adecs
airinfra consultants



Gebruiksprognose Schiphol 2021

Contra-expertise

adecs
airinfra consultants

Gebruiksprognose Schiphol 2021

Contra-expertise

Colofon

Opdrachtgever	:	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Bestemd voor	:	ir. M.C.J. van der Niet
Auteur(s)	:	R.J. Herlaar, MSc
Controle door	:	ir. H.B.G. ten Have
Datum	:	29 oktober 2020
Ons kenmerk	:	i&w200905rap/rH/kd
Versie	:	1.0
Opgesteld door	:	Adecs Airinfra Consultants BV
Adres	:	WTC Den Haag | Toren C | 8e etage
		Prinses Beatrixlaan 542 | 2595 BM | Den Haag
Telefoon	:	+31 (0)85 00 711 00
E-mail	:	info@airinfra.eu
Website	:	www.airinfra.eu
KvK nummer	:	54629179

Het auteursrecht berust bij Adecs Airinfra Consultants BV. Deze publicatie of delen ervan mogen worden overgenomen en openbaar gemaakt op voorwaarde van bronvermelding: *Adecs Airinfra Consultants BV, Gebruiksprognose Schiphol 2021 - Contra-expertise, 29 oktober 2020.*

Overzicht van versies/wijzigingen

Versie	Type	Wijzigingen	Auteur	Datum
0.1	Concept A	-	R.J. Herlaar	25 september 2020
0.2	Eindconcept	Samenvatting; MHG; tellingen prognose geluidbelasting; conclusies en aanbevelingen; figuur inleiding; correcties tekstuele onvolkomenheden	R.J. Herlaar	23 oktober 2020
1.0	Definitief	Tekstuele onvolkomenheden	R.J. Herlaar	29 oktober 2020

Verklarende woordenlijst en afkortingen

AIP	Aeronautical Information Publication
CDA	Continuous Descent Approach
CO	Koolstofmonoxide
dB(A)	A-gewogen decibel
EV	Externe veiligheid
ft	Foot (= 0,3048 m)
GA	General Aviation
GEVERS	Geïntegreerd EV-Rekensysteem
GP	Gebruiksprognose
GWC	Gelijkwaardigheidscriteria
HG	Hoeveelheid Geluid
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
IMU	Interim Model Update
KLM	Koninklijke Luchtvaart Maatschappij
L_{den}	Geluidbelasting etmaal (day-evening-night)
L_{night}	Geluidbelasting nacht
LTO	Landing and take-off
LVB	Luchthavenverkeerbesluit Schiphol
LVNL	Luchtverkeersleiding Nederland
MER	Milieueffectrapport
MHG	Maximum Hoeveelheid Geluid
MTOW	Maximum Takeoff Weight (Maximaal startgewicht)
NADP	Noise Abatement Departure Procedure
NLD	Noiseloaddatabase
NLR	Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NNHS	Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol
NO_x	Stikstofoxiden
NRM	Nederlands Rekenmodel
PM_{10}	Fijnstof (deeltjes kleiner dan 10 µm)
PR	Plaatsgebonden risico
RANI	Revised Accident rates of third-generation aircraft for NLR IMU-model
RMI	Regeling milieu-informatie
SLOND	Startpiek / Landingspiek / Offpiek / Nacht / Dubbelpiek
SO_2	Zwaveldioxide
UDP	Uniforme Daglicht Periode
VOS	Vluchtige Organische Stoffen
VVC	Verfijnde Vloot Classificatie

Samenvatting

Schiphol Group stelt jaarlijks een gebruiksprognose op voor het komende gebruiksjaar. De gebruiksprognose 2021 geeft op basis van de voorziene dienstregeling voor het gebruiksjaar een beeld van de milieubelasting op het gebied van geluid, externe veiligheid en luchtkwaliteit. De gebruiksprognose laat zien dat het verwachte luchthavengebruik binnen de gelijkwaardigheidscriteria kan worden afgehandeld.

Adecs Airinfra Consultants (Adecs) heeft in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een contra-expertise uitgevoerd op de berekeningen voor geluid, externe veiligheid en emissies van de gebruiksprognose 2021. De contra-expertise heeft als doel om na te gaan of de berekeningen op een correcte wijze zijn uitgevoerd en of de juiste uitgangspunten zijn gehanteerd.

Ook dit jaar zijn de berekeningen voor de gebruiksprognose uitgevoerd conform zowel de Europese Doc.29-rekenmethode als het Nederlands Rekenmodel (NRM). In verband met de lopende overgang naar het wettelijk vastleggen van de Doc.29-rekenmethode, is in het hoofdrapport van de contra-expertise geconcentreerd op deze methode. Omdat het NRM in de regelgeving vigerend is, zijn de desbetreffende resultaten (tellingen) ook gecontroleerd of deze aan de gelijkwaardigheidscriteria voldoen. Deze staan in de bijlage vermeld.

Richtlijnen en normen zijn voor Doc.29 nog niet in de regelgeving vastgelegd. Derhalve kan niet formeel worden geconstateerd dat aan de richtlijnen en normen wordt voldaan. Wel wordt geconcludeerd dat de berekeningen voor de gebruiksprognose 2021 zijn uitgevoerd conform de Doc.29-rekenmethode. In onderstaande tekst wordt per thema beknopt omschreven wat de belangrijkste conclusies en aanbevelingen zijn.

Geluid

De doelstelling die het ministerie heeft gedefinieerd voor de contra-expertise op de gebruiksprognose is vertaald naar de '*toetsing van de kernpunten*' en de '*toetsing van de overige aspecten*'. Voor de toetsing van de kernpunten controleren we of de berekeningen conform de richtlijnen zijn uitgevoerd. De toetsing van de overige aspecten concentreert zich voornamelijk op of de berekening correct in Daisy is uitgevoerd. Aanvullend is dit jaar ook een controle uitgevoerd op de nieuwe Doc.29 noiseloaddatabase.

Toetsing nieuwe noiseloaddatabase

De nieuwe Doc.29 noiseloaddatabase is opgesteld door het NLR. De verschillen tussen de oude en nieuwe noiseloaddatabase zijn te verklaren door een andere spreiding of ander motorgebruik. Uit de controles zijn verder geen opmerkelijke bevindingen gekomen.

Toetsing van de kernpunten

De tellingen voor de toetsing op gelijkwaardigheid door Schiphol Group zijn correct uitgevoerd en de getoetste waarden voldoen op alle punten aan de gestelde grenswaarden, zowel conform Doc.29 als het NRM. Uit deze tellingen kan ook worden afgeleid dat de geluidscontouren correct zijn en dat er rekening is gehouden met de meteotoeslag en de 2,5% behorende bij het niet-handelsverkeer. In het geval van de Doc.29-resultaten geldt ook dat de correctiefactor – die volgt uit het aantal bewegingen behorende bij ontbrekende combinaties in de noiseloaddatabase – correct is toegepast. Uit de toetsing op de kernpunten zijn echter ook verschillen ontdekt. Deze verschillen hebben geen invloed op de algemene conclusie, omdat de resultaten voldoen aan de toetsing op gelijkwaardigheid, ongeacht deze verschillen. Hieronder worden de verschillen toegelicht:

- De tellingen van Schiphol Group voor de prognose geluidbelasting (niet te verwarren met de toetsing op gelijkwaardigheid) komen enkel overeen met die van Adecs mits de correctiefactor van de toetsing op de gelijkwaardigheid wordt toegepast en GA-verkeer buiten beschouwing blijft. Het niet meenemen van voorgenoemde zorgt voor een onderschatting van de resultaten. Wij verwachten dat de normen desondanks niet worden overschreden.

Toetsing van de overige aspecten

De invoer en resultaten die uit Daisy zijn gehaald, zijn gecontroleerd en correct bevonden. Het totaalaantal bewegingen in de gebruiksprognose is lager dan voorgaande jaren, wat te wijten is aan de uitbraak van COVID-19. In de prognose wordt uitgegaan van het hoogste aantal bewegingen dat verwacht kan worden in het komende gebruiksjaar, ook wel het hoge scenario genoemd op het gebied van milieueffecten. Naar verwachting is in de gebruiksprognose rekening gehouden met een eventueel herstel in de zomerperiode. Ook is in de berekening het onderhoud aan de Polderbaan meegenomen, met een hoger gebruik van de Zwanenburgbaan tot gevolg. Voor deze berekeningen is gebruik gemaakt van de correcte geluid- en prestatietabellen conform Doc.29.

Aanbevelingen

- Om de gebruiksprognose zo dicht mogelijk de verwachte realiteit te laten benaderen, wordt aanbevolen om in Doc.29-berekeningen geen correctiefactor te hanteren, maar gebruik te maken van modelroutes. Dit wordt al gebruikt voor NRM-berekeningen, maar is momenteel nog niet mogelijk in Daisy voor Doc.29-berekeningen.
- Blijf de ontwikkeling volgen van de wijze waarop helikoptergeluid kan worden gemodelleerd op Europees niveau. Zodra er voldoende vertrouwen is in de rekenresultaten van dit model, is het wenselijk om de bijdrage van helikopters aan de prognose toe te voegen. Tot die tijd wordt het hanteren van het meest recente gebruiksjaar onderschreven.
- Benoem bij het bepalen van de MHG omwille van de transparantie zowel het gebruikte woningbestand als het knellende criterium waar de MHG van is afgeleid.
- Pas in toekomstige berekeningen de correctiefactor toe die specifiek geldt voor de prognose geluidbelasting en neem daarbij het GA-verkeer mee.
- Deel omwille van de transparantie in toekomstige gebruiksprognoses de analyse die de afweging onderschrijft of het onderhoud wel of geen invloed heeft op de baanverdeling.
- AirFrance, Delta Airlines en easyJet hebben een standaard startprocedure toegewezen gekregen. Samen zijn deze luchtvaartmaatschappijen verantwoordelijk voor ruim 9% van de starts. Aanbevolen wordt om minstens uit te zoeken of deze maatschappijen een NADP2-procedure volgen om deze vervolgens dusdanig toe te passen.

Externe veiligheid

De berekening van de externe veiligheid is door het NLR correct opgesteld en voldoet daarmee aan de gelijkwaardigheidscriteria. Het juiste aantal bewegingen is meegenomen waarbij de bijdrage van het niet-handelsverkeer correct is toegepast. Verder komt de gebruikte verkeersverdeling (lees: toewijzing ICAO-code; maximaal startgewicht; vliegtuiggeneratie en routes) overeen met de geluidsberekening. Voor de ongevalkansen is RANI-2010 toegepast, wat conform de laatste RMI is.

Aanbeveling

- Splits generatie 3 vliegtuigen verder op naar generatie 4. Uit deze splitsing kan worden geleid wat het aandeel generatie 4 vliegtuigen is en is Schiphol Group daarnaast voorbereid op een toekomstige toepassing van ongevalkansen voor generatie 4 vliegtuigen.

- Pas RANI-2018 toe zodra mogelijk. Deze nieuwe ongevalkansen zullen de praktijk beter benaderen, omdat deze recentere verkeersdata bevat. Het bevoegd gezag wordt aanbevolen in gesprek te gaan over het toepassen van RANI-2018 in de nieuwe RMI.

Luchtkwaliteit

Voor de berekening van de luchtkwaliteit zijn het aantal start- en landingscyclussen correct meegenomen en geldt ook een correcte toepassing van het maximale startgewicht. De resultaten zijn in lijn met de quickscan-berekening van de contra-expertise en voldoen daarmee ook aan de gelijkwaardigheidscriteria.

Aanbeveling

- Pas een motorverdeling naar ratio toe die volgt uit de gekozen historische vluchtperiode. Dat brengt de spreiding in de emissies door de verschillende motortypen tot zijn recht.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 1

2 Uitgangspunten gebruiksprognose 2021 3

2.1 Toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria 3
2.2 Geluidsberekeningen 4
2.2.1 Rekenmodel 4
2.2.2 Gegevens voor preferentieel baangebruik 4
2.2.3 Meteotoeslag 5
2.3 EV-berekening 6
2.4 Luchtkwaliteitsberekening 6

3 Aanpak van de contra-expertise 7

4 Resultaten geluid 9

4.1 Toetsing nieuwe noiseloaddatabase 9
4.1.1 Bewegingen per cluster 9
4.1.2 Verschil in geluidscontouren 10
4.2 Toetsing van de kernpunten 11
4.2.1 Opbouw geluidsgrid 11
4.2.2 Toetsing aan gelijkwaardigheidscriteria 13
4.2.3 Maximum hoeveelheid geluid 13
4.2.4 Prognose geluidbelasting 14
4.2.5 Baanpreferentie 16
4.2.6 Verdeling van het startende en het landende verkeer 17
4.2.7 Gebruik van de vierde baan 17
4.2.8 Gebruik van routes 18
4.3 Toetsing van de overige aspecten 18
4.3.1 Aantal bewegingen 18
4.3.2 Periodetabel 20
4.3.3 Route assignment-tabel 21
4.3.4 Baanonderhoud 21
4.3.5 Geluids- en prestatietabellen Doc.29 22
4.3.6 Indeling van vliegtuigen in geluidscategorieën 23
4.3.7 Toepassen van reduced flaps 23
4.3.8 Verticale vluchtprofielen van de naderingen 24
4.3.9 Verticale vluchtprofielen van de starts 25

5 Resultaten externe veiligheid 27

5.1 Aantallen bewegingen 27
5.2 Bepaling ICAO-code 27
5.3 MTOW en generatie 28
5.4 Routes 28
5.5 Ongevalkansen 28
5.6 Meteotoeslag 29
5.7 Toetsing aan gelijkwaardigheidscriteria 29

6 Resultaten luchtkwaliteit 31

6.1 Aantallen bewegingen 31
6.2 Bepaling motortype 31
6.3 MTOW 32
6.4 Resultaat 32
6.5 Toetsing aan gelijkwaardigheidscriteria 32

7 Conclusies en aanbevelingen 34

8 Referenties 37

Bijlage A Resultaten geluid NRM 38

A.1 Uitgangspunten voor de geluidsberekeningen NRM 38
A.2 Toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria 38

Bijlage B SEL-geluidscontouren NLD GP2021 40

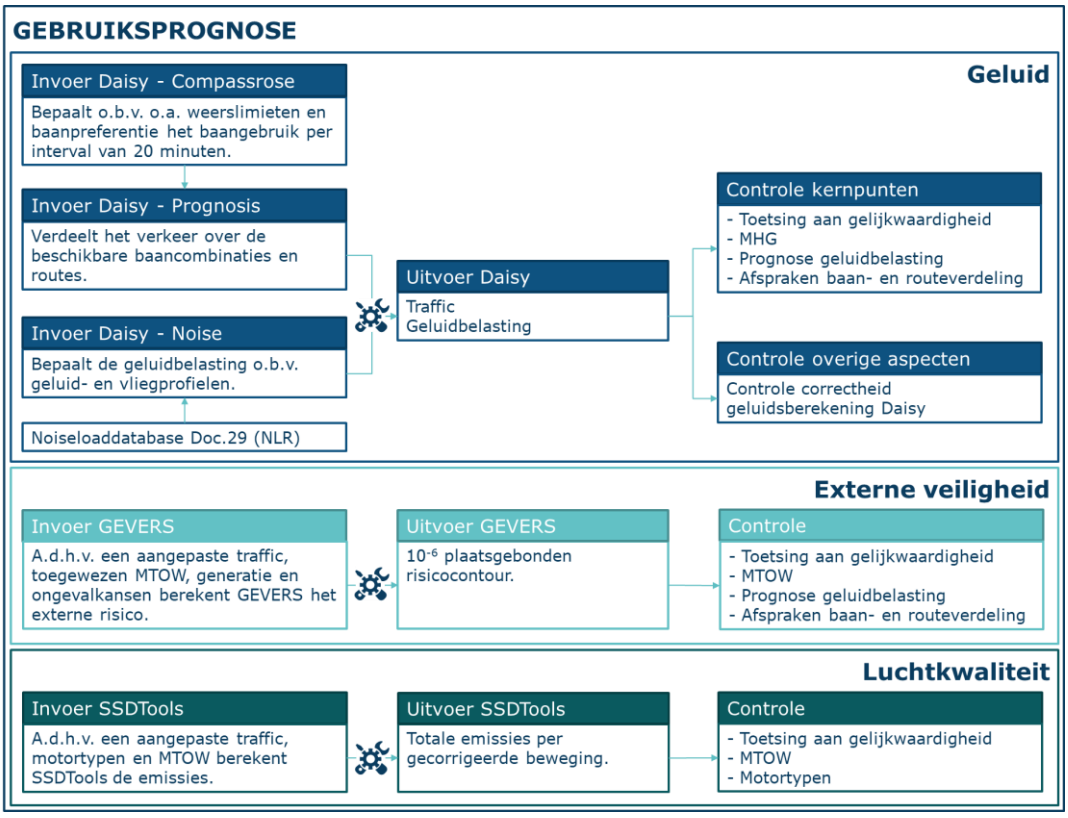
1 Inleiding

Om de verwachte milieueffecten van het vliegverkeer op de omgeving van Schiphol in kaart te brengen, stelt Schiphol Group elk jaar een prognose op voor het komende gebruiksjaar. De zogeheten gebruiksprognose 2021 (ref. 1) heeft betrekking op het gebruiksjaar 2021, dat loopt van 1 november 2020 tot en met 31 oktober 2021. Het geeft de informatie weer over de te verwachten effecten op het gebied van geluid, externe veiligheid (EV) en luchtkwaliteit middels het presenteren van de resultaten van de desbetreffende berekeningen en het beschrijven van de gehanteerde uitgangspunten. Tevens vindt toetsing aan de geldende normen plaats.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft Adecs Airinfra Consultants (Adecs) verzocht om een contra-expertise uit te voeren op de door Schiphol Group uitgevoerde gebruiksprognose voor het jaar 2021. Zowel de uitgangspunten als de berekeningen behorende bij de gebruiksprognose 2021 zijn in deze contra-expertise gecontroleerd.

Voor de gebruiksprognose 2021 is het Europese rekenvoorschrift ECAC Doc.29 (ref. 2) gebruikt dat is uitgewerkt in een speciaal voor Schiphol Group ontwikkeld Doc.29-rekenmodel. Op verzoek van het ministerie heeft Schiphol Group echter ook dit jaar de berekeningen conform het vigerende Nederlands Rekenmodel (NRM) uitgevoerd. In deze contra-expertise zal het hoofdrapport zich richten op de Doc.29 invoer en resultaten en richt Bijlage A zich enkel op de resultaten van de NRM-berekeningen.

Figuur 1 geef schematisch de controles op de gebruiksprognose weer voor de drie te controleren onderwerpen: geluid, externe veiligheid (EV) en luchtkwaliteit.



Figuur 1 Schematisch overzicht van de controles op de verschillende berekeningen voor de gebruiksprognose.

Leeswijzer

Om de resultaten van de controles in het juiste perspectief te kunnen plaatsen, zijn eerst de uitgangspunten van de gebruiksprognose 2021 gepresenteerd in hoofdstuk 2. De kernpunten en de aanpak van de contra-expertise zijn samengevat in hoofdstuk 3. De controle van de resultaten van de geluidsberekeningen en de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria zijn opgenomen in hoofdstuk 4. Een beschrijving van de controles van de berekeningen op het gebied van EV en luchtkwaliteit zijn opgenomen in respectievelijk hoofdstuk 5 en hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 bevat de conclusies en aanbevelingen.

2 Uitgangspunten gebruiksprognose 2021

De gebruiksprognose 2021 geeft een beschrijving van het verwachte gebruik van het baan- en routestelsel van Schiphol in de periode van 1 november 2020 tot en met 31 oktober 2021 inclusief de daarbij optredende milieueffecten van geluid, EV en luchtkwaliteit op de omgeving van de luchthaven. Naast het verwachte baan- en routegebruik is de gebruiksprognose gebaseerd op een inschatting van de verwachte slotuitgifte voor het gebruiksjaar 2021 en gebaseerd op de opgestelde dienstregelingen voor het winterseizoen 2020/2021 en het zomerseizoen van 2021 van de luchtvaartmaatschappijen die gebruik maken van Schiphol.

