



Controle geluid- en EV-berekeningen

Luchthaven Weeze

Controle geluid- en EV-berekeningen

Luchthaven Weeze

Colofon

Opdrachtgever	:	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Bestemd voor	:	J.H.M. Haverkate
Auteur(s)	:	R.J. Herlaar MSc.
Controle door	:	ir. W.B. Haverdings
Datum	:	30 maart 2021
Ons kenmerk	:	i&w210301rap/rH/kd
Versie	:	1.0
Opgesteld door	:	Adecs Airinfra Consultants BV
Adres	:	WTC Den Haag Toren C 8 ^e 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

Zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Adecs Airinfra Consultants BV is het niet toegestaan deze uitgave of delen ervan te vermenigvuldigen of op enige wijze openbaar te maken.

Overzicht van versies/wijzigingen

Versie	Type	Wijzigingen	Auteur	Datum
1	Concept A	-	R.J. Herlaar	02-03-2021
1	Definitief	Tekstuele wijzigingen in paragraaf 2.3.2, 2.3.3.1 en de conclusie	R.J. Herlaar	30-03-2021

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Methode	1
1.4	Leeswijzer	1
2	Geluid	2
2.1	Uitgangspunten	2
2.2	Berekeningsmethode	2
2.3	Invoergegevens	2
2.3.1	Vliegprocedures	2
2.3.2	Routes	2
2.3.3	Opbouw verkeersverdeling	4
2.3.4	Samenvatting verkeersverdeling	7
2.3.5	Gebouwenbestand	7
2.4	Resultaten geluid	8
2.4.1	Beperkingengebied geluid	8
2.4.2	Gevoeligheidsanalyse	8
3	Externe veiligheid	9
3.1	Uitgangspunten	9
3.2	Berekeningsmethode	9
3.3	Invoergegevens	9
3.3.1	Studiegebied	9
3.3.2	Ligging van de start- en landingsbanen	9
3.3.3	Verkeersverdeling	10
3.3.4	Routes	10
3.3.5	Vliegtuig- en helikoptergegevens	10
3.4	Resultaten externe veiligheid	11
4	Bevindingen	12

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De luchthaven Weeze ligt net over de Duitse grens ter hoogte van de gemeente Bergen in Noord-Limburg met als gevolg dat vliegverkeer van en naar de luchthaven over Nederlands grondgebied vliegt. De Wet luchtvaart houdt rekening met het externe veiligheidsrisico, de geluidbelasting en vliegveiligheid op Nederlands grondgebied waar het vliegverkeer van desbetreffende luchthavens invloed op heeft. Middels het *Besluit beperkingengebied buitenlandse luchthaven* wordt het beperkingengebied op Nederlands grondgebied vastgesteld dat noodzakelijk is ten aanzien van de ruimtelijke indeling.

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft het Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) de beperkingengebieden ten aanzien van de geluidbelasting en externe veiligheid op basis van een prognose in kaart gebracht en in een rapport vastgelegd¹. Het uiteindelijke doel van het ministerie is het wettelijk vaststellen van de beperkingengebieden.

In verband met de beperkende werking op de ruimtelijke indeling in de nabijheid van de luchthaven en in het kader van zorgvuldigheid, wenst het ministerie dat een onafhankelijke tweede partij een controle op de berekeningen van het NLR uitvoert. Adecs Airinfra Consultants (Adecs) is gevraagd deze controle uit te voeren. Het voorliggende rapport omvat de bevindingen van deze controle.

1.2 Doelstelling

De controle van de berekeningen van het NLR hebben als doel de door het NLR gehanteerde uitgangspunten, de berekeningsmethode, de toegepaste invoergegevens en de tot stand gekomen resultaten te verifiëren door deze te toetsen op juistheid. Het opnieuw uitvoeren van de berekeningen valt buiten de scope van de controle.

1.3 Methode

De controle omvat het toetsen van de uitgangspunten, de berekeningsmethode, de toegepaste invoergegevens en op globaal niveau de resultaten van de berekeningen. De gehanteerde berekeningsmethoden heeft het NLR in samenspraak met IenW vastgesteld. Omdat deze keuze in overleg met de opdrachtgever is gemaakt, is de keuze voor de berekeningsmethoden niet getoetst. Wel is getoetst of per berekening de correcte criteria zijn toegepast en of de juiste uitgangspunten zijn gehanteerd.

Het NLR heeft met Adecs de berekeningen en het bijbehorende conceptrapport¹ gedeeld om op de gevraagde onderwerpen te toetsen. De bevindingen van deze controle zijn in voorliggend rapport toegelicht.

1.4 Leeswijzer

Omwille van de leesbaarheid wordt voor de opbouw van voorliggend rapport dezelfde opbouw gebruikt als in het te controleren rapport van het NLR. Hoofdstuk 2 en 3 beschrijven de toetsing van de invoer en resultaten van respectievelijk de geluidberekening en berekening van het externe veiligheidsrisico. De bevindingen van voorliggende controle zijn beschreven in hoofdstuk 4.

¹ NLR (2019). *Geluidbelasting en externe veiligheidsrisico door vliegverkeer luchthaven Weeze*. Kenmerk: NLR-CR-2019-526.

