatie in het 'medium' verkeer toegepast, maar dit is in de meest recente versie uitgebreid naar ook een variatie in het 'heavy' verkeer op basis van recente praktijkgegevens. Mede op basis van input van luchtvaartmaatschappijen lijkt hiermee de onzekerheid voor de initiële periode voldoende afgedekt. De onzekerheid voor de latere jaren is minder relevant (zie aspect 4).
Variatie herkomst/bestemming	Op basis van historische gegevens is hier sprake van een onderschatting in de variatie. Dit komt mede omdat in de gevoeligheidsanalyse alleen onderscheid is gemaakt naar oost/west, terwijl er in de afgelopen jaren ook tussen specifieke sectoren variaties zijn. Dit is relevant, omdat handhavingspunten verder weg van de luchthaven (bijna) exclusief kunnen worden belast door verkeer naar een specifieke sector.
Variatie in baangebruik (2e baan en duur nachtregime)	Op basis van door To70 gepresenteerde gegevens over 2e baangebruik en door Schiphol aangeleverde gegevens over het gebruik van het nachtregime is de toegepaste variatie beoordeeld als voldoende.
Vertrek- en naderingsprocedures	Voor vertrekprocedures is alleen gekeken naar een verschuiving naar een acceleratiehoogte van 800 voet, terwijl een andere acceleratiehoogte naar

[1] Deze opmerking geldt alleen voor de NLR-analyses en niet voor de analyses die Schiphol heeft uitgevoerd
[2] Q3+3IQR wil zeggen de waarde behorend bij het derde kwartiel (Q3) van de spreiding plus 3 maal het verschil tussen het eerste en derde kwartiel (interquartile range, IQR).

	verwachting andere effecten zou hebben. Extra analyses bevestigen dat meer gebruik van een andere acceleratiehoogte (1000 voet) ander gevoeligheden kent die in sommige gevallen tegengesteld zijn aan die van de gevoeligheidsanalyse. Hierdoor kan er sprake zijn van een onderschatting in de variatie. Voor nadering is er alleen gevarieerd in het aantal CDA's via het verlengen van het nachtregime en is er geen inherente variatie toegepast, terwijl dit in praktijk wel het geval is. Hier is er sprake van een onderschatting van de mogelijke variatie.
Routespreiding op grotere afstand van Schiphol	Daar waar in de gevoeligheidsanalyse is gekeken naar het uitsplitsen van de gebruikte referentiegegevens van de achterliggende hindersomdatabase naar een zomer- en winterperiode, is aanvullend gekeken naar het effect van het doorschuiven van de referentieperiode van deze database met 1 jaar. Dit geeft vergelijkbare resultaten wat betreft de te verwachten variaties.

Uit de beoordeling en de analyses blijkt dat op bepaalde onderdelen de variatie in de praktijk groter is dan verondersteld in de gevoeligheidsanalyse. Omdat de afleiding van de grenswaarden gebaseerd is op de spreiding in de resultaten van de gevoeligheidsanalyse, leidt dit naar verwachting tot lagere grenswaarden. Oftewel, variaties uit de huidige praktijk kunnen reeds leiden tot een overschrijding van de voorgenomen grenswaarden. Aan het eind van deze paragraaf wordt in de overkoepelende analyse hier nader op ingegaan.

Aspect 2: het uitvoeren van additionele gevoeligheidsanalyse(s)
Hoewel binnen de gevoeligheidsanalyse diverse aspecten worden gevarieerd om een beeld te krijgen van de onzekerheid en spreiding in de toekomstige geluidbelasting, zijn er nog meer onzekerheden bij het opstellen van de prognose. Om dit te illustreren heeft NLR drie aanvullende gevoeligheidsanalyses uitgevoerd:

Additionele gevoeligheid	Samenvatting resultaten
Referentieperiode baangebruik	Het empirische deel van het baangebruiksmodel maakt gebruik van een referentieperiode uit het verleden om het baangebruik voor de toekomst te voorspellen. NLR heeft de gebruikte periode een half jaar doorgeschoven (gebruik meer actueler data). Dit leidt tot een andere geluidbelasting in de handhavingspunten, waarbij er verschillen kunnen optreden tot 0.22 dB Lden en 0.62 dB voor Lnight.
Additionele meteogegevens	Bij de gevoeligheidsanalyse is gebruik gemaakt van 40 jaar historische meteodata. NLR heeft hier het meest recente jaar (2024) aan toegevoegd. Dit leidt in een beperkt aantal handhavingspunten tot een licht hogere geluidbelasting (maximaal 0.08 dB Lden en 0.02 dB voor Lnight).
Variatie general aviation	Binnen de gevoeligheidsanalyse is de bijdrage als gevolg van General Aviation (GA) verkeer constant verondersteld. Op basis van de daadwerkelijke bijdrage van enkele recente jaren blijkt dat deze bijdrage (voor een beperkt aantal handhavingspunten waarbij GA een noemenswaardige bijdrage heeft) van jaar tot jaar kan verschillen, waarbij verschillen tot ~0.08 dB Lden kunnen optreden.

