

**ACTUALISATIE**

# MER Lelystad Airport

Herstel invoergegevens, verwerken actuele inzichten en voorschriften,  
effecten aansluitroutes

**Bijlage 13    Validatierapport geluidberekeningen**



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2018-065 | februari 2018

# Validatie van geluidberekeningen voor de MER Lelystad

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

## Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Het NLR is een toonaangevend, mondiaal opererend onderzoekscentrum voor de lucht- en ruimtevaart. Met zijn multidisciplinaire expertise en ongeëvenaarde onderzoeksfaciliteiten, levert NLR innovatieve, integrale oplossingen voor complexe uitdagingen in de aerospace sector.

De werkzaamheden van het NLR beslaan het volledige spectrum van Research Development Test & Evaluation (RDT&E). Met zijn kennis en faciliteiten kunnen bedrijven terecht bij het NLR voor validatie, verificatie, kwalificatie, simulatie en evaluatie. Zo overbruggt het NLR de kloof tussen onderzoek en toepassing in de praktijk. Het NLR werkt zowel voor overheid als industrie in binnen- en buitenland. Het NLR staat voor praktische en innovatieve oplossingen, technische expertise en een lange termijn ontwerpvisie. Hierdoor vindt NLR's cutting edge technology zijn weg naar succesvolle lucht- en ruimtevaartprogramma's van OEM's zoals Airbus, Embraer en Pilatus. Het NLR draagt bij aan (defensie)programma's zoals ESA's IXV re-entry voertuig, de F-35, de Apache-helikopter en Europese programma's als SESAR en Clean Sky 2.

Opgericht in 1919 en met 650 betrokken medewerkers, realiseerde NLR in 2016 een omzet van 71 miljoen euro. Driekwart hiervan is afkomstig uit contractonderzoek, het overige betreft een overheidsbijdrage.

Voor meer informatie bezoek: [www.nlr.nl](http://www.nlr.nl)



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2018-065 | februari 2018

# Validatie van geluidberekeningen voor de MER Lelystad

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

**AUTEUR(S):**

A.B. Dolderman

NLR

*Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar.*

<b>OPDRACHTGEVER</b>	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
<b>CONTRACTNUMMER</b>	NLR ordernr. 1158108
<b>EIGENAAR</b>	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
<b>NLR DIVISIE</b>	Aerospace Operations
<b>VERSPREIDING</b>	Bepakt
<b>RUBRICERING TITEL</b>	ONGERUBRICEERD

GOEDGEKEURD DOOR:																				
AUTEUR					REVIEWER					BEHERENDE AFDELING										
A.B. Dolderman					G.J.T. Heppe					P.L.J. Eijssen										
DATUM	1	2	0	2	1	8	DATUM	1	2	0	2	1	8	DATUM	1	2	0	2	1	8

## Samenvatting

In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het NLR een validatie uitgevoerd van de geluidberekeningen voor de MER Lelystad. De validatie heeft betrekking op de berekeningen waarin de vliegprofielen zijn gecorrigeerd en waarin nieuwe inzichten zijn verwerkt. Naast de berekeningen voor de 25k en 45k marktscenario's zijn ook berekeningen uitgevoerd voor een 10k scenario en zijn diverse berekening gedaan voor een gevoeligheidsanalyse.

Bij de validatie staan twee vragen centraal:

1. Zijn de invoergegevens en uitgangspunten toegepast zoals bedoeld?
2. Komt het berekeningsresultaat overeen met het resultaat van de NLR controle berekening?

De resultaten van de validatie laten voor het overgrote deel een positief beeld zien. Dat wil zeggen dat de invoergegevens correct en in overeenstemming met het MER zijn, dat bij de gevoeligheidsanalyse de juiste variaties zijn aangebracht en dat de rekenresultaten gereproduceerd konden worden.

Bij een drietal onderdelen zijn (kleine) verschillen geconstateerd. Dit betreffen het toekennen van de afstandsklasse aan startend verkeer (1) en de verdeling van het verkeer over de uitvliegrichting (sectoren) (2). Hiervan kunnen de toegepaste gegevens niet exact herleid worden uit de brongegevens. Tot slot wijkt het toegepaste baangebruik (3) voor starts in de vroege ochtend iets af van wat in het MER is opgenomen.

De gevonden verschillen voor de genoemde punten verschillen zijn van dien aard dat dit niet leidt tot een negatieve beoordeling.

Ten aanzien van de routes van het helikopterverkeer adviseert het NLR om het eindpunt van de naderingsroutes aan te passen. Het corrigeren van deze routes (eventueel in combinatie met het aanpassen van de vliegprofielen) kan een klein effect hebben op de berekende geluidbelasting. Voor zover zich dat voordoet, blijft dit beperkt tot de Lden contouren van 60 dB(A) of hoger. Het NLR adviseert om deze correctie(s) niet nu in het MER, maar wel in het Luchthavenbesluit te verwerken.

Los van de validatie van de invoergegevens en rekenresultaten heeft het NLR geconstateerd dat voor de verkeerssegmenten business jets en Maintenance Repair en Overhaul (MRO) de Dash 8-300 als representatief vliegtuigtype gekozen is voor beide soorten verkeer. NLR adviseert om de verantwoording voor deze keuze onderdeel te laten uitmaken van de rapportage die naar aanleiding van de nieuwe MER berekeningen wordt opgesteld.