2 Geluid

2.1 Uitgangspunten

Het NLR beschrijft dat de berekeningen voor geluid uitgevoerd zijn conform de wettelijke voorschriften, zoals vermeld in artikel 8.1 van de Wet luchtvaart, namelijk de toepassingen van de criteria conform 'overige luchthavens'. Dit is een correct uitgangspunt.

Het huidige beperkingengebied dat van toepassing is op het Nederlandse grondgebied in de nabijheid van luchthaven Weeze betreft een 35 Ke-contour. Ondanks dat een Ke-berekening niet meer verplicht is, heeft het NLR op verzoek van IenW een Ke-berekening uitgevoerd om te kijken hoe deze zich verhoudt tot het huidige beperkingengebied. Tevens is conform de wettelijke voorschriften een L_{den} -berekening uitgevoerd.

2.2 Berekeningsmethode

Zoals eerder vermeld, zijn de gehanteerde berekeningsmethoden niet getoetst. Wel zijn de toegepaste criteria opnieuw getoetst. Zo is voorafgaand aan de berekening het studiegebied gekozen. Voor de L_{den} -berekening is het studiegebied dusdanig gedefinieerd² dat de laagste te berekenen L_{den} -waarde en alle handhavingpunten volledig binnen het gebied zijn gelegen. Tevens wordt correct gebruik gemaakt van een maaswijdte van 100 meter, aangezien er sprake is van een luchthaven met naderingsluchtverkeersleiding. Het voorschrift voor de Kosteneenheden (Ke) berekening³ vermeld een maaswijdte van 250 meter mits de aanwijzing van een betreffend luchtvaartterrein geen andere maaswijdte aangeeft. Het NLR heeft aangegeven de maaswijdte van 250 meter te hebben toegepast.

De figuren met de resultaten in het NLR-rapport tonen dat de vereiste geluidscontouren volledig worden weergegeven en dat het studiegebied dus correct is bepaald.

Onduidelijk is met welk rekentool de geluidberekeningen zijn uitgevoerd. Het NLR heeft bij navraag weliswaar aangegeven dit met behulp van een *executable* (uitvoerbaar bestand) van het NRM uitgevoerd te hebben, maar omwille van de transparantie adviseren wij om in het NLR-rapport aan te geven met welk programma en welke versies de berekeningen zijn uitgevoerd.

2.3 Invoergegevens

2.3.1 Vliegprocedures

De (verticale) vliegprocedures zijn gemodelleerd door middel van prestatieprofielen. Deze prestatieprofielen zijn specifiek aangemaakt voor de vliegprocedures zoals gevlogen op luchthaven Weeze. Het hoogtereverloop is gebaseerd op basis van FANOMOS-radartracks uit de jaren 2018 en 2019. Informatie hoe de prestatieprofielen tot stand zijn gekomen staan in een aparte notitie⁴. Deze prestatieprofielen zijn eerder door een externe partij gevalideerd en worden derhalve in deze contra-expertise als correct beschouwd.

2.3.2 Routes

Het rekenvoorschrift beschrijft dat de wijze waarop grondpaden en spreidingsgebieden worden vastgesteld geen deel uitmaakt van het voorschrift. Wel dient er te worden beschreven en gemotiveerd wat in de berekeningen is toegepast.

² Regeling burgerluchthavens, Bijlage 1, Artikel 3.1 Berekeningspunten.

³ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2004). *Voorschrift voor de berekening van de geluidsbelasting in Kosteneenheden (Ke), zonder drempelwaarde, ten gevolge van het vliegverkeer*. Kenmerk: RLD/BV-01.2.

⁴ NLR (10 november 2020). *Concept verantwoording actualisatie invoergegevens voor geluidberekeningen beperkingengebied Weeze Airport*.

De routes zijn bepaald aan de hand van FANOMOS-radartracks (2018 en 2019) van middelgroot en groot verkeer op luchthaven Weeze. Hierbij is specifiek gekeken naar de spreiding die van toepassing is voor de landingen op baan 09 en starts op 27 (over Nederlands grondgebied).

- › *Landingen baan 09:* Op basis van de radartracks blijkt dat de landingsroutes dusdanig lang rechtdoor lopen, dat het NLR gekozen heeft voor een straight-in route. Rekening is gehouden met een spreidingsgebied waarmee 90% van de radartracks binnen de grenzen ligt.
- › *Starts baan 27:* Voor starts geldt dat deze kort na vertrek naar het noorden draaien. Het NLR maakte uit de radartracks op dat de starts voornamelijk twee verschillende routes volgen, maar besloot desondanks één modelroute met spreiding te hanteren, omdat de routes boven Nederland overlappen. In dit geval koos het NLR voor een routespreiding waar 95% van de radartracks binnen de grenzen ligt. Door het NLR is gekozen voor een percentage waarbij een zo goed mogelijke modellering van de vliegroutes wordt gerealiseerd, zowel voor landingen als starts, met als gevolg een verschil in percentage tussen landingen 09 en starts 27.