De additionele gevoeligheidsanalyses illustreren dat aspecten die niet in de huidige gevoeligheidsanalyse zijn meegenomen wel degelijk effect kunnen hebben op de hoogte van de geluidbelasting in de handhavingspunten. Hoewel het ontbreken van deze aspecten in de gevoeligheidsanalyse niet per definitie een probleem hoeft te zijn en het toevoegen van nog diverse andere variaties ook praktische beperkingen kent, moet de spreiding uiteindelijk wel

representatief zijn om tot robuuste grenswaarden te komen. Aan het eind van deze paragraaf wordt dit in een overkoepelende analyse nader onderzocht.

Aspect 3: Controle van de nauwkeurigheid van het prognosemodel zelf
Het is belangrijk om te beseffen dat de door To70 uitgevoerde gevoeligheidsanalyse alleen het effect van onzekerheden in de invoergegevens op het eindresultaat kwantificeert, maar dat het prognosemodel zelf ook geen 100% accurate voorspelling zal geven, zelfs niet op het moment dat er geen onzekerheid is over de invoergegevens. Het prognosemodel blijft een model, met aannames en vereenvoudigingen.

Om dit aspect te illustreren is een zogenaamde 'hindcast' gedaan, waarbij het model is gevraagd een 'voorspelling' te doen voor een periode uit het verleden. Hierbij is gebruiksjaar 2024 (voor alle dagen zonder baanonderhoud) te voorspellen en is het resultaat, voor dezelfde set met dagen, vergeleken met de daadwerkelijke realisatie. Het resultaat laat zien dat het baangebruik in sommige gevallen (met name bij kleine aantallen) tot 20% kan afwijken. Bij een doorrekening op de geluidbelasting ontstaan er op sommige handhavingspunten verschillen tot +/- 0.8 dB (Lden). De mogelijke effecten daarvan worden aan het einde van deze paragraaf in de overkoepelende analyse onderzocht.

Verder is het goed te beseffen dat deze onnauwkeurigheid van het prognosemodel niet alleen van invloed is op het proces van het afleiden van grenswaarden, maar ook op andere situaties waarbij prognoses worden gemaakt, zoals een Gebruiksprognose of een aanvraag van vervangende grenswaarden. De resultaten voor 2024 hoeven hierbij ook niet representatief te zijn voor andere jaren.

Aspect 4: Controle dat peiljaar 2024 het meest kritisch is
De MER/LVB scenario's zijn opgesteld voor het peiljaar 2024 en het peiljaar 2030. De verschillen tussen deze scenario's zijn uitsluitend gebaseerd op vlootontwikkeling in die periode[3]. In principe is 2024 hierbij maatgevend: de vlootontwikkeling zorgt ervoor dat de geluidbelasting in peiljaar 2030 op alle handhavingspunten aanzienlijk lager is.

Omdat de scenario's uitsluitend naar 2024 en 2030 kijken is niet bekend hoe de geluidbelasting zich in de tussenliggende periode zal ontwikkelen. Hiermee ontstaat het risico dat een niet-lineaire vlootontwikkeling in de tussenliggende periode tijdelijk op specifieke handhavingspunten tot een hogere geluidbelasting kan leiden met mogelijke overschrijdingen tot gevolg.

Om dit effect uit te kunnen sluiten heeft NLR aanvullende analyses gedaan. Hierbij is gekeken naar de geluidbelasting in de handhavingspunten als gevolg van het vervangen van specifieke types. Hierbij zijn elke keer alle bewegingen van één bepaald vliegtuigtype zoveel mogelijk vervangen door een beoogd opvolger. Hoewel dit effect overdreven zal zijn ten opzichte van de praktijk, kunnen hiermee wel mogelijke knelpunten in kaart worden gebracht. De combinaties van de vervangen en nieuwe toestellen zijn gespecificeerd met behulp van input van een luchtvaartmaatschappij.

Uit de analyse blijkt dat er enkele combinaties zijn, waarbij als gevolg van de vervanging op enkele handhavingspunten de geluidbelasting toe kan nemen. Hierbij geldt echter wel dat:

- Deze toenames zeer beperkt zijn, zelfs bij de hier toegepaste overdreven modellering (volledige vervanging).
- Deze specifieke vervangingen naar verwachting pas later in de beschouwde periode zullen plaatsvinden.
- Andere vervangingen op deze handhavingspunten juist een veel groter tegengesteld effect laten zien.

[3] Andere ontwikkelingen dan vlootontwikkelingen zijn niet gemodelleerd. Meer algemeen is het goed om te beseffen dat in de opzet een stelsel met grenswaarden op handhavingspunten slechts beperkt mogelijkheden biedt tot wijzigingen, voor zover hiermee geen rekening is gehouden bij het afleiden van de grenswaarden. Wijzigingen in verband met de veiligheid of reductie van hinder die vaak een verschuiving van de geluidbelasting tot gevolg hebben, zullen veelal niet mogelijk zijn zonder het actualiseren van de grenswaarden of het accepteren van overschrijdingen.