In verband met de COVID-uitbraak heeft Schiphol Group drie herstelscenario's opgesteld voor de gebruiksprognose 2021 waarin een inschatting wordt gemaakt hoe snel het luchtverkeer hersteld. De scenario's zijn opgedeeld in basis (hoog), midden en laag. Voor het gebruiksjaar 2021 worden in het hoge scenario 478.637 bewegingen verwacht. De verlaging van bijna 20.000 bewegingen t.o.v. de vorige gebruiksprognose komt voornamelijk door de COVID-19 uitbraak. In deze contra-expertise zijn uitsluitend controles uitgevoerd op het basisscenario, omdat dit het worstcasescenario is. Indien dit scenario binnen de gestelde milieunormen valt, is de verwachting dat dit ook het geval zal zijn voor de scenario's midden en laag. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor de berekeningen toegelicht.

2.1 Toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria

De gelijkwaardigheidscriteria begrenzen de beschikbare milieuruimte op Schiphol. Volgens de Wet luchtvaart dient het beschermingsniveau op het gebied van geluid, EV en luchtkwaliteit gelijkwaardig te zijn aan of beter te zijn dan werd aangeboden door het eerste Luchthavenverkeerbesluit (LVB). Of er sprake is van een gelijkwaardig of beter beschermingsniveau wordt beoordeeld aan de hand van criteria voor het aantal woningen of mensen dat aan een bepaalde geluidbelasting of een bepaald extern risico wordt blootgesteld en beoordeeld aan de hand van de mate van luchtkwaliteit.

De gelijkwaardigheidscriteria die van toepassing zijn op de geluidsberekeningen met het Doc.29-rekenmodel zijn gebruikt voor de gebruiksprognose 2021 en weergegeven in tabel 1. Aan de hand van de tellingen wordt in de gebruiksprognose het aantal woningen en het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden getoetst. De criteria voor Doc.29 hebben nog geen wettelijke status doordat deze nog niet in de regelgeving zijn vastgelegd, dit geldt wel voor het NRM. De gelijkwaardigheidscriteria voor het NRM zijn opgenomen in Bijlage A.

De criteria die van toepassing zijn op de berekening van de EV en luchtkwaliteit staan weergegeven in respectievelijk tabel 2 en tabel 3.

Tabel 1 De gelijkwaardigheidscriteria voor geluid (Doc.29).

Criterium		**GWC**
L_{den}	Aantal woningen binnen de geluidscontour van 58 dB(A)	13.600
	Aantal ernstig gehinderden binnen de geluidscontouren van 48 dB(A)	166.500
L_{night}	Aantal woningen binnen de geluidscontour van 48 dB(A)	14.600
	Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de geluidscontouren van 40 dB(A)	45.000

Tabel 2 Het gelijkwaardigheidscriterium voor externe veiligheid.

Criterium		**GWC**
EV	Aantal woningen binnen de PR-contour van 10^{-6}	3.300

Tabel 3 De gelijkwaardigheidscriteria voor emissie (gram emissies/ton MTOW per gecorrigeerde beweging).

Criterium		GWC
Luchtkwaliteit	CO	73,1
	NO_x	74,6
	VOS	15,6
	SO_2	2,1
	PM_{10}	2,5

2.2 Geluidsberekeningen

2.2.1 Rekenmodel

Voor de gebruiksprognose 2021 is voor het berekenen van de milieueffecten op het gebied van geluid als de toetsing aan de gelijkwaardigheidscriteria zowel de Doc.29-rekenmethode als het NRM gebruikt. De Doc.29-rekenmethode is leidend gesteld in deze contra-expertise. Omdat de Doc.29-rekenmethode nog niet wettelijk is vastgelegd, is door het ministerie gevraagd om de toets op de gelijkwaardigheid ook conform het NRM te berekenen. Op het moment van schrijven zijn de vigerende gelijkwaardigheidscriteria namelijk gebaseerd op het NRM en dient hieraan te worden voldaan.

Omdat de richtlijnen en normen waaraan de geluidsberekeningen met het Doc.29-rekenmodel moeten voldoen nog niet officieel in de regelgeving zijn vastgelegd, kan niet formeel worden geconstateerd dat de berekeningen met dit model aan de regelgeving voldoen. Alvast anticiperend op de op handen zijnde wetswijziging heeft Schiphol Group echter met instemming van IenW afgesproken om de berekeningen voor de gebruiksprognose 2021 volgens de voorgestelde nieuwe regels en normen uit te voeren. Omdat in afgelopen jaren afgesproken is de focus te verleggen van het NRM naar Doc.29, concentreert het hoofdrapport van deze contra-expertise zich op de berekeningen conform Doc.29. Voor het NRM wordt in deze contra-expertise uitsluitend geconcentreerd op de tellingen, deze controle staat beschreven in Bijlage A. Wanneer de tellingen overeenkomen met die van Schiphol Group en deze daarbij ook onder de norm blijven, wordt verondersteld dat ook de NRM-berekening voldoet.

2.2.2 Gegevens voor preferentieel baangebruik

Vliegverkeer van en naar Schiphol moet overeenkomstig de Alders-afspraken (ref. 3) afgehandeld worden op de meest geluidspreferente baancombinaties. Om dit in de berekeningen op goede wijze te simuleren wordt gebruik gemaakt van het aangevuld nieuw baangebruikmodel. Hiermee wordt voor toekomstige situaties de verdeling van het verkeer over de banen volgens het preferentieel baangebruik bepaald.

Het aangevuld nieuw baangebruikmodel is een hybride model op basis van historische (empirische) gegevens, dat in het geval van ontbrekende informatie gebruik maakt van theoretische gegevens. Voor de zo goed mogelijk op het gebruiksjaar aansluitende empirische gegevens leidde gebruiksjaar 2019 (het meest recente complete gebruiksjaar) tot een onvoldoende aantal bewegingen in verband met periodes van relatief veel en lang onderhoud. Periodes van onderhoud kunnen niet worden gebruikt voor de historische gegevens, omdat deze geen representatieve weergave geven van normaal operationeel gebruik. Schiphol Group streeft ernaar om minimaal het aantal historische (bruikbare) bewegingen te gebruiken als het aantal bewegingen dat gebruikt wordt in de gebruiksprognose. Om over voldoende historische informatie te kunnen beschikken besloot Schiphol Group hierop de periode te vergroten met gegevens uit het gebruiksjaar 2018.

De meest representatieve situatie wordt bereikt als bij het gebruik van het aangevuld nieuw baangebruikmodel in de prognose wordt uitgegaan van het meest recente gebruiksjaar. Volgens het voorschrift (ref. 4) dienen de historische gegevens voor prognoses te voldoen aan de volgende punten:

- Het baangebruik in de normale afhandelingssituatie dient representatief te zijn voor de afhandeling voor het jaar waarvoor de prognose gemaakt wordt;
- Het tijdvak dient een goede afspiegeling te geven van de omstandigheden die gedurende een jaar optreden;
- Het tijdvak is recent en dient jaarlijks te worden vernieuwd.

Conclusie: De historische gegevens van gebruiksjaren 2018 en 2019 die zijn gebruikt voor het aanvullen van de empirische gegevens voldoen aan de voorschriften.

Aanbeveling: Er is geen norm gesteld voor het aantal historische bewegingen dat gebruikt moet worden voor de empirische data. Het bevoegd gezag wordt aanbevolen om in overweging te nemen een norm te stellen aan het minimumaantal bewegingen dat opgenomen dient te worden. Daarbij wordt ook aanbevolen dat Schiphol Group in toekomstige rapportages de aantallen bruikbare historische bewegingen opneemt, opgesplitst naar gebruiksjaar, ter onderbouwing van de transparantie van de empirische data.

2.2.3 Meteotoeslag

De effecten als gevolg van wisselende meteorologische omstandigheden zijn op dezelfde manier meegenomen als in voorgaande gebruiksprognoses. Dit houdt in dat voor de geluidsberekeningen behorende bij de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria er gebruik wordt gemaakt van de omhullende contour van 32 geluidsberekeningen die gebaseerd zijn op de meteorologische omstandigheden uit de periode 1971-2010. De acht jaren binnen de betreffende periode met het meest uitzonderlijke weer worden buiten beschouwing gelaten.

Van de resterende 32 jaren worden de maximale waarden in alle netwerkpunten van het resultatengrid bepaald, welke vervolgens gebruikt worden om de (omhullende) geluidscontour te bepalen. Deze contour is gedefinieerd als de geluidscontour inclusief meteotoeslag en wordt gebruikt voor de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria. Het resultaat inclusief de meteotoeslag wordt bepaald om in het resultaat rekening te houden met de onzekerheid in het verwachte baangebruik als gevolg van de jaarlijkse veranderingen in het weer.

Tabel 4 geeft een overzicht van de extreme jaren die buiten beschouwing worden gelaten voor zowel de L_{den}-berekeningen als de L_{night}-berekeningen bij gebruik van de Doc.29-rekenmethode. Voor het NRM zie Bijlage A.

Tabel 4 Extreme jaren tussen 1971-2010 (geluidsberekening met Doc.29).

Geluidsmaat	Extreme jaren
L_{den}	1981, 1984, 1993, 1994, 1996, 2000, 2002, 2010
L_{night}	1973, 1976, 1980, 1987, 1994, 1995, 1996, 2010

2.3 EV-berekening

De berekeningen in het kader van de EV zijn door het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) uitgevoerd met behulp van het rekenmodel GEVERS. Dit model voldoet aan de wettelijke rekenvoorschriften en de berekening is daarom in de contra-expertise zelf niet nader getoetst. De controles richten zich op de in- en uitvoerdata van GEVERS en deze staan beschreven in hoofdstuk 5.

2.4 Luchtkwaliteitsberekening

Om de relatieve uitstoot te berekenen, wordt door Schiphol Group gebruik gemaakt van de software (SSDTools) (ref. 5). Ook hier geldt dat de controle zich uitsluitend richt op de in- en uitvoergegevens van het rekenmodel ter bepaling van de luchtkwaliteit. De resultaten van de controles staan beschreven in hoofdstuk 6.

3 Aanpak van de contra-expertise

Binnen het nog formeel vast te leggen Nieuwe Normen- en Handhavingstelsel Schiphol (NNHS) gelden naast de wettelijk vastgestelde grenswaarden ook afspraken over het baan- en routegebruik voor het afhandelen van het vliegverkeer. Het doel dat IenW voor de contra-expertise heeft gedefinieerd, is als volgt:

'*Het nagaan of de berekeningen in de gebruiksprognose, waaruit blijkt of binnen gelijkwaardigheid wordt gebleven en de regels van het NNHS correct worden toegepast, op een juiste wijze zijn uitgevoerd*'.

Deze doelstelling is vertaald naar te verifiëren "kernpunten" en "overige aspecten" die bij de contra-expertise getoetst worden. Tabel 5 geeft een opsomming van de kernpunten. Deze indeling komt grotendeels overeen met voorgaande contra-expertises. Aanvullend is dit jaar ook een controle op de nieuw opgestelde noiseloaddatabase uitgevoerd. In opdracht van Schiphol Group heeft het NLR namelijk een nieuwe (Doc.29) noiseloaddatabase opgesteld voor de gebruiksprognose 2021. IenW heeft Adecs gevraagd de controle van deze noiseloaddatabase mee te nemen in deze contra-expertise. Deze controle wordt beschreven in paragraaf 4.1.

Tabel 5 Kernpunten van de contra-expertise.

Nr.	Kernpunt	Paragraaf
1	Resultatengrids van de geluidsberekeningen: gebruik van meteotoeslag en noiseloaddatabase	4.2.1
2	Toetsing aan gelijkwaardigheidscriteria	4.2.2
3	Bepaling Maximum Hoeveelheid Geluid (MHG)	4.2.3
4	Prognose geluidbelasting	4.2.4
5	Baangebruiksmodel: preferentietabel en de regels over de toepassing ervan	4.2.5
6	Regels over de verdeling van de starts en landingen over de banen	4.2.6
7	Regels over het gebruik van de vierde baan bij 2+1+1 baangebruik	4.2.7
8	Regels over het gebruik van routes	4.2.8

De "overige aspecten" richten zich hoofdzakelijk op de controle of de berekeningen correct zijn uitgevoerd in Daisy[1] (de milieueffectensoftware gebruikt voor en door Schiphol Group). Voor deze gebruiksprognose maakt Schiphol Group voor het eerst gebruik van Daisy versie 2.0. Deze versie is in een andere contra-expertise gecontroleerd en valide bevonden (ref. 6). Deze aspecten vormen de basis voor alle uitgevoerde berekeningen en zijn van belang om te kunnen beoordelen of bij de berekeningen de juiste uitgangspunten zijn toegepast. In tabel 6 is een overzicht ervan gegeven.

Tabel 6 Overige aspecten van de contra-expertise.

Nr.	Overige aspecten	Paragraaf
1	Aantal bewegingen	4.3.1
2	Periodetabel	4.3.2
3	Routekoppelingstabel	4.3.3
4	Baanonderhoud	4.3.4
5	Geluids- en prestatietabellen	4.3.5
6	Indeling van vliegtuigtypen in categorieën	4.3.6

[1] Daisy is de milieueffectensoftware gebruikt voor en door Schiphol Group. In Daisy worden de geluidsberekeningen uitgevoerd.

Nr.	Overige aspecten	Paragraaf
7	Toepassing van reduced flaps	4.3.7
8	Verticale profielen van de naderingen	4.3.8
9	Verticale profielen van de starts	4.3.9

In de controle van de gebruiksprognose worden niet alleen de berekeningen met betrekking tot de geluidbelasting (waaronder woningtellingen en aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden) meegenomen. In de controle worden ook de EV-berekeningen (inclusief de bijbehorende tellingen) geverifieerd en worden de berekeningen van de verbrandingsgasemissies gecontroleerd. Deze controles zijn respectievelijk in hoofdstuk 5 (EV) en hoofdstuk 6 (luchtkwaliteit) opgenomen.

4 Resultaten geluid

Dit jaar is de noiseloaddatabase door het NLR vernieuwd. De controle op de inhoud van deze nieuwe noiseloaddatabase wordt toegelicht in paragraaf 4.1. In paragraaf 4.2 van dit hoofdstuk worden voor het aspect geluid de resultaten van de contra-expertise op de kernpunten uit tabel 5 toegelicht. Aanvullend is in paragraaf 4.3 een beschrijving van de toetsing op de overige aspecten gegeven.

4.1 Toetsing nieuwe noiseloaddatabase

De noiseloaddatabase bevat per cluster de bijbehorende geluidbelasting. Een cluster is een combinatie van vluchttype, baan, route, procedure, vliegtuigcategorie en etmaalperiode (dag, avond of nacht), zie tabel 7 ter indicatie. Op basis van een geselecteerde periode, bijvoorbeeld een gebruiksjaar, worden vluchtgegevens verzameld en geclusterd. Per cluster wordt vervolgens de gemiddelde geluidbelasting per beweging berekend met inachtneming van de spreiding rondom de routes.

Tabel 7 Voorbeeld van een aantal clusters in de Doc.29 noiseloaddatabase.

Vluchttype	Baan	Route	Procedure	Vliegtuigcategorie	Etmaalperiode
L	24	ARTIP	1200	B788	D
L	24	RIVER	1201	B737	E
L	24	ARTIP	1209	B738	N

Het NLR heeft dit jaar de noiseloaddatabase vernieuwd. Aan de hand van de traffic voor gebruiksprognose 2021 heeft het NLR bepaald welke clusters gereconstrueerd moesten worden. Elk cluster die in de noiseloaddatabase voorkomt, dient namelijk minimaal 5 bewegingen te bevatten. De controle op dit aspect wordt verder toegelicht in paragraaf 4.1.1. Vervolgens is in paragraaf 4.1.2 onderzocht of er verschillen zijn tussen de geluidbelasting van de clusters in de nieuwe noiseloaddatabase (NLD GP2021) en de oude (NLD MER2018) en of deze te verklaren zijn.

4.1.1 Bewegingen per cluster

Om de database representatief te laten zijn voor het vliegverkeer, dient het uitsluitend clusters met minimaal 5 bewegingen binnen de gestelde periode te bevatten. Clusters met minder bewegingen komen niet voor in de noiseloaddatabase en ter correctie worden deze geschaald over de rest van de clusters. Wanneer een cluster minder dan 5 bewegingen heeft, wordt deze als niet representatief geacht. De betreffende paar bewegingen kunnen immers heel anders zijn gevlogen dan wat het geval zou zijn voor het gemiddelde van bijvoorbeeld 100 bewegingen.

Eén van de controles die dus wordt uitgevoerd bij het opnieuw opstellen van een noiseloaddatabase, is de validatie of alle ontbrekende clusters minder dan 5 bewegingen bevatten. In tabel 8 wordt de top 5 van de ontbrekende clusters uit de NLD GP2021 weergegeven op basis van het betreffende aantal bewegingen in de gebruiksprognose.

Tabel 8 Top 5 ontbrekende clusters in NLD GP2021 o.b.v. bewegingen.

Clusters	Bewegingen
T-36L-VOL1V-0701-E120-D	54,38
T-24-VAL2S-0701-E120-D	45,73
T-18L-VAL4E-0701-E120-D	18,38
L-36C-RIVER-1201-E170-E	5,00
T-36L-REN1Z-0001-A321-D	4,98

Opvallend zijn de drie clusters met meer dan 5 bewegingen die in de noiseloaddatabase ontbreken. Het betreft Embraer 120 propellerverkeer waaraan een NADP2-procedure is toegewezen. Deze procedure is voor propellerverkeer in Doc.29 echter niet beschikbaar. Schiphol Group heeft vervolgens besloten dit aantal vluchten op te schalen. Omdat dit om een beperkt aantal bewegingen gaat (0,02% van het totaal) onderschrijven wij deze keuze tot opschaling.

4.1.2 Verschil in geluidscontouren

Een volgende stap in de controle van de noiseloaddatabase is het controleren van de geluidscontouren behorende bij de clusters. Dit wordt gedaan door de geluidscontouren van de clusters in NLD GP2021 te vergelijken met die van NLD MER2018. De noiseloaddatabases bestaan uit ongeveer 17.000 clusters. Dit maakt het individueel controleren en vergelijken van de geluidscontouren van elk cluster niet mogelijk in het beschikbare tijdsvenster. Derhalve is gekozen om allereerst te concentreren op het aantal effectieve bewegingen per cluster dat in gebruiksprognose 2021 voorkomt. In verband met de grote hoeveelheid clusters concentreert deze controle op de clusters die de top 20% van het totaalaantal bewegingen in de gebruiksprognose 2021 representeren.

Voor elk van de clusters in de top 20% is geanalyseerd wat de maximale toe- of afname in geluid is geweest t.o.v. de NLD MER2018. Vervolgens is de orde van grootte per cluster voor de toe- of afname bepaald. De clusters waarbij de maximale toe- of afname minstens 10% is van de maximale geluidswaarde binnen de geluidscontouren, zijn vervolgens visueel vergeleken. Deze geluidscontouren zijn weergegeven in Bijlage B. De overige clusters met minder dan 10% toe- of afname ervaren een dusdanig laag verschil dat een visuele controle niet nodig wordt geacht.

Een aantal geluidscontouren uit NLD GP2021 komt bijna exact overeen met de geluidscontouren van NLD MER2018. Het merendeel van de geluidscontouren verschilt echter licht. Deze verschillen zijn voornamelijk te verklaren door een andere spreiding van het vliegverkeer. Een grotere spreiding zorgt voor een bredere en kortere contour, terwijl nauwkeuriger vliegverkeer juist een smalle en lange contour veroorzaakt. Neem bijvoorbeeld het figuur in de bijlage behorende bij cluster T-24-KDD1S-0602-B738-N. In het begin zorgt een nauwkeurigere spreiding voor een smallere doch langere contour, terwijl op de langere afstand de grotere spreiding zorgt voor een bredere en kortere contour.

Twee geluidscontouren springen in het oog, namelijk de naderingen behorende bij de Embraer 170. De contouren zijn dusdanig veranderd en verkleind dat deze niet te wijten zijn aan enkel een andere spreiding. Het NLR geeft aan dat deze verandering is te wijten aan een ander motorgebruik. In de periode geldend voor de nieuwe noiseloaddatabase wordt namelijk grotendeels een nieuwe motor gebruikt t.o.v. de periode die gebruikt is voor NLD MER2018. Volgend hierop zijn ter controle ook de geluidscontouren van een startende Embraer 170 vergeleken. Hieruit blijkt dat de nieuwe motor bij starts juist weer meer geluid veroorzaakt.

Conclusie: De nieuwe noiseloaddatabase is door het NLR correct opgesteld. De verschillen tussen de oude en nieuwe noiseloaddatabase zijn te verklaren door een andere spreiding of een ander motorgebruik. Dit andere motorgebruik is weer te verklaren door het gebruik van een andere historische periode.