Op aanvraag heeft het NLR een figuur met Adecs gedeeld waarop de radartracks voor de starts op baan 27 zijn weergegeven. Op basis van dit figuur is een schematische weergave gemaakt van de radartracks uit 2018 en 2019 voor de startroutes vanaf luchthaven Weeze, te zien in figuur 1. Uit deze figuur blijkt dat er globaal twee routes onderscheiden kunnen worden die ter hoogte van de grens bij buurtschap Vrij splitsen, waarvan één doorgaat naar het noordoosten en de ander afbuigt naar het zuiden. De route die naar het zuiden afbuigt, kan mogelijk van invloed zijn op Nederlands grondgebied. In de rapportage vermeldt het NLR dat een worstcase-aanpak is gehanteerd en alleen de noordelijke route is toegepast. Naar onze inschatting zal het splitsen van de starts in twee routes juist eerder een worst-case voor Nederlands grondgebied zijn, omdat een groter aantal vliegtuigbewegingen hierdoor dichterbij Siebengewald gemodelleerd zal worden. Vanwege de afstand tot de luchthaven heeft dit mogelijk alleen een effect op woningen binnen de 48 dB(A) L_{den} -contour en niet op het aantal woningen binnen de 56 en 70 dB(A) L_{den} -contour. De verwachting is dan ook dat het effect niet significant zal zijn voor de ruimtelijke ordening. Wel wordt het NLR geadviseerd om een motivering te geven waarom in dit geval niet de worst-case aanpak is gehanteerd.



Figuur 1 Schematische weergave van spreiding radartracks 2018 en 2019 voor starts baan 27 op luchthaven Weeze.

Verder is uit de geluidberekening, die door het NLR met Adecs is gedeeld, geconstateerd dat de gebruikte gemodelleerde routes in de berekening overeenkomen met figuur 2 uit de rapportage van het NLR.

2.3.3 Opbouw verkeersverdeling

2.3.3.1 Aantallen vliegtuigbewegingen

Voor het bepalen van het aantal vliegtuigbewegingen heeft het NLR gebruik gemaakt van de door luchthaven Weeze aangeleverde verkeersvoorspelling voor 2027. Uit aanvullende informatie blijkt dat dit scenario in samenspraak met luchthaven Weeze en IenW is gekozen. Dit scenario wordt namelijk ook gebruikt voor berekeningen van geluid op Duits grondgebied en omwille van de consistentie is het een logische keuze om dit scenario ook voor het vaststellen van het beperkingengebied op Nederlands grondgebied te gebruiken.

De Wet luchtvaart beschrijft dat de ruimtelijke indeling en de begrenzing van het beperkingengebied aangrenzend aan een luchthaven bepaald wordt aan de hand van het luchthavenverkeer. Verdere criteria waar het luchthavenverkeer (de invoer) aan moet voldoen zijn er niet en het scenario kan op dit gebied daarom ook niet verder getoetst worden.

Wel kan geëvalueerd worden of de vertaling van Duitse naar Nederlandse (geluid)categorieën logisch is uitgevoerd. De invoer is opgedeeld naar verschillende categorieën vliegtuigen conform het Duitse rekenvoorschrift. Dit rekenvoorschrift en de bijbehorende categorieën zijn verschillend ten opzichte van de geluidcategorieën die horen bij het Nederlands Rekenmodel (NRM), daarom heeft het NLR een vertaalslag uitgevoerd om de Duitse categorieën om te zetten naar de Nederlandse. Het door het NLR gehanteerde stappenplan is hieronder beknopt toegelicht:

- › Enkel Duitse categorieën die minimaal 1% van het totale verkeersaanbod bevatten meenemen. Categorieën met minder dan 1% worden toegevoegd aan de best passende Duitse categorie die wel wordt meegenomen.
 - In het geval dat vergelijkbare categorieën allemaal onder de 1% blijven, maar gezamenlijk wel meer omvatten, wordt het meest voorkomende vliegtuig binnen die categorie gekozen.
- › De representatieve Duitse categorieën zijn in FANOMOS geanalyseerd. Voor het jaar 2018 is bekeken welke vliegtuigtypen binnen de desbetreffende categorieën vallen.
- › In de appendices⁵ (invoergegevens van het NRM) is vervolgens onderzocht of de vliegtuigtypen daarin voorkomen. In het geval er meerdere typen binnen één categorie beschikbaar waren, is door het NLR gekozen voor het type dat een aanzienlijk deel uitmaakt van het totaal aantal vliegtuigbewegingen en representatief is voor de omschrijving zoals gegeven in het Duitse rekenvoorschrift. Bij afwijkende geluidproducties binnen dezelfde categorie is gekozen voor de worstcasebenadering. Voor de berekening zijn echter de prestatieprofielen gebruikt die specifiek zijn aangemaakt voor de vliegprocedures zoals die gevlogen worden op luchthaven Weeze en deze wijken dus af van Appendices 13.3.

De vliegprognose 2027 omvat een verdeling in (Duitse) categorieën. Het NLR heeft aan de hand van het aandeel vliegtuigbewegingen per vliegtuigtypegroep één representatieve (Duitse) categorie gekozen. De keuze om de categorieën met een aandeel van minder dan 1% van het totaal aantal vliegtuigbewegingen te bundelen naar één categorie, is omwille van de complexiteit van de modellering niet vreemd. Wel dient men hierbij rekening te houden dat enkele zwaardere categorieën gebundeld worden onder een lichtere

⁵ NLR (2015). *Appendices van de voorschriften voor de berekening van de geluidbelasting in L_{den} voor de overige burgerluchthavens bedoeld in artikel 8.1 van de Wet luchtvaart*. Kenmerk: NLR-CR-96650 L - Versie 13.3.

categorie en visa versa. Als voorbeeld van deze bundeling wordt categorie P1 uit tabel 1 van het NLR-rapport gebruikt, zie tabel 1. De tabel toont dat alle vliegtuigbewegingen in kolom 2 worden gebundeld naar de categorie met het grootste aandeel, namelijk P1.3, in kolom 5. Tabel 2 bevat de definities van de Duitse categorieën.