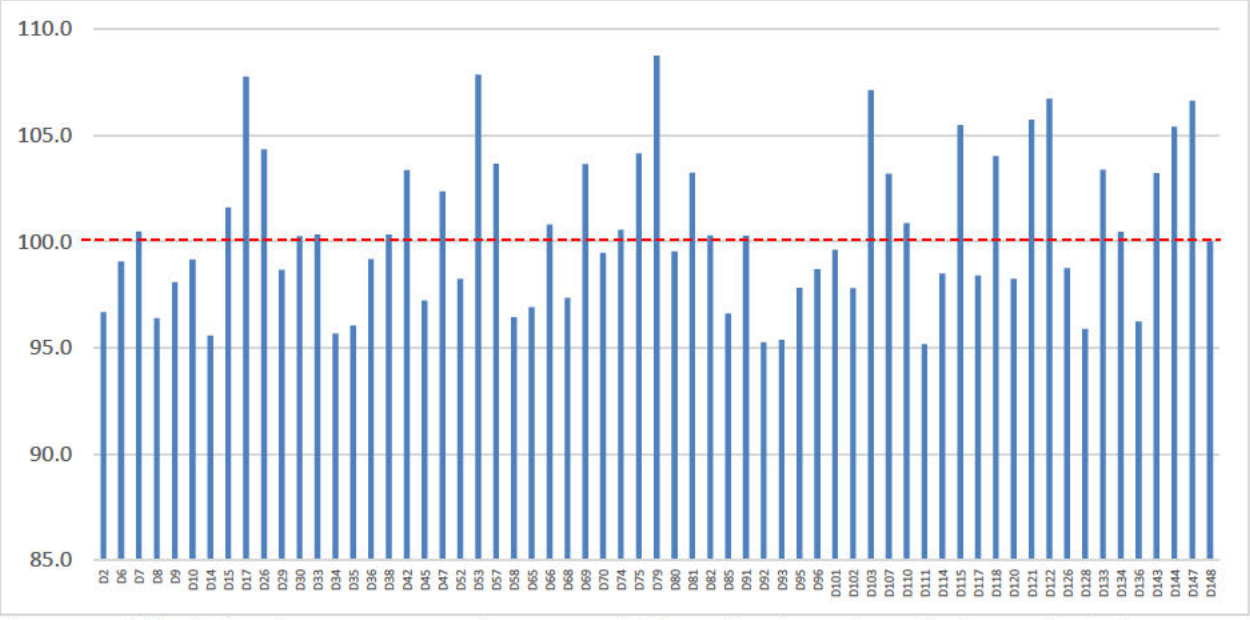
Op basis hiervan is het niet waarschijnlijk dat er ook daadwerkelijk knelpunten zullen optreden en kan dit punt worden afgesloten.

Overkoepelende analyse

Binnen de hiervoor genoemde analyses is een deel van de analyses volledig uitgewerkt tot een effect op de geluidbelasting op de handhavingspunten. Voor deze analyses is een inschatting gemaakt van het cumulatieve, maximale effect en is de resulterende verhoging van de geluidbelasting opgeteld bij de omhullende geluidbelasting die uit de gevoeligheidsanalyse volgt. Vervolgens is deze geluidbelasting vergeleken met de voorgestelde grenswaarden. De analyses die hiervoor zijn gebruikt zijn:

- Het effect van een andere referentieperiode van de baangebruiksdatabase
- De effecten van de variatie in het GA-verkeer
- De effecten die volgen uit de 'hindcast'
- De effecten op basis van de mogelijk additionele effecten van een andere startprocedure (meer gebruikt van 1000ft NADP2)

De resultaten zijn voor Lden opgenomen in onderstaand figuur. Hierbij is de geluidbelasting uitgedrukt als percentage van de grenswaarde en zijn alleen handhavingspunten weergegeven met een belasting van meer dan 95% van de grenswaarden.



Figuur 1 Geluidbelasting als percentage van de grenswaarde bij combinatie van de maximale waarde uit de gevoeligheidsanalyse van To70 in combinatie met het cumulatieve effect van de gevoeligheidsanalyses van NLR.

De analyse illustreert dat een cumulatief effect van een aantal van de onderzochte aspecten en gevoeligheden samen kunnen leiden tot een overschrijding van de voorgestelde grenswaarde. Hoewel hier geen resultaten voor Lnight zijn opgenomen, geldt daarvoor dezelfde conclusie. Voor deze overschrijding is de aanname dat de diverse

omstandigheden die de geluidbelasting in een bepaald punt kunnen verhogen zich gelijktijdig zullen aandienen. Het is niet bekend hoe waarschijnlijk het is dat dit zal gebeuren: de overschrijdingskans is daarmee onbekend. Tegelijkertijd is het goed om te beseffen dat niet alle hierboven beoordeelde aspecten zijn uitgewerkt tot een gevoeligheid in de geluidbelasting en meegenomen in deze analyse. Zo zijn bijvoorbeeld de effecten van een grotere variatie in herkomst en bestemming of de variatie in naderingsprocedures niet in de overkoepelende analyse meegenomen.

