



Dedicated to innovation in aerospace

PUBLIC

NLR-CR-2022-334 | december 2022

Geluidmetingen F-35

Resultaten belevingsvlucht De Peel

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Defensie



Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum



Dedicated to innovation in aerospace

PUBLIC

NLR-CR-2022-334 | december 2022

Geluidmetingen F-35

Resultaten belevingsvlucht De Peel

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Defensie

AUTEUR(S):

S. Nolet	NLR
B.J. Hoekerswever	NLR
R.H. Hogenhuis	NLR

*De eigenaar en/of opdrachtgever hebben toestemming gegeven om dit rapport te publiceren.
Uit dit rapport mag worden geciteerd indien volledige bronvermelding plaatsvindt. Voor commercieel gebruik van dit rapport moet voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar en/of opdrachtgever gegeven worden.*

OPDRACHTGEVER	Ministerie van Defensie
CONTRACTNUMMER	---
EIGENAAR	Ministerie van Defensie
NLR DIVISIE	Aerospace Operations
VERSPREIDING	Onbeperkt
RUBRICERING TITEL	ONGERUBRICEERD

GOEDGEKEURD DOOR:		Datum
AUTEUR	S.Nolet	07-12-2022
REVIEWER	A.B. Dolderman	07-12-2022
BEHERENDE AFDELING	M.H. Nagelsmit	08-12-2022

Samenvatting

Probleemstelling

Defensie is van plan om in de toekomst Lockheed Martin F-35A Lightning II (F-35) jachtvliegtuigen periodiek te laten opereren vanaf de Luitenant-generaal Bestkazerne/Militaire luchthaven De Peel (hierna “Vliegbasis De Peel” of “De Peel”). De omwonenden van deze vliegbasis vroegen zich af hoe het geluid van de F-35 klinkt. Defensie heeft daarom opdracht gegeven om met een F-35 jachtvliegtuig verschillende belevingsvluchten rond De Peel uit te voeren. Deze vluchten hebben plaatsgevonden op 18 oktober 2022.

Defensie is geïnteresseerd in de beleving van de omwonenden en wilde daarom de beleving van de F-35 rond De Peel, mede op verzoek van omwonenden, laten onderzoeken. Daarnaast bood Defensie ook de gelegenheid om op een aantal locaties rondom het vliegveld geluidmetingen uit te voeren, om vast te stellen wat de piekniveaus van de passerende F-35 zijn. Het belevingsonderzoek is met behulp van een enquête uitgevoerd door onderzoeksbureau Inviator, en Defensie heeft NLR gevraagd om de geluidmetingen van de piekniveaus uit te voeren. Dit rapport beschrijft de aanpak van deze geluidmetingen en de resultaten. De resultaten van de enquête worden in een separaat rapport van Inviator gepubliceerd.

Beschrijving van de werkzaamheden

Op 18 oktober 2022 zijn belevingsvluchten uitgevoerd in de omgeving van vliegbasis De Peel. Er zijn twee vluchten uitgevoerd, één aan het einde van de ochtend en één in de middag. Tijdens de belevingsvluchten vloog een F-35 diverse veel voorkomende start- en landingsprofielen.

In overleg met de omliggende gemeenten zijn zeven locaties uitgekozen in de omgeving van de vliegbasis waar de geluidmetingen hebben plaatsgevonden. De piekniveaus tijdens de diverse passages van de F-35 zijn op deze zeven locaties gemeten. De metingen zijn uitgevoerd voor iedere passage. De gemeten piekniveaus zijn daarna onder andere gecontroleerd op eventuele versturende achtergrondgeluiden.

Resultaten en conclusies

De resultaten en conclusies uit dit onderzoek zijn gebaseerd op een relatief klein aantal metingen en waarnemingen. Daarom moeten de resultaten en conclusies uit dit rapport voorzichtig worden geïnterpreteerd en niet worden gebruikt als volledige afspiegeling van alle geluidniveaus zoals die in de toekomst zouden kunnen gaan optreden indien vliegbasis De Peel heropend wordt. Omdat dan over een langere periode gevlogen wordt, met een grotere variatie in condities en vliegroutes, zal dan een grotere spreiding te zien zijn in de optredende geluidniveaus.

Uit de geluidmetingen die zijn uitgevoerd tijdens de belevingsvluchten blijkt onder andere het volgende:

- De hoogste piekniveaus werden gemeten op de locaties Merselo, Milheeze en Deurne, waar respectievelijk maximum piekniveaus van 92 dB(A), 91 dB(A) en 90 dB(A) werden gemeten. Dit betreft de drie locaties die het dichtste bij het vliegveld liggen.
- De hoogste piekniveaus op de locaties Helmond-Dierdonk, Helmond-Brouwhuis, Overloon en Smakt/Holthees bedroegen respectievelijk 84 dB(A), 89 dB(A), 82 dB(A) en 87 dB(A).
- Het aantal pieken boven de 70 dB(A) ligt duidelijk hoger voor de locaties Merselo, Milheeze en Deurne, vergeleken met de locaties Helmond-Dierdonk, Helmond-Brouwhuis, Overloon en Smakt/Holthees.

De gemeten maximum piekniveaus zoals gemeten tijdens de belevingsvluchten geven niet het absolute maximum geluidniveau van de F-35 weer. De geluidmeetnetten bij Leeuwarden en Volkel registreren op meetlocaties dicht bij de start- en landingsbaan ook hogere geluidniveaus, waarbij ook geluidniveaus van duidelijk boven de 100 dB(A) voorkomen.

Toepasbaarheid

De resultaten uit dit onderzoek geven omwonenden, bestuurders en Defensie inzicht in de piekniveaus van de F-35 zoals die tijdens de belevingsvluchten rondom vliegbasis De Peel optraden. Deze gegevens kunnen ondersteunen bij de interpretatie van de beleving van de belevingsvluchten.

Inhoudsopgave

Afkortingen	6
1 Inleiding	7
1.1 Doelstelling van dit onderzoek	7
1.2 Aanpak	7
1.3 Leeswijzer	8
2 Uitvoering van het onderzoek	9
2.1 Het vliegplan en de uitvoering van de belevingsvluchten	9
2.2 Meten van piekniveaus	11
2.3 Meetlocaties	13
3 Resultaten geluidmetingen	14
3.1 Hoogste geluidniveaus en aantallen metingen	14
3.2 Effect van verschillende procedures	16
4 Conclusies	17
5 Referenties	18
Appendix A Overzicht van de gevlogen passages	19
Appendix B Locaties van de meetposten	29
Appendix C Resultaten geluidmetingen	33
Appendix D Meetlocaties van andere partijen	39

Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
CIRC	Circuit
COVM	Commissie Overleg en Voorlichting Milieu
dB	Decibel
dB(A)	A-gewogen decibel
F-35	Lockheed Martin F-35A Lightning II
IFR	Instrument Flight Rules
LAm _{max}	Het maximale A-gewogen geluidniveau
LDG	Landing
NLR	Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NO	Noordoost
PFO	Practice Flame-out
QRA	Quick Reaction Alert
RTB	Return to base
TO	Take-Off
VFR	Visual Flight Rules
VKL	Vliegbasis Volkel
ZW	Zuidwest

1 Inleiding

Defensie is van plan om in de toekomst Lockheed Martin F-35A Lightning II (F-35) jachtvliegtuigen periodiek te laten opereren vanaf de Luitenant-generaal Bestkazerne/Militaire luchthaven De Peel (hierna “Vliegbasis De Peel” of “De Peel”). De omwonenden van deze vliegbasis vroegen zich af hoe het geluid van de F-35 klinkt. Defensie heeft daarom opdracht gegeven om met een F-35 jachtvliegtuig verschillende belevingsvluchten rond De Peel uit te voeren. Deze vluchten hebben plaatsgevonden op 18 oktober 2022.

Defensie is geïnteresseerd in de beleving van de omwonenden en wilde daarom de beleving van de F-35 rond De Peel, mede op verzoek van omwonenden, laten onderzoeken. Daarnaast bood Defensie ook de gelegenheid om op een aantal locaties rondom het vliegveld geluidmetingen uit te voeren, om vast te stellen wat de piekniveaus van de passerende F-35 zijn. Het belevingsonderzoek is met behulp van een enquête uitgevoerd door onderzoeksbureau Invi¹, en Defensie heeft NLR gevraagd om de geluidmetingen van de piekniveaus uit te voeren. Dit rapport beschrijft de aanpak van deze geluidmetingen en de resultaten. De resultaten van de enquête worden in een separaat rapport van Invi¹ gepubliceerd.

1.1 Doelstelling van dit onderzoek

Het doel van de geluidmetingen tijdens de belevingsvluchten is om inzicht te geven in de geluidniveaus die optreden tijdens de belevingsvluchten in de omgeving van vliegbasis De Peel. Daarom zijn op 7 locaties in de omgeving van vliegbasis De Peel de piekniveaus gemeten tijdens de belevingsvluchten van de F-35.

Piekniveaus

In Nederland worden geluidniveaus van vliegtuigpassages uitgedrukt in de geluidmaat ‘L_{Amax}’ (slow). De L_{Amax}, in decibel (dB), geeft het maximale optredende geluidniveau tijdens de passage van een vliegtuig. Dit niveau is gecorrigeerd voor de gevoeligheid van het menselijke oor: de zogenaamde A-weging. Hieruit volgt de dB(A) notatie. De toevoeging ‘slow’ slaat op een instelling van de geluidmeter die bepaalt hoe snel de meter moet reageren op snelle variaties in het gemeten geluidniveau.

Op het moment dat in dit rapport wordt gesproken over piekniveaus dan wordt bedoeld de L_{Amax} van een bepaalde passage. Als er wordt gesproken over maximale piekniveaus wordt bedoeld de hoogst gemeten L_{Amax} van de hele dag (d.w.z. van de luidste passage).

1.2 Aanpak

Tijdens de belevingsvluchten zijn de meest gangbare start- en landingsprocedures uitgevoerd met de F-35. In overleg met de omliggende gemeenten zijn zeven locaties uitgekozen waar de metingen hebben plaatsgevonden. Op deze locaties heeft NLR de piekniveaus gemeten. Daarna zijn de resultaten van de metingen van de geluidniveaus geanalyseerd om zo een overzicht te kunnen geven van alle meetresultaten.

¹ www.invi.nl/

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van dit rapport beschrijft de methode en uitvoering van de belevingsvluchten en het onderzoek. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van de geluidmetingen. De conclusies naar aanleiding van de geluidmetingen staan in hoofdstuk 4.

2 Uitvoering van het onderzoek

Tijdens de belevingsvluchten vloog de F-35 verschillende vliegpatronen. Het toestel vloog een vliegprogramma dat bestond uit diverse gangbare start- en landingsprocedures zoals die nu ook in de praktijk gevlogen worden met F-35 toestellen bij vliegbases Volkel en Leeuwarden. De omwonenden kregen zo de gelegenheid om het geluid van het toestel tijdens verschillende passages te beleven en gelijktijdig konden de piekniveaus worden gemeten. Deze sectie beschrijft het opstellen van het vliegplan en het meten van de piekniveaus.

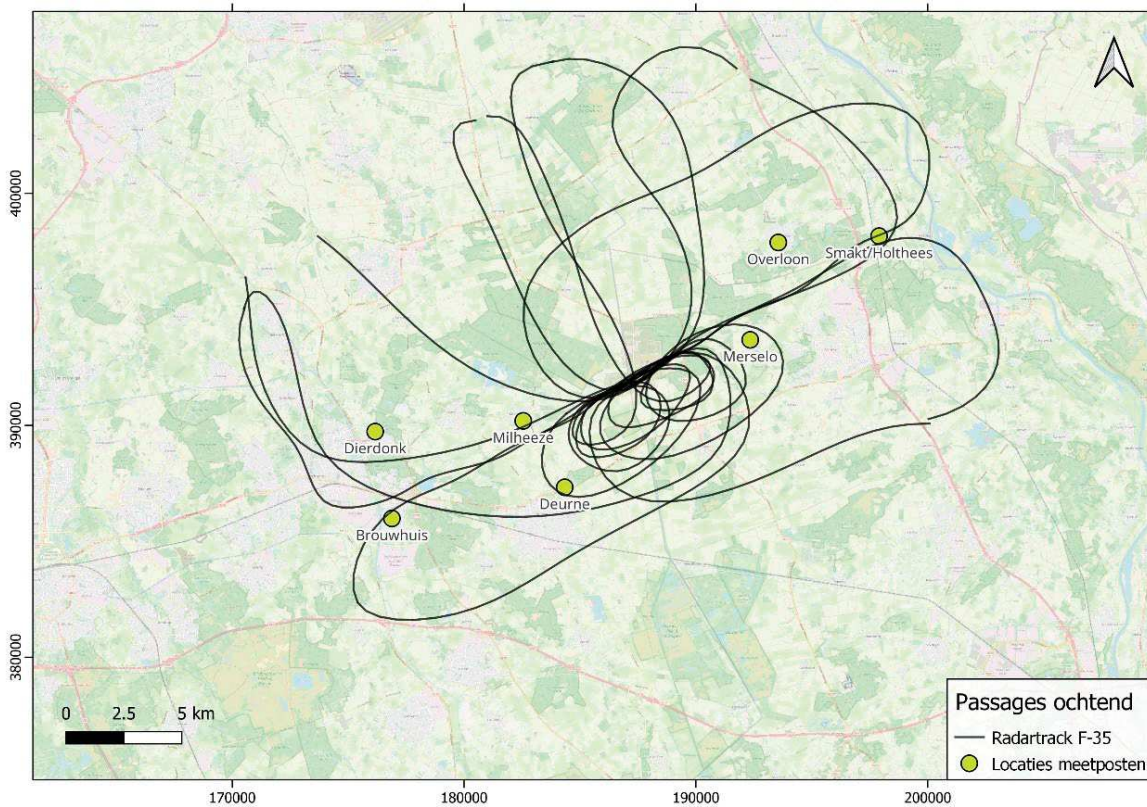
2.1 Het vliegplan en de uitvoering van de belevingsvluchten

Om de omwonenden het geluid van de F-35 te laten beleven, wilde Defensie zoveel mogelijk verschillende start- en landingspatronen vliegen, zodat de omwonenden het geluid van de meest gangbare vliegpatronen goed konden beleven. Omdat in de afgelopen jaren niet op vliegbasis De Peel is gevlogen, zijn deze procedures gebaseerd op de bewegingen rondom vliegbasis Volkel en vliegbasis Leeuwarden. Het vliegplan is als volgt opgebouwd:

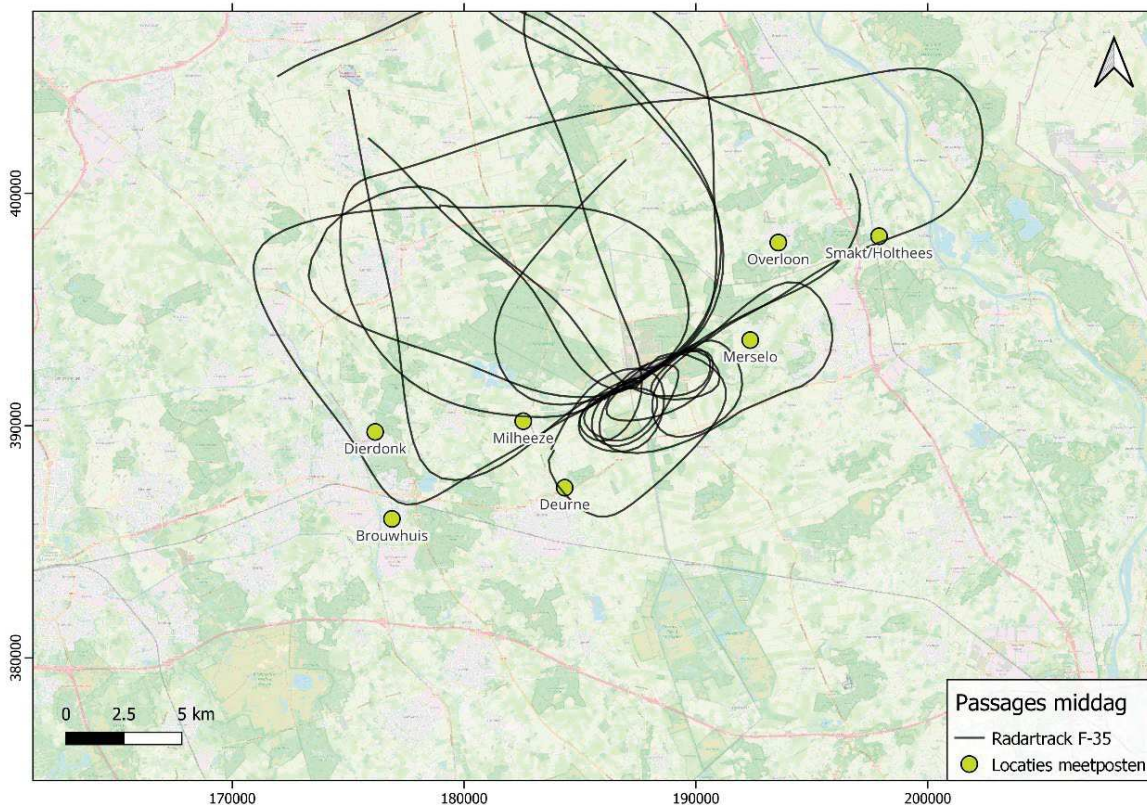
- Het vliegplan bestaat uit diverse start- en landingspatronen, die samen een groot deel van de jaarlijks gevlogen patronen rondom Leeuwarden en Volkel vormen. Hierbij zijn geen starts met naverbrander uitgevoerd omdat deze alleen uitgevoerd worden indien een toestel uit stilstand vertrekt (hetgeen niet mogelijk was tijdens deze belevingsvluchten). Ook is geen Quick Reaction Alert (QRA) startprocedure gevlogen omdat deze startprocedures zelden worden gevlogen.
- Om de omwonenden zoveel mogelijk vliegpatronen te laten beleven, zijn starts en landingen in beide baanrichtingen uitgevoerd.
- Omdat voor De Peel nog geen start- en landingspatronen zijn vastgelegd, is getracht een zo goed mogelijke indicatie te geven van hoe deze procedures en routes in de toekomst mogelijk uitgevoerd gaan worden. Daarom is het wel mogelijk dat de procedures zoals gevlogen tijdens de belevingsvlucht zullen afwijken van de definitieve procedures zoals die mogelijk in de toekomst gevlogen gaan worden.
- Na iedere nadering vloog het toestel korte tijd rechtdoor laag boven de baan (zonder dat de wielen daarbij de baan raakten) om daarna het volgende startpatroon te vliegen. Hiermee is getracht te zorgen dat het toestel op een realistisch punt weer begon te klimmen (dit zou niet het geval geweest zijn indien het toestel na het afbreken van de nadering meteen aan het begin van de baan weer zou beginnen aan de klim).

