



## **planMER Nationaal Programma Ruimte voor Defensie**

Deelrapport behoefte X:  
Stationering en corridors  
onbemande cargodrones

**Antea Group**

Understanding today.  
Improving tomorrow.

projectnummer 0486487.102  
definitief  
1 mei 2025

# planMER Nationaal Programma Ruimte voor Defensie

## Deelrapport behoefte X: Stationering en corridors onbemande cargodrones

projectnummer 0486487.102

definitief

1 mei 2025

### Opdrachtgever

Ministerie van Defensie

datum

1 mei 2025

beschrijving

definitief

vrijgave

Antea Group

## Inhoudsopgave

|           |                                                             |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Inleiding</b>                                            | <b>5</b>  |
| 1.1       | Waarom is er behoefte aan corridors voor cargodrones?       | 5         |
| 1.2       | Wat zijn de uitgangspunten voor de corridors?               | 6         |
| 1.3       | Het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie en dit planMER | 6         |
| 1.4       | Resultaten van inspraak en advies voor dit onderzoek        | 8         |
| 1.5       | Leeswijzer                                                  | 8         |
| <b>2.</b> | <b>Te onderzoeken alternatieven en wijze van onderzoek</b>  | <b>9</b>  |
| 2.1       | De te onderzoeken alternatieven                             | 9         |
| 2.1.1     | Totstandkoming van de alternatieven                         | 9         |
| 2.1.2     | Nadere beschouwing alternatieven                            | 9         |
| 2.2       | Het beoordelingskader                                       | 10        |
| 2.3       | Wijze van onderzoek                                         | 10        |
| 2.3.1     | Gezonde en Veilige Leefomgeving                             | 10        |
| 2.3.2     | Natuur, landschap en cultureel erfgoed                      | 12        |
| 2.3.3     | Klimaatadaptatie                                            | 14        |
| 2.3.4     | Ruimtegebruik                                               | 14        |
| 2.3.5     | Defensiespecifiek                                           | 15        |
| 2.3.6     | Raakvlakken                                                 | 15        |
| <b>3.</b> | <b>Gezonde en veilige leefomgeving</b>                      | <b>18</b> |
| 3.1       | Geluid                                                      | 18        |
| 3.1.1     | Huidige situatie en referentiesituatie                      | 18        |
| 3.1.2     | Effectbeschrijving                                          | 20        |
| 3.1.3     | Conclusie                                                   | 21        |
| 3.2       | Luchtkwaliteit                                              | 21        |
| 3.2.1     | Huidige situatie en referentiesituatie                      | 21        |
| 3.2.2     | Effectbeschrijving                                          | 23        |
| 3.2.3     | Conclusie                                                   | 23        |
| 3.3       | Omgevingsveiligheid                                         | 24        |
| 3.3.1     | Huidige situatie en referentiesituatie                      | 24        |
| 3.3.2     | Effectbeschrijving verbinding naar oefengebieden            | 25        |
| 3.3.3     | Effectbeschrijving verbinding met vliegvelden               | 26        |
| 3.3.4     | Conclusie                                                   | 28        |
| <b>4.</b> | <b>Natuur, landschap en cultureel erfgoed</b>               | <b>29</b> |
| 4.1       | Beschermde natuurgebieden                                   | 29        |
| 4.1.1     | Huidige situatie en referentiesituatie                      | 29        |
| 4.1.2     | Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases             | 29        |
| 4.1.3     | Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden             | 30        |
| 4.1.4     | Conclusie                                                   | 31        |
| 4.2       | Biodiversiteit                                              | 31        |
| 4.2.1     | Huidige situatie en referentiesituatie                      | 31        |
| 4.2.2     | Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases             | 34        |
| 4.2.3     | Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden             | 35        |
| 4.2.4     | Conclusie                                                   | 36        |
| <b>5.</b> | <b>Ruimtegebruik</b>                                        | <b>37</b> |
| 5.1       | Energienetwerken                                            | 37        |
| 5.1.1     | Huidige situatie en referentiesituatie                      | 37        |
| 5.1.2     | Effectbeschrijving verbindingen tussen vliegbases           | 38        |
| 5.1.3     | Effectbeschrijving verbindingen met oefengebieden           | 38        |
| 5.1.4     | Conclusie                                                   | 38        |
| 5.2       | Recreatie                                                   | 38        |

|           |                                                 |           |
|-----------|-------------------------------------------------|-----------|
| 5.2.1     | Huidige situatie en referentiesituatie          | 38        |
| 5.2.2     | Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases | 39        |
| 5.2.3     | Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden | 39        |
| 5.2.4     | Conclusie                                       | 39        |
| 5.3       | Luchtvaartactiviteiten                          | 40        |
| 5.3.1     | Huidige situatie en referentiesituatie          | 40        |
| 5.3.2     | Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases | 41        |
| 5.3.3     | Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden | 41        |
| 5.3.4     | Conclusie                                       | 41        |
| <b>6.</b> | <b>Defensiespecifiek</b>                        | <b>42</b> |
| 6.1       | Geschiktheid voor militair gebruik              | 42        |
| 6.1.1     | Huidige situatie en referentiesituatie          | 42        |
| 6.1.2     | Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases | 42        |
| 6.1.3     | Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden | 43        |
| 6.1.4     | Conclusie                                       | 43        |
| <b>7.</b> | <b>Raakvlakken</b>                              | <b>44</b> |
| 7.1       | Woningbouwopgave                                | 44        |
| 7.1.1     | Huidige situatie en referentiesituatie          | 44        |
| 7.1.2     | Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases | 44        |
| 7.1.3     | Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden | 44        |
| 7.1.4     | Conclusie                                       | 44        |
| 7.2       | Civiele luchtvaart                              | 44        |
| 7.2.1     | Huidige situatie en referentiesituatie          | 44        |
| 7.2.2     | Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases | 45        |
| 7.2.3     | Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden | 47        |
| 7.2.4     | Conclusie                                       | 47        |
| <b>8.</b> | <b>Conclusie</b>                                | <b>48</b> |
| 8.1       | Overzicht van de beoordeling                    | 48        |
| 8.2       | Optimalisaties in zeef 2 en voor vervolg        | 49        |

# 1. Inleiding

## 1.1 Waarom is er behoefte aan corridors voor cargodrones?

### *Behoefte aan vliegen met onbemande cargodrones*

In oorlogssituaties wordt de inzet van onbemande systemen/drones steeds belangrijker. Inzet van drones heeft dan ook hoge prioriteit binnen Defensie. Mede door de oorlog in Oekraïne is zichtbaar geworden dat gevechtssituaties sterk worden beïnvloed door dronegebruik. Voor het oefenen met drones boven land zijn locaties nodig waar de cargodrones gestationeerd kunnen worden. Daarnaast zijn corridors nodig naar de bestaande oefengebieden in Nederland.

Onbemande systemen (drones) worden wereldwijd voor diverse doeleinden ingezet. Defensie gebruikt drones onder andere voor verkenningen. In het buitenland wordt al gewerkt met drones voor transport voor pakketjes. De verwachting is dat dit ook voor groter (materieel)transport gaat gebeuren: de zogenaamde cargodrones. Dit zijn onbemande systemen die goederen kunnen transporteren. De behoefte aan deze systemen is groot omdat hiermee onder gevaarlijke gevechtssomstandigheden en tijdens slecht weer bevoorrading zeker gesteld kan worden. Invoer van dergelijke onbemande systemen draagt bij aan een arbeidsextensievere krijgsmacht, zoals ook verwoord in de Defensievisie 2035.



Figuur 1-1 Voorbeelden van drones die door Defensie gebruikt kunnen worden

### *Stationering van cargodrones*

De cargo-drones moeten gestationeerd worden. Vanwege geïntegreerd optreden en oefenen is Vliegbasis Deelen de meest logische locatie, vanwege de nabijheid van oefenterreinen waar Defensie wil trainen met cargodrones. Bij andere locaties zouden extra vliegbewegingen en corridors toegevoegd moeten worden en dat is niet wenselijk. Aangezien de corridor ook tot en met vliegbasis De Kooy loopt is het van belang dat hier ook fysieke ruimte en milieuruimte voor beschikbaar is.

### *Corridors voor onbemande cargodrones*

Luchtruim en luchtvaartregelgeving is nog niet geschikt gemaakt voor het gebruik van drones zoals Defensie dat denk nodig te hebben. Daar wordt in Europees verband aan gewerkt met de ontwikkeling van een Europees verkeersleidingssysteem, U-Space. Het doel hiervan is onder andere het borgen van de vliegveiligheid met andere luchtruimgebruikers

Defensie denkt dat het intreden van cargodrones mogelijk sneller gaat dan dat het luchtruim hierop is aangepast. Er is daarom behoefte aan corridors voor deze drones vanaf de plek waar ze worden gestationeerd naar oefengebieden en andere vliegvelden.

Om te kunnen oefenen met cargodrones zijn corridors nodig tussen vliegbasis Deelen en vliegbasis De Kooy voor de uitwisseling van drones en eventuele cargo. Daarnaast is het de wens van Defensie om corridors tussen vliegbasis Deelen en vliegveld Marknesse en Twente te realiseren, ten behoeve van kennisuitwisseling.

Om te kunnen oefenen en trainen met cargodrones zijn corridors naar oefenterreinen nodig, waar training met cargodrones gewenst is. Dit gaat om de oefenterreinen Arnhemse Heide, Stroese zand, Ederheide-Ginkelseheide en ASK-west.

De behoefte bestaat hiermee uit twee onderdelen:

- Een corridor tussen vliegbasis Deelen en vliegbasis De Kooy, Marknesse en Twente
- Een corridor tussen vliegbasis Deelen en de omliggende oefenterreinen.

## 1.2 Wat zijn de uitgangspunten voor de corridors?

### *Ruimte voor cargodrones*

Om te kunnen trainen en oefenen is ruimte nodig, enerzijds op bestaande vliegbases en ook via corridors voor de cargo-drones naar één of meerdere oefengebieden. Vliegbasis Deelen is de beoogde locatie hiervoor. Deze locatie is al beoogd voor samenwerking tussen de betreffende onderdelen van Defensie. Toevoeging van operaties met onbemande helikopters is logisch, zeker met het oog op de toekomstige cargodrones.

Voor onderhoud en ontwikkeling van drones wordt gebruikt gemaakt van de faciliteiten en kennis rond vliegveld Marknesse en Twente Airport. Voor deze vliegvelden is geen permanente stationering beoogd. Het uitgangspunt is dan ook dat er geen faciliteiten of voorzieningen nodig zijn op deze vliegvelden. De behoefte voor cargodrones betreft in dit onderzoek alleen de verbinding tussen de vliegvelden.

De drones zijn naar verwachting zwaarder dan 150 kg. Dit betekent dat ze moeten voldoen aan de luchtvaartseisen.

### *Omvang van de behoefte*

De exacte inzet van cargodrones op jaarbasis is (nog) niet bekend. Het is ook niet bekend welk type(s) drone door Defensie gebruikt gaat worden. De inzet wordt onder andere gekoppeld aan militaire oefeningen van Landmachteenheden. Hiervoor is het mogelijk dat vluchten in de nachtelijke uren of op weekenddagen plaatsvinden.

Afhankelijk van het type en de laadcapaciteit van de drone die gekozen wordt, zal het naar verwachting gaan om totaal circa tien drones. Dit aantal kan in de toekomst worden verhoogd. Ditzelfde geldt voor het verwachte aantal vluchten; in eerste instantie zullen dit er enkele per week zijn, maar het is mogelijk dat dit op lange termijn naar de circa duizend per jaar kan groeien. Het MER gaat voor het onderzoek uit van duizend vluchten per jaar. Vanwege het ontbreken van een referentietype voor de drones wordt in de onderzoeken uitgegaan van het kleinste type helikopter (Robinson R22).