Conclusies op basis van perspectief Prognose

Op basis van het *perspectief prognose* komt het volgende beeld naar voren:

- De resultaten van de gevoeligheidsanalyses van To70 laten zien dat de onderzochte gevoeligheden leiden tot spreiding in de geluidbelasting. Dit laat goed zien dat onzekerheid over de toekomstige situatie (bv. het weer) direct leidt tot onzekerheid over de toekomstige geluidbelasting.
- Hoewel de gevoeligheidsanalyse van To70 diverse belangrijke aspecten van deze onzekerheid in kaart brengt, is de gekozen spreiding in bepaalde gevallen beperkt ten opzichte van de spreiding die vanuit recente jaren is waargenomen. Dit leidt naar verwachting tot een onderschatting van de variatie in de geluidbelasting.
- Daarnaast dekt de gevoeligheidsanalyse niet alle onzekerheden af. Aanvullende gevoeligheidsanalyses uitgevoerd door NLR leiden tot aanvullende spreiding in de geluidbelasting op de handhavingspunten.
- Verder blijkt uit de uitgevoerde 'hindcast' dat het prognosemodel zelf niet met 100% nauwkeurigheid de geluidbelasting van een situatie uit het verleden kan bepalen. Dit betekent dat de nominale toekomstige situatie, zelf op het moment dat alle relevante verkeers- en weergegevens juist zijn ingeschat, afwijkingen kan vertonen ten opzichte van de daadwerkelijke toekomstige situatie. Dit kan leiden tot een systematische fout die ten koste gaat van de marge die juist benodigd is om de gevoeligheden (verwachtte variatie in de geluidbelasting) te accommoderen.
- Op het moment dat de variaties in de geluidbelasting die volgen uit een deel van de additionele analyses van NLR worden opgeteld bij de omhullende geluidbelasting zoals bepaald in de gevoeligheidsanalyse van To70 ontstaan er diverse overschrijdingen.
- Het huidige voorstel voor de grenswaarden is op basis hiervan niet gegarandeerd robuust: overschrijdingen in één of meerdere handhavingspunten zijn (ook zonder dat er sprake is van operationele wijzigingen) mogelijk.

Analyses vanuit perspectief Realisatie (analyses Schiphol)

Binnen het perspectief realisatie is door Schiphol de geluidbelasting van de afgelopen jaren in de handhavingspunten vergeleken met de voorgestelde grenswaarden. Hierbij is gebruik gemaakt van de realisaties van GJ2016 - GJ2019 en GJ2023 - GJ2024. De tussenliggende jaren zijn als gevolg van de impact van de covid-epidemie als niet representatief beschouwd. Voor oudere jaren zijn de Doc.29 realisatieberekeningen over het algemeen niet beschikbaar en geldt daarnaast dat deze naarmate het langer geleden is, steeds minder representatief zullen zijn voor de huidige operationele situatie.

Omdat per jaar het verkeersvolume varieert en de vloot over deze afgelopen jaren minder stil is dan in de LVB-scenario's (ook vanwege de BA-maatregelen), wordt hiervoor een correctie gedaan op basis van TVG[4]. Hierbij zijn de realisaties, apart voor starts en landingen, geschaald naar de maximale TVG-waarden behorend bij de grenswaarden. Dit is apart gedaan voor de nacht en de andere twee delen van het etmaal (dag en avond). Hierbij zijn de TVG-

[4] De toegepaste correctie op basis van TVG is voor alle locaties gelijk, terwijl het effect van bijvoorbeeld een stillere vloot op de ene locatie anders uit kan vallen dan op de andere locatie. Deze correctie heeft daardoor een zekere onzekerheidsmarge: geïdentificeerde knelpunten kunnen minder kritisch zijn dan in werkelijkheid, maar kunnen andersom ook onderschat worden.

waarden van de (deel)realisaties bepaald door NLR en de TVG-waarden behorende bij de grenswaardescenario's bepaald door To70.

Voor de realisaties geldt daarnaast dat groot baanonderhoud (van meerdere weken) invloed gehad kan hebben op de verdeling van de geluidbelasting. Schiphol vraagt (en krijgt) voor dit groot baanonderhoud een ontheffing en de andere verdeling van de geluidbelasting leidt daarbij tot vervangende grenswaarden die voor het betreffende gebruiksjaar gelden. Om een goede vergelijking met de grenswaarden mogelijk te maken (waarin alleen rekening is gehouden met één week onderhoud per baan per jaar), wordt via een correctie rekening gehouden met deze vervangende grenswaarden. Deze correctie voor groot baanonderhoud[5] is voor de verschillende jaren bepaald en aangeleverd door To70.

