

## Berekening geluids- en externe veiligheidscontouren NLR Luchthaven

17-08-2020

Bijlage bij verzoek tot aanpassing van de vigerende luchthavenregeling NLR

### Inleiding

In het kader van het verzoek tot aanpassing van de vigerende luchthavenregeling NLR zijn de geluids- en externe veiligheidscontouren bepaald voor het gewijzigd gebruik i.v.m. de ontwikkelingen op het gebied van onbemande luchtvaartuigen en elektrisch vliegen.

Dit gewijzigd gebruik betreft operaties met (onbemande) luchtvaartuigen waarvan de route buiten het NLR luchthavengebied komt. Een topografische kaart (1:10.000) met kadastrale aanwijzing van het terrein is gegeven in bijlage A. Hierin zijn ook de locaties van de banen en helikopterplatform opgenomen. Mogelijk toekomstige hoogtebeperkingen in de omgeving zijn aangegeven in bijlage B.

### Uitgangspunten

Het uitgangspunt is dat de operatie zodanig wordt ingericht dat de  $10^{-6}$  plaatsgebonden risico en 56 dB(A)  $L_{den}$  contouren binnen het luchthavengebied vallen. Op basis van dit uitgangspunt is het maximum aantal vliegbewegingen op jaarbasis bepaald. Bij de EV-berekeningen is uitgegaan van luchtvaartuigen met een maximum startgewicht van 1500 kg, omdat dit het laagste startgewicht is waarvoor het EV-rekenmodel contouren kan bepalen. Aangezien in de aanvraag wordt uitgegaan van luchtvaartuigen met een maximum startgewicht van 750 kg is dit een conservatieve berekening.

Voor de berekeningen is uitgegaan van twee banen:

1. Baan 05-23 voor onbemande luchtvaartuigen;
2. Baan 03-21 voor gecombineerd gebruik van bemande en onbemande luchtvaartuigen.

De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de wettelijke rekenvoorschriften, dat wil zeggen:  $10^{-6}$  plaatsgebonden risico en 56 dB(A)  $L_{den}$  geluidbelasting.

Voor zowel onbemande als voor bemande luchtvaartuigen wordt gebruik gemaakt van geluids- en externe veiligheidsmodellen voor de bemande luchtvaart en dezelfde invoergegevens, zie bijlage C.

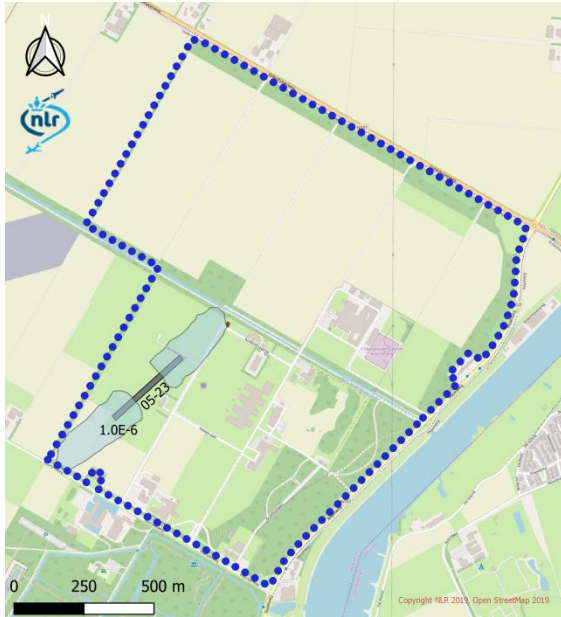
### Externe veiligheidscontouren (model en resultaten)

Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven als contouren op een topografische kaart. Voor de overige luchthavens volgens de definitie van RBML is de  $10^{-6}$  (per jaar) plaatsgebonden risicocontour van belang. Deze worden bepaald overeenkomstig bijlage 2 van Regeling burgerluchthavens (artikel 5, eerste lid). Er is gebruik gemaakt van het Gevers rekenpakket, versie 2.1.