Aangezien de verschillende patronen in één vlucht uitgevoerd worden, zijn in relatief korte tijd diverse passages uitgevoerd. Dit is anders dan gedurende de gangbare operatie op een vliegbasis, omdat dan doorgaans niet een klein uur lang rondom de vliegbasis gevlogen wordt.

Het vliegplan met een beschrijving van de gevlogen start- en landingspatronen staat in Appendix A. In Figuur 2-1 en Figuur 2-2 staan de radartracks voor zowel de ochtend- als middagvlucht weergegeven op een kaart. In Appendix A staan kaarten waarop de radartracks per passage weergegeven zijn.



Figuur 2-1: Radartrack van de start- en landingspatronen voor de ochtendvlucht



Figuur 2-2: Radartrack van de start- en landingspatronen voor de middagvlucht

De eerste mogelijkheid voor het uitvoeren van de belevingsvluchten was 17 oktober 2022. Omdat de weersomstandigheden die dag niet goed genoeg waren konden de vluchten die dag niet doorgaan. Daarom zijn de vluchten op 18 oktober 2022 aan het einde van de ochtend en in de loop van de middag uitgevoerd. De ochtend- en middagvlucht waren zo veel mogelijk gelijk, maar met name in de vliegroutes zijn verschillen opgetreden, bijvoorbeeld doordat uitgeweken moest worden voor ander vliegverkeer.

Er zijn voor vliegbasis De Peel nog geen procedures gedefinieerd om op instrumenten te vliegen (deze procedures zorgen dat ook bij weerscondities met slecht zicht gevlogen kan worden). Daarom zijn deze instrumentprocedures gesimuleerd gevlogen. De naderingen, zowel op zicht als gesimuleerd op instrumenten, geven een indicatie van hoe deze in de toekomst gevlogen kunnen worden, waarbij de vlieger getracht heeft om op zicht waar mogelijk woonkernen te vermijden. Bij de starts is meer variatie te zien in de vliegroutes dan bij de landingen. Alle procedures zijn op zicht uitgevoerd en worden daardoor beïnvloed door verschillende factoren, zoals ander vliegverkeer, opdrachten van de verkeersleiding en aansluiting op vervolgroutes. Zo is bijvoorbeeld in sommige gevallen via het zuiden gevlogen terwijl de geplande route via het noorden liep.

De positie van het vliegtuig is tijdens de vluchten met de radar gevolgd. De radargegevens zijn opgeslagen en gebruikt om verschillende meetgegevens aan de verschillende passages te kunnen relateren.

2.2 Meten van piekniveaus

Het doel van de belevingsvluchten en dit onderzoek is om de omwonenden van de vliegbasis De Peel het geluid van de F-35 te laten beleven en om inzicht te geven in de piekniveaus van de F-35 rond dit vliegveld. Om de omwonenden een zo compleet mogelijk beeld te geven, zijn verschillende beoogde start- en naderingsprocedures gevlogen. Deze zijn onder andere gebaseerd op de procedures die de F-35 vliegt op vliegbasis Volkel en vliegbasis Leeuwarden. De verschillende patronen zijn een beperkt aantal keren uitgevoerd, waarbij het vliegprogramma één keer in de ochtend en één keer in de middag is gevlogen. Hierbij zijn procedures in beide baanrichtingen uitgevoerd zodat omwonenden aan beide kanten van de basis zowel starts als landingen konden ervaren.

Het meten van piekniveaus tijdens de belevingsvluchten heeft daardoor beperkingen. De uitvoering van vluchten in beide baanrichtingen betekent bijvoorbeeld dat vliegtuigen in ongeveer de helft van de gevallen met de wind mee starten en landen, terwijl normaal gesproken alleen met tegenwind wordt gestart en geland. Bij een start met rugwind stijgen vliegtuigen langzamer en bij landingen met rugwind moeten piloten mogelijk vaker correcties uitvoeren waardoor variaties in de stuwkracht optreden.

Daarnaast hebben de vliegtuigen aan het begin van de ochtend- en middagvlucht veel brandstof aan boord. Hierdoor zijn de vliegtuigen in de beginfase relatief zwaar voor een landing, waarvoor extra motorvermogen en mogelijke correcties nodig zijn die ertoe kunnen leiden dat een vliegtuig meer geluid produceert tijdens de landing. Andersom is het toestel aan het einde van de vluchten relatief licht voor een start, waardoor het toestel sneller kan uitklimmen zodat de geluidsniveaus op de grond lager kunnen worden. Tenslotte is de uitvoering van de vluchten mensenwerk, waardoor verschillen kunnen optreden in de gevlogen routes. Door al deze factoren kunnen verschillen ontstaan in de vluchtuitvoering, en dus variaties in de piekniveaus.

Zoals uitgelegd in sectie 2.1 geven de belevingsvluchten een indicatie van mogelijke toekomstige procedures. De definitieve procedures kunnen afwijken van de uitgevoerde passages tijdens de belevingsvluchten. Daarnaast is sprake van een momentopname en zal in de toekomst een grotere spreiding optreden in de piekniveaus rondom de basis, mocht deze heropend worden.

Het piekniveau (L_{Amax}) is een gangbare maat om het geluidniveau van een individuele vliegbeweging uit te drukken en deze maat is ook de basis om de bijdrage van een vliegbeweging aan de jaarlijkse geluidbelasting mee te bepalen. De gemeten piekniveaus worden uitgedrukt in A-gewogen decibellen, ook wel dB(A) genoemd. Deze eenheid wordt wereldwijd gebruikt om de geluidsterktes van vliegtuiggeluiden in uit te drukken (zie referentie 1 voor meer informatie).

De metingen zijn uitgevoerd met geluidmeters² van een goede kwaliteit en ingesteld voor het meten van vliegtuiggeluid. Tijdens de metingen zijn de piekniveaus door de meters bepaald en opgeslagen. Gedurende de vluchten waren waarnemers aanwezig bij de meetposten. Deze waarnemers hebben de tijden van de passages van de F-35 geklokt en vastgelegd. Ook hebben de waarnemers andere observaties vastgelegd, zoals achtergrondgeluiden door bijvoorbeeld passerend verkeer.

Op basis van de meetresultaten en de informatie van de waarnemers zijn de avond van de belevingsvluchten de eerste resultaten van de ochtendvlucht gepresenteerd in een persbericht. Nadat de eerste resultaten van de middagvlucht ook beschikbaar waren is het persbericht geüpdatet.

Voor de definitieve resultaten in dit rapport geldt dat nog drie extra controlestappen zijn uitgevoerd. Op basis van de radargegevens zijn de tijden van alle passages nogmaals bepaald en is de positie van het vliegtuig vastgesteld op het moment waarop het piekniveau geproduceerd werd. Ook zijn de opnames van alle relevante passages nageluisterd om te controleren of er sprake is van achtergrondgeluiden die de meting hebben beïnvloed. En daarnaast is gekeken of het vliegtuig tijdens een passage op een vergelijkbare afstand en elevatie langs de meetpunten is gevlogen. De gecontroleerde resultaten worden besproken in hoofdstuk 3 en zijn voor iedere meetlocatie apart opgenomen in Appendix C. In die appendix staat ook nog achtergrondinformatie over de analyse van de geluidmetingen en van factoren die de uitkomsten van de geluidmetingen kunnen beïnvloeden.

Het bovenstaande wil zeggen dat niet iedere passage op iedere meetpost bruikbare geluidmeetresultaten geeft. De gemeten waarden worden bijvoorbeeld niet meegenomen indien het geluid niet voldoende boven het achtergrondgeluid uitkomt of als een meting verstoord wordt door een andere geluidbron, zoals een auto. Indien voor een specifieke passage bij een bepaalde meetpost geen meetwaarde beschikbaar is, wil dat niet zeggen dat het vliegtuig in dat geval niet hoorbaar geweest is, maar wel dat de meetgegevens niet geschikt waren om een betrouwbaar geluidniveau van de vliegtuigpassage te bepalen.

Ten slotte wordt nog opgemerkt dat de tijdens de belevingsvluchten uitgevoerde metingen alleen informatief van aard zijn. Deze metingen representeren niet de geluidbelasting uitgedrukt in de jaarlijkse geluidcontouren en kunnen niet worden gebruikt voor een één op één vergelijking met andere gegevens. Niet alle resultaten van geluidmetingen zijn zonder meer geschikt om te gebruiken als invoergegevens voor rekenmodellen die luchtvaartgeluid berekenen. Speciale standaarden zijn ontworpen die de eisen beschrijven waaraan voldaan moet worden als data voor geluidberekeningsmodellen moeten worden verzameld. Voor hoogvermogen militaire straalvliegtuigen, geeft de ANSI S12.75 (zie referentie 2) de aanbevelingen voor dit type metingen. Als de aanbevelingen van de ANSI 12.75 worden gebruikt kunnen de resultaten van de metingen worden gereproduceerd. De ANSI 12.75 adresseert alle relevante details die een effect hebben op de karakteristieken van de geluidbron, de propagatie en de microfoon. De geluidmetingen die zijn uitgevoerd tijdens de belevingsvluchten voldoen dus niet aan deze standaard.

² Voor deze metingen zijn Rion NL-52 sound level meters, een Rion NL-62 sound level meter en een B&K 4189 microfoon gebruikt.

2.3 Meetlocaties

Tijdens de belevingsvluchten zijn op 7 locaties rond de vliegbasis De Peel geluidmetingen uitgevoerd om objectief de piekniveaus te meten. De locaties zijn geselecteerd door de gemeente Venray, die dit heeft gedaan in overleg met andere gemeenten. Voor dit onderzoek zijn metingen uitgevoerd die momentopnamen geven waarvan de resultaten inzicht geven in de piekniveaus op de specifieke meetlocaties en onder lokale (weers)condities. Dit wil zeggen dat de metingen geen beeld geven van het geluid op andere locaties waardoor het dus niet mogelijk is om de meetresultaten te relateren aan de beleving van mensen die zich niet op de meetlocatie bevonden.

De locaties zijn vastgesteld in overleg met de omliggende gemeenten van de vliegbasis. De meetlocaties zijn zodanig gekozen dat ze globaal inzicht geven in piekniveaus in verschillende woonkernen in de omgeving van de basis, waarbij de metingen zijn uitgevoerd in de volgende woonkernen:

- Helmond - Dierdonk
- Helmond - Brouwhuis
- Deurne
- Merselo
- Overloon
- Smakt / Holthees
- Milheeze

Figuur 3-1 toont een overzicht van de ligging van de verschillende meetlocaties. De exacte ligging van de meetlocaties is weergegeven in Appendix B.

Naast de NLR metingen, zijn op verschillende locaties rondom vliegbasis De Peel ook metingen verricht door diverse omgevingsdiensten. NLR was niet betrokken bij deze metingen en heeft geen invloed gehad op zowel de uitvoering van de metingen als op de analyse van de hierbij verkregen meetgegevens. Daarmee draagt NLR geen verantwoordelijkheid voor de resultaten. Om wel een totaaloverzicht van de resultaten van alle geluidmetingen tijdens de belevingsvluchten te geven, staan in Appendix D alle beschikbare meetresultaten van de diverse omgevingsdiensten.

3 Resultaten geluidmetingen

Tijdens de belevingsvluchten heeft NLR geluidmetingen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de piekniveaus die de F-35 produceerde rondom De Peel. De geluidmetingen worden ook wel “puntmetingen” genoemd, omdat het momentopnamen zijn waarvan de resultaten inzicht geven in de piekniveaus op de specifieke meetlocaties en onder lokale (weers)condities.

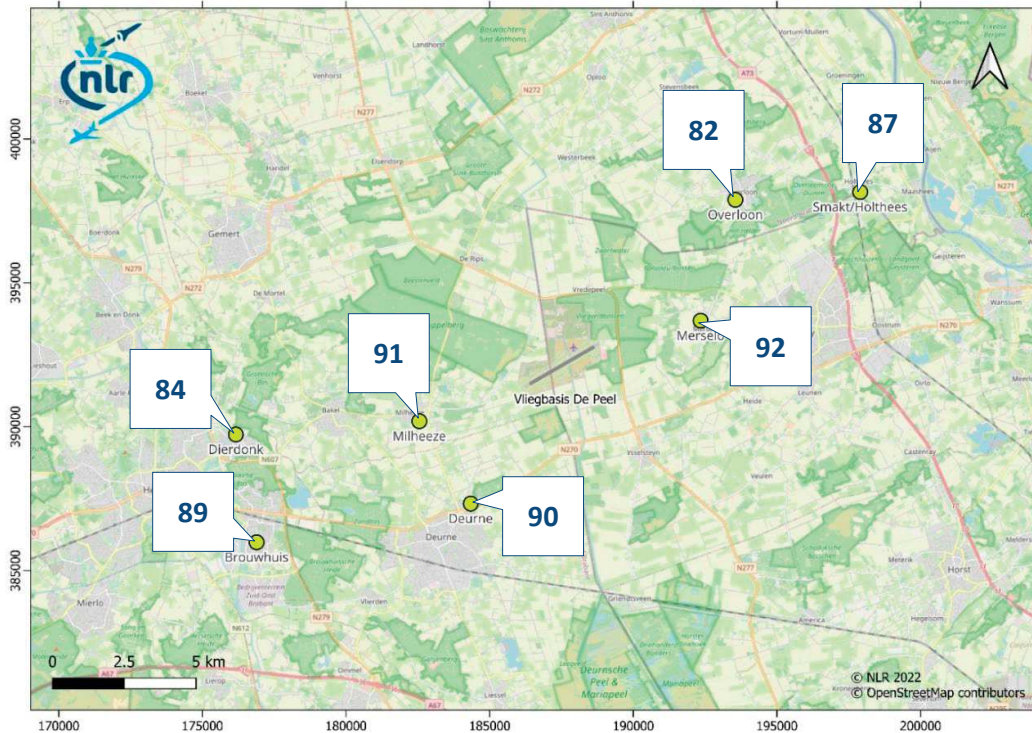
Tijdens de metingen is per passage het piekniveau gemeten van de F-35. Vanwege het geringe aantal metingen en de beperkte meetperiode kan de geluidbelasting uitgedrukt in Kosteneenheden, zoals gebruikelijk is voor de wettelijke berekeningen over een geheel jaar, niet bepaald worden op basis van deze metingen. Wel is het mogelijk om de gemeten piekniveaus van bepaalde passages te vergelijken.

De term ‘piekniveau’ staat hier voor het hoogste geluidniveau dat is gemeten gedurende de passage van een vliegtuig op een specifieke locatie. Het piekniveau (ook wel L_{Amax} genoemd) wordt uitgedrukt in dB(A). Meer informatie over geluidmaten en het meten van vliegtuiggeluid staat in referentie 1. Appendix C geeft voor elke meetpost een overzicht van alle gemeten passages van zowel de ochtend- als de middagvlucht. Hierbij zijn, zoals beschreven in paragraaf 2.2, alleen meetwaarden opgenomen die betrouwbaar konden worden onderscheiden van het achtergrondgeluid.

De metingen laten zowel verschillen zien tussen diverse passages als tussen de ochtend- en de middagvlucht. De verschillen tussen deze twee vluchten kunnen door diverse omstandigheden veroorzaakt worden, waarbij verschillen tussen de vliegroutes een belangrijke rol spelen. Dit is bijvoorbeeld goed te zien in passage 1b (een start naar het oosten), waarbij in de ochtend naar het zuiden werd gevlogen en in de middag naar het noorden (zie de figuren met vliegroutes in Appendix A). Dergelijke verschillen in de vliegroutes kunnen onder andere samenhangen met de aanwezigheid van ander vliegverkeer, waardoor de F-35 soms een route moest vliegen om dit andere verkeer te ontwijken. Hierdoor is het mogelijk dat grote verschillen zichtbaar zijn tussen de ochtend- en middagvlucht. Er vallen dus geen directe conclusies te trekken uit een vergelijking tussen de ochtendvlucht en middagvlucht, wat wederom laat zien dat de belevingsvluchten momentopnames zijn. Factoren die van invloed zijn op de uitkomst van de meetniveaus van passages op andere tijdstippen zijn beschreven in Appendix C.