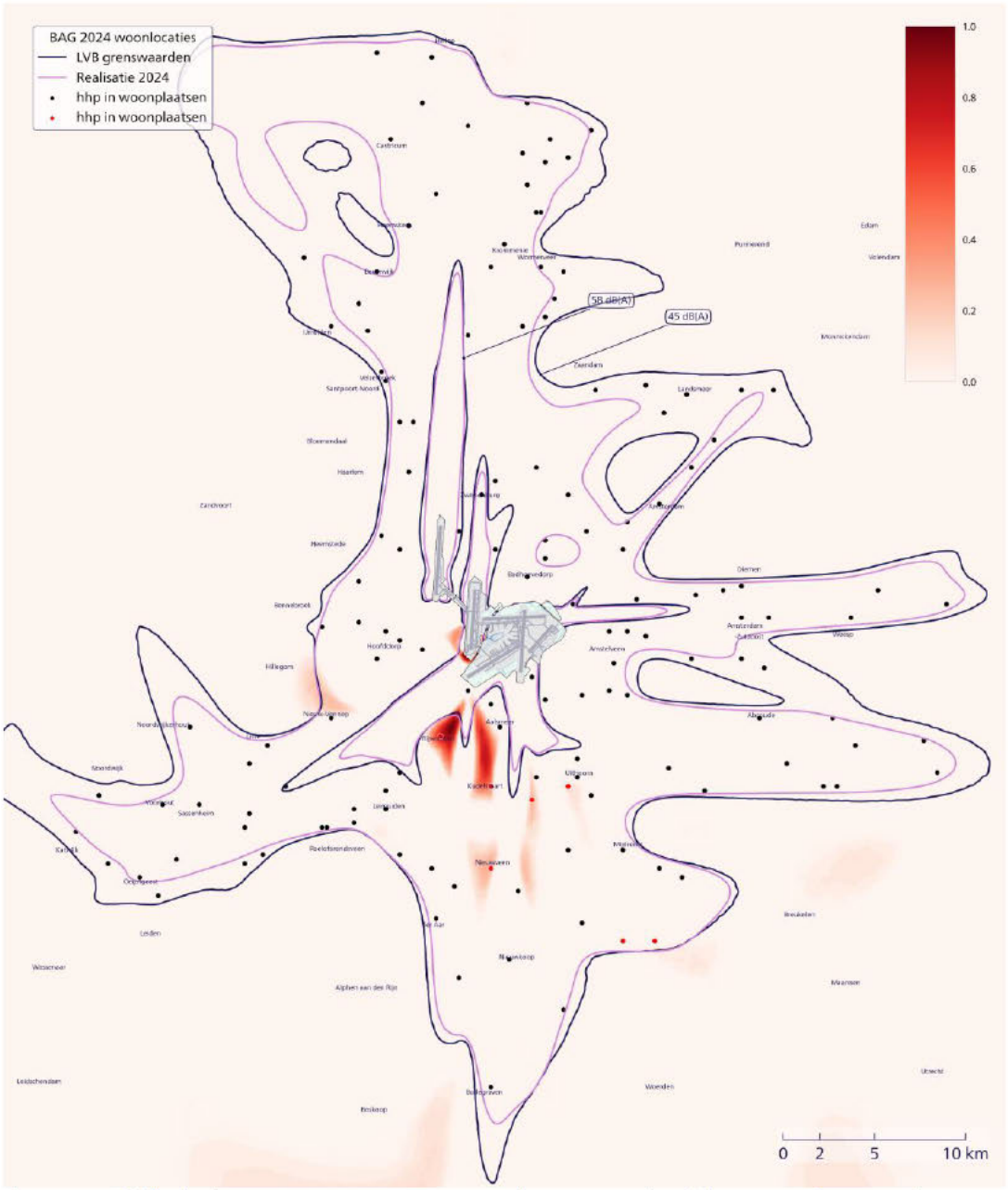
Ten slotte bleek op basis van de eerste resultaten dat er nog een extra correctie nodig was om verschillen in aannames[6] over de toegepaste startprocedures te neutraliseren. NLR heeft hiervoor de correcties bepaald en aangeleverd aan Schiphol.

