



Accelerating
the future
of aerospace

NLR-CR-2025-071-PT-1 | mei 2025

Milieueffecten vliegactiviteiten Defensie PlanMER NPRD

Deelrapport geluidbelasting

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Defensie



Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum



Accelerating
the future
of aerospace

NLR-CR-2025-071-PT-1 | mei 2025

Milieueffecten vliegactiviteiten Defensie PlanMER NPRD

Deelrapport geluidbelasting

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Defensie

AUTEUR(S):

A.B. Dolderman
D. Lemstra

NLR
NLR

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

OPDRACHTGEVER	Ministerie van Defensie
CONTRACTNUMMER	DGB 1072130 (NLR projectnr. 1078121)
EIGENAAR	NLR
NLR DIVISIE	Aerospace Operations
VERSPREIDING	Beperkt
RUBRICERING TITEL	ONGERUBRICEERD

GOEDGEKEURD DOOR:		
AUTEUR	REVIEWER	BEHERENDE AFDELING
 A.B. Dolderman 2025.05.15 08:47:25 +02'00'  D. Lemstra 2025.05.15 08:58:32 +02'00'	Ellen van Leeuwen Digitally signed by Ellen van Leeuwen Date: 2025.05.15 15:08:06 +02'00'	A.D.J. Rutten Digitally signed by A.D.J. Rutten Date: 2025.05.15 15:48:57 +02'00'

Samenvatting

Vanwege de verslechterde veiligheidssituatie in Europa en de rest van de wereld, heeft Defensie behoefte aan groei. Deze groei vraagt echter ook om ruimte. Ruimte om de gewenste groei in manschappen, materieel en oefenmogelijkheden te accommoderen. In het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie (NPRD) is een beeld geschetst van de diverse ruimtebehoeften en in een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) zijn de behoeften nader omschreven en toegelicht.

De NRD vormt het uitgangspunt voor een PlanMER waarvoor onderzoek dat gedaan wordt naar de milieueffecten van de diverse ruimtebehoeften. Deze PlanMER wordt opgesteld door ingenieursbureau Antea Group.

Een aantal van de behoeften heeft betrekking op luchtvaartactiviteiten. Voor de afwegingen en beoordelingen van deze behoeften is onderzoek naar de effecten op geluid, externe veiligheid, luchtkwaliteit en stikstof nodig. Deze onderzoeken zijn uitgevoerd door het Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum.

In het voorliggende rapport zijn de resultaten opgenomen van de berekening van de geluidbelasting voor de behoeften die aan luchtvaartactiviteiten gerelateerd zijn. Deze behoeften zijn:

- Behoefte 8: Toename gebruik jachtvliegtuigcapaciteit
- Behoefte 9: Onbemande maritieme helikopters
- Behoefte 10: Stationering en corridors onbemande cargo drones
- Behoefte 12: Helikopterlandingsplaatsen
- Behoefte 13: Korte/smalle onverharde landingsbaan tactisch luchttransport

Naast deze berekeningen is ook een berekening uitgevoerd voor de locatiespecifieke behoefte nr. 5, dat is de verlenging van de secundaire baan van vliegbasis Leeuwarden. Voor vliegbasis Deelen is ook een gecombineerde behoefte in kaart gebracht, waarbij rekening is gehouden met extra ruimte voor helikopteractiviteiten (locatiespecifieke behoefte 27).

Aangezien de resultaten van de berekeningen door de Antea Group gebruikt worden voor nadere analyses en beoordeling in het kader van het op te stellen PlanMER, bevat dit rapport geen beoordeling of duiding van de rekenresultaten. Deze rapportage is bedoeld als verantwoording van de uitgangspunten die bij de berekeningen zijn toegepast.

Inhoudsopgave

Afkortingen	5
Begrippen	6
1 Inleiding	7
2 Behoefte 8 – Toename gebruik jachtvliegtuigen	8
2.1 Uitgangspunten	8
2.2 Resultaten berekeningen militaire luchthavens	10
2.3 Resultaten berekeningen civiele luchthavens	23
3 Behoefte 9 – Onbemande maritieme helikopters	32
3.1 Uitgangspunten	32
3.2 Resultaten berekeningen	34
4 Behoefte 10 – Stationering en corridors onbemande cargo drones	38
4.1 Uitgangspunten	38
4.2 Resultaten berekeningen	39
5 Behoefte 12 – Helikopterlandingsplaatsen	42
5.1 Uitgangspunten	42
5.2 Resultaten berekeningen	44
6 Behoefte 13 – Korte smalle onverharde landingsbaan tactisch luchttransport	47
6.1 Uitgangspunten	47
6.2 Resultaten berekeningen	48
7 Locatiespecifieke behoefte	55
8 Gecombineerde behoefte Deelen	57
9 Leemten in kennis	60
10 Referenties	61
Appendix A	62
Appendix A.1 Berekeningsoverzicht geluidberekeningen	62

Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
AB	After Burner
CLSK	Commando LuchtStrijdkrachten
DHC	Defensie Helikopter Commando
ECAC	European Civil Aviation Conference
Ft	Foot (30,48 cm)
GAE	Groningen Airport Eelde
HLP	HelikopterLandingsPlaats
HVO	Handvaardigheidsoefening
Ke	Kosteneenheid
LHB	LuchtHavenBesluit
m.e.r. of mer	Project-milieueffectrapportage (het onderzoek)
MER	Milieueffectrapport
NLR	Koninklijk NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NPRD	Nationaal Programma Ruimte voor Defensie
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
NRM	Nederland RekenModel
Nsf	Nachtstraffactor
PlanMER	Plan-Milieueffectrapport
plan-mer	Plan-project-milieueffectrapportage (het onderzoek)

Begrippen

BEGRIP	OMSCHRIJVING
Meteotoeslag	Toeslag op het baangebruik van een verkeersprognose om rekening te houden met de onzekerheid in het verwachte baangebruik als gevolg van de jaarlijkse veranderingen in het weer.
Sortie	Vlucht van één vliegtuig als onderdeel van een militaire operatie. Eén sortie bestaat uit één start en één landing.
Handvaardigheidsoefening	Specifieke lokale oefeningen door helikopters, bijvoorbeeld landingen op een hellend vlak en hoveren.

1 Inleiding

In het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie (NPRD) staat het in beeld brengen van de ruimtebehoefte, het maken van een afweging van de ruimtebehoefte voor Defensie ten opzichte van de andere opgaven en het borgen van het nieuwe ruimtegebruik van Defensie centraal. De plan-mer vormt de start van het in beeld brengen van de gevolgen op de fysieke leefomgeving van de diverse ruimtevragende behoeften van Defensie. In vervolgprocedures zal het belang van de fysieke leefomgeving steeds onderdeel zijn van de besluitvorming, al dan niet met een (project)mer.

Van de dertien bovenregionale behoeften die in de NPRD beschreven worden, hebben zes behoeften betrekking op luchtvaartactiviteiten. Deze behoeften zijn:

- Behoefte 8: Toename gebruik jachtvliegtuigcapaciteit
- Behoefte 9: Onbemande maritieme helikopters
- Behoefte 10: Stationering en corridors onbemande cargo drones
- Behoefte 11: Laagvlieggebieden helikopters
- Behoefte 12: Helikopterlandingsplaatsen
- Behoefte 13: Korte/smalle onverharde landingsbaan tactisch luchttransport

Voor de afwegingen en beoordelingen van deze behoeften is onderzoek naar de effecten op geluid, externe veiligheid, luchtkwaliteit en stikstof nodig. Deze onderzoeken zijn uitgevoerd door het Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR).

Voor behoefte 11 (laagvlieggebieden helikopters) zijn geen berekeningen uitgevoerd. Voor deze gebieden gelden geen voorgeschreven vliegroute en procedures, waardoor er sprake is van min of meer willekeurige, voor het oog niet gestructureerde vliegactiviteiten. Dit vlieggedrag laat zich niet in een model 'vangen'.

In dit deelrapport zijn voor de overige luchtgebonden activiteiten de resultaten voor het onderzoek naar de geluidbelasting gepresenteerd. De resultaten (geluidbelastingcontouren) in dit rapport zijn door Antea gebruikt voor het bepalen van het aantal geluidbelaste woningen en (ernstig) gehinderden en de daaruit volgende analyses en beoordelingen in het kader van de plan-mer. Dit rapport bevat derhalve uitsluitend een overzicht van de gehanteerde uitgangspunten en, meer ter illustratie, een enkele Ke of Lden contour per luchthaven en per onderzochte situatie.

Aanvullend aan de berekeningen voor de diverse behoeftes, is voor Deelen ook een berekening uitgevoerd waarbij enkele behoeftes zijn gecombineerd. Dit betreft de combinatie van behoefte 10, behoefte 13 en de locatie specifieke behoefte 27. Voor Leeuwarden is doorgerekend wat het effect op de geluidbelasting als de korte baan wordt verlengd en meer ingezet wordt dan nu in de praktijk het geval is (locatie specifieke behoefte nr. 5).

Leeswijzer

In de hoofdstukken 2 t/m 8 worden per behoefte de uitgangspunten, de te onderzoeken milieueffecten, de gehanteerde werkwijze en de resultaten per behoefte gepresenteerd. In Hoofdstuk 9 worden de leemtes in kennis beschreven. Hoofdstuk 10 somt de referenties op. In appendix A is een berekeningsoverzicht van de geluidberekeningen opgenomen.

2 Behoefte 8 – Toename gebruik jachtvliegtuigen

2.1 Uitgangspunten

Toelichting op de behoefte

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de Milieueffectrapportage van het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie is de aanleiding en onderbouwing beschreven van de behoefte aan (extra) geluidsruimte voor jachtvliegtuigen in Nederland. In de notitie wordt een ‘plangetal’ van 7.500 sorties per jaar met jachtvliegtuigen genoemd. Dat is het totaal aan sorties, inclusief het aantal dat nu reeds mogelijk geacht wordt op de bestaande militaire vliegbases. Het uitgangspunt is dat op dit moment een operationele ruimte beschikbaar is voor 5.200 sorties, wat betekent dat er dus behoefte is aan uitbreiding van het aantal sorties voor jachtvliegtuigen (F-35) met maximaal 2.300 sorties per jaar. De alternatieven voor de mer hebben betrekking op de locatie (welke luchthaven) en het aantal sorties per luchthaven.

Verdeling van de behoefte

De mer onderzoekt de effecten van het toevoegen van sorties aan bestaande vliegbases met F-35 (Leeuwarden/Volkel) of het opereren met jachtvliegtuigen vanaf locaties waar deze nu nog niet (permanent) gestationeerd zijn. Deze ‘nieuwe’ locaties voor jachtvliegtuigen kunnen bestaande militaire luchthavens zijn, maar ook worden opties beschouwd waarbij F-35's gestationeerd worden op een civiele luchthaven.

Op basis van de criteria, in combinatie met de voorwaarden per locatie (zie NPRD) blijven de volgende te onderzoeken alternatieven over:

1. Uitbreiding van de huidige jachtvliegtuiglocaties (Leeuwarden en Volkel);
2. Toevoegen één extra jachtvliegtuiglocatie (voor tijdelijk of permanent gebruik):
Uitbreiding op Eindhoven, Gilze-Rijen, Woensdrecht, de Peel heropenen of samenwerking met een civiele luchthaven.
3. Toevoegen twee extra jachtvliegtuiglocaties (voor tijdelijk of permanent gebruik):
Uitbreiding op twee locaties, keuze: Eindhoven, Gilze-Rijen, Woensdrecht, de Peel heropenen en/of samenwerking met een civiele luchthaven.

De civiele luchthavens die in het onderzoek zijn meegenomen betreffen Lelystad Airport, Twente Airport en Groningen Airport Eelde (GAE).

Tabel 1 geeft een overzicht van de varianten die per luchthaven zijn onderzocht. De tabel geeft ook aan wat per luchthaven gezien wordt als wat nu ('huidig') aan sorties van jachtvliegtuigen mogelijk is. Voor zowel de militaire als de civiele luchthavens is onderzocht hoe de geluidbelastingcontouren liggen bij het toevoegen van de hele behoefte (2.300 sorties) of halve behoefte (1.150 sorties). Voor enkele luchthavens is ook een variant onderzocht met 150 sorties F-35.

Tabel 1: Aantal sorties per jaar per luchthaven voor de huidige situatie, volledige behoefte en halve behoefte

Luchthaven	Huidig aantal sorties	Aantal sorties bij volledige behoefte	Aantal sorties bij halve behoefte	Aantal sorties bij aanvullende behoefte
Leeuwarden	2.700	5.000	3.850	nvt
Volkel	2.000	4.300	3.150	nvt
Eindhoven	250	2.550	1.400	nvt
Gilze-Rijen	250	2.550	1.400	nvt
Woensdrecht	0	2.300	1.150	150
De Peel	0	2.300	1.150	150
Lelystad Airport	0	2.300	1.150	nvt
Groningen Airport Eelde	0	2.300	1.150	150
Twente Airport	0	2.300	1.150	150

Voor een aantal luchthavens geldt dat er ook ander vliegverkeer van de luchthaven gebruik maakt en dat dit verkeer bij het eventueel stationeren van jachtvliegtuigen niet verdwijnt, maar dat er een gecombineerd gebruik ontstaat. De geluidbelasting van de hele of halve behoefte wordt dan opgeteld bij de geluidbelasting van het overige verkeer. Dit geldt voor de luchthavens Eindhoven, Gilze-Rijen, Woensdrecht, Lelystad Airport, Twente Airport en Groningen Airport Eelde.

Bij de luchthavens Leeuwarden, Volkel en de Peel zullen naast jachtvliegtuigen ook andere type vliegtuigen gebruik kunnen maken van de vliegbasis, maar aangezien dat beperkt van omvang zal zijn en dat vliegverkeer ook qua geluidbelasting zeer beperkt bijdraagt ten opzichte van de F-35, is dat niet meegenomen bij de berekeningen¹. Zoals uit Tabel 1 blijkt is het uitgangspunt dat vanaf De Peel in de huidige situatie geen F-35's opereren. Als de planner uitwijst dat de genoemde luchthavens opties zijn om de extra behoefte geheel of gedeeltelijk te huisvesten, zal in meer detail gekeken worden naar de te verwachten samenstelling van het vliegverkeer.

Voor de civiele luchthavens is de geluidsruimte van de bestaande of beoogde geluidszone gebruikt als basis. De 'geluidbehoefte' van het militaire verkeer is opgeteld bij de benodigde civiele geluidsruimte.

Algemene uitgangspunten voor berekeningen

Voor alle militaire luchthavens in Nederland berekent NLR jaarlijks in opdracht van het CLSK de geluidbelasting in Kosteneenheden en vergelijkt de 35 Ke contour van deze berekening met de contour van de vastgestelde geluidszone. De rekenmethodiek [Ref. 1] en invoergegevens (zoals routes, geluid- en prestatiegegevens van vliegtuigen) die bij deze berekeningen worden toegepast, zijn ook gebruikt bij de berekeningen voor de NPRD. Naast de berekeningen in Kosteneenheden, zijn ook berekeningen uitgevoerd in de dosismaat Lden. Voor Lden berekeningen voor het militaire verkeer is nog geen formeel berekeningsvoorschrift vastgesteld, de Lden berekeningsresultaten worden daarom als 'indicatief' beschouwd.

De geluidbelasting voor civiele luchthavens wordt in Nederland uitgedrukt in de dosismaat Lden. De geluidbelasting van het F-35 vliegverkeer voor de civiele luchthavens is daarom alleen berekend in Lden.

In paragraaf 2.2 is per militaire luchthaven het resultaat van de Ke en Lden berekening gegeven in de vorm van contouren. Per luchthaven zijn tevens de voor het onderzoek relevante invoergegevens voor het verkeer van de hele en halve behoefte vermeld. Voor luchthavens waar de hele en halve behoefte is opgeteld bij 'overig' verkeer is toegelicht wat onder dit overig verkeer verstaan wordt. De resultaten voor de civiele luchthavens zijn opgenomen in paragraaf 2.3. De hele en halve behoefte is opgeteld bij één of meer (referentie)situaties voor het civiele verkeer. Per luchthaven is deze (referentie)situatie nader omschreven.

¹ Oefeningen met deelname van jachtvliegtuigen uit andere landen zullen binnen de geluidsruimte van de 'totale' behoefte opgevangen moeten worden.

Bij geen van de berekeningen is onderzocht of optimalisaties in baangebruik, routegebruik en vliegprocedures zouden kunnen leiden tot een voor omwonenden gunstiger ligging van de geluidcontouren.

2.2 Resultaten berekeningen militaire luchthavens

Algemeen

Zoals hiervoor aangegeven wordt de ‘extra’ geluidbelasting ten gevolge van het toevoegen van de hele of halve behoefte (of minder) opgeteld bij de geluidbelasting van het ‘overige’ verkeer dat van de luchthaven gebruik maakt. Dit overige verkeer verschilt per luchthaven en is in deze rapportage niet in detail beschreven. Tabel 2 geeft voor elke militaire luchthaven een beschrijving van het totale verkeer dat bij de berekening van de hele en halve behoefte is meegenomen.

Tabel 2: Verkeersscenario’s militaire luchthavens voor de geluidsberekeningen voor behoefte 8

Luchthaven	Volledige behoefte	Halve behoefte
Leeuwarden	Verkeer 5.000 sorties F-35 (2.700+2.300 sorties)	Verkeer 3.850 sorties F-35 (2.700+1.150 sorties)
Volkel	Verkeer 4.300 sorties F-35 (2.000+2.300 sorties)	Verkeer 3.150 sorties F-35 (2.000+1.150 sorties)
Eindhoven	Verkeer 2.550 sorties F-35 (250+2.300) + overige militair + civiel uit de geluidszone (ook wel de Zone zonder reserveveld F16)	Verkeer 1.400 sorties F-35 (250+1.150)+ overige militair + civiel uit de zone Ook wel de Zone zonder reserveveld F16
Gilze-Rijen	Verkeer 2.550 sorties F-35 (250+2.300)+ Beoogd Gebruik MER zonder reserveveld F-35	Verkeer 1.400 sorties F-35 (250+1.150)+ Beoogd Gebruik MER zonder reserveveld F-35
Woensdrecht	Verkeer 2.300 sorties F-35 + militair verkeer zonder F-16 reserveveld uit de zone + civiel verkeer uit de zone	Verkeer 1.150 sorties F-35 + militair verkeer zonder F-16 reserveveld uit de zone + civiel verkeer uit de zone
De Peel	Verkeer 2.300 sorties F-35	Verkeer 1.150 sorties F-35

Leeuwarden

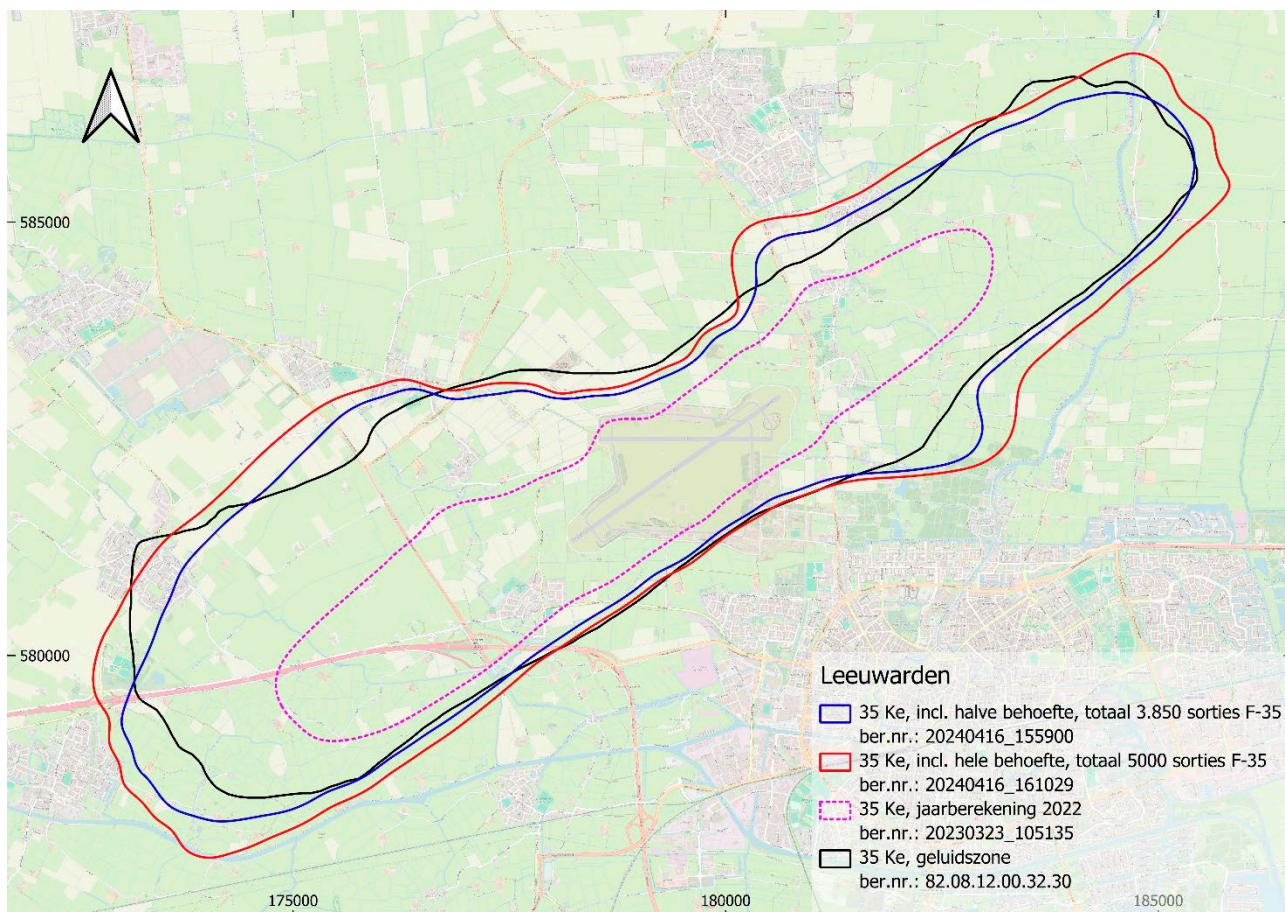
Voor luchthaven Leeuwarden zijn 2 varianten doorgerekend, namelijk een variant inclusief de hele behoefte (totaal 5.000 sorties) en inclusief de halve behoefte (totaal 3.850 sorties). Tabel 3 geeft een overzicht van de belangrijkste uitgangspunten voor het F-35 verkeer.

Tabel 3: Kenmerken F-35 verkeer Leeuwarden, hele en halve behoefte

Baangebruik		Circuit %	NSF Ke		Etmaalweegfactor Lden		After Burner %	Meteo-toeslag
05	35%	10%	starts	1,22	starts	1,17	20%	10%
09	2%		landingen	1,51	landingen	1,19		
23	60%		circuits	1,22	circuits	1,11		
27	3%							

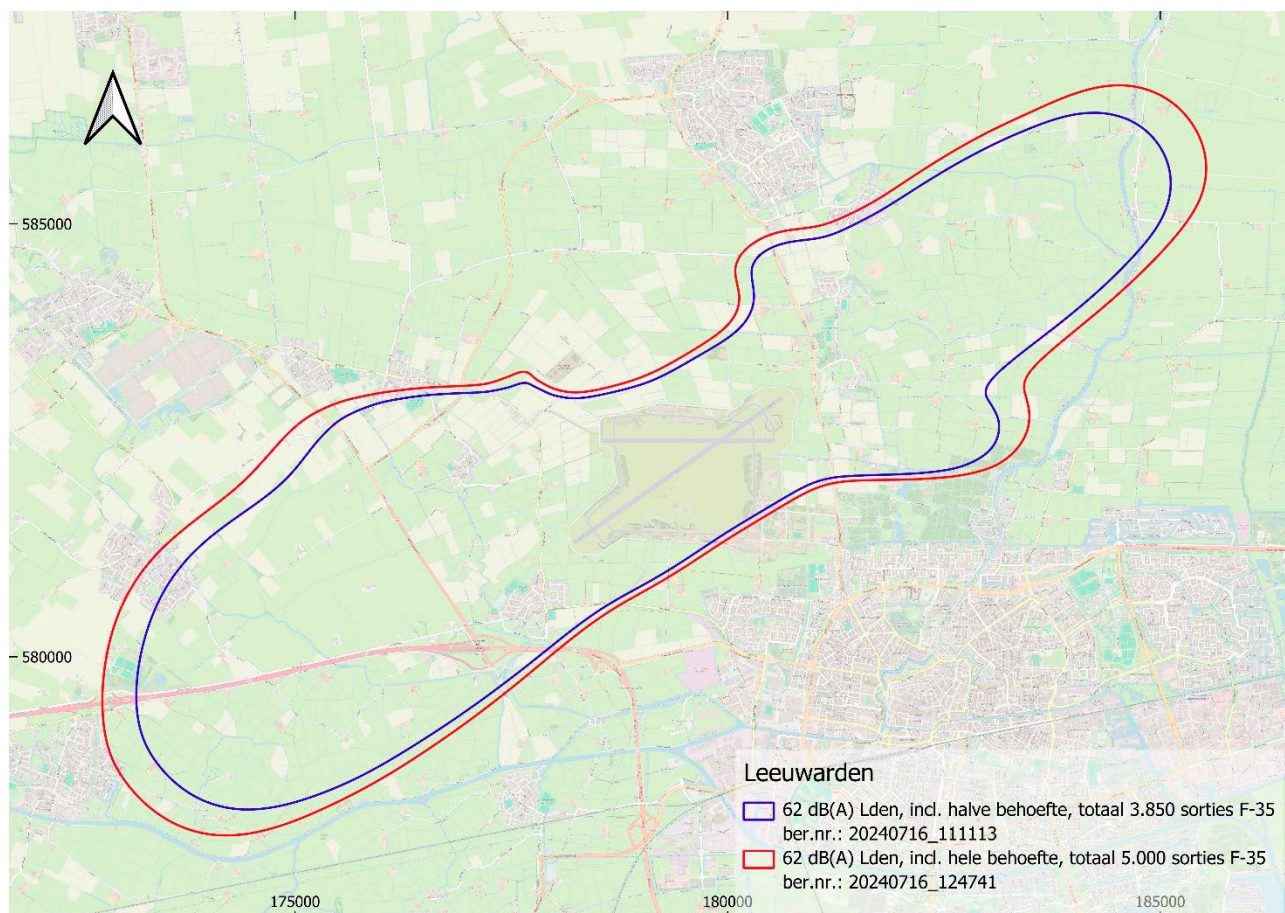
Figuur 1 laat zien dat de 35 Ke contour van de variant inclusief de hele behoefte (rood) vrijwel geheel buiten de 35 Ke van de vigerende geluidszone (zwart) ligt. Hoewel de 35 Ke contour van de variant met de halve behoefte (blauw)

meer overeenkomt met de bestaande zone, ligt ook deze contour nog deels bij de 35 Ke van de zone. Ter vergelijking is tevens de 35 Ke contour op basis van het vliegverkeer van en naar Leeuwarden in 2022 (gestippeld roze) gepresenteerd in Figuur 1. Gegevens over het vliegverkeer in 2022 zijn te vinden in referentie 2.



Figuur 1: Luchthaven Leeuwarden, 35 Ke contour geluidszone t.o.v. varianten inclusief hele en halve behoefte

De geluidbelasting in de dosismaat Lden voor de varianten inclusief de hele en halve behoefte is weergegeven in Figuur 2. De 62 dB(A) Lden contour is de contour die qua vorm en oppervlakte het beste overeenkomt met de 35 Ke van de overeenkomstige Ke berekening. Voor de situatie van 2022 is geen Lden contour beschikbaar.