*Deze pagina is opzettelijk blanco.*

# Inhoud

<b>Afkortingen</b>	<b>6</b>
<b>1 Introductie</b>	<b>7</b>
<b>2 Doel en afbakening</b>	<b>8</b>
<b>3 Aanpak</b>	<b>9</b>
<b>4 Bevindingen</b>	<b>11</b>
4.1 Algemeen	11
4.2 Baangebruik	11
4.3 Toekennen van en verdeling over afstandsklasse	13
4.4 Verdeling over de sectoren	15
4.5 Routes helikopter- en klein verkeer	16
4.6 Schaalfactor gevoeligheidsanalyses	18
4.7 Overig	18
<b>5 Conclusies</b>	<b>20</b>
<b>6 Geraadpleegde documenten</b>	<b>21</b>



## Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
GA	General Aviation
IFR	Instrument Flight Rules
MER	Milieueffectrapportage
MRO	Maintenance Repair en Overhaul
NLR	Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
10k/25k/45k	Aanduiding van verkeersscenario's met respectievelijk 10.000, 25.000 en 45.000 vliegbewegingen van het groothandelsverkeer

# 1 Introductie

In oktober 2017 werd duidelijk dat bij de geluidberekeningen die voor de MER Lelystad waren uitgevoerd, gebruik gemaakt was van onjuiste vliegprofielen. Nader onderzoek van het NLR wees uit dat sprake was van een foutief gemodelleerd motorvermogen (toerental) voor de B737. Na het corrigeren van de betreffende vliegprofielen zijn de berekeningen opnieuw uitgevoerd.

In de periode die volgde zijn door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de uitgangspunten ten aanzien van de vliegprofielen, vlieghoogtes en routes tegen het licht gehouden. Dit heeft geleid tot een nieuwe set met invoergegevens. In deze invoergegevens zijn geconstateerde fouten hersteld en zijn, waar van toepassing, nieuwe inzichten verwerkt.

De nieuwe set met invoergegevens is vervolgens gebruikt om de berekeningen uit de MER Lelystad opnieuw uit te voeren. Daarnaast zijn diverse aanvullende berekeningen uitgevoerd voor het verkrijgen van extra inzichten. Zo zijn berekeningen uitgevoerd voor een 10k scenario en is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin de effecten zijn onderzocht van variaties in het verkeersscenario.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het NLR gevraagd om alle nieuwe berekeningen te valideren. Het betreffen zowel de herberekeningen van de MER varianten als de berekeningen voor het 10k scenario en de gevoeligheidsanalyse.

De validatie geeft voor drie van de onderzochte aspecten aanleiding tot een opmerking. Daarnaast adviseert het NLR om het eindpunt van de gemodelleerde naderingsroutes voor het helikopterverkeer aan te passen. Het volstaat om deze correctie alleen in het Luchthavenbesluit te verwerken.

Tot slot adviseert het NLR om in de rapportage die naar aanleiding van de nieuwe MER berekeningen wordt opgesteld een verantwoording op te nemen voor de keuze van de Dash 8-300 als representatief vliegtuigtype voor de verkeerssegmenten Maintenance Repair en Overhaul (MRO) en business jets.

Dit rapport bevat uitsluitend een overzicht van bijzonderheden die bij de validatie aan het licht zijn gekomen.

Leeswijzer:

**Hoofdstuk 2** gaat in op het doel en de afbakening van de validatie, zoals dat met het ministerie is afgestemd. De daarbij gehanteerde aanpak is beschreven in **hoofdstuk 3** en de bevindingen die volgen uit de validatie zijn opgenomen in **hoofdstuk 4**. **Hoofdstuk 5** vat de uitgevoerde analyses en bevindingen samen tot een conclusie.

## 2 Doel en afbakening

Het NLR heeft van het ministerie van infrastructuur en Waterstaat de opdracht kregen om de berekeningen, waarin de fouten gecorrigeerd en de nieuwe inzichten verwerkt zijn, te valideren. Voor de invulling van de werkzaamheden heeft het NLR gewerkt vanuit twee kernvragen, te weten:

1. Zijn de invoergegevens en uitgangspunten toegepast zoals bedoeld?
2. Komt het berekeningsresultaat overeen met het resultaat van de NLR controle berekening?

Vanuit de eerste kernvraag is een aantal aandachtspunten gedefinieerd. Voor al deze hierna genoemde punten is gecontroleerd of dat wat bij de berekening is toegepast correct is. Het betreffen:

- Het aantal vliegbewegingen
- Het baangebruik
- De meteotoeslag
- Het toekennen van de vliegtuigcategorie aan het vliegtuigtype
- Het toekennen van en de verdeling over de afstandsklasse
- De verdeling van verkeer over vliegrichtingen (sectoren) en routes
- Het toekennen van vliegprofielen
- De etmaalverdeling en het toepassen van weegfactoren
- De aanpassingen bij de scenario's van de gevoeligheidsanalyse
- Gevoeligheidsanalyses
- Schaalfactoren gevoeligheidsanalyses
- De vliegroutes

De analyses die door het NLR zijn uitgevoerd hebben betrekking op zowel het grote verkeer als het helikopter en kleine verkeer. Het MER deel 4A dient bij de validatie als uitgangspunt. Waar gegevens in het MER onvolledig zijn, of ontbreken, is aanvullende informatie opgevraagd bij luchtvaartadviesbureau To70, dat de berekeningen heeft uitgevoerd.

Naast de genoemde punten zijn de onderzochte scenario's en varianten door het NLR berekend en zijn de resultaten vergeleken met de controleset.

Twee aspecten maken geen deel uit van de validatie. In de eerste plaats is dat de controle van de vliegprofielen. De nieuwe en gecorrigeerde vliegprofielen zijn door het NLR gemaakt en gecontroleerd door ADECS airinfra en To70. Ten tweede vallen de resultaten van de uitgevoerde woningtellingen buiten de NLR validatie.