Tabel 1 Koppeling van vliegtuigbewegingen aan categorieën zoals in tabel 1 NLR-rapport.

Categorie	Aantal vliegtuigbewegingen	Percentage	Gekozen categorie NLR	Aantal vliegtuigbewegingen
P1.1	58	0,3%	P1.3	0
P1.2	50	0,2%	P1.3	0
P1.3	2.606	12,2%	P1.3	2.836
P1.4	110	0,5%	P1.3	0
P-MIL1	12	0,1%	P1.3	0

Tabel 2 Definitie vliegtuiggroepen Duitsland⁶.

Categorie	Beschrijving
P1.1	Zweefvliegtuig
P1.2	Propellervliegtuig met MTOW <2.000 kg, of gemotoriseerd zweefvliegtuig
P1.3	Propellervliegtuig met MTOW <2.000 kg
P1.4	Propellervliegtuig met MTOW tussen 2.000 kg en 5.700 kg
P-MIL1	Militair propellervliegtuig met MTOW <5.700 kg

Door in FANOMOS voor elk van de representatieve categorieën te analyseren welk vliegtuigtype het meest voorkomend is, heeft het NLR de vertaalslag naar het NRM kunnen maken. Immers, aan de hand van het vliegtuigtype is te bepalen welke geluidscategorie conform het NRM gehanteerd moet worden. Indien er sprake was van meerdere representatieve vliegtuigtypen binnen dezelfde categorie, heeft het NLR gekozen voor de worstcase-aanpak door het zwaardere toestel te hanteren. Al met al onderschrijft Adecs de vertaalslag van Duitse naar Nederlandse geluidscategorieën.

Daarentegen valt de keuze voor de representatieve helikopter op. Het helikopterverkeer op luchthaven Weeze bestaat volgens het NLR-rapport voornamelijk uit de Eurocopter AS332 Super Puma en de Eurocopter EC135. Alleen laatstgenoemde helikopter is volgens het NLR beschikbaar in de appendices, maar omdat dit een veel lichtere helikopter betreft, is gekozen voor een type vergelijkbaar met de Super Puma: de NH90. De NH90 valt in de Nederlandse geluidscategorieën onder categorie 017.

Volgens de appendices is de Eurocopter AS332 Super Puma echter wel opgenomen, namelijk in categorie 014 onder de nog vorige naam Aerospatale AS332. In dit geval wordt door het NLR weliswaar wederom gekozen voor de worstcase-aanpak, maar gaat dit wel ten koste van de representativiteit. Na overleg met het NLR blijkt echter dat de voor deze categorie representatieve geluidsprofielen gebaseerd zijn op een Sikorsky S-61. De Aerospatale AS332 is een zwaarder toestel wat doorgaans resulteert in een grotere geluidsbelasting. In dit geval zal het hanteren van categorie 014 eerder een onderschatting geven en onderschrijft Adecs daarom de keuze om categorie 017 met de NH90 te hanteren. Wel mist in de NLR-rapportage omwille van de traceerbaarheid en leesbaarheid een onderbouwing en motivering voor deze keuze.

⁶ Umweltbundesamt (2012). *Lärmfachliche Bewertung der Flugrouten für den Verkehrsflughafen Berlin Brandenburg (BER)*. Beschikbaar via: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4209.pdf>.

Ook heeft Adecs de verkeersverdelingen ontvangen waarmee de geluidberekeningen door het NLR zijn uitgevoerd. In de berekening maakt het NLR gebruik van de geluidprofielen zoals tot stand is gekomen in de actualisatie van de invoergegevens voor luchthaven Weeze⁷.

2.3.3.2 Verdeling starts en landingen

Aan de hand van het door de luchthaven geregistreerde verkeer uit de jaren 2017 en 2018 is de verdeling tussen starts en landingen bepaald. Deze gegevens zijn los door de luchthaven aangeleverd en wijken daarom af van de periode zoals gebruikt in FANOMOS. Voor de geluidberekeningen zijn uitsluitend de starts vanaf baan 27 en de landingen vanaf baan 09 belangrijk, omdat alleen dit verkeer over Nederlands grondgebied vliegt. De methode om tot deze verdeling te komen, onderschrijft Adecs.

2.3.3.3 Meteotoeslag op baangebruik

Conform de rekenvoorschriften van de L_{den} - en externe veiligheidsberekening heeft het NLR de meteotoeslag van 20% op het baangebruik toegepast. De meteotoeslag houdt rekening met de onzekerheid in het baangebruik over de jaren heen, door bijvoorbeeld andere weersomstandigheden dan verwacht. Door het toepassen van deze meteotoeslag is het baangebruik op de aparte banen (09 en 27) met 10% verhoogd. Het rekenvoorschrift schrijft echter niet voor op welke manier deze meteotoeslag toegepast dient te worden, enkel dat de verdeling van de 20% meteotoeslag gemotiveerd dient te worden. De rapportage van het NLR geeft aan dat 10% aan elke baan is toegevoegd. Een andere optie zou kunnen zijn om het aantal vliegtuigbewegingen van elke baankop te vermenigvuldigen met factor 1,2. Beide opties hebben een andere verdeling over de banen tot gevolg.