Figuur 2: Luchthaven Leeuwarden, 62 dB(A) Lden varianten inclusief hele en halve behoefte

Volkel

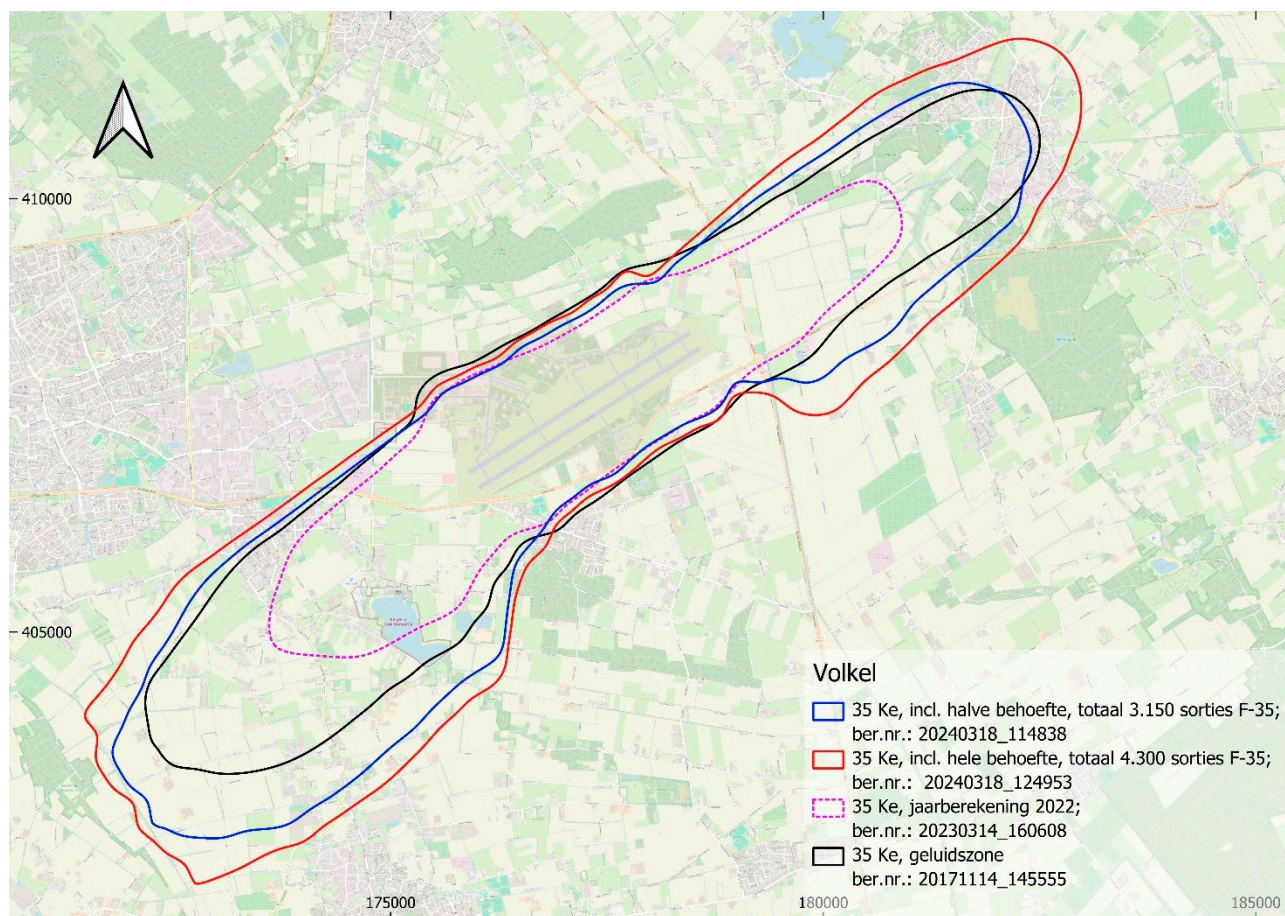
Voor luchthaven Volkel zijn 2 varianten doorgerekend, namelijk een variant inclusief de hele behoefte (totaal 4.300 sorties) en een variant inclusief de halve behoefte (totaal 3.150 sorties). Tabel 3 geeft een overzicht van de belangrijkste uitgangspunten voor het F-35 verkeer. Hieruit valt op te maken dat de berekeningen uitgaan van het gebruik van de hoofdbaan en dat de parallelbaan niet gebruikt wordt².

Tabel 4: Kenmerken F-35 verkeer Volkel, hele en halve behoefte

Baangebruik		Circuit %	NSF Ke		Etmaalweegfactor Lden		After Burner %	Meteo-toeslag
06L	30%	10%	starts	1,22	starts	1,17	20%	10%
24R	70%		landingen	1,51	landingen	1,19		
			circuits	1,22	circuits	1,11		

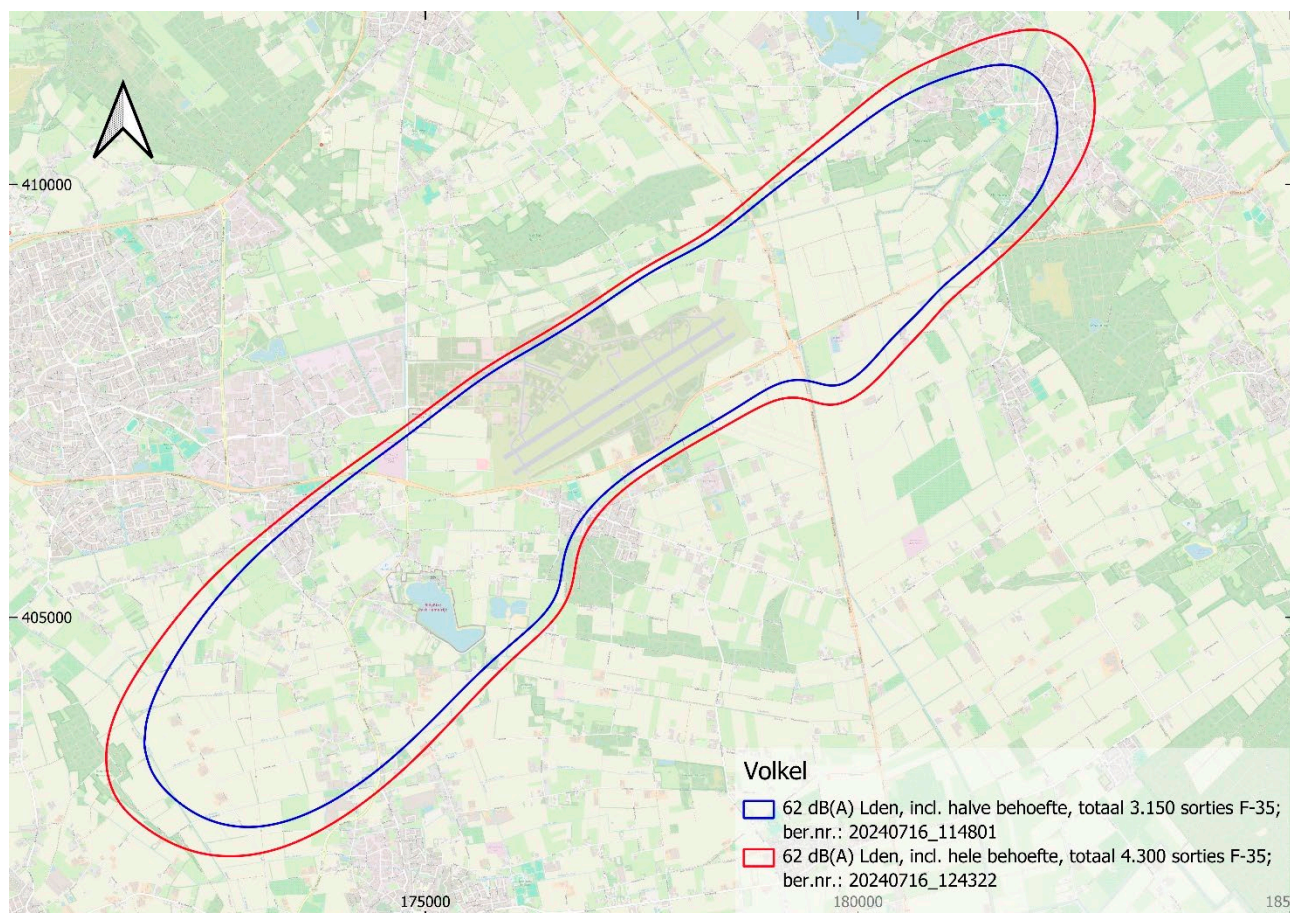
Figuur 3 laat zien dat de 35 Ke contour van de geluidszone (zwart) vrijwel geheel binnen de 35 Ke van de variant inclusief hele behoefte (rood) ligt. Ter vergelijking is in deze figuur tevens de 35 Ke contour op basis van het vliegverkeer van en naar Volkel in 2022 gepresenteerd (gestippeld roze). Gegevens over het vliegverkeer in 2022 zijn te vinden in referentie 3.

² Dat wil niet zeggen dat de parallelbaan niet door jachtvliegtuigen gebruikt zou mogen worden.



Figuur 3: Luchthaven Volkel, 35 Ke contour geluidszone t.o.v. situatie inclusief hele en halve behoefte

De geluidbelasting in de dosismaat L_{den} voor de varianten inclusief de hele en halve behoefte is weergegeven in Figuur 2. De 62 dB(A) L_{den} contour is de contour die qua vorm en oppervlakte het beste overeenkomt met de 35 Ke van de overeenkomstige Ke berekening.



Figuur 4: Luchthaven Volkel, 62 dB(A) Lden varianten inclusief hele en halve behoefte

Woensdrecht

Op Luchthaven Woensdrecht staat de PC-7 gestationeerd, een propeller aangedreven vliegtuig dat gebruikt wordt voor opleidingsdoeleinden. De luchthaven heeft tevens een reserveveldfunctie, wat betekent dat de bestaande geluidszone ruimte biedt om gedurende een bepaalde tijd jachtvliegtuigen op Woensdrecht te stationeren als elders door (bijvoorbeeld) baanonderhoud geen vluchten met jachtvliegtuigen kunnen worden uitgevoerd. Naast de vluchten van de PC-7 vindt ook in beperkte mate civiel medegebruik plaats.

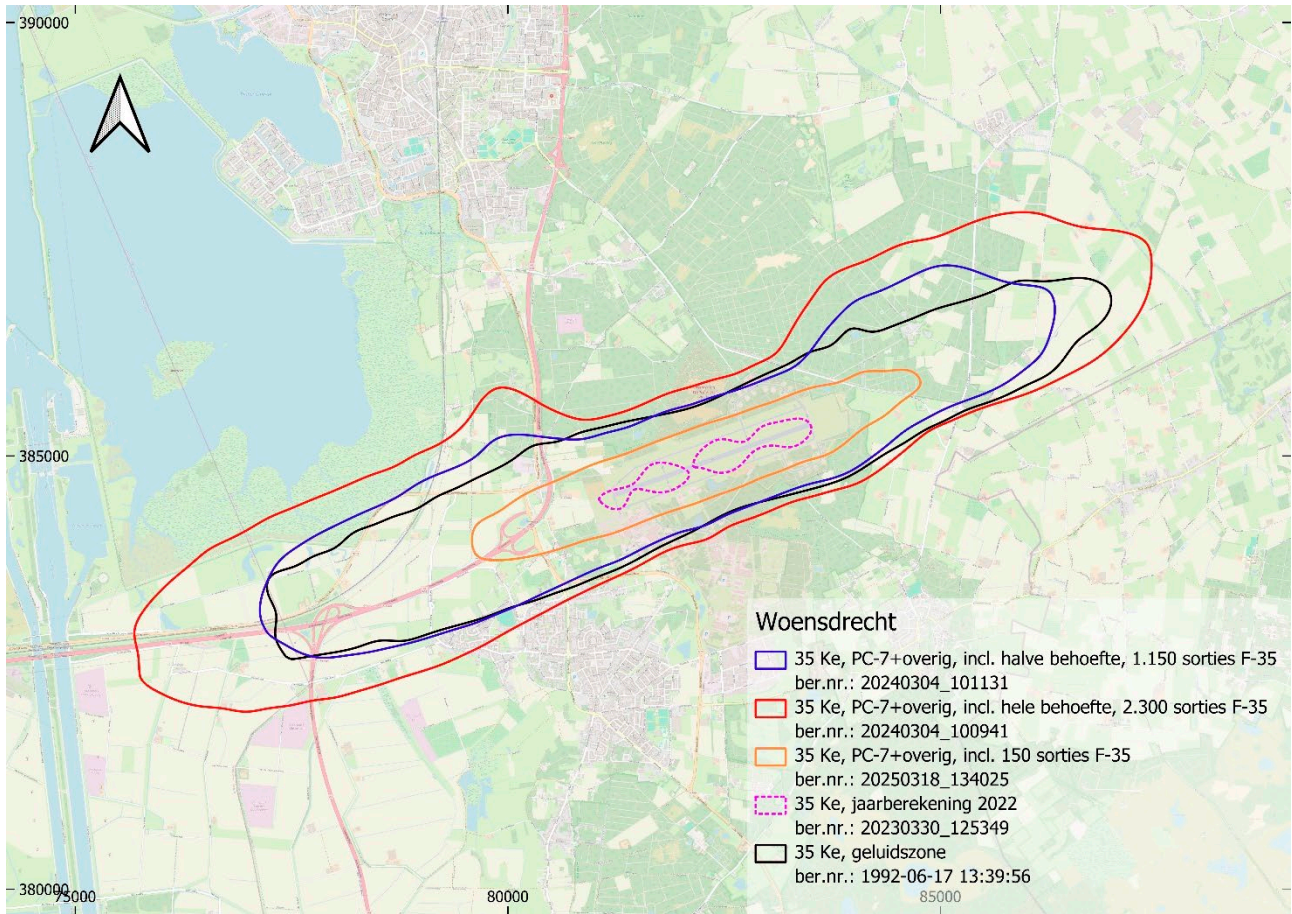
Voor het in beeld brengen van de totale (te verwachten) geluidbelasting wordt de geluidbelasting ten gevolge van de hele, dan wel halve behoefte opgeteld bij de geluidbelasting die hoort bij de vigerende geluidszone, minus het deel dat door het reserveveldverkeer wordt bijgedragen. Deze werkwijze voorkomt dat er een 'dubbeltelling' van de benodigde geluidsruimte zou optreden.

Naast de varianten met de hele en halve behoefte, is tevens een variant onderzocht waarbij 150 sorties met F-35 jachtvliegtuigen vanaf Woensdrecht plaatsvinden. Ook bij deze berekening wordt het reserveveldverkeer uit de zone niet meegenomen. Tabel 5 geeft een overzicht van de belangrijkste uitgangspunten voor het F-35 verkeer.

Tabel 5: Kenmerken F-35 verkeer Woensdrecht, hele en halve behoefte en variant 150 sorties

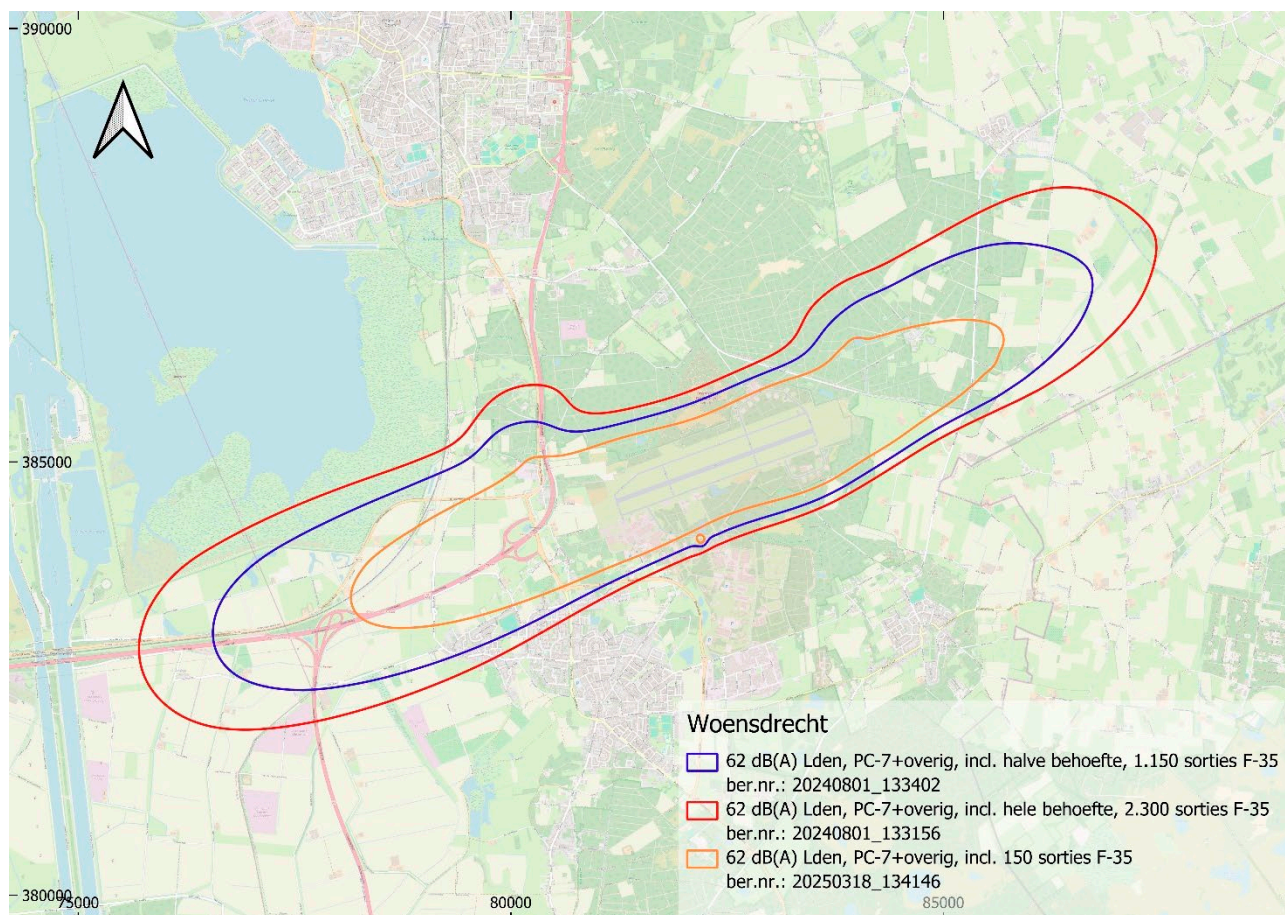
Baangebruik		Circuit %	NSF Ke		Etmaalweegfactor Lden		After Burner %	Meteo-toeslag
07	30%	10%	starts	1,22	starts	1,17	20%	10%
25	70%		landingen	1,51	landingen	1,19		
			circuits	1,22	circuits	1,11		

De 35 Ke contouren van de onderzochte varianten zijn weergegeven in *Figuur 5*. Ter vergelijking is in deze figuur tevens de 35 Ke contour van de situatie voor 2022 opgenomen (gestippeld roze). Gegevens over het vliegverkeer in 2022 zijn te vinden in referentie 4. De 35 Ke contour van de variant inclusief de hele behoefte (rood) is beduidend groter dan de bestaande 35 Ke zone, terwijl de variant met de halve behoefte (blauw) deels binnen en deels buiten de bestaande 35 Ke zone ligt. De 35 Ke contour van de variant met 150 sorties (oranje) F-35 ligt volledig binnen de bestaande zone, maar voor alle varianten geldt dat de 35 Ke contour ruim groter is dan de 35 Ke contour van de situatie in 2022.



Figuur 5: Luchthaven Woensdrecht, 35 Ke contour geluidszone t.o.v. situatie inclusief hele en halve behoefte en 150 sorties

De geluidbelasting in de dosismaat Lden voor de varianten inclusief de hele en halve behoefte en de variant met 150 sorties F-35 is weergegeven in *Figuur 6*. In deze figuur is net als voor de andere militaire luchthavens de 62 dB(A) Lden contour weergegeven.



Figuur 6: Luchthaven Woensdrecht, 62 dB(A) Lden varianten inclusief hele en halve behoefte en 150 sorties

Gilze-Rijen

Luchthaven Gilze-Rijen is de thuisbasis van het Defensie Helikopter Commando (DHC) en huisvest de helikoptertypes Apache, Cougar en Chinook. Voor het MER uit 2018 heeft NLR de geluidbelasting door het vliegverkeer in kaart gebracht (Ref. 5). Dit vliegverkeer is opgebouwd uit een deel reserveveldfunctie (sorties van de F-35) en een deel overig verkeer, bestaande uit onder andere de vliegbewegingen van de genoemde helikoptertypes. Voor het NPRD onderzoek is de geluidbelasting van de hele en halve behoefte opgeteld bij de geluidbelasting van het overig verkeer uit het MER.

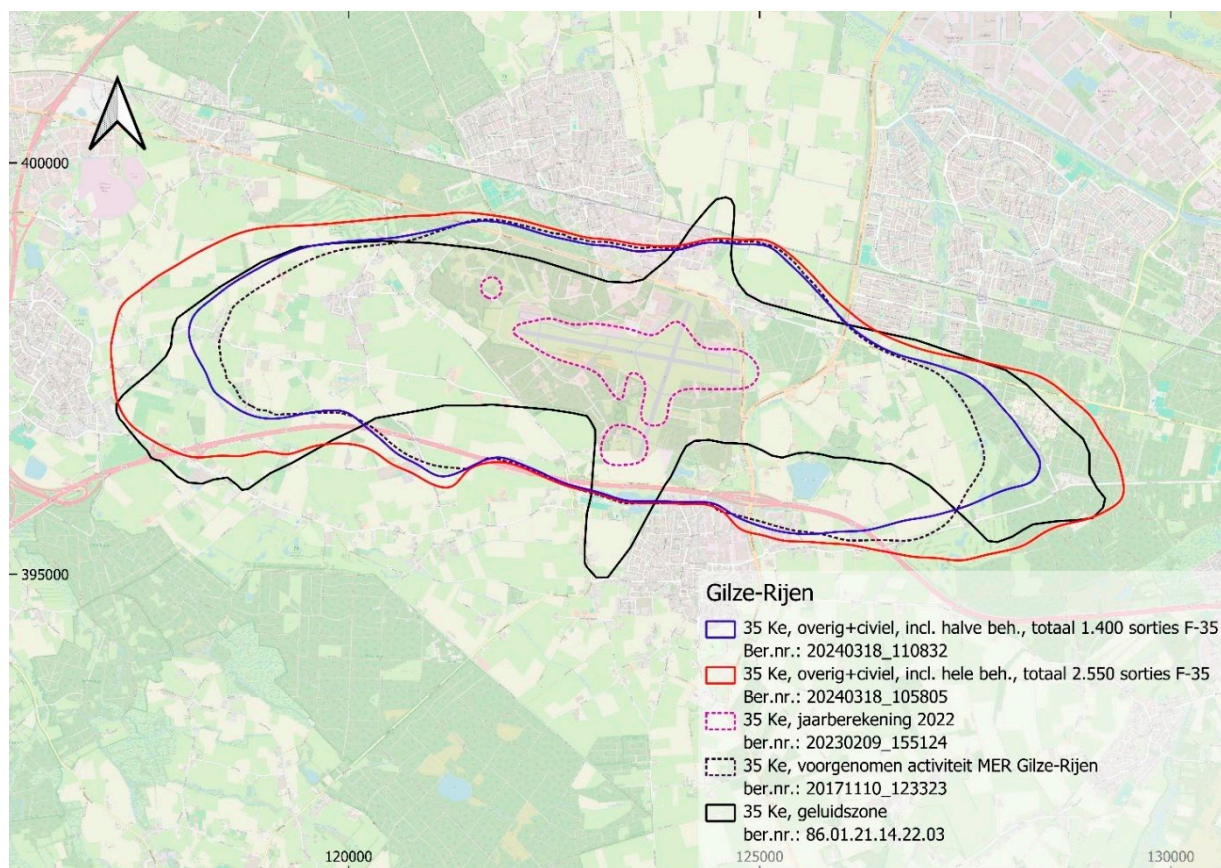
Tabel 6 geeft een overzicht van de belangrijkste uitgangspunten voor het F-35 verkeer. De tabel laat zien dat F-35 uitsluitend gebruik maakt van de hoofdbaan, dit was ook het geval bij de berekeningen voor het MER.

Tabel 6: Kenmerken F-35 verkeer Gilze-Rijen, hele en halve behoefte

Baangebruik		Circuit %	NSF Ke		Etmaalweegfactor Lden		After Burner %	Meteo- toeslag
10	35%	10%	starts	1,22	starts	1,17	20%	10%
28	65%		landingen	1,51	landingen	1,19		
			circuits	1,22	circuits	1,11		

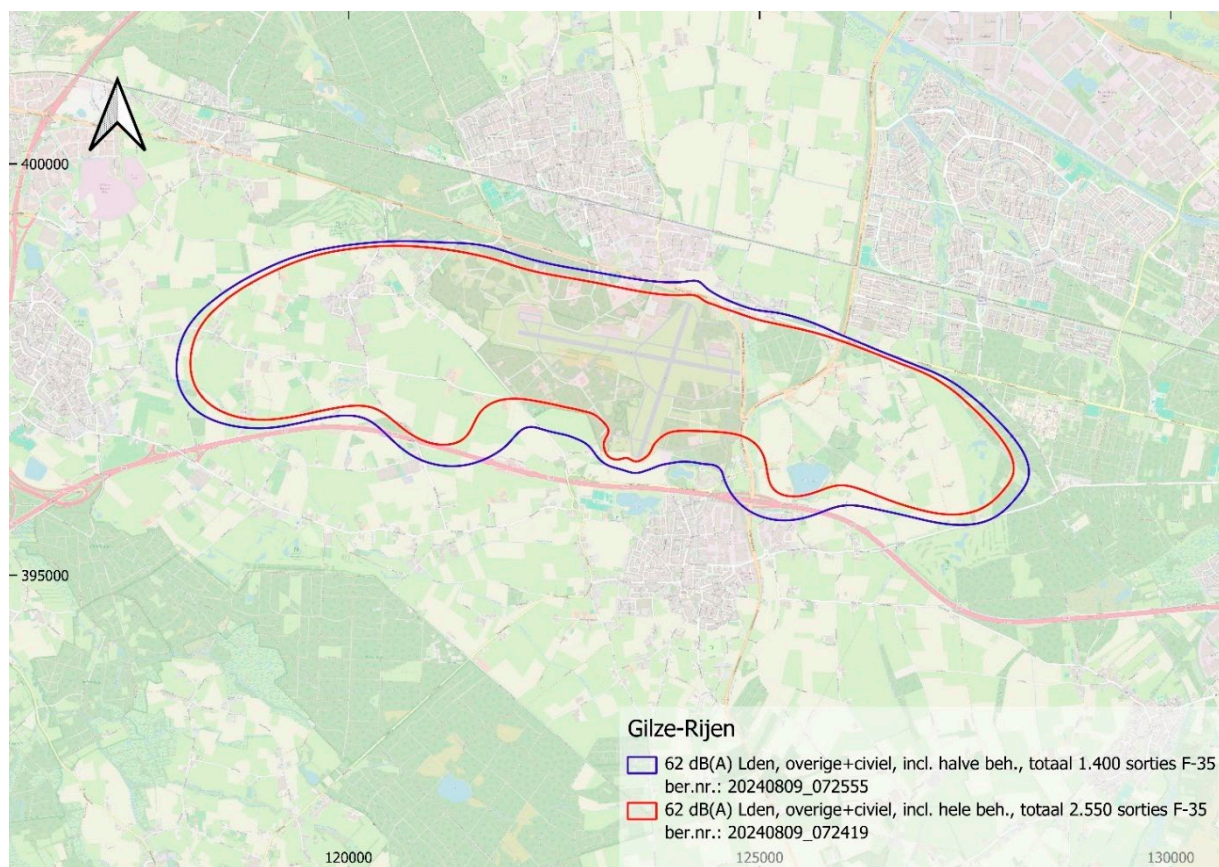
Figuur 7 toont de 35 Ke contouren van de bestaande geluidszone, van de situatie 2022 en van de varianten met de hele en halve behoefte. Uit deze figuur blijkt duidelijk dat de noord-zuid baan niet door jachtvliegtuigen gebruikt wordt en dat de 35 Ke contour van de situatie 2022 (met vrijwel uitsluitend helikopter verkeer) ruim binnen de

bestaande geluidszone ligt (gestippeld roze). Meer gegevens over het aantal vliegbewegingen in 2022 zijn te vinden in referentie 6.