4.2 Toetsing van de kernpunten

4.2.1 Opbouw geluidsgrid

De toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria is uitgevoerd met de resultaten die volgen uit de geluidsberekeningen *inclusief* meteotoeslag. Omdat de meteotoeslag een belangrijk aspect is van de toetsing, is gecontroleerd of deze correct is meegenomen in de geluidsberekeningen. Deze controle is beschreven in paragraaf 4.2.1.1. Aan de resulterende geluidsgrids die uit de geluidsberekeningen volgen, wordt verder door middel van schaling zowel een correctiefactor als een bijdrage ten gevolge van het niet-handelsverkeer toegevoegd. Beide factoren worden toegelicht in respectievelijk paragraaf 4.2.1.2 en 4.2.1.3.

4.2.1.1 Meteotoeslag

De methode voor het in rekening brengen van de variatie in meteorologische omstandigheden zal worden vastgelegd in de RMI voor het nieuwe stelsel (NNHS). Zoals eerder aangegeven worden 8 van de 40 beschouwde meteojaren tussen 1971 en 2010 buiten beschouwing gelaten, zowel voor de L_{den}- als de L_{night}-berekeningen. Dit zijn de jaren die gekwalificeerd zijn als jaren met uitzonderlijk weer (zie tabel 4 op pagina 5). Van de resterende 32 meteojaren worden de maximale waarden in alle netwerkpunten van het resultatengrid bepaald, welke vervolgens gebruikt worden om de (omhullende) geluidscontour te bepalen. Deze contour wordt gezien als de geluidscontour inclusief meteotoeslag en wordt gebruikt voor de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria. De controle of de meteotoeslag door Schiphol Group is meegenomen in de geluidsresultaten, wordt gecontroleerd in paragraaf 4.2.2. Wanneer de tellingen overeenkomen met die van Schiphol Group kan worden gesteld dat de meteotoeslag ook correct is meegenomen.

4.2.1.2 Correctiefactor

Om de totale geluidbelasting te berekenen volgens het Doc.29-rekenmodel, wordt uiteraard gebruik gemaakt van de noiseloaddatabase die is opgesteld door het NLR. De noiseloaddatabase bevat voor een groot aantal clusters de bijbehorende geluidbelasting. De geluidbelasting wordt berekend door de afzonderlijke geluidbelastingen van alle clusters die voorkomen in de gebruiksprognose bij elkaar op te tellen. Omdat een aantal clusters door gebrek aan informatie (minder dan 5 tracks) ontbreken in de database, kan de geluidbelasting voor deze clusters niet berekend worden. Om de ontbrekende clusters te compenseren, worden de overige clusters opgeschaald met een correctiefactor.

Om te controleren of de juiste correctiefactor is toegepast, is voor zowel de L_{den} als de L_{night}-berekening opnieuw bepaald wat de factor moet zijn, zie tabel 9. Deze correctiefactoren gelden voor de traffic die is opgesteld voor de toetsing van de gelijkwaardigheidscriteria en komen overeen met die van Schiphol Group. Of deze factoren uiteindelijk ook correct zijn toegepast in de geluidsresultaten, wordt in paragraaf 4.2.2 gecontroleerd. Wanneer de tellingen in die paragraaf overeenkomen met die van Schiphol Group, kan worden gesteld dat de correctiefactor ook correct is toegepast.

Tabel 9 Correctiefactor (exclusief bijdrage niet-handelsverkeer).

Geluidbelasting	Adecs	Schiphol
L_{den}	1,0158	1,0158
L_{night}	1,0309	1,0309

Beide correctiefactoren zijn laag en vergelijkbaar met gebruiksprognose 2020. Om de prognose alsnog zo dicht mogelijk de realiteit te laten benaderen, is de algemene wens om bewegingen behorende bij ontbrekende clusters niet mee te nemen in de correctiefactor, maar uit te rekenen op basis van een theoretische route. Derhalve wordt de geluidbelasting zo realistisch mogelijk over de omgeving verdeeld

en niet globaal over de omgeving heen. Echter is deze functionaliteit in Daisy met Doc.29 momenteel nog niet mogelijk.

Conclusie: De correctiefactor is correct bepaald.

Aanbeveling: Zodra mogelijk in Daisy met Doc.29 wordt aanbevolen om bewegingen behorende bij ontbrekende clusters niet mee te nemen in de correctiefactor, maar uit te rekenen op basis van een modelroute. Op die manier wordt de geluidbelasting zo goed mogelijk op de juiste plaats toegevoegd en niet middels een correctiefactor verspreid over het gehele studiegebied.

4.2.1.3 Bijdrage General Aviation

Het verkeer afkomstig van de General Aviation (GA) bestaat uit alle bewegingen van het niet-handelsverkeer. Voor de toetsing op de gelijkwaardigheid is ook voor de gebruiksprognose van 2021 uitgegaan van een gemiddelde extra geluidbelasting van het GA-verkeer gelijk aan 2,5% van de totale geluidbelasting afkomstig van het handelsverkeer. Dit percentage is toegepast op de etmaalgeluidbelasting (L_{den}), voor de geluidbelasting in de nachtperiode (L_{night}) is geen toeslag toegepast. De controle of dit percentage van het GA-verkeer is meegenomen in de geluidsresultaten staat beschreven in paragraaf 4.2.2. Wanneer de tellingen overeenkomen met die van Schiphol Group, kan worden gesteld dat de bijdrage van het GA-verkeer ook correct is meegenomen.

Het baan- en routegebruik van het GA-verkeer wijkt af van het handelsverkeer, waardoor een opslag van 2,5% van de berekende geluidbelasting ten gevolge van het handelsverkeer op lokaal niveau niet overal in de omgeving van de luchthaven dekkend is voor de werkelijke bijdrage van het GA-verkeer. Een analyse naar een realistische geluidbelasting van het GA-verkeer zou van toegevoegde waarde zijn op de berekening van de lokale milieueffecten. Schiphol Group heeft aangegeven gestart te zijn met een soortgelijk onderzoek en verwacht bij gebruiksprognose 2022 de resultaten van dat onderzoek te kunnen gebruiken.

Wat betreft de bijdrage van het helikopterverkeer aan de geluidbelasting voor de berekening van de lokale milieueffecten wordt aanbevolen om de ontwikkeling op Europees niveau te blijven volgen op het gebied van de implementatie van helikopters in het Doc.29-rekenmodel. Zodra mogelijk, is het wenselijk om de bijdrage van helikopters aan de geluidbelasting toe te voegen. Tot die tijd wordt de keuze om het meest recente gebruiksjaar voor de helikopterbelasting te gebruiken onderschreven.

Conclusie: Doc.29 biedt nog niet de mogelijkheid, maar aanbevolen wordt om de ontwikkelingen rondom het berekenen van de helikoptergeluidbelasting te volgen en zodra mogelijk toe te voegen. Tot die tijd wordt de geluidbelasting van het helikopterverkeer meegenomen door gebruik te maken van het meest recente gebruiksjaar.

Schiphol Group heeft verder aangegeven een onderzoek te zijn gestart naar een meer realistische verdeling van het GA-verkeer. De verwachting is dat de resultaten van dit onderzoek gebruikt kunnen worden voor gebruiksprognose 2022.

4.2.2 Toetsing aan gelijkwaardigheidscriteria

Toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria is door Schiphol Group uitgevoerd met behulp van de geluidscontouren inclusief meteotoeslag en bijdrage GA-verkeer. Hoewel ze nog niet formeel zijn vastgelegd, wordt getoetst op de normen volgens het Doc.29-rekenmodel (zie tabel 1 op pagina 3).

Ter controle van de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria heeft Adecs op basis van de resultatengrids uit Daisy van alle meteojaren een resultatengrid inclusief meteotoeslag bepaald en vervolgens geschaald met het GA-verkeer en de correctiefactor. Vervolgens zijn de woningtellingen en aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden bepaald.

In tabel 10 zijn de resultaten van deze tellingen weergegeven en vergeleken met de gelijkwaardigheidscriteria behorende bij Doc.29. Uit de vergelijking van de tellingen blijkt dat de resultaten overeenkomen en dat de tellingen onder de grenswaarden conform Doc.29 blijven.

Tabel 10 Vergelijking van de resultaten van de tellingen met de gelijkwaardigheidscriteria conform Doc.29.

Criterium	Tellingen Adecs	Tellingen Schiphol	GWC
Aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}	9.600	9.600	13.600
Aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den}	99.500	99.500	166.500
Aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{night}	7.400	7.400	14.600
Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L_{night}	20.000	20.000	45.000

Uit het feit dat de tellingen goed overeenkomen, kan ook worden geconcludeerd dat de resultatengrids behorende bij de berekeningen van de totale geluidbelasting correct zijn opgebouwd. Dit betekent dat de bijdrage van 2,5% van het GA-verkeer en de correctiefactor afkomstig van de ontbrekende clusters uit de noiseloaddatabase correct op de resultatengrids zijn toegepast.

Conclusie: Op basis van de controle van de tellingen kan worden geconcludeerd dat de toetsing op grenswaarden door Schiphol Group correct is uitgevoerd. De getoetste waarden zijn op alle punten lager dan de grenswaarden van de gelijkwaardigheidscriteria voor Doc.29.

4.2.3 Maximum hoeveelheid geluid

De MHG is berekend volgens het Doc.29-rekenmodel. Deze wordt alleen bepaald voor het etmaal (en dus niet voor L_{night}) en is gebaseerd op de ruimte die beschikbaar is totdat één van de normen van de gelijkwaardigheidscriteria op basis van Doc.29 overschreden wordt.

De MHG wordt afgeleid van de zogenaamde Hoeveelheid Geluid (HG) behorende bij een resultatengrid. Voor het berekenen hiervan gelden dezelfde meteojaren als voor het bepalen van de L_{den}-geluidbelasting (zie tabel 4).

De HG is afhankelijk van zowel het vliegtuigtype als het verticale profiel dat wordt gevlogen. In een door Schiphol Group gegenereerde database met vluchtdata is per cluster (in dit geval is dit de combinatie van vliegtuigtype en verticaal profiel) de bijbehorende HG bepaald. Door de HG-waarden van alle clusters binnen de betreffende verkeersverdeling bij elkaar op te tellen, kan de totale HG worden berekend. Omdat hier in de HG-database (niet te verwarren met de noiseloaddatabase) enkele clusters ontbreken, is ter

compensatie een correctiefactor gebruikt van 1,0674. Hiermee wordt de HG gecorrigeerd voor de ontbrekende clusters.

Het verticale profiel is afhankelijk van het baangebruik, welke weer afhankelijk is van de meteorologische omstandigheden. Daarom is er een meteotoeslag toegepast op de HG. Dit betekent dat de totale HG per meteojaar is bepaald (exclusief de extreme jaren) en dat de maximale waarde van de HG die hieruit volgt, wordt gezien als de totale HG waarmee de MHG uiteindelijk wordt bepaald.

Adecs heeft zelf met behulp van de HG-database de waarde van de HG volgens Doc.29 bepaald. De uitkomst van 58,6 dB(A) komt overeen met de waarde die Schiphol Group heeft aangegeven. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de HG (inclusief de correctiefactor en exclusief de extreme jaren) op de juiste manier is berekend.

Om vervolgens de MHG te bepalen, heeft Schiphol Group het verkeersscenario (lineair) opgeschaald en de bijbehorende HG bepaald totdat één van de gelijkwaardigheidscriteria voor het aantal woningen of ernstig gehinderden dreigt te worden overschreden. De corresponderende HG-waarde is dan de waarde van de MHG.

Schiphol Group geeft in de gebruiksprognose 2021 aan dat de MHG een waarde heeft van 59,8 dB(A). Met behulp van deze informatie heeft Adecs berekend dat de HG een schalingsfactor van 34,7% benodigd (inclusief de bijdrage van 2,5% voor het GA-verkeer) om tot een MHG van 59,8 dB(A) te komen. Wanneer deze opschaling wordt toegepast op het verkeersscenario en er tellingen worden uitgevoerd, dan zou hieruit moeten blijken dat één van de gelijkwaardigheidscriteria (bijna) wordt overschreden, en dan zou dat aantonen dat de MHG op een correcte wijze is bepaald.

Tijdens de controle van de MHG door Adecs bleek in eerste instantie dat geen van de gelijkwaardigheidscriteria werd benaderd bij de door Schiphol Group opgegeven waarde van de MHG. Volgens de controle zou de MHG namelijk gesteld moeten worden op 60,2 dB(A) waarbij het criterium van het aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}-contour gehaald wordt. Om tot deze waarde te komen, is een schalingsfactor van 44,8% nodig. Na terugkoppeling aan Schiphol Group blijkt dat voor het bepalen van de MHG door Schiphol Group gebruik wordt gemaakt van woningbestand 2018 i.p.v. 2005 zoals bij de toetsing op de gelijkwaardigheid. Als verklaring wordt gegeven dat de MHG niet wettelijk is vastgelegd (zoals wel het geval is voor de toetsing op de gelijkwaardigheid) en daarom gekozen is voor het meest recente woningbestand. Na controle van de MHG met gebruik van woningbestand 2018 komen dezelfde resultaten naar voren, namelijk dat het aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den} wordt bereikt met een MHG van 59,8.

Conclusie: De HG en de MHG zijn op correcte wijze bepaald en vastgelegd. De MHG is gelijk mits gebruik wordt gemaakt van woningbestand 2018.

Aanbeveling: Omwille van transparantie wordt aanbevolen om in de toekomstige rapportages van de gebruiksprognoses zowel het gebruikte woningbestand als het knellende criterium te noemen.

4.2.4 Prognose geluidbelasting

Naast de toetsing op de gelijkwaardigheid, wordt ook een aparte geluidsberekening uitgevoerd waarmee de te verwachten geluidbelasting inzichtelijk wordt gemaakt waarbij rekening wordt gehouden met o.a.

baanonderhoud en waarbij geen sprake is van meteotoeslag. Voor de baanverdeling wordt, net zoals bij de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria, gebruik gemaakt van het aangevuld nieuw baangebruikmodel. Wat betreft de meteorologische omstandigheden wordt er niet gerekend met een meteotoeslag, maar wordt er rekening gehouden met gemiddelde weersomstandigheden van de jaren 1971 tot en met 2018 (inclusief de extreme jaren).

Het GA-verkeer wordt in de berekening meegenomen door een toeslag van 2,5% van de geluidbelasting van het handelsverkeer aan het resultatengrid van de etmaalgeluidbelasting toe te kennen, net zoals bij de geluidsberekening in het kader van de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria.

In de gebruiksprognose 2021 opgesteld door Schiphol Group (ref. 1) zijn ook tellingen opgenomen. Ter controle zijn deze tellingen gecontroleerd. Omdat er sprake is van een hoog en een laag scenario en daarmee een groot aantal tellingen gemoeid zijn, is middels een steekproef een vijftal jaren gecontroleerd: 1971, 1982, 1993, 2004 en 2015. Voor elk van deze jaren is vervolgens gekeken naar de maximale situaties: de situatie met het grootste aantal woningen en grootste aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden.

De resultatengrids van deze jaren zijn uit Daisy gehaald, waarna de correctiefactoren van 1,0282 (L_{den}) en 1,0531 (L_{night}) zijn toegepast en een toeslag van 2,5% voor het GA-verkeer is toegevoegd aan de L_{den}-resultaten. De correctiefactor voor de prognose geluidbelasting is anders dan voor de geluidsberekening ter wille van de toetsing op de gelijkwaardigheid. Dit komt doordat er sprake is van een andere verkeersverdeling door het meenemen van periodes met baanonderhoud, wat leidt tot andere clusters. De controletellingen leidden uiteindelijk tot andere tellingen dan die van Schiphol Group. Na terugkoppeling aan Schiphol Group blijkt dat door Schiphol Group dezelfde correctiefactor is gehanteerd als met de berekeningen voor de toetsing op de gelijkwaardigheid, namelijk 1,0158 (L_{den}) en 1,0309 (L_{night}) en dat het GA-verkeer niet is meegenomen. Aangegeven wordt dat dit in de afgelopen jaren ook op deze manier is meegenomen.

Wanneer dezelfde uitgangspunten worden toegepast, komen voor de vijf jaren de tellingen exact overeen met die van Schiphol Group. De tellingen staan weergegeven in tabel 11.

Tabel 11 Tellingen prognose geluidbelasting.*

	Tellingen					Norm
	1971	**1982**	**1993**	**2004**	**2015**	
Woningen met een geluidbelasting van 58 dB(A) L_{den}	8.200	9.100	9.200	9.200	9.200	13.600
Ernstig gehinderden met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{den}	101.000	101.000	101.000	100.000	99.000	166.500
Woningen met een geluidbelasting van 48 dB(A) L_{night+}	3.900	7.900	8.000	7.900	7.800	14.600
Ernstig slaapverstoorden met een geluidbelasting van 40 dB(A) L_{night}	18.500	19.000	19.000	19.500	19.000	45.000

**Net zoals in de GP zijn de woningen afgerond op honderdtallen en de ernstig gehinderden en slaapverstoorden op vijfhonderdtallen.*

Conclusie: De tellingen komen exact overeen met die van Schiphol Group mits de correctiefactor van de berekening voor de toetsing op de gelijkwaardigheid wordt toegepast en het GA-verkeer niet wordt meegenomen. Het niet meenemen van voorgenoemde zorgt voor een onderschatting van de resultaten. Wij verwachten dat de normen desondanks niet worden overschreden.

Aanbeveling: Aanbevolen wordt om in toekomstige berekeningen de correctiefactor toe te passen die specifiek geldt voor de prognose geluidbelasting en niet hetzelfde te hanteren als in de toetsing op de gelijkwaardigheid. Daarbovenop bevelen wij aan om ook het GA-verkeer mee te nemen in de geluidsresultaten. Dit alles zal de vergelijking tussen de toetsing op de gelijkwaardigheid en de prognose geluidbelasting versterken.

4.2.5 Baanpreferentie

Vliegverkeer van en naar Schiphol moet overeenkomstig de Alders-afspraken (ref. 3) afgehandeld worden op de meest geluidspreferente baancombinatie(s). Om dit in de berekeningen op goede wijze te simuleren wordt gebruik gemaakt van zogenoemde "baangebruikmodellen". Met deze modellen wordt voor toekomstige situaties de verdeling van het verkeer over de banen volgens het geluidspreferentieel model bepaald.

Voor alle berekeningen die volgens de Doc.29-rekenmethode worden uitgevoerd, is het zogeheten aangevuld nieuw baangebruikmodel gebruikt. Dit is een hybride model dat gebruik maakt van historische gegevens en waar voor ontbrekende gegevens gebruik wordt gemaakt van theoretische gegevens. De historische gegevens zijn gebaseerd op het baangebruik van gebruiksjaar 2018 en 2019.

Voor de verdeling van het verkeer maakt het hybride model gebruik van de baanpreferentietabel, waarin voor elke van de SLOND-periodes (Startpiek, Landingspiek, Off-piek, Nacht en Dubbelpiek) is aangegeven wat de preferentievolgorde van de baancombinaties is. Er hebben diverse verschuivingen plaatsgevonden ten opzichte van de vorige gebruiksprognose waarbij Schiphol Group heeft aangegeven de preferentietabel in lijn te hebben gebracht met de preferentievolgorde zoals gemeld in het advies van Hans Alders. Wanneer men kijkt naar de top 5 van alle SLOND-periodes, dan komen deze overeen met de voorkeur zoals uitgesproken in het advies. Ten voorbeeld: de eerste landingsvoorkeur in het advies is baan 06, de tweede is baan 36R. Voor starts is het respectievelijk 36L en 36C. Deze voorkeur komt overeen met de eerste preferentie voor elke SLOND-periode, zie tabel 12.

Tabel 12 Preferentie 1 conform Alders-advies versus de eerste preferentie per SLOND-periode in de preferentietabel.

	Landingscombinatie		**Startcombinatie**	
	L1	**L2**	**S1**	**S2**
Preferentie 1 (Hans Alders)	*06*	*36R*	*36L*	*36C*
S	06		36L	36C
L	06	36R	36L	
O	06		36L	
N	06		36L	
D	06	36R	36L	36C

Conclusie: De toewijzing van de baancombinaties volgens de baanpreferentietabel is correct uitgevoerd.