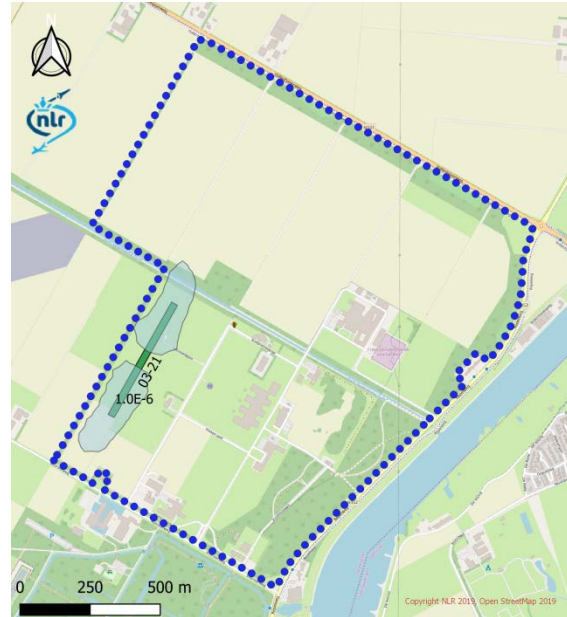
De rekenresultaten laten zien dat een maximaal aantal van 12000 vliegbewegingen per jaar mogelijk zijn, waarbij een verdeling is gekozen over 4500 vliegbewegingen voor bemande luchtvaartuigen en 7500 vliegbewegingen voor onbemande luchtvaartuigen. Op basis van 250 (werk)dagen per jaar komt dit op respectievelijk gemiddeld 18 en 30 vliegbewegingen per dag, waarbij de vliegbewegingen voor bemande luchtvaartuigen kunnen worden vervangen door vliegbewegingen met onbemande luchtvaartuigen. Dit betekent per baan:

1. Baan 05-23: 48 vliegbewegingen per dag met onbemande luchtvaartuigen.
2. Baan 03-21: 48 vliegbewegingen per dag, waarvan 18 vliegbewegingen met bemande luchtvaartuigen.

De contouren zijn bepaald voor het maximum aantal vliegbewegingen van beide banen afzonderlijk. Het totaal van het aantal vliegbewegingen op beide banen (bij gecombineerd gebruik) zal gemiddeld de 48 vliegbewegingen per dag niet overschrijden. Gecombineerd gebruik is gegeven in bijlage D.



*Figuur 1: De  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontour voor baanoptie 05-23*



*Figuur 2: De  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontour voor baanoptie 03-21*

## Geluidscontouren (model en resultaten)

Voor de berekening van de geluidscontouren is uitgegaan van de lichtste geluidscategorie (008, NLR-CR-96650 L - Versie 13.3). Aangezien er geen geluid- en prestatiegegevens beschikbaar zijn voor onbemande luchtvaart is uitgegaan van de regelgeving voor bemande luchtvaart. Er is aangenomen dat het onbemande verkeer geluid produceert dat binnen de eisen valt voor indeling in de lichtste geluidscategorie. De berekening is uitgevoerd met het "Nederlandse rekenmodel", conform het rekenvoorschrift voor de  $L_{den}$  en de bijbehorende prestatie en geluidgegevens.

Berekening van de contouren voor het extra aantal van 12000 bewegingen per jaar geeft geen 56 dB(A)  $L_{den}$  contouren, doordat de geluidsbelasting hiervoor lager is dan 56 dB(A). Ter informatie zijn de 56 en 48 dB(A) contouren voor samengesteld gebruik (cumulatie bestaand en nieuw gebruik) gegeven in bijlage E.