Figuur 7: Luchthaven Gilze-Rijen, 35 Ke contour geluidszone en t.o.v. situatie inclusief hele en halve behoefte

De resultaten van de Lden berekeningen voor de hele en halve behoefte zijn weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8: Luchthaven Gilze-Rijen, 62 dB(A) Lden varianten inclusief hele en halve behoefte

Eindhoven

Het vliegverkeer op luchthaven Eindhoven bestaat uit militair en civiel verkeer. De totale geluidbelasting is dus ook opgebouwd uit een deel civiele en een deel militaire geluidbelasting. Ten tijde van de onderzoeken voor het plan-mer, loopt tevens een mer voor de luchthaven Eindhoven waaruit mogelijk een nieuw LHB volgt met nieuwe geluidszones voor het civiele en militaire verkeer. Voor het militaire verkeer is voor dat lopend mer onderzoek een beoogd gebruik gedefinieerd, dat tevens vliegbewegingen voor de reserveveldfunctie bevat. Omdat dit beoogde gebruik gezien wordt als de meest realistische inschatting voor dit moment, is dat verkeersscenario gebruikt om de geluidbelasting van het militaire verkeer te bepalen.

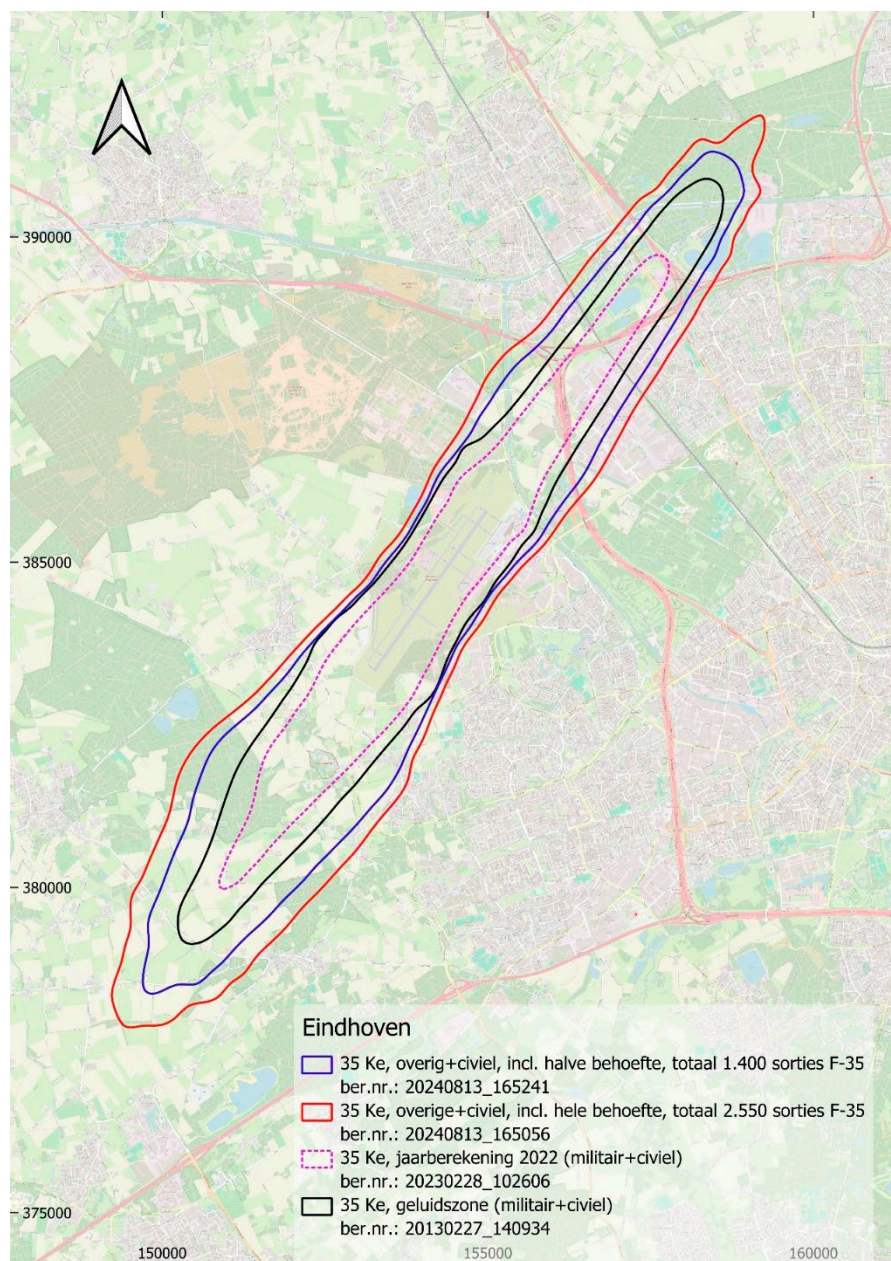
Voor het in kaart brengen van de (totale) geluidbelasting van de varianten inclusief de hele dan wel halve behoefte is de geluidbelasting samengesteld uit de volgende onderdelen:

- Civiel verkeer: geluidbelasting overeenkomstig bestaande geluidzone
- Militair verkeer:
 - Geluidbelasting beoogd gebruik, zonder reserveveld
 - Geluidbelasting hele behoefte (2.300 sorties F-35) of halve behoefte (1.150 sorties F-35)

Tabel 7: Kenmerken F-35 verkeer Eindhoven, hele en halve behoefte

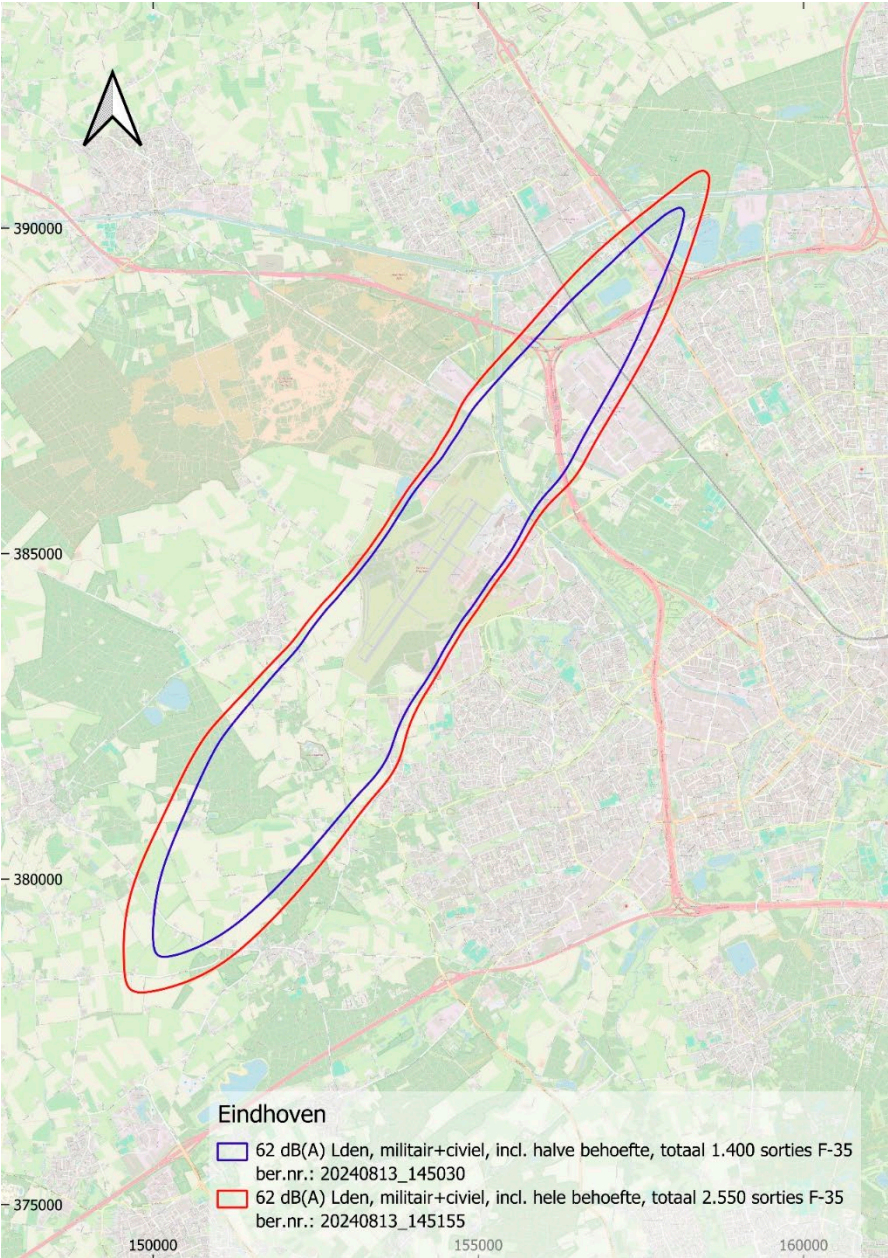
Baangebruik		Circuit %	NSF Ke		Etmalweegfactor Lden		After Burner %	Meteo-toeslag
03	30%	10%	starts	1,22	starts	1,17	20%	10%
21	70%		landingen	1,51	landingen	1,19		
			circuits	1,22	circuits	1,11		

Voor luchthaven Eindhoven zijn in het vigerende luchthaven besluit (LHB 2014) drie geluidszones opgenomen, namelijk voor het militaire verkeer, het civiele verkeer en voor het totale verkeer (sommatie militair en civiel). Voor de plan-mer wordt de totale geluidbelasting in ogenschouw genomen en Figuur 9 en Figuur 10 tonen dan ook de geluidbelasting van het gesommeerde militaire en civiele verkeer. Figuur 9 toont aan dat 35 Ke contour van de situatie 2022 (gestippeld roze) ruim binnen de vigerende totale geluidszone ligt, maar dat het toevoegen van de hele en halve behoefte leidt tot een 35 Ke contour die geheel of vrijwel geheel buiten de zone ligt. Gegevens over het verkeer van 2022 zijn te vinden in referentie 7.



Figuur 9: Luchthaven Eindhoven, 35 Ke contour geluidszone t.o.v. situatie inclusief hele en halve behoefte

De Lden contouren voor de situatie met de hele en halve behoefte zijn weergegeven in Figuur 10. Ook deze contouren zijn gebaseerd op een sommatie van het civiele militaire verkeer.



Figuur 10: Luchthaven Eindhoven, 62 dB(A) Lden varianten inclusief hele en halve behoefte

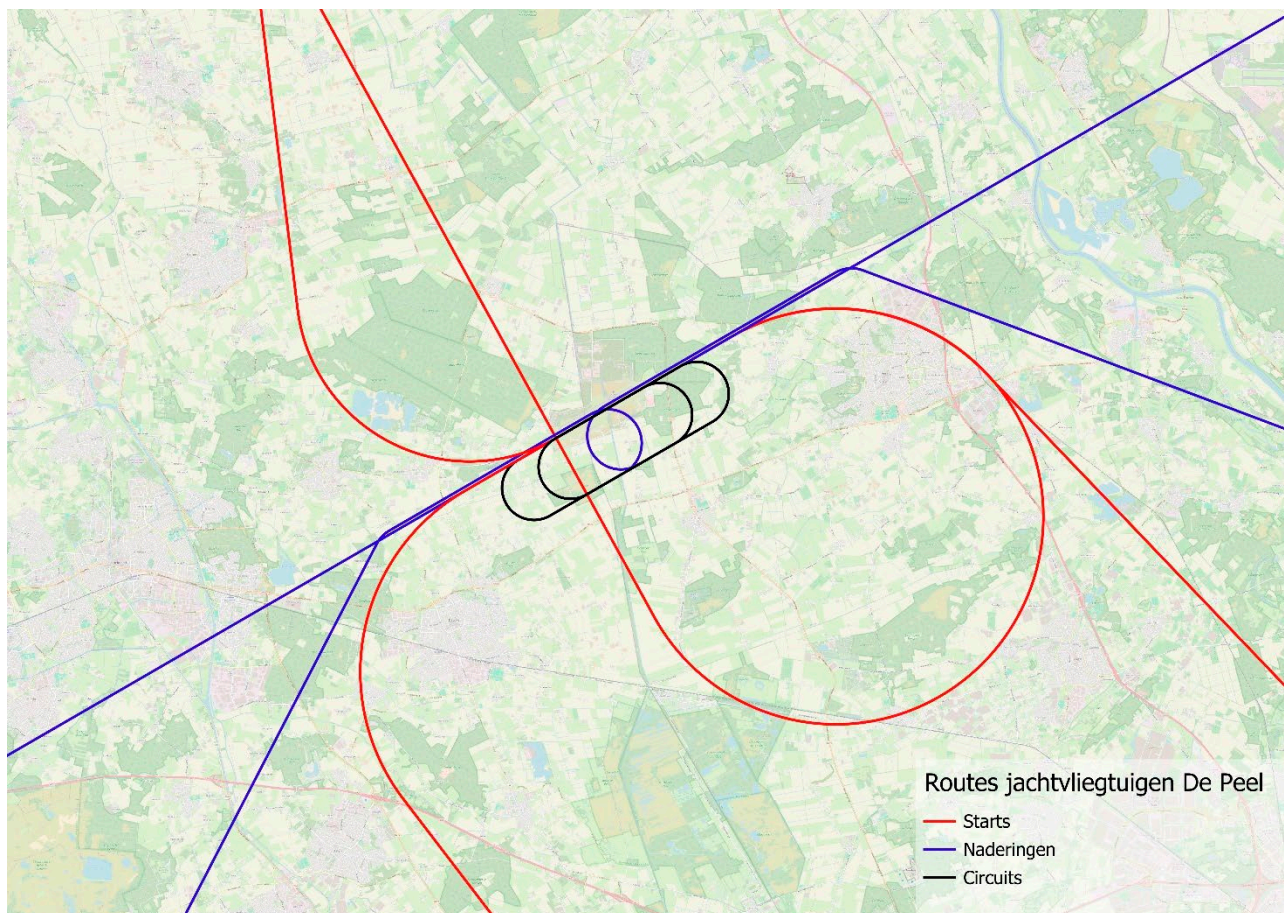
De Peel

Luchthaven De Peel is op dit moment geen actieve vliegbasis, er zijn dus geen helikopters of (jacht)vliegtuigen permanent op deze luchthaven gestationeerd. De onderzochte varianten zijn die voor de hele en halve behoefte en een variant waarbij 150 sorties met F-35 jachtvliegtuigen vanaf De Peel plaatsvinden. Tabel 8 geeft voor al deze varianten de belangrijkste kenmerken van het F-35 verkeer.

Tabel 8: Kenmerken F-35 verkeer De Peel

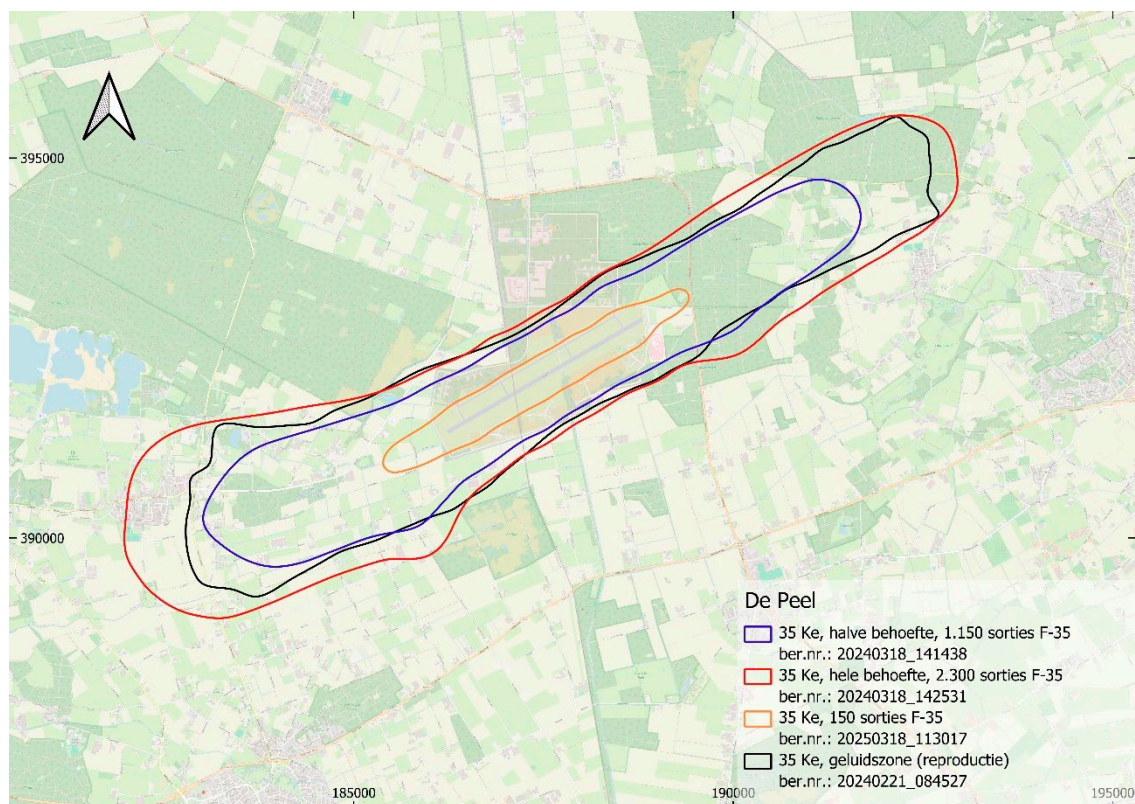
Baangebruik		Circuit %	NSF Ke		Etmaalweegfactor Lden		After Burner %	Meteo-toeslag
06	35%	10%	starts	1,22	starts	1,17	20%	10%
24	65%		landingen	1,51	landingen	1,19		
			circuits	1,22	circuits	1,11		

De vliegroutes voor het F-35 verkeer zijn gelijk gehouden aan de vliegroutes die zijn toegepast bij de berekening van de bestaande geluidszone, zodat de berekende effecten niet beïnvloed worden door het toepassen van andere vliegroutes.

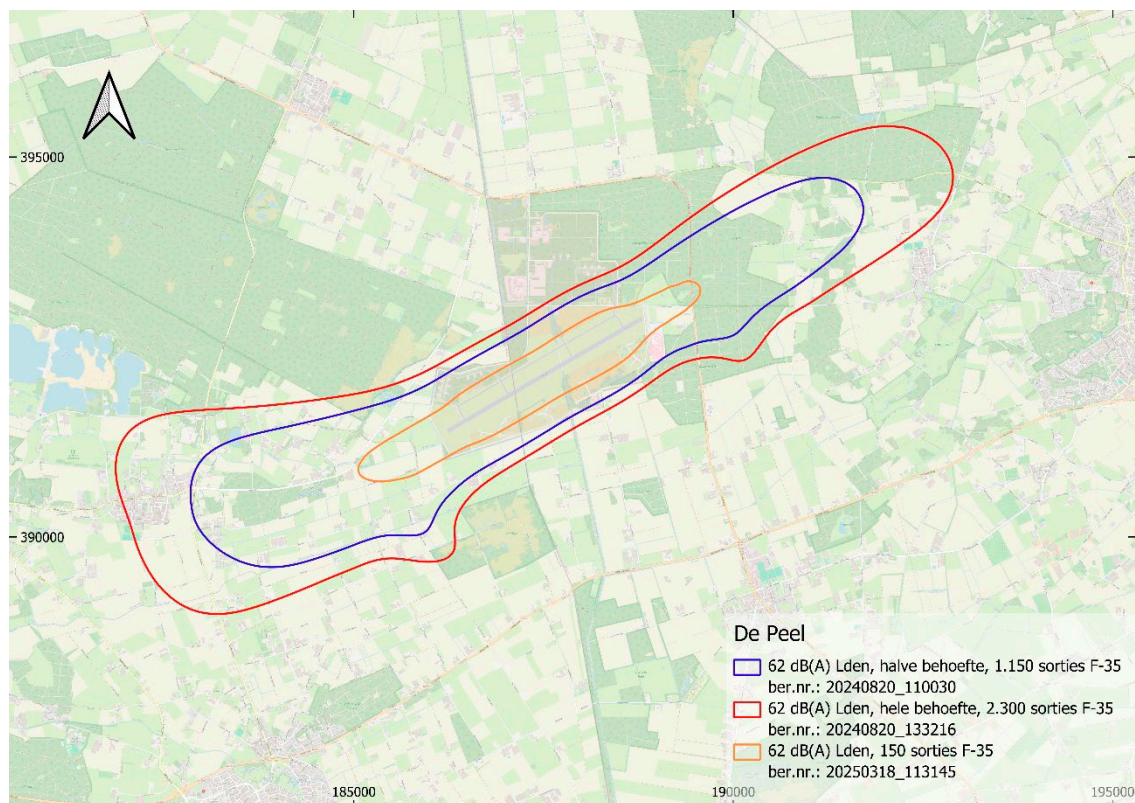


Figuur 11: Luchthaven De Peel, gemodelleerde vliegroutes voor F-35

De resultaten van de berekeningen zijn opgenomen in Figuur 12 (voor K_e) en Figuur 13 (voor L_{den}). Figuur 12 laat duidelijk zien dat de 35 K_e contour van de hele behoefte vrijwel geheel buiten de 35 K_e van de bestaande geluidszone ligt. Hoewel de 35 K_e contour van de halve behoefte op een enkele locatie buiten de 35 K_e van de zone ligt, is deze contour in oppervlakte duidelijk kleiner dan de zone contour. Voor de variant met 150 sorties ligt de 35 K_e contour ruim binnen de bestaande zone.



Figuur 12: Luchthaven De Peel, 35 Ke contour geluidszone t.o.v. situatie inclusief hele en halve behoefte en 150 sorties



Figuur 13: Luchthaven De Peel, 62 dB(A) Lden varianten inclusief hele en halve behoefte en 150 sorties

2.3 Resultaten berekeningen civiele luchthavens

Algemeen

Als onderdeel om te voorzien in (geluid)ruimte voor extra vluchten met jachtvliegtuigen is voor een drietal civiele luchthavens onderzocht wat de impact op de geluidscontouren is als naast het civiele verkeer ook jachtvliegtuigen gebruik zouden maken van de betreffende luchthavens. De drie civiele luchthavens die zijn beschouwd, zijn: Lelystad Airport, Groningen Airport Eelde (GAE) en Twente Airport.

Om de berekeningen uit te kunnen voeren, zijn voor de civiele luchthavens routes gemodelleerd voor het F-35 verkeer. In alle gevallen betreft de modellering een ruwe inschatting van de routes en gaat het niet om formeel vastgestelde start- en naderingsroutes. De gemodelleerde routes zijn van dien aard dat daarmee een voor het plan MER voldoende beeld ontstaat voor het beoordelen van de alternatieven. De routes zijn voor elke civiele luchthaven afzonderlijk in een figuur weergegeven.

Voor elke civiele luchthaven zijn (Lden) contouren berekend waarbij de geluidbelasting van de hele en halve behoefte aan jachtvliegtuigen is opgeteld bij één of meer referentie scenario's voor het civiele verkeer. Daarnaast zijn voor GAE en Twente Airport varianten berekend met 150 sorties van jachtvliegtuigen (F-35).

Tabel 9: Verkeersscenario's voor de civiele luchthavens

Luchthaven	Referentie Scenario	Bron (herkomst)
Lelystad Airport	- Civil incl. 10.000 bewegingen groot verkeer - Civil incl. 25.000 bewegingen groot verkeer - Civil incl. 45.000 bewegingen groot verkeer	actualisatie MER Lelystad Airport uit 2018
Groningen Airport Eelde	- Referentie situatie (omzettingsregeling) - Voorgenomen situatie (gebaseerd op het jaar 2033) NRM - Voorgenomen situatie (gebaseerd op het jaar 2033) Doc29	MER t.b.v. Luchthavenbesluit Groningen Airport Eelde uit 2024
Twente Airport	Luchthavenbesluit 2024	MER Gebiedsontwikkeling luchthaven Twente uit 2016

In het geval dat jachtvliegtuigen van deze civiele luchthavens gebruik maken, zal ook duidelijk moeten zijn welke vliegprocedures uitgevoerd worden en van welke vliegroutes gebruik gemaakt zal worden. In het nu voorliggende onderzoek zijn voor elke luchthaven aannames gedaan voor de vliegprocedures en de daarbij gehanteerde routes. Per luchthaven is een overzicht gegeven van de belangrijkste uitgangspunten van berekeningen.

Aangezien de geluidbelasting voor de civiele luchthavens in Nederland wordt uitgedrukt in de dosismaat Lden, zijn voor deze luchthavens geen Ke-berekeningen uitgevoerd voor dit onderzoek.