4.2.6 Verdeling van het startende en het landende verkeer

In het NNHS zijn regels opgenomen voor de periodes dat er twee start- of landingsbanen in gebruik zijn. Het verkeer dient, bij specifieke baancombinaties, verdeeld te worden volgens de gebruiksregels. Hierin zijn minimale gebruikspercentages voor de preferente banen opgegeven (ref. 3), en luiden als volgt:

- Bij het gebruik van twee startbanen maakt het startende vliegverkeer met westelijke bestemming (sector 4 en sector 5) gebruik van de meest westelijk gelegen baan binnen een baancombinatie. Aan deze regel wordt voldaan indien voor zowel het zomer- als voor het winterseizoen tenminste 97% van het aantal starts richting sector 4 en sector 5 gebruik maakt van de meest westelijk gelegen baan binnen een baancombinatie;
- Bij het gebruik van beide landingsbanen Kaagbaan/Aalsmeerbaan moet tenminste 50% van het vliegverkeer gebruik maken van de Kaagbaan. Aan deze regel wordt voldaan als voor zowel het zomer- als het winterseizoen geldt dat aan de genoemde percentages wordt voldaan;
- Bij het gebruik van beide landingsbanen Zwanenburgbaan/Polderbaan moet tenminste 45% van het vliegverkeer gebruik maken van de Polderbaan. Aan deze regel wordt voldaan als voor zowel het zomer- als het winterseizoen geldt dat aan de genoemde percentages wordt voldaan.

Uit de verkeersverdeling van Daisy blijkt dat 96,2% van de starts richting sector 4 en 5 gebruik maakt van de meest westelijke baan in het geval twee startbanen in gebruik zijn. Mogelijk is het groot baanonderhoud van de Polderbaan van invloed op deze verdeling. Omdat gedurende het gebruiksjaar gestuurd wordt op de meest westelijk gelegen baan, is het de verwachting dat voldaan gaat worden aan de geëiste 97%.

Hetzelfde geldt voor het gebruik van de Kaagbaan als landingsbaan wanneer deze tegelijkertijd met de Aalsmeerbaan open is voor landingen. De prognose geeft weliswaar aan dat 49,5% van de landingen in dat geval gebruik maken van de Kaagbaan, maar de verwachting is ook hier dat gedurende het gebruiksjaar gestuurd zal worden op het voldoen aan de norm.

In de prognose wordt wel al voldaan aan de norm om de Polderbaan minstens 45% van de tijd te gebruiken als landingsbaan wanneer de banen Polderbaan/Zwanenburgbaan als landingscombinatie in gebruik zijn, namelijk 45,2%. Ook hier geldt de verwachting dat gedurende het gebruiksjaar gestuurd wordt op het zoveel als mogelijk gebruiken van de Polderbaan in dit soort gevallen en dat voldaan zal worden aan de norm.

Conclusie: De berekeningen voldoen in voldoende mate aan de regels, de verschillen zijn minder dan orde 1 procent van de gewenste waarde. De verwachting is dat gedurende het gebruiksjaar voldaan kan worden aan de gestelde norm door middel van sturing.

4.2.7 Gebruik van de vierde baan

De laatste van de vier regels uit het NNHS betreft het gebruik van de vierde baan, waarvoor beperkingen zijn opgenomen wanneer twee startbanen en twee landingsbanen in gebruik zijn. De vierde baan is gedefinieerd als de baan waarop het minste aantal bewegingen wordt afgehandeld, waarbij opgemerkt dient te worden dat de Kaagbaan en de Polderbaan niet als vierde baan worden aangemerkt (ref. 6).

De gebruiksbeperking houdt in dat er gemiddeld maximaal 40 bewegingen op de vierde baan per dag mogen plaatsvinden en dat er op individuele dagen niet meer dan 80 bewegingen gebruik mogen maken van de vierde baan (ref. 8). Op basis van het advies van de Alderstafel Schiphol van 29 januari 2015, is de vierdebaanregel niet van toepassing in het geval van baanonderhoud, uitzonderlijk weer of in gevallen

waarbij onvoorziene en/of uitzonderlijke omstandigheden plaatsvinden die de inzet van de vierde baan onvermijdelijk maken. De Inspectie Leefomgeving en Transport onderzoekt of de afgesproken uitzonderingscriteria (zie brieven Alders (ref. 3) correct zijn toegepast.

Net als voor de gebruiksprognoses uit voorgaande jaren zijn er voor de gebruiksprognose 2021 geen gegevens op dagbasis beschikbaar over welke baan als vierde baan wordt gebruikt. Het is vooraf niet mogelijk om te toetsen of het gemiddeld aantal bewegingen per dag beneden de norm van 40 blijft of op dagbasis beneden de norm van 80 bewegingen op de vierde baan. De toetsing kan daarom op dit moment enkel achteraf uitgevoerd worden. Dit gebeurt in de kwartaalrapportages uitgebracht door Schiphol Group.

Conclusie: De criteria voor het gebruik van de vierde baan kunnen niet vooraf getoetst worden. Toetsing van de criteria voor het gebruik van de vierde baan vindt achteraf plaats in de kwartaalrapportages uitgebracht door Schiphol Group.

4.2.8 Gebruik van routes

Met betrekking tot het gebruik van routes is getoetst of de routes op een correcte wijze in de berekeningen meegenomen worden.

Het routebestand van gebruiksprognose 2020 is als basis gebruikt voor deze gebruiksprognose. Ook dit jaar zijn ontbrekende combinaties toegevoegd aan de theoretische tabel. Door gebruik te maken van de meest recente gegevens wordt op een zo goed mogelijke manier aangesloten bij de werkelijke situatie. Verder leert de controle van de routetoewijzing dat de routes overeenkomen met de routes gedefinieerd in de Aeronautical Information Package (AIP) (ref. 9). Van een aantal routes zijn de oude namen gewijzigd naar de huidige naamgeving:

- GRL2F -> VOL1F
- GRL2R -> VOL1R
- VAL3M -> VAL4M
- VAL1G -> VAL2G
- VAL1S -> VAL2S
- GRL1P -> VOL1P
- DNG4X -> DNG5X
- VAL3E -> VAL4E
- SECT5 -> SEC45
- GRL1Z -> VOL1Z
- GRL3V -> VOL1V.

Conclusie: Er wordt op een juiste manier omgegaan met het gebruik van de modelroutes.

4.3 Toetsing van de overige aspecten

4.3.1 Aantal bewegingen

De verkeersverdeling voor de geluidsberekeningen komen uit Daisy, welke weer is gebaseerd op de dienstregeling van de luchtvaartmaatschappijen die gebruik maken van Schiphol. Tabel 13 geeft een overzicht van het aantal starts en landingen. De tellingen komen goed overeen met tabel 2.2 van de gebruiksprognose 2021 (ref. 1).

Tabel 13 Aantal bewegingen (afgerond naar honderdtallen**).

Periode	Landingen	Starts	Totaal
Dag (07:00 - 19:00 uur)	170.400	178.200	348.600
Avond (19:00 - 23:00 uur)	48.500	50.700	99.200
Nacht* (23:00 – 06:00 uur)	15.200	3.000	18.200
Vroege ochtend* (06:00 – 07:00 uur)	5.300	7.500	12.700
Totaal	239.300	239.400	478.600

** 'Nacht' + 'Vroege ochtend' = nachtperiode (23:00 – 07:00 uur).*

*** Er kunnen verschillen ontstaan in de sommeringen i.v.m. afrondingen.*

Voor de gebruiksprognose 2021 geldt een afname van 18.800 bewegingen ten opzichte van gebruiksprognose 2020. Zoals eerder al vermeld, komt deze afname voornamelijk door de COVID-19 uitbraak. De verwachting is dat het vliegverkeer zal herstellen, maar het is onzeker of het aantal bewegingen van dit scenario gerealiseerd gaan worden. Aan de hand van deze verwachtingen en de hoge onzekerheid van herstel wordt naar alle waarschijnlijkheid het maximumaantal bewegingen van 500.000 niet bereikt.

Opvallend is dat het aantal nachtbewegingen maar licht daalt, namelijk van 31.200 naar 30.900 bewegingen. Dit aantal is gekozen op basis van de slotuitgifte. Schiphol Group heeft aangegeven te verwachten dat het werkelijke aantal lager zal liggen. Ook hier wordt echter verwacht dat het maximumaantal nachtbewegingen van 32.000 niet wordt gehaald.

Net als bij de voorgaande gebruiksprognose is een verschuiving van het aantal bewegingen zichtbaar van de winter- naar de zomerperiode. Waar in de gebruiksprognose 2020 nog 1 winterbeweging stond tegenover 1,6 zomerbeweging, is deze verhouding verschoven naar 1:1,7. In verband met de COVID-19 uitbraak en het mogelijke herstel later in het gebruiksjaar is dit een logisch gevolg. In tabel 14 is het aantal bewegingen voor het winter- en zomerseizoen opgenomen. Er kunnen verschillen ontstaan in de sommeringen i.v.m. afrondingen.

Tabel 14 Aantal bewegingen per seizoen (afgerond naar honderdtallen*).

Periode	Winter			Zomer		
	Landingen	Starts	Totaal	Landingen	Starts	Totaal
Dag	63.700	66.600	130.300	106.700	111.600	218.300
Avond	18.100	19.300	37.400	30.400	31.400	61.800
Nacht	6.800	2.700	9.400	13.600	7.800	21.500
Totaal	**88.500**	**88.600**	**177.100**	**150.700**	**150.800**	**301.500**

** Er kunnen verschillen ontstaan in de sommeringen i.v.m. afrondingen.*

Conclusie: In verband met de COVID-19 uitbraak is de verwachting dat het maximumaantal bewegingen zelfs niet in het hoge scenario wordt gehaald en er derhalve aan de norm wordt voldaan. Vóór de COVID-19 uitbraak zat Schiphol tegen het maximum aan, maar de verwachting is dat, ondanks eventueel herstel later in het gebruiksjaar, het maximum uit zicht blijft. Het verwachte herstel zit voornamelijk in de zomerperiode van de gebruiksprognose en zorgt derhalve voor een verdere verschuiving van het aantal bewegingen van de winter- naar de zomerperiode t.o.v. vorige gebruiksprognoses.

4.3.2 Periodetabel

De SLOND-definities in de periodetabel geven weer hoeveel start- en landingsbanen er per periode van 20 minuten gedurende het etmaal mogen worden ingezet. Het aanbod uit de gebruiksprognose 2021 moet worden aangepast aan de beschikbare baancapaciteit uit de periodetabel. De periodetabel wordt voor de winter- en de zomerperiode opgesteld op basis van het gemiddelde aanbod dat volgens de prognose kan worden verwacht in een 20-minutenperiode van de dag. Soms worden hierin kleine wijzigingen aangebracht omdat uit ervaring blijkt dat er voor de betreffende 20-minutenperiode uitschieters in het aanbod voorkomen waardoor een andere SLOND-definitie voor die periode noodzakelijk kan zijn. Zowel voor de zomer- als de winterperiode is een aparte periodetabel opgesteld waarin per tijdvak van 20 minuten wordt aangegeven hoeveel banen gebruikt worden. Tabel 15 geeft per periode de inzet weer van de start- en landingsbanen die beschikbaar worden gesteld.

Tabel 15 Omschrijving SLOND-periodes.

Afkorting	Periode	Inzet banen
S	Startpiek	2 startbanen / 1 landingsbaan in gebruik
L	Landingspiek	1 startbaan / 2 landingsbanen in gebruik
O	Offpiek	1 startbaan / 1 landingsbaan in gebruik
N	Nacht	1 startbaan / 1 landingsbaan in gebruik
D	Dubbelpiek	2 startbanen / 2 landingsbanen in gebruik

In verband met de COVID-19 uitbraak verwacht Schiphol Group de dubbelpieken niet te hoeven in zetten, evenmin voor de winter als de zomer. Ten opzichte van vorige gebruiksprognoses verschilt dit voor de zomerperiode, waar destijds wel dubbelpieken voorkwamen in deze periode. In verband met de hoge onzekerheid van herstel is de verwachting van Schiphol Group dat in gebruiksjaar 2021 er geen dubbelpieken worden ingezet.

Ter verificatie is voor de winter- en zomerperiode gecontroleerd of de SLOND-periodes corresponderen met het gemiddelde aantal bewegingen per periode van 20 minuten. Over het algemeen komen de gekozen SLOND-periodes overeen met de pieken van starts en landingen. Echter vallen voor de zomerperiode twee SLOND-periodes op die relatief weinig landingscapaciteit bieden waarbij een dubbelpiek juist garantie biedt voor voldoende capaciteit. Deze twee periodes zijn weergegeven in tabel 16. Bij het inzetten van een dubbelpiek wordt de landingscapaciteit vergroot naar 22,7 bewegingen.

Tabel 16 Opvallende SLOND-periodes in de zomerperiode.

Tijdsperiode	SLOND	Capaciteit starts	Gemiddeld aantal starts	Capaciteit landingen	Gemiddeld aantal landingen
10:40 – 10:59	S,O	24,7	9,4	12,7	17,0
12:40 – 12:59	S,O	24,7	19,3	12,7	19,3

Het effect van deze toepassing zal naar verwachting niet significant zijn op het geluid, omdat beide periodes midden op de dag vallen. Bij een toepassing van een dubbelpiek zal het verkeer weliswaar mogelijk beperkt anders worden verdeeld over de banen, maar blijven de bewegingen overdag gevlogen worden. Omdat de etmaalperiode (dag, avond of nacht) niet verandert, is er ook geen sprake van een straffactor op de geluidbelasting en zal het effect daarom beperkt zijn.

Conclusie en aandachtspunt: Op basis van de observaties kan geconcludeerd worden dat de toewijzing van de periodes het overgrote deel op correcte wijze in de gebruiksprognose 2021 is opgenomen. Voor twee periodes lijkt het inzetten van een dubbelpiek echter vanzelfsprekender. Voor geluidsberekeningen uitgaan van een passende SLOND-definitie zou wellicht waardevoller zijn ter wille van de worstcasebenadering. Het effect op de geluidsresultaten is naar verwachting echter klein.

4.3.3 Route assignment-tabel

Routes worden voor elke beweging toegewezen door middel van de route assignment-tabel. Voor het startende verkeer wordt de combinatie van de startbaan, de SLOND-periode en de uitvliegsector aan een vertrekroute gekoppeld en voor het landende verkeer wordt de combinatie van de landingsbaan, de SLOND-periode en de invliegsector aan de naderingsroute gekoppeld.

Vanaf dit jaar rekent Schiphol Group met een nieuwe versie van Daisy (versie 2.0), die is gecontroleerd en valide is bevonden (ref. 6). Deze nieuwe versie hanteert een aparte tabel voor de theoretische en empirische gegevens waar het voorheen nog samen werd gevoegd in één tabel. Indien voor een combinatie geen historische (empirische) gegevens beschikbaar zijn, wordt een theoretische combinatie toegewezen. Uit de controle van de theoretische gegevens blijkt dat de theoretische gegevens correct zijn aangepast en conform hetgeen Schiphol Group heeft vermeld, namelijk gelijk aan de theoretische gegevens van gebruiksprognose 2020 en aangevuld met eventuele ontbrekende combinaties.

De empirische gegevens zijn opgesteld aan de hand van de historische gegevens van gebruiksjaren 2018 en 2019 waarbij de periodes met onderhoud buiten beschouwing zijn gelaten. Uit Daisy blijkt dit ook het geval te zijn.

Conclusie: De route assignment-tabel is met Daisy versie 2.0 opgedeeld in twee tabellen, namelijk voor de theoretische en empirische gegevens. De theoretische gegevens zijn aangevuld met ontbrekende combinaties en voor de empirische gegevens is de juiste historische periode gebruikt, namelijk gebruiksjaren 2018 en 2019 (excl. onderhoudsperiodes).

4.3.4 Baanonderhoud

Voor gebruiksjaar 2021 staat één groot baanonderhoud gepland, namelijk de Polderbaan. Deze staat tussen eind januari en eind april gepland. Doordat deze baan volledig uit de operatie gaat voor de nodige periode van onderhoud, zal het baangebruik veranderen ten opzichte van de normale verkeersverdeling wanneer geen sprake is van baanonderhoud.

Uit de verkeersverdeling komt naar voren dat er rekening is gehouden met het baanonderhoud van de Polderbaan door het aantal bewegingen over deze baan te minimaliseren. Desondanks komt in de gebruiksprognose een gemiddeld aantal bewegingen van 30 per dag op de Polderbaan voor gedurende deze periode. Dit wordt veroorzaakt door het gebruik van de empirische data, waarbij in enkele gevallen sprake is van gebruik van een geregistreerd gebruik van de Polderbaan in de empirische data op momenten waarin deze niet onder de toegewezen baancombinatie viel (en dus normaliter niet voor zou mogen komen). Het aantal bewegingen dat gedurende de periode van onderhoud hierdoor alsnog over de Polderbaan wordt gemodelleerd is klein (<0,5%) en zorgt daarom niet voor een significant effect op de geluidbelasting. Het gebrek aan beschikbaarheid van de Polderbaan wordt in de prognose voornamelijk opgevangen door een hoger gebruik van de Zwanenburgbaan. Dit hogere gebruik van de Zwanenburgbaan

zakt ook na de onderhoudsperiode weer weg naar 'normaal'. Het baanonderhoud wordt zodoende goed meegenomen in de gebruiksprognose.

Naast het onderhoud van de start- en landingsbanen neemt Schiphol Group met ingang van gebruiksprognose 2021 ook het onderhoud van de taxibanen mee. Wanneer een taxibaan in onderhoud gaat, kan dit een operationele impact hebben op het gebruik van de start- en landingsbanen met een andere verkeersverdeling als gevolg. Ook dit jaar staat onderhoud aan de taxibanen in de planning, maar volgens Schiphol Group zal dit geen operationele gevolgen hebben op de baancapaciteiten. Derhalve is dit onderhoud niet in de prognose meegenomen.

Conclusie: Het onderhoud aan de Polderbaan wordt in de gebruiksprognose goed meegenomen, met een hoger gebruik van de Zwanenburgbaan tot gevolg. Verder neemt Schiphol Group vanaf deze gebruiksprognose ook het onderhoud van de taxibanen mee i.v.m. de eventuele operationele impact op de baancapaciteit en dus de verkeersverdeling. Voor dit jaar stelt Schiphol Group echter de verwachting dat het gepland onderhoud van de taxibanen geen gevolgen zal hebben op de verkeersverdeling. Het is derhalve niet meegenomen in de prognose. Aanbevolen wordt om in toekomstige prognoses de analyse die deze afweging onderschrijft te delen.

Aanbeveling: Aanbevolen wordt om in toekomstige prognoses de analyse ter controle te delen die de keuze onderschrijft of het onderhoud wel of geen invloed heeft op de baanverdeling.

4.3.5 Geluids- en prestatietabellen Doc.29

Voor de berekening van de geluidbelasting rond Schiphol met Doc.29 wordt gebruik gemaakt van een database van vliegprestatiegegevens. Deze database is gebaseerd op de Europese database[2] die wordt beheerd door Eurocontrol en bevat prestatiegegevens van vliegtuigtypen die vervolgens zijn uitgewerkt in vliegprestatieprofielen. Deze Europese database sluit echter niet goed aan bij de operationele praktijk van Schiphol, wat heeft geleid tot het specifiek opstellen van de geluid- en prestatietabellen door het NLR (ref. 10). Deze tabellen zijn bij het opstellen van de noiseloaddatabase *NLD MER2018* gebruikt, gedurende het traject gecontroleerd door experts en correct bevonden. Bij de controle van de nieuwe noiseloaddatabase *NLD GP2021* (zie paragraaf 4.1) zijn de geluidsresultaten per cluster vergeleken met NLD MER2018. De eventuele verschillen waren voornamelijk te wijten aan een andere spreiding van vliegpaden of het gebruik van een andere motor. Derhalve kan worden gesteld dat de correcte geluid- en prestatietabellen zijn toegepast.

Conclusie: Er is gebruik gemaakt van de correcte geluid- en prestatietabellen conform Doc.29.

4.3.6 Indeling van vliegtuigen in geluidscategorieën

De indeling van de vliegtuigen in geluidscategorieën is grotendeels hetzelfde als in de gebruiksprognose 2020. Eén correctie heeft plaatsgevonden, namelijk de A350, waarbij de ICAO-code is aangepast van A351 naar A35K. Schiphol Group heeft daarnaast IATA-codes van vliegtuigtypen toegevoegd. Verschillende vliegtuigtypen zijn op basis van de IATA-code specifiek toegewezen aan British Airways.