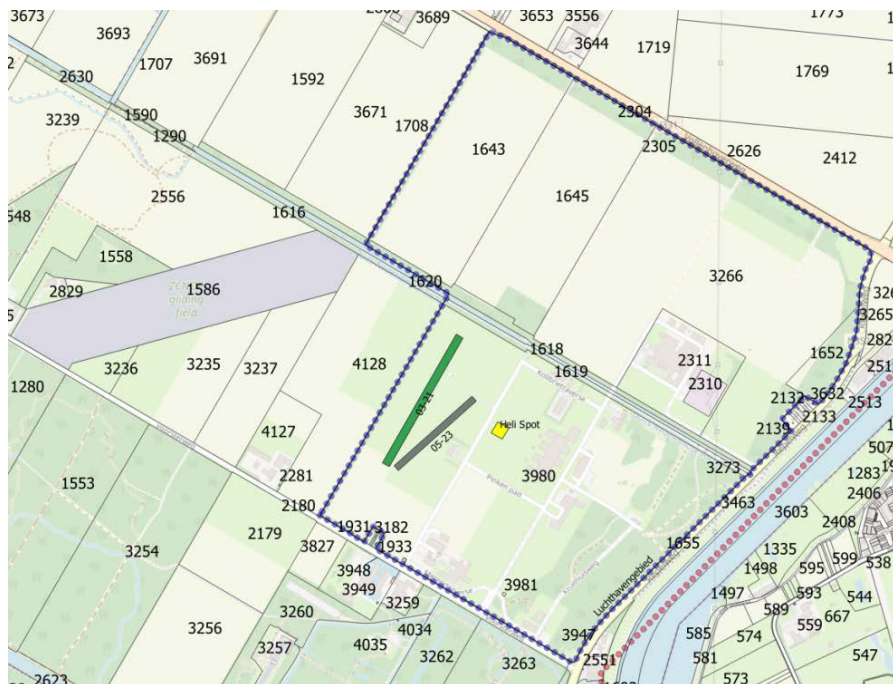
## Conclusie

Bij aanpassing van de NLR luchthavenregeling voor het gebruik van luchtvaartuigen met een route buiten het luchthavengebied met een gemiddeld aantal vliegbewegingen van 48 per dag blijven de 56 dB(A)  $L_{den}$  en de  $10^{-6}$  plaatsgebonden risico contouren binnen het NLR luchthavengebied.

### Bijlage A. Topografische kaart (1:10.000) met kadastrale aanwijzingen

Onderstaande figuur geeft de topografische kaart (1:10.000) van het NLR luchthaventerrein met daarin aangegeven:

1. De kadastrale aanwijzingen (zwarte getallen)
2. Het helikopterplatform (geel vierkant)
3. Beide startbanen: Baan 05-23 (donker grijze strip) en Baan 03-21 (donker groene strip)



#### Coördinaten van startbanen en heliplatform

In de berekeningen van milieueffecten zijn de baanopties 05-23 en 03-21 toegepast. De lengte van de bestaande verharde baan 05-23 is 320m terwijl de nog te realiseren baan 03-21 460 m lang is. Baan 03-21 is langer omdat deze geschikt moet zijn voor de operaties met bemande vliegtuigen (zoals het elektrische vliegtuig Pipistrel).

De coördinaten van de banen (in Rijksdriehoekskoördinaten in meters):