### 3 Aanpak

Bij de validatie van de berekeningen is het NLR te werk gegaan volgens het principe van 'reverse engineering'. Dat houdt in dit geval in dat op de ontvangen berekeningsresultaten analyses zijn uitgevoerd die informatie opleveren over de toegepaste invoergegevens. Vervolgens is onderzocht of de data uit de analyses terug te vinden is in het MER rapport (deel 4A). De analyses hebben zowel betrekking op het grote verkeer (zoals B737/A320) als het helikopter en kleine verkeer (< 6.000 kg).

Hierbij kan zich een aantal situaties voordoen:

1. De gegevens in het MER komen overeen met de gegevens van de analyse;
2. De gegevens in het MER komen deels overeen met de gegevens van de analyse;
3. De gezochte gegevens komen niet in het MER voor.

Als voor een berekening alle gegevens uit de analyse voldoen aan punt 1 dan is de conclusie dat de berekening is uitgevoerd met de invoer die overeenkomt met de MER uitgangspunten en dus goed is uitgevoerd. Voor situaties die vallen onder punt 2 en 3 is aanvullende informatie opgevraagd bij To70 om de validatie te kunnen uitvoeren en een uitspraak te doen over het resultaat.

Tabel 1 geeft een overzicht van de scenario's en varianten die onderdeel uitmaakten van de validatie

Tabel 1: Overzicht van onderzochte scenario's en varianten

Omschrijving	Scenario	ident	Variant
Correctie en actualisatie B+, per stap	45k	3a	B+ Correctie NPD
		3b	B+ 737-700 als afz categorie
		3c	B+ 737-800 als afz categorie
		3d	B+ Actualisatie IFR vliegprocedures B+
		3e	B+ Actualisatie VFR vliegprocedures
		3f	B+ Actualisatie naderingen uit ZW ('8020')
		3g	B+ Routes en appendices uit 3a ('8020')
Correctie en actualisatie A, B en B+	45k	4A	A Correctie en actualisatie A
	25k	4b	A Correctie en actualisatie A
	45k	4c	B Correctie en actualisatie B
	25k	4d	B Correctie en actualisatie B
	45k	4e	B+ Correctie en actualisatie B+
	25k	4f	B+ Correctie en actualisatie B+
Tijdelijke situatie 10k, heringedeeld luchtruim	10k	5	B+ Tijdelijke situatie 10k, heringedeeld luchtruim
Tijdelijke situatie 10k, huidig luchtruim	10k	6	B+ Tijdelijke situatie 10k, huidig luchtruim
Gevoeligheidsanalyse	45k	7a	B+ lichtere vloot
	45k	7a	B+ lichtere vloot_scaled
	45k	7b	B+ zwaardere vloot
	45k	7b	B+ zwaardere vloot_scaled
	45k	7c	B+ hogere afstandsklasse
	45k	7c	B+ hogere afstandsklasse_scaled
	45k	7d	B+ early morning
	45k	7d	B+ early morning_scaled
	10k	7e	B+ lichtere vloot
	10k	7f	B+ zwaardere vloot
10k	7g	B+ hogere afstandsklasse	
10k	7h	B+ early morning	

## 4 Bevindingen

### 4.1 Algemeen

De data die volgen uit de analyse van de berekeningsresultaten en de onderliggende invoergegevens, zijn niet allemaal één op één terug te vinden in het MER Deel 4A. Bij To70 is aanvullende informatie opgevraagd over:

- Baangebruik,
- Meteotoeslag,
- Toekennen van afstandsklassen,
- ‘Vertaling’ van herkomst naar sector en route,
- Gevoeligheidsanalyse en schaalfactoren,
- Klein en heli verkeer i.v.m. check etmaalweegfactoren.

Met uitzondering van het laatstgenoemde wordt in de paragrafen 4.2. tot en met 4.6 nader ingegaan op deze punten. De analyse van de gegevens leidde ook tot een opmerking over het verkeer dat gerekend wordt tot de segmenten zakenverkeer en Maintenance Repair en Overhaul (MRO). Dit komt in paragraaf 4.7 aan de orde.

Het NLR wil hierbij opmerken dat het (deels) ontbreken van gedetailleerde informatie in het MER Deel 4A niet betekent dat het betreffende rapport onjuist is. De analyses van de berekeningen vereisen soms meer detailinformatie en achtergronden dan noodzakelijk voor de rapportages voor het MER.

### 4.2 Baangebruik

Bij de berekening van de geluidbelasting worden de vliegbewegingen verdeeld over de baanrichtingen 05 en 23. Uit de analyse blijkt dat het baangebruik voor starts en naderingen per soort verkeer grotendeels overeenkomt met de tabellen die in het MER zijn opgenomen. Tabel 2 laat zien dat het baangebruik voor de starts in de nachtperiode<sup>1</sup> zoals dat in het MER is vermeld niet overeen komt met wat is toegepast. Mocht zich in de praktijk een situatie voordoen waarbij het baangebruik in de nachtperiode voor baan 05/23 uitkomt op de verdeling 55%/45%, in plaats van de verdeling 52%/48% volgens het MER, dan kan dit binnen de meteotoeslag<sup>2</sup> opgevangen worden.