Lelystad Airport

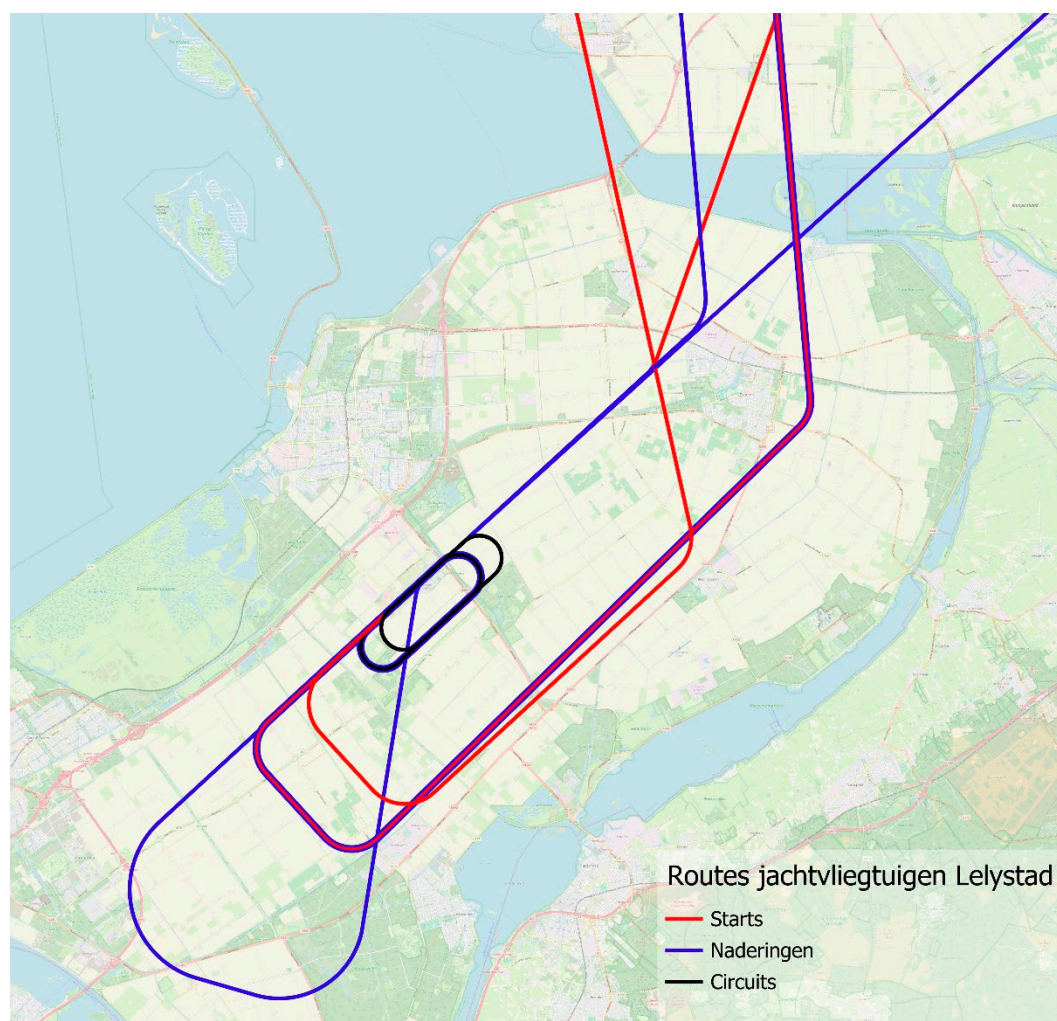
Luchthaven Lelystad kenmerkt zich doordat de luchthaven relatief dicht bij Schiphol ligt en daarmee ook te maken heeft met een complexe situatie voor wat betreft de luchtruimindeling. Voor het doorrekenen van de geluidbelasting door de jachtvliegtuigen zijn routes getekend die (deels) afwijken van de routes voor het (beoogde) civiele verkeer

(Ref. 8). Figuur 14 toont de grondpaden van de routes die bij de berekeningen zijn gebruikt. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit geen formeel goedgekeurde of vastgestelde routes betreffen, maar dat deze vooral bedoeld zijn om een beeld te kunnen krijgen van hoe de geluidcontouren zouden kunnen liggen. Bij het modelleren van de vliegprofielen voor de jachtvliegtuigen is rekening gehouden met de hoogtebeperkingen die gelden in het luchtruim rond luchthaven Lelystad.

De kenmerken van het F-35 verkeer zijn voor de civiele luchthavens niet anders dan voor de militaire luchthavens. Er is uitgegaan van eenzelfde verdeling over het etmaal en eenzelfde percentage voor het gebruik van de after burner (AB) bij starts. Het baangebruik is overeenkomstig het baangebruik van het civiele verkeer. Tabel 10 geeft aan welke uitgangspunten zijn toegepast voor het modelleren van het F-35 verkeer.

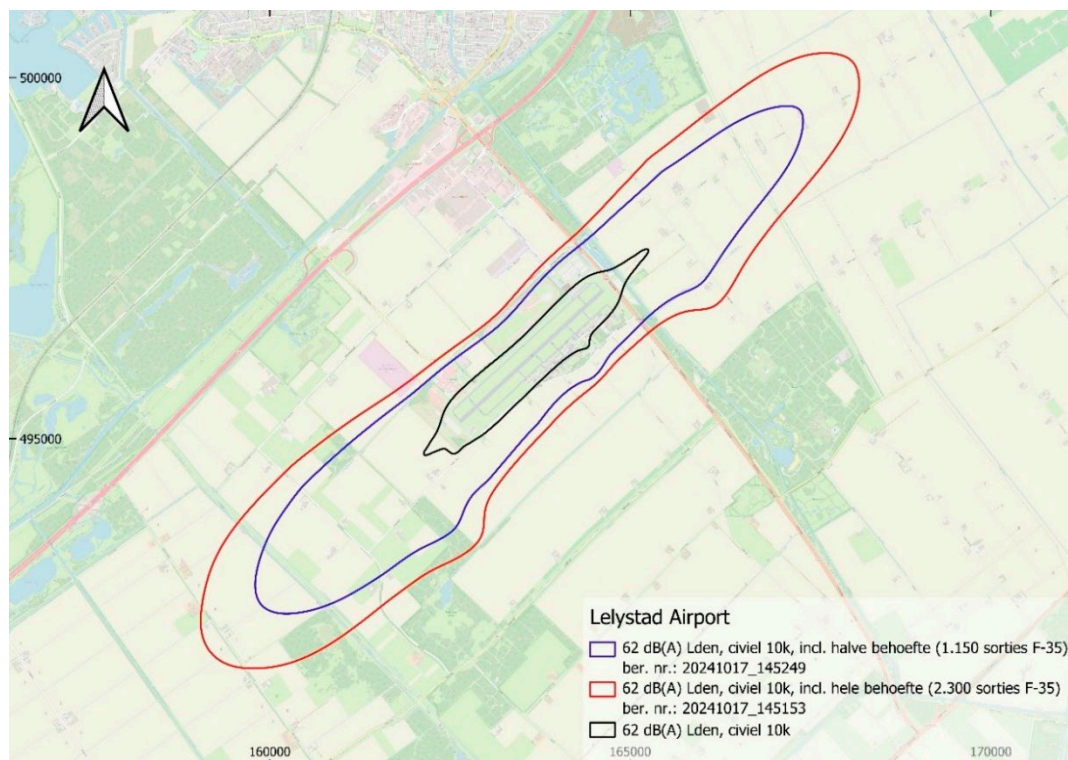
Tabel 10: Kenmerken F-35 verkeer Lelystad Airport

Baangebruik		Circuit %	Etmaalweegfactor Lden		After Burner %	Meteo-toeslag
05	40%	10%	starts	1,17	20%	10%
23	60%		landingen	1,19		
			circuits	1,11		

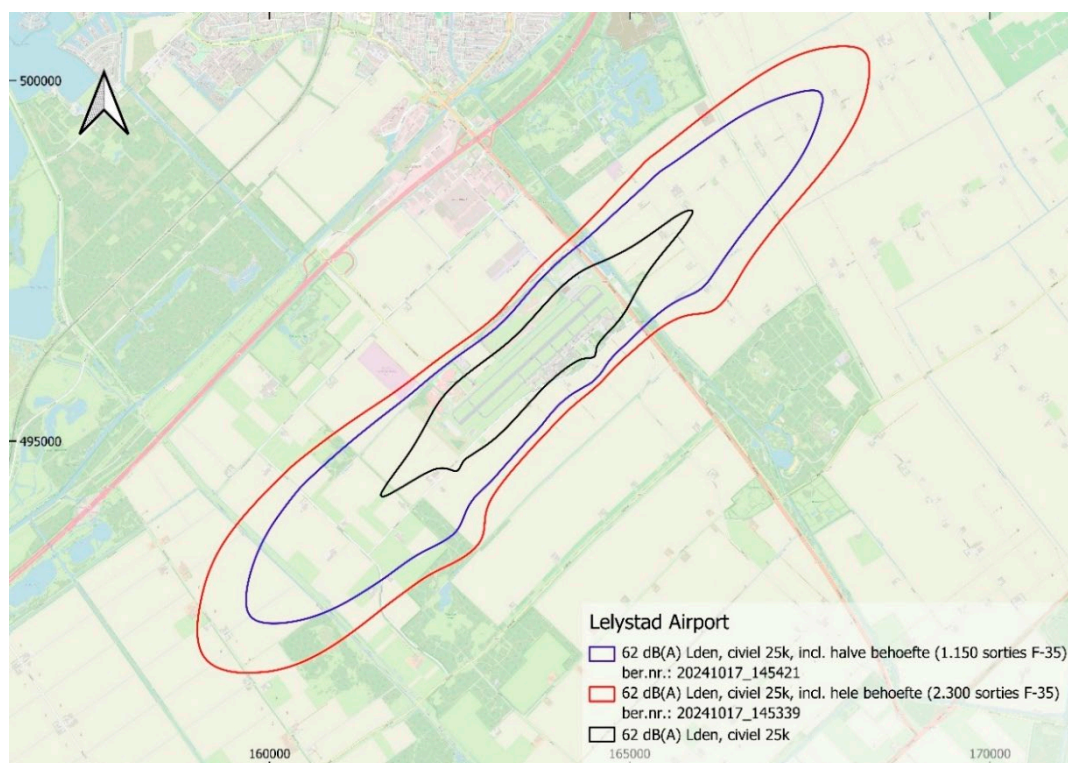


Figuur 14: Routes jachtvliegtuigen van en naar Lelystad Airport

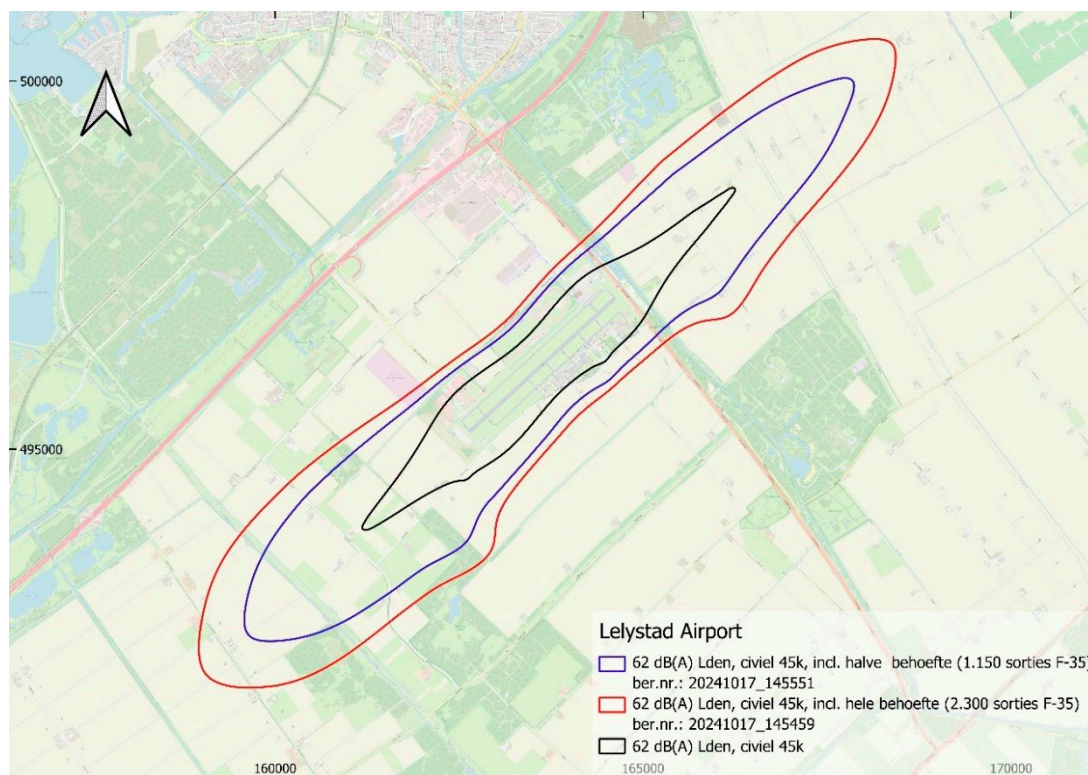
De geluidbelasting ten gevolge van de hele en halve behoefte is opgeteld bij drie varianten van het civiele verkeer. Deze varianten worden aangeduid met 10k, 25k en 45k, waarmee bedoeld wordt dat het scenario's zijn met respectievelijk 10.000, 25.000 en 45.000 vliegbewegingen van groot civiel verkeer. Voor verdere gegevens over deze scenario's wordt verwezen naar het MER Lelystad Airport 2014 (Ref. 8).



Figuur 15: Lelystad Airport, 10k, inclusief halve en hele behoefte



Figuur 16: Lelystad Airport, 25k, inclusief halve en hele behoefte



Figuur 17: Lelystad Airport, 45k, inclusief halve en hele behoefte

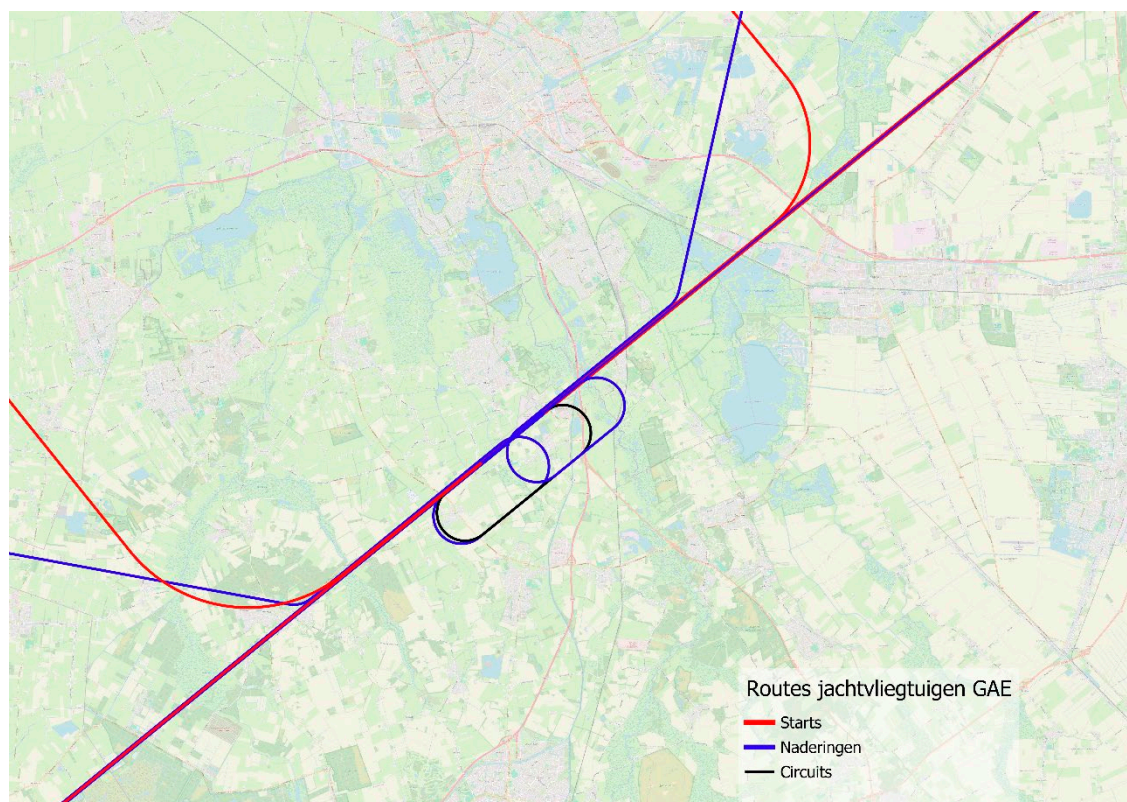
Groningen Airport Eelde (GAE)

Voor GAE is niet alleen de impact van de hele een halve behoefte onderzocht, maar is tevens een variant onderzocht waarbij 150 sorties van jachtvliegtuigen vanaf GAE worden uitgevoerd. De geluidbelasting ten gevolge van de jachtvliegtuigen is opgeteld bij drie varianten van het civiele verkeer (zie Tabel 9). Twee van deze varianten betreffen hetzelfde scenario, maar onderscheiden zich in de toegepaste rekenmethode, namelijk één berekening volgens het Nederlands RekenModel (NRM) en één berekening volgende de ECAC Doc 29 rekenmethode (Ref. 9). De geluidbelasting ten gevolge van jachtvliegtuigen is uitsluitend met NRM berekend, aangezien geen geschikte gegevens beschikbaar zijn die in het Doc29 model kunnen worden toegepast.

De vluchten van jachtvliegtuigen zijn voor de berekeningen toegekend aan de grondpaden die in Figuur 18 zijn weergegeven. Ook voor deze grondpaden geldt dat dit geen formeel vastgestelde routes zijn, maar voor dit onderzoek voldoende zijn om een beeld te krijgen van de geluidbelasting. Wat de vliegprocedures van jachtvliegtuigen betreft, daarvoor is gebruik gemaakt van de hoogteprofielen die zijn opgenomen in de appendices (Ref. 10). Tabel 11 geeft aan welke uitgangspunten zijn toegepast voor het modelleren van het F-35 verkeer.

Tabel 11: Kenmerken F-35 verkeer Groningen Airport Eelde

Baangebruik		Circuit %	Etmaalweegfactor Lden		After Burner %	Meteo- toeslag
05	30%	10%	starts	1,17	20%	10%
23	70%		landingen	1,19		
			circuits	1,11		

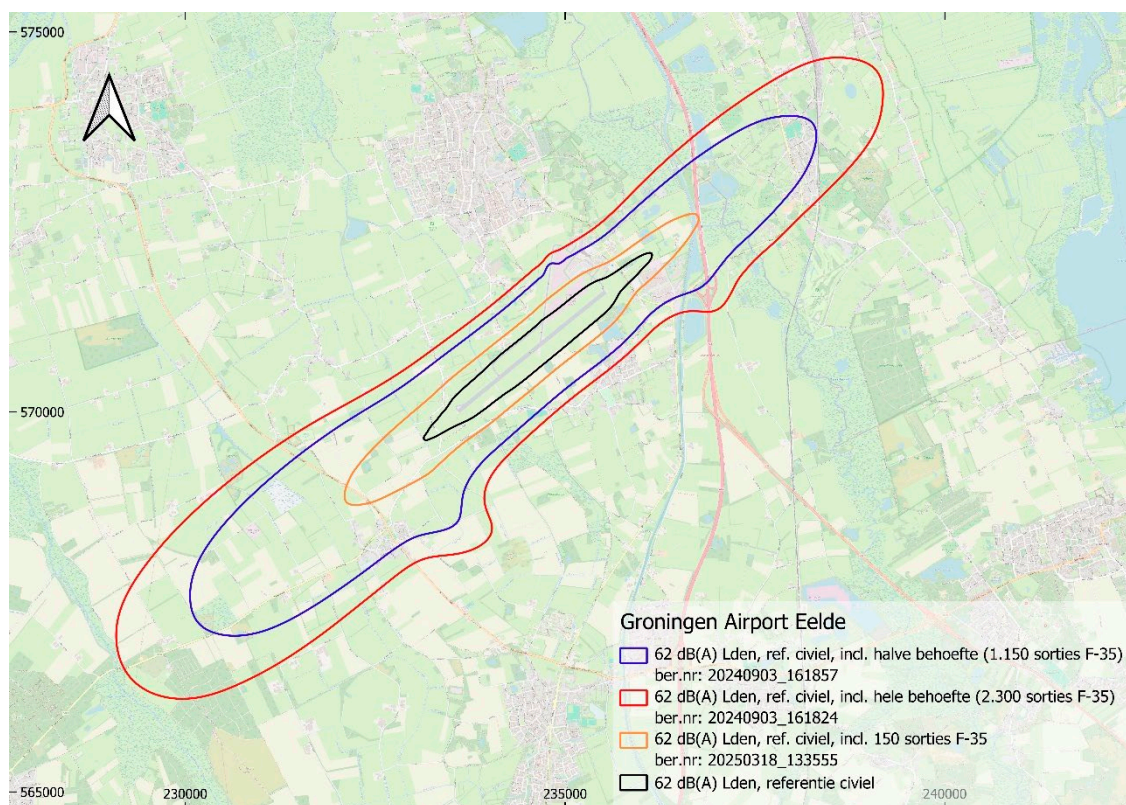


Figuur 18: Routes jachtvliegtuigen van en naar Groningen Airport Eelde

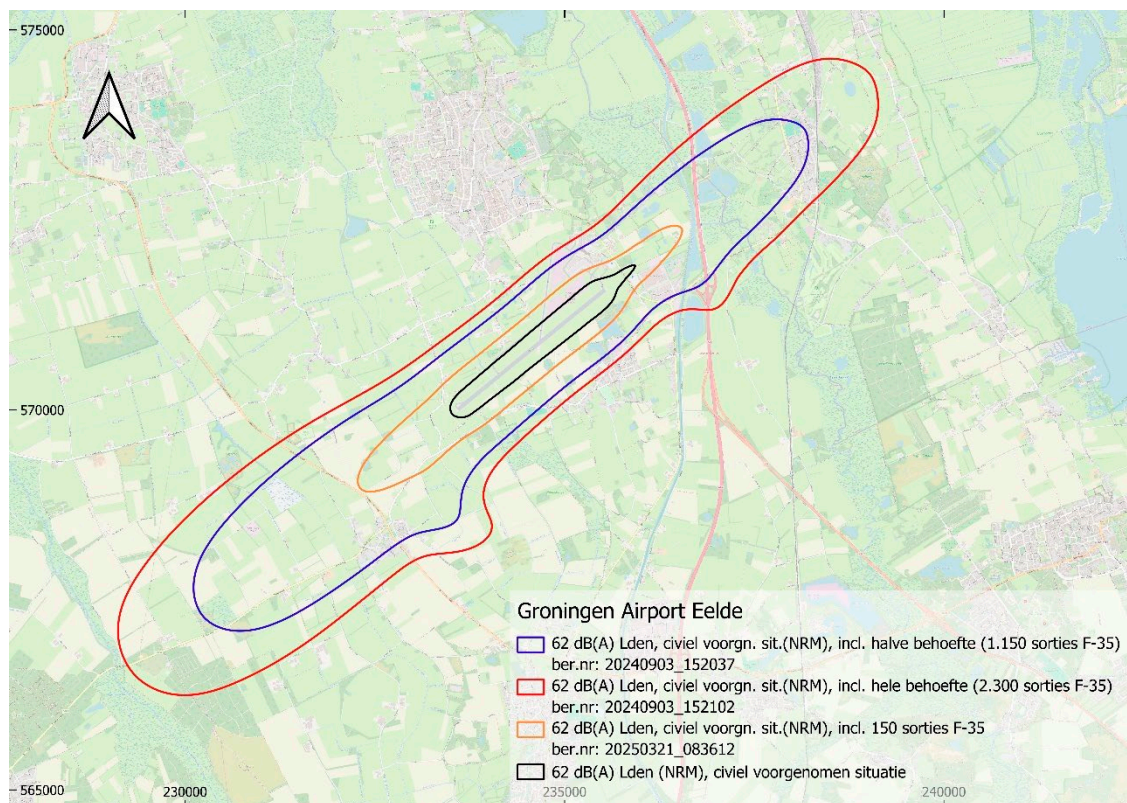
Figuur 19 toont de Lden contouren van de 'referentie' voor het civiele verkeer met daarbij opgeteld de geluidbelasting van het F-35 vliegverkeer voor de hele en halve behoefte en voor de situatie met 150 sorties van de F-35.

De geluidbelasting voor de voorgenomen situatie van het civiele verkeer is berekend volgens het NRM en volgens Doc29³. Voor beide situaties is de totale geluidbelasting, dus inclusief het F-35 verkeer bepaald. Figuur 20 toont de contouren voor de optelling van 'civiel volgens NRM' met de drie varianten voor het F-35 verkeer en voor de contouren in Figuur 21 is de optelling uitgevoerd met 'civiel volgens Doc29'.

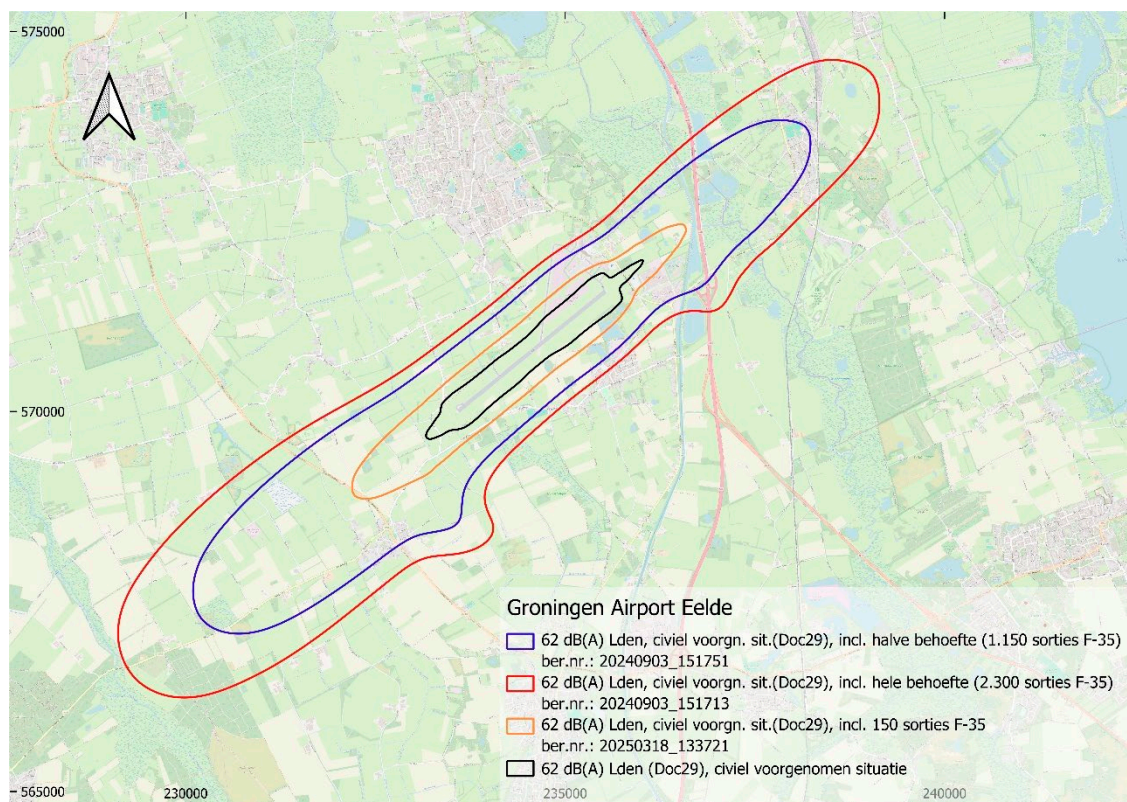
³ Deze berekeningen maken geen onderdeel uit van de plan-mer



Figuur 19: Groningen Airport Eelde, referentie civiel inclusief halve en hele behoefte en 150 sorties



Figuur 20: Groningen Airport Eelde, voorgenomen activiteit (NRM), inclusief halve en hele behoefte en 150 sorties



Figuur 21: Groningen Airport Eelde, voorgenomen activiteit (Doc 29), inclusief halve en hele behoefte en 150 sorties

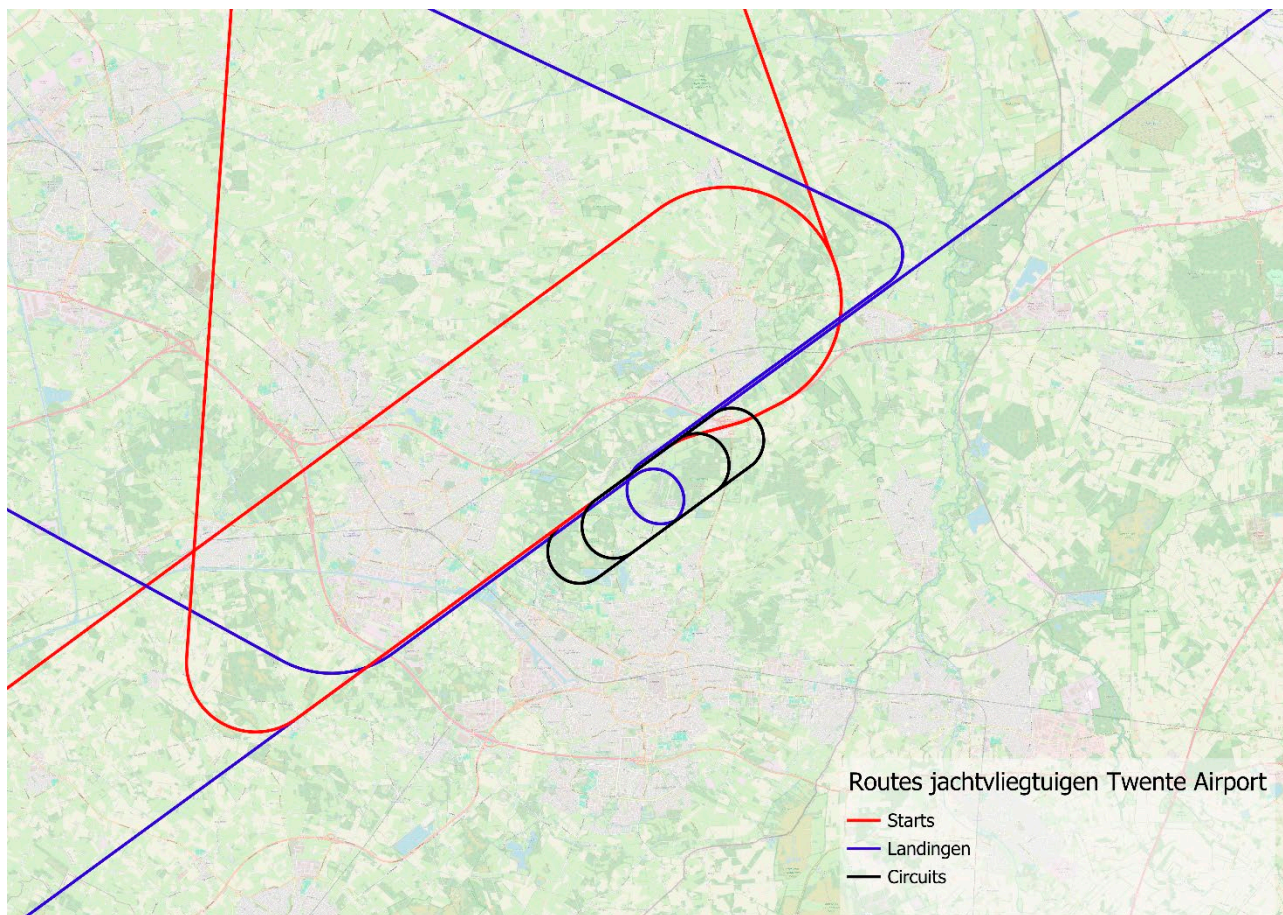
Twente Airport

Voor Twente Airport is de impact van de hele en halve behoefte onderzocht en als derde een variant met 150 sorties van jachtvliegtuigen. Voor Twente Airport, de voormalige vliegbasis Twente, is in 2024 een luchthavenbesluit vastgesteld. De geluidbelasting van de drie varianten met F-35 verkeer is opgeteld bij de geluidbelasting die in het LHB is vastgelegd.