Baan	X [m]	Y [m]
<b>05</b>	191089.0	521514.0
<b>23</b>	191327.1	521727.8

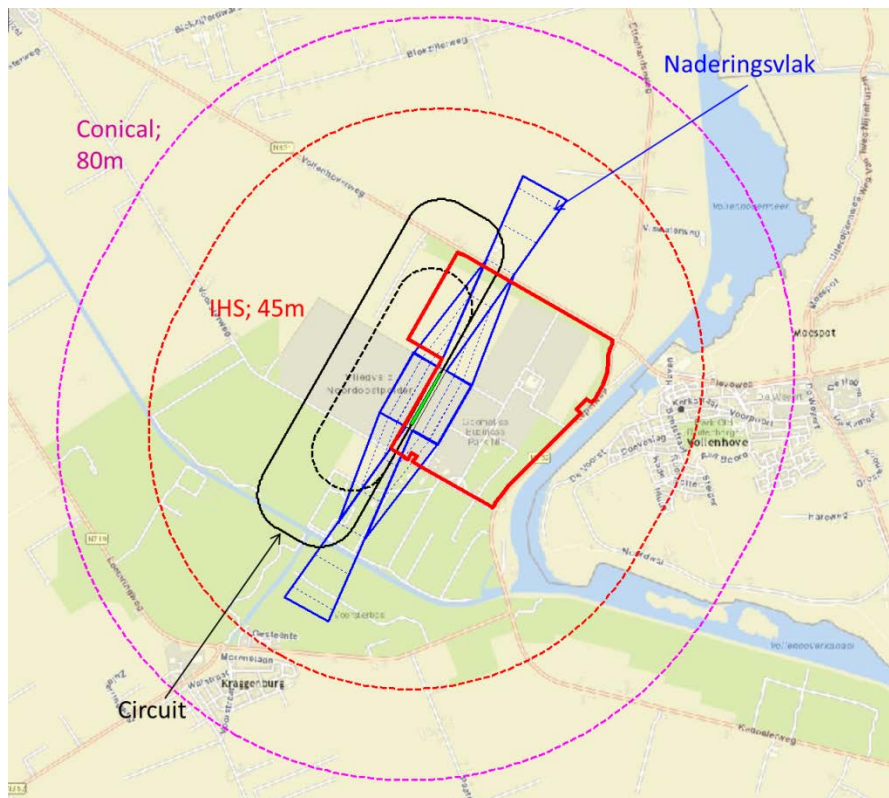
Baan	X [m]	Y [m]
<b>03</b>	191057.5	521523.4
<b>21</b>	191283.5	521923.4

De coördinaten van het (huidige) helikopterplatform (in Rijksdriehoekskoördinaten in meters):

	X [m]	Y [m]
<b>Heliplatform</b>	191412	521630

## Bijlage B. Hoogterrestricties rond het luchthaventerrein

Voor de operaties met bemane vliegtuigen bestaan (inter)nationale eisen (ICAO Annex 14) waar hoogtebeperkingen uit voortvloeien. In onderstaande figuur zijn de naderingsvlakken en de hoogtebeperkingen rondom de NLR Luchthaven aangegeven. In het gebied met de rode gestippelde lijn (Inner Horizontal Surface, IHS) is de hoogtebeperking 45 meter. In het gebied eromheen loopt dit lineair op tot 80 meter bij de roze gestippelde lijn.



Eventuele bestaande obstakels die niet passen in de obstakelvrije zone van de luchtvaartuigen hoeven geen probleem te zijn, zolang dit operationeel kan worden opgelost.

Een voorbeeld hiervan zijn de hoogspanningsmasten die tot circa 57 meter hoog rijken (volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland, AHN) aan de oostkant van het terrein en dus door het IHS 'steken'. Dit is operationeel op te lossen door het circuit aan de westkant te leggen, zoals aangegeven in de figuur. Daarnaast kunnen er een aantal bomen in de naderingsvlakken te hoog zijn, die dan wellicht getopt zouden moeten worden

## Bijlage C. Invoergevens en gebruik in rekenmodellen

### Verkeerssamenstelling

Er is onderscheid gemaakt tussen vluchten die uitsluitend boven het luchthaventerrein worden uitgevoerd (drone vluchten) en vluchten met een route buiten het luchthaventerrein (bemande vliegoperaties en een aantal drone operaties).

In onderstaande figuur zijn de (voorkeurs) routes gepresenteerd voor de banen 05-23 en 03-21 en het helikopterplatform. Voor het bemande helikopterverkeer is uitgegaan van drie vliegsectoren waarbij één in de noordelijke richting, één in de zuidelijke richting en één in de zuidoostelijke richting ligt (groene lijn). Het helikopter startend verkeer naar het zuiden en naderend vanuit het zuiden is verdeeld over de twee beschikbare route richtingen. In de praktijk zullen helikopterpiloten proberen te voorkomen dat er laag over gebouwen wordt gevlogen.