Tabel 2: Baangebruik IFR verkeer analyse t.o.v. MER (alle vliegtuigtypes samengenomen)

Type verkeer	Etmaal periode	Baan 05		Baan 23	
		Uit analyse	Volgens MER	Uit analyse	Volgens MER
IFR verkeer starts	Dag (07 tot 19 uur)	38%	38%	62%	62%
	Avond (19 tot 23 uur)	38%	38%	62%	62%
	Nacht (23 tot 07 uur)	<b>55%</b>	<b>52%</b>	<b>45%</b>	<b>48%</b>
IFR verkeer landingen	Dag (07 tot 19 uur)	37%	37%	63%	63%
	Avond (19 tot 23 uur)	38%	38%	62%	62%
	Nacht (23 tot 07 uur)	0%	0%	0%	0%

<sup>1</sup> Het betreffen alleen vluchten die tussen 06 en 07 uur 's morgens vertrekken vanaf Lelystad

<sup>2</sup> De meteotoeslag is bedoeld om variaties in het baangebruik als gevolg van wisselende weersomstandigheden op te vangen.

Voor het IFR verkeer blijkt ook dat het baangebruik niet voor elk type vliegtuig gelijk is (Tabel 3). Op voorhand werd echter verwacht dat de analyse voor alle type vliegtuigen een gelijk baangebruik zou laten zien. Vanwege dit onverwachte resultaat is nader onderzoek gedaan naar de achterliggende oorzaak.

Tabel 3: Baangebruik IFR verkeer( per vliegtuigtypes)

	vliegtuigtype	Starts		Landingen	
		05	23	05	23
Dag (07 tot 19 uur)	A319	39%	61%	40%	60%
	A320	40%	60%	39%	61%
	B733	-	-	38%	62%
	B734	36%	64%	37%	63%
	B737	38%	62%	36%	64%
	B738	37%	63%	35%	65%
	DH8C	38%	62%	36%	64%
	Totaal	38%	62%	37%	63%
Avond (19 tot 23 uur)	A319	38%	62%	38%	62%
	A320	38%	62%	38%	62%
	B733	38%	62%	38%	62%
	B734	38%	62%	37%	63%
	B738	38%	62%	38%	62%
	DH8C	38%	62%	38%	62%
		Totaal	38%	62%	38%
Nacht (23 tot 07 uur)	B737	55%	45%		
	B738	55%	45%		
	DH8C	55%	45%		
		Totaal	55%	45%	

Door To70 is aangegeven dat de basis voor de modellering van de verkeersscenario's in het MER ligt in een voorstudie die door Schiphol is uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van het software model Daisy<sup>3</sup>. In deze studie wordt een veronderstelde dienstregeling als uitgangspunt gebruikt en wordt 'historisch' weer gebruikt om de starts en landingen aan een baanrichting toe te kennen. Deze weersgegevens laten over het etmaal wisselende windomstandigheden (windrichting en -sterkte) zien, wat er toe leidt dat gedurende de dag niet altijd in dezelfde richting gestart of geland wordt. Deze wisselingen in baanrichting leiden er uiteindelijk toe dat niet elk vliegtuigtype exact hetzelfde baangebruik heeft.

#### Conclusie baangebruik:

Het toegepaste baangebruik van IFR verkeer komt voor de starts in de nachtperiode niet exact overeen met wat in het MER is beschreven. Het gevonden verschil valt binnen de marge die door de meteotoeslag opgevangen kan worden. Niet alle vliegtuigtypes hebben hetzelfde baangebruik. De verschillen zijn te herleiden tot de gegevens die als basis hebben gediend voor het opstellen van de MER verkeersscenario's.

Beide constatering zijn voor NLR geen reden voor een negatieve beoordeling.

<sup>3</sup> Daisy wordt door Schiphol onder andere gebruikt voor het doorrekenen van de gebruikspogoses

## 4.3 Toekennen van en verdeling over afstandsklasse

Volgens het Nederlands rekenvoorschrift worden de starts bij geluidberekeningen ingedeeld in afstandsklassen. Deze afstandsklassen zijn afhankelijk van de bestemming. Naarmate de bestemming verder van Lelystad verwijderd ligt, is sprake van een hogere afstandsklasse en wordt bij de berekening een hoger startgewicht verondersteld. Voor elke afstandsklasse is een apart vliegprofiel gemodelleerd. Het Nederlands rekenmodel kent 4 afstandsklassen (zie Tabel 4).

Tabel 4: Afstandsklassen Nederlands rekenmodel

Afstand	Klasse
0-750 km	0
750 – 1.500 km	1
1.500 – 3.000 km	2
> 3.000 km	3

Zodra de toekenning van de afstandsklasse bekend is, wordt in het rekenmodel een prestatieprofiel gekozen dat hoort bij de betreffende afstandsklasse. Hier kan zich een bijzondere situatie voordoen, namelijk dat er in het rekenmodel geen vliegprofiel beschikbaar is voor een bepaalde afstandsklasse. Als bijvoorbeeld op basis van de bestemming klasse 3 toegekend is, maar in het rekenmodel alleen vliegprofielen voor de klassen 0, 1 en 2 beschikbaar zijn, dan wordt bij de berekening profiel met klasse 2 toegepast.

Uit de analyse van de data volgt een verdeling van de starts over de verschillende afstandsklassen zoals dat bij de berekeningen is toegepast. Tabel 5 geeft voor het 10k, 25k en het 45k scenario de verdeling over de afstandsklassen. Aangezien het 10k scenario met uitzondering van het aantal vliegtuigbewegingen identiek is aan het 25k scenario is ook de verdeling over de afstandsklassen identiek.