## 1.3 Het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie en dit planMER

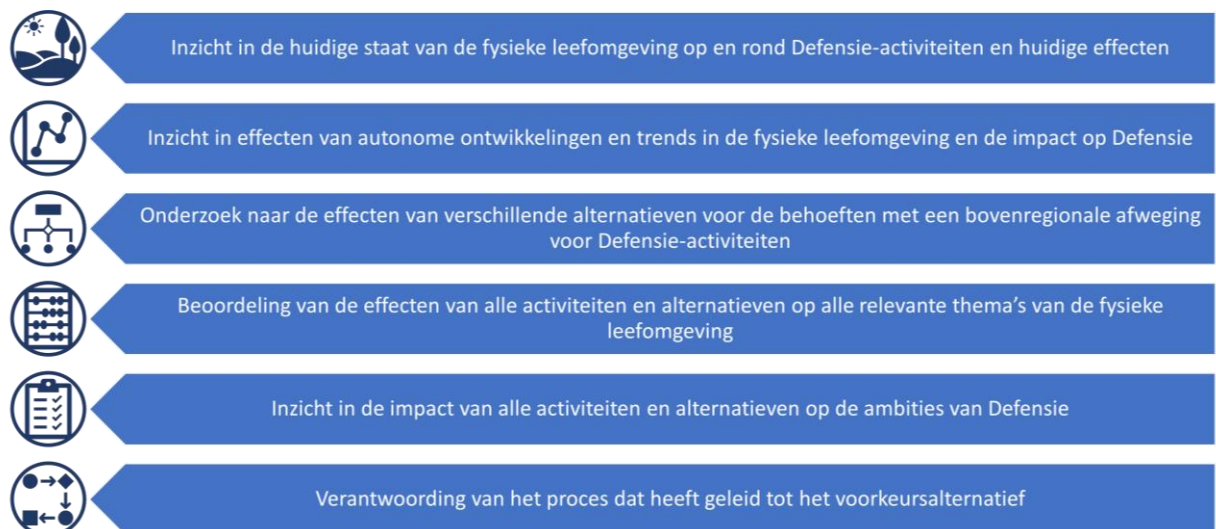
### **Het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie**

Defensie groeit. Dit is nodig omdat de veiligheidssituatie in de wereld verandert. De Nederlandse krijgsmacht richt zich meer op de bescherming van het eigen grondgebied en dat van NAVO-bondgenoten. Voor deze taak heeft Defensie niet alleen meer militairen en materieel nodig, maar ook meer ruimte. Bijvoorbeeld voor kazernes, opslagplaatsen, laagvlieggebieden en oefenterreinen.

Om te bepalen wat de beste plek of manier voor Defensie is om te bouwen, oefenen of vliegen moet eerst onderzoek worden gedaan. Defensie onderzoekt de invloed van de behoeften op de omgeving, milieu, geluid en natuur. Op basis hiervan vergelijkt Defensie locaties en kiest de meest geschikte (de voorkeurslocatie). Deze locaties worden opgenomen in het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie (NPRD). De te onderzoeken locaties (alternatieven) en de bijbehorende effecten zijn opgenomen in dit planMER.

### **Het planMER bij het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie**

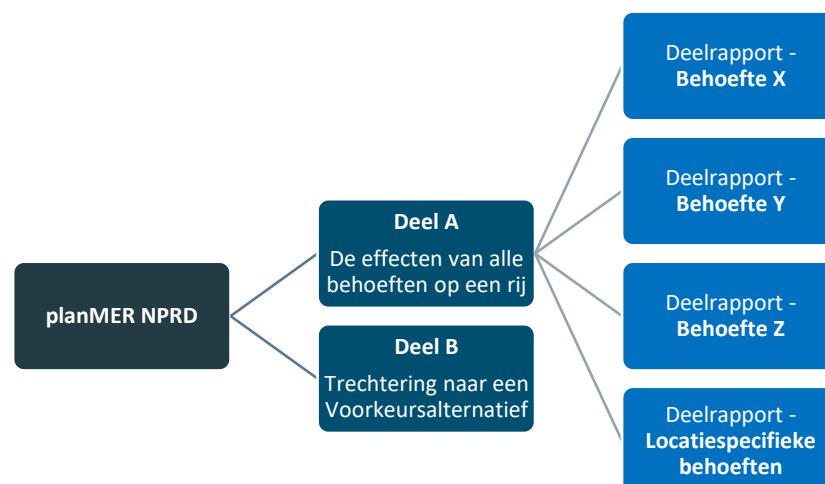
Het planMER is het milieueffectrapport dat als sluitstuk van de bijbehorende m.e.r.-procedure fungeert. In het planMER zijn de effecten van de alternatieven voor de bovenregionale behoeften (13) op de fysieke leefomgeving beschreven en beoordeeld. Dit geldt ook voor de locatiespecifieke behoeften (44), met dien verstande dat hier geen alternatieven aan de orde zijn. Samengevat zijn in het planMER de volgende elementen beschreven:



figuur 1-2 Doelen van de m.e.r. voor het NPRD

### Dit deelrapport als onderdeel van de totale planMER

Voor elke bovenregionale behoefte is een apart deelrapport gemaakt. In dit deelrapport zijn voor alle alternatieven de effecten in de huidige situatie, referentiesituatie (2035) en bij realisatie van de betreffende bovenregionale behoefte beschreven. De effecten van alle behoeften, bovenregionaal en locatiespecifiek, zijn samengevat opgenomen in deel A van het planMER. In deel B van het planMER is vervolgens op basis van de effecten uit deel A en andere elementen, zoals bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak, getrechterd naar een Voorkeursalternatief per behoefte.



figuur 1-3 Indeling van het planMER met deel A en deel B

Als onderdeel van het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie (NPRD) voeren we een PlanMER uit om de gevolgen voor het milieu en de leefomgeving van de uitbreidingsbehoefte van Defensie inzichtelijk te maken. Daarbij wordt de nut en noodzaak van het nieuwe ruimtegebruik beschreven en de bijbehorende milieueffecten beoordeeld. Defensie heeft 13 ruimtebehoeften met een bovenregionale afweging waarvoor we in het PlanMER de milieueffecten van verschillende planalternatieven onderzoeken en vervolgens met elkaar vergelijken als basis voor een locatiekeuze. De behoefte voor onbemande cargodrones is een van de 13 bovenregionale behoeften.

### Notitie Reikwijdte en Detailniveau

De PlanMER wordt vooraf gegaan door de notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Dit document vormt de formele start van de procedure voor de milieueffectrapportage (m.e.r.). In de NRD is de opgave voor Defensie beschreven. Ook beschrijft de NRD de onderzoeksopzet van het MER. Voor de dertien bovenregionale behoeften zijn in de NRD factsheets als bijlage opgenomen.

### Alternatieven uit de NRD

Eén van de onderdelen van het PlanMER is het onderzoek naar alternatieven. Het MER onderzoekt de mogelijke manieren waarop de bovenregionale behoefte ingevuld kunnen worden. In de NRD zijn de alternatieven beschreven in de bijbehorende factsheets. De alternatieven voor deze behoefte bestaan mogelijke corridors tussen vliegbasis Deelen en de drie vliegvelden De Kooy, Marknesse en Twente en tussen vliegbasis Deelen en drie oefengebieden.

In het volgende hoofdstuk zijn de alternatieven nader toegelicht.

## 1.4 Resultaten van inspraak en advies voor dit onderzoek

De m.e.r. voor het NPRD startte met een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) die van 18 december 2023 tot en met 12 februari 2024 ter inzage heeft gelegen. Er kwamen ruim 2.200 reacties binnen. Het onderzoek is op basis van deze reacties aangevuld en aangepast. De volledige reactie van Defensie is terug te vinden in de [Nota van Antwoord](#). Ook voor de behoefte 'stationering en corridors voor cargodrones' zijn reacties binnengekomen. Ook is een advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage ontvangen.

De indieners vragen zich over deze behoefte vooral af of er concretere informatie kan worden verstrekt over het gebruik van de onbemande cargosystemen en wat de impact gaat zijn op de omgeving van de geplande corridors. Defensie begrijpt goed dat de plannen nog voor veel onduidelijkheden kunnen zorgen. Naar aanleiding van de resultaten van het planMER gaat Defensie de scenario's verder uitwerken. Daarom valt er in deze fase nog niet veel te zeggen over de exacte vliegbewegingen, frequenties, geluidsvolumes, geluidscontouren en emissies. Gekeken naar de aangetoonde impact op de omgeving kan Defensie dan passende invulling geven aan de activiteiten met betrekking tot het vliegen van cargodrones.

In haar zienswijze geeft de provincie Overijssel aan in gesprek te willen over de mogelijkheden van Twente Airport voor militair medegebruik. Ook de gemeenschappelijke regeling Technology Base (waar Twente Airport toe behoort) signaleert in haar zienswijze goede kansen voor militair medegebruik, juist voor trainingen met inzet van nieuw en innovatief materiaal.

| Onderdeel               | Aanvulling op de NRD                                                                                            |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aangedragen alternatief | Twente Airport voor stationering van cargodrones                                                                |
| Uitbreiding onderzoek   | Uitbreiding van het onderzoek naar inpasbaarheid in het luchtruim en de effecten op andere luchtruimgebruikers. |

## 1.5 Leeswijzer

De te onderzoeken alternatieven en de wijze van onderzoek zijn in hoofdstuk twee beschreven. Vervolgens zijn in hoofdstuk drie tot en met zeven de verschillende thema's met bijbehorende aspecten terug te vinden. Het rapport eindigt met een samenvattende beoordeling en enkele optimalisaties voor zeef 2.

## 2. Te onderzoeken alternatieven en wijze van onderzoek

### 2.1 De te onderzoeken alternatieven

#### 2.1.1 Totstandkoming van de alternatieven

De alternatieven in de NRD richten zich op mogelijke routes (corridors) voor de cargodrones. Voor twee verbindingen zijn er mogelijke routes (alternatieven): de verbinding van vliegbasis Deelen met vliegbases De Kooy, Marnesse en Twente. En de verbinding tussen vliegbasis Deelen en de oefengebieden. De te bereiken oefengebieden zijn Arnhemse heide, Stroese zand, Ederheide-Ginkelseheide en ASK-west.

De alternatieven voor deze twee verbindingen zijn 1) een directe route of 2) het vermijden van gevoelige gebieden. Gevoelige gebieden zijn Natura 2000-gebieden, sterk stedelijke gebieden en stiltegebieden.



#### 2.1.2 Nadere beschouwing alternatieven

##### *Omvang van de corridors*

De alternatieven bestaan uit twee mogelijke routes voor de cargodrones voor beide subbehoeften. Corridors zijn zones waarbinnen de drones mogen vliegen. De corridors moeten een breedte van 4.000 ft (ca. 1.200 meter) hebben. De drones vliegen op een hoogte tussen 1.500 (ca. 450 meter) en 4.000 ft (ca. 1.200 meter).

##### *Aantal vliegbewegingen*

Het aantal vliegbewegingen op jaarbasis is niet bekend. Op basis van een grove inschatting en worst-case benadering van de activiteiten met cargodrones is bij deze behoefte uitgegaan van duizend vluchten per jaar.

##### *Type drones*

De ontwikkeling van (cargo)drones gaat snel, er worden veel nieuwe drones ontwikkeld. Defensie heeft voor deze behoefte nog geen concrete drone op het oog.

## 2.2 Het beoordelingskader

### Overzicht onderzoeken

Tabel 2-1 toont het beoordelingskader voor deze behoefte.