3.1 Hoogste geluidniveaus en aantallen metingen

De maximale gemeten piekniveaus (dus de hoogste waarde van alle passages van zowel de ochtend- als de middagvlucht) per meetpost staan in Figuur 3-1.



Figuur 3-1: Maximale gemeten geluidniveaus - L_{max} - rondom vliegbasis De Peel in dB(A). Noot: De maximale waarden kunnen tijdens verschillende passages gemeten zijn

Het hoogste piekniveau (92 dB(A)) is gemeten bij de meetlocatie in Merselo, ten oosten van de vliegbasis. Daarnaast zijn ook piekniveaus van 90 dB(A) en meer gemeten bij de meetlocaties in Milheeze en Deurne, ten westen van de vliegbasis. Het was de verwachting dat bij deze locaties de hoogste piekniveaus zouden optreden, omdat deze meetposten het dichtste bij de baan liggen. De hoogste piekniveaus op de locaties Helmond-Dierdonk, Helmond-Brouwhuis, Overloon en Smakt/Holthees bedroegen respectievelijk 84 dB(A), 89 dB(A), 82 dB(A) en 87 dB(A).

Het hoogst gemeten geluidniveau in Merselo bedraagt 92 dB(A) en is gemeten tijdens een startprocedure richting het oosten waarbij de F-35 afdraaide naar het zuiden. Het hoogst gemeten piekniveau in Milheeze is 91 dB(A) en is gemeten tijdens een startprocedure richting het westen, waarbij het toestel afdraaide naar het noorden. Bij Deurne is het hoogst gemeten geluidniveau 90 dB(A), ook gemeten tijdens een startprocedure richting het westen, waar hier het toestel juist afdraaide naar het zuiden. In alle gevallen kwam het toestel tijdens een startprocedure (dat wil zeggen met een relatief hoog motorvermogen) en beperkte hoogte over de meetlocatie, wat verklaart dat deze passages tot de hoogste meetwaarden leidden.

Uit Tabel 3-1 blijkt dat de meetposten bij Merselo, Milheeze en Deurne vaker piekniveaus van meer dan 70 dB(A) hebben dan de overige meetposten. De tabel toont per meetpost het aantal pieken boven de 70 dB(A) en geeft een overzicht van de hoogste pieken van meer dan 70 dB(A). Dat deze drie meetposten de meeste pieken van meer dan 70 dB(A) laten zien, is vooral te verklaren door het feit dat deze meetposten dicht bij de vliegbasis gelegen zijn, waardoor het toestel lager of dichterbij zal vliegen vergeleken met de overige meetposten. Daarnaast zit er dichterbij de basis minder spreiding in de vliegroutes, waardoor het toestel vaker relatief dicht bij de meetposten vloog. Door de spreiding in de vliegroutes kwam de F-35 minder vaak dicht bij de meetposten Helmond-Dierdonk, Helmond-Brouwhuis, Overloon en Smakt/Holthees (de figuren in Appendix A tonen de radartracks van de belevingsvluchten, waarin te zien is dat het toestel vaker op grote afstand passeert van deze verder weg gelegen meetposten). Dit is een reden waarom minder pieken zijn gemeten bij deze locaties. Daarnaast liggen de geluidniveaus verder weg van de basis doorgaans lager dan dichterbij.

Tabel 1: Samenvatting maximale piekniveaus per meetpost voor ochtend- en middagvlucht

Meetlocatie	Aantal passages met piekniveau van 70 dB(A) of meer	Piekniveaus van 3 luidste passages van 70 dB(A) of meer [dB(A)]
Meetpost 1: Helmond-Dierdonk	3	84, 76, 70
Meetpost 2: Helmond-Brouwhuis	2	89, 86
Meetpost 3: Deurne	21	90, 86, 86
Meetpost 4: Merselo	24	92, 91, 86
Meetpost 5: Overloon	7	82, 78, 76
Meetpost 6: Smakt/Holthees	4	87, 85, 80
Meetpost 7: Milheeze	24	91, 91, 91

3.2 Effect van verschillende procedures

Appendix C laat per locatie en per procedure zien welke geluidniveaus gemeten zijn. De geluidniveaus hangen onder andere af van de gevlogen procedure, in combinatie met de vliegroute. Omdat de route ook een groot effect heeft op de gemeten geluidniveaus en omdat het aantal passages per procedure en per meetpost beperkt is, kunnen geen gedetailleerde uitspraken gedaan worden over de geluidproductie per procedure. Wel geven de metingen een globaal beeld van het geluid voor verschillende procedures.

Zo blijken bij een aantal verder van het vliegveld gelegen meetposten de landingen de hoogste piekniveaus te veroorzaken. Bij de meetpost in Helmond-Brouwhuis zijn slechts twee pieken gemeten boven de 70 dB(A), maar de maximum niveaus van deze pieken zijn wel vergelijkbaar zijn met de maximale gemeten niveaus in Deurne. Deze pieken zijn afkomstig van twee passages waar de F-35 wel direct over Helmond heen kwam. In beide gevallen betrof het naderingen vanuit het westen. Ook op de meetlocatie Helmond-Dierdonk resulteerden naderingen vanuit het westen in de hoogste geluidniveaus. Bij de meetpost in Smakt/Holthees gaven landingen vanuit het oosten juist de hoogste meetwaarden. Uitzondering op dit beeld is de meetpost in Overloon waar juist de vertrekprocedures de hoogste geluidniveaus gaven. Dit lijkt samen te hangen met de ligging van de routes. De startroutes lagen over het algemeen dichterbij deze meetpost dan de naderingsroutes.

Voor de meetposten dichterbij het vliegveld kunnen ook startprocedures resulteren in de hoogste geluidniveaus. Dit is het geval in Merselo, Milheeze en Deurne. Daarnaast kunnen dichterbij het vliegveld ook procedures waarbij circuitpatronen gevlogen worden goed hoorbaar zijn. Dit betreft naderingen met een overhead break patroon, Practice Flame-Out (PFO) procedures en circuits (zie Appendix A voor een beschrijving van de procedures en voor figuren met de vliegroutes). Bij deze procedures vliegt het toestel ook niet alleen in het verlengde van de baan, maar (bij de tijdens de belevingsvlucht gevolgde routes) ook ten zuiden van de baan. Dit verklaart dat deze patronen in Merselo, Milheeze en Deurne goed meetbaar waren.

Tot slot laten de resultaten zien dat de PFO naderingen (procedures 4b2 en 8b2) doorgaans tot lagere geluidniveaus leiden dan andere naderingsprocedures. Dit komt doordat tijdens deze nadering gesimuleerd wordt dat de motor is uitgevallen. Dit wordt gedaan door de motor met minimaal vermogen te laten draaien. Dit lagere motorvermogen resulteert in lagere geluidniveaus op de grond. Hierbij wordt opgemerkt dat deze procedure altijd gevolgd wordt door een doorstart en dus niet gebruikt wordt om het toestel daadwerkelijk te laten landen. Daarom kan deze procedure dus niet gebruikt worden als stillere naderingsprocedure.

4 Conclusies

Op van 18 oktober 2022 zijn belevingsvluchten uitgevoerd nabij vliegbasis De Peel, waarbij sprake was van een ochtend en een middagvlucht. Tijdens deze belevingsvluchten heeft NLR op 7 locaties nabij de vliegbasis De Peel geluidmetingen uitgevoerd. Dit hoofdstuk bevat de conclusies van deze metingen.

Tijdens de belevingsvluchten zijn op 7 locaties geluidmetingen uitgevoerd. Uit deze metingen blijkt het volgende:

- De hoogste piekniveaus werden gemeten op de locaties Merselo, Milheeze en Deurne, waar respectievelijk maximum piekniveaus van 92 dB(A), 91 dB(A) en 90 dB(A) werden gemeten. Dit betreft de drie locaties die het dichtste bij het vliegveld liggen.
- De hoogste piekniveaus op de locaties Helmond-Dierdonk, Helmond-Brouwhuis, Overloon en Smakt/Holthees bedroegen respectievelijk 84 dB(A), 89 dB(A), 82 dB(A) en 87 dB(A).
- Het aantal pieken boven de 70 dB(A) ligt duidelijk hoger voor de locaties Merselo, Milheeze en Deurne, vergeleken met de locaties Helmond-Dierdonk, Helmond-Brouwhuis, Overloon en Smakt/Holthees.

Tussen de resultaten van de ochtend- en middagvlucht treden verschillen op, die in een aantal gevallen worden veroorzaakt door verschillen in de vliegroutes.

De uitgevoerde metingen betreffen een momentopname. De metingen geven inzicht in de geluidniveaus, zoals die tijdens de belevingsvluchten optraden. De resultaten en conclusies uit dit onderzoek zijn gebaseerd op een relatief klein aantal metingen en waarnemingen. Daarom moeten de resultaten en conclusies uit dit rapport voorzichtig worden geïnterpreteerd en niet worden gebruikt als volledige afspiegeling van alle geluidniveaus zoals die in de toekomst zouden kunnen gaan optreden indien vliegbasis De Peel heropend wordt. Omdat dan over een langere periode gevlogen wordt, met een grotere variatie in condities en vliegroutes, zal dan een grotere spreiding te zien zijn in de optredende geluidniveaus. Dit komt ook doordat de procedures en vliegroutes nog niet vaststaan. De gevolgde routes en procedures geven een indicatie van de mogelijke routes en procedures zoals die in de toekomst gevlogen zouden kunnen worden.

De gemeten maximum piekniveaus zoals gemeten tijdens de belevingsvluchten geven niet het absolute maximum geluidniveau van de F-35 weer. De geluidmeetnetten bij Leeuwarden en Volkel registreren op meetlocaties dichterbij de start- en landingsbaan ook hogere geluidniveaus, waarbij ook geluidniveaus van duidelijk boven de 100 dB(A) voorkomen.

5 Referenties

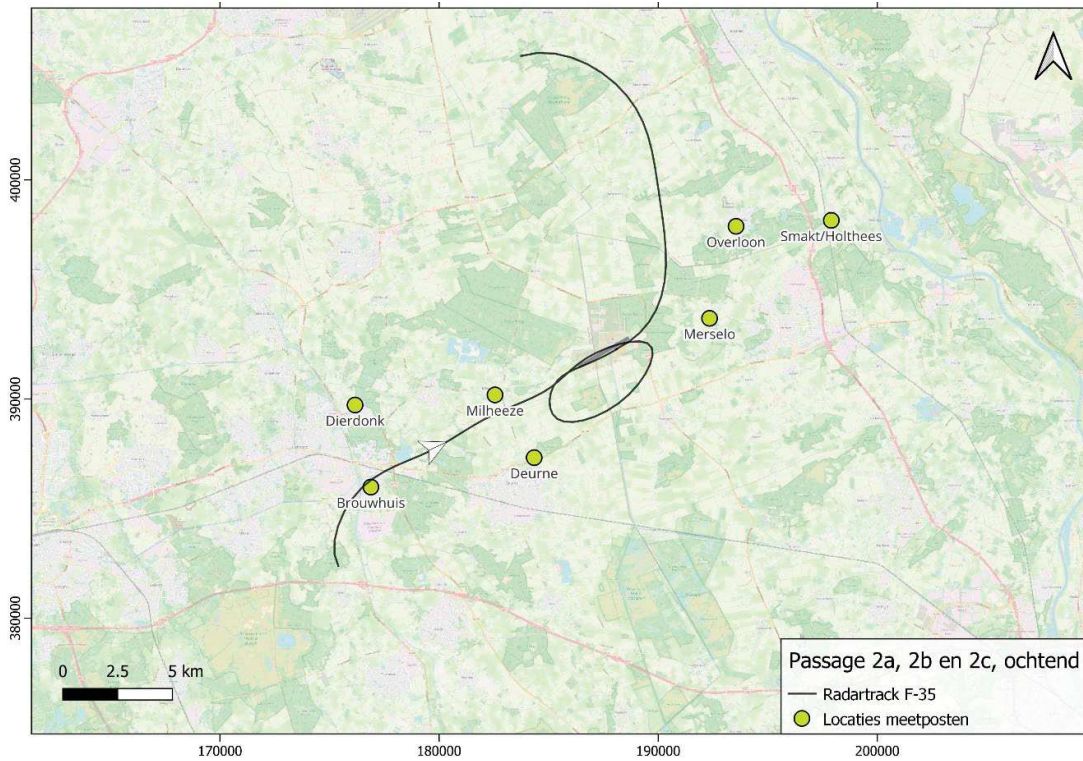
1. R.H. Hogenhuis, et al., Beantwoording vragen met betrekking tot de motie Eijssink, NLR-CR-2015-186, Nederlands Luchtvaart- en Ruimtevaartcentrum, februari 2016.
2. ANSI/ASA S12.75-2012, Methods for the Measurement of Noise Emissions from High Performance Military Jet Aircraft, American National Standards Institute.
3. *Geluidmetingen belevingsvluchten de Peel*, uitgevoerd voor Gemeente Deurne, Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant, 24 november 2022.
4. *Rapportage indicatieve Geluidmetingen*, uitgevoerd voor gemeente Horst aan de Maas, RUD Limburg Noord, 2 november 2022.
5. *Geluidmetingen belevingsvluchten de Peel*, uitgevoerd voor Gemeente Helmond, Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant, 17 november 2022.
6. *Rapportage geluidmetingen Belevingsvluchten F-35 op 18 oktober 2022*, uitgevoerd voor Gemeente Venray, RUD Limburg Noord, 24 oktober 2022.
7. *Geluidmetingen belevingsvluchten de Peel*, uitgevoerd voor Gemeente Gemert-Bakel, Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant, 17 november 2022.
8. *Rapport geluidmetingen*, uitgevoerd voor Gemeente Land van Cuijk, Omgevingsdienst Brabant Noord, kenmerk Z/185536, 21 november 2022.

Appendix A Overzicht van de gevlogen passages

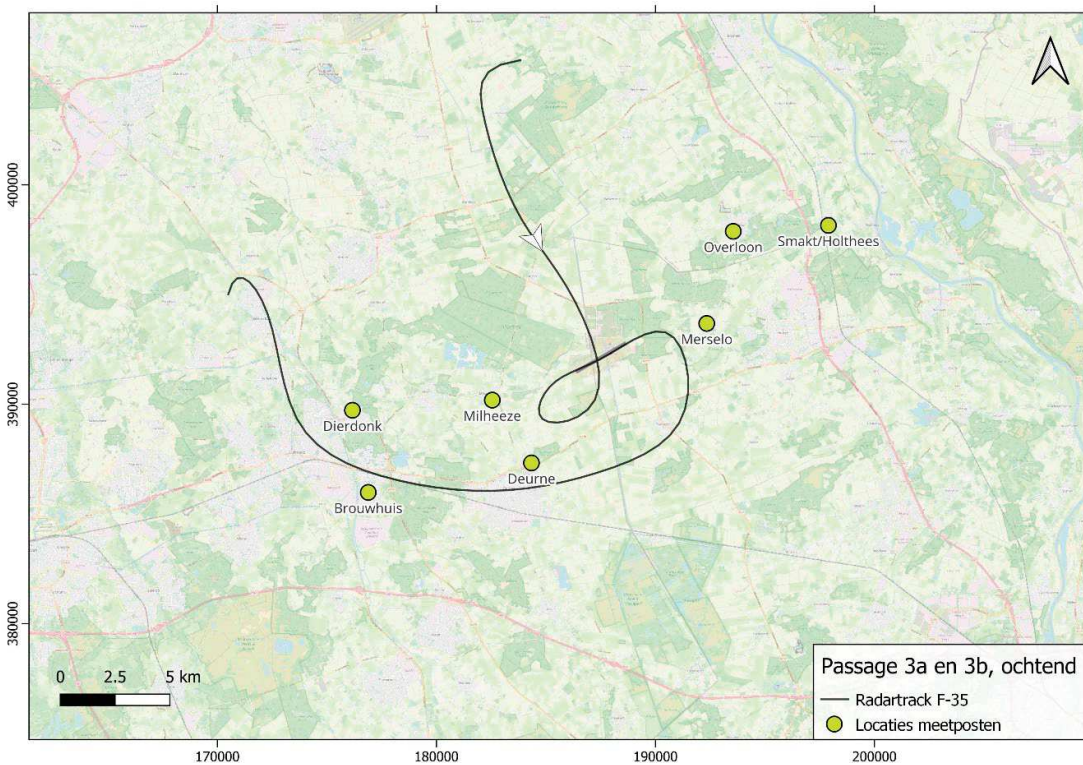
Deze appendix bevat een tabel met een beschrijving van de gevlogen passages die zowel tijdens de ochtend- als de middagvlucht uitgevoerd zijn. Na de tabel worden nog enkele in de tabel genoemde begrippen nader toegelicht en volgen figuren met de routes zoals die gevlogen zijn tijdens de ochtend- en middagvlucht.