De vluchten van jachtvliegtuigen zijn voor de berekeningen toegekend aan de grondpaden die in Figuur 22 zijn weergegeven. Net als voor de luchthavens Lelystad Airport en GAE, is ook hier geen sprake van formeel vastgestelde routes. Wat de vliegprocedures van de jachtvliegtuigen betreft, daarvoor is gebruik gemaakt van de hoogteprofielen die zijn opgenomen in de appendices (Ref. 10). Tabel 12 geeft voor het F-35 verkeer onder andere de verdeling over de baan en de etmaalweegfactoren voor starts, naderingen en circuits.

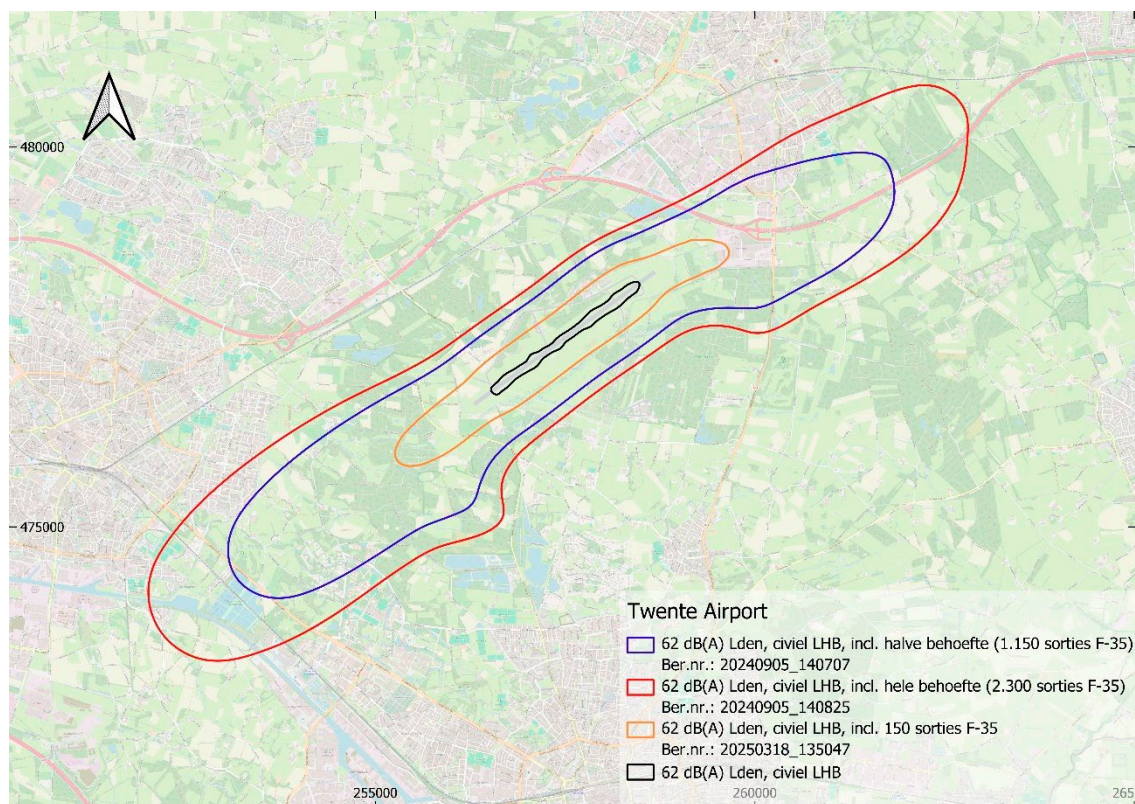
Tabel 12: Kenmerken F-35 verkeer Twente Airport

Baangebruik		Circuit %	Etmaalweegfactor Lden		After Burner %	Meteo- toeslag
05	30%	10%	starts	1,17	20%	10%
23	70%		landingen	1,19		
			circuits	1,11		



Figuur 22: Routes jachtvliegtuigen van en naar Twente Airport

Figuur 23 toot de 62 dB(A) Lden contour van de onderzochte varianten ten opzichte van de 62 dB(A) Lden contour die hoort bij het verkeersscenario van het LHB. Uit deze figuur wordt duidelijk dat de geluidbelasting van het F-35 verkeer dominant is en dat het civiele verkeer, zeker bij de hele en halve behoefte, in geringe mate bijdraagt aan de totale geluidbelasting.



Figuur 23: Twente Airport, voorgenomen activiteit, inclusief halve en hele behoefte en 150 sorties

3 Behoeft 9 – Onbemande maritieme helikopters

3.1 Uitgangspunten

Toelichting op de behoefte

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau beschrijft de behoefte aan de inzet van onbemande helikopters/drones voor maritieme doeleinden. Hierbij wordt de Skeldar genoemd als onbemande helikopter voor (bijvoorbeeld) mijnenbestrijding. De Skeldar is een drone met een maximaal startgewicht van ± 245 kg en heeft een rotordiameter van 4,6 meter ⁴. Vanwege het maritieme karakter is luchthaven De Kooy de enige (land)locatie waar deze drones gestationeerd zouden worden. De oefengebieden voor deze drones liggen boven zee.



Figuur 24: Skeldar (bron: <https://www.helis.com/database/model/Saab-Skeldar>)

In de NRD is een schets opgenomen van hoe (volgens welke corridors) de helikopterdrone van De Kooy naar de oefengebieden zouden kunnen vliegen. Daarbij is tevens aangegeven dat de vlieghoogte circa 3.000 ft zal zijn (met een hoogteband van +/- 1.000 ft) en dat de corridors maximaal 3 km breed zijn.

Aanpak berekeningen

Om de milieueffecten, in dit geval de geluidbelasting, van de inzet van de drones te kunnen berekenen, zijn gegevens nodig over het vlieggedrag van de drones en van de geluideigenschappen. Voor de Skeldar waren deze gegevens ten tijde van het onderzoek niet bekend en daarom is als alternatief voor de berekeningen gekozen voor de civiele helikopter Robinson 22 (R22). Van dit type zijn ten behoeve van geluidberekeningen voor de civiele (en militaire) luchthavens in Nederland geluid- en vliegprestatiegegevens bekend (Ref. 10). De R22 is een helikopter met een maximaal startgewicht van ± 620 kg en heeft een rotordiameter van 7,7 m⁵ en is daarmee groter dan de Skeldar. Door de geluideffecten te berekenen op basis van de R22 is de verwachting dat een 'worstcase' situatie in kaart gebracht wordt.

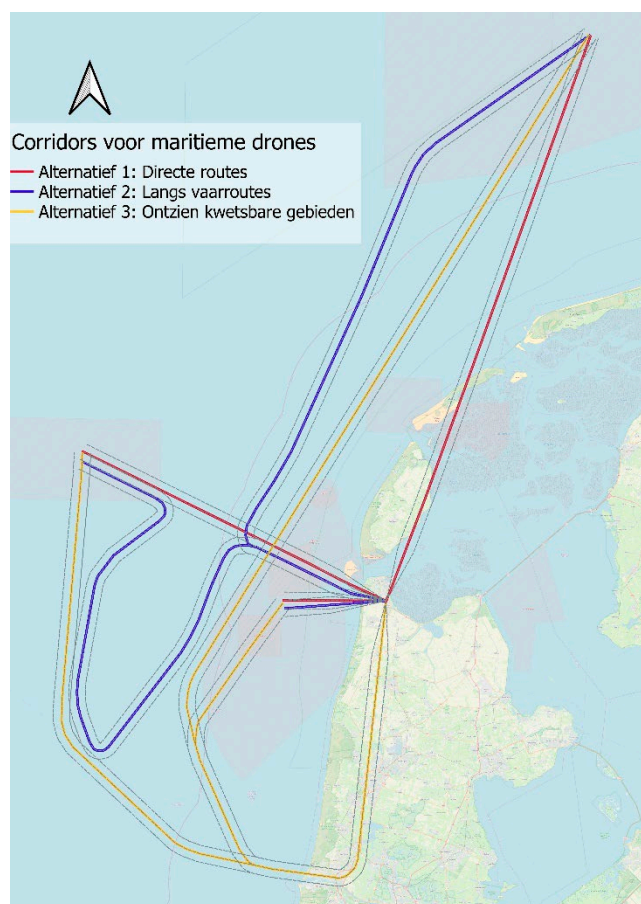
Figuur 25 geeft een overzicht van de gemodelleerde routes, met aan weerszijde van elke route de corridorgrens. De corridors hebben een totale breedte van 3 km. Figuur 26 geeft in meer detail de locatie van waar de drones vertrekken en aankomen.

⁴ [V-200 SKELDAR - FlipBook - UMS SKELDAR](#)

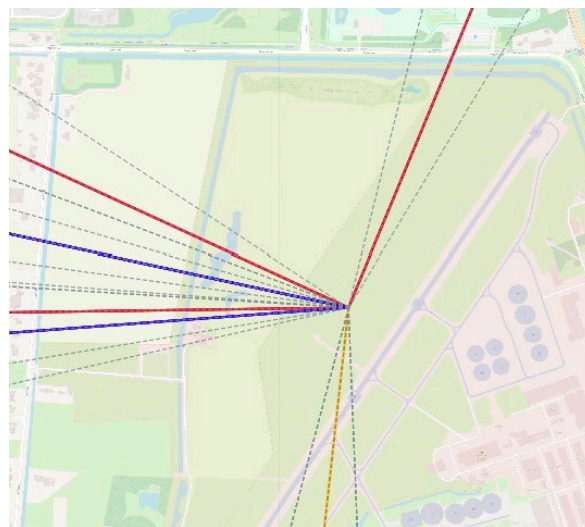
⁵ <https://rotorcraft.info/fe/acft/150/GeneralData>

De geluidbelasting ten gevolge van de R22 is voor elk van de drie alternatieven berekend in drie dosismaten. Allereerst is het te verwachten maximale geluidniveau (L_{Amax}) berekend welke op kan treden onder en langs de gevlogen route. Daarnaast is de geluidbelasting in L_{den} berekend en zijn Ke berekeningen gedaan. De geluidbelasting in Kosteneenheden is berekend om inzichtelijk te maken hoe de contouren in het vigerende LHB zouden veranderen als de geluidbelasting van de drones wordt opgeteld bij de totale geluidbelasting van het militaire en civiele verkeer van het LHB.

Voor de vlieghoogtes is uitgegaan van twee uitersten, te weten een hoogte van 2.000 ft (minimale hoogte) en een hoogte van 4.000 ft (maximale hoogte). In de modellering van de hoogteprofielen betekent dit dat vanaf het startpunt geklommen wordt naar 2.000 ft, dan wel 4.000 ft en dat deze hoogte daarna gehandhaafd blijft. De naderingen vinden plaats vanaf de genoemde hoogtes en dalen met een constante hoek tot aan het landingspunt.



Figuur 25: Vliegcorridors maritieme drones per alternatief



Figuur 26: Start- landingspunt drones

Figuur 25 toont 3 alternatieven voor het vliegen van en naar de oefengebieden:

Alternatief 1: directe routes

Alternatief 2: langs vaarroutes

Alternatief 3: ontzien van kwetsbare gebieden

Het aantal vluchten dat door de drones op jaarbasis zal worden uitgevoerd is nog niet in detail bekend. Op basis van de verstrekte informatie is bij de berekeningen uitgegaan van een 'worst case' situatie met 500 starts en 500 landingen op jaarbasis. Een deel van de vluchten (20%) zal plaatsvinden in de avondperiode (Tabel 13).

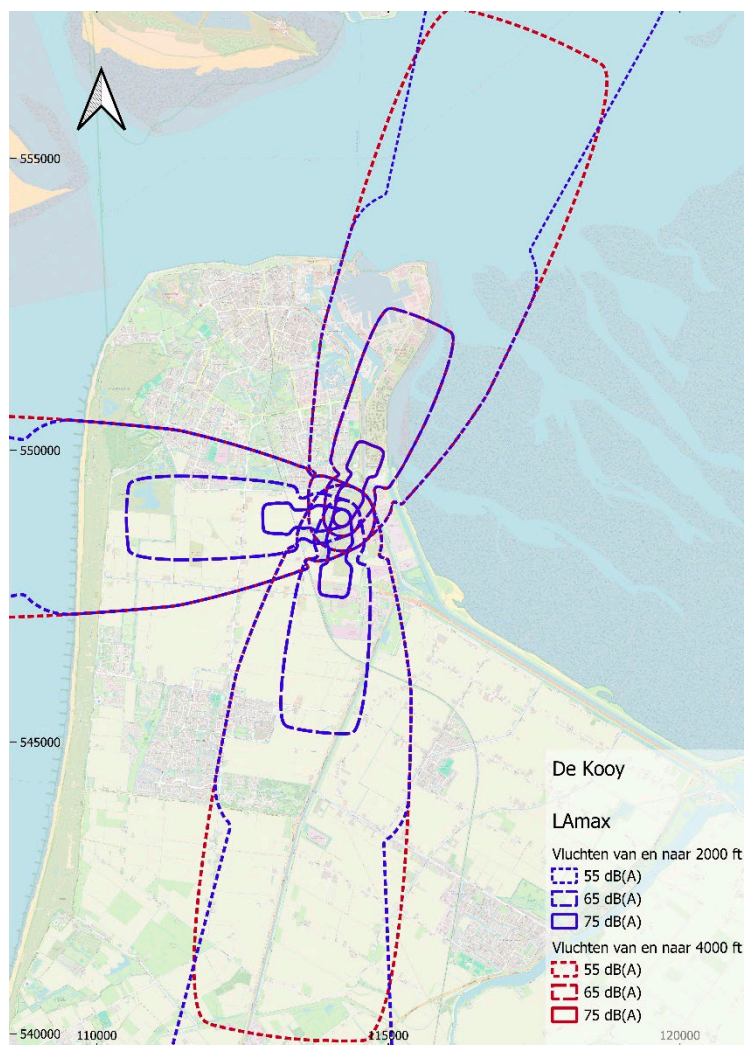
Binnen elke periode is het verkeer evenredig verdeeld per uur, wat leidt tot de gemiddelde nachtstraffactor voor Ke van 1,92 en voor Lden een gemiddelde etmaalweegfactor van 1,43, zoals vermeld in Tabel 13.

Tabel 13: Uitgangspunten voor maritieme drones

Etmaal periode	Aandeel %	NSF Ke gemiddeld	Etmaal-weegfactor Lden gemiddeld	Meteotoeslag	Aantal vliegbewegingen
07:00 - 19:00	80%	1,92	1,43	nvt	500 starts
19:00 - 23:00	20%				500 landingen
23:00 - 07:00	0%				

3.2 Resultaten berekeningen

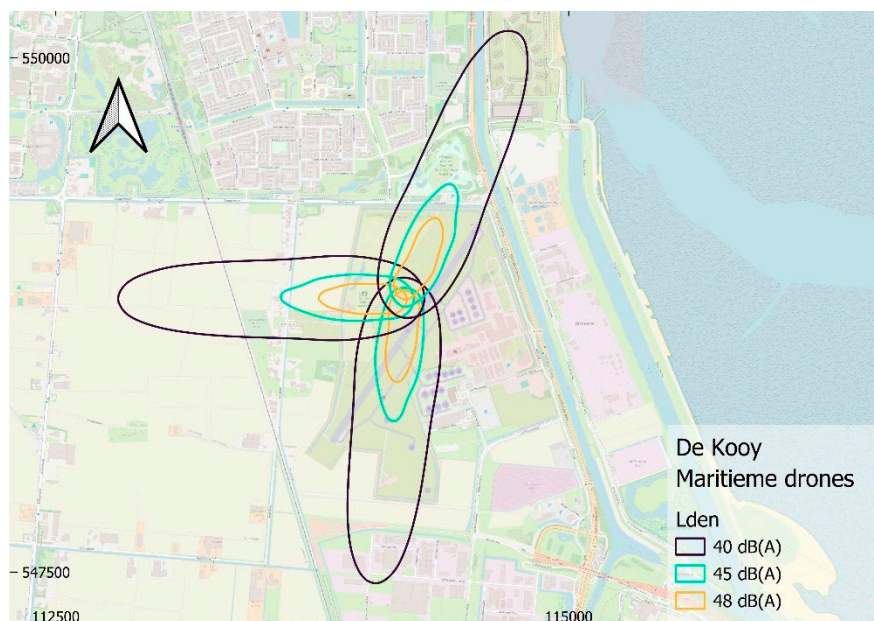
Figuur 27 laat voor de 3 verschillende alternatieven zien waar de L_{Amax} contouren van 55, 65 en 75 dB(A) liggen. Voor elk alternatief zijn contouren getekend voor de 2 beschouwde vlieghoogtes in de kruisvlucht: 2.000 ft en 4.000 ft. Uit de figuur blijkt dat het verschil in kruisvluchthoogte geen effect heeft op de 75 en 65 dB(A) contouren (de blauwe en de rode contourlijnen vallen samen). Bij de vluchten met een kruisvluchthoogte van 4.000 ft is te zien dat de 55 dB(A) contour (buitenste rode gestreepte lijn) op een bepaald punt sluit, wat wil zeggen dat bij het passeren van de helikopter op 4.000 ft het geluid onder en naast de route lager is dan 55 dB(A). Bij de vluchten op 2.000 ft blijft de 55 dB(A) contour (buitenste blauwe gestreepte lijn) doorlopen parallel aan de corridor.



Figuur 27: LAmaz contouren maritieme drones

Figuur 28 laat voor de 3 verschillende alternatieven de 40, 45 en 48 dB(A) Lden contour zien. Aangezien er geen tot uiterst minimale verschillen zijn tussen vluchten van en naar 2.000 ft en van en naar 4.000 ft, zijn de contouren in deze figuur representatief voor beide vlieghoogtes⁶.

⁶ De contouren voor de vluchten van en naar 2000ft en de contouren voor de vluchten van en naar 4000 ft liggen op elkaar en zijn in de figuur niet te onderscheiden



Figuur 28: Lden contouren maritieme drones (500 starts en landingen per richting)

Aangezien de geluidszone van De Kooy is uitgedrukt in Kosteneenheden, is ook berekend wat het effect is op de ligging van de LHB contouren als de geluidbelasting van de maritieme drones wordt opgeteld bij de geluidbelasting uit het LHB. Voor de directe omgeving van de luchthaven zal het geen verschil maken of de drones op een kruisvluchthoogte van 2.000 ft of 4.000 ft vliegen, voorgaande figuren hebben dit al duidelijk gemaakt. De effecten op de Ke contouren zijn daarom alleen inzichtelijk gemaakt voor de situatie waarbij de kruisvluchthoogte 2.000 ft bedraagt. Figuur 29 toont de 35 Ke contouren van het LHB en, voor elk alternatief, het effect van de dronevluchten op deze contouren. De conclusie is dat de geluidszone van 35 Ke marginaal wijzigt en dat alleen bij Alternatief 2 (langs vaarroutes) een kleine verandering van de 35 Ke contour te zien is.



Figuur 29: 35 Ke contour LHB De Kooy t.o.v. situatie inclusief maritieme drones

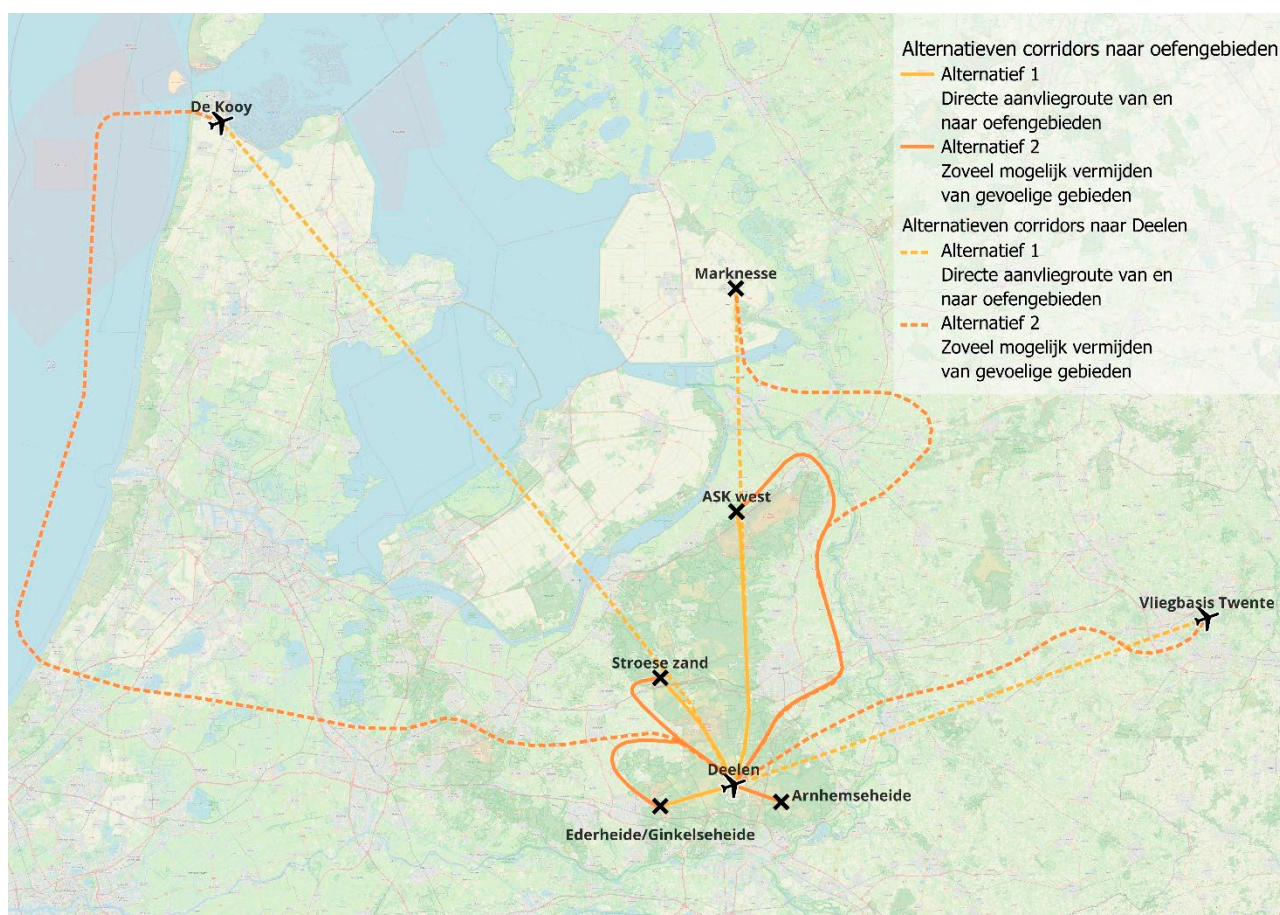
4 Behoefte 10 – Stationering en corridors onbemande cargo drones

4.1 Uitgangspunten

Toelichting op de behoefte

De NRD geeft aan dat drones binnen Defensie een hoge prioriteit hebben. De oorlog in Oekraïne maakt maar al te zeer duidelijk dat het gebruik van drones niet meer weg te denken is in de moderne oorlogsvoering. Drones worden echter niet alleen ingezet als wapen, maar ook als transportmiddel van materieel of goederen. Defensie heeft dan ook behoefte aan zogenoemde ‘cargo drones’ en ziet luchthaven Deelen als beoogde locatie daarvoor. Op dit moment beschikt Defensie nog niet over dit soort onbemande systemen.

Om vanaf de locatie Deelen met drones te opereren zullen corridors gedefinieerd moeten worden waarbinnen de dronevluchten van en naar Deelen zullen plaatsvinden; de NRD geeft hiervoor een indicatie. Daarbij is aangegeven dat de corridors 4.000 ft breed zijn en dat de drones vliegen op een hoogte tussen 1.500 en 4.000 ft. Figuur 30 is een weergave van de routes die bij de berekeningen zijn toegepast.