Tabel 2-1 Beoordelingskader en onderzoeksopzet

| Thema                           | Beschouwde aspecten                                    | Kwantitatief/kwalitatief | Wijze van onderzoek                                                                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geluid                          | Stiltegebieden                                         | Kwalitatief              | O.b.v. Atlas leefomgeving                                                                                |
|                                 | Luchtvaartgeluid (Lden)                                | Kwantitatief             | Berekening van de daggemiddelde geluidbelasting van vliegverkeer in de corridor.                         |
| Luchtkwaliteit                  | NO <sub>2</sub> – PM <sub>10</sub> – PM <sub>2.5</sub> | Kwalitatief              | O.b.v. NSL + RIVM data                                                                                   |
| Omgevingsveiligheid             | Plaatsgebonden risico en groepsrisico                  | Kwalitatief              | Beschouwing van de risico's                                                                              |
|                                 | Risicocontouren                                        | Kwalitatief              | Aanwezige risicobronnen                                                                                  |
| Natuur                          | Natura 2000 (stikstofgevoeligheid)                     | Kwantitatief             | GIS-analyse o.b.v. omvang binnen en afstand van Natura 2000 en stikstofgevoelig habitat binnen corridors |
|                                 | Natuurnetwerk Nederland                                | Kwantitatief             | GIS-analyse o.b.v. omvang binnen en afstand van NNN binnen corridors                                     |
|                                 | Biodiversiteit (vogels)                                | Semi-kwantitatief        | O.b.v. gevoeligheid van gebieden voor vogels                                                             |
| Energienetwerken                | Energienetwerken en opweklocaties                      | Semi-kwantitatief        | GIS-analyse RES, bestaande windturbines en PEH                                                           |
| Recreatie                       | Recreatief gebruik van de omgeving                     | Kwalitatief              | O.b.v. gewandelde kilometers, overnachtingen en recreatieve functies                                     |
| Luchtvaartactiviteiten          | Recreatief gebruik van het luchtruim                   | Kwalitatief              | O.b.v. aanwezigheid recreatieve luchtvaart binnen de corridors                                           |
| Defensiespecifiek               | Divers                                                 | Kwalitatief              | O.b.v. input Defensie                                                                                    |
| Interferentie met Rijksbelangen | Woningbouw                                             | Kwalitatief              | O.b.v. mogelijke effecten op grote woningbouwontwikkelingen                                              |
|                                 | Civiele luchtvaart                                     | Kwalitatief              | O.b.v. aanwezige (zones en beperkingen van) civiele luchthavens binnen de corridors                      |

## 2.3 Wijze van onderzoek

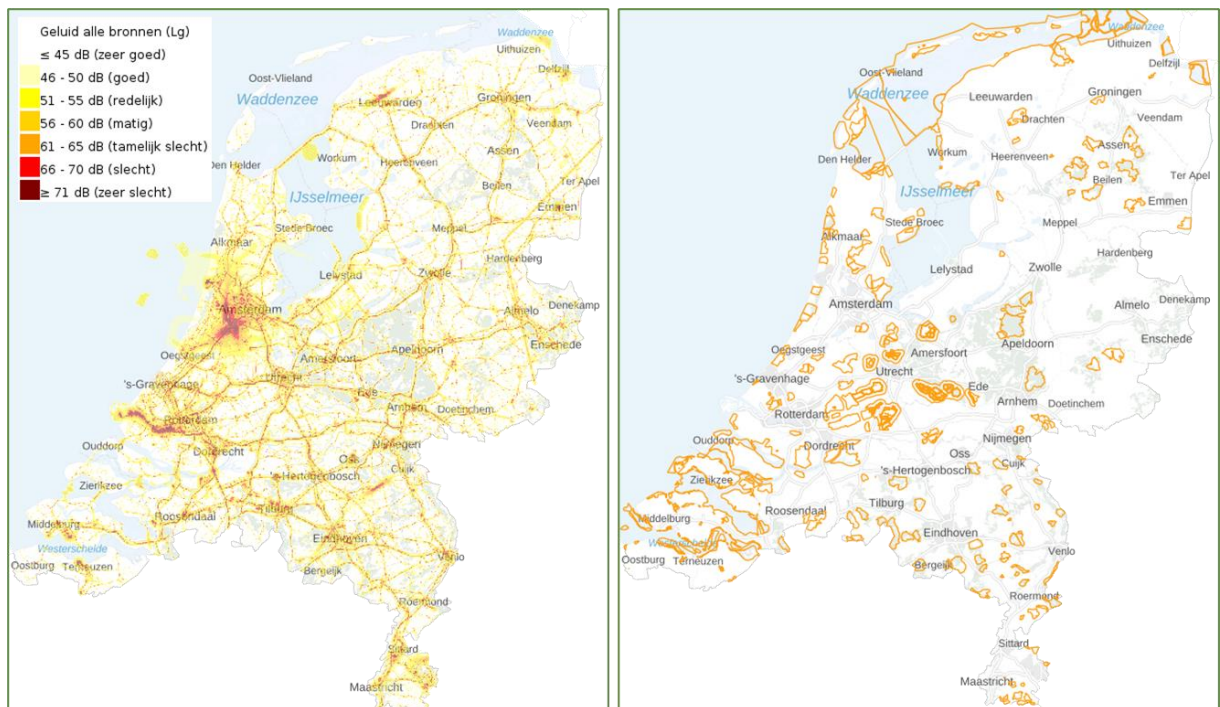
### 2.3.1 Gezonde en Veilige Leefomgeving

#### Geluid

Voor geluid kijkt het MER bij deze behoefte naar de effecten van de vliegbewegingen met cargodrones op geluidgevoelige objecten. Hiervoor worden berekeningen gemaakt van de gemiddelde geluidbelasting (Lden) op basis van duizend vliegbewegingen per jaar met een klein type helikopter (Robinson R22). Ook het maximale geluidniveau wordt meegenomen in het onderzoek (L<sub>Amax</sub>). De L<sub>Amax</sub> is het maximale A-gewogen geluidniveau dat wordt geproduceerd tijdens één vliegtuigbeweging.

Het MER kijkt ook naar de huidige cumulatieve geluidbelasting. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de geluidbelastingskaarten van de Atlas leefomgeving.

Nederland kent gebieden waar rust bewaard moet worden. Deze stiltegebieden zijn op kaart vastgelegd. Het doel is om het gemiddelde geluidsniveau onder de 40 decibel te houden. Het MER beoordeelt de routes voor cargodrones op basis van de doorsnijding en/of afstand tot stiltegebieden.



Figuur 2-1 Kaart van de cumulatieve geluidbelasting (links) en de stiltegebieden (rechts) in Nederland (bron: RIVM)

De beoordeling op het aspect geluid wordt gebaseerd op de verwachte geluidbelasting (L<sub>den</sub>) ten opzichte van het algemene geluidniveau in het gebied op basis van de cumulatieve geluidbelasting en de doorsnijding en nabijheid van stiltegebieden.

## Luchtkwaliteit

### Beleid

#### Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer (Wm) vormt de grondslag voor de beoordeling van luchtkwaliteit. In de Wet milieubeheer zijn grenswaarden gesteld voor zeven stoffen en richtwaarden voor vijf stoffen met betrekking tot de concentraties in de buitenlucht. In Nederland zijn NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> het meest kritisch. Daarnaast is per 1 januari 2015 ook voor zeer fijn stof (PM<sub>2,5</sub>) een jaargemiddelde grenswaarde van kracht.

#### Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>)

Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) komen vooral in de lucht terecht door uitlaatgassen van het verkeer en de uitstoot van industrie. Stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) is een goede maat voor hoeveel luchtvervuiling door verkeer in de lucht zit. Het wordt in Nederland standaard gemeten.

#### Fijnstof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>)

Fijnstof is een verzamelnaam voor de kleine deeltjes in de lucht. Een deel van het fijnstof komt van natuurlijke bronnen zoals opwaaiend stof en zeezout, maar het meeste fijnstof (vaak zo'n 75 tot 80%) door verbrandingsprocessen in de industrie, vanuit veehouderijen en van verkeer.

In het algemeen geldt dat bij voldoen aan de normen voor deze stoffen, een overschrijding van de normen voor de overige luchtverontreinigende stoffen redelijkerwijs kan worden uitgesloten. In Nederland wordt vrijwel overal voldaan aan de wettelijke grenswaarden voor de jaargemiddelde concentraties luchtverontreinigende stoffen. Dit betekent niet dat deze stoffen geen schade kunnen toebrengen aan de gezondheid. Naast de wettelijk vastgelegde grenswaarden, zijn er advieswaarden vanuit de World Health Organization (WHO). In 2021 zijn de normen uit 2005 aangescherpt. De normen voor de stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> zijn opgenomen in tabel 2.1.

Tabel 2-1 Grenswaarden voor luchtverontreiniging uit de Wet milieubeheer (Wm) en de WHO-advieswaarden van 2005 en 2021

| Stof | Norm | Grenswaarde (Wm) | WHO-advieswaarde |      |
|------|------|------------------|------------------|------|
|      |      |                  | 2005             | 2021 |

|                         |               |                      |                      |                      |
|-------------------------|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>NO<sub>2</sub></b>   | Jaargemiddeld | 40 µg/m <sup>3</sup> | 40 µg/m <sup>3</sup> | 10 µg/m <sup>3</sup> |
| <b>PM<sub>10</sub></b>  | Jaargemiddeld | 40 µg/m <sup>3</sup> | 20 µg/m <sup>3</sup> | 15 µg/m <sup>3</sup> |
| <b>PM<sub>2,5</sub></b> | Jaargemiddeld | 25 µg/m <sup>3</sup> | 10 µg/m <sup>3</sup> | 5 µg/m <sup>3</sup>  |

Het MER brengt de luchtkwaliteit in beeld in en rond de corridors voor cargodrones. Het MER laat de concentraties stikstofdioxide, fijn stof en zeer fijn stof zien op basis van kaarten van de Atlas Leefomgeving.

De beoordeling van het aspect luchtkwaliteit wordt gebaseerd op de huidige concentraties stikstofdioxide en fijn stof en de verwachte impact van de vliegbewegingen met cargodrones binnen de corridors op deze concentraties.

#### *Omgevingsveiligheid*

Omgevingsveiligheid gaat over de risico's voor mens en milieu bij gebruik, opslag en vervoer van gevaarlijke stoffen. Ook de risico's die luchthavens en vliegverkeer, zoals drones, geven vallen onder omgevingsveiligheid. Alle relevante risicobronnen in Nederland zijn weergegeven op de Risicokaart.

Een botsing met een drone(deel) kan leiden tot letsel bij een persoon of schade aan een object. Er zijn echter vele factoren die bepalen of een botsing een fatale impact heeft.

Bij omgevingsveiligheid is het gangbaar om het risico voor personen uit te drukken via het plaatsgebonden risico en groepsrisico door middel van aandachtsgebieden. Voor drones zijn dit echter geen bruikbare beoordelingsgrootheden omdat voldoende casuïstiek van incidenten met drones ontbreekt. Om plaatsgebonden risicocontouren goed te onderbouwen is er veel incidentinformatie nodig, en moeten er dus veel incidenten zijn geweest. Dat is bij drones niet het geval, een kwantitatieve benadering is hierdoor niet mogelijk.

Omdat een kwantitatieve benadering onmogelijk is, is een kwalitatieve beschouwing van de impact van drone-incidenten gehanteerd. Hierbij is voor locaties waar gevaarlijke stoffen worden gebruikt of vervoerd, alsmede voor vitale infrastructuur, de mogelijke impact bepaald van een drone-incident.

#### *Trillingen*

Vliegverkeer kan trillingshinder veroorzaken. Dit geldt vooral bij grote vliegtuigen en helikopters, zoals chinooks. Vergeleken met dat vliegverkeer zijn cargodrones kleine vliegtuigen, hinder door trillingen is dan ook zeer beperkt. Zeker binnen de corridors als de drones op minimaal 1.000 ft hoogte vliegen is trillingshinder niet te verwachten. Verschillen tussen de alternatieven zijn hier dan ook niet te verwachten. Dit aspect wordt daarom niet verder meegenomen in het MER.

### **2.3.2 Natuur, landschap en cultureel erfgoed**

#### *Beschermde natuurgebieden*

Beschermde natuurgebieden zijn in Nederland in verschillende categorieën onderverdeeld.

##### *Natura 2000-gebieden*

Natura 2000-gebieden zijn Europees beschermde gebieden. Per gebied zijn hiervoor specifieke instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Vluchten met cargodrones kunnen leiden tot negatieve effecten op Natura 2000-gebieden. Omdat voor deze behoefte geen uitbreiding van faciliteiten of voorzieningen nodig is, is er geen sprake van ruimtebeslag in beschermde natuurgebieden. De behoefte heeft geen effect op de omvang van natuurgebieden.

Instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen kunnen wel aangetast worden door indirecte effecten. Voor elk habitatype is bepaald voor welke verstoringfactoren deze gevoelig is. Vliegroutes over of in de nabijheid van Natura 2000-gebieden leiden niet tot directe aantasting van natuurwaarden. Indirecte aantasting door stikstofdepositie en effecten op habitat- en vogelrichtlijnsoorten zijn niet uit te sluiten. Effecten op soorten worden bij 'biodiversiteit' beschouwd. Voor beschermde natuurgebieden kijkt het MER naar de omvang van Natura 2000-gebied binnen de corridors en/of de nabijheid van Natura 2000-gebieden.

### *Natuurnetwerk Nederland*

Binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) kan uitwisseling van soorten plaatsvinden en wordt de instandhouding van de biodiversiteit ondersteund. In principe zijn er geen ontwikkelingen toegestaan als deze ontwikkelingen de wezenlijke kenmerken of waarden van het NNN aantasten. Voor beschermde natuurgebieden kijkt het MER naar de omvang van NNN-gebied binnen de corridors en/of de nabijheid van NNN-gebieden.

### *Belangrijke weidevogelgebieden*

De belangrijke weidevogelgebieden zijn verspreid over Nederland gelegen. Belangrijke weidevogelgebieden, gelegen buiten de NNN, zijn aangewezen vanwege de specifieke maatschappelijke verantwoordelijkheid voor deze karakteristieke en kwetsbare vogels. De behoefte voor cargodrones heeft geen effect op aanwezige weidevogelgebieden. Effecten op vogels worden bij het aspect 'biodiversiteit' beschouwd.