*Verkeerssamenstelling met een circuitgebied buiten het luchthavengebied:*

- Helikopter: 10 helikopter vliegbewegingen per dag op het helikopterplatform.
- Bemand vliegtuig: 18 vliegbewegingen per (werk)dag<sup>1</sup> (uitsluitend op baan 03-21)
- Onbemand vaste vleugel:
  - 30 vliegbewegingen per (werk)dag op baan 03-21 of
  - 48 vliegbewegingen per (werk)dag op baan 05-23.

*Verkeerssamenstelling met een circuitgebied binnen het luchthavengebied*

- Onbemand: Onbeperkt aantal vliegbewegingen per dag waarbij wordt gestart en geland op willekeurige locaties binnen het luchthaventerrein.

Voor de berekening van zowel de externe veiligheidsrisico's als de geluidbelasting is gebruik gemaakt van dezelfde route set.

<sup>1</sup> Gemiddelde op basis van 250 (werk)dagen per jaar, uitgaande van het maximum aantal bewegingen per jaar.

### Toelichting berekening Externe Veiligheidscontouren

Wegens het ontbreken van wettelijk voorschriften voor het bepalen van de milieueffecten van drone operaties is voor de bepaling van externe veiligheidsrisico's als gevolg van drone-verkeer gebruik gemaakt van de rekenmethodiek die NLR, in samenspraak met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, heeft opgesteld (NLR-rapport NLR-CR-2017-180).

In die NLR-rekenmethodiek is uitgegaan van de bestaande wettelijke rekentool voor bemande luchtvaart, Gevers applicatie voor externe veiligheid luchthavens, versie 2.1. Voor de berekening worden de verschillende vliegtuigtypen eerst ingedeeld. De indeling vindt plaats volgens de lijst met standaardgegevens voor vliegtuigen en helikopters zoals vermeld in Regeling burgerluchthavens (artikel 5, eerste lid). Het elektrisch vliegtuig Pipistrel is relatief nieuw en nog niet in de standaard lijst opgenomen. Op basis van het MTOW is het vliegtuigtype ingedeeld bij het lichte vliegverkeer. De indeling van verschillende vliegtuigen (bemand en onbemand) is:

- Bemande vliegtuigen: Verkeerstype Licht1500 (waarin elektrische Pipistrel valt).
- Bemande helikopters: Verkeerstype helikopter met meerdere turbine motoren (EC-135).
- Onbemane vliegtuigen: Verkeerstype Licht1500 (waarin de DV20 t.b.v. onbemand valt).
- Onbemane rotorsystemen: Verkeerstype helikopter met één zuigermotor voor training en instructie (waarin de R22 helikopter t.b.v. onbemand valt).

De externe veiligheidscontouren voor vluchten met een route binnen het luchthavengebied worden niet bepaald, omdat deze geen extern risico vormen voor de omgeving.

In de berekening van externe veiligheidsrisico's is geen onderscheid gemaakt tussen dag en nacht.