Tabel A - 1: beschrijving gevlogen passages

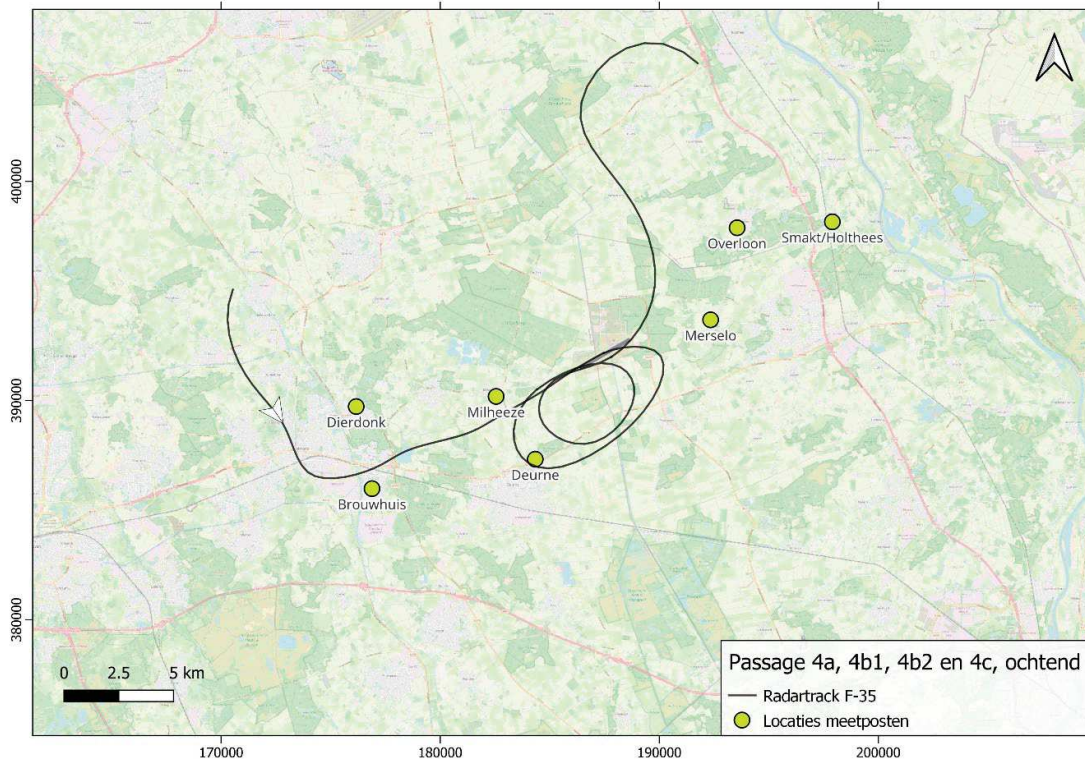
Naam	Baan richting	Passage nummer	Omschrijving
W1 window to initial (LDG)	NO	1a	Landing vanuit het westen met aaneengesloten overhead break patroon
W1 window (START)	NO	1b	Start naar het oosten
Straight-in (LDG)	NO	2a	Landing vanuit het westen
Closed pattern (CIRC)	NO	2b	Doorstart naar een circuit patroon waarbij een klimmende 180 graden bocht wordt gemaakt, gevolgd door nog een 180 graden bocht om een nieuwe landing in te zetten
VFR north 2500' (START)	NO	2c	Start naar het oosten
Direct downwind 1500' (LDG)	NO	3a	Nadering vanuit het noorden, waarna een 90 graden bocht en een 180 graden bocht wordt ingezet om te landen vanuit het westen
TMA-D (START)	NO	3b	Start richting het oosten
Simulated IFR APP 1500' (LDG)	NO	4a	Landing vanuit het westen
Climb to high key for PFO (CIRC)	NO	4b1	Doorstart naar een circuit patroon waarbij een klim naar hoogte wordt ingezet, voorbereidend op de PFO
PFO (CIRC)	NO	4b2	Dalend circuit patroon waarbij minimale stuwkracht wordt toegepast om een nieuwe landing in te zetten
TMA-D (START)	NO	4c	Doorstart naar het oosten
W1 window to initial (LDG)	ZW	5a	Landing vanuit het oosten met aaneengesloten overhead break patroon
TMA-D (START)	ZW	5b	Start naar het westen
Straight-in (LDG)	ZW	6a	Landing vanuit het oosten
Closed pattern (CIRC)	ZW	6b	Doorstart naar een circuit patroon waarbij een klimmende 180 graden bocht wordt gemaakt, gevolgd door nog een 180 graden bocht om een nieuwe landing in te zetten
VFR north 2500' (START)	ZW	6c	Start naar het westen
Direct downwind 1500' (LDG)	ZW	7a	Nadering vanuit het noorden, waarna een 90 graden bocht en een 180 graden bocht wordt ingezet om te landen vanuit het oosten
TMA-D (START)	ZW	7b	Start richting het westen
Simulated IFR APP 1500' (LDG)	ZW	8a	Landing vanuit het oosten
Climb to high for PFO (CIRC)	ZW	8b1	Doorstart naar een circuit patroon waarbij een klim naar hoogte wordt ingezet, voorbereidend op de PFO
PFO (CIRC)	ZW	8b2	Dalend circuit patroon waarbij minimale stuwkracht wordt toegepast om een nieuwe landing in te zetten
RTB VKL (START)	ZW	8c	Doorstart naar het westen en terugkeer naar vliegbasis Volkel



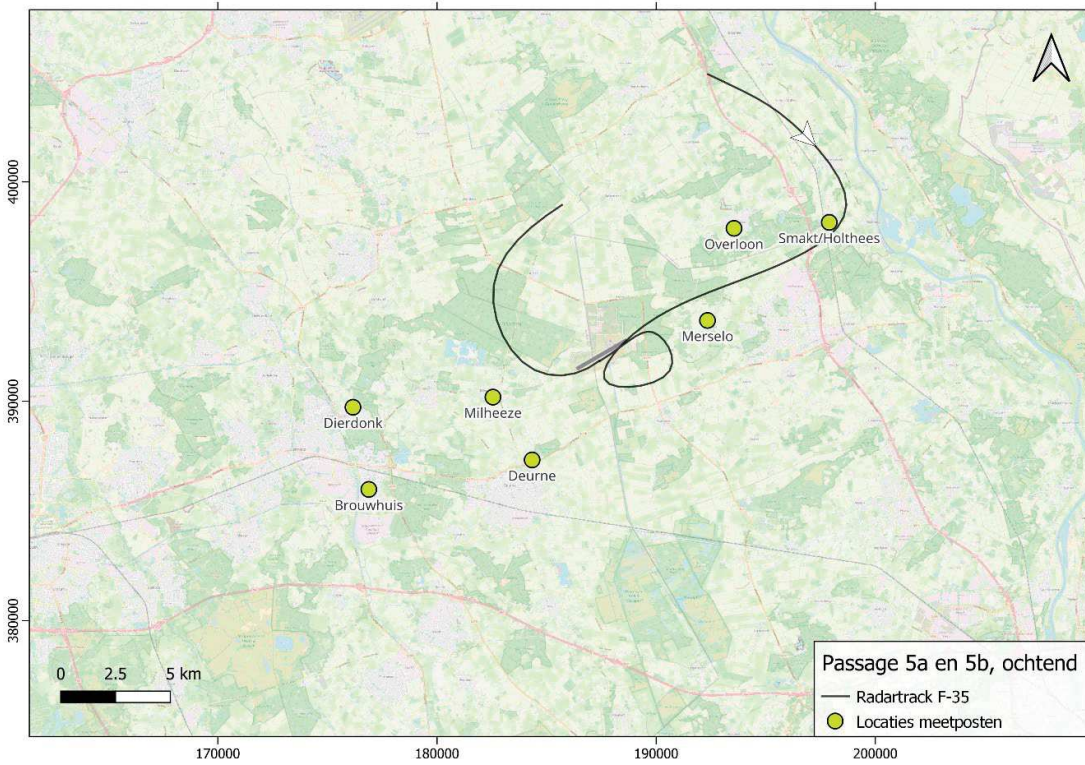
Figuur A-2: vliegroute ochtendvlucht passage 2



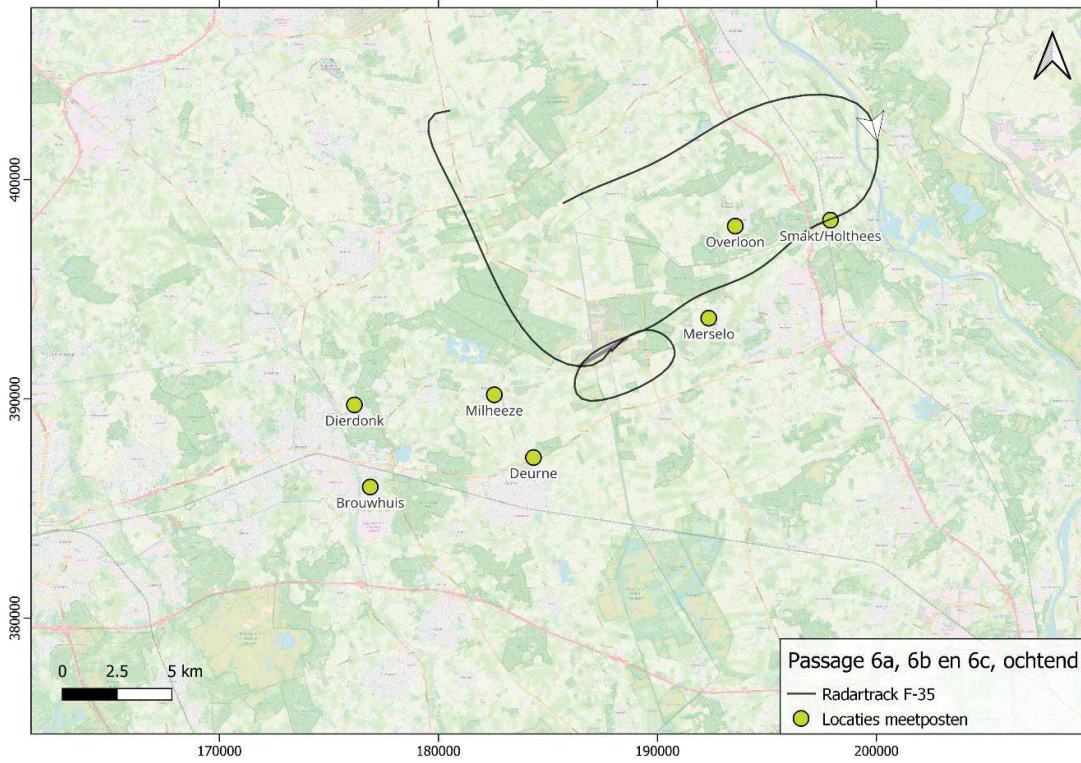
Figuur A-3: vliegroute ochtendvlucht passage 3



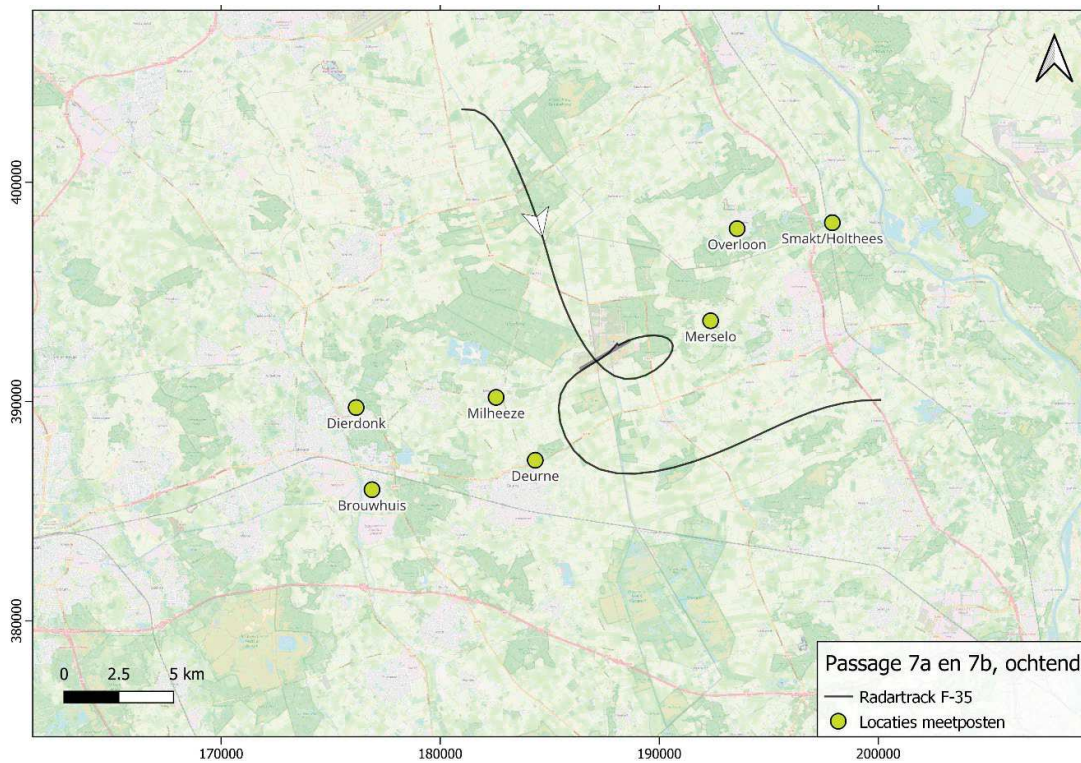
Figuur A-4: vliegroute ochtendvlucht passage 4



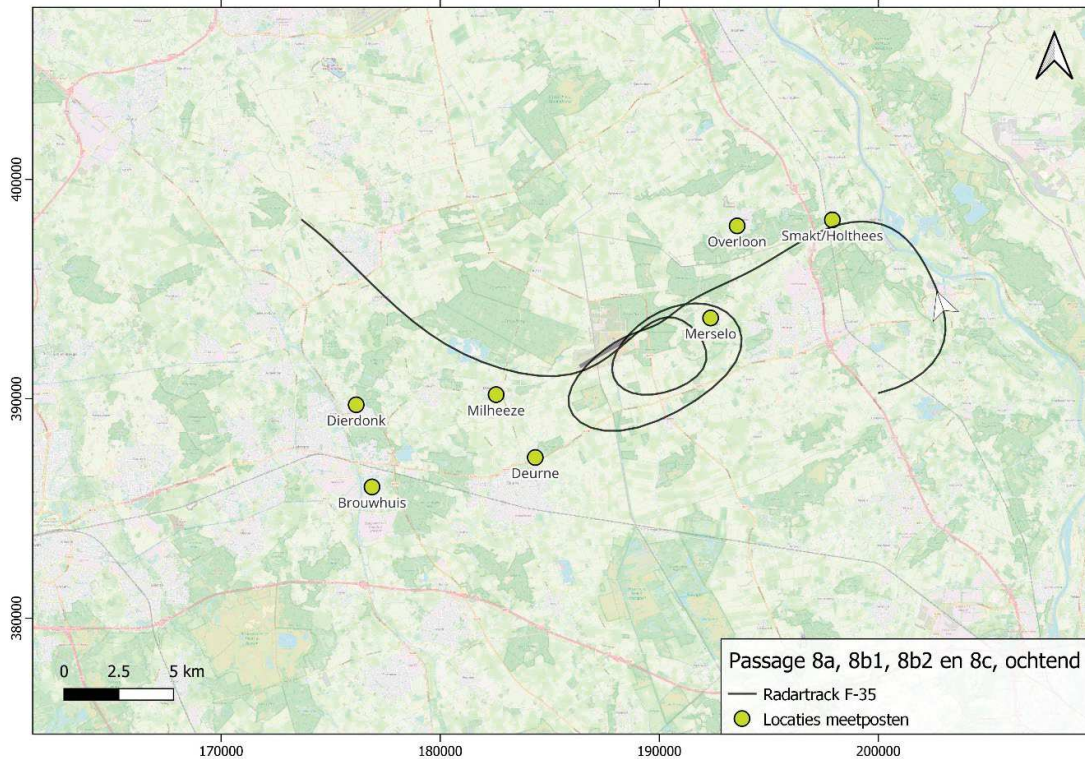
Figuur A-5: vliegroute ochtendvlucht passage 5