In de rapportage mist de motivering waarom is gekozen voor de desbetreffende verdeling van de 20% meteotoeslag. De meteotoeslag is in de berekening conform de rapportage toegepast.

2.3.3.4 Verdeling over vliegprocedures

De verdeling over vliegprocedures heeft het NLR bepaald aan de hand van de radargegevens voor de jaren 2018 en 2019. Aan de hand van de radargegevens zijn start- en landingsprocedures toegewezen aan de verschillende categorieën. Voor alle categorieën geldt één start- en landingsprocedure en één gewichtsklasse, met uitzondering van categorie 202⁸, de Boeing 737-800.

Voor het startende verkeer is het wenselijk om, waar mogelijk, het aantal vliegtuigbewegingen te verdelen over verschillende gewichtsklassen. Deze gewichtsklassen houden namelijk rekening met de bestemming van een vlucht. In het algemeen geldt des te verder de bestemming, des te hoger de hoeveelheid brandstof en dus des te zwaarder het toestel. Deze gewichtsklassen zijn door het NLR uitsluitend toegepast voor de Boeing 737-800, welke vier gewichtsklassen kent in de gemodelleerde vliegprocedures. De verdeling van het vliegverkeer over deze gewichtsklassen is gebaseerd aan de hand van de bestemmingen in de radargegevens voor de jaren 2018 en 2019. De overige vliegtuigtypen kennen maar één gewichtsklasse en dat heeft het NLR ook zo toegepast.

De gehanteerde methode is aannemelijk en houdt dusdanig rekening met de representativiteit van de verschillende startgewichten aan de hand van de bestemmingen. Uit de beschrijving in het NLR-rapport

⁷ NLR (10 november 2020). *Concept verantwoording actualisatie invoergegevens voor geluidberekeningen beperkingengebied Weeze Airport.*

⁸ Conform prestatieprofielen notitie NLR (Concept verantwoording actualisatie invoergegevens voor geluidberekeningen beperkingengebied Weeze Airport).

komt echter niet duidelijk naar voren of de bestemmingen in de radargegevens uitsluitend met de Boeing 737-800 (en vergelijkbare toestellen) zijn aangevlogen. Na aanvraag heeft het NLR gedeeld dat dit wel het geval is.

Voor categorie 202 heeft het NLR twee landingsprofielen toegewezen, die ook weer zijn gebaseerd op de radargegevens uit 2018 en 2019: 23% (3.000 ft nadering) en 77% (CDA⁹). Voor de startprofielen is echter maar één profiel toegewezen, namelijk de NADP2-10. Het NLR licht toe dat Ryanair de hoofdgebruiker is op luchthaven Weeze en dat uit een eerdere analyse voor Eindhoven Airport is gebleken dat Ryanair volgens deze startprocedure opereert. Een aannemelijke keuze, maar die wellicht omwille van de transparantie ook onderbouwd dient te worden met het aandeel van deze procedure in de radargegevens van 2018 en 2019.

2.3.3.5 Verdeling van vliegtuigbewegingen over het etmaal

Bij de verdeling van de vliegtuigbewegingen over het etmaal is het van belang dat het juiste aantal vliegtuigbewegingen correct over het etmaal worden verdeeld. Voor zowel de Ke-berekening als de L_{den} -berekening gelden straffactoren per tijdsperiode. De L_{den} -berekening bevat drie perioden met verschillende straffactoren (dag, avond en nacht), terwijl de Ke-berekening er negen bevat. De straffactoren en bijbehorende periode van een etmaal zoals vermeld in de rapportage van het NLR zijn conform de rekenvoorschriften.

Voor het berekenen van de straffactoren heeft het NLR de verdeling van de starts en landingen over het etmaal voor de jaren 2016-2018 aangehouden. Uit de rapportage van het NLR blijkt niet waarom hier een afwijkende periode wordt gebruikt. Het NLR heeft later verduidelijkt dat de voorbereidingen voor de berekening in 2019 al zijn gestart waardoor nog niet het hele jaar meegenomen kon worden. Daarnaast bleken er aanzienlijke verschillen voor te komen tussen de jaren dat is besloten om een gemiddelde over meerdere jaren toe te passen en 2016 hierin mee te nemen.

Voor elk uur van de dag is berekend hoe groot het ratio vluchten was binnen deze periode. Vervolgens is dat percentage vermenigvuldigd met de straffactor die van toepassing is en is de gemiddelde ratio over drie jaar gehanteerd. Dit heeft uiteindelijk geleid tot de straffactoren voor respectievelijk de Ke- en L_{den} -berekening.

De straffactoren in de door het NLR gedeelde berekeningen komen overeen met hetgeen is gegeven in de NLR-rapportage.