Gecontroleerd is of de IATA-codes aan de correcte ICAO-code zijn gekoppeld. Hieruit blijkt dat enkele vliegtuigtypen afwijken o.b.v. ICAO-code of dat er geen ICAO-code voor de IATA-code is gedefinieerd,

[2] Aircraft Noise and Performance (ANP) database versie 2.1

maar wel is toegewezen door Schiphol Group. De afwijkende vliegtuigtypen worden weergegeven in tabel 17. De IATA-codes die onbekend zijn, hebben wij niet kunnen verifiëren, maar komen volgens Schiphol Group uit de vluchtschema's van de maatschappijen. Wij verwachten dat Schiphol Group deze dan ook correct heeft toegewezen.

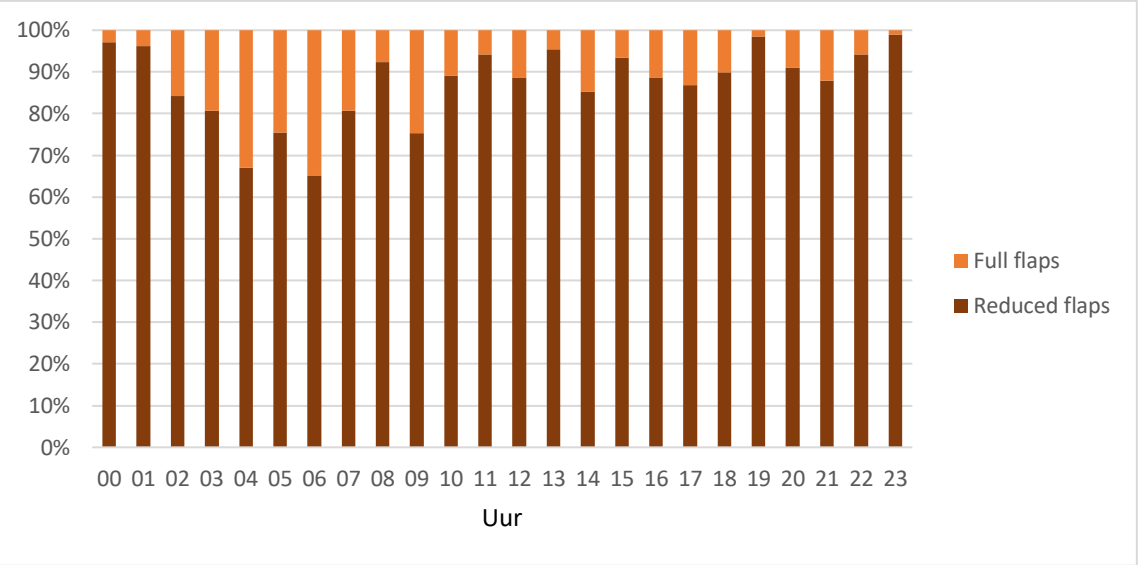
Tabel 17 Afwijkende vliegtuigtypen in de aircraft categories-tabel.

IATA	ICAO	Airline	ICAO-code behorende bij IATA-code
32L	A320	BA	A321
32N	A21N	BA	A20N
32P	A321	BA	?
32R	A321	BA	?
32U	A321	BA	?
32Y	A332	BA	?
33Y	A332		A333
3YR	A320		?
3ZR	A320		?

Conclusie: De vliegtuigtypen zijn naar verwachting correct toegewezen. Enkele vliegtuigtypen zijn afwijkend in de codetoewijzing, zijn nog niet officieel aan een vliegtuigtype toegewezen of zijn specifiek toegewezen aan de luchtvaartmaatschappij British Airways.

4.3.7 Toepassen van reduced flaps

De verkeersverdeling over een gemiddelde dag met betrekking tot de toepassing van full of reduced flaps is gecontroleerd. Figuur 2 geeft de verdeling van naderingen met gebruik van reduced flaps weer ten opzichte van naderingen met gebruik van full flaps. Ten opzichte van voorgaande gebruiksprognose is het patroon gedurende de dag vergelijkbaar, maar is wel een toename van het aantal full flaps waarneembaar. In totaal is aan 89,8% van de naderingen reduced flaps toegewezen. Dit percentage is lager dan de 95,1% uit gebruiksprognose 2020. Daarnaast blijken ook bewegingen deels full flaps toegewezen gekregen te hebben, terwijl de desbetreffende vliegtuigtypen wel in de reduced flaps-tabel voorkomen. Dit wordt veroorzaakt doordat de toepassing wordt toegewezen op basis van de IATA-code i.p.v. de ICAO-code. Niet alle IATA-codes behorende bij een ICAO-code komen voor in de tabel met als resultaat dat een deel van de bewegingen een andere procedure toegewezen krijgen. In dit geval gaat het om 0,3% van het totaalaantal bewegingen, wat een lichte overschatting van de geluidbelasting betekent.



Figuur 2 Verdeling naderingsprocedures over een gemiddelde dag.

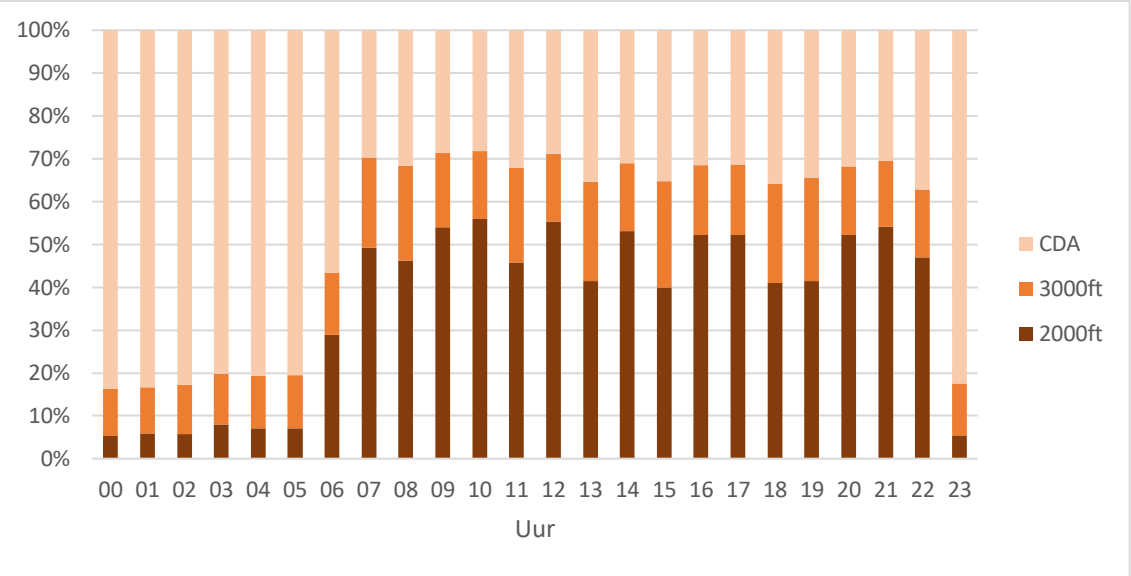
Conclusie: Het toepassen en het toewijzen van naderingen met het gebruik van reduced flaps aan de verschillende vliegtuigtypen vindt correct plaats en de verdeling is grotendeels overeenkomstig met voorgaande gebruiksprognoses.

4.3.8 Verticale vluchtprofielen van de naderingen

Voor vliegtuigen die landen op Schiphol zijn er een aantal standaard naderingsprocedures. Het verticale vluchtprofiel dat wordt toegewezen hangt o.a. af van de etmaalperiode en de baan die in gebruik is. Bij de berekening van de geluidbelasting wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen drie verticale profielen:

- Naderingen met een initiële naderingshoogte van 2.000 ft;
- Naderingen met een initiële naderingshoogte van 3.000 ft;
- De Continuous Descent Approaches (CDA's): naderingen die in een glijvlucht worden uitgevoerd.

Volgens het NLR (ref. 10) wordt de toewijzing van de verticale naderingsprofielen uitgevoerd op basis van radartracks door op een aantal afstanden ten opzichte van de landingsbaan de afwijking tussen de hoogte van de radartrack en de hoogte van een kandidaat-prestatieprofiel te analyseren. De toewijzing van de naderingsprofielen zijn gebaseerd op de gebruiksjaren 2018 en 2019. Op basis van de verticale profielen uit deze periode is door Schiphol Group de toewijzing van de naderingsprofielen bepaald. Figuur 3 geeft de resulterende verdeling van de naderingsprofielen voor de gebruiksprognose 2021. In vergelijking met de verkeersverdeling van gebruiksprognose 2020 is nagenoeg geen verschil in de verdeling van naderingsprocedures.



Figuur 3 Verdeling verticale naderingsprofielen.

Conclusie: De toewijzing van de profielen komt goed overeen met voorgaande gebruiksprognose.

4.3.9 Verticale vluchtprofielen van de starts

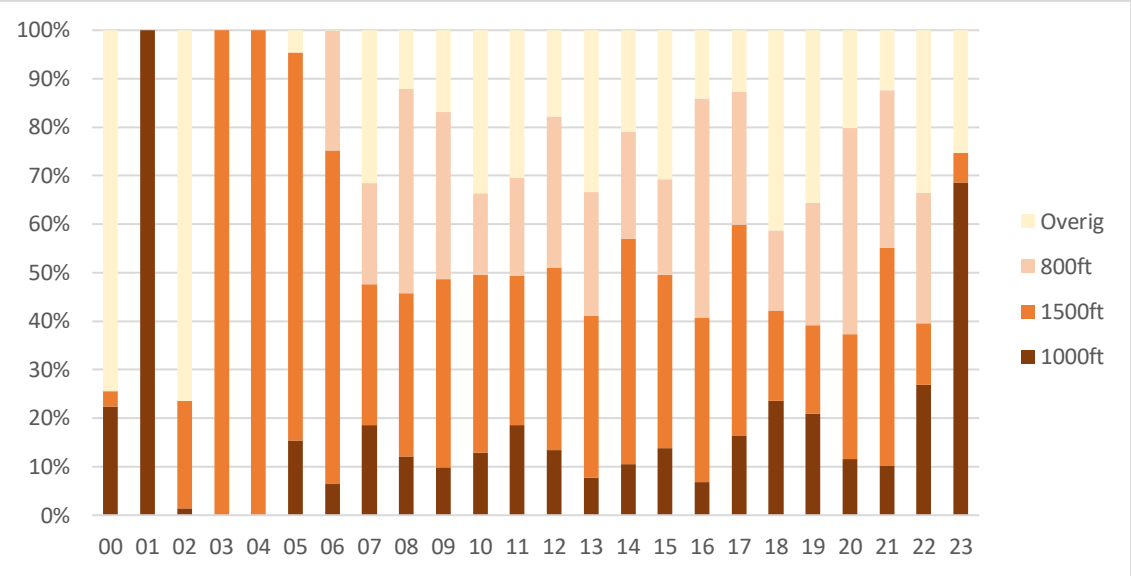
In de tabel met startprocedures in Daisy zijn voor de gebruiksprognose 2021 NADP2-procedures toegewezen aan de starts van vliegtuigen van verschillende luchtvaartmaatschappijen. Ten opzichte van voorgaande gebruiksprognose is de tabel hetzelfde gebleven met uitzondering van KLM-vliegtuigtypen waar de procedures verder gespecificeerd zijn naar vliegtuigtype. In tabel 18 wordt deze specificatie weergegeven:

Tabel 18 Toegewezen startprocedures aan KLM vliegtuigtypen.

Startprocedure	Vliegtuigtype
800 ft	E170, E190, E195, E75L
1.000 ft	B744, B748
1.500 ft	Overige

Door in de berekeningen NADP2-procedures toe te wijzen aan luchtvaartmaatschappijen en het verder specificeren van procedures op basis van vliegtuigtypen bij KLM, is Adecs van mening dat het geluidsresultaat dichter de praktijk zal doen naderen. Wel is het opgevallen dat een aantal veelvoorkomende luchtvaartmaatschappijen geen NADP2-procedure is toegewezen. De top 3 bestaat uit AirFrance, Delta Airlines en easyJet, samen verantwoordelijk voor ruim 9% van de starts op Schiphol. Het niet toewijzen van een startprocedure aan deze airlines zal naar verwachting zorgen voor een lichte overschatting van de geluidbelasting.

In figuur 4 is het resultaat van de toewijzing van de startprocedures per uur voor de gebruiksprognose 2021 weergegeven. Deze komt goed overeen met voorgaande gebruiksprognose.



Figuur 4 Verdeling verticale startprofielen.

Conclusie: Door het toewijzen van NADP2-procedures aan luchtvaartmaatschappijen en het verder specificeren van procedures op basis van vliegtuigtypen bij KLM, is de verwachting dat het geluidsresultaat dichter de praktijk zal doen naderen.

Aanbeveling: Een drietal veelvoorkomende luchtvaartmaatschappijen hebben geen startprocedure toegewezen gekregen, namelijk AirFrance, Delta Airlines en easyJet. Samen zijn deze airlines verantwoordelijk voor ruim 9% van de starts. Aanbevolen wordt om minstens uit te zoeken of deze airlines een NADP2-procedure volgen en deze vervolgens toe te voegen aan de tabel voor toekomstige gebruiksprognoses.

5 Resultaten externe veiligheid

Als onderdeel van de contra-expertise van de gebruiksprognose 2021 is, net als in de eerdere contra-expertises, getoetst of de berekeningen voor de EV correct zijn uitgevoerd en binnen de norm conform het MER NNHS blijven. Voor EV betekent dit dat het aantal woningen binnen de 10^{-6} PR-contour niet groter mag zijn dan 3.300.

Voor de berekeningen van de EV wordt door het NLR gebruik gemaakt van het rekenmodel GEVERS. Dit model voldoet aan de wettelijke rekenvoorschriften en is daarom in de contra-expertise niet nader getoetst. De focus van de controles richt zich op de in- en uitvoer van GEVERS.

De verkeerssamenstelling vormt een belangrijk onderdeel van de totale berekening en is daarom het onderwerp van de controles in paragraaf 5.1 tot en met paragraaf 5.3. Andere belangrijke aspecten zijn de modellering van de routes en de gehanteerde ongevalkansendatabase. De controles op deze aspecten staan respectievelijk beschreven in paragraaf 5.4 en paragraaf 5.5. Toepassing van meteotoeslag en de uiteindelijke woningtelling zijn opgenomen in paragraaf 5.6 en 5.7. Tot slot zijn de conclusies van de controles aan het eind van dit hoofdstuk samengevat.

5.1 Aantallen bewegingen

Voorafgaand aan de berekening is de verkeerssamenstelling, die gegenereerd is voor de geluidsberekening, door het NLR omgezet naar een verkeerssamenstelling die geschikt is als invoer voor een EV-berekening. De toegepaste EV-verkeerssamenstelling bevat informatie over vluchttypen, start- en landingsbanen, routes, vliegtuigtypen, meteojaren en het aantal bewegingen.

Op basis van de ontvangen verkeerssamenstelling voor de EV-berekeningen concludeert Adecs dat de aantallen verkeersbewegingen per vliegtuigtype en per route exact overeenkomen met de aantallen toegepast in de geluidsberekeningen, zie tabel 19. In de berekening van het EV wordt vervolgens het GA-verkeer toegevoegd aan het handelsverkeer (2,5% van het totaal).

Tabel 19 Aantal bewegingen voor de geluids- en EV-berekeningen.

Vluchttype	Geluid	EV
Starts	239.364	239.364
Landingen	239.273	239.273
Totaal	478.637	478.637

Conclusie: De aantallen bewegingen in de EV-berekening komen overeen met de aantallen bewegingen in de geluidsberekening.

5.2 Bepaling ICAO-code

De EV-berekening dient dezelfde verdeling over de vliegtuigtypen te hanteren als voor de geluidsberekening. Na controle blijken alle vliegtuigtypen, voor alle meteojaren, een gelijk aantal bewegingen te hebben als in de geluidsberekening. Wat betreft de toewijzing van de ICAO-codes, lijkt de berekening correct te zijn uitgevoerd. Een volgende check is of de MTOW en veiligheidscategorie die aan elke ICAO-code is gehangen correct is.

Conclusie: De conversie van IATA-codes naar ICAO-codes voor de gebruiksprognose 2021 is correct uitgevoerd en de bewegingen per ICAO-code komen overeen met de geluidsberekening.

5.3 MTOW en generatie

Het MTOW en de generatie zijn van groot belang in de berekening van het EV. Hoe zwaarder het toestel, hoe groter de impact zal zijn in het geval van een ongeval. De generatie van een vliegtuigtype hangt weer vast aan een ongevalkans. Over het algemeen geldt hoe ouder een toestel, des te hoger de ongevalkans. Deze generatie en de ongevalkansen worden genoteerd in de nieuwe RMI, welke echter nog niet is gepubliceerd. Het NLR verwijst in hun rapport (ref. 11) naar de handhavingslijst voor Schiphol. De verwachting is dat deze gelijk is aan het RMI. Uit de controle t.o.v. de handhavingslijst van Schiphol Group blijkt dat het MTOW en de generatie correct zijn toegewezen.

Het NLR heeft eerder hernieuwde ongevalkansen voor generatie 3 vliegtuigen op Schiphol berekend (RANI-2018) waarbij is aanbevolen om meer op generatie 4 vliegtuigen te concentreren aangezien het huidige vliegverkeer voornamelijk bestaat uit generatie 3 vliegtuigen waarvan mogelijkerwijs een groot deel zelfs al onder generatie 4 zal vallen. Generatie 4 vliegtuigen zijn nieuwer en naar verwachting ook veiliger.

Conclusie: De MTOW en generatie zijn conform de handhavingslijst van Schiphol toegewezen in de EV-berekening.

Aanbeveling: Maak waar mogelijk een verdere splitsing van generatie 3 naar generatie 4 vliegtuigen. Op die manier is in te zien hoe groot het aandeel generatie 4 vliegtuigen betreft en is Schiphol Group voorbereid op een toekomstige toepassing van ongevalkansen voor generatie 4 vliegtuigen.

5.4 Routes

De routes toegepast in de EV-berekeningen komen qua modellering overeen met de theoretische routes die gebruikt worden in de geluidsberekeningen, wel verschilt de naamgeving. Er wordt geconcludeerd dat de routes correct zijn opgenomen in de berekeningen.

Conclusie: De gemodelleerde routes in het EV-model komen overeen met de gemodelleerde routes die gebruikt worden in het geluidsmodel. Wijzigingen die hebben plaatsgevonden sinds de vorige gebruiksprognose betreffen alleen naamgeving in de geluidsberekening.

5.5 Ongevalkansen

Voor de gebruiksprognose 2021 zijn de RANI 2010-ongevalkansen toegepast (ref. 11). De ongevalkansen per ongevalstype uit deze dataset komen overeen met de ongevalkansen die conform de RMI gebruikt dienen te worden voor prognoseberekeningen. Op basis hiervan is geconcludeerd dat de juiste ongevalkansen gebruikt zijn in de berekeningen.

Zoals vermeld in de contra-expertise voor de gebruiksprognose 2016 is het toepassen van RANI 2010 een van de oorzaken dat de aantallen woningen binnen de 10^{-6} PR-contour significant lager uitkomen dan het vastgestelde gelijkwaardigheidscriterium van 3.300 woningen binnen de 10^{-6} PR-contour, zie tabel 20. De totale ongevalskans is in RANI 2010 kleiner dan de totale ongevalskans in IMU waarmee het gelijkwaardigheidscriterium is vastgesteld.

Tabel 20 Woningtellingen voor het gelijkwaardigheidscriteriumscenario.

Scenario	Aantal woningen 10^{-6} PR-contour	Toegepaste ongevalkansendata	Aantal bewegingen[c]
GWC	3.300	IMU[3]	512.500[4]
Gebruiksprognose 2018	1.037[a]	RANI 2010	509.000
Gebruiksprognose 2019	1.117[a]	RANI 2010	508.400
Gebruiksprognose 2020	959[b]	RANI 2010	509.800
Gebruiksprognose 2021	1.084[b]	RANI 2010	490.600

[a] *Conform NRM*

[b] *Conform Doc.29*

[c] *Inclusief GA-verkeer. GA-verkeer zit niet inbegrepen bij limiet van 500.000 bewegingen (ref. 8).*

Ondertussen zijn ook RANI-2018 ongevalkansen bepaald door het NLR voor categorie 3 (ref. 12). Aanbevolen wordt om deze toe te passen zodra toegestaan, aangezien deze ongevalkansen naar verwachting de praktijk beter benaderen. De nieuwe ongevalkansen zijn lager dan RANI-2010 en de verwachting is dan ook dat het aantal woningen binnen de 10^{-6} PR-contour lager uit zal vallen dan in afgelopen jaren.