Figuur 30: Vliegcorridors cargo drones

Aanpak berekeningen

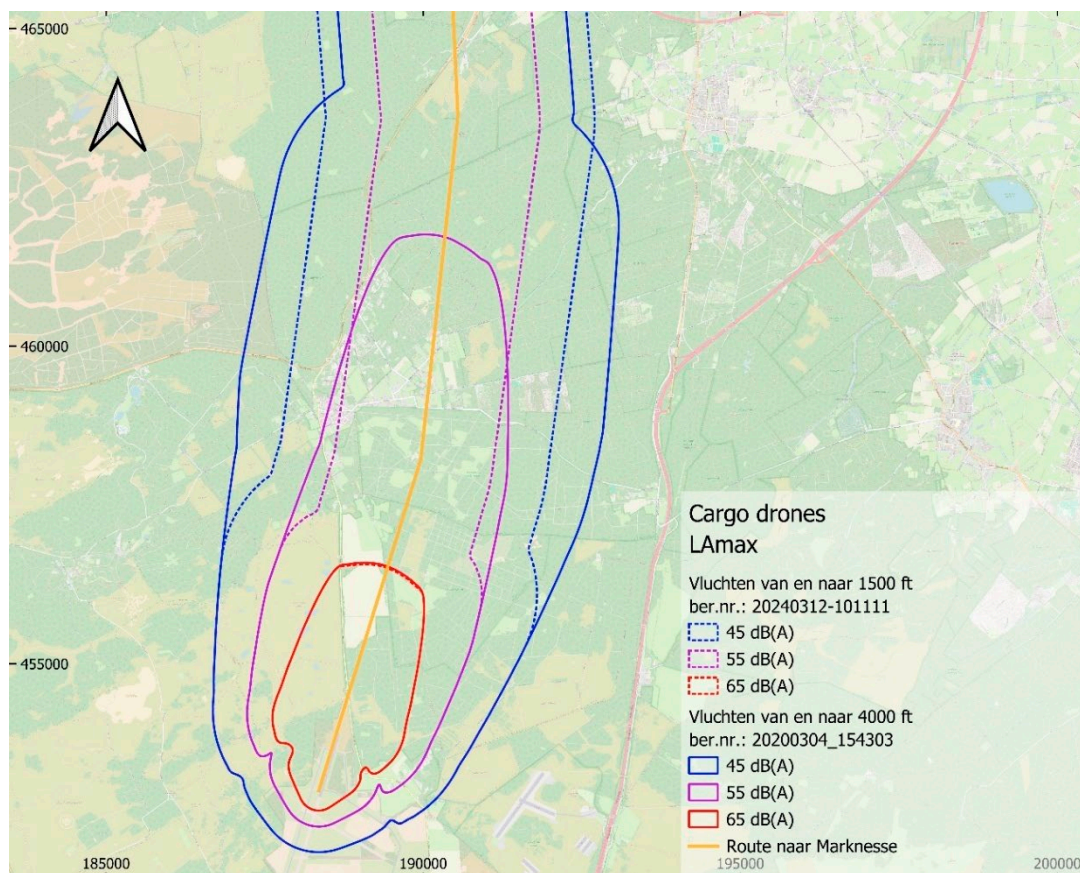
Zoals aangegeven in de NRD, beschikt Defensie op dit moment nog niet over systemen die als cargo drones aangemerkt worden. Evenals bij de berekeningen voor de maritieme drones, is het dus noodzakelijk om voor de berekeningen een aanname te doen voor de geluid- en prestatiegegevens van de cargo drones. In lijn met de keuze bij de maritieme drones is de civiele helikopter Robinson 22 (R22) bij de berekeningen toegepast als zijnde representatief voor de cargo drone.

Niet alleen het type cargo drone is op dit moment nog niet bekend, ook een precies beeld over de behoefte aan het aantal vluchten met cargo drones is nog onzeker.

4.2 Resultaten berekeningen

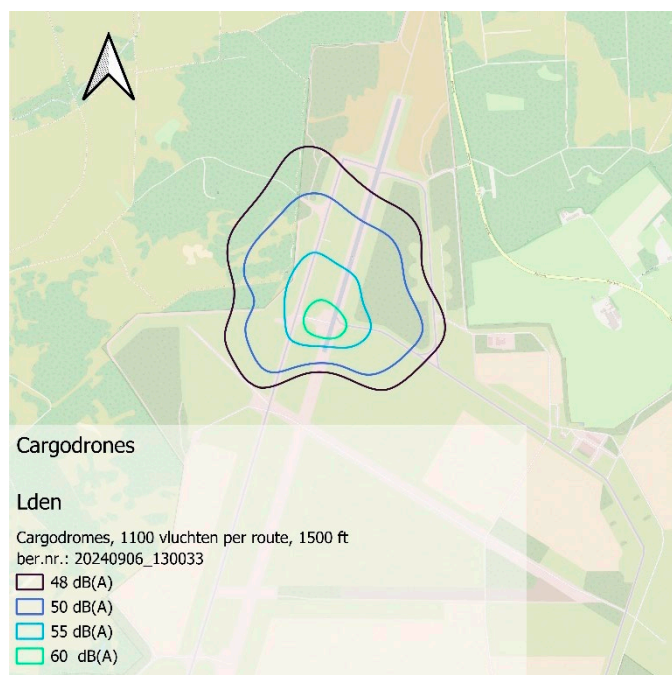
Voor het in beeld brengen van de geluidseffecten zijn voor één route de L_{Amax} contouren berekend voor vluchten met een kruisvluchthoogte van 1.500 ft én voor vluchten met een vlieghoogte van 4.000 ft. Deze vlieghoogtes komen overeen met de hoogteband waarbinnen de cargo drones zullen vliegen. De contouren geven daarmee een beeld van het verloop van de maximale geluidniveaus onder en aan weerszijden van de gevlogen route.

Figuur 31 laat het verschil in dB(A) contouren zien voor de vluchten van en naar 1.500 ft en de vluchten van en naar 4.000 ft. Bij zowel vluchten op 1.500 ft als op 4.000 ft blijft onder de vliegroute en een strook naast de route een geluidniveau van 45 dB(A) optreden. Bij vluchten op 4.000 ft is deze band wel smaller. Vluchten van en naar 1.500 ft hebben, ook als deze eenmaal op 1.500 ft vliegen, naast en onder de route een contour van 55 dB(A). Voor vluchten die doorklimmen naar 4.000 ft is te zien dat de contour van 55 dB(A) na zo'n 9 kilometer vanaf het start- landingspunt sluit.



Figuur 31: LMax contouren cargo drones

De geluidbelasting uitgedrukt in Lden is berekend voor een 'worst case situatie'. Hierbij zijn vluchten geplaatst op routes van Alternatief 1 (zie Figuur 30). Aangezien uit eerste berekeningen, met een beperkt aantal vliegbewegingen duidelijk werd dat dit niet leidde tot Lden contouren, is vervolgens een berekening uitgevoerd waarbij het aantal vluchten substantieel is opgehoogd. Op elk route van Alternatief 1, dus zowel op de routes naar Deelen als naar de oefengebieden, zijn 1.100 vluchten gezet. Aangezien er 7 routes (corridors) zijn gedefinieerd, is de Lden geluidbelasting dus gebaseerd op 7.700 vluchten. Dit zijn, ondanks dat de exacte behoefte niet bekend is, veel meer vluchten dan zullen worden uitgevoerd. Figuur 32 laat zien dat ook in deze 'worst case' situatie ook de 48 dB(A) Lden contour zich concentreert rond de start- en landingslocatie.



Figuur 32: Lden contouren cargo drones

5 Behoefte 12 – Helikopterlandingsplaatsen

5.1 Uitgangspunten

Toelichting op de behoefte

Naast het gebruik van ‘gewone’ luchthavens, heeft de krijgsmacht de mogelijkheid om met helikopters te starten en te landen vanaf 15 over het land verspreide locaties, zogenaamde helikopterlandingsplaatsen (HLP’s). Voor elke locatie geldt een maximum aan het toegestaan aantal vliegtuigbewegingen (Tabel 14). De NRD omschrijft een aantal redenen waarom gezocht wordt naar meer mogelijkheden voor helikopterlandingsplaatsen. Volgens de NRD vraagt de toekomstige inzet van helikopters om een grotere behoefte en een flexibel gebruik van de HLP’s. Gedacht wordt aan een toename tot 24.000 vliegtuigbewegingen.

Defensie wil het aantal en de omvang van de locaties waar helikopters mogen landen uitbreiden. Ook wil defensie meer diversiteit in de landingsplaatsen. Afwisseling met landingsplaatsen op zandvlaktes, stedelijk gebied of kustgebieden is gewenst. Het aantal landingen is op dit moment beperkt tot 15 locaties. In onderstaande tabel is voor die locaties aangegeven hoeveel landingen per jaar mogelijk zijn.

Tabel 14: Aantal vergunde vliegtuigbewegingen per (bestaande) locatie per jaar

Locatie	Aantal vergunde vliegtuigbewegingen
ASK Oldebroek	400
Vliehors	60
Assen	100
Rijen	100
Waalsdorpervlakte	150
Beekhuizerzand	400
Eder- en Ginkelse heide	1.500
Stroese Zand	300
Oirschot	500
Arnhemse Heide	100
Marnewaard	210
Garderense Veld	200
Vlasakkers	400
Leusderheide	600
Ermelose Heide	300
Totaal	5.320

Voor de berekeningen is uitgegaan van een bepaalde verdeling van het aantal vluchten over de verschillende helikoptertypes. Tabel 15 laat zien dat het vooral de transporthelikopters Chinook en Cougar zijn die gebruik maken van de HLP’s.

Tabel 15: Verdeling van vliegtuigbewegingen over helikoptertypes

Chinook	Cougar	Apache	NH90
50%	30%	10%	10%

Het uitgangspunt is dat de HLP's gedurende het hele jaar gebruikt kunnen worden en dat gedurende de winterperiode ook in de avonduren gevlogen zal worden. Tabel 16 geeft de verdeling van het vliegverkeer over de etmaalperioden en maanden, waarbij verondersteld wordt dat binnen een etmaalperiode het vliegverkeer evenredig verdeeld is over de uren en dat het verkeer in de zomer en winter ook evenredig verdeeld is over de maanden.

Tabel 16: Verdeling van de vliegbewegingen over de dag en zomer, winter

Etmaalperiode	5 zomermaanden	7 wintermaanden
09:00 tot 17:00	100%	60%
17:00 tot 23:00	0%	40%
23:00 tot 09:00	0%	0%

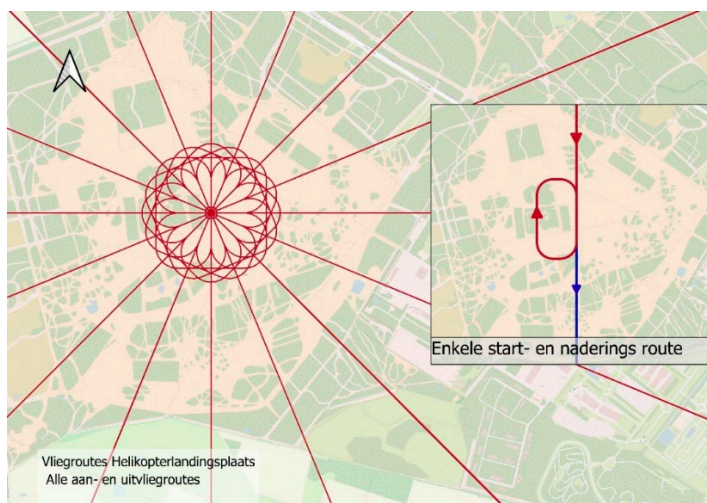
Uit deze verdeling over het etmaal en het jaar kan een gemiddelde etmaalweegfactor bepaald worden, deze is 1,35. Bij berekeningen waarbij rekening gehouden is met hoveren, is per vliegbeweging (aankomst en vertrek) een hovertijd van 2 minuten aangehouden.

Aanpak berekeningen

Gezien de veelheid aan locaties en de uiteenlopende behoeftes per locatie, is besloten om een aantal 'generieke' berekeningen uit te voeren voor één locatie (Oirschot). De resultaten van deze berekeningen leveren contouren op die op elke locatie gelegd kunnen worden en zo een beeld geven van de mogelijke geluidbelasting per locatie. De berekeningen gaan uit van drie varianten die van elkaar verschillen in het aantal helikopterbewegingen (750, 3.500 en 8.500). Aangezien in de praktijk bij het uit- en inladen van manschappen de helikopters de motoren blijven draaien (hoveren), is elke variant ook berekend inclusief en exclusief hoveren, zodat ook het effect daarvan inzichtelijk wordt gemaakt.

Voor het aanvliegen naar en het vertrekken van een HLP bestaan geen vaste routes. Bij de berekeningen is daarom als uitgangspunt gehanteerd dat de locaties vanuit alle richting aangevlogen kunnen worden en dat het terrein ook in alle richtingen verlaten kan worden. Voor de naderingen is een procedure toegepast waarbij de helikopters eerst over het HLP vliegen en dan via een circuitroute de landing uitvoeren.

Voor het modelleren van de routes is de kompasroos verdeeld in 16 sectoren, waarbij het vliegverkeer evenredig verdeeld is over alle aan- en uitvliegrichtingen. Figuur 33 laat zien welk beeld er ontstaat als alle routes tegelijk in beeld gebracht worden. De inzet in deze figuur toont een nadering met circuit vanuit het noorden (rood) en een start naar het zuiden (blauw).



Figuur 33: Vliegroutes HLP's

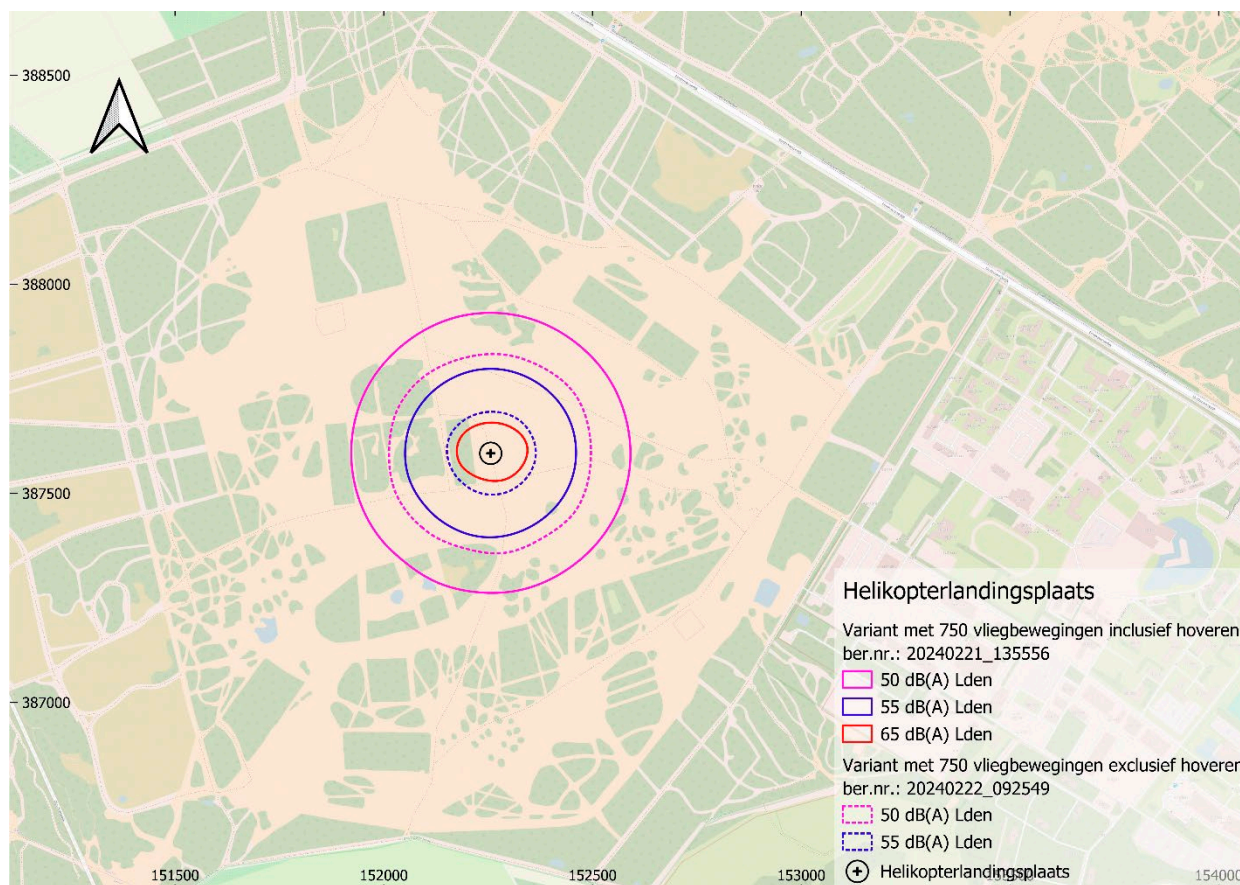
Bij de berekeningen is ook een meteotoeslag toegepast. De totale toeslag is 10 % en deze is verdeeld over alle vliegrichtingen en toegepast op alle vliegbewegingen. Dat houdt in dat deze toeslag ook is toegepast op de hover activiteiten, hoewel dat strikt genomen niet noodzakelijk is⁷.

5.2 Resultaten berekeningen

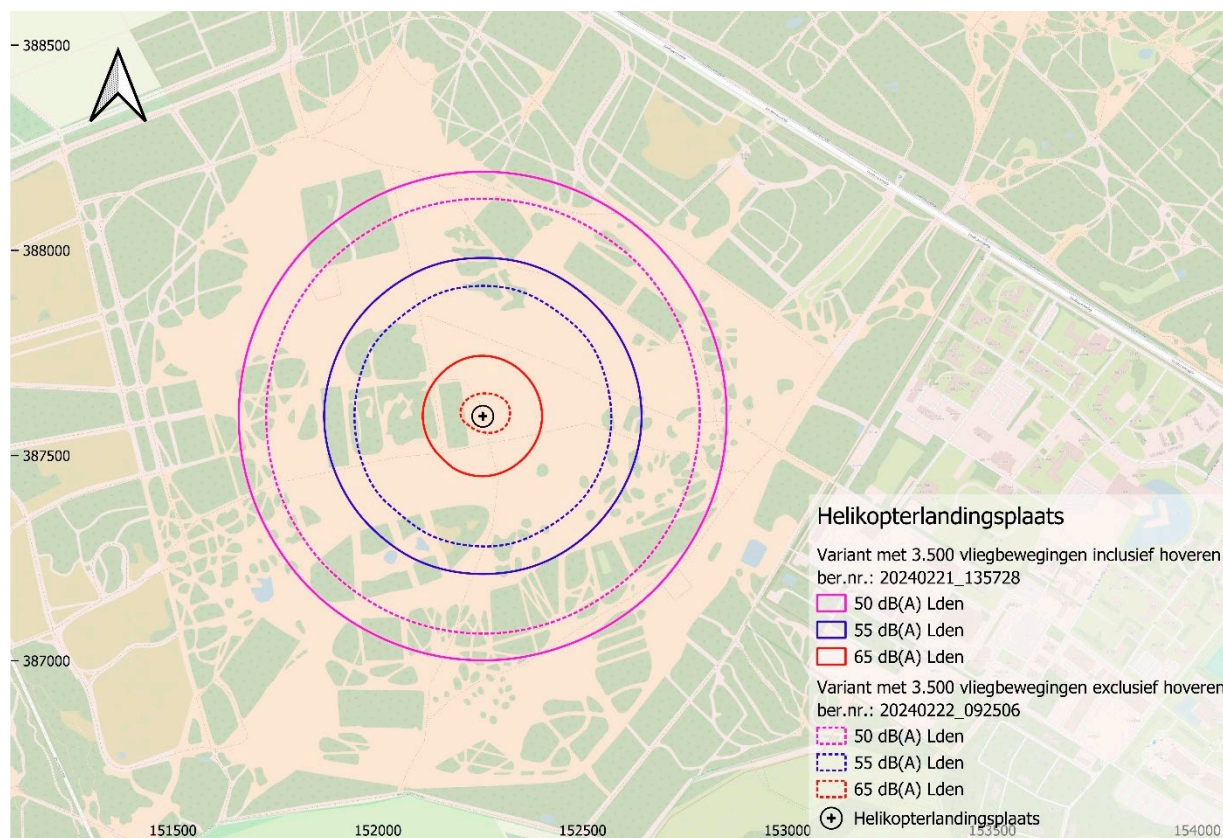
De resultaten van de berekeningen inclusief en exclusief de hover activiteiten verschillen vooral van elkaar in de directe nabijheid van de helikopterlandingsplaats. De verschillen worden kleiner naarmate de afstand tot de helikopterlandingsplaats groter wordt. Dat is in lijn met wat verwacht mag worden, aangezien het hoveren een statische activiteit is rond de helikopterlandingsplaats. Voor elk van de drie situaties (750, 3.500 en 8.500 vliegbewegingen) zijn Lden berekeningen uitgevoerd. De resultaten van deze berekeningen zijn weergegeven in Figuur 34 tot en met 36.

Uit Figuur 34 blijkt dat de berekening met 750 vliegbewegingen inclusief hoveren resulteert in een 65 dB(A) Lden contour en dat deze contour ontbreekt bij de situatie zonder hoveren. Door het aan- en uitvliegen naar alle richtingen krijgen de contouren de vorm van een cirkel.

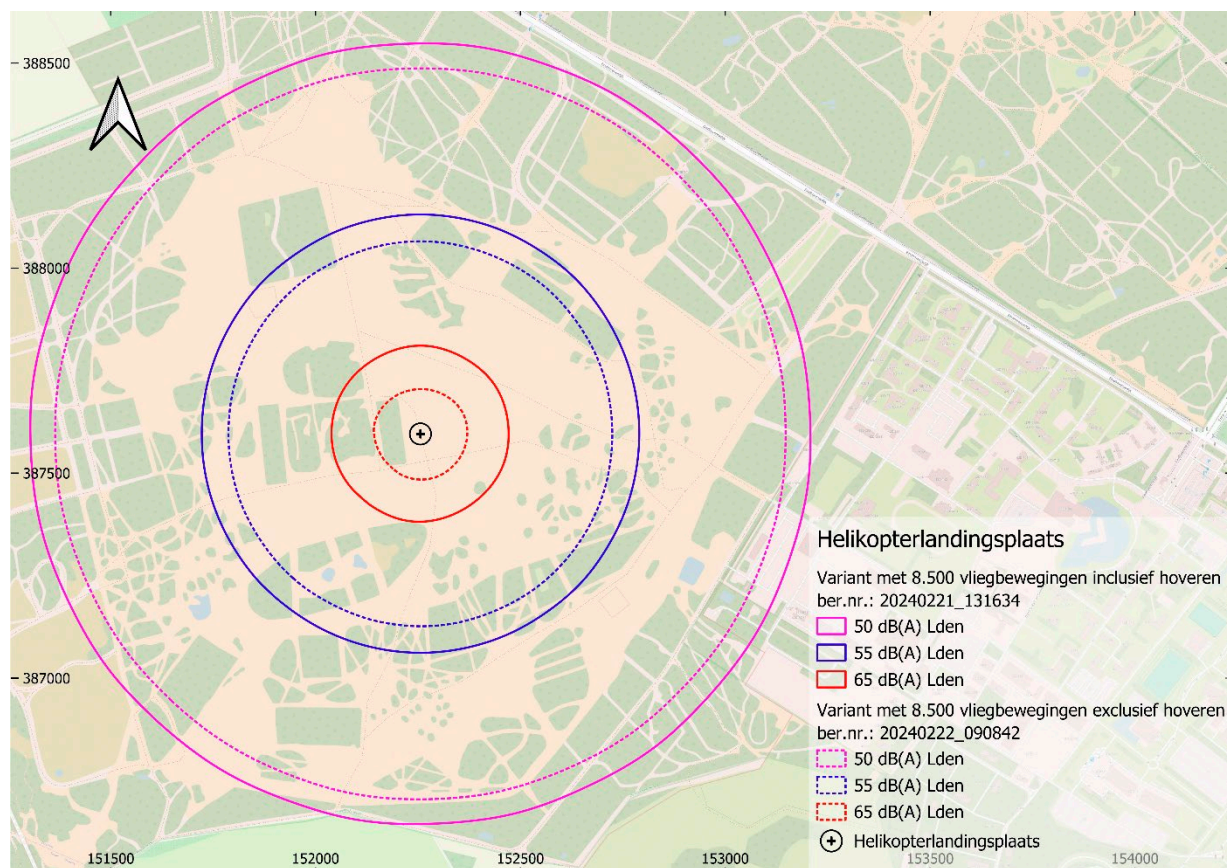
⁷ Het toepassen van een meteotoeslag heeft als doel om de onzekerheden in het gebruik van de vliegrichting 'op te vangen'. De aan- en uitvliegrichting wordt mede bepaald door de actuele windrichting en daarbij kan niet uitgegaan worden van een vaststaand gemiddelde. Het hoveren vindt plaats op de plek waar personeel uit- of geladen wordt en dat is onafhankelijk van de windrichting. Het toepassen van een meteotoeslag op de hoveractiviteit is daarom niet perse nodig.



Figuur 34: Lden contouren HLP met 750 vliegbewegingen, inclusief en exclusief hoveren



Figuur 35: Lden contouren HLP met 3.500 vliegbewegingen, inclusief en exclusief hoveren



Figuur 36: Lden contouren HLP met 8.500 vliegbewegingen, inclusief en exclusief hoveren

6 Behoefte 13 – Korte smalle onverharde landingsbaan tactisch luchttransport

6.1 Uitgangspunten

Toelichting op de behoefte

Defensie heeft de wens om in Nederland een onverharde landingsbaan met gras, gravel split of zand te realiseren (zogenoemde dirtstrip). Hiermee kan getraind worden met landen en opstijgen op onverharde banen, iets waarvoor defensie nu naar het buitenland moet. Voor het realiseren van een dirtstrip bestaan verschillende opties:

- Realisatie van een dirtstrip op een bestaande luchthaven;
- Realisatie van een dirtstrip buiten één van de bestaande luchthavens (koppeling aan bestaande oefenterreinen).

Voor de realisatie van een dirtstrip op een bestaande luchthaven, komen in beginsel vier luchthavens in aanmerking:

- Deelen: Bestaande landingsbaan
- Gilze-Rijen: Secundaire baan, in oostelijke richting
- De Peel: Bestaande landingsbaan.
- Twente: Secundaire baan, parallel aan hoofdbaan

Indien de dirtstrip niet op een bestaande luchthaven gerealiseerd wordt, dient rekening gehouden te worden met de minimale eisen waar een dirtstrip aan moet voldoen. Een dirtstrip bestaat uit onverharde ondergrond zoals gras, gravel split of zand en heeft een afmeting van 1.600m x 25m.

De behoefte uitgedrukt in het aantal vliegbewegingen en de verdeling over de tijden en seizoenen is gegeven in Tabel 17. Op basis van de gegevens in deze tabel kan de gemiddelde nachtstraffactor/etmaalweegfactor berekend worden. Voor de Ke berekeningen is deze factor 1,66 en voor de Lden berekeningen is dat 1,17. Bij alle berekeningen is een meteotoeslag van 10% toegepast.

Tabel 17: Aantal sorties en etmaalverdeling vluchten dirtstrip

Tijdsblok	Percentage	Aantal vliegbewegingen Halve behoefte	Aantal vliegbewegingen Hele behoefte
Overdag (9:00 – 17:00)	60%	144	375
Donker, winter (7:00 – 9:00 en 17:00 – 19:00)	32%	78	200
Donker, voor en naseizoen (19:00 – 21:00)	4%	10	25
Donker, zomer (21:00 – 23:00)	4%	8	25
Totaal:		240	625

Aanpak berekeningen

Defensie beschikt op dit moment over het C-130 Hercules transportvliegtuig voor het vervoer en droppen van manschappen en materieel. De C-130 is het enige vliegtuig waarmee de luchtmacht tactische naderingen en vluchten naar en vanaf een dirtstrip uitvoert. Op termijn wordt de C-130 vervangen door de Embraer C-390 Millennium. Omdat ten tijde van het onderzoek onvoldoende gegevens beschikbaar waren van de C-390, onder andere voor het modelleren van de vliegprocedures, is er voor gekozen om de berekeningen uit te voeren met de C-130 als representatief vliegtuig voor de vluchten naar en vanaf de dirtstrip.

Alle berekeningen voor de militaire luchthavens zijn uitgevoerd in de dosismaten Ke en Lden. Voor de civiele luchthaven Twente Airport is uitsluitend een Lden berekening uitgevoerd.