2.3.4 Samenvatting verkeersverdeling

In de samenvatting verkeersverdeling deelt het NLR de aantallen vliegtuigbewegingen verdeeld naar baan, vliegprocedure, vliegtuigtype en categorie. Het aantal vliegtuigbewegingen is gegeven voor de verschillende factoren: met meteotoeslag en straffactoren Ke en L_{den} . Deze aantallen komen goed overeen met de invoer die het NLR heeft gedeeld met Adecs.

2.3.5 Gebouwenbestand

Voor de tellingen van het aantal woningen binnen de beperkingsgebieden heeft het NLR gebruik gemaakt van de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) met peildatum 1 januari 2020. Deze versie was tijdens het onderzoek van het NLR de meest recente versie en de keuze voor dit bestand is daarom correct.

⁹ Continuous Descent Approach

2.4 Resultaten geluid

2.4.1 Beperkingengebied geluid

De in voorgaande paragrafen beschreven invoergegevens zijn middels een executable omgezet naar geluidcontouren. Zoals in de berekeningsmethode is uitgelegd, gaat het in deze rapportage om de 35 Ke-contour en de 48, 56 en 70 dB(A) L_{den} -contouren. Aan de hand van deze contouren heeft het NLR, conform de rekenvoorschriften, het aantal woningen geteld dat binnen de contouren valt.

Wanneer men de resultaten van de geluidberekeningen vergelijkt met de gehanteerde invoergegevens en verkeersverdeling, komen de resultaten plausibel over. Het verschil tussen het huidige beperkingengebied en de nieuwe 35 Ke-contour is in verband met andere vliegroutes en een kleiner aandeel landingen op baan 09 naar verwachting.

Verwacht wordt wel dat het opsplitsen van de modelroute voor starts, zoals opgemerkt in paragraaf 2.3.2, (beperkt) effect zal hebben op het aantal woningen binnen de 48 dB(A) L_{den} -contour op Nederlands grondgebied. Het oppervlak van de 48 dB(A) contour op Nederlands grondgebied zal wellicht iets groter worden. Naar verwachting zal het aantal woningen niet significant toenemen, maar zal het gestelde doel (worstcase-aanpak) wel dichter genaderd worden.

2.4.2 Gevoeligheidsanalyse

Om te bepalen of het daadwerkelijk gerealiseerde verkeer goed aansluit bij de modellering die is gebruikt bij het vaststellen van het beperkingengebied, heeft het NLR het verkeer uit 2018 opgeschaald in de verkeersprognose. Voor de berekening is het vliegverkeer dat niet doorgerekend kan worden (bijvoorbeeld door onbekend vliegtuigtype), opgeschaald bij het overige verkeer. Het NLR beschrijft dat het opgeschaalde verkeer voornamelijk klein verkeer betreft en er dus sprake is van een overschatting van de geluidbelasting. Het meest voorkomende type dat wel wordt doorgerekend is namelijk de Boeing 737-800 met een hogere geluidproductie. Deze stelling deelt Adecs.

In 2018 vloog bijna 50% van de prognose voor 2027, terwijl in 2019 30% vloog. Omdat 2018 een nauwkeurigere vlootverdeling omvat, is de keuze om dit jaar op te schalen logisch.

Hierbij vermeldt het NLR dat de opschaling tot het effectief aantal vliegtuigbewegingen exclusief meteomarge een totaal van 23.245 vliegtuigbewegingen betreft. Dit aantal betreft het totaal effectieve aantal vliegtuigbewegingen exclusief meteomarge dat over Nederlands grondgebied vliegt. Bij het narekenen van het effectief aantal vliegtuigbewegingen komen de resultaten goed overeen, namelijk een klein verschil van 10 vliegtuigbewegingen. Dit verschil komt naar verwachting voort uit de afgeronde schaalfactor van 1,89 waarmee gerekend is. Het aantal vliegtuigbewegingen in de berekeningen komt daarmee overeen met het genoteerde in de NLR-rapportage.

3 Externe veiligheid

3.1 Uitgangspunten

In tegenstelling tot de geluidberekening maakt het voor externe veiligheid wel uit of de luchthaven wordt beschouwd als 'overige burgerluchthaven van nationale betekenis' of 'overige burgerluchthaven van regionale betekenis'. Het rekenvoorschrift verschilt daarvoor op één punt, namelijk de ongevalsspreiding voor het routeafhankelijke deel van de landing voor zwaar verkeer¹⁰. De spreiding voor 'nationale betekenis' is groter met als gevolg dat de vingervormige plaatsgebonden risicocontouren korter, maar breder zijn. Voor 'regionale betekenis' geldt het tegenovergestelde: een kleinere spreiding met als gevolg een langere en smallere plaatsgebonden risicocontour. Het NLR heeft aan de hand van deze informatie gekozen om het rekenvoorschrift 'overige burgerluchthaven van regionale betekenis' te volgen, omdat de contouren dan mogelijk eerder tot in Nederland reiken. Dit is omwille van een worstcase-aanpak een aannemelijke keuze.

Verder is het een correct uitgangspunt om dezelfde verkeersverdeling en dezelfde routes te hanteren als in de geluidberekening. De overige factoren zoals nachtstraffactor en prestatieprofielen zijn bij de berekening van het externe veiligheidsrisico niet relevant.