Conclusie: Het toepassen van de RANI 2010 ongevalkansendatabase is correct uitgevoerd. Het afgeronde resultaat van 1.100 woningen blijft daarbij ruimschoots onder het gelijkwaardigheidscriterium van 3.300 woningen conform Doc.29.

Aanbeveling: Pas RANI-2018 ongevalkansen toe zodra mogelijk. Deze nieuwe ongevalkansen zullen de praktijk beter benaderen.

5.6 Meteotoeslag

Voor het bepalen van de 10^{-6} PR-contour inclusief meteotoeslag dienen dezelfde meteojaren gebruikt te worden als die gebruikt worden voor het bepalen van de L_{den}-contour inclusief meteotoeslag. Dit houdt in dat van de 40 te beschouwen meteojaren voor het Doc.29-rekenmodel, de jaren 1981, 1984, 1993, 1994, 1996, 2000, 2002 en 2010 als extreem gelden. Voor het bepalen van de 10^{-6} PR-contour inclusief meteotoeslag zijn dezelfde jaren gebruikt als bij de L_{den}-geluidsberekeningen, wat betekent dat de extreme meteojaren buiten beschouwing zijn gelaten.

Conclusie: De juiste meteojaren zijn gebruikt bij het bepalen van 10^{-6} PR-contour inclusief meteotoeslag.

5.7 Toetsing aan gelijkwaardigheidscriteria

Ter controle van de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria zijn de tellingen binnen de 10^{-6} PR-contour met eigen software uitgevoerd. In tabel 21 zijn de resultaten van deze toetsing gegeven en vergeleken met de afgeronde resultaten van de gebruiksprognose 2021 en het gelijkwaardigheidscriterium.

[3] Interim Model Update (IMU), voorganger van RANI. Zie rapportage NLR-CR-2005-656.

[4] Maximum van 500.000 bewegingen handelsverkeer + opschaling van 2,5% (12.500 bewegingen) GA-verkeer.

Er is geen verschil tussen de berekeningsresultaten van Adecs en Schiphol Group/NLR. De aantallen worden voorafgaand aan de toetsing op het gelijkwaardigheidscriterium door Schiphol Group afgerond op honderdtallen. Beide resultaten liggen onder de waarde van 3.300 conform Doc.29.

Tabel 21 Woningtellingen in de 10^{-6} PR-contour o.b.v. prognose conform Doc.29.

Criterium	Adecs	GP2021 Schiphol[1]	Norm
Aantal woningen binnen de 10^{-6} PR-contour	1.100	1.100	3.300

[1] Door Schiphol Group in de rapportage afgerond op honderdtallen.

Conclusie: De tellingen komen overeen en het aantal woningen blijft daarbij ruim onder het gelijkwaardigheidscriterium van 3.300.

6 Resultaten luchtkwaliteit

Het derde onderdeel van de contra-expertise voor de gebruiksprognose 2021 is de controle van de methoden en resultaten van de luchtkwaliteitsberekeningen. Schiphol Group heeft net als voorgaande jaren de relatieve uitstoot van de stoffen CO, NO_x, VOS, SO_2 en PM_{10} bepaald om te kijken of dit binnen de grenswaarden voor de relatieve uitstoot blijft.

Voor de berekeningen van de relatieve uitstoot wordt gebruik gemaakt van de software SSDTools (ref. 5). De implementatie van deze nieuwe software is door Schiphol Group geverifieerd (ref. 13) aan de hand van de CASPER-software welke voldoet aan de vigerende RMI. De focus van onderstaande controles richt zich zodoende op de in- en uitvoer van het rekenmodel.

Om de berekeningen uit te voeren wordt de verkeerssamenstelling gegenereerd met Daisy omgewerkt tot een verkeerssamenstelling voor de berekening van de relatieve uitstoot. Hierbij worden een aantal conversies uitgevoerd die de verkeerssamenstelling voor de berekening van geluid omzetten in een verkeerssamenstelling voor de berekening van de relatieve uitstoot. In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de controles op de verschillende conversiestappen beschreven. Het hoofdstuk begint met de controle op de toegepaste aantallen, de ICAO-codes, motortypen en het MTOW in paragraaf 6.1 tot en met 6.3. Vervolgens zijn de hieruit voortvloeiende resultaten van de luchtkwaliteitsberekeningen en de vergelijking met de gelijkwaardigheidscriteria beschreven in paragraaf 6.4 en 6.5.

6.1 Aantallen bewegingen

De controle van het aantal bewegingen dat meegenomen is in de bepaling van de relatieve uitstoot wijst uit dat de correcte aantallen gebruikt zijn. Voor het bepalen van de relatieve uitstoot wordt gewerkt met Landing en Take-off cycles (LTO) in plaats van met separate starts en landingen, zie tabel 22. Hierdoor is het aantal starts en landingen in de luchtkwaliteitsberekeningen altijd gelijk aan elkaar. Voor de geluids- en EV-berekeningen worden starts en landingen apart verwerkt, waardoor er kleine verschillen tussen het aantal starts en landingen mogelijk zijn.

Tabel 22 Aantal bewegingen voor de geluids- en luchtkwaliteitsberekeningen.

Vluchttype	Geluid	Luchtkwaliteit
LTO	239.364	239.318
Landingen	239.273	239.318
Totaal	478.637	478.637*

**Bewegingen worden afgerond en kunnen daardoor afwijken met optellen.*

Ook de aantallen verkeersbewegingen per ICAO-code komen overeen met de aantallen toegepast in de geluidsberekeningen.

Conclusie: De LTO-aantallen zijn correct bepaald uit het aantal starts en landingen van de geluidsberekeningen.

6.2 Bepaling motortype

De motorcode wordt aan de hand van historische gegevens bepaald. Voor de luchtkwaliteitsberekening heeft Schiphol Group de vluchtperiode 1 januari 2016 t/m 4 april 2020 gehanteerd. De motor die voor een specifieke ICAO-code het meest voorkomt, wordt in de controleberekeningen toegewezen als motor. Met deze aanpak op basis van de meest recente beschikbare historische gegevens wordt een onderbouwde

keuze gemaakt voor de toepassing van het meest voorkomende motortype op de luchthaven. De motortoewijzing is hierdoor per definitie zo dicht mogelijk in overeenstemming met de werkelijkheid. Schiphol Group verdeelt weliswaar wel de verschillende motoren die voorkomen over het aantal bewegingen, maar verdeelt dit evenredig en niet naar ratio. Dus, in het geval twee motoren voorkomen, wordt 50 procent van het aantal bewegingen toegewezen aan één motor en 50 procent aan de andere.

Om toch dichter de praktijk te doen naderen, wordt aanbevolen om ook werkelijk de ratio te hanteren die volgt uit de gekozen historische vluchtperiode. Op deze manier zal de prognose naar verwachting dichter bij de praktijk komen.

Aanbeveling: Pas een motorverdeling naar ratio toe die volgt uit de gekozen historische vluchtperiode. Dat zou de spreiding in de emissies van de verschillende motortypen tot zijn recht doen komen.

6.3 MTOW

De MTOW die door Schiphol Group wordt gehanteerd per ICAO-code komt goed overeen met de database van Adecs die elk jaar wordt geüpdatet op basis van de laatste informatie. Wanneer sprake is van minimaal 5 procent verschil in MTOW, wordt een vliegtuigtype gemarkeerd als merkwaardig. In dit geval geldt dat de vliegtuigtypen die voorkomen in de traffic binnen deze marge blijven en daarvoor correct zijn toegewezen.

Conclusie: In de luchtkwaliteitsberekening wordt juist omgegaan met de toewijzing van het MTOW.

6.4 Resultaat

De verkeersgegevens zijn door Adecs met een eigen quickscan-tool doorgerekend, waarbij enige beperkingen in de detaillering noodzakelijk zijn. De maatregel met betrekking tot het taxiën met minder motoren is bijvoorbeeld in de quickscan niet meegenomen.

De berekende uitstootresultaten in gram per ton MTOW zijn opgenomen in onderstaande tabel 23. Het verschil tussen de quickscan-berekening en de berekening in de gebruiksprognose 2021 is minder dan 5%. De conclusie is dat de waarden van de gebruiksprognose 2021 correct zijn.

Tabel 23 Totale emissies per gecorrigeerde beweging voor gebruiksprognose 2021.

Uitstoot in tonnen	GP2021	Quickscan	Delta [%]
CO	45,1	44,8	-0,7%
NO_x	64,3	62,5	-2,8%
VOS	4,8	4,7	-2,1%
SO_2	1,7	1,7	0,0%
PM_{10}	1,5	1,5	0,0%

Conclusie: De resultaten komen overeen met de quickscan-berekening uitgevoerd door Adecs.

6.5 Toetsing aan gelijkwaardigheidscriteria

In de gebruiksprognose 2021 zijn door Schiphol Group net als in 2020 de niet-gecorrigeerde grenswaarden toegepast welke gelijk zijn aan de norm van jaar 1 en 2 van het LVB. Naar aanleiding van het wetsvoorstel

tot wijziging van de Wet luchtvaart in verband met de invoering van NNHS worden met de doorvoering van het nieuwe stelsel deze minder strenge normen van de eerste twee gebruiksjaren permanent van kracht. De totale emissies per gecorrigeerde beweging blijven onder de normen, zie tabel 24. De norm voor NO_x wordt met een percentage van 86% het meest gevuld. Geen van de normen wordt overschreden.

Tabel 24 Resultaat voor de luchtkwaliteitsberekeningen volgens gebruiksprognose 2021 en de norm uit het LVB Schiphol (gram emissies/ton MTOW per gecorrigeerde beweging).

Stof	**GP 2021**	**GWC = Norm jaar 1-2 LVB**	**% t.o.v. GWC**
CO	45,1	73,1	62%
NO_x	64,3	74,6	86%
VOS	4,8	15,6	31%
SO_2	1,7	2,1	81%
PM_{10}	1,5	2,5	60%

Conclusie: De totale emissies per gecorrigeerde beweging zijn voor de gebruiksprognose 2021 correct bepaald. Op basis van de vergelijking met de grenswaarden die volgen uit de gelijkwaardigheidscriteria kan worden geconcludeerd dat voldaan wordt aan de vastgestelde grenswaarden.

7 Conclusies en aanbevelingen

De algehele conclusie is dat de berekeningen volgens het Doc.29-rekenmodel zijn uitgevoerd en dat de geluidsresultaten voldoen aan de gelijkwaardigheidscriteria van Doc.29 en het NRM. De deelconclusies en de aanbevelingen die in het rapport al zijn benoemd, worden hier nog eens samengevat.

Uitgangspunten

- De historische gegevens die worden gebruikt voor het aangevuld nieuw baangebruikmodel voldoen aan de voorschriften.
- Het bevoegd gezag wordt aanbevolen in overweging te nemen een norm te stellen aan het minimumaantal bewegingen dat gebruikt moet worden voor het aangevuld nieuw baangebruikmodel, bijvoorbeeld door het aantal bewegingen van de gebruiksprognose als minimum te hanteren. Schiphol Group wordt omwille van de transparantie aanbevolen in toekomstige rapportages het aantal gebruikte bewegingen te rapporteren.

Geluid

Toetsing nieuwe noiseloaddatabase

- De nieuwe noiseloaddatabase is door het NLR correct opgesteld. De verschillen tussen de oude en nieuwe noiseloaddatabase zijn verklaarbaar door een andere spreiding of ander motorgebruik.

Toetsing van de kernpunten

- Op basis van de controle van de tellingen kan worden geconcludeerd dat de toetsing op gelijkwaardigheid door Schiphol Group correct is uitgevoerd. De getoetste waarden zijn op alle punten lager dan de grenswaarden voor Doc.29.
- De geluidbelasting is conform het Doc.29-rekenmodel correct opgebouwd. Dit houdt in dat de meteotoeslag is toegepast en dat de toeslag van 2,5% als gevolg van het GA-verkeer op een correcte manier in de berekeningen is meegenomen. Ook geldt dat een juiste correctiefactor is toegepast.
- Schiphol Group heeft aangegeven een onderzoek te zijn gestart naar een realistischere verdeling van het GA-verkeer. De verwachting is dat de resultaten van dit onderzoek gebruikt worden voor gebruiksprognose 2022.
- De HG en de MHG zijn op een correcte wijze bepaald en vastgelegd. Na controle blijkt dat de door Schiphol Group gerapporteerde MHG wordt gehaald wanneer gebruik wordt gemaakt van woningbestand 2018.
- De tellingen van Schiphol Group voor de prognose geluidbelasting komen exact overeen met die van de contra-expertise, mits gebruik wordt gemaakt van de correctiefactor van de toetsing op de gelijkwaardigheid en GA-verkeer niet wordt meegenomen. Het niet meenemen van voorgenoemde zorgt voor een onderschatting van de resultaten. Wij verwachten dat de normen desondanks niet worden overschreden.
- De toewijzing van baancombinaties is conform de baanpreferentietabel uitgevoerd.
- De verdeling van het verkeer over de start- en landingsbanen voldoet in de berekeningen in voldoende mate aan de regels. De verschillen zijn minder dan orde 1 procent van de gewenste waarde. De verwachting is dat gedurende het gebruiksjaar voldaan kan worden aan de gestelde norm.
- De criteria voor het gebruik van de vierde baan kunnen vooraf niet getoetst worden. Toetsing van de criteria voor het gebruik van de vierde baan vindt achteraf plaats door de ILT.
- De routetabel is correct aangevuld met de meest recente gegevens uit de gebruiksjaren 2018 en 2019.

Toetsing van de overige aspecten

- In verband met de COVID-19 uitbraak is de verwachting dat het maximumaantal bewegingen niet wordt gehaald en er aan de norm wordt voldaan. Het verwachte herstel zit voornamelijk in de zomerperiode van de gebruiksprognose en zorgt voor een verdere verschuiving van het aantal bewegingen van de winter- naar de zomerperiode t.o.v. vorige gebruiksprognoses.
- De toewijzing van de SLOND-periodes is voor het overgrote deel op correcte wijze toegepast. Voor twee periodes lijkt het inzetten van een dubbelpiek echter vanzelfsprekender. Door met geluidsberekeningen uit te gaan van passende SLOND-periodes zou het worstcasescenario beter naar voren komen. Het effect op de geluidsresultaten is naar verwachting echter klein.
- De theoretische gegevens voor de routes zijn aangevuld met ontbrekende combinaties en voor de empirische gegevens is de juiste historische periode gebruikt, namelijk gebruiksjaren 2018 en 2019.
- Het onderhoud aan de Polderbaan wordt in de gebruiksprognose goed meegenomen, met een hoger gebruik van de Zwanenburgbaan tot gevolg. Verder neemt Schiphol Group vanaf deze gebruiksprognose ook het onderhoud van de taxibanen mee i.v.m. de eventuele operationele impact op de baancapaciteit en dus de verkeersverdeling. Voor dit jaar stelt Schiphol Group echter de verwachting dat het gepland onderhoud van de taxibanen geen gevolgen zal hebben op de verkeersverdeling.
- Er is gebruik gemaakt van de correcte geluid- en prestatietabellen conform Doc.29.
- De vliegtuigtypen zijn naar verwachting correct toegewezen. Enkele vliegtuigtypen zijn afwijkend in de codetoewijzing, zijn nog niet officieel aan een vliegtuigtype toegewezen of zijn specifiek toegewezen aan de luchtvaartmaatschappij British Airways.
- Het toepassen en het toewijzen van naderingen met het gebruik van reduced flaps aan de verschillende vliegtuigtypen vindt correct plaats en de verdeling komt overeen met voorgaande gebruiksprognoses.
- Door het toewijzen van NADP2-procedures aan luchtvaartmaatschappijen en het verder specificeren van procedures op basis van vliegtuigtypen bij KLM, is de verwachting dat het geluidsresultaat dichter de praktijk zal doen naderen.

Aanbevelingen

- Om de gebruiksprognose zo dicht mogelijk de realiteit te laten benaderen, wordt aanbevolen om zodra dit mogelijk is de bewegingen behorende bij ontbrekende clusters niet mee te nemen in de correctiefactor, maar uit te rekenen op basis van een modelroute. Derhalve wordt de geluidbelasting zo realistisch mogelijk over de omgeving verdeeld en niet globaal over de omgeving heen. Momenteel is dit voor de Doc.29-rekenmethode echter in Daisy nog niet mogelijk.
- Blijf de ontwikkeling volgen van de wijze waarop helikoptergeluid kan worden gemodelleerd op Europees niveau. Zodra er voldoende vertrouwen is in de rekenresultaten van dit model, is het wenselijk om de bijdrage van helikopters aan de prognose toe te voegen. Omwille van de transparantie wordt aanbevolen om in de toekomstige rapportages van de gebruiksprognoses zowel het gebruikte woningbestand als het knellende criterium te noemen.
- Pas in toekomstige berekeningen de correctiefactor toe die specifiek geldt voor de prognose geluidbelasting. Neem daarbij het GA-verkeer mee in de geluidsresultaten. Dit zal de vergelijking tussen de toetsing op de gelijkwaardigheid en de prognose geluidbelasting versterken.
- Deel omwille van de transparantie in toekomstige gebruiksprognoses de analyse die de afweging onderschrijft of het onderhoud van taxibanen wel of geen invloed heeft op de baanverdeling.
- Een drietal veelvoorkomende luchtvaartmaatschappijen hebben geen startprocedure toegewezen gekregen, namelijk AirFrance, Delta Airlines en easyJet. Samen zijn deze airlines verantwoordelijk voor ruim 9% van de starts. Aanbevolen wordt om minstens uit te zoeken of deze airlines een NADP2-procedure volgen en deze vervolgens toe te voegen.

Externe veiligheid

- Het aantal bewegingen in de EV-berekening komt overeen met het aantal in de geluidsberekening.
- De conversie van IATA-codes naar ICAO-codes is correct uitgevoerd en het aantal bewegingen per ICAO-code komt overeen met de geluidsberekening.
- De MTOW en generatie zijn conform de handhavingslijst van Schiphol toegewezen.
- De gemodelleerde routes komen overeen met de gemodelleerde routes die gebruikt worden in het geluidsmodel. Wijzigingen betreffen alleen naamgeving.
- Het toepassen van de RANI 2010 ongevalkansendatabase is correct uitgevoerd. Het afgeronde resultaat van 1.100 woningen blijft daarbij ruimschoots onder het gelijkwaardigheidscriterium van 3.300 woningen conform Doc.29.
- De juiste meteojaren zijn gebruikt bij het bepalen van 10^{-6} PR-contour inclusief meteotoeslag.
- De tellingen komen overeen en het aantal woningen blijft daarbij ruim onder het gelijkwaardigheidscriterium van 3.300.

Aanbevelingen

- Maak waar mogelijk een verdere splitsing van generatie 3 naar generatie 4 vliegtuigen. Op die manier is in te zien hoe groot het aandeel generatie 4 vliegtuigen betreft en is Schiphol Group voorbereid op een toekomstige toepassing van ongevalkansen voor generatie 4 vliegtuigen.
- Pas RANI-2018 ongevalkansen toe zodra mogelijk. Deze nieuwe ongevalkansen zullen de praktijk beter benaderen.

Luchtkwaliteit – conclusies

- De LTO-aantallen zijn correct bepaald uit het aantal starts en landingen van de geluidsberekeningen.
- In de luchtkwaliteitsberekening wordt juist omgegaan met de toewijzing van het MTOW.
- De totale emissies per corrigeerde beweging zijn conform de toe te passen methode berekend. De berekende hoeveelheden zijn in lijn met de quickscan-berekening van de contra-expertise.
- De totale emissies per gecorrigeerde beweging zijn correct bepaald. Op basis van de vergelijking met de grenswaarden kan worden geconcludeerd dat voldaan wordt aan de vastgestelde grenswaarden.

Aanbevelingen

- Pas een motorverdeling naar ratio toe die volgt uit de gekozen historische vluchtperiode. Dat zou de spreiding in de emissies van de verschillende motortypen tot zijn recht doen komen.