6.2 Resultaten berekeningen

In deze paragraaf zijn de resultaten opgenomen van de berekeningen voor de dirtstrip. Voor sommige luchthavens geldt dat de vliegactiviteiten vanaf de dirtstrip gecombineerd worden met de overige vliegactiviteiten. De getoonde geluidbelasting is dan de gesommeerde de geluidbelasting ten gevolge van het dirtstrip gebruik en van de overige vliegactiviteiten. De resultaten zijn gegroepeerd per luchthaven en waar relevant, is toegelicht uit welke onderdelen de geluidbelasting is samengesteld. Bij de presentatie van Lden contouren is er voor gekozen om, anders dan bij behoefte 8, niet de 62 dB(A) Lden contouren te presenteren. In plaats daarvan zijn Lden contouren getekend die qua omvang dichterbij de 35 Ke contour liggen.

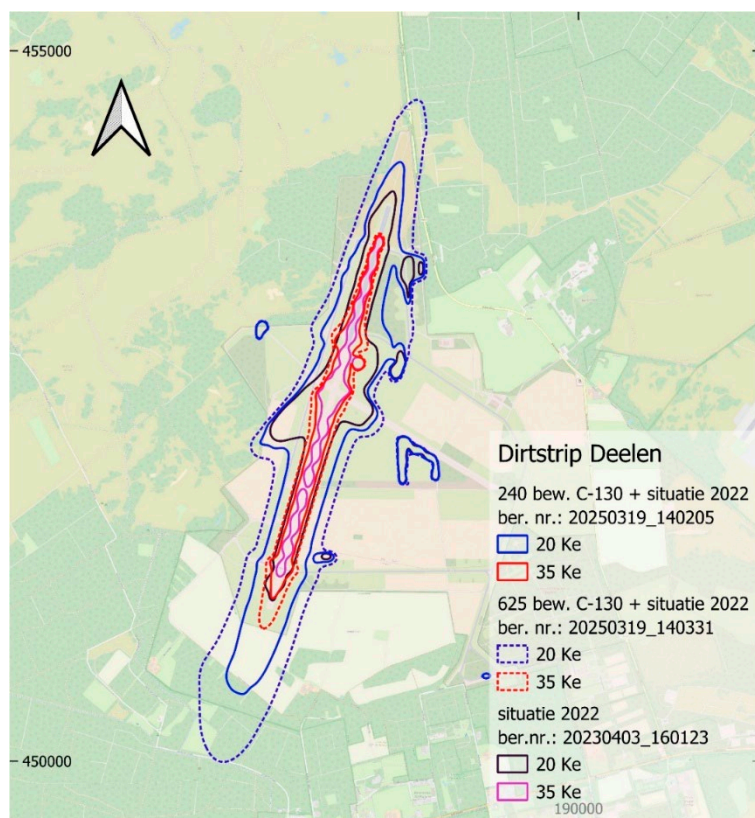
Dirtstrip algemeen

Voor zoeklocaties anders dan de bestaande luchthavens is niet voor elke afzonderlijke locatie een berekening uitgevoerd. Voor deze locaties zijn de contouren van De Peel gebruikt en als het ware opgepakt en gepositioneerd op de diverse zoeklocaties. In het deelrapport van Antea voor behoefte 13 is dit nader uitgewerkt (Ref. 14)

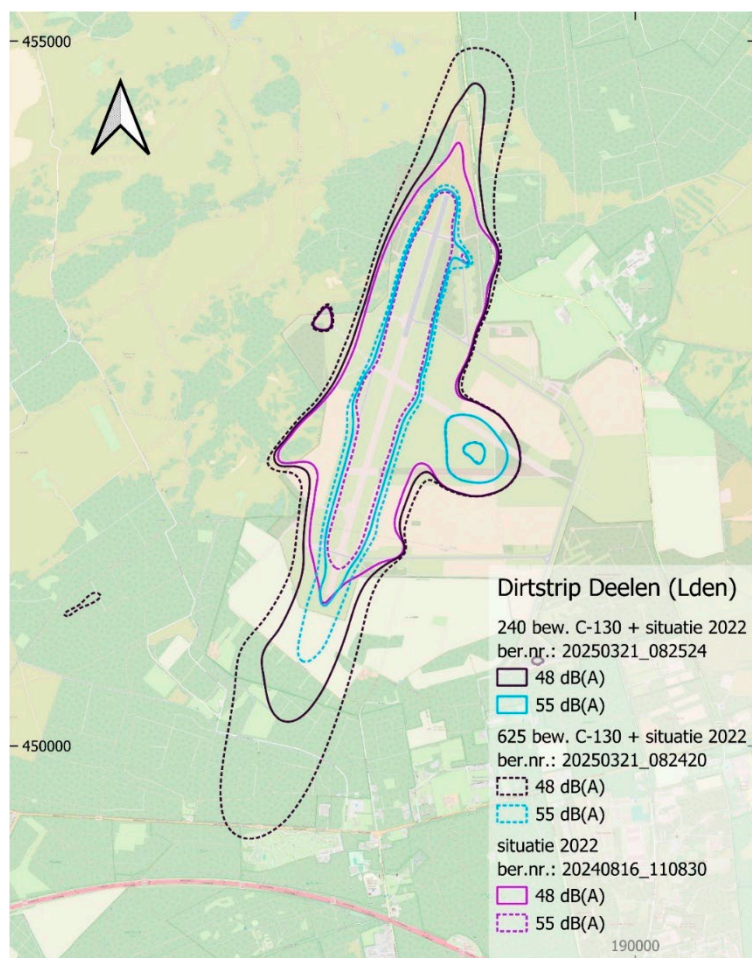
Deelen

Voor Deelen is in beeld gebracht hoe de contouren van de Ke en Lden geluidbelasting liggen als de vliegbewegingen vanaf de dirtstrip gecombineerd worden met het huidige (2022) gebruik. De vliegbewegingen zijn verdeeld over de baanrichting 02-20, waarbij éénderde van vluchten in de richting 02 plaatsvindt en tweederde in de richting 20. Figuur 37 laat zien dat met name de 20 Ke contour groter wordt, zodra het vliegverkeer van de dirtstrip wordt toegevoegd aan de situatie 2022. De 35 Ke contouren blijven geconcentreerd rond de baan.

Bij de resultaten van de Lden berekeningen (Figuur 38) is tevens de situatie voor 2022 inzichtelijk gemaakt. De vliegbewegingen van en naar de dirtstrip zorgen vooral in het verlengde van de baan voor een toename van de geluidbelasting.



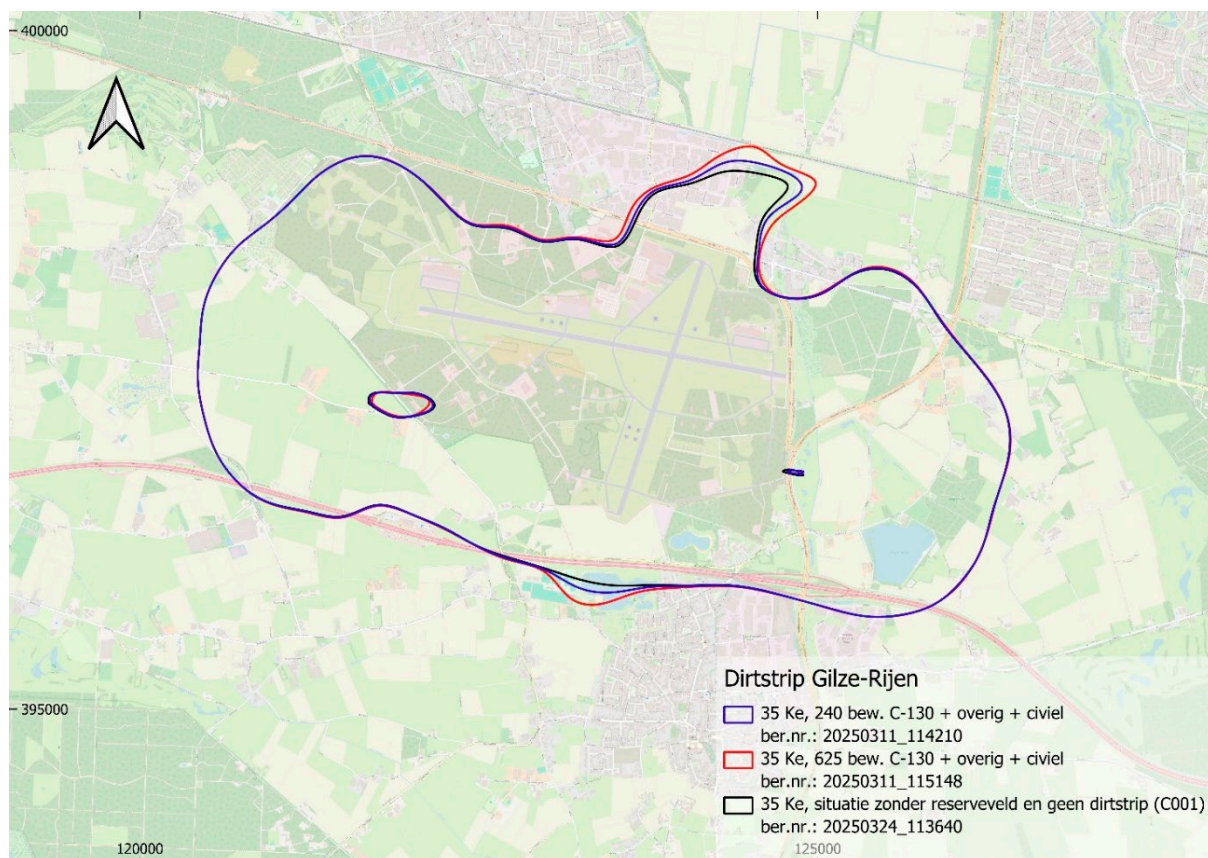
Figuur 37: Ke contouren dirtstrip locatie Deelen inclusief situatie 2022



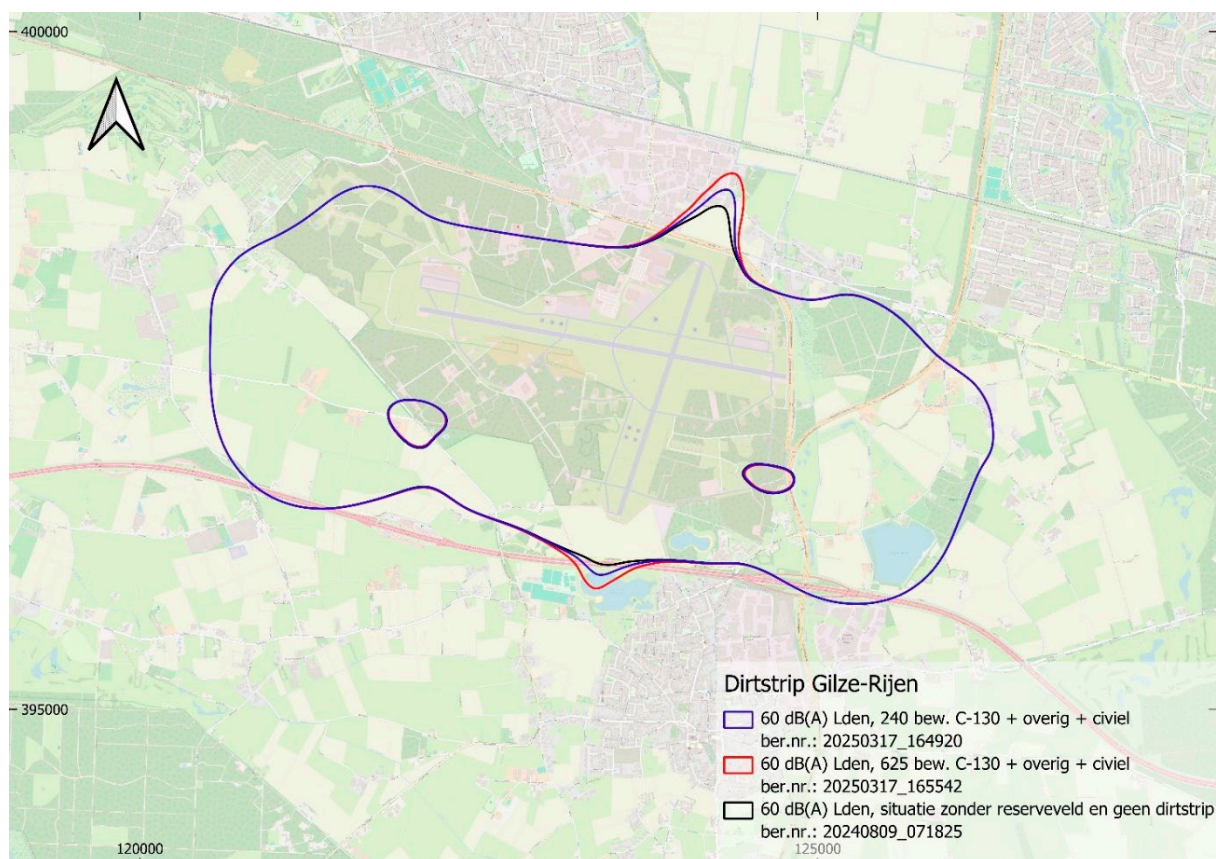
Figuur 38: Lden contouren dirtstrip locatie Deelen inclusief situatie 2022

Gilze-Rijen

Als de dirtstrip op vliegbasis Gilze-Rijen wordt gerealiseerd, dan zal dat zijn op de noord-zuid georiënteerde baan (02-20). Bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat 35% van de vluchten in baanrichting 02 plaatsvindt en 65% in baanrichting 20. Het helikopterverkeer dat nu op Gilze-Rijen gestationeerd staat, blijft in deze situatie gewoon vanaf Gilze-Rijen opereren. De geluidbelasting ten gevolge van het dirtstrip gebruik wordt dus opgeteld bij de geluidbelasting van het overige verkeer. Onder het overige verkeer wordt in dit geval verstaan het vliegverkeer zoals dat is doorgerekend voor het MER, maar dan zonder het reserveveld verkeer (Ref. 10).



Figuur 39: Ke-contouren dirtstrip locatie Gilze-Rijen

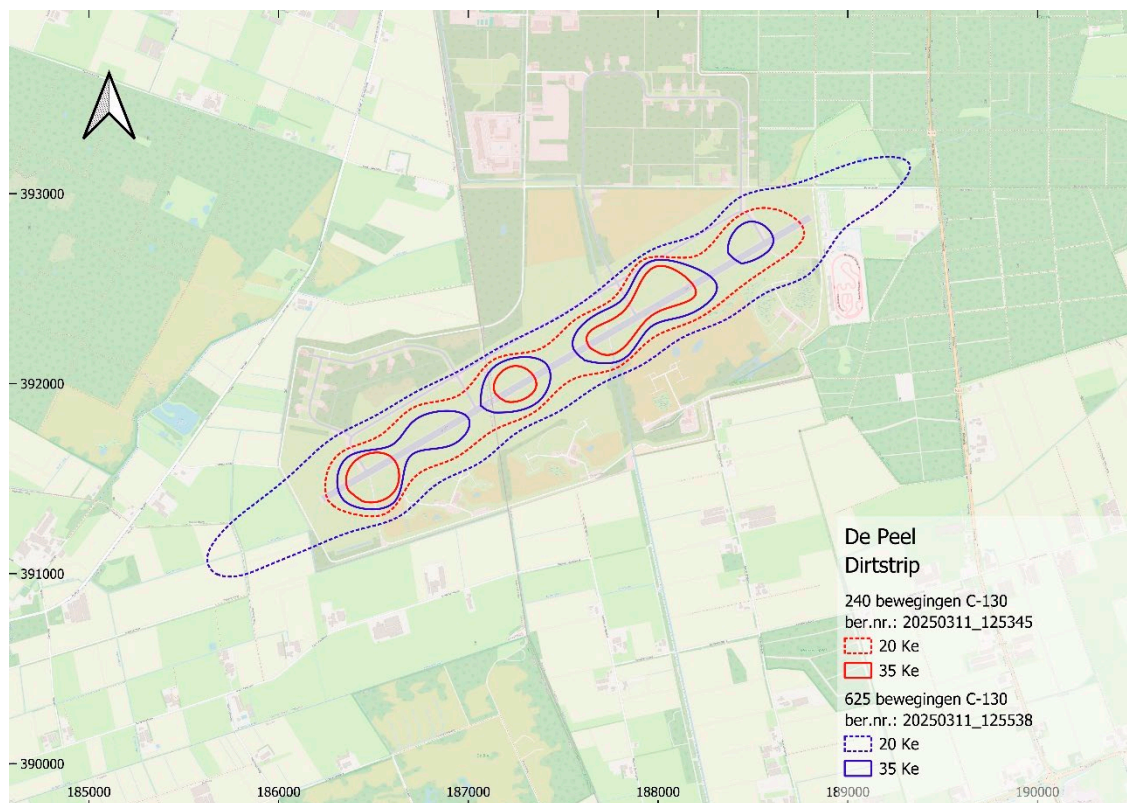


Figuur 40: Lden-contouren dirtstrip locatie Gilze-Rijen

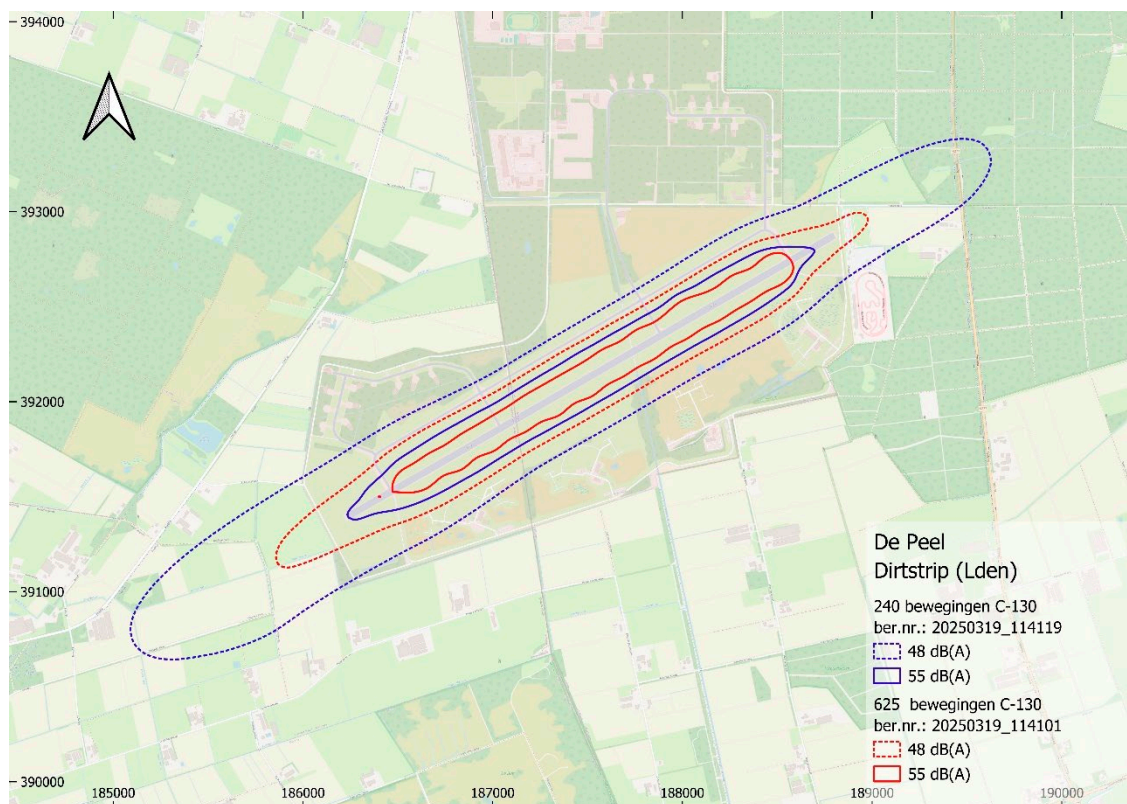
De Peel

Bij de berekeningen voor de dirtstrip DePeel is het uitgangspunt dat de bestaande baan daarvoor gebruikt wordt. Bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat 35% van de vluchten in baanrichting 06 plaatsvindt en 65% in baanrichting 24.

De Ke en Lden contouren (Figuur 41 en Figuur 42) laten zien dat de contouren zich beperken tot een smalle strook rond de dirtstrip. Bij 240 vliegbewegingen blijft de 20 Ke contour zelfs binnen de grenzen van het luchthaventerrein.



Figuur 41: Ke contouren dirtstrip locatie De Peel

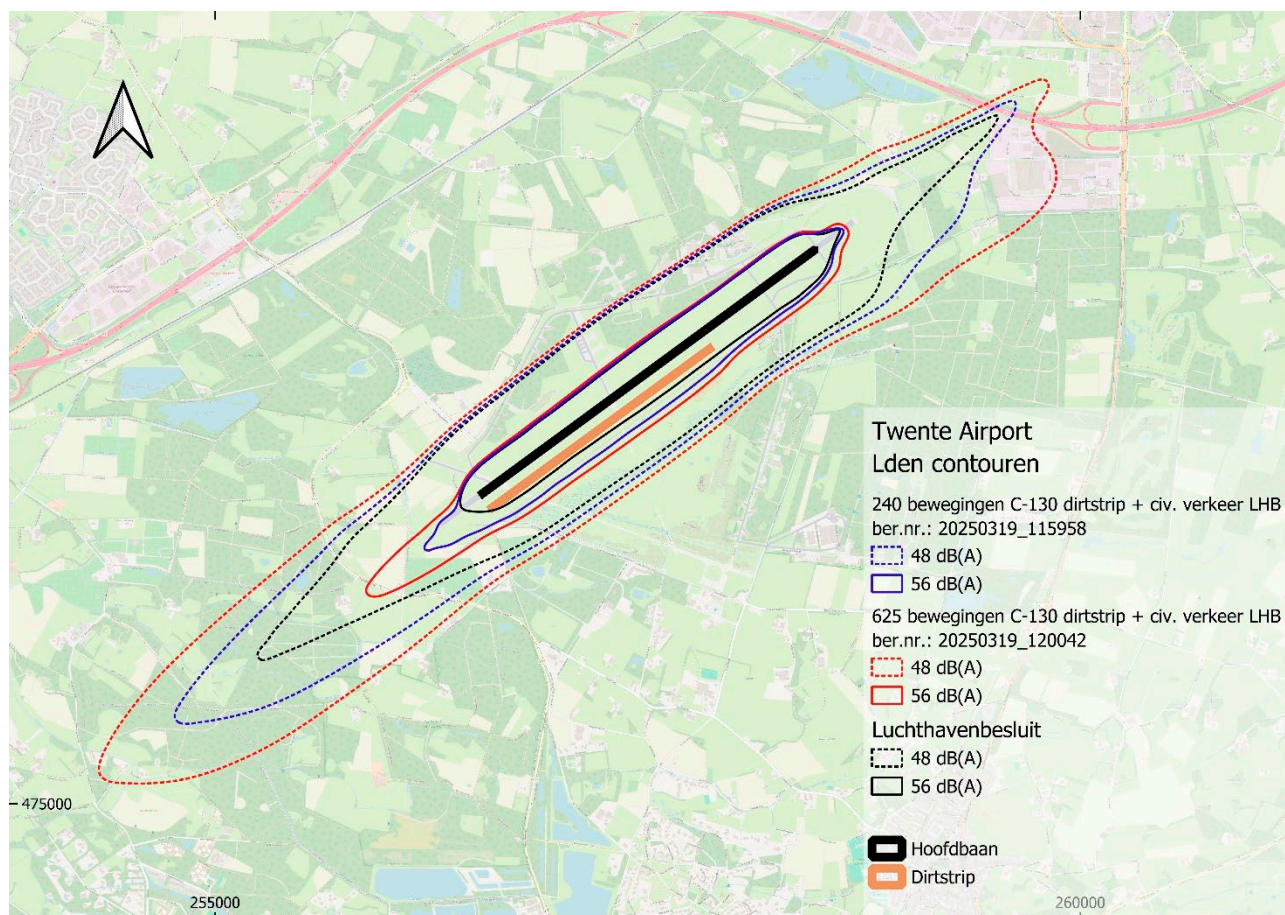


Figuur 42: Lden contouren dirtstrip locatie De Peel

Twente Airport

Het realiseren van een dirtstrip op de luchthaven Twente gebeurt op een strook naast de verharde baan. Het huidige of voorziene verkeer blijft gewoon gebruik maken van de luchthaven. Bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat 40% van de vluchten in baanrichting 05 plaatsvindt en 60% in baanrichting 23. De geluidbelasting ten gevolge van het verkeer vanaf de dirtstrip wordt opgeteld bij de geluidbelasting uit het vigerende luchthavenbesluit (Ref. 13).

Figuur 43 toont de 48 en 56 dB(A) Lden contouren van het LHB en de contouren waarbij de geluidbelasting van het dirtstrip verkeer is opgeteld bij de LHB situatie. In deze figuur is tevens de beoogde ligging van de dirtstrip aangegeven. Door de gekozen ligging van dirtstrip is de invloed op de contouren het grootst aan de zuidwestzijde van de baan. De 56 dB(A) Lden contour wordt daar duidelijk langer dan de LHB contour, terwijl dat aan de noordoostzijde nauwelijks het geval is.



Figuur 43: Dirtstrip locatie Twente Airport

7 Locatiespecifieke behoefte

Vliegbasis Leeuwarden kent twee start- en landingsbanen. De hoofdbaan ligt in de richting zuidwest-noordoost en wordt aangeduid met 05-23; de secundaire baan heeft een oost-west oriëntatie en wordt aangeduid met 09-27. De starts en landingen van jachtvliegtuigen worden in hoofdzaak (meer dan 95%) uitgevoerd vanaf baan 05-23 (Ref. 2).

De secundaire baan wordt in zeer beperkte mate ingezet. Eén van de redenen daarvoor is dat deze baan beduidend korter is dan de hoofdbaan en vanuit veiligheidsoverwegingen daarom niet de voorkeur heeft. Daarnaast is de overheersende windrichting zuidwestelijk, waardoor baan 05-23 vanuit dat perspectief de voorkeur heeft. Het verlengen van baan 09-27 maakt het mogelijk om deze baan te gebruiken in situaties waarin de windcondities dit noodzakelijk maken, zonder daarbij concessies te doen aan de veiligheidsmarges⁸.

Als locatiespecifieke behoefte (nr 5) is een variant onderzocht waarbij baan 09-27 zowel aan de oostzijde als de westzijde is verlengd. Uitgaande van 2.700 sorties van F-35 jachtvliegtuigen is gezocht naar een maximale inzet van de secundaire baan, binnen de volgende randvoorwaarden:

- De bestaande 35 Ke geluidszone mag niet overschreven worden en
- Binnen de 65 Ke contour mogen geen woningen liggen.