### *Beschermde houtopstanden*

Omdat er geen toename van ruimtebeslag nodig is voor deze behoefte, worden er geen effecten op beschermde houtopstanden verwacht.

De beoordeling wordt gebaseerd op de omvang en nabijheid van beschermde natuurgebieden (Natura 2000 en NNN) in en rond de corridors en de aanwezigheid van verstoringsgevoelige soorten.

### *Biodiversiteit*

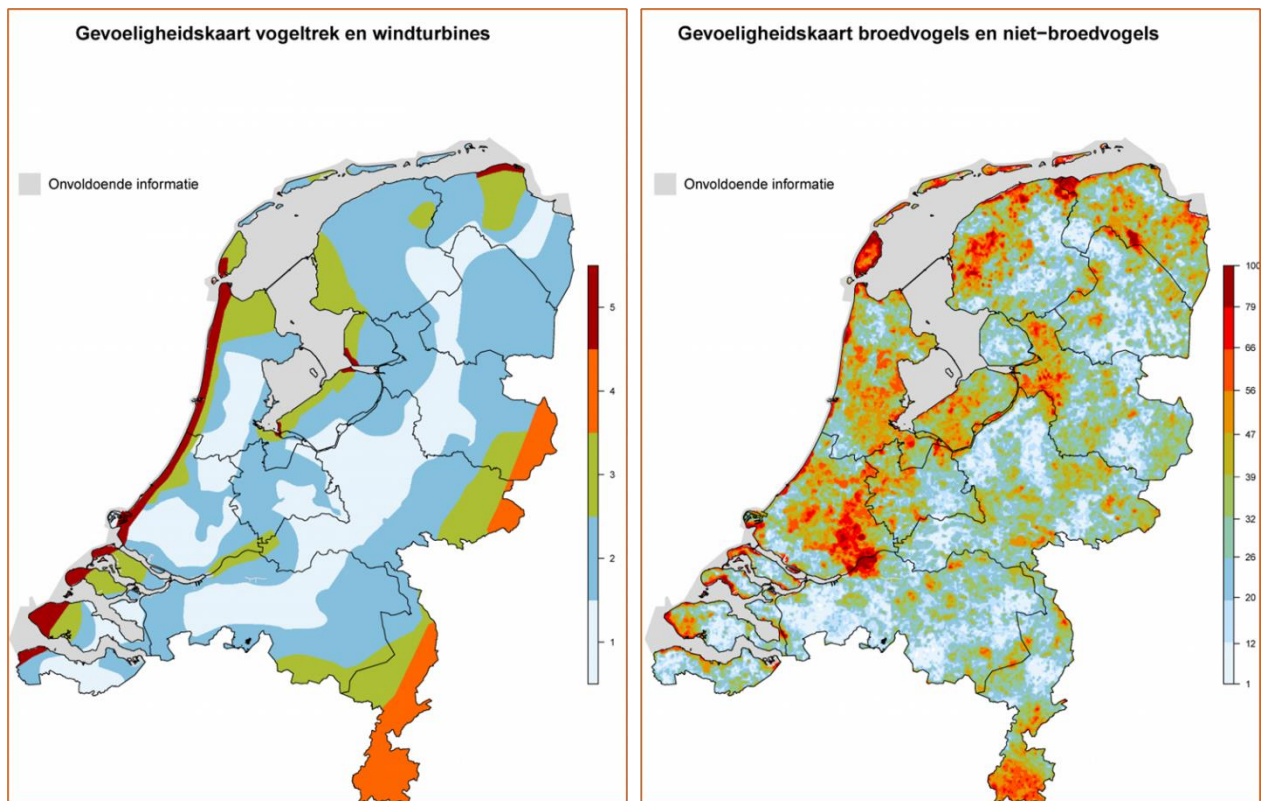
Bij het aspect 'biodiversiteit' kijkt het MER naar de mogelijke invloed op aanwezige soorten. De activiteiten kunnen leiden tot verstoring van diersoorten. Het gaat vooral om vogels en vluchtdieren zoals reeën en damherten.

De vlieghoogte speelt een belangrijke rol in de mate van verstoring. Bij hogere vlieghoogtes (meer dan 300 meter) is verstoring van grondgebonden soorten niet te verwachten. De verticale effectafstand wordt bepaald door de hoogte waarop gevlogen wordt. De verstoring wordt minder bij toenemende vlieghoogte. Dit is in tabel 2-2 weergegeven. Omdat de corridors uitgaan van vliegverkeer tussen 2.000 en 4.000 ft wordt bij de beoordeling uitgegaan van lichte verstoring.

tabel 2-2 Mate van verstoring van soorten ten opzichte van de verticale afstand (hoogte)

| Hoogte                            |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| > 3.000 ft (915 m)                | Geen verstoring   |
| 2.000 – 3.000 ft (610 – 915 m)    | Lichte verstoring |
| 1.000 ft – 2.000 ft (304 – 610 m) | Matige verstoring |
| < 1.000 ft (304 m)                | Zware verstoring  |

Verstoring van grondgebonden soorten is alleen in de directe omgeving van start- en landingsplaatsen relevant. Dit is voor de alternatieven van de corridors niet onderscheidend. Voor alle alternatieven geldt dat nader onderzoek nodig is naar de impact op soorten, bijvoorbeeld op vleermuizen, in en rond start- en landingsplaatsen. Omdat deze plaatsen bestaande vliegvelden of oefenterreinen betreffen, is hier in de referentiesituatie reeds sprake van verstoring door militaire (vlieg)activiteiten. Als het gaat om de alternatieven voor corridors is vanwege de vlieghoogte alleen (lichte) verstoring van vogels niet op voorhand uit te sluiten.



figuur 2-2 Gevoeligheidskaart voor trekvogels (links) en broedvogels (rechts) (bron: SOVON, 2023)

Om de impact op vogels te bepalen maakt het MER gebruik van gevoeligheidskaarten van Sovon. Sovon heeft voor heel Nederland in beeld gebracht in welke mate gebieden gevoelig zijn voor trekvogels en broedvogels. figuur 2-2 toont de gevoeligheid voor trekvogels (links) en (niet-)broedvogels binnen Nederland. De kaarten zijn gemaakt voor de gevoeligheid voor windturbines, maar geven ook een goed beeld voor de gevoeligheid voor andere activiteiten in het luchtruim. De kaarten zeggen niets over de impact van vliegen met drones op vogels, maar geven een beeld van de mate waarin vogels zijn te verwachten in het gebied. De routes voor de corridors kunnen vergeleken worden op de gevoeligheid voor trekvogels of broedvogels. De daadwerkelijke impact op soorten dient later nader onderzocht te worden.

De beoordeling op het aspect biodiversiteit wordt gebaseerd op de verwachte impact op broedvogels en trekvogels (gevoeligheidskaarten). Een hogere gevoeligheid van de corridor leidt tot een lagere score.

### 2.3.3 Klimaatadaptatie

Klimaatadaptatie heeft geen invloed op de alternatieven voor de cargodrones. Er zijn geen verschillen te verwachten voor de corridors op het gebied van overstromingsrisico's, droogte of wateroverlast. Dit thema wordt daarom niet verder meegenomen in de alternatievenafweging.

### 2.3.4 Ruimtegebruik

#### *Energienetwerken*

Windmolens kunnen leiden tot belemmeringen of beperkingen voor vliegverkeer. Uit veiligheidsoverwegingen dient enige afstand tot windmolens gehouden te worden. Het MER onderzoekt de aanwezigheid van windmolens in en rond de corridors. Zoekgebieden voor windmolens op land vanuit de Regionale Energiestrategie (RES) worden hier ook in meegenomen.

Ook hoogspanningsverbindingen kunnen tot beperkingen of belemmeringen voor cargodrones leiden. Ook hier geldt dat afstand (zowel horizontaal als verticaal) gehouden moet worden. Het MER onderzoekt de aanwezigheid van hoogspanningsverbindingen binnen de corridors. Zoekgebieden voor nieuwe tracés van hoogspanningsverbindingen worden hier ook in meegenomen.

De beoordeling wordt gebaseerd op de aanwezigheid van windmolens en hoogspanningsverbindingen binnen en rond de corridors.

#### *Recreatie*

Vliegactiviteiten met drones kunnen tot hinder voor recreatie leiden. Geluidhinder door vliegverkeer en visuele verstoring kan hinderlijk zijn voor wandelaars, fietsers of andere recreanten in de buitenlucht. Dit speelt met name in de nabijheid van de start- en landingsplekken van de cargodrones. Als de drones op hoogte vliegen is hinder voor recreatie niet te verwachten.

Het MER brengt de aanwezige recreatieve functies, zoals fiets- en wandelpaden, golfbanen en campings in de omgeving van de vliegbases en oefengebieden in beeld. Op basis van de omvang en nabijheid van deze functies wordt de mogelijke hinder per alternatief beoordeeld.

### **2.3.5 Defensiespecifiek**

#### *Geschiktheid voor militair gebruik*

Voor de geschiktheid voor militair gebruik gaat het om de wijze waarop de alternatieven aansluiten bij het beoogde gebruik door defensie. Het MER kijkt hierbij naar de tijd en afstand die drones af moeten leggen tussen de vliegvelden en de oefengebieden. Dit aspect wordt beoordeeld op basis van de lengte van de corridor.

Daarnaast kijkt het MER naar de (mogelijke) impact op overige militaire activiteiten. Dit gaat dan om militaire activiteiten in het luchtruim. Het huidige luchtruimbeheer en de activiteiten van Defensie worden hiervoor in beeld gebracht. Zie ook de toelichting op luchtruim in paragraaf 2.3.6.

### **2.3.6 Raakvlakken**

#### *Interferentie met Rijksbelangen*

De behoefte voor cargodrones heeft mogelijk impact op andere opgaven en ambities van het Rijk, zoals de woningbouwopgave. Vanwege de beoogde vlieghoogte (2.000-4.000 ft, 610-1.220 meter) geldt dit vooral in de omgeving van luchthavens.

Deze behoefte heeft daarnaast impact op het (gebruik van) het luchtruim. Het luchtruim wordt door verschillende civiele en militaire luchtruimgebruikers gebruikt. Om te voorkomen dat deze gebruikers van het luchtruim in conflict met elkaar komen, is het luchtruim opgedeeld in diverse lagen en gebieden met specifiek doelen. Binnen de lagen en gebieden gelden specifieke regels voor het gebruik ervan. Ook zijn er verschillende instanties die dit gebruik regelen en in de gaten houden.

#### *Indeling luchtruim en relevante terminologie*

Zoals eerder vermeld is het Nederlandse luchtruim druk, en vol. De aanwezigheid van enkele grote civiele luchthavens, vliegactiviteiten van defensie en recreatieve luchtvaart en de daaruit volgende drukte benadrukken de noodzaak goed in kaart te brengen welke regels waar in het luchtruim gelden. In deze paragraaf zijn de meest relevante begrippen toegelicht.

#### *CTR – Controlled Traffic Region of Control Zone*

Het gebied direct rond een luchthaven dat onder volledig beheer van de luchtverkeersleiding van de betreffende luchthaven staat. Er mag niet zonder klaring van de luchtverkeersleiding een CTR ingevlogen worden. De CTR's in Nederland gelden van grondniveau tot een maximale hoogte van 3.000 ft. Bij sommige luchthavens ligt de bovengrens wat lager. Hier zal later bij specifieke gevallen verder naar gekeken worden. In deze CTR's vinden de stijg- en landingsbewegingen van luchtvaartuigen plaats, wat maakt dat strikte naleving van de veiligheidsvoorschriften belangrijk is. CTR komt terug bij het aspect *civiele luchtvaart*.

#### *TMA – Terminal Manoeuvring / Control Area*

Een gebied waarin naderend en vertrekkend verkeer vanaf luchthavens begeleid wordt door de luchtverkeersleiding van de betreffende luchthavens. Deze gebieden liggen vaak direct boven of deels in de CTR's. In deze gebieden bereiden vliegtuigen zich voor op landing op een luchthaven, of zijn net opgestegen en bewegen

zich naar hun uiteindelijke route. In deze gebieden wordt veel gecommuniceerd met de luchtverkeersleiding om zo veilige afstanden tussen vliegtuigen te garanderen en de efficiëntie rondom luchthavens te bevorderen. Ook in TMA's geldt dat er klaring nodig is om ze te mogen betreden. Er kan door een TMA gevlogen worden zonder te landen of op te stijgen vanaf de betreffende luchthaven, echter wordt er wel prioriteit gegeven aan dalend of stijgend vliegverkeer. TMA komt terug bij de aspecten *defensiespecifiek* en *civiele luchtvaart*.