Tabel 5: Afstandsklassen per scenario volgens NLR analyse

Afstand	10k Scenario	25k Scenario	45k Scenario
0-750 km	16,4%	16,4%	22,3%
750 – 1.500 km	25,9%	25,9%	26,3%
1.500 – 3.000 km	57,7%	57,7%	51,5%
> 3.000 km	-	-	-

In deel 4A van het MER is geen informatie opgenomen over de verdeling van de starts over de afstandsklassen. Er is daarom aanvullende informatie opgevraagd bij To70 om te kunnen verifiëren of de gevonden verdeling daadwerkelijk ook is wat de opsteller van het verkeersscenario bedoeld heeft.

Volgens de aan het NLR verstrekte informatie is de bron voor de verdeling van het verkeer over de afstandsklassen de reeds eerder aangehaalde voorstudie van Schiphol, zoals ingevoerd in het softwaremodel Daisy. Deze voorstudie bevat een basisverkeersscenario in de vorm van een dienstregeling, waarbij aan elke vlucht een luchthaven van herkomst (voor landingen) of bestemming (voor starts) is gekoppeld. Voor elke luchthaven van bestemming wordt de afstand tot Lelystad bepaald en daaruit volgt dan de afstandsklasse. Deze omzetting van luchthaven naar afstandsklasse is door het NLR gecontroleerd en akkoord bevonden.



Analyse van de verkeersscenario's uit Daisy geeft de in *Tabel 6* weergegeven verdeling over de afstandsklassen. Het valt op dat een deel van het verkeer op basis van de bestemming ingedeeld wordt in afstandsklasse 3. Bij het 25k scenario is dat percentage ruim 14%.

*Tabel 6: Afstandsklassen volgens Daisy scenario*

Afstand	Daisy Scenario 25k	Daisy Scenario 45k
0-750 km	17,1%	21,7%
750 – 1.500 km	24,4%	26,5%
1.500 – 3.000 km	43,9%	50,6%
> 3.000 km	14,6%	1,2%

Zoals eerder aangegeven moet de afstandsklasse die is bepaald op basis van de bestemming voor de berekening nog gekoppeld worden aan een beschikbaar vliegprofiel. Dan blijkt dat ten tijde van de MER berekeningen in 2014 geen profielen beschikbaar waren voor afstandsklasse 3, waardoor 'automatisch' en in lijn met de gangbare praktijk klasse 2 wordt toegepast. Dit betekent dat op basis van de Daisy scenario's de afstandsklassen voor de MER berekeningen overeen zouden moeten komen met de gegevens in *Tabel 7*. De verdeling volgens *Tabel 5* moeten daarom getoetst worden aan de gegevens in *Tabel 7*.

*Tabel 7: Afstandsklassen volgens Daisy scenario*

Afstand	Daisy Scenario 25k	Daisy Scenario 45k
0-750 km	17,1%	21,7%
750 – 1.500 km	24,4%	26,5%
1.500 – 3.000 km	58,5%	51,8%
> 3.000 km	-	-

Uit de vergelijking van *Tabel 5* met *Tabel 7* blijkt dat de verdeling van het startend verkeer over de afstandsklassen niet exact herleid kan worden uit de basisscenario's uit Daisy. Wel is duidelijk dat de Daisy scenario's als uitgangspunt gediend moeten hebben. Voor het 45k scenario bedraagt het maximale verschil 0,6% bij de afstandsklasse 0-750 km.

Als in de praktijk meer vliegtuigen naar ver weggelegen bestemmingen vliegen en dus procentueel meer vluchten in een hoger afstandsklasse worden doorgerekend, dan zullen binnen de vastgestelde grenswaarden minder vluchten mogelijk zijn dan in het MER verondersteld. Dit blijkt ook uit de uitgevoerde gevoeligheidsanalyse.

#### **Conclusie toekennen en verdeling over afstandsklassen:**

De toekenning van de afstandsklasse op basis van bestemming is bij de Daisy scenario's correct uitgevoerd. De afstandsklasse die is toegepast bij de MER berekeningen is afgeleid van de basisscenario's in Daisy die door Schiphol zijn opgesteld.

Hoewel de verdeling over de afstandsklassen niet exact herleid kan worden, is het NLR van mening dat de gevonden verschillen dermate gering zijn dat de in het MER toegepaste afstandsklassen voldoende overeenkomen met uitgangspunten in de Daisy scenario's.

## 4.4 Verdeling over de sectoren

Afhankelijk van de bestemming vertrekt een vlucht vanaf Lelystad in een bepaalde richting. Er wordt onderscheid gemaakt naar vijf richtingen, ook wel sectoren genoemd. Deel 4A van het MER geeft voor het 25k en het 45k marktscenario de verdeling van het verkeer over de sectoren (zie Tabel 8).

Tabel 8: Sectorverdeling volgens MER rapport deel 4A

Type verkeer	Sector	25k scenario	45k scenario
IFR verkeer	1: noord	3%	4%
	2: oost/zuidoost	34%	43%
	3: zuid	58%	37%
	4/5: zuid-/noordwest	5%	16%

Uit de berekeningsresultaten en de toegepaste invoer, kan niet herleid worden hoe het verkeer is verdeeld over de individuele sectoren. Reden hiervoor is dat bij de berekeningen het verkeer naar de sectoren 2 en 3 gebundeld wordt en dat ook het verkeer naar de sectoren 1, 4 en 5 samengenomen wordt. Deze bundelingen zijn verantwoord omdat de vertekroutes van sector 2 en 3 over een grote afstand samenvallen en het voor de berekende geluidbelasting niet van invloed is. Eenzelfde redenering geldt voor de routes naar de sectoren 1, 4 en 5.