Figuur A-6: vliegroute ochtendvlucht passage 6

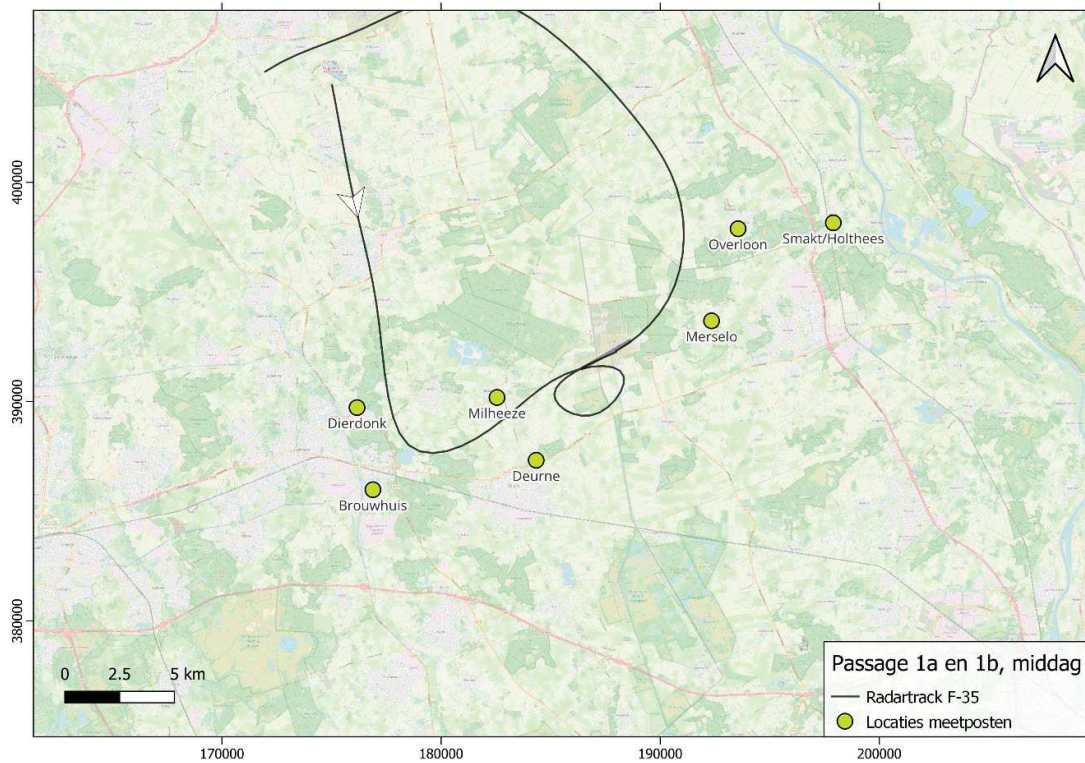


Figuur A-7: vliegroute ochtendvlucht passage 7

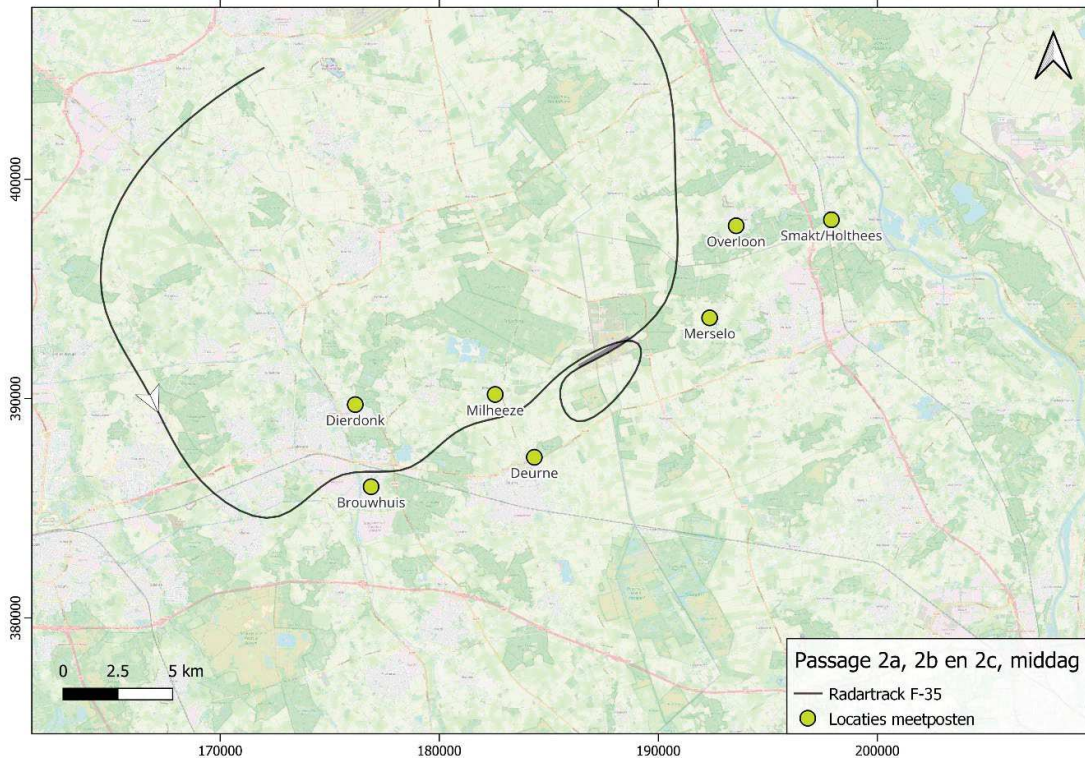


Figuur A-8: vliegroute ochtendvlucht passage 8

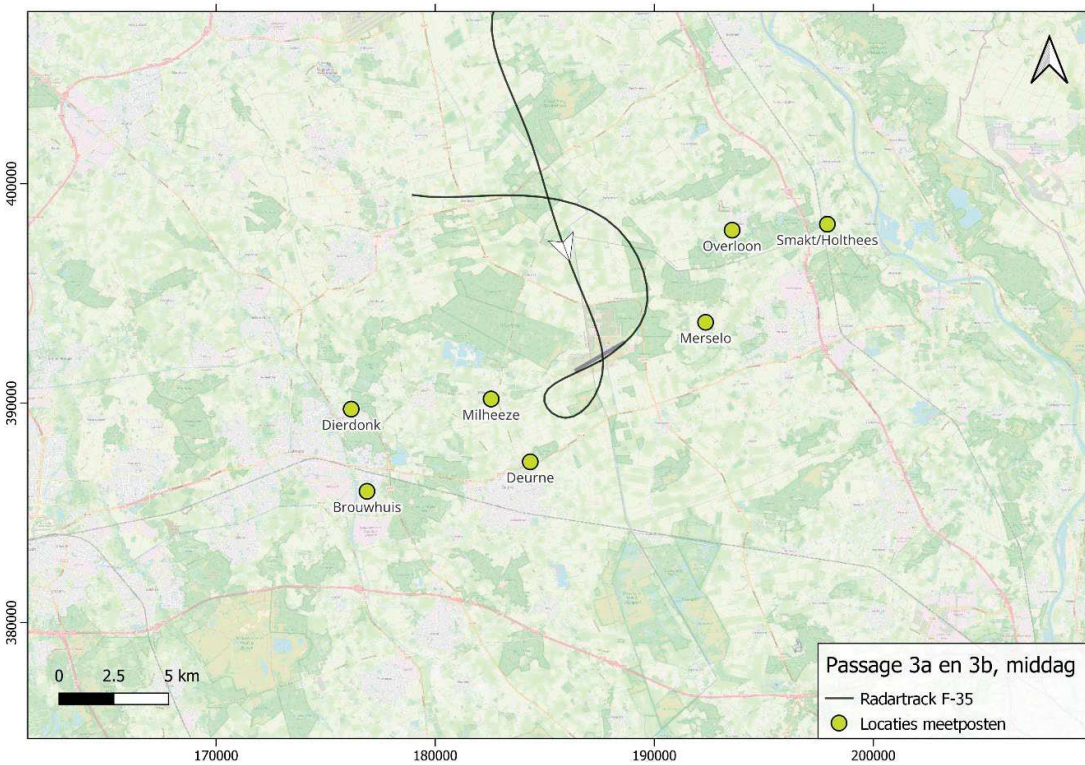
Radartracks middag



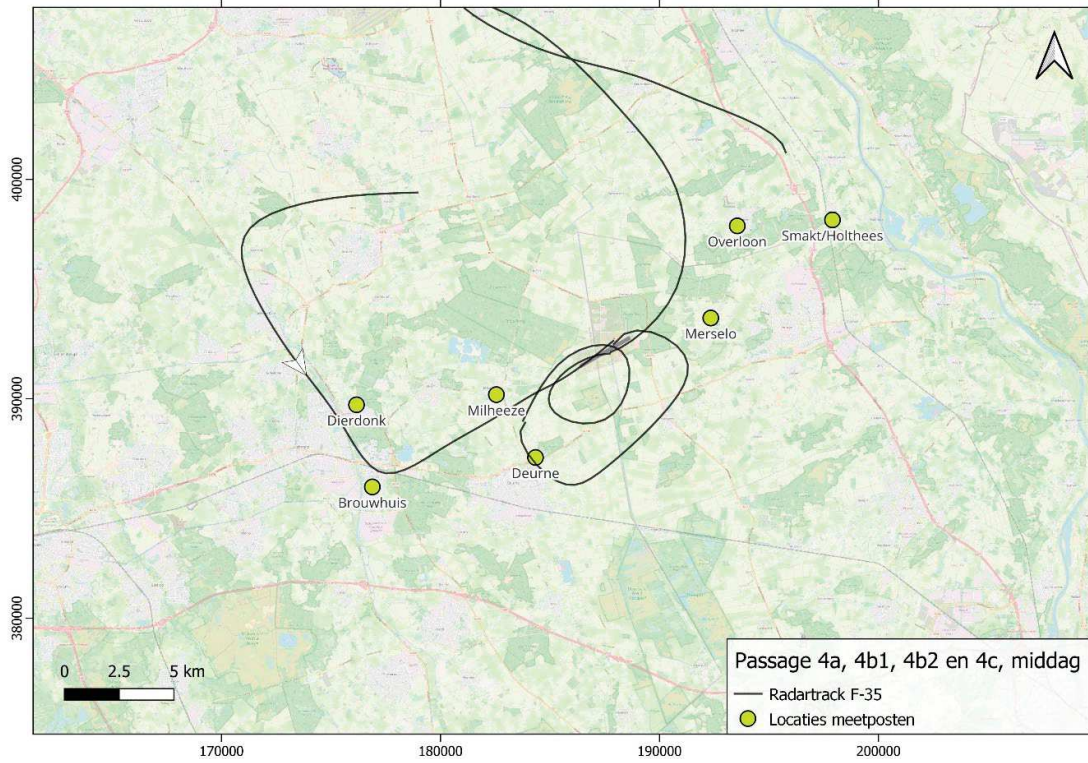
Figuur A-9: vliegroute middagvlucht passage 1



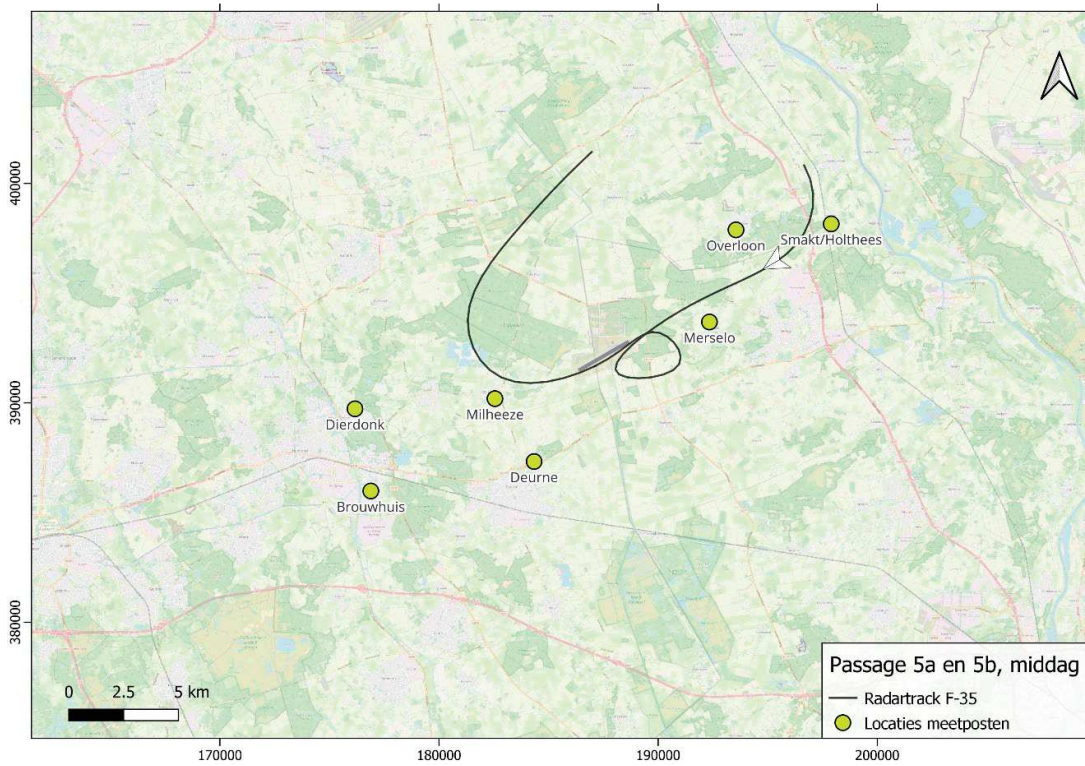
Figuur A-10: vliegroute middagvlucht passage 2



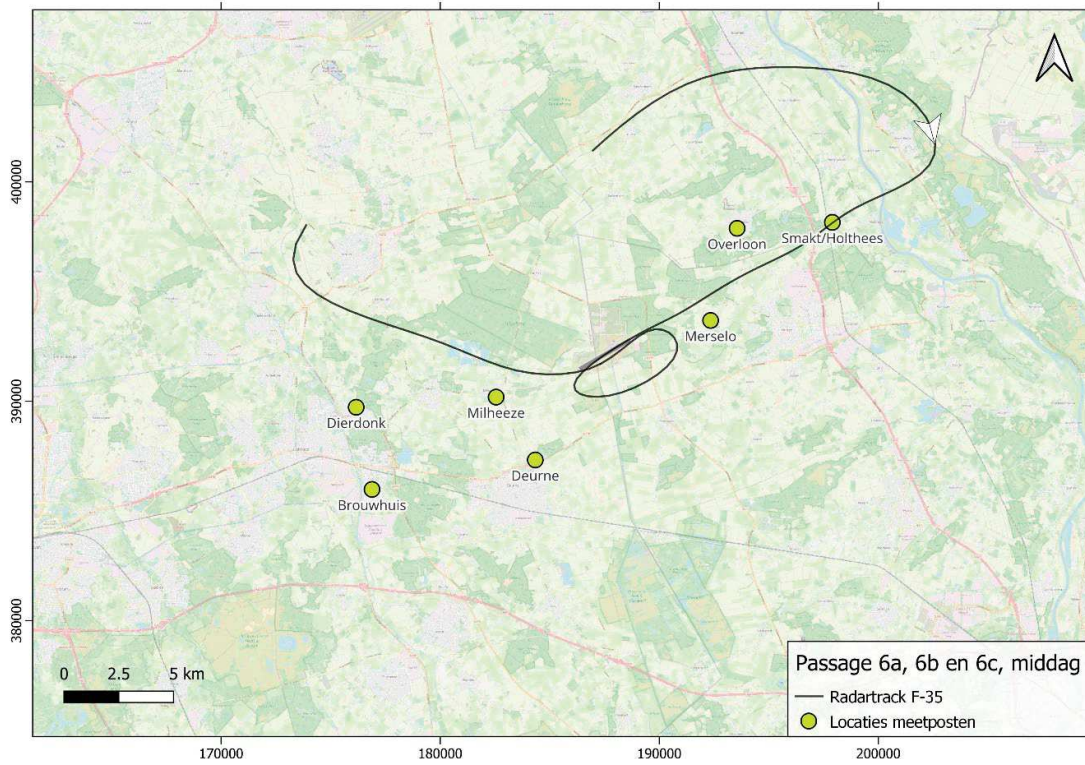
Figuur A-11: vliegroute middagvlucht passage 3



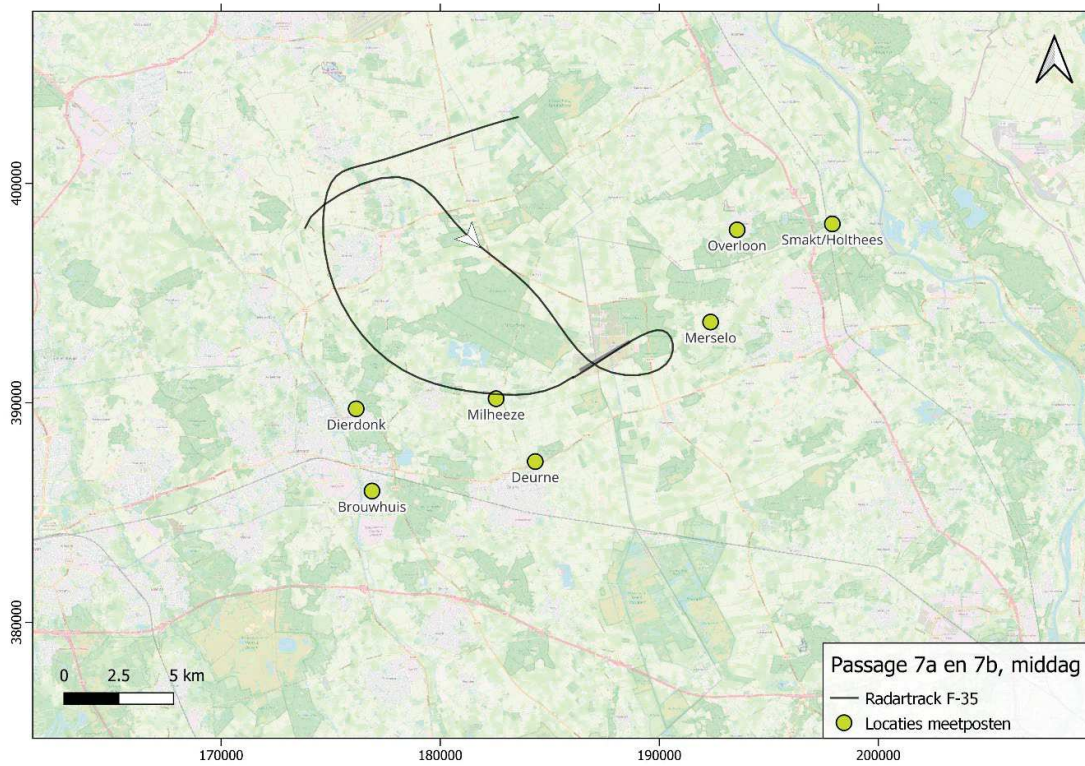
Figuur A-12: vliegroute middagvlucht passage 4