#### *TSA – Temporary Segregated Area*

Een TSA is een gebied in het luchtruim dat tijdelijk exclusief gereserveerd is voor een enkele gebruiker. Veelal worden deze gebieden gebruikt voor militaire doeleinden waarbij inmenging van ander luchtverkeer gevaarlijk en dus onwenselijk is. Wanneer een TSA actief is, is elk ander luchtverkeer in dit gebied verboden. Via NOTAMs (Notice to Airmen) en luchtvaartkaarten wordt informatie verspreid over de status van TSA's. TSA komt terug bij het aspect *defensiespecifiek*.

#### *TRA – Temporary Restricted Area*

Een TRA is een minder strikte vorm van de TSA. Wanneer een TRA in werking gesteld is, is ander luchtverkeer onder strenge voorwaarden wel toegestaan na klaring van de luchtverkeersleiding. TRA's worden vaak ingesteld voor activiteiten waarbij minder strikte scheiding van regulier luchtverkeer genoodzaakt is maar waarbij wel enige rust en ruimte gewenst is. TRA komt terug bij het aspect *defensiespecifiek*.

#### *PRD-Areas – Prohibited, Restricted en Danger Areas*

Dit zijn gebieden die beperkingen of gevaren bevatten voor het luchtverkeer. In **Prohibited (verboden)** Areas is al het luchtverkeer niet toegestaan. Deze gebieden liggen vaak rond en boven gevoelige gebouwen, zoals bijvoorbeeld de regeringsgebouwen en paleizen in Den Haag. Deze gebieden zijn veelal permanent van aard. In **Restricted (beperkte)** gebieden is luchtvaart alleen toegestaan onder bepaalde voorwaarden en met toestemming. Restricted areas zijn vaak te vinden boven militaire locaties waar bijvoorbeeld schietactiviteiten een direct gevaar kunnen vormen voor overvliegend verkeer. **Danger (gevaarlijke)** Areas zijn gebieden waarin activiteiten plaatsvinden die een gevaar kunnen vormen voor ander vliegverkeer. Hoewel het zeer wordt afgeraden is het in deze gebieden niet direct verboden om te vliegen. Ook gelden er geen harde beperkingen. Echter, wordt er door de aanwezigheid van het Danger gebied gewezen op mogelijk gevaar voor ander luchtverkeer met het doel de piloot een afweging te laten maken over het wel of niet vliegen in dit gebied. In Nederland gelden vaak wel complete vliegverboden, tenzij er toestemming verleend wordt, wanneer de Danger Areas op actief zijn gesteld. PRD-Areas komen terug bij het aspect *defensiespecifiek*.

#### *TMZ – Transponder Mandatory Zone*

TMZ's zijn gebieden in het luchtruim waarin het verplicht is voor al het luchtverkeer om een transponder aan boord te hebben. Een transponder is een apparaat dat signalen uitzendt naar de betreffende luchtverkeersleiding waardoor het mogelijk is de exacte locatie van een luchtvaartuig te identificeren en volgen. In Nederland liggen van maandag tot en met vrijdag van 9:00 tot 17:00 praktisch overal TMZ's vanaf een hoogte van 1.200 ft. Buiten deze tijden, in het weekend en op feestdagen gelden andere ondergrenzen vanaf waar TMZ's ingesteld zijn. Voor drones is het uitgangspunt dat deze voorzien worden van een transponder. TMZ komt verder niet terug in het MER.

#### *Luchtruimherziening*

De wereld is de afgelopen dertig jaar enorm veranderd. Al die veranderingen maken de modernisering van het luchtruim noodzakelijk. Het programma Luchtruimherziening heeft daarbij een aantal heel concrete doelen voor ogen. De Koninklijke Luchtmacht heeft behoefte aan een groter oefengebied voor de nieuwe F-35's. Daarom wordt het huidige oefengebied in het noorden uitgebreid en verdwijnt het oefengebied voor dagelijks gebruik boven het zuiden van ons land. Door het opheffen van het huidige militaire oefengebied voor dagelijks gebruik in het zuiden van Nederland worden kortere routes naar onze luchthavens mogelijk.

Kortere routes betekenen: minder omvliegen en dus minder uitstoot van schadelijke stoffen. Bovendien maakt deze nieuwe indeling van het luchtruim het mogelijk dat vliegtuigen vaker en langer vaste routes kunnen volgen bij het opstijgen en landen, en vaker continu kunnen klimmen en dalen. Door vliegtuigen meer geleidelijk te laten opstijgen en dalen kan bovendien de geluidshinder op de grond worden beperkt doordat een piloot minder gas hoeft te geven. De plannen voor de nieuwe inrichting van het luchtruim worden eind 2024 gepresenteerd. Hierna volgt nog een politieke besluitvormingstraject (vergelijkbaar met voorhangprocedure) en de implementatie van de plannen.

De behoefte voor cargodrones speelt binnen het naderingsluchtruim.



Figuur 2-3 Indeling van het luchtruim in drie lagen (bron: VKB Luchtruimherziening)

#### *Ontwikkeling van U-Space*

Het huidige luchtverkeersmanagementsysteem is niet geschikt voor (grote aantallen) drones; binnen het Air Traffic Management (ATM) systeem staat menselijke communicatie tussen piloot en luchtverkeersleiding centraal, terwijl de besturing van drones in toenemende mate geautomatiseerd verloopt en er in de toekomst geen piloot aanwezig is die contact onderhoudt met de luchtverkeersleiding. Als Nederland de dronemarkt grootschalig wil faciliteren is een verkeersmanagementsysteem voor onbemande vliegtuigen noodzakelijk. Dit verkeersmanagementsysteem wordt ook wel Unmanned Aircraft System Traffic Management (UTM) genoemd. U-space is het Europese framework voor een UTM.

De Nederlandse overheid werkt actief mee aan de ontwikkeling van U-Space. In de Luchtvaartnota 2020-2050 stelt dat U-Space stapsgewijs geïmplementeerd wordt. In eerste instantie is implementatie van U-Space in het lagere luchtruim (<150 m), maar mogelijk later ook voor het hogere luchtruim. Voor cargodrones betekent toepassing van U-Space dat het principe van corridors niet meer van toepassing is. In dit alternatievenonderzoek wordt U-Space in eerste instantie buiten beschouwing gelaten. Deze ontwikkeling kan in de verdere uitwerking van de behoefte voor cargodrones wel een rol gaan spelen.

## 3. Gezonde en veilige leefomgeving

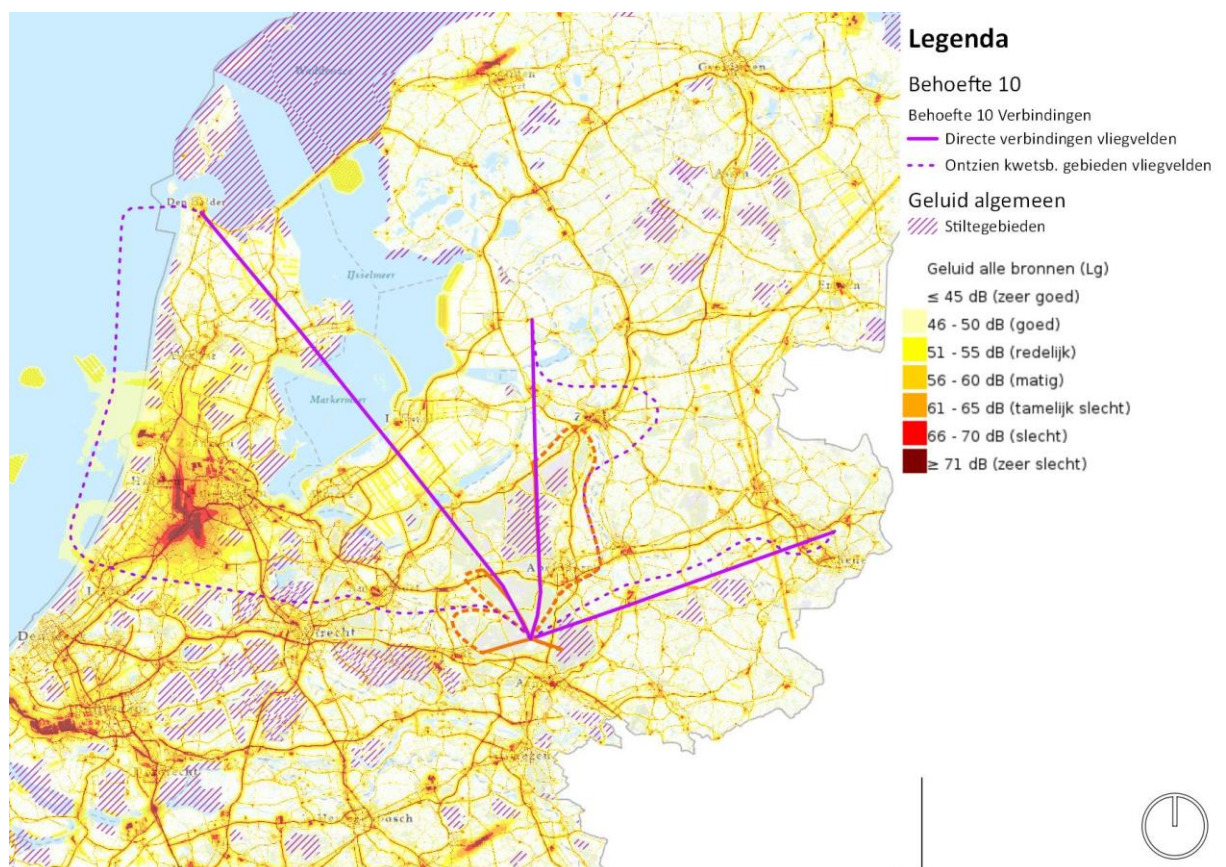
### 3.1 Geluid

#### 3.1.1 Huidige situatie en referentiesituatie

Geluidbelasting kan leiden tot overlast voor mensen en dieren. Meerdere geluidbronnen kunnen elkaar versterken (cumulatie van geluid). Het geluid van grote geluidbronnen, zoals wegverkeer, luchtvaart en windturbines wordt door het RIVM jaarlijks gemonitord. Het MER kijkt voor deze behoefte naar de cumulatieve geluidbelasting op basis van de kaarten van het RIVM en specifiek naar de geluidbelasting in de directe omgeving van de thuisbasis van de drones, vliegbasis Deelen. Daarnaast kijkt het MER naar de aanwezigheid van stiltegebieden op de routes van de alternatieven.

##### *Algemeen beeld van de cumulatieve geluidbelasting*

Figuur 3-1 geeft een beeld van de algemene geluidbelasting in Nederland. De kaart toont de plekken waar relatief veel geluid is. Met name de hoogstedelijke gebieden en de omgeving van grote vliegvelden springen eruit op de kaart. Ook industrieterreinen, zoals de Maasvlakte, zijn herkenbaar aanwezig op de kaart. Daarnaast is door heel Nederland het hoofdwegenet als nadrukkelijke geluidbron aanwezig.



figuur 3-1 Geluidbelasting in Nederland (RIVM, 2020)