Voor de externe veiligheidsberekening zijn in tegenstelling tot bij het geluid, ook de landingen op baan 27 van belang, aangezien deze landingen een landing overrun aan het einde van de baan kunnen veroorzaken.

Conform het Besluit burgerluchthavens moeten in ieder geval de 10^{-5} en 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren opgenomen worden. In de rapportage van het NLR zijn deze opgenomen.

3.2 Berekeningsmethode

Voor de berekening van het externe veiligheidsrisico moet er conform de rekenvoorschriften gebruik gemaakt worden van twee typen verkeersinvoer. Voor de 10^{-5} plaatsgebonden risicocontour dient rekening gehouden te worden met de meteotoeslag, terwijl bij de berekening van de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour de meteotoeslag niet toegepast wordt.

Voor de berekening is de rekentool GEVERS¹¹ (versie 2.2) gebruikt. Dit is een gevalideerd model dat IenW heeft laten ontwikkelen. Voor de berekening is de meest recente versie gebruikt.

3.3 Invoergegevens

3.3.1 Studiegebied

Als studiegebied heeft het NLR een gebied van 40 bij 40 kilometer gehanteerd waarbij het is opgedeeld in vierkante rekencellen van 25 bij 25 meter. Het studiegebied dekt de plaatsgebonden risicocontour en tevens is de opdeling in vierkante rekencellen conform het rekenvoorschrift. Dit is in het rekenproject van GEVERS ook correct toegepast.

3.3.2 Ligging van de start- en landingsbanen

Voor de ligging van de baaneinden, heeft het NLR de Rijksdriehoekcoördinaten gebruikt zoals weergegeven in tabel 3. Aan de hand van de Duitse¹² Aeronautical Information Publication (AIP) is gecontroleerd of de

¹⁰ Regeling burgerluchthavens, Bijlage 2, Artikel 3.4.1 Selectie van verdelingsfuncties

¹¹ Geïntegreerde Externe Veiligheid Reken Systeem

¹² DFS Deutsche Flugsicherung GmbH (2020), versie 4.3.0.3. Bereikbaar via: <https://secais.dfs.de/>

GPS-coördinaten door het NLR correct vertaald zijn naar Rijksdriehoekcoördinaten. De coördinaten komen goed overeen en zijn dus aannemelijk. Voor de helikopters zijn de baaneinden gebruikt als helispot: WST is baankop 09 en OST is baankop 27.

Tabel 3 Ligging van de baaneinden, uitgedrukt in Rijksdriehoekcoördinaten (x, y).

Baan	NLR	Adecs
09	206.083, 401.810	206.081, 401.809
27	208.520, 401.749	208.520, 401.747

3.3.3 Verkeersverdeling

De verkeersverdeling voor de externe veiligheidsberekening komt grotendeels overeen met de verkeersverdeling die is gebruikt voor de geluidberekeningen. Ten opzichte van de geluidberekening worden hier echter wel de landingen op baan 27 meegerekend. Dit in verband met het risico op een landing overrun¹³ dat ten westen van de luchthaven mogelijk van effect is op Nederlands grondgebied. Voor helikopters geldt wel dezelfde invoer als bij de geluidberekening. In de modellering van het externe veiligheidsrisico wordt voor helikopters namelijk gerekend met een helispot. De risico's die toebehoren aan de helikopterlandingen op OST liggen niet op Nederlands grondgebied. De kans dat de risico's behorend bij dit verkeer ook werkelijk effect hebben op Nederlands grondgebied zijn dusdanig klein dat deze keuze wordt gedeeld.

Uit de berekening die het NLR met Adecs heeft gedeeld blijkt verder dat de 10^{-5} en 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren conform het rekenvoorschrift zijn berekend.

3.3.4 Routes

Voor de externe veiligheidsberekeningen moet conform het rekenvoorschrift gebruik gemaakt worden van de nominale vliegpaden. Hiermee wordt dus geen rekening gehouden met operationele afwijkingen zoals wel het geval is met de geluidberekeningen. Uit figuur 11 in het NLR-rapport en de met Adecs gedeelde rekenbestanden blijkt dat de nominale vliegpaden correct zijn toegepast. Ook zijn de routes vergeleken met de routes uit de geluidberekening. Hieruit blijkt dat de nominale paden correct liggen ten opzichte van de gebruikte spreidingsroutes in de geluidberekening.

Voor helikopters wordt er geen gebruik gemaakt van routes, maar van sectoren. De in- en uitvliegsectoren voor de berekende helispot (WST) zijn gecontroleerd en conform verwachting in de berekening toegepast.

3.3.5 Vliegtuig- en helikoptergegevens

Om het externe veiligheidsrisico te berekenen, is het maximaal startgewicht (MTOW) nodig en voor zwaar verkeer (boven de 5.700 kg) ook de bijbehorende generatie. Beide factoren zijn namelijk van invloed op het risico. Voor helikopters gelden geen generaties, maar daar is naast het MTOW ook de helikoptercategorie van belang.

In april 2011 heeft het NLR in opdracht van IenW een vliegtuiggegevensbestand samengesteld die is voorgeschreven om te gebruiken voor de berekening van het externe veiligheidsrisico voor overige burgerluchthavens¹⁴. In dit bestand is de MTOW toegewezen aan verschillende vliegtuig- en helikoptertypen. In de berekeningen voor luchthaven Weeze heeft het NLR de MTOW toegewezen conform

¹³ Een ongeval waarbij het vliegtuig bij de landing aan het einde van de baan rijdend de baan verlaat.