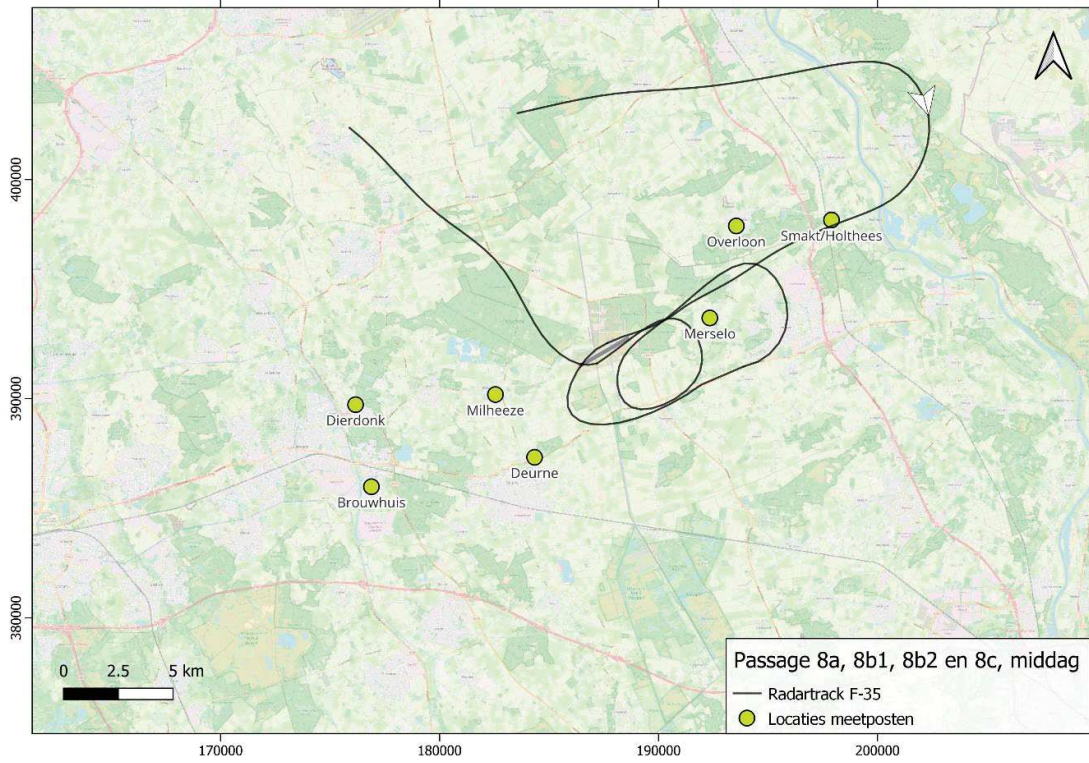
Figuur A-13: vliegroute middagvlucht passage 5



Figuur A-14: vliegroute middagvlucht passage 6

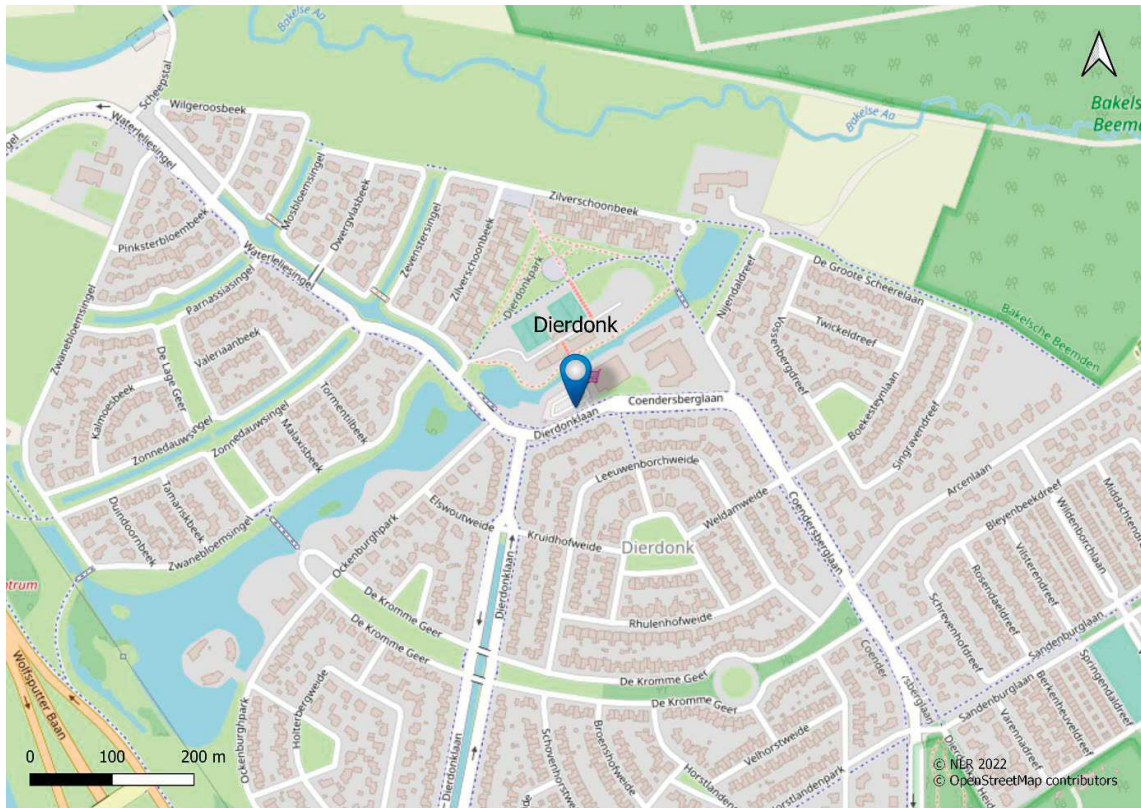


Figuur A-15: vliegroute middagvlucht passage 7

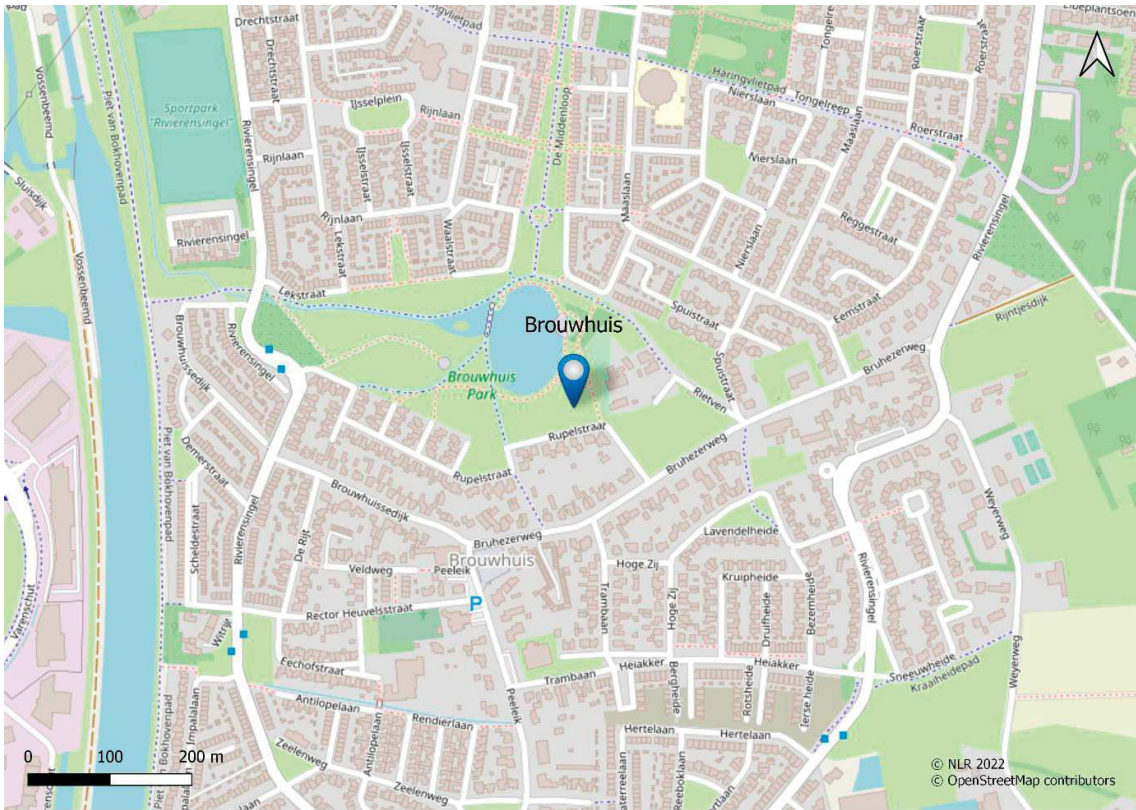


Figuur A-16: vliegroute middagvlucht passage 8

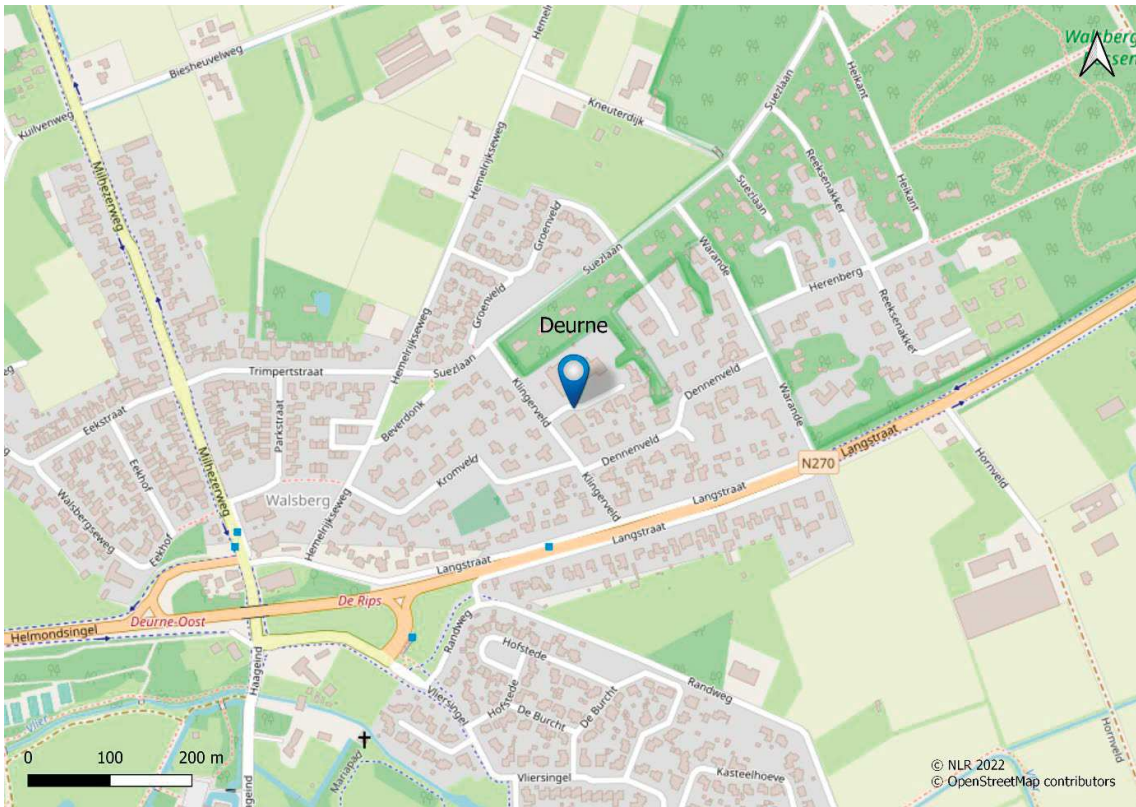
Appendix B Locaties van de meetposten



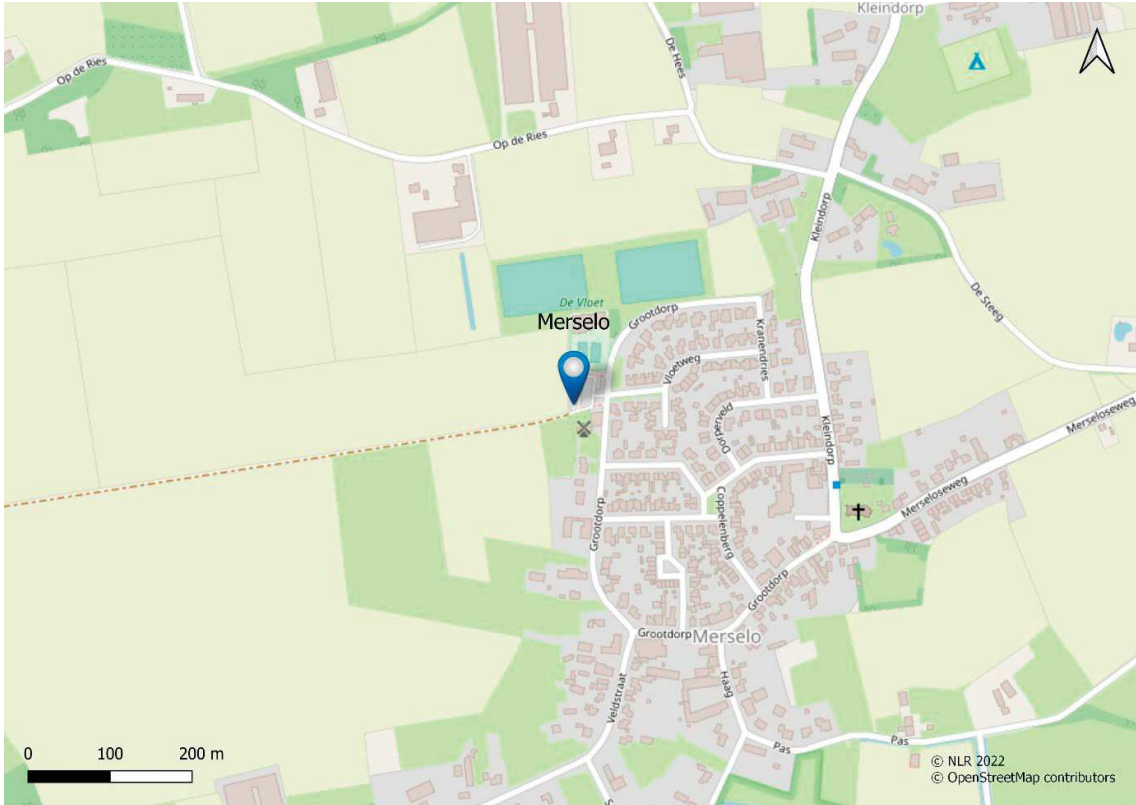
Figuur B-1: Meetpost 1: Helmond - Dierdonk



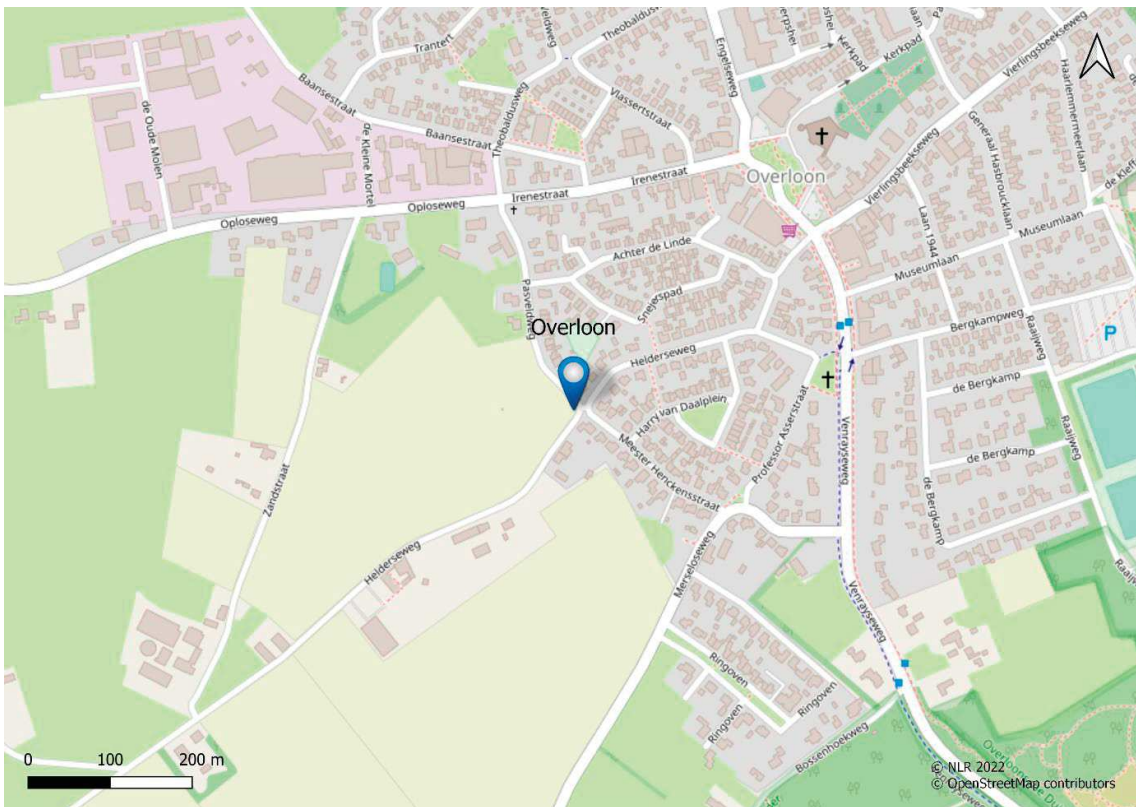
Figuur B-2: Meetpost 2: Helmond – Brouwhuis