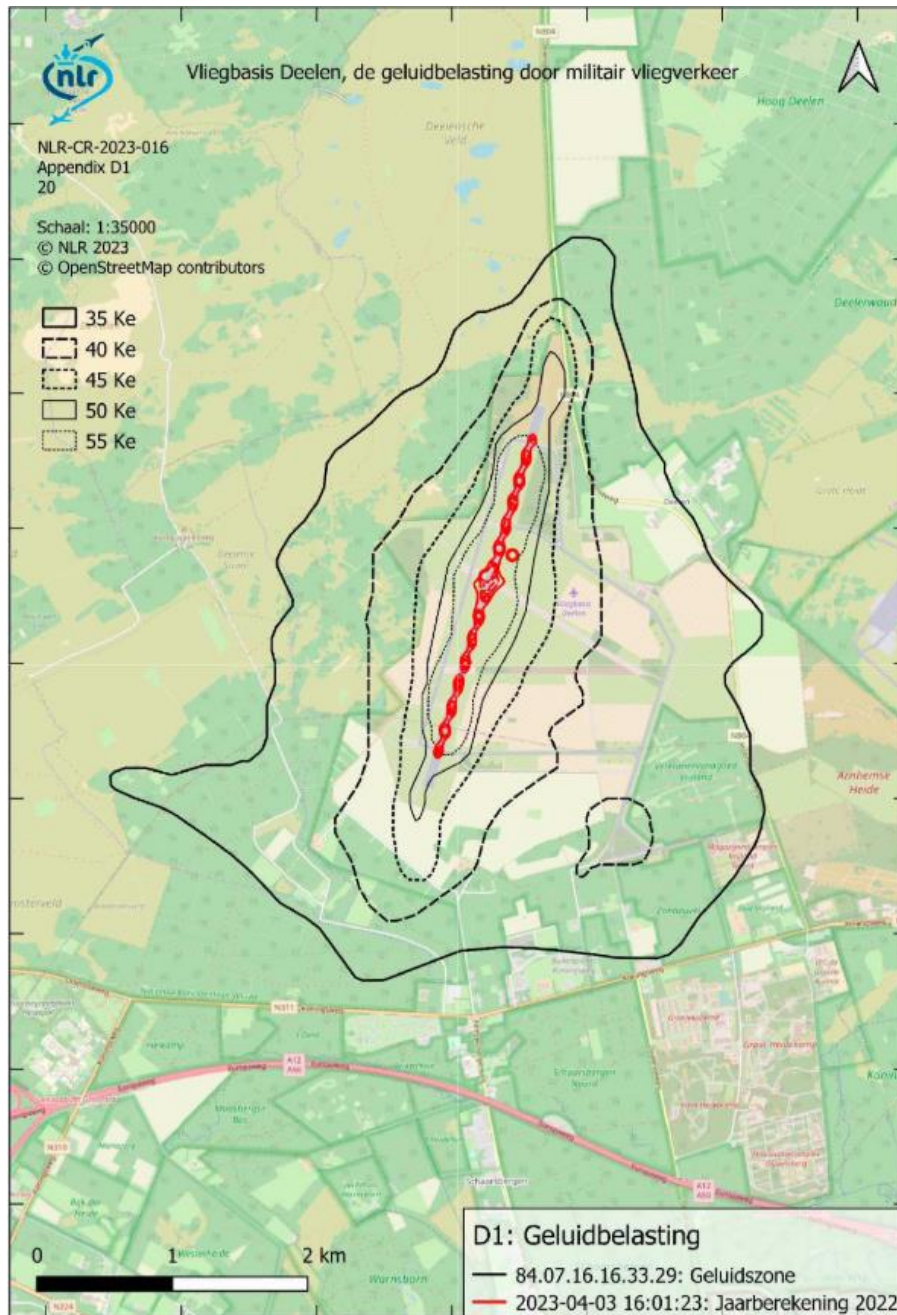
Figuur 3-1 toont ook de stiltegebieden in Nederland. Stiltegebieden zijn gelegen in buitengebieden, doorgaans in nabijheid van stedelijk gebied. Ze zijn bedoeld om mensen te laten recreëren in natuurgebieden en van de stilte te laten genieten.

##### *Geluidbelasting vliegveld Deelen*

Vliegbasis Deelen ligt in een relatief stil gebied. Op en rond de vliegbasis ligt de geluidbelasting onder de 45 dB. In de directe nabijheid van de N804 loopt de geluidbelasting op richting de 55 dB.

Militaire activiteiten op vliegvelden leiden tot geluidbelasting voor de omgeving. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar vliegvaartlawaai, het geluid van het opstijgen, landen en taxiën van vliegverkeer, en grondgebonden geluid, geluid door activiteiten op de luchthaven. Hoeveel geluidbelasting het vliegverkeer en het vliegveld mag veroorzaken op de omgeving is vastgelegd in het luchthavenbesluit voor Deelen met geluidzones. Een geluidzone is een contour rond de luchthaven waarbij een maximale geluidbelasting voor de buitenste grens vastgelegd is. De geluidbelasting mag deze grenswaarde niet 'overstijgen'.

Voor militaire luchthavens is de grenswaarde voor de geluidbelasting uitgedrukt in Kosteneenheden (Ke). Dit is een maat voor geluidbelasting van (militair) vliegverkeer. De buitenste grens van de geluidzone bedraagt 35 Ke. Het geluid dat vliegverkeer op jaarbasis maakt moet binnen de geluidzone blijven.



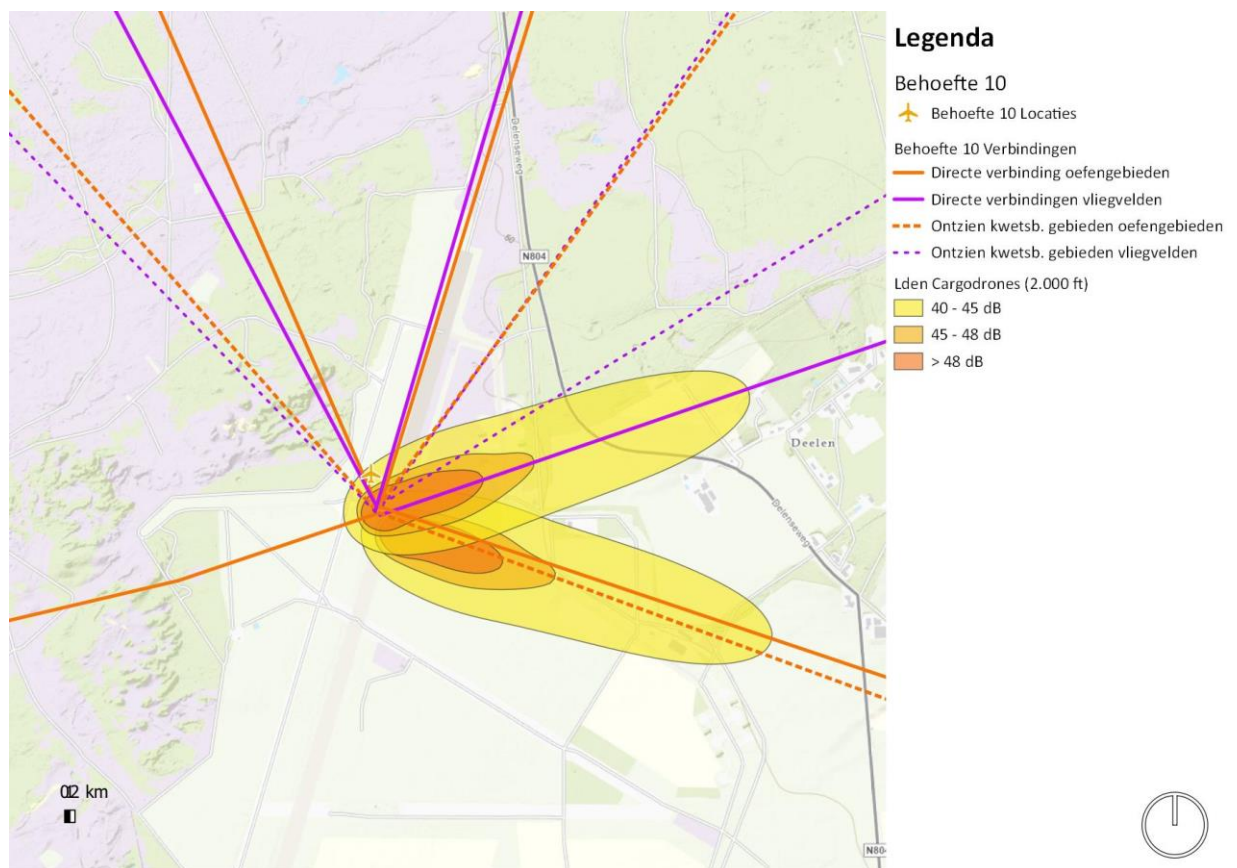
figuur 3-2 Geluidzone en feitelijke geluidbelasting van het jaar 2022 bij vliegbasis Deelen

### 3.1.2 Effectbeschrijving

#### *Gemiddelde geluidbelasting (Lden)*

Voor de cargodrones is nog niet exact bekend hoeveel vluchten er op jaarbasis plaatsvinden. Als worst-case aanname is uitgegaan van 1.000 vluchten per jaar. Voor dit aantal is een berekening van de gemiddelde geluidbelasting gemaakt. Hiervoor is een klein type helikopter (Robinson R22) als referentie gehanteerd. Cargodrones zijn naar verwachting kleiner en lichter, waardoor de geluidbelasting van de cargodrones lager zal zijn dan de Robinson R22.

Figuur 3-3 toont de geluidbelasting op basis van 1.000 vluchten per jaar met de Robinson R22 op twee routes naar het oosten. Op ca. 600 meter van de start- en landingslocatie ligt de geluidbelasting onder de 45 dB. De 40 dB contour reikt ca. 1.300 meter vanaf de baan. Alleen binnen de 40 – 45 dB contour zijn enkele geluidgevoelige functies aanwezig. Er is geen verschil tussen de directe en indirecte route. Over het algemeen is aan te bevelen om voor alle alternatieven de richting van de bestaande start- en landingsbaan te volgen. Hier zijn geen geluidgevoelige objecten in de directe omgeving gelegen.



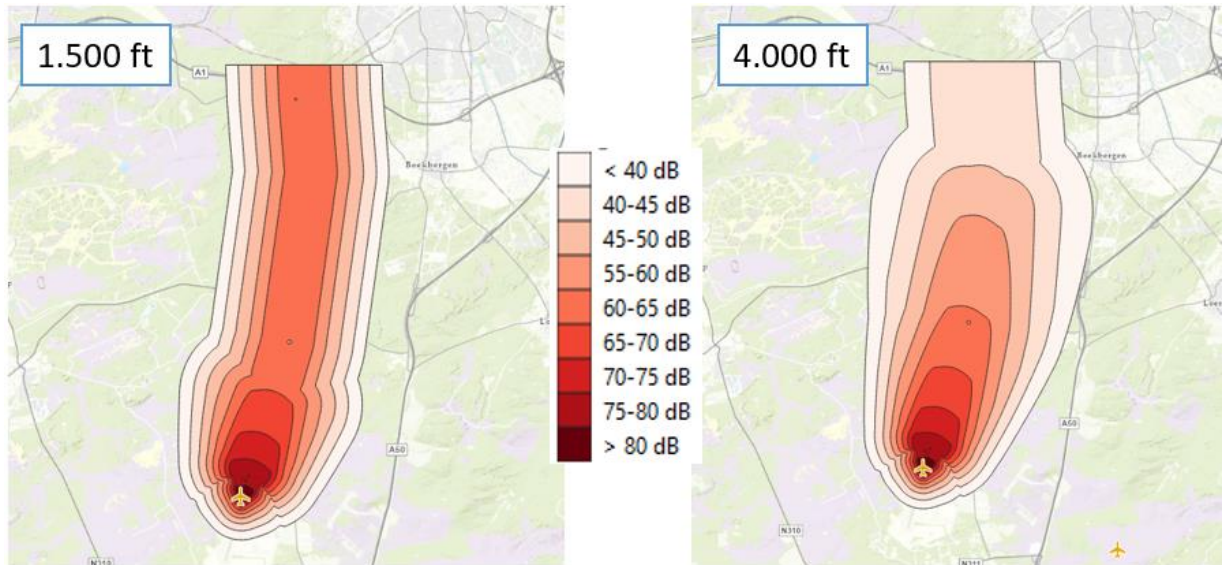
figuur 3-3 Gemiddelde geluidbelasting (Lden) o.b.v. 1.000 vluchten per jaar met een vlieghoogte van 2.000 ft

De 45 dB-contour is beperkt van omvang, minder dan 500 meter breed. Zowel de bestaande vliegvelen als de oefenterreinen hebben qua omvang de mogelijkheid om de 45 dB-contour binnen het eigen terrein te houden en/of de aanvliegroute zo te situeren dat er geen geluidgevoelige objecten binnen de contour vallen. Hinder door geluid is hiermee te voorkomen.

#### *Maximale geluidbelasting (piekgeluid)*

Het vliegen van cargodrones zorgt voor geluiduitstraling naar de omgeving. Het effect op geluid is in beeld gebracht voor het maximale geluidsniveau (L<sub>max</sub>). Het maximale geluidsniveau is in kaart gebracht door gebruik te maken van een worst-case scenario, door een lichte helikopter (Robinson R22) als referentie te gebruiken. Figuur 3-4 illustreert de geluidbelasting van een overvliegende cargodrone op 1.500 en 4.000 ft.