### Toelichting berekening geluidsbelasting contouren

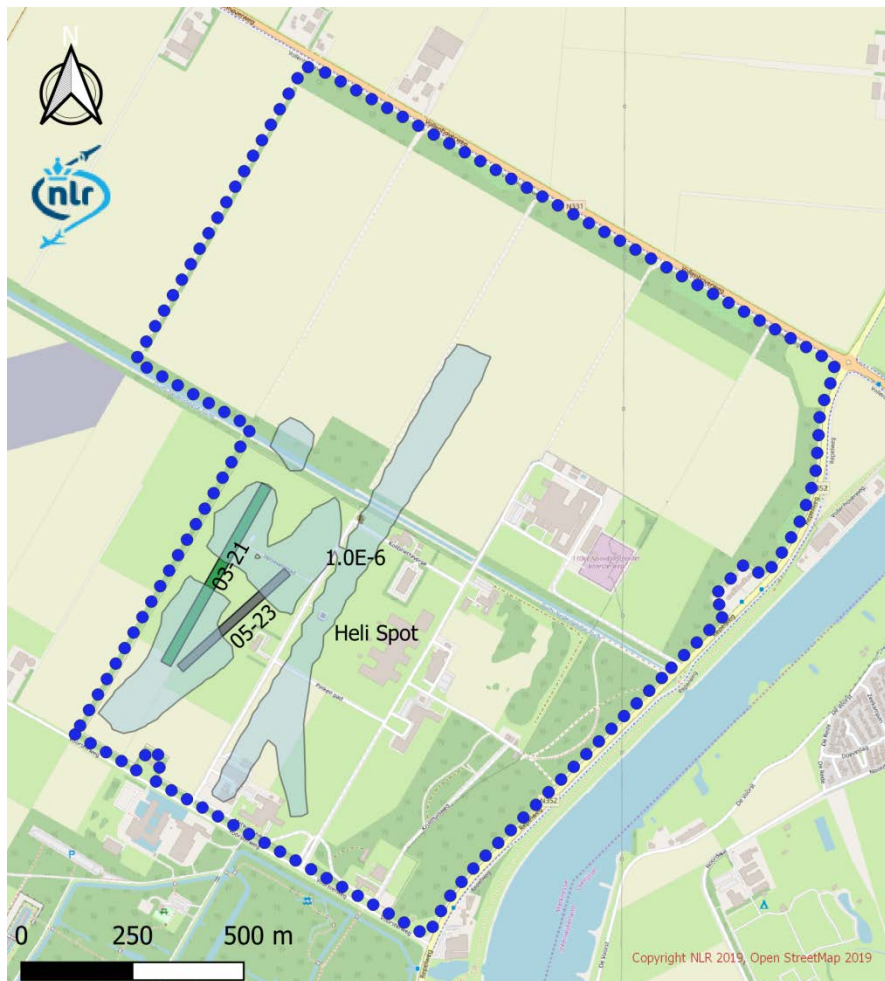
Voor de berekening van de geluidsbelasting van bemande helikopter operaties is gebruik gemaakt van geluid- en prestatiegegevens van de EC-135. Voor de berekening van de geluidsbelasting ten gevolge van bemande vliegtuigoperaties en het onbemane verkeer wordt de lichtste geluidscategorie voor de kleine luchtvaart toegepast. Voor het onbemane verkeer zijn hierop aanpassingen doorgevoerd om het vliegpad en de vliegsnelheid af te stemmen op het specifieke vlieggedrag van de drones. Voor alle vluchten is met een meteomarge van 1.2 gerekend.

Voor de berekening van de geluidsbelasting met het 'onbeperkt' aantal onbemane vluchten is gekozen voor een 'worst case' benadering, door het concentreren van de vluchten in steeds eenzelfde circuitgebied binnen het luchthavengebied en ervan uit te gaan dat er op jaarbasis 300.000 vliegbewegingen worden uitgevoerd. Dit zijn 1200 vliegbewegingen per werkdag en inclusief weekeinden zo'n 820 vliegbewegingen per dag. Ofwel aansluitend starten en landen gedurende respectievelijk 17 of 12 uur per dag. Dit lijkt voldoende representatief voor het bepalen van de geluidsbelasting contouren voor een onbeperkt aantal vliegbewegingen met drones. De 300.000 effectieve vliegbewegingen zijn daarmee ook voldoende om het aantal vliegbewegingen te representeren na toepassen van een straffactor voor vliegoperaties in de avonduren.

Voor de 30 vliegbewegingen met onbemane vaste-vleugelvliegtuigen in een circuitgebied buiten het luchthavengebied is op voorhand al een avondstraffactor van 3.16 (voor 19-23 uur) toegepast.