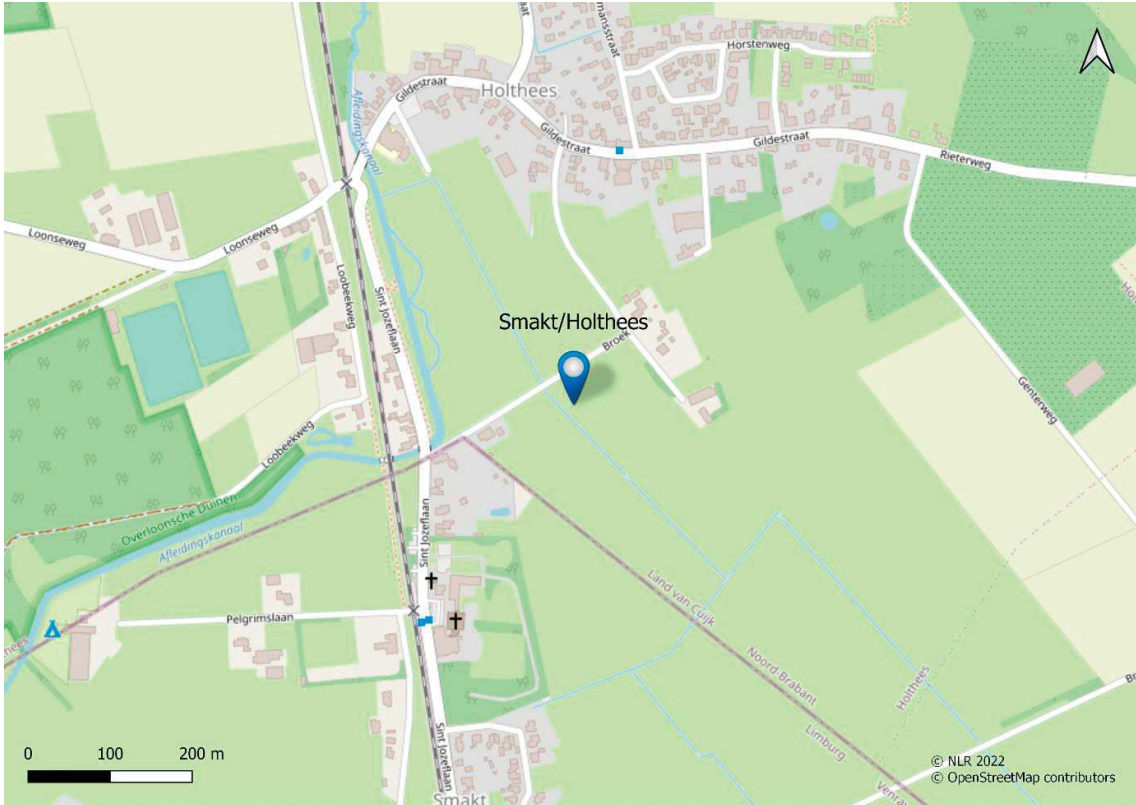
Figuur B-3: Meetpost 3: Deurne



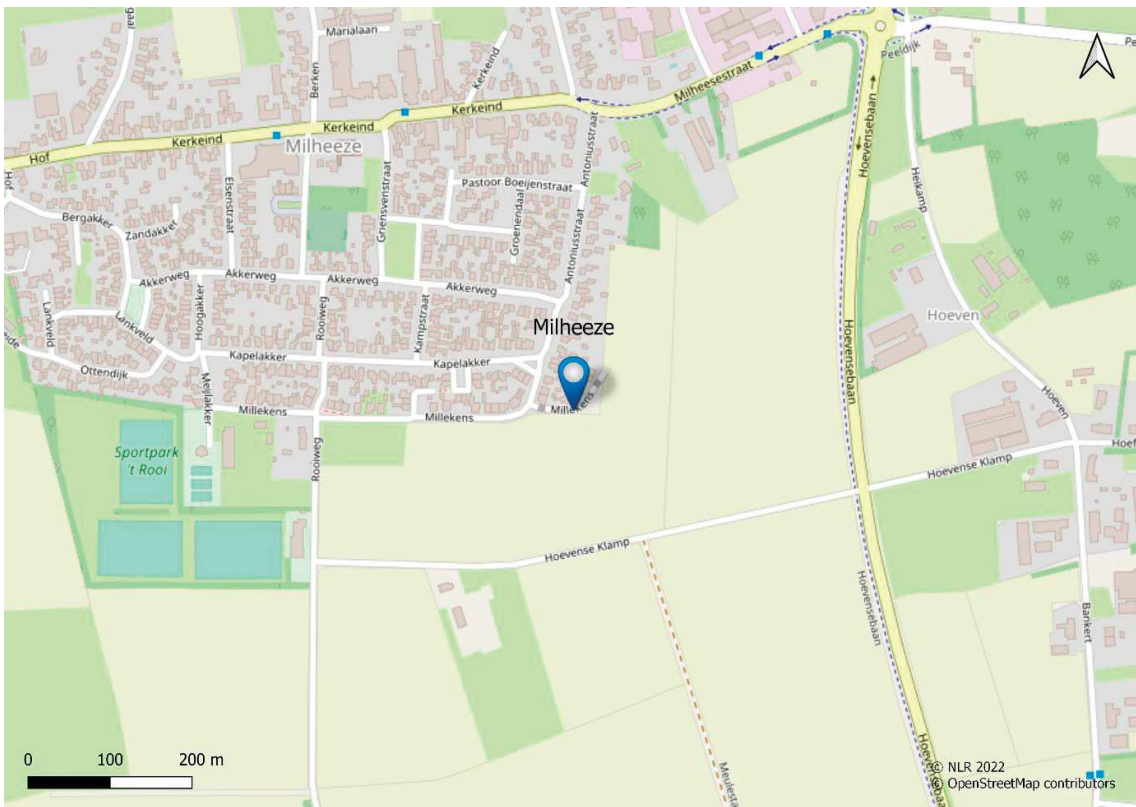
Figuur B-4: Meetpost 4: Merselo



Figuur B-5: Meetpost 5: Overloon



Figuur B-6: Meetpost 6: Tussen Smakt en Holthees



Figuur B-7: Meetpost 7: Milheeze

Appendix C Resultaten geluidmetingen

Meetresultaten

Ter ondersteuning van de belevingsvluchten zijn in overleg met de omliggende gemeenten zeven meetlocaties gekozen en ingericht. De resultaten van deze metingen zijn opgenomen in de tabellen in deze appendix. De geluidmetingen geven een beeld van de geluidniveaus gedurende de belevingsvluchten. Omdat het momentopnames betreffen zullen de meetresultaten niet volledig representatief zijn voor eventuele toekomstige geluidniveaus.

In deze appendix zijn de gemeten piekniveaus opgenomen die aan de volgende voorwaarden voldoen:

1. Het vliegtuig moet duidelijk hoorbaar zijn boven het achtergrondgeluid. In een aantal gevallen wordt het vliegtuiggeluid overstemd door bijvoorbeeld wegverkeer.
2. Daarnaast moet het meetbaar zijn, daarvoor moet:
 - a. Het piekniveau moet boven de drempelwaarde van de meetpost uitkomen. Voor de meeste meetposten bedraagt deze drempelwaarde 50 dB(A).
 - b. Het piekniveau moet 10 dB(A) boven het gemiddelde achtergrondgeluidniveau uitkomen. Voor twee meetposten (Helmond – Dierdonk en Deurne) met relatief veel omgevingsgeluid is afhankelijk van het niveau van het achtergrondgeluid een hogere drempelwaarde gehanteerd. Deze drempelwaarde bedraagt maximaal 58 dB(A).

De meetwaarden worden voor elke meetlocatie voor zowel de ochtendvlucht als middagvlucht weergegeven. Hier zijn de resultaten van alle passages gegroepeerd naar type beweging zoals starts, landingen en circuit/PFO procedures (zie Appendix A voor een beschrijving van de verschillende procedures).

De piekniveaus van de F-35 kunnen niet altijd voor alle meetposten worden bepaald. Dit kan meerdere oorzaken hebben. Zo kan het voorkomen dat het toestel tijdens een passage niet hoorbaar is bij sommige meetlocaties, of dat de drempelwaarde bij de meetlocatie niet wordt bereikt. Ook kan het voorkomen dat de F-35 wel hoorbaar is maar dat het geluid duidelijk wordt overstemd of verstoord door andere geluidbronnen. In een geval waarin er mogelijk sprake is van een lichte verstoring, wordt het geluidniveau aangeduid met een (*).

Marges

Het besturen van vliegtuigen is niet zoals het besturen van een trein waarbij route middels een rails vastligt. Een vlieger heeft een bepaalde vrijheid (marges) als het gaat om route, hoogte, snelheid, etc. om zijn vliegtuig veilig en effectief te landen en op te stijgen. Dit betekent dat als twee vliegtuigen de intentie hebben om dezelfde procedure te vliegen, nooit exact dezelfde hoogte, route en snelheid gegarandeerd kan worden. Kleine variaties kunnen al een effect hebben op het geluid dat ontstaat. De vliegers gebruiken gedurende de vlucht onder andere remkleppen, variëren van neusstand, bochtstraal, maar zeker ook variatie in motorvermogen en dit geeft fluctuaties in het geluid.

Daar komt bij dat voor vliegbasis De Peel nog een definitieve vliegroutes en vliegprocedures beschikbaar zijn. Dit kan leiden tot verschillen tussen de tijdens de belevingsvlucht gevolgde routes en procedures en de routes en procedures zoals die mogelijk in de toekomst gevlogen gaan worden.

Verschillen

Tijdens de belevingsvluchten kunnen er verschillen worden opgemerkt tussen de ochtend-, en middagvlucht. De metingen zijn momentopnamen die afhankelijk zijn van diverse factoren. De omstandigheden en factoren die invloed hebben op gemeten piekwaarden zijn bijvoorbeeld:

Vliegtuigconfiguratie - Het vliegtuig is de geluidbron die de geluidniveaus bepaalt. De geluidniveaus zijn afhankelijk van het motorvermogen dat de vlieger vraagt. De vlieger heeft niet alleen motorvermogen nodig om te versnellen of hoogte te winnen, maar bijvoorbeeld ook om correcties uit te voeren tijdens nadering en de landing of om uit te komen op een bepaalde hoogte. Ook het gewicht van het vliegtuig is bepalend. Zo is er meer motorvermogen nodig om met een vliegtuig te landen dat meer brandstof aan boord heeft.

Vliegpad – Het vliegpad bepaalt waar een toestel de meetpost passeert. Het vliegpad wordt bepaald door de vliegrouete (het pad over de landkaart) en de hoogte van het vliegtuig, waarbij voor De Peel geldt dat er op dit moment nog geen definitieve routes en procedures zijn vastgelegd. Aangezien gevlogen wordt op zicht, kunnen de gevlogen routes variëren. Voor naderingen geldt daarbij dat de marges in de vliegrouete beperkter worden naarmate de afstand tot de landingsbaan kleiner wordt. Deviaties van de concept-procedures kunnen ook voorkomen door onvoorziene omstandigheden, zoals ander (civiel) verkeer of natuurlijke verhinderingen. Op sommige momenten is bij een meting in de ochtend bijvoorbeeld ten noorden, en in de middag ten zuiden van een meetpost langs gevlogen. De meetpost registreert in beide gevallen meetwaarden, maar deze zijn lastiger onderling te vergelijken.

Aanvlieprocedure – Tijdens de naderingsprocedures kan de vlieger de daalsnelheid aanpassen om het voorgeschreven vliegpad naar de landingsbaan te volgen. Dit gaat praktisch altijd gepaard met (kort) gas geven, en dit kan dus (korte) hogere piekwaarden opleveren. Tijdens de belevingsvluchten is in twee richtingen gestart en geland, terwijl normaal gesproken alleen tegen de wind in geland en gestart wordt. Ook dit heeft invloed op de geluidproductie van het vliegtuig.

Afstand tot de meetpost – In de praktijk kunnen de vluchten op verschillende afstanden de meetpost passeren. Hierdoor kunnen verschillen ontstaan in de geluidproductie van de diverse passages.

Wind – Om alle bewoners de vlucht te laten beleven zijn (door)starts en bijna-landingen uitgevoerd in twee vliegrichtingen, waardoor ook gevlogen is met rugwind. Dit zal tijdens normale inzet en operaties niet voorkomen, omdat doorgaans altijd tegen de wind in zal worden geland en opgestegen. Hierdoor worden andere waarden gemeten die men doorgaans kan verwachten en tevens zullen, zeker bij de start, hogere geluidniveaus worden geproduceerd.

Bochten – Tijdens sommige passages zal het vliegtuig in de ochtend een andere bocht(straal) vliegen dan in de middag, waarbij voor dezelfde procedure met een krappere bocht meer motorvermogen nodig is dan voor de bredere of normale bocht(straal).

Hoogten – Tijdens sommige passages komt het vliegtuig na een nadering en doorstart op verschillende hoogten langs of over een meetpost gevlogen, ook dit geeft verschillende meetwaarden.

Afscherming – Indien een vliegtuig zich, vanuit de meetpost gezien, laag aan de horizon bevindt kan geluid worden afgeschermd van de meetpost. Als het vliegtuig tijdens een passage lager vliegt dan een andere passage ontstaan dus verschillende waarden die niet representatief hoeven te zijn voor het absolute verschil tussen de twee passages.

Atmosfeer – De atmosfeer bestaat uit verschillende lagen met verschillende temperatuur, druk, vochtigheid, windrichting en windsnelheid. Deze factoren hebben effect op het geluid dat van het vliegtuig naar de grond beweegt. Temperatuur, druk en vochtigheid veranderen langzaam maar windrichting en windsnelheid kunnen binnen seconden veranderen. Dit heeft al snel een meet- en hoorbaar effect.

Mensenwerk – Vliegen is mensenwerk. Zo zijn de routes wel gepland, maar het is uiteindelijk de vlieger die de koers bepaalt. Tijdens de start is het aantal keuzes die de vlieger kan maken beperkt (steeds praktisch hetzelfde gewicht en vol motorvermogen, zelfde snelheid), maar tijdens de landing heeft de vlieger te maken met veel meer variaties; praktisch nooit hetzelfde gewicht en dus veranderende (daal)snelheid, variërende naderingen, en wordt de vereiste nauwkeurigheid groter naarmate de afstand tot de landingsbaan kleiner wordt.

Meetresultaten

Hierna volgen 7 tabellen die per meetpost een overzicht geven van de gemeten geluidniveaus per passage. Hierbij zijn de resultaten voor de ochtend- en middagvlucht gegroepeerd voor starts, landingen en circuit en Practice Flame-Out (PFO) procedures. Indien geen bruikbare geluidmeting gedaan kon worden voor een bepaalde procedure is dit weergegeven met een streepje en daar waar mogelijk sprake is van een lichte verstoring, wordt het geluidniveau aangeduid met een (*).