Resultaten realisaties

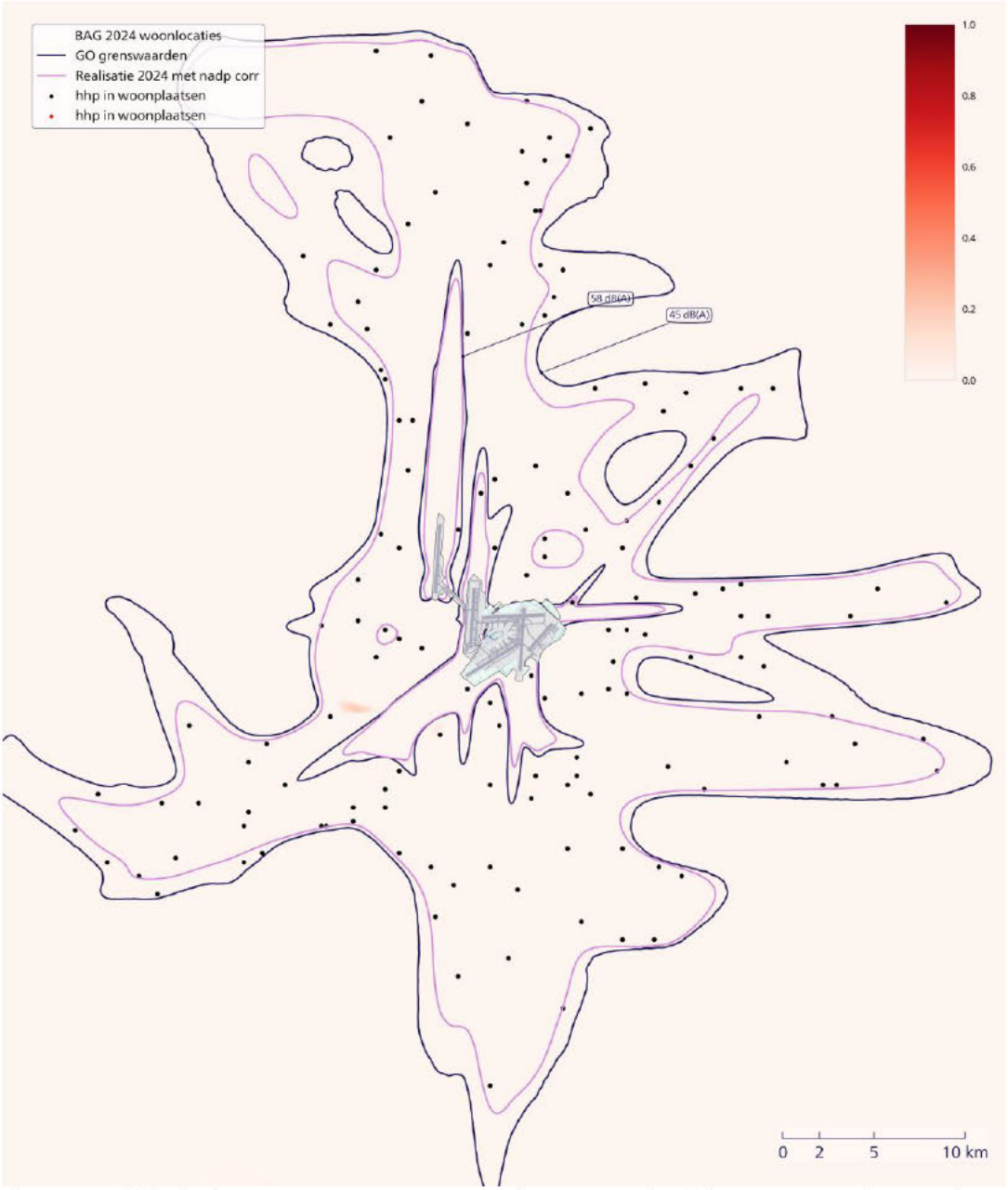
De ongecorrigeerde en gecorrigeerde realisaties zijn vervolgens vergeleken met de grenswaarden. Hieronder zijn als voorbeeld de resultaten voor Lden voor gebruiksjaar 2024 opgenomen, eerst in Figuur 2 voor de ongecorrigeerde situatie en daarna in Figuur 3 voor de gecorrigeerde situatie.

[5] De gebruikte methode, op basis van het theoretisch baangebruiksmodel, is minder betrouwbaar dan voorspellingen van baangebruik voor perioden zonder onderhoud die worden uitgevoerd met het hybride baangebruiksmodel. Dit leidt tot onzekerheden, die niet alleen spelen bij deze analyse, maar ook bij het afleiden van de grenswaarden.

[6] In de realisaties is, conform de huidige RMI, aangenomen dat een NADP-1 startprocedure wordt gevolgd op het moment dat de gebruikte startprocedure niet bekend is. In de nieuwe RMI wordt deze standaard startprocedure gewijzigd naar een 1500-voet NADP-2 procedure.



Figuur 2 Geluidbelasting van GJ2024 (paars) versus de grenswaarden (blauw), zonder correcties.



Figuur 3 Geluidbelasting van GJ2024 (paars) versus de grenswaarden (blauw), na correctie voor vlootsamenstelling, verkeersvolume, groot baanonderhoud en startprocedures.