De sectorverdeling die volgt uit de analyse van de berekeningsgegevens is vermeld in Tabel 9 en laat zien dat deze overeenkomt met wat in MER rapport deel 4A is opgenomen (Tabel 8).

Tabel 9: Sectorverdeling volgens analyse berekeningsgegevens

Type verkeer	Sector	25k scenario	45k scenario
IFR verkeer	1: noord	8%	20%
	4/5: zuid-/noordwest		
	2: oost/zuidoost	92%	80%
	3: zuid		

De toekenning van een sector wordt bepaald op basis van de bestemming van een vlucht. De veronderstelde bestemmingen zijn onderdeel van de eerder genoemde basisscenario's in Daisy. NLR heeft daarom de basisscenario's in Daisy geanalyseerd en daaruit een sectorverdeling bepaald. Tabel 10 toont de resultaten en daaruit blijkt dat er een hoge mate van overeenkomst is tussen de sectorverdeling volgens het MER (Tabel 7 en Tabel 8) en de verdeling volgens de basis scenario's.

Tabel 10: Sectorverdeling volgens basisscenario's uit Daisy

Type verkeer	Sector	25k scenario	45k scenario
IFR verkeer	1: noord	2%	4%
	2: oost/zuidoost	34%	45%
	3: zuid	59%	37%
	4/5: zuid-/noordwest	5%	14%

**Conclusie verdeling over sectoren:**

De verdeling van het verkeer over de sectoren volgt niet direct uit de invoergegevens en resultaten van de onderzochte scenario's en varianten. Uit een nadere analyse van de basisscenario's (uit Daisy) en invoer van de berekeningen blijkt dat de sectorverdeling in de berekeningen overeenkomt met de beschrijving in het MER. Hoewel de sectorverdeling in de MER scenario's niet exact overeenkomt met de verdeling in de basisscenario's, lijken deze Daisy scenario's wel de basis te zijn van de toegepaste sectorverdeling. De sectorverdeling is in deze basisscenario's op een correcte wijze tot stand gekomen.

## 4.5 Routes helikopter- en klein verkeer

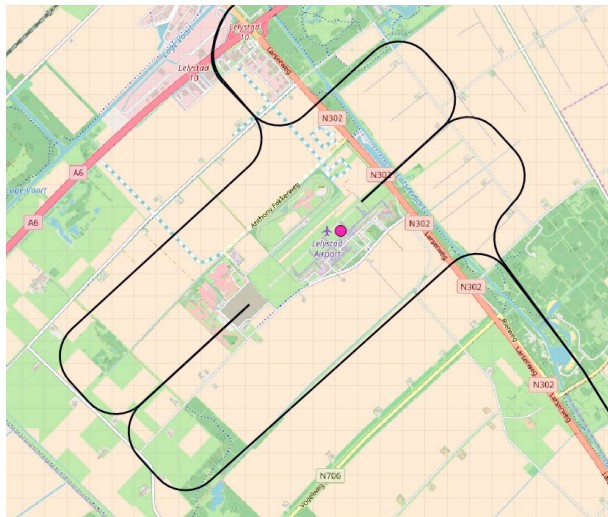
Bij de analyse van de gemodelleerde vliegroutes voor het helikopter en klein verkeer blijkt dat deze routes stoppen ter hoogte van Harderwijk en iets ten noorden van de Ketelbrug (*Figuur 1*). Het studiegebied voor de MER en dus het gebied waarbinnen de geluidbelasting berekend wordt, is echter groter. Het is gebruikelijk dat gemodelleerde routes bij berekeningen doorgetrokken worden tot de rand van het rekengebied.

Zouden de gemodelleerde routes van het helikopter en kleine verkeer doorgetrokken worden tot de randen van het rekengebied, dan zou dit zeer beperkt van invloed zijn op de rekenresultaten. Er zal geen effect optreden op de geluidbelasting in handhavingpunten en bij het 45k scenario zal alleen de 40 dB(A) Lden contour mogelijk iets wijzigen. Een argument om de routes bij Harderwijk en de Ketelbrug niet verder door te tekenen kan zijn geweest dat het verkeer zich vanaf die punten in de praktijk zal verspreiden naar allerlei min of meer willekeurige richtingen. De geluidbelasting zal dan verspreid worden over de omgeving en niet meer zichtbaar worden in een 40 dB(A) Lden contour. Daarmee is de in het MER gemaakte keuze om de routes niet verder door te trekken verklaarbaar en acceptabel.

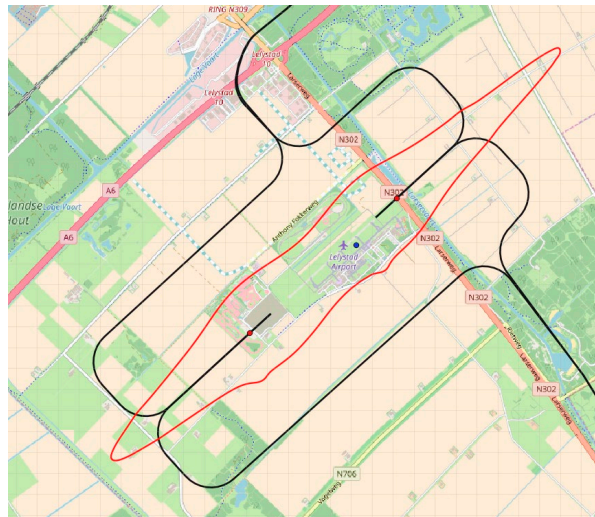


*Figuur 1: Start en landingsroutes helikopter- en klein verkeer*

Bij de naderingsroutes van het helikopter verkeer valt op dat het eindpunt van de routes samenvalt met het begin van de baan. De helikopterplaats bevindt zich echter niet aan één van de beginpunten van de baan en het zou daarom beter zijn om het eindpunt van de naderingsroutes te laten eindigen ter hoogte van de helikopterplaats (roze stip in figuur 2).