8 Referenties

1. Schiphol Group (2020). *Gebruiksprognose 2021*.
2. European Civil Aviation Conference (december 2016). *ECAC.CEAC Doc 29 - 4th Edition. Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports.*
3. Alders, H. (2013, 8 oktober). *Aldersadvies NNHS*. Geraadpleegd via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-255046.pdf.
4. Schiphol Group (juni 2016). *Milieueffectrapportage 'Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol' – Deel 3 Scenario's*. Deel: *Bijlage: Rekenvoorschriften RMI (24 maart 2016). Voorschrift prognose baan-, route- en proceduregebruik.*
5. GitHub, Inc. (2020). *SSD Tools.* Geraadpleegd van: https://github.com/Schiphol-Hub/.
6. Adecs Airinfra Consultants (oktober 2020). *Contra-expertise Daisy 2.0 – Validatiestudie.*
7. Luchtverkeersleiding Nederland (juli 2019). *De vierde baan regel en de Schiphol operatie – Een beschouwing op maatregelen en effecten.*
8. Alders, H. (2015, 29 januari). *Aldersadvies oplossing voor het knelpunt met de regel voor de inzet van de vierde baan.* Geraadpleegd van: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-455371.pdf.
9. Luchtverkeersleiding Nederland (2019). *AIP Netherlands, EHAM — AMSTERDAM/Schiphol*. Geraadpleegd van: https://www.lvnl.nl/eaip/2019-08-01-AIRAC/html/index-en-GB.html
10. Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (2018). *Toepassing ECAC Doc29 voor het bepalen van de geluidbelasting van het vliegverkeer van Schiphol – Methode zoals gevolgd bij de MER NNHS Schiphol*.
11. Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (2020). *Externe veiligheidsrisico door vliegverkeer voor Gebruiksprognose Schiphol 2021.*
12. Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (2019). *Herziene ongevalkansen van derde generatie vliegtuigen voor NLR IMU-model (RANI-2018)*.
13. Schiphol Group (2019). *Verificatie Emissiemodel SSDtools*. Ontvangen via mailconversatie op 16 augustus 2019.

Bijlage A Resultaten geluid NRM

De toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria is in de gebruiksprognose 2021 ook uitgevoerd voor de geluidsresultaten die zijn berekend met het NRM. Deze bijlage geeft een beknopte samenvatting weer van de opbouw van de geluidsberekeningen en de bijbehorende resultaten.

A.1 Uitgangspunten voor de geluidsberekeningen NRM

Wat betreft de baanverdeling is voor de geluidsberekeningen op basis van het NRM gebruik gemaakt van het aangevuld nieuw baangebruikmodel.

De meteotoeslag die wordt toegepast op de geluidsgrids waarmee wordt getoetst op de gelijkwaardigheidscriteria, wordt bepaald door uit 40 beschouwde meteojaren tussen 1971 en 2010 de jaren met uitzonderlijk weer buiten beschouwing te laten en van de 32 resterende jaren de maximale waarden in alle netwerkpunten te bepalen. Uit deze rekenpunten volgt een omhullende geluidscontour welke wordt gebruikt voor de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria. Tabel 25 geeft een overzicht van de extreme jaren die buiten beschouwing worden gelaten voor zowel de L_{den}-berekeningen als de L_{night}-berekeningen.

Tabel 25 Extreme jaren tussen 1971-2010 (geluidsberekening met NRM).

Geluidsmaat	Extreme jaren
L_{den}	1972, 1976, 1981, 1990, 1994, 1996, 2000, 2003
L_{night}	1973, 1979, 1985, 1989, 1994, 1995, 1996, 2002

Voor de toetsing op de gelijkwaardigheid wordt uitgegaan van een gemiddelde extra geluidbelasting door het GA-verkeer die gelijk is aan 2,5% van de totale etmaal geluidbelasting afkomstig van het handelsverkeer, teneinde aan te sluiten bij de afgesproken aanpak voor de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria.

A.2 Toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria

De gelijkwaardigheidscriteria die van toepassing zijn op de geluidsberekeningen op basis van het NRM zijn weergegeven in tabel 26. Met behulp van tellingen worden in de gebruiksprognose zowel het aantal woningen als het aantal ernstig gehinderden/slaapverstoorden getoetst op de gelijkwaardigheidscriteria.

Tabel 26 De GWC voor geluid (NRM).

Criterium		GWC
L_{den}	Aantal woningen binnen de geluidscontour van 58 dB(A)	12.200
	Aantal ernstig gehinderden binnen de geluidscontouren van 48 dB(A)	180.000
L_{night}	Aantal woningen binnen de geluidscontour van 48 dB(A)	11.100
	Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de geluidscontouren van 40 dB(A)	49.500

Ter controle van de toetsing op de gelijkwaardigheidscriteria heeft Adecs met behulp van de resultatengrids uit Daisy, exclusief extreme jaren volgens tabel 25, een resultatengrid inclusief meteotoeslag bepaald en vervolgens geschaald om zo de bijdrage van het GA-verkeer toe te voegen. Vervolgens zijn er tellingen van de woningen en ernstig gehinderden/slaapverstoorden uitgevoerd.

In tabel 27 zijn de resultaten van deze tellingen weergegeven en vergeleken met de normen van de gelijkwaardigheidscriteria behorende bij het NRM. Uit de vergelijking van de tellingen blijkt dat de resultaten goed overeenkomen en dat de tellingsmethode vrijwel vergelijkbare resultaten oplevert. De beperkte verschillen die er zijn, zijn te wijten aan afrondingen. Het aantal woningen wordt op honderdtallen afgerond, terwijl ernstig gehinderden en slaapverstoorden op vijfhonderdtallen wordt afgerond. Het werkelijk verschil tussen de twee tellingen is daarom naar alle waarschijnlijkheid kleiner.

Tabel 27 Vergelijking van de resultaten van de tellingen met de gelijkwaardigheidscriteria conform NRM.

Criterium	**Tellingen Adecs**	**Tellingen Schiphol**	**GWC**
Aantal woningen binnen de 58 dB(A) L_{den}	8.900	8.900	12.200
Aantal ernstig gehinderden binnen de 48 dB(A) L_{den}	117.500	117.000	180.000
Aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{night}	6.600	6.500	11.100
Aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L_{night}	18.000	17.500	49.500

Het aantal woningen en ernstig gehinderden/slaapverstoorden als gevolg van de geluidbelasting inclusief de meteotoeslag en de bijdrage van 2,5% ten gevolge van het GA-verkeer vallen allemaal binnen de gelijkwaardigheidscriteria behorende bij het NRM.

Uit het feit dat de tellingen goed overeenkomen, kan ook worden geconcludeerd dat de resulterende resultatengrids behorende bij de berekeningen van de totale geluidbelasting correct zijn opgebouwd. Dit betekent dat de bijdrage van 2,5% van het GA-verkeer correct op de resulterende resultatengrids zijn toegepast.

Conclusie: Op basis van de controle van de tellingen kan worden geconcludeerd dat de toetsing op grenswaarden door Schiphol Group correct is uitgevoerd. De getoetste waarden zijn op alle punten lager dan de grenswaarden van gelijkwaardigheidscriteria voor het NRM.

Conclusie: De resultatengrids van de totale geluidbelasting volgens het NRM zijn correct opgebouwd. Dit betekent dat de meteotoeslag conform de voorschriften is toegepast in de gebruiksprognose en dat de toeslag van 2,5% als gevolg van het GA-verkeer op een correcte manier in de berekeningen is toegepast.

Bijlage B SEL-geluidscontouren NLD GP2021

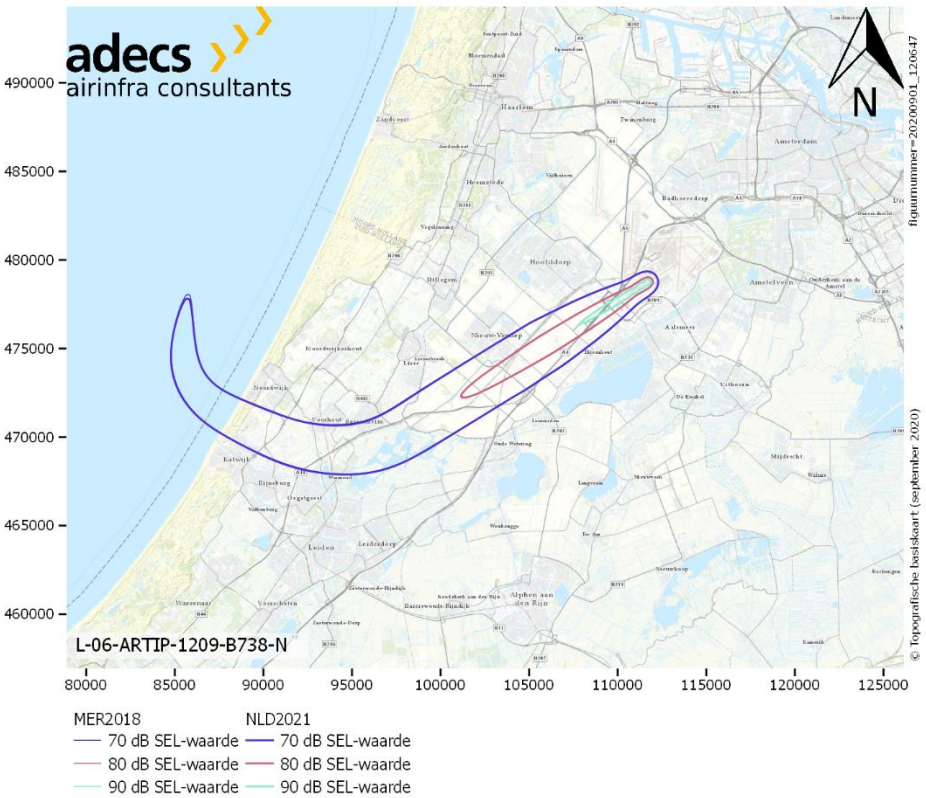
In deze bijlage worden de geluidscontouren van de gecontroleerde clusters uit NLD MER2018 vergeleken met de desbetreffende clusters uit NLD GP2021. Deze waarden zijn weergegeven in Sound Exposure Level (SEL) waarden van respectievelijk 70 dB, 80 dB en 90 dB.

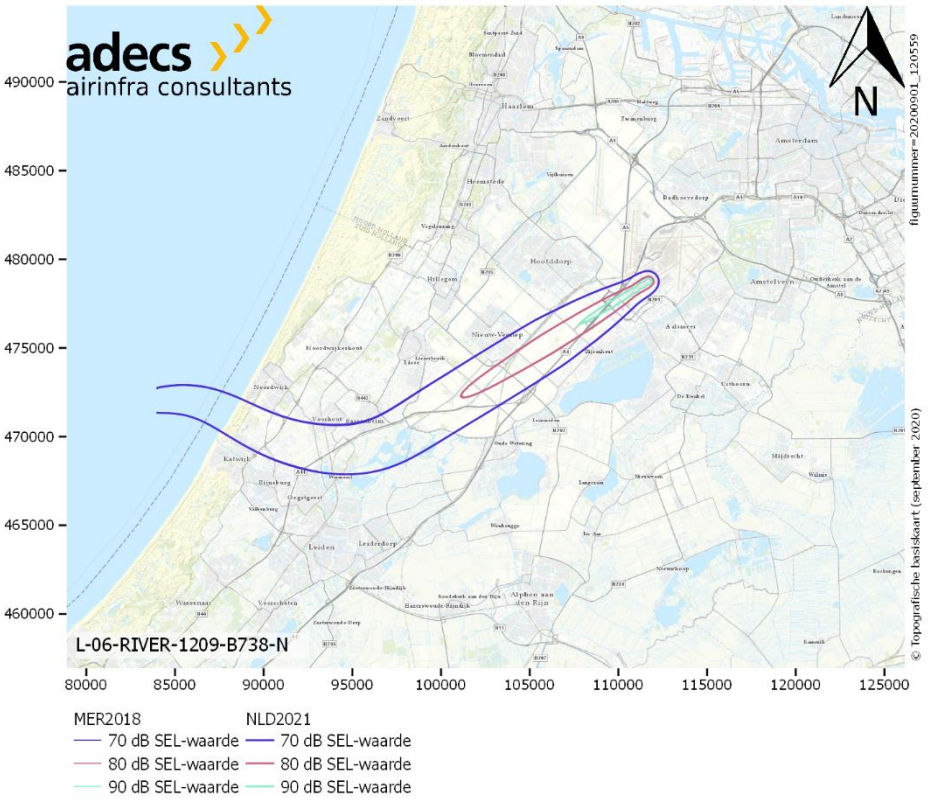
In sommige gevallen kan het voorkomen dat de geluidscontour niet sluit. Dit komt omdat de geluidscontour in dat geval buiten het rekengrid van het NLR valt.

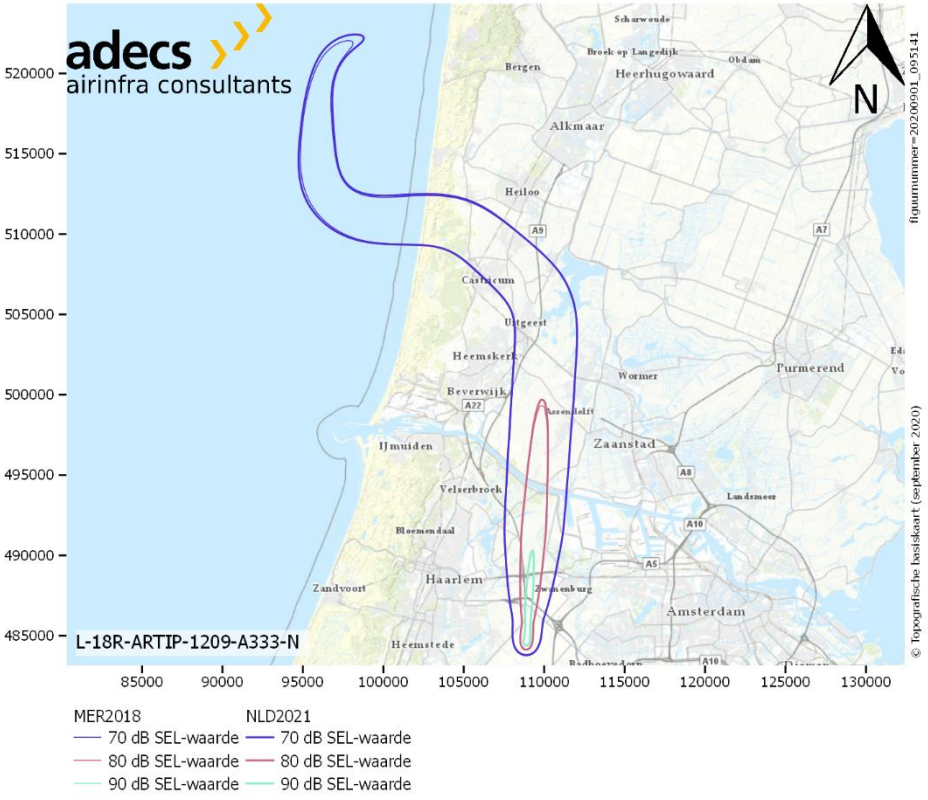
De volgende clusters zijn vergeleken:

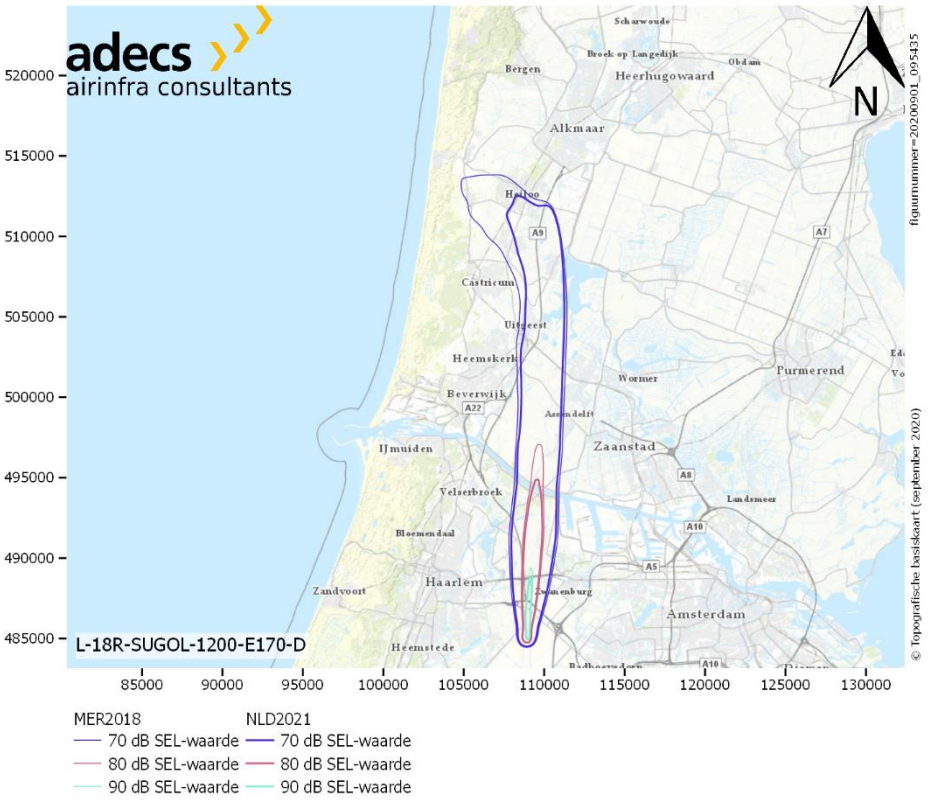
Tabel 28 Clusters vergeleken.

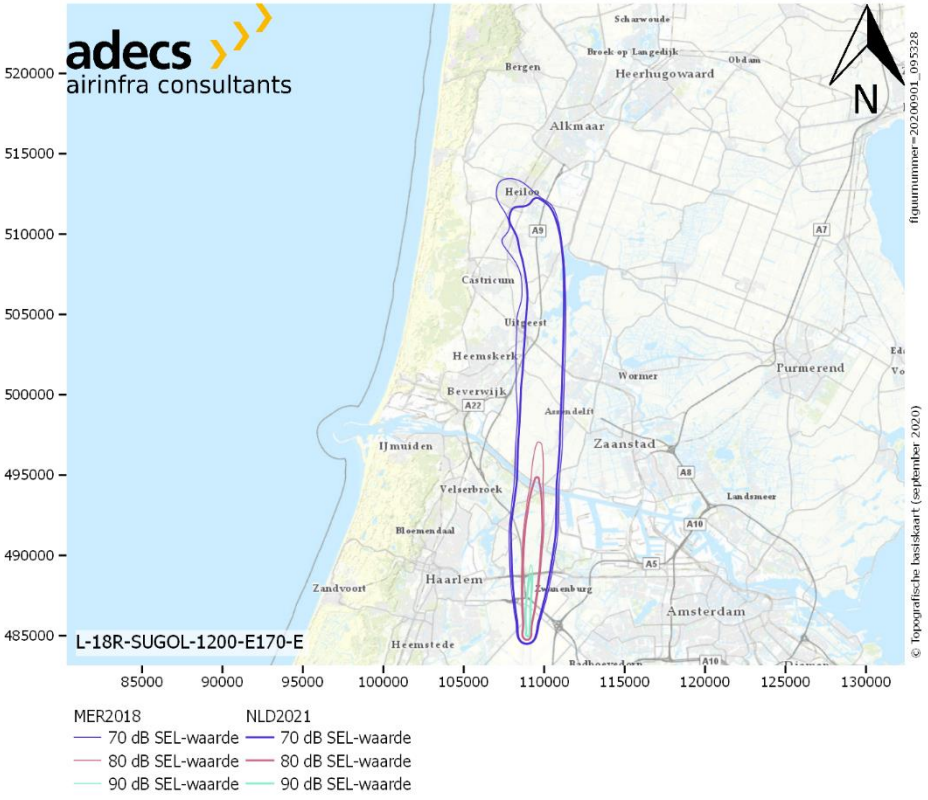
Cluster
L-06-ARTIP-1209-B738-N
L-06-RIVER-1209-B738-N
L-18R-ARTIP-1209-A333-N
L-18R-SUGOL-1200-E170-D
L-18R-SUGOL-1200-E170-E
T-18L-KDD1E-0001-E170-E
T-18L-KDD1E-0802-E190-E
T-24-ARN2S-0603-B738-N
T-24-BER1S-0601-B738-E
T-24-KDD1S-0602-B738-N
T-24-KDD1S-0603-B738-N
T-24-KDD1S-0604-B738-N