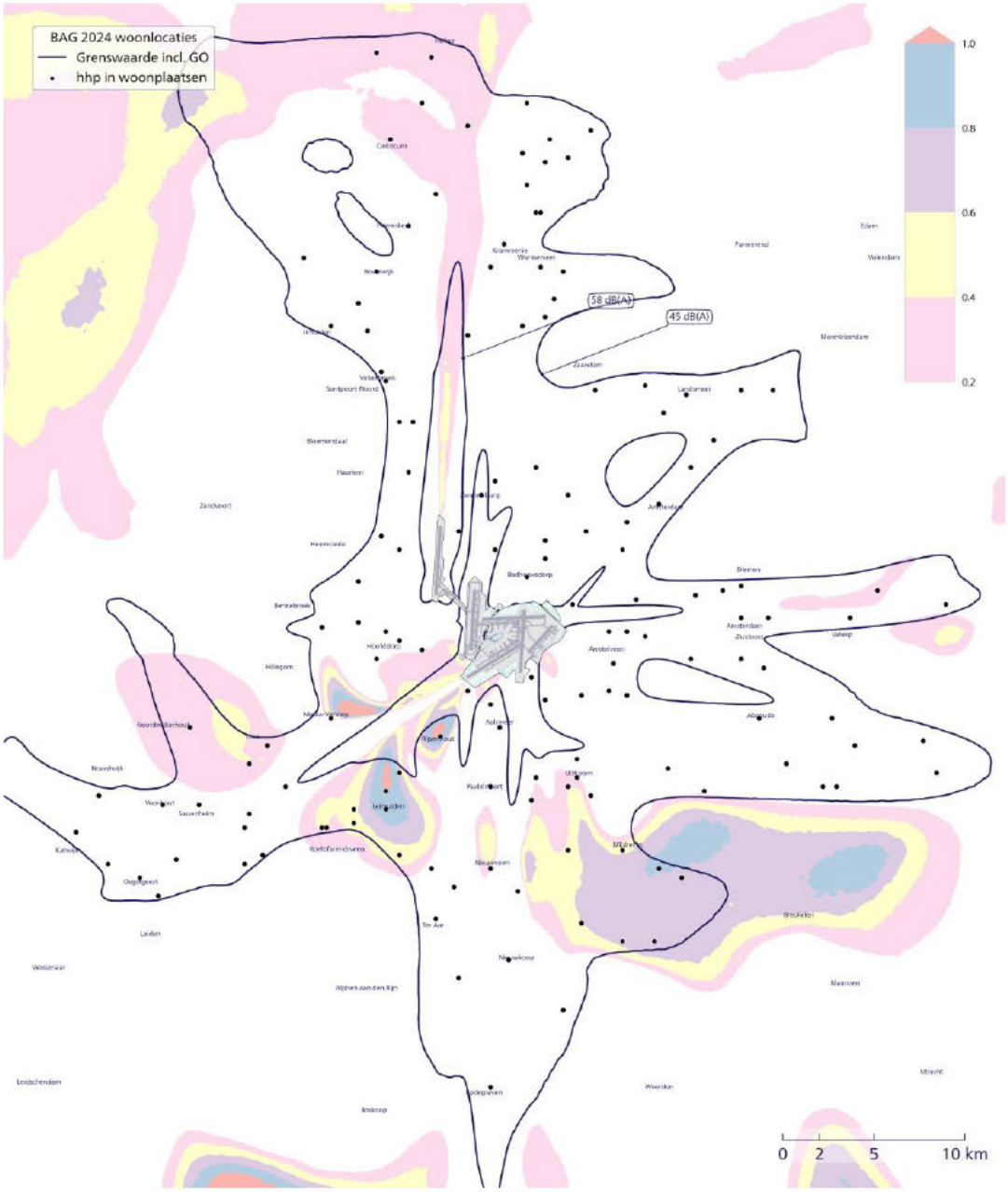
Uit de figuren blijkt dat voor het toepassen van de correcties er diverse overschrijdingen zijn, zowel in gebieden (rode vlekken) als in handhavingspunten (rode puntjes). Na het corrigeren van de realisatie is er nog één klein rood gebied over (nabij Nieuw-Vennep), maar zijn er geen overschrijdingen meer op handhavingspunten. Wel is op sommige locaties de beschikbare ruimte volledig gebruikt en is er dus geen ruimte meer voor de aspecten die in de gevoeligheidsanalyse als onzekerheden zijn onderkent.

Voor alle beschouwde jaren zijn de resultaten opgenomen in onderstaande tabel. Daarin is zowel voor Lden als Lnight het aantal overschrijdingen in handhavingspunten per gebruiksjaar opgenomen. Ook is de maximale overschrijding weergegeven (met een positief getal), of voor de situaties waarbij er geen overschrijdingen zijn, de resterende ruimte tot aan de grenswaarde (met een negatief getal).

Gebruiksjaar	Lden - overschrijdingen		Lnight- overschrijdingen	
	Aantal	Meest kritische waarde, dB	Aantal	Meest kritische waarde, dB
2016	20	0,61	5	0,83
2017	14	0,49	3	0,46
2018	11	0,72	2	0,09
2019	18	0,70	2	0,53
2023	0	*-0,13*	0	*-0,36*
2024	0	*-0,02*	0	*-0,42*

Voor de jaren 2023 en 2024 is sprake van een passende situatie, maar is - zeker in het geval van 2024 - de situatie kritisch, met slecht 0,02 dB ruimte op één van de handhavingspunten. Dit betekent dat er geen resterende ruimte meer over is voor de aspecten die in de gevoeligheidsanalyse als onzekerheden zijn onderkent. Bij de resultaten is verder te zien dat de jaren verder in het verleden (2016-2019) een groot aantal overschrijdingen laten zien. De achterliggende reden is dat er in de tussentijd operationele wijzigingen hebben plaatsgevonden die wel in de grenswaarden zijn verwerkt, maar niet tot uiting komen in de gerealiseerde geluidbelasting. Een voorbeeld is het toepassen van de gekromde nachtnaderingen op de Polderbaan. Hierdoor ontstaan overschrijdingen in de vergelijking die voor de toekomst niet relevant zijn. Wel illustreert dit goed dat operationele wijzigingen die een verschuiving van de geluidbelasting tot gevolg zullen hebben naar verwachting niet mogelijk zijn zonder een aanpassing van de grenswaarden, sturen of het accepteren van overschrijdingen. Dit kan bijvoorbeeld potentiële veiligheidsmaatregelen, hinderbeperking of geopolitieke gevolgen op vliegverkeer in de weg zitten. Het verdient aanbeveling hiertoe een proces af te spreken die in het uiteindelijke LVB in werking zal treden.

<u>Analyse gebruikte marge</u>
Voor gebruiksjaar 2024 is nader gekeken naar welk deel van de beschikbare marge is gebruikt. De marge is hier gedefinieerd als het verschil tussen de voorgestelde grenswaarde en de maximale geluidbelasting die op basis van het nominale grenswaardescenario verwacht mag worden. Voor dit nominale scenario is wel rekening gehouden met de jaarlijkse variaties in weer, maar zijn geen variaties uit de gevoeligheidsanalyse meegenomen.