Figuur 2: Naderingsroutes helikopter verkeer



Figuur 3: Naderingsroutes helikopter verkeer met 60 Lden (45k scenario)

Het aanpassen van de naderingsroutes voor helikopters kan van invloed zijn op de geluidbelasting in handhavingspunten. In het 45k scenario heeft het helikopter verkeer een bijdrage van ongeveer 7% in de geluidbelasting in handhavingspunten. Of het aanpassen van de routes ook daadwerkelijk zal leiden tot een andere geluidbelasting in de handhavingspunten, hangt mede af van de vliegprofielen die worden toegepast. Als naast het aanpassen van de routes ook de vliegprofielen worden aangepast, dan is het mogelijk dat er per saldo geen effecten optreden. Worden alleen de routes aangepast, dan zal de geluidbelasting in de handhavingspunten iets lager worden omdat de naderingen hoger over de handhavingspunten vliegen. Het effect zal zich beperken tot maximaal enkele tienden dB(A) 's.

Gezien de ligging van de helikopter routes ten opzichte van de geluidcontouren (Figuur 3) zal het effect van de aanpassing van de routes en eventueel de vliegprofielen niet of nauwelijks merkbaar zijn in de geluidcontouren. Effecten zullen niet optreden in contouren met een waarde lager dan 60 dB(A). Gezien de te verwachten zeer geringe effecten is NLR van mening dat het doorvoeren van de voorgestelde wijzigingen voor het MER van weinig toegevoegde waarde is. Het advies is om dit wel op te nemen in het Luchthavenbesluit.

#### Conclusie : Routes helikopter en klein verkeer

De routes van het helikopter en kleine verkeer zijn niet gemodelleerd tot aan het einde van het studiegebied. Hoewel dit niet gebruikelijk is, is dit wel verklaarbaar en gezien het verloop van de geluidscontouren volgens het NLR aanvaardbaar.

NLR adviseert om de naderingsroutes van het helikopter verkeer aan te passen, zodat het eindpunt van de routes beter aansluit bij de te verwachten praktijk. Deze aanpassing zal niet van invloed zijn op de contouren met een waarde lager dan 60 dB(A) Lden. Op contouren van 60 dB(A) Lden en hoger zal het effect minimaal zijn.

Vanwege deze zeer geringe invloed, adviseert het NLR de voorgestelde correcties niet in het MER, maar wel in het Luchthavenbesluit op te nemen.

## 4.6 Schaalfactor gevoeligheidsanalyses

Naar aanleiding van de overleggen van het ministerie met Hoog Overijssel, is ook een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd op het MER scenario. Door specifieke wijzigingen in het verkeersscenario aan te brengen, is onderzocht wat het effect van elke wijziging is op de geluidcontouren en de geluidbelasting in handhavingspunten. Leidt de wijziging tot een lagere geluidbelasting dan het referentiescenario, dan kan het verkeersvolume van het aangepaste scenario opgeschaald worden totdat in de handhavingspunten het geluidsniveau is bereikt dat gelijk is aan de referentiewaarde.

Bij de gevoeligheidsanalyse is een lineaire schaling toegepast, wat wil zeggen dat al het verkeer met dezelfde factor wordt neergeschaald of opgeschaald. Dit is de gangbare methode om in te schatten welk verkeersvolume past binnen bestaande (of beoogde) milieugrenzen. De schaling werkt dus ook door in het aantal vliegbewegingen van het helikopter en klein verkeer.

Voor de uitgevoerde gevoeligheidsanalyses is het een meer zuivere benadering om de schaling alleen te betrekken op het grote verkeer. De variaties in de vloot hebben immers ook alleen betrekking op het grote verkeer. Het NLR heeft onderzocht wat de effecten zijn als de schaling uitsluitend wordt toegepast op het grote verkeer. Tabel 11 laat zien dat bij een lichtere vloot het volume nog verder kan toenemen naar 62.000 en dat bij meer vluchten in de early morning iets meer naar beneden geschaald moet worden en het volume uitkomt op 36.000 bewegingen.

Tabel 11: Maximale verkeersvolumes bij variaties in vloot

Variant	Passend volume bij lineaire schaling, zoals in berekeningen To70	Passend volume schaling uitsluitend groot verkeer
B+ Lichtere vloot	60.500	62.000
B+ zwaardere vloot	40.500	40.500
B+ hogere afstandsklasse	41.000	41.000
B+ early morning	36.500	36.000

### Conclusie: Schaalfactoren gevoeligheidsanalyses

Bij de gevoeligheidsanalyses is een lineaire schaling van het verkeer toegepast. Het uitsluitend schalen van het grote verkeer is een meer zuivere methode, maar leidt niet tot andere inzichten.

## 4.7 Overig

Bij het validatieproces is gebruikgemaakt van deel 4A van het MER, waarin de resultaten van het geluid onderzoek zijn beschreven. De gegevens in dat rapport vormen het toetsingskader voor de beoordeling. Het MER rapport bevat voor de 25k en 45k marktscenario's een beschrijving van het vliegverkeer. Deze beschrijving bestaat uit twee delen:

1. Algemene beschrijving van de soorten verkeer (hoofdstuk 2) die worden verwacht en
2. 'Vertaling' van soorten verkeer naar concrete vliegtuigtypes (hoofdstuk 4, tabel 16).