Tabel C-1: Meetpost 1: Helmond - Dierdonk

Passage		L _{Amax} [dB(A)]	
		Ochtend	Middag
Start	1b	-	-
	2c	-	-
	3b	-	-
	4c	-	-
	5b	-	-
	6c	-	-
	7b	-	70
	8c	61	-
Landing	1a	76	69
	2a	-	-
	3a	-	-
	4a	66	84
	5a	-	-
	6a	-	-
	7a	-	-
	8a	-	-
Circuit/PFO	2b	-	-
	4b1	-	-
	4b2	-	-
	6b	-	-
	8b1	-	-
	8b2	-	-

Tabel C-2: Meetpost 2: Helmond - Brouwhuis

Passage		LAm _{ax} [dB(A)]	
		Ochtend	Middag
Start	1b	-	-
	2c	-	-
	3b	63	-
	4c	-	-
	5b	-	54
	6c	50	-
	7b	-	64
	8c	52	-
Landing	1a	64	66
	2a	65	-
	3a	-	-
	4a	86	89
	5a	-	-
	6a	-	-
	7a	-	-
	8a	-	-
Circuit/PFO	2b	-	-
	4b1	57	-
	4b2	52	-
	6b	53	-
	8b1	52	59
	8b2	-	-

Tabel C-3: Meetpost 3: Deurne

Passage		LAm _{ax} [dB(A)]	
		Ochtend	Middag
Start	1b	75	66
	2c	64	58
	3b	81	71
	4c	63	61
	5b	81	82
	6c	67	73
	7b	90	82
	8c	71	70
Landing	1a	86	74
	2a	62	64
	3a	75	76
	4a	62	64
	5a	57	-
	6a	-	-
	7a	-	-
	8a	-	-
Circuit/PFO	2b	80	71
	4b1	78	71
	4b2	63	66
	6b	71	72
	8b1	86	81
	8b2	-	-

Tabel C-4: Meetpost 4: Merselo

Passage		L _{Amax} [dB(A)]	
		Ochtend	Middag
Start	1b	92	85
	2c	85	82
	3b	91	83
	4c	83	84
	5b	72	71
	6c	52	61
	7b	57*	62
	8c	-	61
Landing	1a	59	60
	2a	-	-
	3a	-	51
	4a	-	-
	5a	77	80
	6a	65	67
	7a	77	81
	8a	78	80
Circuit/PFO	2b	76	86
	4b1	86	83
	4b2	-	-
	6b	75	78
	8b1	75	68
	8b2	67	70

Tabel C-5: Meetpost 5 Overloon

Passage		L _{Amax} [dB(A)]	
		Ochtend	Middag
Start	1b	74	78
	2c	74	76
	3b	73	69
	4c	73	82
	5b	-	-
	6c	-	-
	7b	-	-
	8c	-	-
Landing	1a	-	-
	2a	-	-
	3a	-	-
	4a	-	-
	5a	63	-
	6a	62	59
	7a	-	-
	8a	59	60*
Circuit/PFO	2b	-	-
	4b1	-	70*
	4b2	-	-
	6b	-	-
	8b1	-	56*
	8b2	-	56

Tabel C-6: Meetpost 6: Smakt/Holthees

Passage		LAm _{ax} [dB(A)]	
		Ochtend	Middag
Start	1b	60	-
	2c	51	-
	3b	57	60
	4c	62	66
	5b	-	-
	6c	-	-
	7b	-	-
	8c	-	-
Landing	1a	-	-
	2a	-	-
	3a	-	-
	4a	-	-
	5a	80	78
	6a	61	58
	7a	-	-
	8a	87	85
Circuit/PFO	2b	51	-
	4b1	57	-
	4b2	-	-
	6b	-	-
	8b1	58	-
	8b2	-	55

Tabel C-7: Meetpost 7: Milheeze

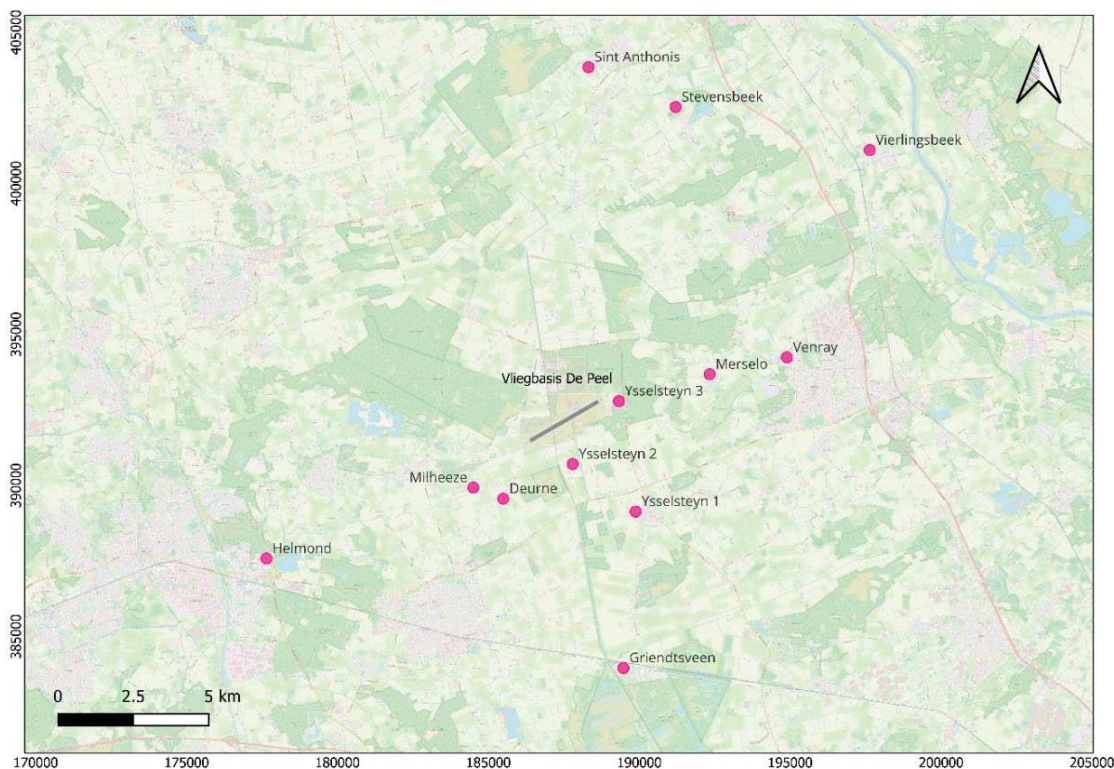
Passage		LAm _{ax} [dB(A)]	
		Ochtend	Middag
Start	1b	68	64
	2c	63	54
	3b	71	71
	4c	62	54
	5b	88	91
	6c	78	80
	7b	82	91
	8c	91	75
Landing	1a	90	73
	2a	71	66
	3a	76	73
	4a	83	85
	5a	58	-
	6a	-	-
	7a	-	-
	8a	-	-
Circuit/PFO	2b	72	59
	4b1	72	74
	4b2	64	66
	6b	78	81*
	8b1	80	87
	8b2	-	-

Appendix D Meetlocaties van andere partijen

Op verzoek van diverse gemeenten in de regio zijn naast de NLR metingen, ook op verschillende andere locaties rondom vliegbasis De Peel metingen verricht door diverse omgevingsdiensten om zo ook op andere locaties inzicht te krijgen in de geluidniveaus van de F-35 tijdens de belevingsvluchten. NLR was niet betrokken bij deze metingen en heeft geen invloed gehad op zowel de uitvoering van de metingen als op de analyse van die hierbij verkregen meetgegevens. Daarmee draagt NLR geen verantwoordelijkheid voor de resultaten. Om wel een totaaloverzicht van de resultaten van alle geluidmetingen tijdens de belevingsvluchten te geven, staan in deze appendix alle beschikbare meetresultaten van de diverse omgevingsdiensten.

Door de verschillende liggingen van de andere meetposten ten opzichte van de NLR meetposten zijn zowel hogere als lagere waarden gemeten in vergelijking met de resultaten van de NLR meetposten. Op sommige meetposten dichtbij de vliegbasis zijn in een aantal gevallen meetwaarden van meer dan 100 dB(A) gemeten. Deze hogere waarden zijn verklaarbaar doordat ze gemeten zijn bij meetposten dichtbij de vliegbasis dan de NLR meetposten en de daar gemeten waarden zijn in lijn met metingen bij andere vliegbases met F-35 verkeer zoals Volkel en Leeuwarden. Ook daar worden op meetlocaties relatief dichtbij de bases dergelijke waarden gemeten.

In deze appendix worden de resultaten van de meetposten van de diverse omgevingsdiensten gepresenteerd. In Figuur D-1 zijn deze meetposten op een kaart weergegeven. De gegevens zijn afkomstig uit rapportages van de diverse omgevingsdiensten (zie ook de lijst met referenties op pagina 18). Deze rapportages zullen gepubliceerd worden op de website van de Commissie Overleg en Voorlichting Milieu (COVM) van Vliegbasis De Peel³.



Figuur D-1: Ligging meetlocaties van de verschillende omgevingsdiensten

³ <https://www.covm.nl/de-covms/de-peel>

In tabellen D-2 tot en met D-13 zijn de resultaten van de metingen van de diverse omgevingsdiensten gepresenteerd. In Tabel D - 1 staat een overzicht met tabelnummers, locaties en de uitvoerende instantie.

Tabel D - 1: Overzicht resultaten verschillende omgevingsdiensten

Tabel	Locatie	Uitvoerende instantie
D-2	Goorsebergweg 8 te Deurne	Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant
D-3	Meester van Voertstraat 7 te Griendtsveen	Gemeente Horst aan de Maas
D-4	Berkendonk 73 te Helmond	Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant
D-5	Grootdorp te Merselo	Gemeente Venray
D-6	Bankert 16 te Milheeze	Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant
D-7	Stevensbeekseweg 8b te Stevensbeek	Omgevingsdienst Brabant Noord
D-8	't Kempke 5 te Sint Anthonis	Omgevingsdienst Brabant Noord
D-9	Broekweg 67 te Venray	Gemeente Venray
D-10	Heihoekscheweg 17/21 ⁴ te Vierlingsbeek	Omgevingsdienst Brabant Noord
D-11	Heidse Peelweg 37 te Ysselsteyn (Ysselsteyn 1)	Gemeente Venray
D-12	Pastoor Jacobspeel 5 te Ysselsteyn (Ysselsteyn 2)	Gemeente Venray
D-13	Peelweg 39 te Ysselsteyn (Ysselsteyn 3)	Gemeente Venray

*Tabel D - 2: Resultaten meetpost Deurne
(bron: ref. 3)*

Goorsebergweg 8 Deurne		
Nr	Tijdstip	dB(A)
1	11:44	80,1
2	11:50	85,2
3	11:55	79,8
4	12:12	90,6
5	12:17	86,8
6	12:19	83,9
7	12:23	94,6
8	12:29	95,4
9	12:33	86,88
10	15:31	96,3
11	15:41	98,1

⁴ In de meetrapportage wordt zowel Heihoekscheweg 17 als Heihoekscheweg 21 genoemd als adres, uit een figuur in de rapportage blijkt dat de meetpost dichtbij beide adressen ligt.

*Tabel D - 3: Resultaten meetpost Griendtsveen
(bron: ref. 4)*

Meester ter Voertstraat 7 Griendtsveen		
Nr	Tijdstip	dB(A)
1	11:46	75
2	11:56	70
3	12:03	65
4	12:24	71
5	12:29	65
6	15:53	69
7	16:03	59
8	16:22	62

*Tabel D - 4: Resultaten meetpost Helmond
(bron: ref. 5)*

Berkendonk 73 Helmond		
Nr	Tijdstip	dB(A)
1	11:41:53	75,70
2	12:00:39	93,50
3	15:30:01	78,40
4	15:50:19	87,01

*Tabel D - 5: Resultaten meetpost Merselo
(bron: ref. 6)*

Grootdorp Merselo		
Nr	Tijd	dB(A)
1	11:45	90
2	11:49	77
3	11:51	82
4	11:56	88
5	12:03	87
6	12:07	84
7	12:12	76
8	12:13	78
9	12:18	76
10	12:22	76
11	12:28	78
12	15:33	84
13	15:40	84
14	15:42	83
15	15:47	84
16	15:52	84
17	15:57	84
18	16:01	80
19	16:02	80
20	16:09	78
21	16:14	80
22	16:21	80

Tabel D - 6: Resultaten meetpost Milheeze
(bron: ref. 7)

Bankert 16 Milheeze		
Nr	Tijd	dB(A)
1	11:42:48	81,25
2	11:44:12	96,93
3	11:50:36	92,62
4	11:54:58	97,48
5	12:02:12	92,44
6	12:12:52	93,93
7	12:17:24	88,16
8	12:19:16	85,14
9	12:23:36	95,48
10	12:29:08	95,49
11	12:33:04	92,80
12	15:32:00	92,99
13	15:39:24	79,87
14	15:41:12	82,96
15	15:46:04	96,45
16	15:51:40	89,24
17	15:55:32	76,56
18	16:03:08	95,36
19	16:08:32	89,97
20	16:10:16	90,38
21	16:14:52	97,05
22	16:22:08	95,02
23	16:26:40	84,18

Tabel D - 7: Resultaten meetpost Sint Anthonis
(bron: ref. 8)

't Kempke 5 Sint Anthonis		
Nr	Tijd	dB(A)
1	11:35:33	51,3
2	11:37:53	51,2
3	11:46:42	53,2
4	11:52:33	83,6
5	12:08:04	75,6
6	12:14:00	66,2
7	12:21:04	51,8
8	15:34:06	64,6
9	15:42:52	71,0
10	15:47:36	52,9
11	15:48:19	53,4
12	15:57:29	69,2
13	15:59:24	71,6
14	16:04:52	57,3
15	16:17:43	75,2

Tabel D - 8: Resultaten meetpost Stevensbeek
(bron: ref. 8)

Stevensbeekseweg 8b Stevensbeek		
Nr	Tijd	dB(A)
1	11:52:24	71,6
2	12:03:42	55,3
3	12:07:49	69,5
4	12:08:55	68,7
5	12:14:05	65,5
6	15:33:36	65,7
7	15:42:48	78,8
8	15:47:27	60,1
9	15:53:08	57,6
10	15:57:38	73,9
11	15:59:44	71,2
12	16:05:02	55,3
13	16:17:59	77,7

Tabel D - 9: Resultaten meetpost Venray
(bron: ref. 6)

Broekweg 67 Venray		
Nr	Tijd	dB(A)
1	11:41	70
2	11:43	72
3	11:45	73
4	11:52	69
5	11:55	65
6	11:56	74
7	12:03	76
8	12:07	72
9	12:10	70
10	12:16	86
11	15:33	72
12	15:36	72
13	15:42	65
14	15:47	67
15	15:53	67
16	15:57	73
17	16:01	60
18	16:07	61
19	16:14	59
20	16:23	61

Tabel D - 10: Resultaten meetpost Vierlingsbeek
(bron: ref. 8)

Heihoekscheweg 17/21 Vierlingsbeek		
Nr	Tijd	dB(A)
1	11:46:21	53,5
2	11:52:58	49,3
3	11:57:40	54,0
4	12:03:46	54,0
5	12:09:29	78,4
6	12:14:48	56,5
7	12:18:06	52,4
8	12:19:54	52,4
9	12:24:15	57,4
10	12:26:50	69,2
11	12:29:39	61,0
12	12:33:54	52,7
13	15:34:00	58,1
14	15:43:20	54,1
15	15:47:52	50,2
16	15:53:18	55,2
17	15:57:46	62,4
18	16:00:19	80,7
19	16:06:31	48,6
20	16:20:10	65,5

Tabel D - 11: Resultaten meetpost Ysselteyn 1 (bron: ref. 6)

Heidse Peelweg 37 Ysselsteyn 1		
Nr	Tijd	dB(A)
1	11:40	79
2	11:43	77
3	11:46	79
4	11:50	78
5	11:56	86
6	12:03	89
7	12:07	78
8	12:11	75
9	12:13	78
10	12:18	78
11	12:24	75
12	15:31	85
13	15:33	79
14	15:40	77
15	15:42	76
16	15:46	73
17	15:47	79
18	15:52	74
19	15:57	75
20	16:02	77
21	16:03	77
22	16:10	70
23	16:14	74

Tabel D - 12: Resultaten meetpost Ysselteyn 2 (bron: ref. 6)

Pastoor Jacobspeel 5 Ysselsteyn 2		
Nr	Tijd	dB(A)
1	11:43	81
2	11:45	90
3	11:49	86
4	11:50	87
5	11:51	88
6	11:54	85
7	11:55	92
8	12:03	92
9	12:07	92
10	12:11	91
11	12:12	93
12	12:17	82
13	12:19	92
14	12:23	87
15	15:31	91
16	15:32	89
17	15:40	87
18	15:41	89
19	15:45	89
20	15:46	89
21	15:52	89
22	15:56	89
23	16:01	85
24	16:03	88
25	16:10	91
26	16:14	89
27	16:22	91
28	16:26	91

Tabel D - 13: Resultaten meetpost Ysselsteyn 3
(bron: ref. 6)

Peelweg 39 Ysselsteyn 3		
Nr	Tijd	dB(A)
1	11:45	105
2	11:49	104
3	11:51	103
4	11:54	71
5	11:56	102
6	15:31	75
7	15:33	109
8	15:40	103
9	15:42	103
10	15:45	71
11	15:46	106



Dedicated to innovation in 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 kennisorganisatie met de diepgewortelde wil om te blijven vernieuwen en zet zich in voor een duurzame, veilige, efficiënte en effectieve lucht- en ruimtevaart.

De combinatie van diepgaand inzicht in de klantbehoefte, multidisciplinaire expertise en toonaangevende onderzoeksfaciliteiten, maakt snel innoveren mogelijk. NLR vormt in binnen- en buitenland de spilfunctie tussen wetenschap, bedrijfsleven en overheid, en overbruggt de kloof tussen fundamenteel onderzoek en toepassingen in de praktijk. Daarnaast werkt NLR als Groot Technologisch Instituut ruim tien jaar in de TO2-federatie samen aan toegepast onderzoek in Nederland.

Vanuit de hoofdvestigingen in Amsterdam en Marknesse en twee satellietvestigingen, draagt NLR bij aan een veilige en duurzame maatschappij en werkt met partners in vele (defensie)programma's, onder andere aan complexe composieten constructies voor verkeersvliegtuigen en aan doelgericht gebruik van het F-35-jachtvliegtuig. Daarnaast geeft NLR invulling aan Nederlandse en Europese (klimaat)doelstellingen conform de Luchtvaartnota, de European Green Deal, Flightpath 2050, en door deelname aan programma's zoals Clean Sky en SESAR.

Voor meer informatie bezoek: www.nlr.nl

Postal address

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

Royal NLR

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

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