Figuur 4 Gebruikte marges voor gebruiksjaar 2024 (na correcties voor vloot, volume, groot baanonderhoud en startprocedures)

De gebruikte marges zijn visueel weergegeven in Figuur 4. De kleuren geven aan welk deel van de marge is gebruikt, waarbij de rode kleur aangeeft dat meer dan de volledige marge is gebruikt. Het meest kritische handhavingspunt

(Leimuiderbrug) ligt tegen zo'n rood gebied aan, waarbij op de exacte locatie van het handhavingspunt 98% van beschikbare marge is gebruikt. Hier resteert slecht 0,02 dB, terwijl een marge van 1,09 dB was voorzien.

In het figuur is ook te zien dat de locaties waarbij een groot deel van de marge is benut, worden beïnvloed door het verkeer van de primaire banen. De voorgestelde set met grenswaarden zouden daarmee de inzet van de primaire banen beperken en daarmee preferent baangebruik limiteren.

Conclusies op basis van perspectief Realisatie

Op basis van het *perspectief realisatie* komt het volgende beeld naar voren:

- Na correctie voor vlootsamenstelling, verkeersvolume, groot baanonderhoud en startprocedures past de gerealiseerde geluidbelasting van de beschouwde jaren alleen in 2023 en 2024.
- Overschrijdingen uit de jaren 2016-2019 zijn te relateren aan operationele veranderingen die in de tussentijd hebben plaatsgevonden. Deze zijn voor de toekomst niet relevant, maar illustreren dat operationele wijzigingen die een verschuiving van de geluidbelasting tot gevolg hebben naar verwachting niet mogelijk zijn zonder een aanpassing van de grenswaarden
- Hoewel 2024 past, zijn voor Lden de marges op enkele punten vrijwel volledig benut. Van de beoogde marge, bedoeld om voorziene variaties/onzekerheden op te kunnen vangen, is op sommige punten vrijwel niets over.
- De punten waarbij een groot deel van de marge is benut, beperken de inzet van de primaire banen en daarmee preferent baangebruik.

Samenvattende bevindingen en aanbevelingen

Overkoepelend geldt dat:

- Bij het bepalen van het huidige voorstel voor de grenswaarden rekening is gehouden met onzekerheden. Op basis van een statistische analyse zijn grenswaarden bepaald die voor alle handhavingspunten hoger zijn dan de hoogst voorziene waarde uit de verschillende scenario's van de gevoeligheidsanalyses.
- Omdat 1) de gemodelleerde spreiding in bepaalde gevallen minder dan in de praktijk is, 2) er aanvullende gevoeligheden zijn geïdentificeerd die niet zijn meegenomen en 3) het prognosemodel niet in staat is met 100% nauwkeurigheid een voorspelling te doen, biedt de toegepaste statistische methode en daarmee het huidige voorstel voor de grenswaarden geen garantie voor een robuust resultaat.
- Het onderzoek op basis van recente realisaties bevestigt dit: met name bij de primaire banen zijn er diverse gebieden waar onverwacht een groot deel van de beschikbare marge (bedoeld voor onzekerheden) is gebruikt. Een dergelijke situatie zal de inzet van de primaire banen en daarmee preferent baangebruik limiteren met potentieel extra hinder in de omgeving tot gevolg.

Dit leidt tot ons gezamenlijk advies:

Advies 1: Biedt passende ruimte bij preferente banen

Pas het huidige voorstel voor de grenswaarden aan zodat verzekerd is dat er voldoende ruimte is voor het gebruik van de meest preferente banen (de Kaagbaan en de Polderbaan). Hiermee kan de onwenselijke situatie worden voorkomen dat niet-preferentieel baangebruik ingezet moet worden om binnen de grenswaarden te blijven. Dit sluit aan bij de centrale doelstelling van dit stelsel (zo veel mogelijk preferentieel baangebruik) en wordt het gebruik van minder preferente banen en daarmee onnodige ernstige hinder voor omwonenden voorkomen.

Advies 2: Richt heldere, transparante en efficiënte procedures in voor het aanpassen van grenswaarden
Uit de analyses komt duidelijk naar voren dat afwijkingen in verkeersafhandeling snel tot knelpunten leiden. Het is dus noodzakelijk om het nieuwe stelsel voldoende flexibel te maken voor gewenste en/of noodzakelijke wijzigingen in de verkeersafhandeling zoals bij:

- Groot baanonderhoud (langer dan één week);
- Uitzonderlijk/extreem weer of andere verstorende situaties (vulkaanuitbarsting, zonnepanelen etc.);
- Nieuwe hinderbeperkende maatregelen;
- Nieuwe veiligheidsmaatregelen;
- Geopolitieke wijzigingen (sluiting luchtruim door conflicten of oorlogssituaties, effecten van een handelsoorlog etc.).

Leg de procedures vast voor het tijdelijk of permanent aanpassen van de grenswaarden. Dit maakt het voor iedereen duidelijk op welke wijze en onder welke voorwaarden de grenswaarden kunnen worden aangepast.