De figuur laat zien dat de vlieghoogte een belangrijke factor is voor de geluidbelasting. Een vlieghoogte van 4.000 ft leidt tot een aanzienlijke afname van piekgeluid ten opzichte van 1.500 ft. Verschillen tussen de alternatieven voor cargodrones voor piekgeluid worden bepaald door het aantal geluidgevoelige objecten binnen de alternatieven.



figuur 3-4 Piekgeluid van een overvliegende cargodrone op 1.500 ft (links) en 4.000 ft (rechts)

### Stiltegebieden

Figuur 3-1 toont de stiltegebieden in de omgeving van de droneroutes. Alternatief 1 doorkruist enkele stiltegebieden gelegen aan de noordkant van vliegbasis Deelen. Ook de corridor richting vliegbasis De Kooy doorkruist een stiltegebied. Alternatief 2 'ontziet' enkele stiltegebieden aan de noord- en oostkant van vliegbasis Deelen.

De verwachting is dat de gemiddelde geluidbelasting van drones op leefniveau zeer beperkt is. Zeker bij vlieghoogtes boven de 2.000 ft zijn drones nauwelijks hoorbaar op de grond. De verwachting is dat het geluid van drones niet leidt tot geluidbelasting van meer dan 40 dB op stiltegebieden. Omdat bepaalde mate van hinder en verstoring bij stiltegebieden niet volledig uit te sluiten is, zijn de alternatieven die stiltegebieden 'doorkruisen' licht negatief beoordeeld.

### 3.1.3 Conclusie

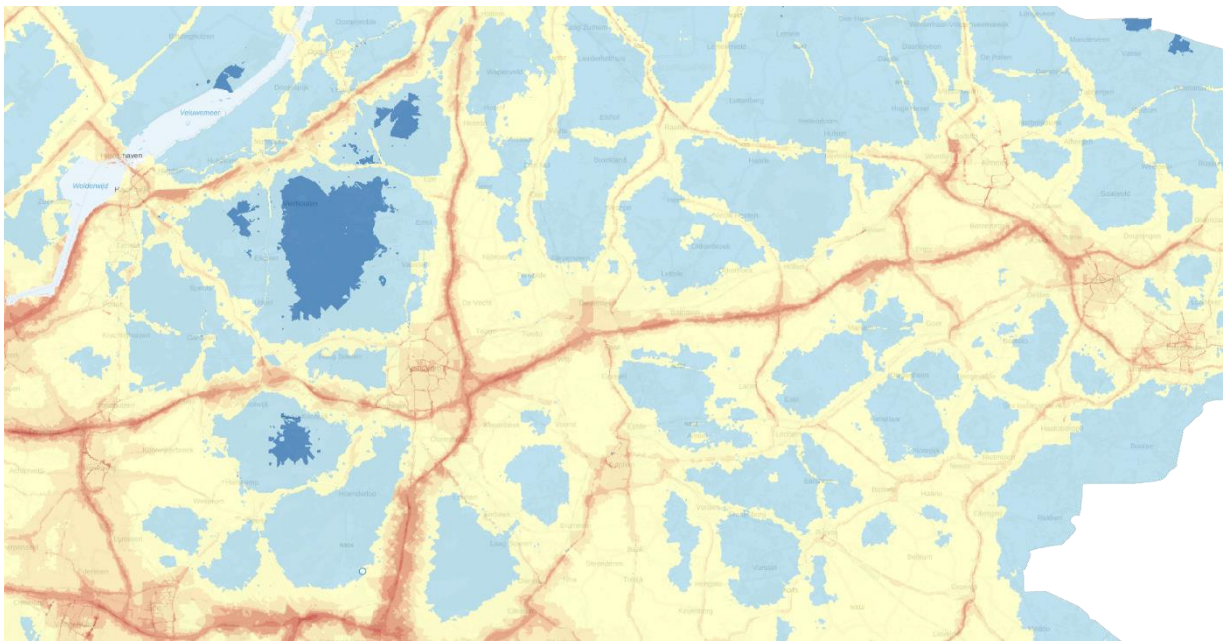
- Het effect van cargodrones op geluidbelasting is beperkt. Er liggen geen woningen of andere geluidgevoelige objecten binnen de geluidcontouren van 45 dB of hoger.

|                        | Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                        | Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Geluidbelasting (Lden) | 0             | 0             | 0             | 0             |
| Geluidbelasting (LMax) | 0 / -         | 0 / -         | 0 / -         | 0             |
| Stiltegebieden         | 0 / -         | 0 / -         | 0 / -         | 0             |

## 3.2 Luchtkwaliteit

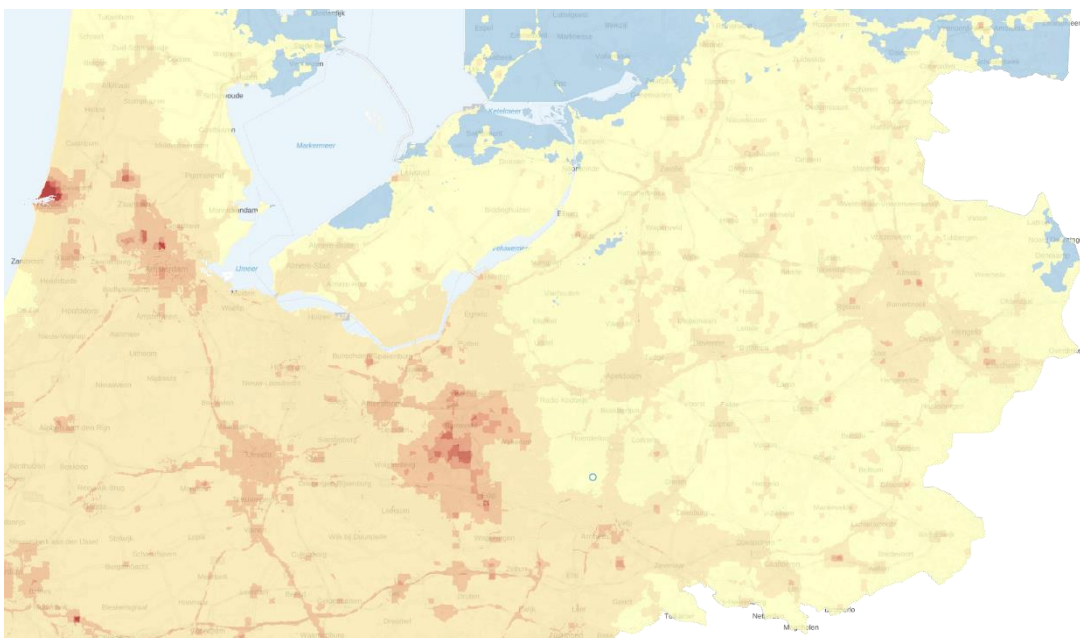
### 3.2.1 Huidige situatie en referentiesituatie

Concentraties fijnstof, (zoals PM<sub>10</sub>) , zijn een belangrijke factor in luchtkwaliteit. Blootstelling aan fijnstof kan negatieve gezondheidseffecten veroorzaken. Naast fijnstof zijn ook de stikstofdioxidegehalten in de lucht van belang. Ook blootstelling aan stikstofdioxide is nadelig voor de volksgezondheid.



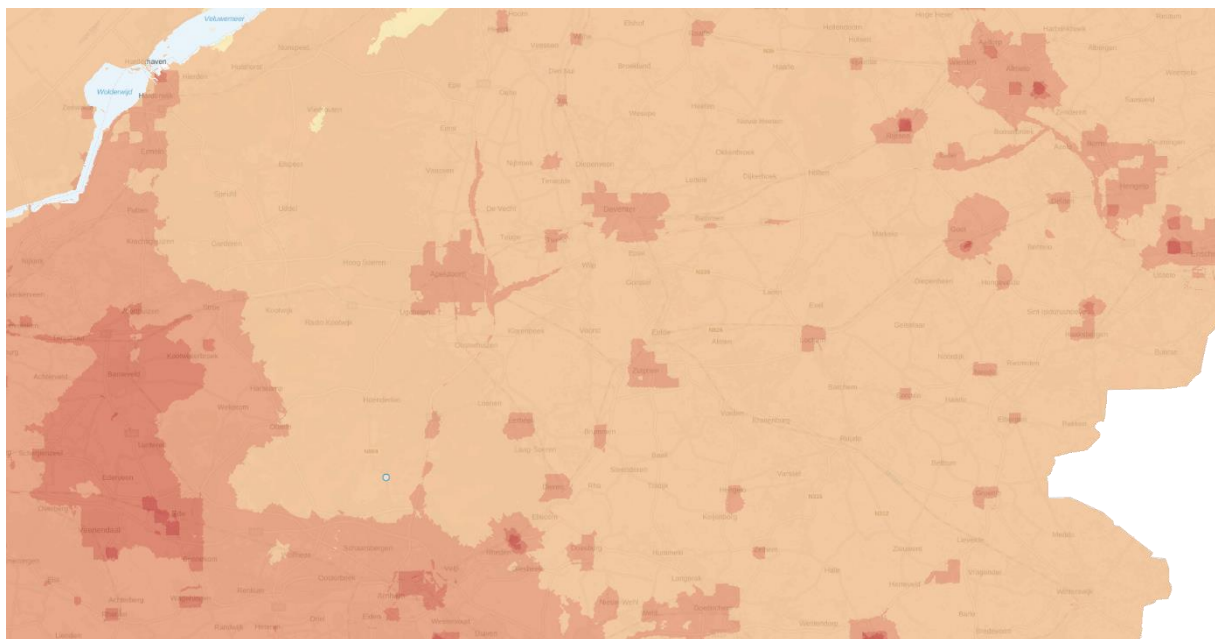
Figuur 3-5 Jaargemiddelde concentraties stikstofdioxide rondom vliegbasis Deelen 2022 (NO<sub>2</sub>)

Gebaseerd op de bovenstaande kaart ligt de luchtverontreiniging door stikstofdioxide rond Vliegbasis Deelen tussen de 8 en 14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De grenswaarde voor luchtverontreiniging uit de Wet milieubeheer (Wm) is 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (figuur 3-4). Vliegbasis Deelen voldoet daarmee ruimschoots aan de grenswaarden. De advieswaarde van WHO (2021) ligt op 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dit betekent het gebied ten westen van Vliegbasis de Deelen ook aan de advieswaarde van WHO voldoet. Concentraties rondom gebieden van provinciale wegen overstijgen net de advieswaarde van WHO, zo ook de A50 gelegen op een afstand twee à drie kilometer aan de oost- en vijf kilometer richting het zuiden van Deelen waarbij een stikstofconcentratie van 20 tot 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  geldt.



Figuur 3-6 Jaargemiddelde concentraties fijn stof rondom vliegbasis Deelen 2022 (PM<sub>10</sub>)

De concentratie fijn stof (PM<sub>10</sub>) ligt op en rondom Vliegbasis Deelen rond de 15-16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hiermee voldoet de concentratie fijn stof rond de vliegbasis aan de grenswaarde van de Wm. Een concentratie fijn stof van 15-16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ligt op de grens van de WHO-advieswaarde.



Figuur 3-7 Jaargemiddelde concentraties zeer fijn stof rondom vliegbasis Deelen 2022 (PM<sub>2.5</sub>)

De concentratie zeer fijnstof (PM<sub>2.5</sub>) is op vliegbasis Deelen tussen de 8 en 9 µg/m<sup>3</sup>. Dit is ruim onder de grenswaarde van 25 µg/m<sup>3</sup> van de Wm. Een concentratie tussen 8 en 9 µg/m<sup>3</sup> ligt over de grens van de WHO-advieswaarde (5 µg/m<sup>3</sup>).

### 3.2.2 Effectbeschrijving

De emissies van luchtverontreinigende stoffen door de inzet van drones is op dit moment niet te bepalen, omdat het type drone en de frequentie van de activiteiten niet bekend is. Op basis van onderzoek naar de effecten op luchtkwaliteit van helikoptertransport bij Gilze-Rijen is te concluderen dat de bijdrage van helikoptertransport in de directe omgeving van de vliegbasis tot minder dan 1% toename van luchtverontreiniging leidt. Dit betreft duizenden vluchten met helikopters op jaarbasis. Vanwege de kleinere omvang en minder frequente inzet van de cargodrones is de verwachting dat de bijdrage van de vliegactiviteiten met drones beduidend lager ligt.

De bijdrage zal het hoogst zijn nabij vliegbasis Deelen. De figuren in paragraaf 3.2.1 tonen de concentraties stikstofdioxide, fijn stof en zeer fijn stof rond de vliegbasis. Een bijdrage van minder dan 1% leidt hier niet tot overschrijding van de wettelijke normen voor luchtkwaliteit. Voor de alternatieven ligt de bijdrage lager, doordat de vliegactiviteiten hier een fractie zijn van de totale vliegactiviteiten.