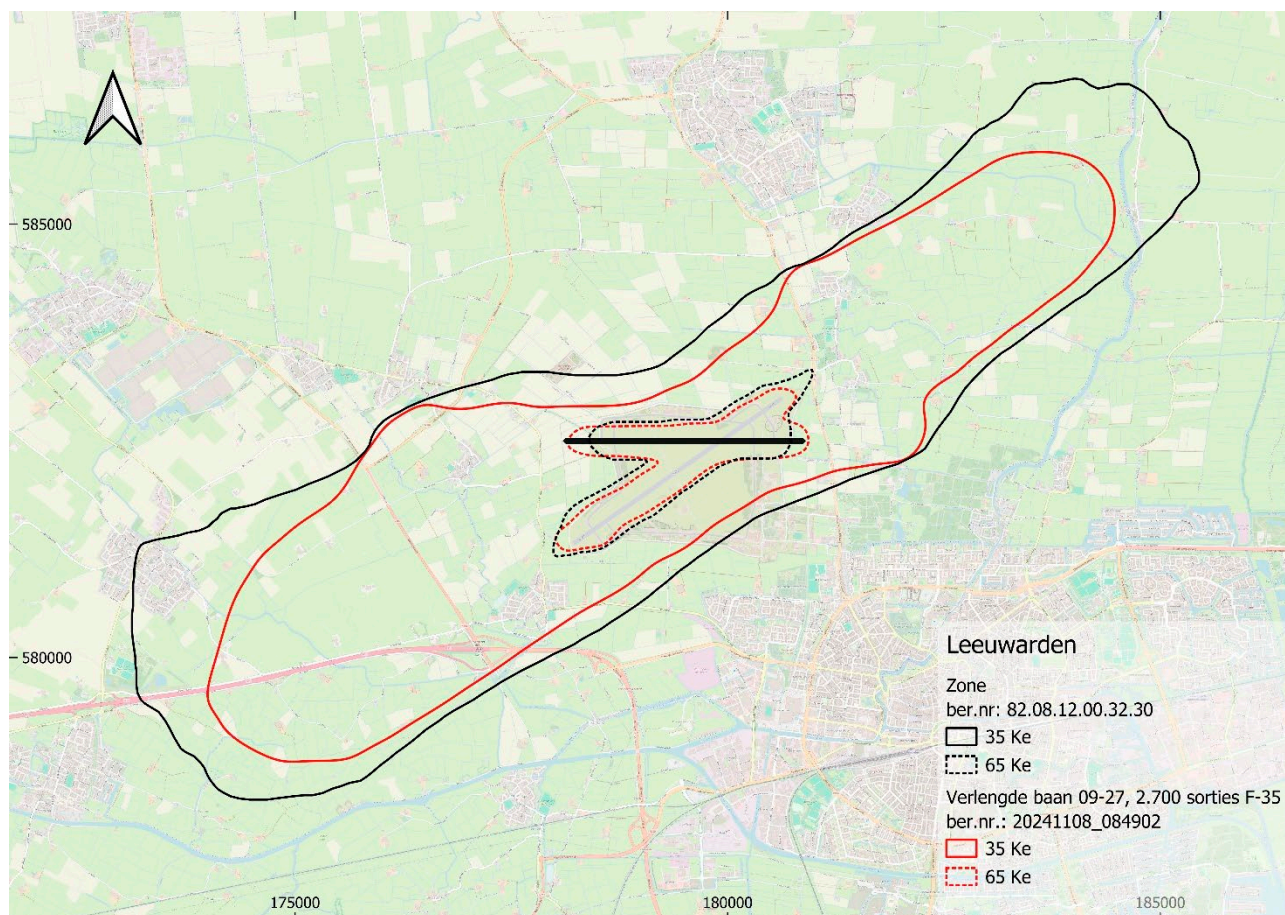
Voor de verdeling van het F-35 vliegverkeer is uitgegaan van de gegevens in Tabel 18. Zoals in de tabel te zien is, is bij deze berekening geen meteotoeslag toegepast. De achterliggende gedachte hierbij is dat de berekening wil laten zien wat in een bepaald (fictief) jaar het maximale gebruik van de secundaire baan zou kunnen zijn binnen de bestaande geluidszone. De berekening is niet bedoeld om een indruk te krijgen van een nieuwe geluidszone waarbij de secundaire baan verlengd is, dan zou de meteomarge wel van toepassing zijn.

Tabel 18: Kenmerken F-35 verkeer Leeuwarden bij verlengde secundaire baan

Baangebruik		Circuit %	NSF Ke		After Burner %	Meteo-toeslag
05	35%	10%	starts	1,22	20%	0%
09	3%		landingen	1,51		
23	55%		circuits	1,22		
27	7%					

Figuur 44 toont de 35 Ke van zowel de geluidszone als de variant waarbij baan 09-27 verlengd is. In deze figuur is ook de verlengde baan zichtbaar gemaakt en de 65 Ke contour van beide situaties. Uit de figuur blijkt dat met de gegeven randvoorwaarden en uitgangspunten (Tabel 18) de 35 Ke contour van de variant met een verlengde baan past binnen de geluidszone, maar dat de 65 Ke contour door het verlengen van de baan meer naar het oosten en westen komt te liggen en buiten de 65 Ke contour ligt die hoort bij de zone. Er liggen echter geen (nieuwe) woningen binnen deze 65 Ke contour, wat inhoudt dat door de baanverlenging geen woningen geamoveerd zouden hoeven worden.

⁸ Als bijvoorbeeld een start afgebroken zou moeten worden dan heeft een langere startbaan altijd de voorkeur



Figuur 44: Leeuwarden, 35 Ke contour bij 2.700 sorties F-35 en maximale inzet verlengde baan 09-27

8 Gecombineerde behoefte Deelen

Voor de locatie Deelen zijn de effecten onderzocht voor een situatie waarbij enkele behoeften gecombineerd worden. De (geluid)effecten van één enkele behoefte geeft dan een onvolledig beeld van de effecten die zouden kunnen optreden.

De gecombineerde behoefte aan vliegactiviteiten voor luchthaven Deelen bestaat uit 3 onderdelen:

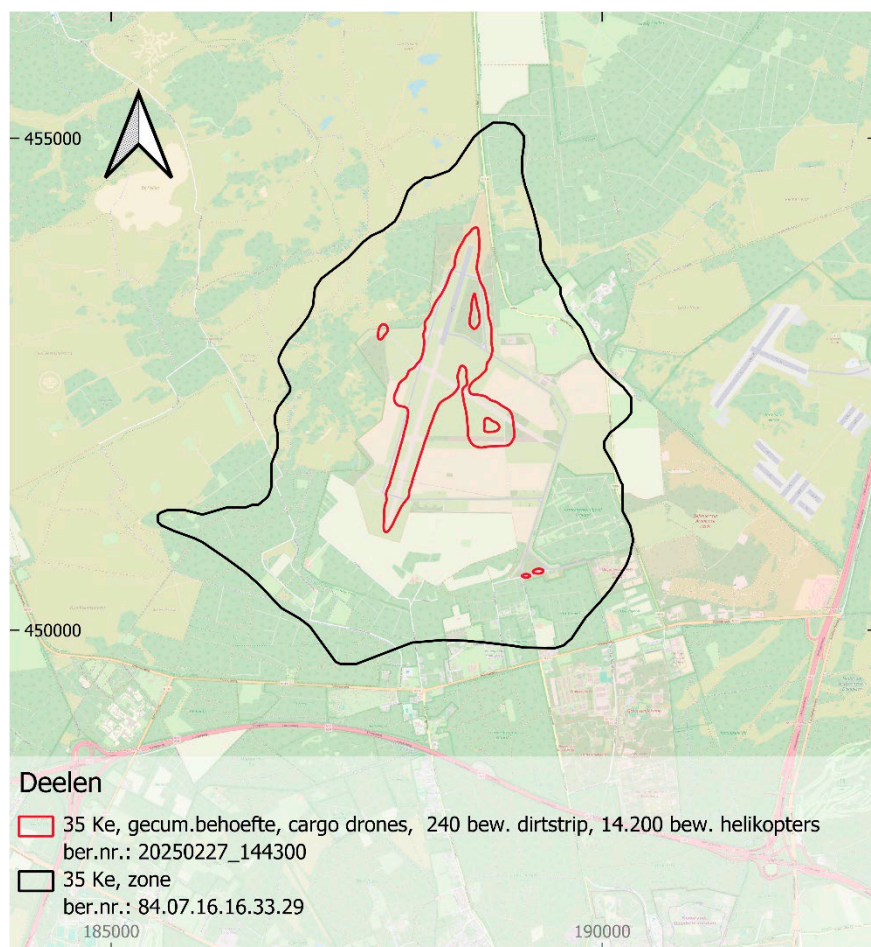
- Onbemande cargo drones uit Behoefte 10,
- 240 bewegingen C-130 vanaf een onverharde landingsbaan conform Behoefte 13,
- 14.200 helikopterbewegingen van het DHC, locatiespecifieke behoefte 27.

Wat het laatst genoemde punt betreft, daar gaat het om vliegbewegingen die door het DHC 'uitgeplaatst' worden naar Deelen. De kenmerken van de vliegbewegingen die vallen onder de cargo drones en de onverharde baan, zijn beschreven bij behoefte 10 (hoofdstuk 4) en behoefte 13 (hoofdstuk 6). Tabel 19 geeft een overzicht van de 14.200 vliegbewegingen die vallen onder de locatiespecifieke behoefte 27. Hieruit blijkt dat het grootste deel van de vliegbewegingen bestaat uit lokale oefeningen (HVO en circuit).

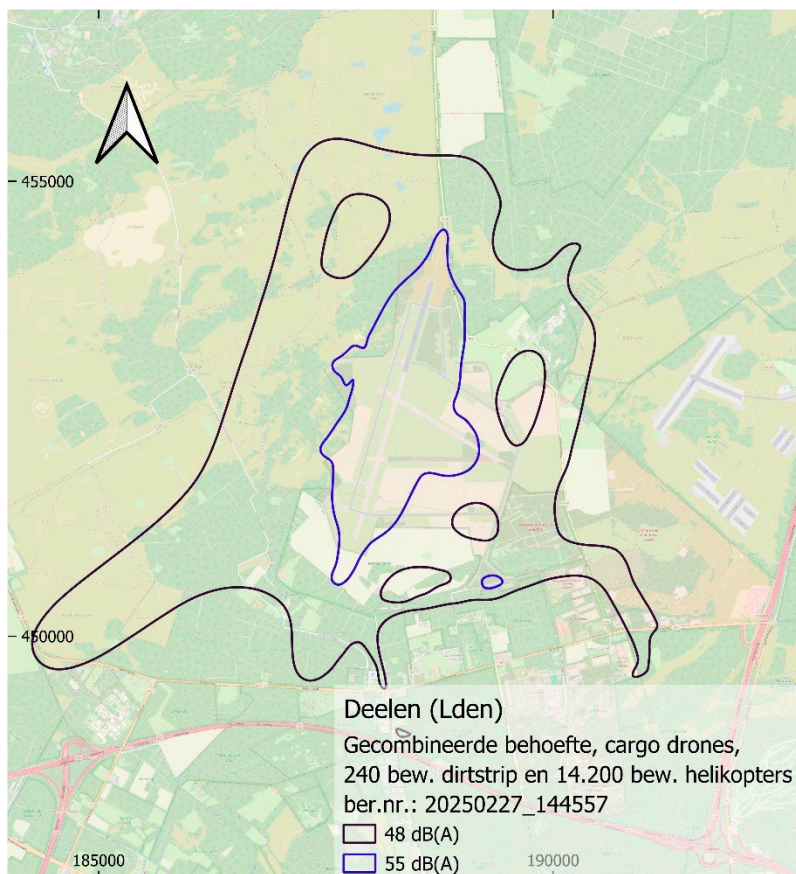
Tabel 19: Aantallen 'uitgeplaatst' helikopter verkeer

Helikoptertype	Aantal HVO	Starts en landingen	Aantal circuit	Total
Chinook	1.424	620	1.406	3.450
Cougar	1.022	450	1.078	2.550
Apache	1.136	996	2.868	5.000
NH90	1.544	760	896	3.200
	5.126	2.826	6.248	14.200

De HVO vliegbewegingen vinden allemaal plaats op specifieke locaties op het luchthaven terrein. De start, naderingen en circuitvluchten zijn verdeeld over de baanrichting 01-19 in de verhouding 33%-67%.



Figuur 45: Deelen, 35 Ke contour gecombineerde behoefte



Figuur 46: Deelen, 62 dB(A) Lden contour gecombineerde behoefte

9 Leemten in kennis

Bij de geluidberekeningen die voor het PlanMER zijn uitgevoerd, is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande gegevens voor het modelleren van de vliegactiviteiten en het berekenen van de geluidbelasting. In een aantal situaties was het noodzakelijk om aannames te doen, omdat gegevens niet of onvoldoende bekend waren. Dit hoofdstuk geeft een beknopt overzicht van belangrijkste aannames die zijn gedaan bij het ontbreken van bepaalde gegevens.

Behoefte 8 toename gebruik jachtvliegtuigen

De start- en naderingsroutes van de F-35 voor de civiele luchthavens zijn specifiek voor de plan-mer onderzoeken gemodelleerd. Als een civiele luchthaven gekozen wordt als voorkeurslocatie die verder onderzocht moet worden, dan zullen deze routes in meer detail beoordeeld moeten worden op uitvoerbaarheid. Dat kan betekenen dat de routes anders komen te liggen dan nu is aangenomen in het onderzoek en dat ook de ligging van de geluidcontouren wijzigt ten opzichte van de resultaten in deze rapportage. De bij het onderzoek toegepaste routes worden echter voldoende geacht om binnen het kader van een plan-mer de gewenste afwegingen te kunnen maken.

Behoefte 9 en behoefte 10 onbemande drones

Zoals in deze rapportage al is opgemerkt, zijn de geluid- en vliegeigenschappen van de onbemande drones ten tijde van het onderzoek niet bekend. Voor de cargo drones is alleen een inschatting van een toekomstige behoefte aangegeven, zonder dat daarbij bekend is om welk type drone het gaat. Bij de berekeningen van de geluideffecten is de helikopter Robinson-22 gekozen als representatief voor de drone. Dat maakt dat de uitkomsten van de uitgevoerde berekeningen niet meer zijn dan een indicatie van de verwachte geluideffecten en dat de effecten pas goed ingeschat kunnen worden zodra bekend is om welke types drones het precies gaat, wat hun geluid- en vliegeigenschappen zijn en hoeveel vliegbewegingen verwacht worden.

Behoefte 12 helikopterlandingsplaatsen

Voor geen van de huidige of beoogde helikopterlandingsplaatsen is een locatiespecifieke geluidberekening uitgevoerd. Deels is dat vanwege het ontbreken van geschikte informatie over de vliegprocedures en vliegroutes per locatie, voor een ander deel past dit ook in de aanpak van de plan-mer onderzoeken. Het PlanMER moet uiteindelijk informatie opleveren om uit alle mogelijkheden te komen tot een aantal voorkeurslocaties. Met de generieke aanpak worden alle locaties op basis van dezelfde uitgangspunten beoordeeld en kunnen in een later stadium de voorkeurslocaties ook locatiespecifiek onderzocht worden.

Behoefte 13 korte onverharde landingsbaan (dirtstrip)

De berekeningen voor de dirtstrip zijn uitgevoerd met de C-130 als representatief vliegtuig waarmee de 'dirtstrip oefeningen' worden uitgevoerd. Inmiddels is bekend dat dit toestel op termijn vervangen gaat worden door de Embraer C390M. Ten tijde van de onderzoeken voor de plan-mer waren onvoldoende gegevens bekend over de C-390M om deze in het berekeningsmodel mee te nemen. Voor het doel van de plan-mer waarbij de resultaten voor de dirtstrip opties onderling vergeleken worden, volstaat het toepassen van de C-130 als representatief vliegtuigtype. Daarbij kan ook opgemerkt worden dat de Embraer C390M naar verwachting niet luidruchtiger is dan de C-130.

10 Referenties

1. Voorschrift voor de berekening van de geluidsbelasting in Kosteneenheden (Ke), zonder drempelwaarde, ten gevolge van het vliegverkeer, RLD/BV-01.2, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, september 2004.
2. De geluidbelasting rondom de vliegbasis Leeuwarden voor het jaar 2022, O. Reinders, NLR-CR-2023-021, maart 2023.
3. De geluidbelasting rondom de vliegbasis Volkel voor het jaar 2022, O. Reinders, NLR-CR-2023-022, maart 2023.
4. De geluidbelasting rondom de vliegbasis Woensdrecht voor het jaar 2022, O. Reinders, NLR-CR-2023-023, april 2023.
5. Geluidbelasting rond de militaire luchthaven Gilze-Rijen door vliegverkeer - MER militaire luchthaven Gilze-Rijen, A.B. Dolderman, R. de Jong, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, NLR-CR-2016-612, december 2017.
6. De geluidbelasting rondom de vliegbasis Gilze-Rijen voor het jaar 2022, O. Reinders, NLR-CR-2023-020, maart 2023.
7. De geluidbelasting rondom de vliegbasis Eindhoven voor het jaar 2022, O. Reinders, NLR-CR-2023-019, maart 2023.
8. Actualisatie MER Lelystad Airport - Herstel invoergegevens, verwerken actuele inzichten en voorschriften, effecten aansluitroutes- , uitgave van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, februari 2018
9. Adecs Airinfra Consultants, m.e.r.-beoordeling t.b.v. Luchthavenbesluit Groningen Airport Eelde, ehgg230905not/wH/kd – 5.1, 18 juli 2024
10. Appendices van de voorschriften voor de berekening van de geluidsbelasting in Ke voor de militaire luchthavens bedoeld in artikel 8.1 van de Wet luchtvaart. Geluidsniveaus, prestatiegegevens en indeling naar categorie t.b.v. geluidszones van Deelen, Eindhoven, Leeuwarden en Volkel, R. de Jong en G.J.T. Heppe, Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, NLR-CR 96650 L versie 14.0, januari 2020.
11. Appendices van de voorschriften voor de berekening van de geluidbelasting in Ke voor de militaire luchthavens bedoeld in artikel 8.1 van de Wet luchtvaart. Geluidsniveaus, prestatiegegevens en indeling naar categorie, R. de Jong en G.J.T. Heppe, Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, NLR-CR-96650 L versie 14.2, januari 2020.
12. Geluidbelasting rond de militaire luchthaven Volkel door vliegverkeer - MER militaire luchthaven Volkel 2012, E.G. van Leeuwen-Kuijk en P.C. den Hoedt, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, NLR-CR-2012-041-PT-1, juni 2012.
13. Omgevingsverordening Overijssel, Geldend van 01-01-2024 t/m heden; Hoofdstuk 7 LUCHTHAVENBESLUIT TWENTE AIRPORT, <http://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR706717>
14. Deelrapport behoefte XIII: Korte, onverharde landingsbaan tactisch luchttransport, Antea Group, projectnummer 0486487.100, maart 2025

Appendix A

Appendix A.1 Berekeningsoverzicht geluidberekeningen

Tabel A. 1: Overzicht berekeningsnummers van geluidberekeningen van behoefte 8

Luchthaven	Scenario	Ke	Lden
EHLW/Leeuwarden	zone		n.v.t.
	Verkeer 5.000 sorties F-35 (2.700+2.300 sorties)	20240416_161029	20240716_124741
	Verkeer 3.850 sorties F-35 (2.700+1.150 sorties)	20240416_155900	20240716_111113
EHVK/Volkel	zone	20171114_145555	
	Verkeer 4.300 sorties F-35 (2.000+2.300 sorties)	20240416_162410	20240716_124322
	Verkeer 3.150 sorties F-35 (2.000+1.150 sorties)	20240416_161254	20240716_114801
EHWO/Woensdrecht	zone		
	2.300 sorties F-35 +overig militair +civiel	20240304_100941	20240801_133156
	1.150 sorties F-35 +overig militair +civiel	20240304_101131	20240801_133402
	150 sorties F-35 +overig militair +civiel	20250318_134025	20250318_134146
EHGR/Gilze Rijen	zone		
	Verkeer 2.550 sorties F-35 (250+2.300) + Beoogd Gebruik MER zonder reserveveld F-35	20240318_105805	20240809_072419
	Verkeer 1.400 sorties (250+1.150) F-35 + Beoogd Gebruik MER zonder reserveveld F-35	20240318_110832	20240809_072555
EHEH/ Eindhoven	zone_militair+civiel		
	2.550 sorties F-35 (250+2.300) +overig militair +civiel (LHB)	20240813_165056	20240813_145155
	1.400 sorties F-35 (250+1.150) +overig militair +civiel (LHB)	20240813_165241	20240813_145030
EHDP/De Peel	Zone (reproductie)	20240221_084527	n.v.t.
	2.300 sorties F-35	20240318_142531	20240820_133216
	1.150 sorties F-35	20240318_141438	20240820_110030
	150 sorties F-35	20250318_113017	20250318_113145
EHLE/Lelystad	2.300 sorties F-35 +civiel 10k groot verkeer MER 2018 (routes B+, herziene luchtruim)	n.v.t.	20241017_145153
	1.150 sorties F-35 +civiel 10k groot verkeer MER 2018 (routes B+, herziene luchtruim)	n.v.t.	20241017_145249
	2.300 sorties F-35+civiel 25k groot verkeer MER 2018 (routes B+, herziene luchtruim)	n.v.t.	20241017_145339
	1.150 sorties F-35+civiel 25k groot verkeer MER 2018 (routes B+, herziene luchtruim)	n.v.t.	20241017_145421
	2.300 sorties F-35+civiel 45k groot verkeer MER 2018 (routes B+, herziene luchtruim)	n.v.t.	20241017_145459
	1.150 sorties F-35+civiel 45k groot verkeer MER 2018, routes B+, herziene luchtruim	n.v.t.	20241017_145551

Luchthaven	Scenario	Ke	Lden
EHGG/Eelde	2.300 sorties F-35+civiel referentiesituatie MER 2024 (Omzettingsregeling)	n.v.t.	20240903_161824
	1.150 sorties F-35+civiel referentiesituatie MER 2024 (Omzettingsregeling)	n.v.t.	20240903_161857
	150 sorties F-35+civiel referentiesituatie MER 2024 (Omzettingsregeling)	n.v.t.	20250318_133555
	2.300 sorties F-35+civiel voorgenomen situatie MER 2024 (gebaseerd op het jaar 2033)	n.v.t.	20240903_152102
	1.150 sorties F-35+civiel voorgenomen situatie MER 2024 (gebaseerd op het jaar 2033)	n.v.t.	20240903_152037
	150 sorties F-35+civiel voorgenomen situatie MER 2024 (gebaseerd op het jaar 2033)	n.v.t.	20250318_133721
	2.300 sorties F-35+civiel voorgenomen situatie MER 2024 (gebaseerd op het jaar 2033 en berekend volgens Doc29)	n.v.t.	20240903_152102
	1.150 sorties F-35+civiel voorgenomen situatie MER 2024 (gebaseerd op het jaar 2033 en berekend volgens Doc29)	n.v.t.	20240903_151751
	150 sorties F-35+civiel voorgenomen situatie MER 2024 (gebaseerd op het jaar 2033 en berekend volgens Doc29)	n.v.t.	20250321_083612
EHTW/Twente	2.300 sorties F-35 +civiel Luchthavenbesluit 2024	n.v.t.	20240905_140825
	1.150 sorties F-35 +civiel Luchthavenbesluit 2024	n.v.t.	20240905_140707
	150 sorties F-35 +civiel Luchthavenbesluit 2024	n.v.t.	20250318_135047

Tabel A. 2: Overzicht berekeningsnummers van geluidberekeningen van behoefte 9

Behoefte 10 – Onbemande cargo drones		
Omschrijving	NLR-Berekeningsnummer	Dosismaat
alt1_2000ft	20200304_154303	LMax
alt1_4000ft	20200304_154513	LMax
alt2_2000ft	20200304_155210	LMax
alt2_4000ft	20200304_155647	LMax
alt3_2000ft	20200304_160238	LMax
alt3_4000ft	20200304_160416	LMax
alt1_2000ft-1000sort+zone	20240305_104611	Ke
alt2_2000ft-1000sort+zone	20240305_104725	Ke
alt3_2000ft-1000sort+zone	20240305_105334	Ke
alt1_2000ft-1000sort	20240305_091442	Lden
alt1_4000ft-1000sort	20240305_093124	Lden
alt2_2000ft-1000sort	20240305_100001	Lden
alt2_4000ft-1000sort	20240305_100434	Lden
alt3_2000ft-1000sort	20240305_100558	Lden
alt3_4000ft-1000sort	20240305_102231	Lden

Tabel A. 3: Overzicht berekeningsnummers van geluidberekeningen van behoefte 10

Behoeft 10 – Onbemande cargo drones		
Omschrijving	NLR-Berekeningsnummer	Dosismaat
1500 ft	20240312-101111	LMax
4000 ft	20200304_154303	LMax
1000 sorties alle richtingen	20240906_130033	Lden

Tabel A. 4: Overzicht berekeningsnummers van geluidberekeningen van behoefte 12

Behoeft 12 – Helikopterlandingsplaatsen		
omschrijving	NLR berekeningsnummer	dosismaat
750 vliegbew.	20240221_135556	Lden
3.500 vliegbew.	20240221_135728	Lden
8.500 vliegbew.	20240221_131634	Lden
750 vliegbeweg. zonder hover	20240222_092549	Lden
3.500 vliegbeweg. zonder hover	20240222_092506	Lden
8.500 vliegbeweg. zonder hover	20240222_090842	Lden

Tabel A. 5: Overzicht berekeningsnummers van geluidberekeningen van behoefte 13

Behoeft 13 - Korte smalle onverharde landingsbaan tactisch luchttransport			
luchthaven	scenario	Ke	Lden
Deelen	240 bew. C-130 +situatie 2022	20250319_140205	20250321_082524
	625 bew. C-130 +situatie 2022	20250319_140331	20250321_082520
Gilze-Rijen	240 bew. C-130 + overig +civiel	20250311_114210	20250317_164920
	625 bew. C-130 + overig +civiel	20250311_115148	20250317_165542
De Peel	240 bew. C-130	20250311_125345	20250319_114119
	625 bew. C-130	20250311_125538	20250319_114101
Twente	240 bew. C-130 + civiel verkeer LHB	n.v.t.	20250319_115958
	625 bew. C-130 + civiel verkeer LHB	n.v.t.	20250319_120042

Tabel A. 6: Overzicht berekeningsnummers van geluidberekeningen locatiespecifieke en gecombineerde behoefte

luchthaven	scenario	Ke	Lden
Leeuwarden	Verlengde baan 09-27 (locatie specifieke behoefte 5)	20241108_084902	n.v.t.
Deelen	Cargodroens+dirtstrip+14.200 heli bew.	20250227_144300	20250227_144557



Accelerating
the future
of aerospace

Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Het onderzoekscentrum Koninklijke NLR werkt op objectieve en onafhankelijke wijze met zijn partners aan een betere wereld van morgen. NLR biedt daarbij innovatieve oplossingen en technische expertise en zorgt voor een sterke concurrentiepositie van het bedrijfsleven.

NLR is ruim 100 jaar een ambitieuze toegepast onderzoeksorganisatie, gedreven om te blijven vernieuwen ten behoeve van een duurzame, veilige, efficiënte en effectieve lucht- en ruimtevaart. Op objectieve en onafhankelijke wijze leggen we nu het fundament voor een toekomstgericht betekenisvolle, maatschappelijke impact.

In een snel veranderende wereld zijn de behoeftes op het gebied van mobiliteit en stabiliteit continu in beweging. Bewust van de maatschappelijke urgentie, zorgt NLR ervoor dat kansrijke concepten snel het daglicht zien en transformeren in disruptieve oplossingen dan wel incrementele verbeteringen. Dat kunnen we door de combinatie van diepgaand inzicht in de klantbehoefte, multidisciplinaire expertise en de inzet van onze toonaangevende onderzoeksfaciliteiten. Daarbij vormt NLR in binnen- en buitenland de spilfunctie tussen wetenschap, bedrijfsleven en overheid, en overbruggen we de kloof tussen fundamenteel onderzoek en toepassingen in de praktijk.

NLR neemt het voortouw om Nederlandse en Europese doelstellingen te realiseren. Met onze partners werken we daarbij hard aan een veerkrachtig en duurzaam mobiliteitssysteem, en ondersteunen we de Nederlandse Defensie op alle militaire domeinen waarbij ruimtevaart en cyberspace een alsmaar prominentere rol vervullen. Vanuit de hoofdvestigingen in Amsterdam en Marknesse en onze twee satellietvestigingen draagt NLR zo bij aan een veilige en duurzamere maatschappij, waarbij we de concurrentiepositie van het Nederlandse bedrijfsleven verstevigen.

Voor meer informatie bezoek: www.nlr.nl

Postal address

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

Royal NLR

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

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