¹⁴ NLR (2011). *Samenstellen van standaard vliegtuiggegevens voor de berekening van het externe-veiligheidsrisico voor overige burgerluchthavens*. Kenmerk: NLR-TR-2010-454.

dit bestand. De NH90 is echter niet opgenomen in dit bestand. Derhalve heeft het NLR het MTOW toegepast zoals vermeld staat in Jane's All the World's Aircraft. Dit is een aannemelijke keuze. Weliswaar geven verschillende onlinebronnen (onder andere Airbus) een MTOW van 10.600 kg, maar naar verwachting zal dit geen significant effect hebben op de plaatsgebonden risicocontouren.

3.4 Resultaten externe veiligheid

De resultaten van de berekening zijn plausibel op basis van de gecontroleerde invoergegevens. Het toepassen van de NH90 met een hoger MTOW en het veranderen van de startroutes (zie paragraaf 2.3.2) zou een worstcasesituatie creëren, maar ondanks dit zal het geen significante veranderingen brengen aan het resultaat van het externe veiligheidsrisico. Het zal naar verwachting niet het Nederlandse grondgebied bereiken.

4 Bevindingen

De algehele conclusie van de controle op de berekeningen van het NLR voor het in kaart brengen van de beperkingengebieden door vliegverkeer op luchthaven Weeze is dat de uitgangspunten, berekeningsmethode, invoergegevens en resultaten conform de rekenvoorschriften in de Wet luchtvaart tot stand zijn gekomen.

De rekenvoorschriften schrijven echter niet alles voor, zoals hoe bepaalde invoergegevens opgezet of onderbouwd dienen te worden. Omwille van de transparantie en de traceerbaarheid wordt wel gevraagd de keuzes in het traject te motiveren. De keuzes die het NLR heeft gemaakt om tot de gebruikte invoer te komen zijn over het algemeen logisch en plausibel. Wel ontbreekt met enige regelmaat een onderbouwing van gemaakte keuzes. Hieronder worden de aanvullende bevindingen toegelicht.

- › **Rekentool geluid:** In de rapportage van het NLR mist met welk berekeningstool en versie de K_e - en L_{den} -berekeningen zijn uitgevoerd.
- › **Brondata:** Voor de invoergegevens wordt gebruik gemaakt van FANOMOS radartracks of van gegevens die door luchthaven Weeze zijn verstrekt. De jaren die worden gehanteerd voor de verschillende invoergegevens zijn niet altijd gelijk. Welke jaren worden gehanteerd staat in de rapportage van het NLR weliswaar beschreven, maar uit de tekst blijft wel onduidelijk waarom deze verschillen.
- › **Meteotoeslag:** In de rapportage mist de motivering waarom is gekozen voor de desbetreffende verdeling van de 20% meteotoeslag.
- › **Routes:** Voor starts op baan 27 is gekozen voor één startroute. Het splitsen van de starts in twee routes zal echter eerder de worst-case aanpak benaderen. Een groter aantal vliegtuigbewegingen zal dan namelijk in de nabijheid van Siebengewald gemodelleerd worden. Dit zal daarentegen enkel van invloed zijn op de 48 dB(A) L_{den} -contour en de verwachting is dan ook dat het effect niet significant is op de ruimtelijke ordening. Een motivering van de keuze om niet de worst-case aanpak te hanteren wordt wel aanbevolen.
- › **Representatieve helikopter:** Het helikopterverkeer op luchthaven Weeze bestaat volgens het NLR-rapport voornamelijk uit de Eurocopter AS332 Super Puma en de Eurocopter EC135. Omdat volgens het NLR de Super Puma niet voorkomt in de appendices is gekozen voor een vergelijkbaar type, de NH90. De NH90 valt in de Nederlandse geluidscategorieën onder categorie 017. Volgens de appendices wordt de Super Puma echter wel opgenomen, namelijk in categorie 014 onder de nog vorige naam Aerospatiale AS332. Na overleg blijkt dat de voor categorie 014 representatieve geluidsprofielen gebaseerd zijn op een Sikorsky S-61. De Aerospatiale AS332 is een zwaarder toestel wat doorgaans resulteert in een grotere geluidsbelasting. In dit geval zal het hanteren van categorie 014 eerder een onderschatting geven en onderschrijft Adecs daarom de worstcase-aanpak en de keuze om categorie 017 met de NH90 te hanteren. Wel dient omwille van de traceerbaarheid en leesbaarheid deze keuze in de rapportage gemotiveerd wordt.
- › **Verdeling vliegprocedure NADP-2:** Het NLR licht in hun rapportage toe dat Ryanair de hoofdgebruiker is op luchthaven Weeze en dat uit een eerdere analyse voor Eindhoven Airport is gebleken dat Ryanair volgens deze startprocedure opereert. Een aannemelijke keuze, maar omwille van de transparantie is het wenselijk dat dit (visueel) onderbouwd wordt met het aandeel van deze procedure in de radargegevens van 2018 en 2019.



Prinses Beatrixlaan 542
2595 BM Den Haag

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