Bij de algemene beschrijving van het verkeer is sprake van vijf soorten verkeer:

- Groot verkeer: Vooral type Boeing B737 en Airbus A320
- Maintenance, Repair & Overhaul (MRO) verkeer: Vooral Embraer 170/190 en Turboprops (Fokker 50, Dash 8)
- Business jets: Citation, Learjet, Gulfstream
- Helikopters: GA (les)verkeer en Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) vluchten
- Overig klein verkeer: GA (les)verkeer

In de vertaling van deze soorten verkeer naar vliegtuigtypes valt het op dat het MRO verkeer en de business jets samengenomen zijn tot één vliegtuigtype, te weten de Dash 8-300, een propellor aangedreven toestel. Het MER gaat niet in op de achtergronden en onderbouwing voor de keuze van de Dash 8-300. Het is daarom ook niet mogelijk om een uitspraak te doen over het feit of sprake is van 'goed' of 'fout'.

Aangezien zowel in het 25k als het 45k scenario het segment business jets meer verkeer bevat dan het segment MRO roept de keuze voor de Dash 8-300 als representatief voor beide soorten verkeer vragen op. Als de Dash-8-300 leidt tot een onderschatting van de gemiddelde geluidsbijdrage van het business jets/MRO segment, dan zullen in de praktijk dus minder vluchten mogelijk zijn dan verondersteld in het MER.

**Aanbeveling: Businessjets en MRO verkeer**

Het NLR adviseert om de verantwoording van de gekozen representatieve types voor de segmenten business jets en MRO onderdeel te laten uitmaken van de rapportage die naar aanleiding van de nieuwe MER berekeningen wordt opgesteld.

## 5 Conclusies

Op verzoek van ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het NLR de nieuwe berekeningen die voor de MER Lelystad zijn uitgevoerd gevalideerd. Deze berekeningen hebben betrekking op de gecorrigeerde en geactualiseerde invoergegevens, als mede op de gevoeligheidsanalyses. Naast berekeningen voor de 25k en 45k marktscenario's zijn eveneens berekeningen uitgevoerd voor een 10k scenario.

De bij de berekeningen toegepaste invoergegevens en de berekeningsresultaten zijn door het NLR geanalyseerd en getoetst aan de uitgangspunten die in het MER (deel 4A) zijn omschreven. Waar nodig is door To70 aanvullende informatie verstrekt. Tabel 12 geeft een overzicht van de punten die in de validatie zijn meegenomen. Uit deze tabel blijkt dat veruit het grootste deel van de onderzochte aspecten correct zijn. Dat wil zeggen dat bij de berekeningen is toegepast wat ook in het MER is beschreven.

Tabel 12: Voor validatie onderzochte aspecten

Omschrijving	Resultaat validatie	Opmerking
Het aantal vliegbewegingen	✓	
Het baangebruik	✓	
De meteotoeslag	✓	
Het toekennen van de vliegtuigcategorie aan het vliegtuigtype	✓	
Het toekennen van en de verdeling over de afstandsklasse	✓	Niet exact te herleiden
De verdeling van verkeer over vliegrichtingen (sectoren) en routes	✓	Niet exact te herleiden
Het toekennen vliegprofielen	✓	
De etmaalverdeling en het toepassen weegfactoren	✓	
De aanpassingen bij de scenario's van de gevoeligheidsanalyse	✓	
Gevoeligheidsanalyses	✓	
Schaalfactoren gevoeligheidsanalyses	✓	
Routes:		
Groot verkeer	✓	
Klein verkeer	✓	
Heli verkeer	✓	Aanbeveling t.a.v. routes heliverkeer LHB
Berekeningsresultaten	✓	

Voor twee aspecten geldt dat wat is toegepast bij de berekeningen niet exact herleid kon worden uit een helder gedefinieerd uitgangspunt. Dit betreffen de verdeling over de afstandsklassen en de verdeling over de vliegrichtingen (sectoren). De verschillen tussen de MER-verdelingen en de verdeling in de basisscenario's uit Daisy zijn echter van dien aard dat het NLR toch een positieve beoordeling toekent.

Ten aanzien van de routes van het helikopter verkeer adviseert het NLR om de naderingsroutes aan te passen, zodat het veronderstelde landingspunt van de helikopters verschuift naar een locatie ter hoogte van de helikopterplaats. Het corrigeren van deze routes (eventueel in combinatie met het aanpassen van de vliegprofielen) kan een klein effect hebben op de berekende geluidbelasting. Voor zover zich dat voordoet, blijft dit beperkt tot de Lden contouren van 60 dB(A) of hoger. Deze aanpassing kan in het Luchthavenbesluit verwerkt worden.

Tot slot adviseert NLR om in de rapportage die naar aanleiding van de nieuwe MER berekeningen wordt opgesteld een verantwoording op te nemen van de gekozen representatieve types voor de segmenten business jets en MRO.

## 6 Geraadpleegde documenten

1. Milieu Effect Rapport Lelystad Airport Deel 4A: Deelonderzoek Geluid
2. Uitgangspuntendocument Invoergegevens MER Lelystad Airport 2013 v0.03 22-7-2013



*Deze pagina is opzettelijk blanco.*



**NLR**

Anthony Fokkerweg 2

1059 CM Amsterdam, The Netherlands

p) +31 88 511 3113 f) +31 88 511 3210

e) [info@nlr.nl](mailto:info@nlr.nl) i) [www.nlr.nl](http://www.nlr.nl)