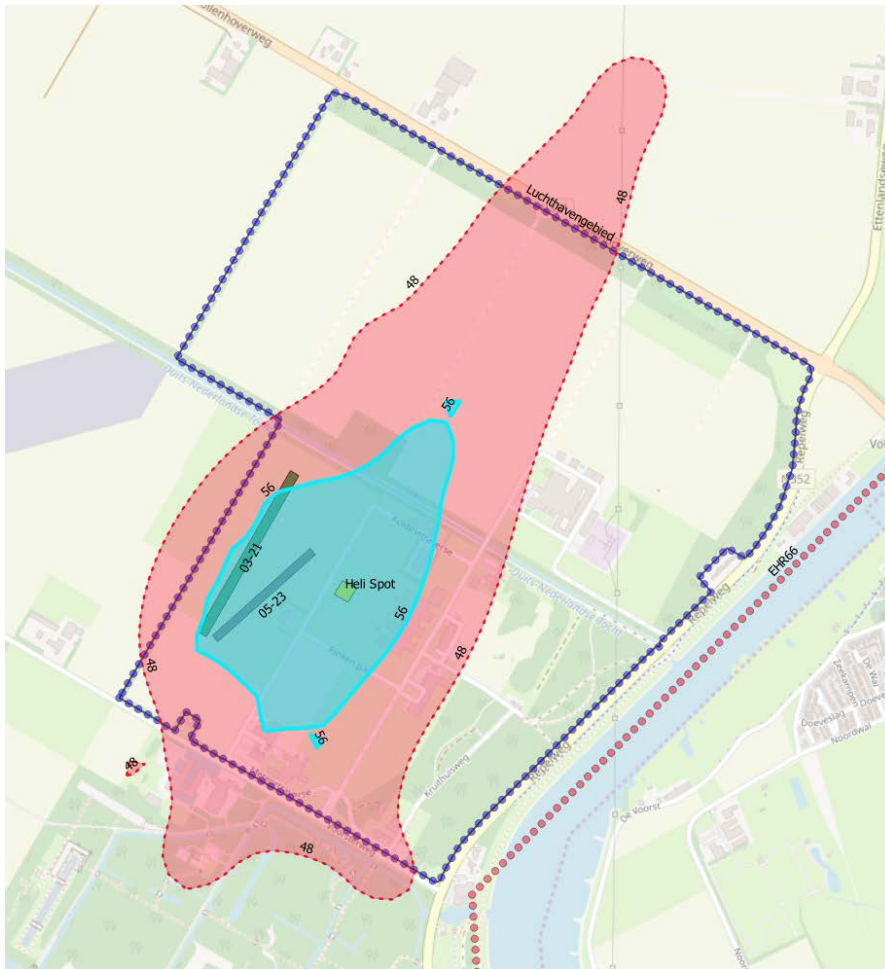
### Bijlage D. Externe veiligheidscontour samengesteld gebruik

Het  $10^{-6}$  plaatsgebonden risicocontour bij samengesteld gebruik is weergegeven in onderstaande figuur en valt binnen de grenzen van het luchthavengebied voor het in bijlage C aangegeven gebruik.



### Bijlage E. 56 en 48 dB(A) geluidscontouren voor samengesteld gebruik

De 56 dB(A)  $L_{den}$  contour is weergegeven in onderstaande figuur en valt ruim binnen de grenzen van het luchthavengebied. Tevens is de 48 dB(A)  $L_{den}$  contour weergegeven. Deze valt net buiten het luchthavengebied. Deze contouren gelden voor het in bijlage C gegeven gebruik.



In onderstaande figuur is een vergelijking gegeven tussen het huidige vergunde gebruik van het NLR luchthavengebied en het gewenste gebruik. De twee groene geluidscontouren (respectievelijk 48 dB(A) en 56 dB(A)  $L_{den}$ ) geven het huidige gebruik aan en de rode contouren geven het gewenste gebruik aan. Het extra geluid is toe te schrijven aan het opereren op baan 03-21.