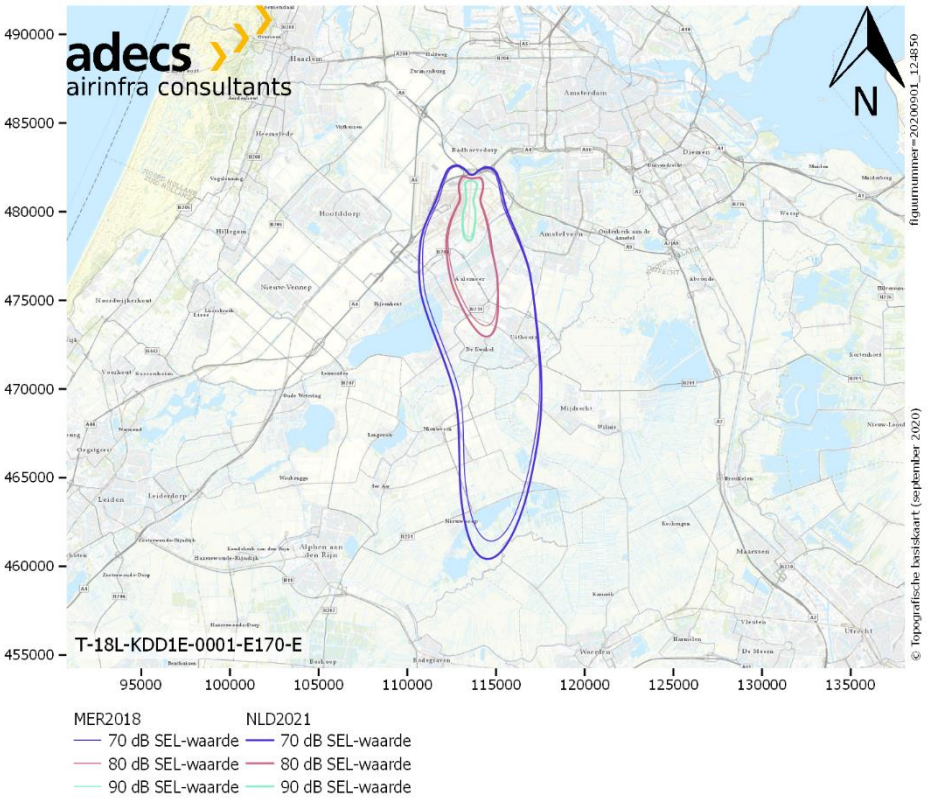


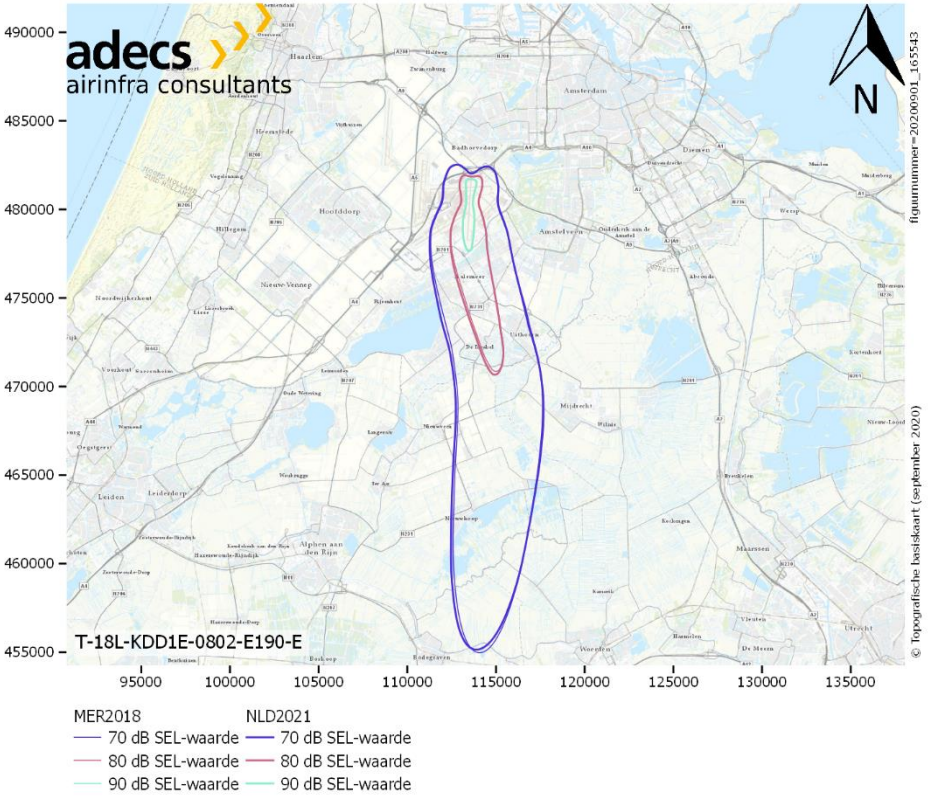

adecs
airinfra consultants
N
L-06-RIVER-1209-B738-N
490000
485000
480000
475000
470000
465000
460000
80000
85000
90000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
figuurnummer=20200901_120559
© Topografische basiskaart (september 2020)

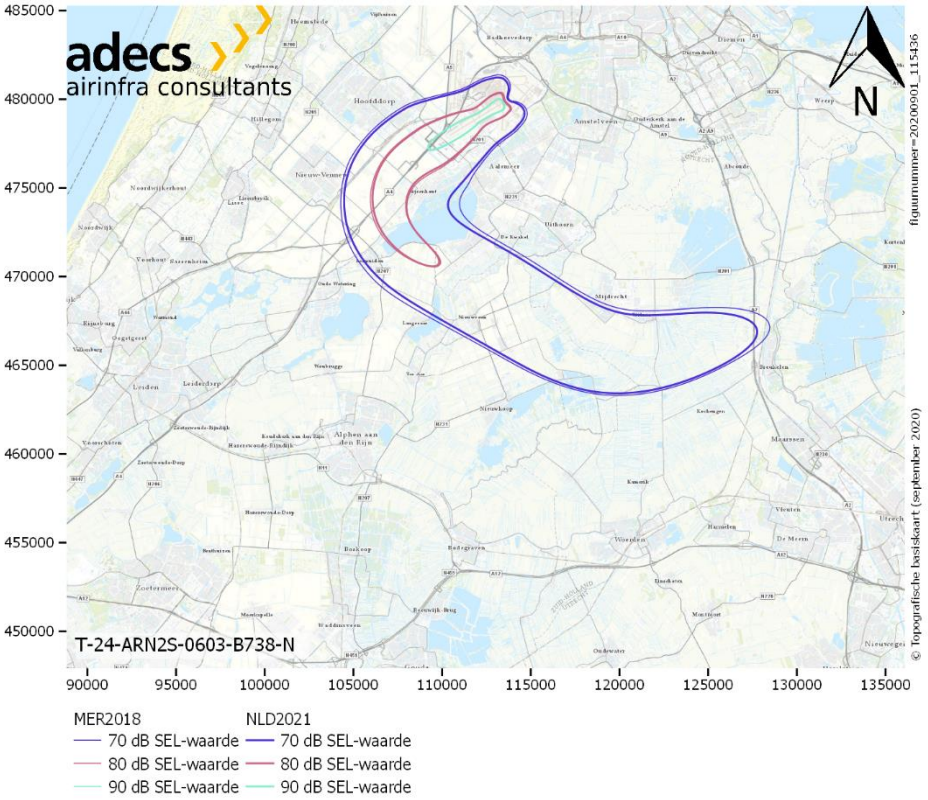

adecs
airinfra consultants
N
L-18R-ARTIP-1209-A333-N
520000
515000
510000
505000
500000
495000
490000
485000
85000
90000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
130000
Scharwoude
Broek op Langedijk
Obdam
Bergen
Heerhugowaard
Alkmaar
Heiloo
Castricum
Uitgeest
Heemskerk
Beverwijk
Wormer
Purmerend
Assendelft
IJmuiden
Zaanstad
Velserbroek
Landsmeer
Bloemendaal
Haarlem
Zandvoort
Zwanenburg
Amsterdam
Heemstede
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
figuurnummer=20200901_095141
© Topografische basiskaart (september 2020)

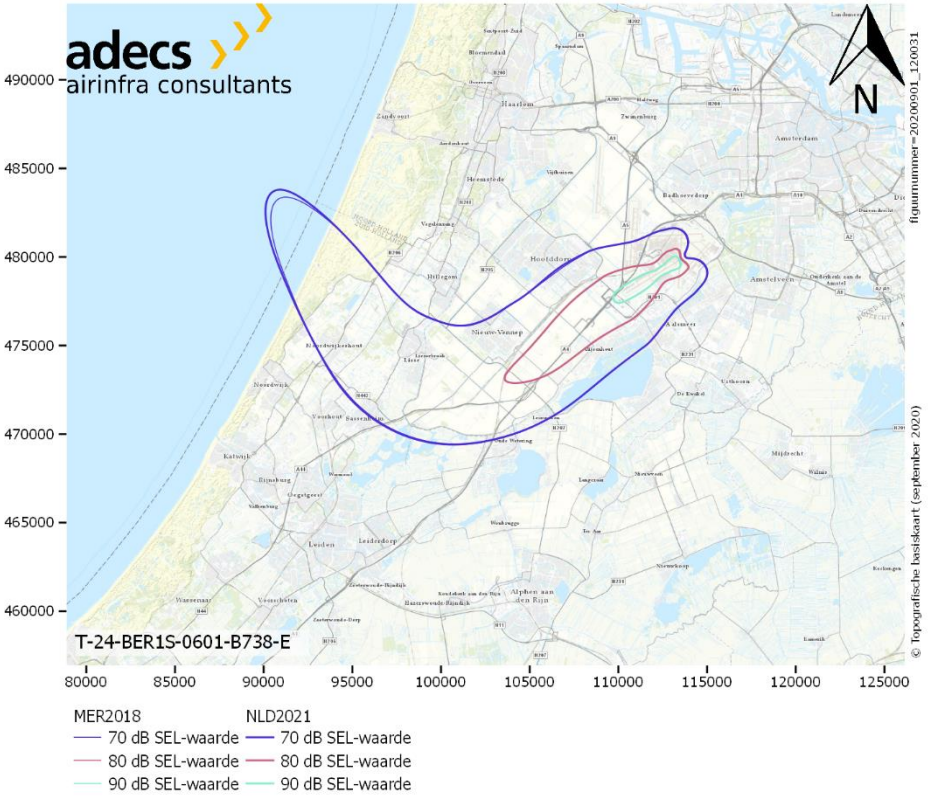

adecs
airinfra consultants
N
L-18R-SUGOL-1200-E170-D
figuurnummer=20200901_095435
© Topografische basiskaart (september 2020)
520000
515000
510000
505000
500000
495000
490000
485000
85000
90000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
130000
Schoorwonde
Broek op Langedijk
Obdam
Bergen
Heerhugowaard
Alkmaar
Heiloo
Castricum
Uitgeest
Heemskerk
Beverwijk
Wormer
Purmerend
Zaanstad
IJmuiden
Velserbroek
Landsmeer
Bloemendaal
Haarlem
Zandvoort
Amsterdam
Heemstede
A9
A7
A22
A8
A10
A5
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde

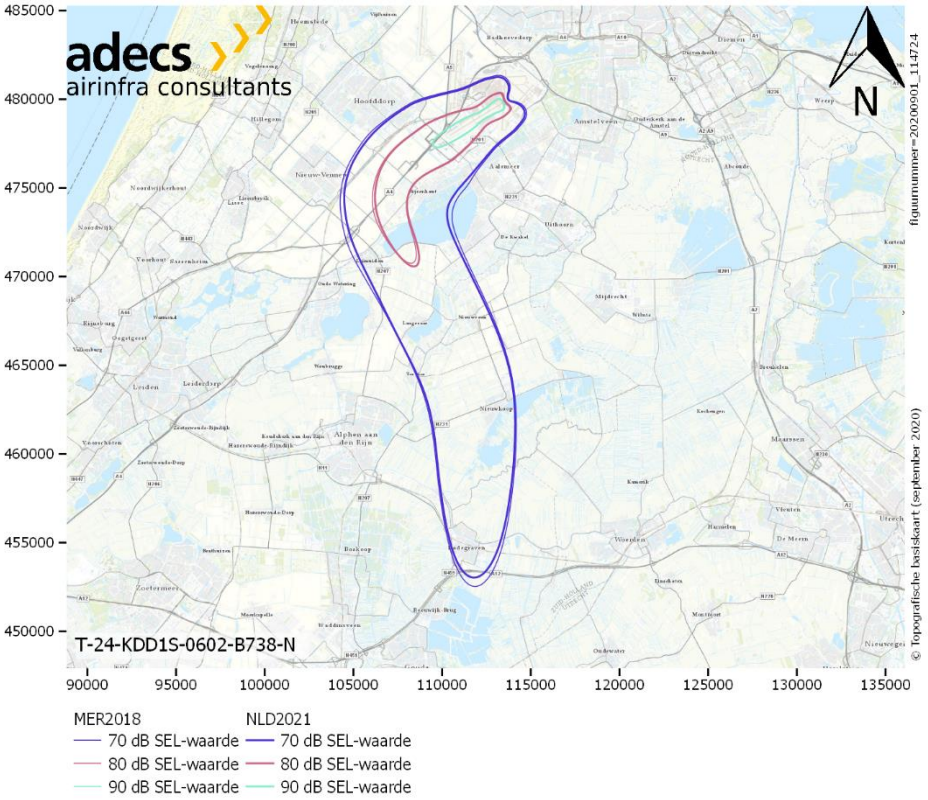

adecs
airinfra consultants
N
L-18R-SUGOL-1200-E170-E
figuurnummer=20200901_095328
© Topografische basiskaart (september 2020)
520000
515000
510000
505000
500000
495000
490000
485000
85000
90000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
130000
Schoorwonde
Broek op Langedijk
Obdam
Bergen
Heerhugowaard
Alkmaar
Heiloo
Castricum
Uitgeest
Heemskerk
Beverwijk
Wormer
Purmerend
Zaanstad
IJmuiden
Velserbroek
Landsmeer
Bloemendaal
Haarlem
Zandvoort
Amsterdam
Heemstede
A9
A7
A22
A8
A10
A5
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde

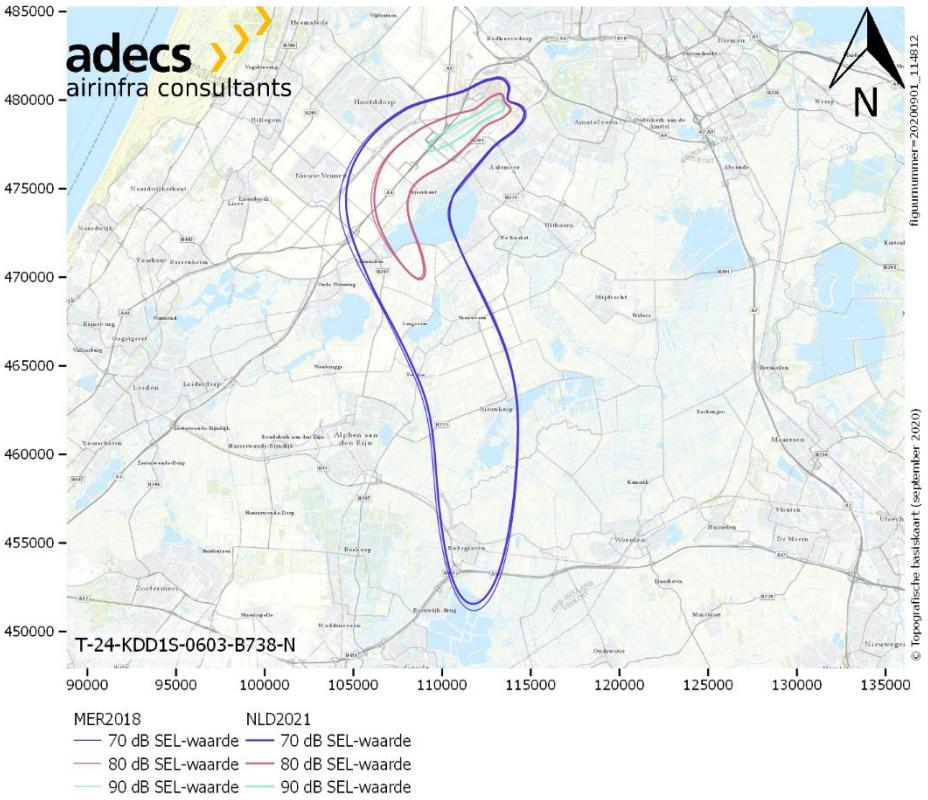

adecs
airinfra consultants
N
figuurnummer=20200901_124850
© Topografische basiskaart (september 2020)
T-18L-KDD1E-0001-E170-E
490000
485000
480000
475000
470000
465000
460000
455000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
130000
135000
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde

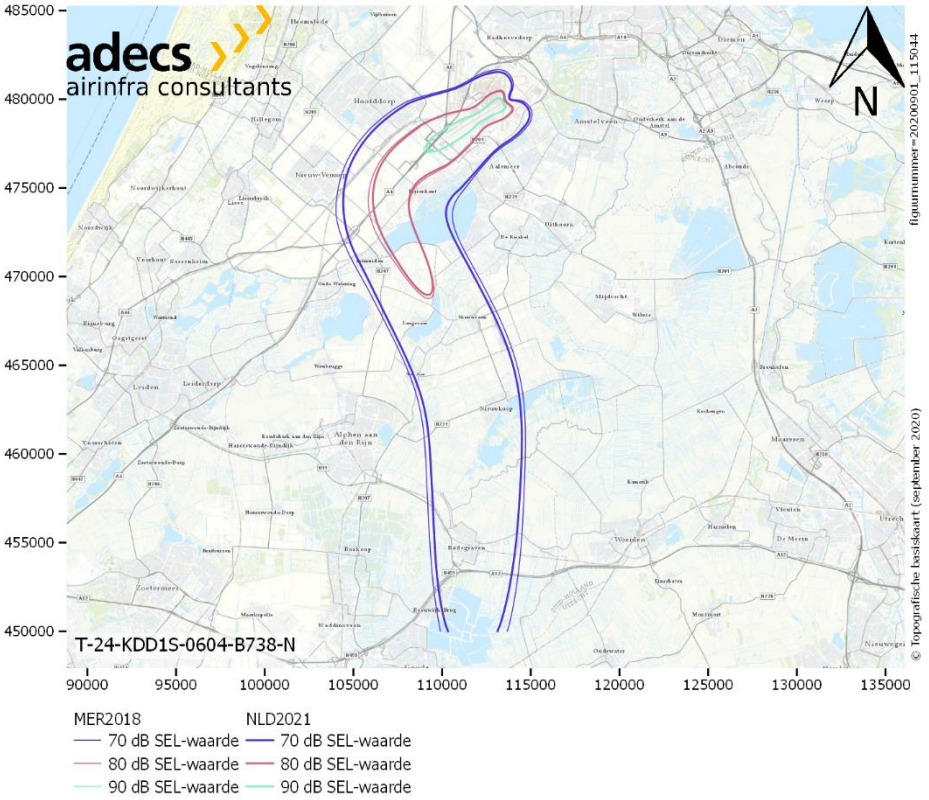

adecs
airinfra consultants
N
figuurnummer=20200901_165543
© Topografische basiskaart (september 2020)
T-18L-KDD1E-0802-E190-E
490000
485000
480000
475000
470000
465000
460000
455000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
130000
135000
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde


adecs
airinfra consultants
N
figuurnummer=20200901_115436
© Topografische basiskaart (september 2020)
T-24-ARN2S-0603-B738-N
485000
480000
475000
470000
465000
460000
455000
450000
90000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
130000
135000
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde


adecs
airinfra consultants
N
figuurnummer=20200901_120031
© Topografische basiskaart (september 2020)
T-24-BER1S-0601-B738-E
490000
485000
480000
475000
470000
465000
460000
80000
85000
90000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde


adecs
airinfra consultants
N
figuurnummer=20200901_114724
© Topografische basiskaart (september 2020)
T-24-KDD1S-0602-B738-N
485000
480000
475000
470000
465000
460000
455000
450000
90000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
130000
135000
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde


adecs
airinfra consultants
N
figuurnummer=20200901_114812
© Topografische basiskaart (september 2020)
T-24-KDD1S-0603-B738-N
485000
480000
475000
470000
465000
460000
455000
450000
90000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
130000
135000
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde


adecs
airinfra consultants
N
figuurnummer=20200901_115044
© Topografische basiskaart (september 2020)
T-24-KDD1S-0604-B738-N
485000
480000
475000
470000
465000
460000
455000
450000
90000
95000
100000
105000
110000
115000
120000
125000
130000
135000
MER2018
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde
NLD2021
70 dB SEL-waarde
80 dB SEL-waarde
90 dB SEL-waarde



Prinses Beatrixlaan 542
2595 BM Den Haag

+31 (0)85 00 711 00
info@airinfra.eu
www.airinfra.eu