### 3.2.3 Conclusie

- Bijdrage van de vliegactiviteiten met drones aan de jaargemiddelde concentraties luchtverontreiniging is zeer beperkt (<1%).
- Bijdrage leidt bij geen van de alternatieven tot relevante toename en/of overschrijdingen van wettelijke normen of WHO-advieswaarden.

|                | Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                | Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Luchtkwaliteit | 0             | 0             | 0             | 0             |

### 3.3 Omgevingsveiligheid

#### 3.3.1 Huidige situatie en referentiesituatie

Bij omgevingsveiligheid gaat het om de risico's voor de omgeving bij transport, opslag of verwerking van gevaarlijke stoffen. Onder andere transportleidingen of -routes en bedrijven kunnen een risicobron voor de omgeving zijn. Het risico dat een drone voor een omgeving kan veroorzaken, valt niet te vangen met de gangbare beoordelingskaders zoals het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Wel valt het risico van een ongeval met een drone in de nabijheid van bestaande risicobronnen te beredeneren. Bij dit beredeneren moet ook beschouwd worden wat er gebeurt als er ten gevolge van een drone-incident domino-effecten optreden.

De *impact* van het treffen wordt bepaald door de massa en de snelheid van het voorwerp dat treft, alsmede de gevoeligheid van het voorwerp dat getroffen wordt. Omdat er bij een incident vooral sprake zal zijn van kleine en lichte voorwerpen, zal 'treffen' zeker niet altijd gelijk staan aan 'falen' van het getroffen object.

- Als installaties of leidingen met gevaarlijke stoffen getroffen worden, speelt dat de *faalkans* van een installatie of leiding toeneemt, en daarmee hun risicocontour groter kan worden. Dit kan vervolgens weer betekenen dat die installatie of leiding niet meer aan de gestelde norm voldoet.
- Bij het treffen speelt altijd de mogelijke impact op de *bedrijfscontinuïteit*, ofwel dat een installatie of vervoermodaliteit niet meer bruikbaar is. Dit is niet relevant met betrekking tot omgevingsveiligheid, maar het onderzoeken hiervan kan wel relevante inzichten geven. Deze inzichten kunnen aanknopingspunten geven voor relevante vervolgonderzoeken.

De impact van een droneongeval op de verschillende risicobronnen hangt sterk af van de constructie van de risicobron en de aard van de gevaarlijke stoffen. Het effect van de impact hangt sterk af van de gevaarlijke stof.

##### Transportroutes gevaarlijke stoffen

Over de transportroutes worden gevaarlijke stoffen vervoerd in tankwagens, containers of in trailers. De impact van een incident is afhankelijk van:

- het gelijktijdig aanwezig zijn van een met gevaarlijke stoffen beladen voertuig en de vallende drone;
- de massa en snelheid van de brokstukken;
- de weerstand van de beschermende huls van de gevaarlijke stoffen (de tankwand of de verpakking van de emballage);
- Indien de energie van de inslag sterker is dan de weerstand van de beschermende huls, is de grootte van de uitstroomopening van de gevaarlijke stof relevant.

Gezien het maximale formaat, gewicht van de drones en de sterkte van de tank, is de kans op het doorboren van een tankwagen, container of trailer bij direct treffen groot. Echter gezien de zeer grote hoogte en de afstand tot de transportroutes wordt deze kans als extreem klein ingeschat.

##### Hogedruk aardgastransportleiding

Deze leiding staan onder druk van circa 40 tot 66 bar. Om deze interne druk te kunnen weerstaan zijn de leidingen versterkt uitgevoerd. De leidingen liggen hoofdzakelijk ondergronds. Vanwege de sterke uitvoering en de ondergrondse ligging is de mogelijke impact op een dergelijke buisleiding beperkt.

##### Activiteiten en bedrijven

Onder milieubelastende activiteiten vallen bedrijven waar gevaarlijke stoffen zijn opgeslagen of worden behandeld. Bijvoorbeeld LPG-tankstations of bedrijven waar verpakte gevaarlijke stoffen met brandbare en giftige verbindingen in één opslagvoorziening aanwezig is, grote ammoniakkoelinstallaties en SEVESO inrichtingen.

Binnen deze activiteiten worden gevaarlijke stoffen opgeslagen in tanks, containers, compartimenten of in trailers. De impact van een incident is afhankelijk van:

- het gelijktijdig aanwezig zijn van een met gevaarlijke stoffen beladen voertuig en de vallende drone.
- de massa en snelheid van de brokstukken
- de weerstand van de beschermende huls van de gevaarlijke stoffen (de tankwand of de verpakking van de emballage).

- Indien de energie van de inslag sterker is dan de weerstand van de beschermende huls, is de grootte van de uitstroomopening van de gevaarlijke stof relevant.

Gezien het maximale formaat, gewicht van de drones en de sterkte van de tank, is de kans op het doorboren van een tank, container, compartiment of trailer groot. Echter gezien de zeer grote hoogte en de afstand tot de activiteiten wordt deze kans als extreem klein ingeschat.

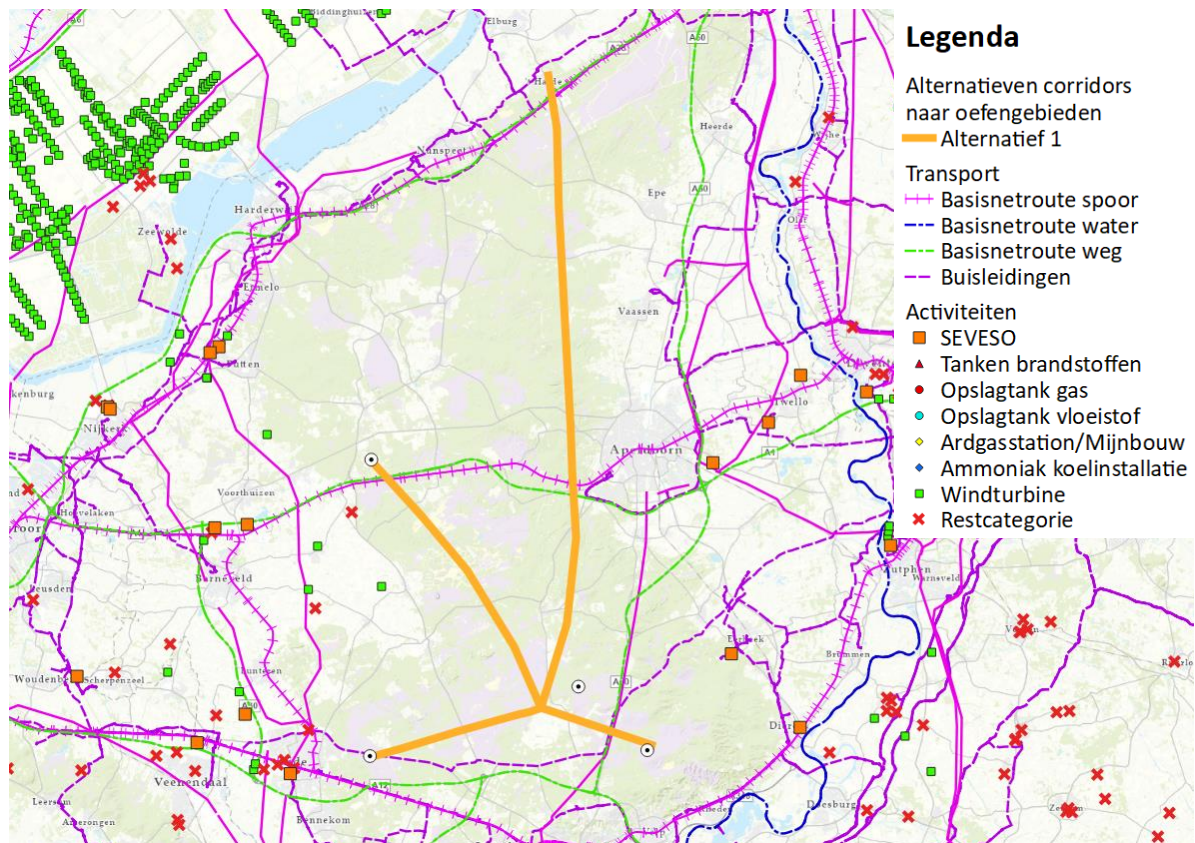
#### Windturbines

Een botsing van een drone(deel) op de windturbine kan schade veroorzaken bij de sensoren en bij de bladen. Bij schade aan de sensoren zal de windturbine worden uitgeschakeld. Bij schade aan het blad kunnen, naast de dronedelen, ook bladfragmenten worden afgeworpen. Een dergelijk incident wordt beschouwd bij de omgevingsveiligheidsbeoordeling van de windturbine.

### 3.3.2 Effectbeschrijving verbinding naar oefengebieden

#### Alternatief 1 naar oefengebieden

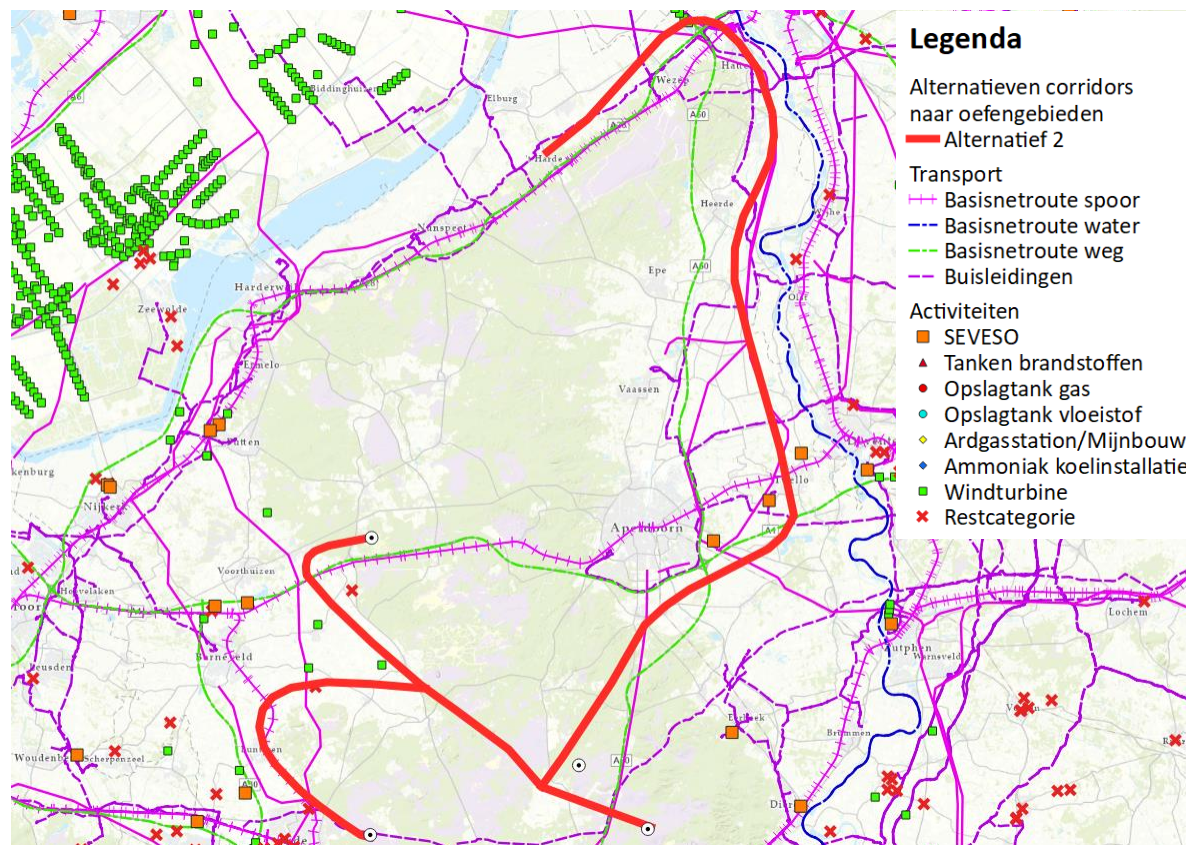
Onder de corridors van alternatief 1 liggen een hogedruk aardgastransportleiding, meerdere basisnet wegen, een basisnet spoorlijn en een hoogspanningslijn.



figuur 3-8 Risicovolle activiteiten ter hoogte van de corridors van alternatief 1 naar oefengebieden

#### Alternatief 2 naar oefengebieden

Onder de corridors van alternatief 2 liggen hogedruk aardgastransportleidingen, basisnet wegen, een basisnet spoorlijn en hoogspanningslijnen.

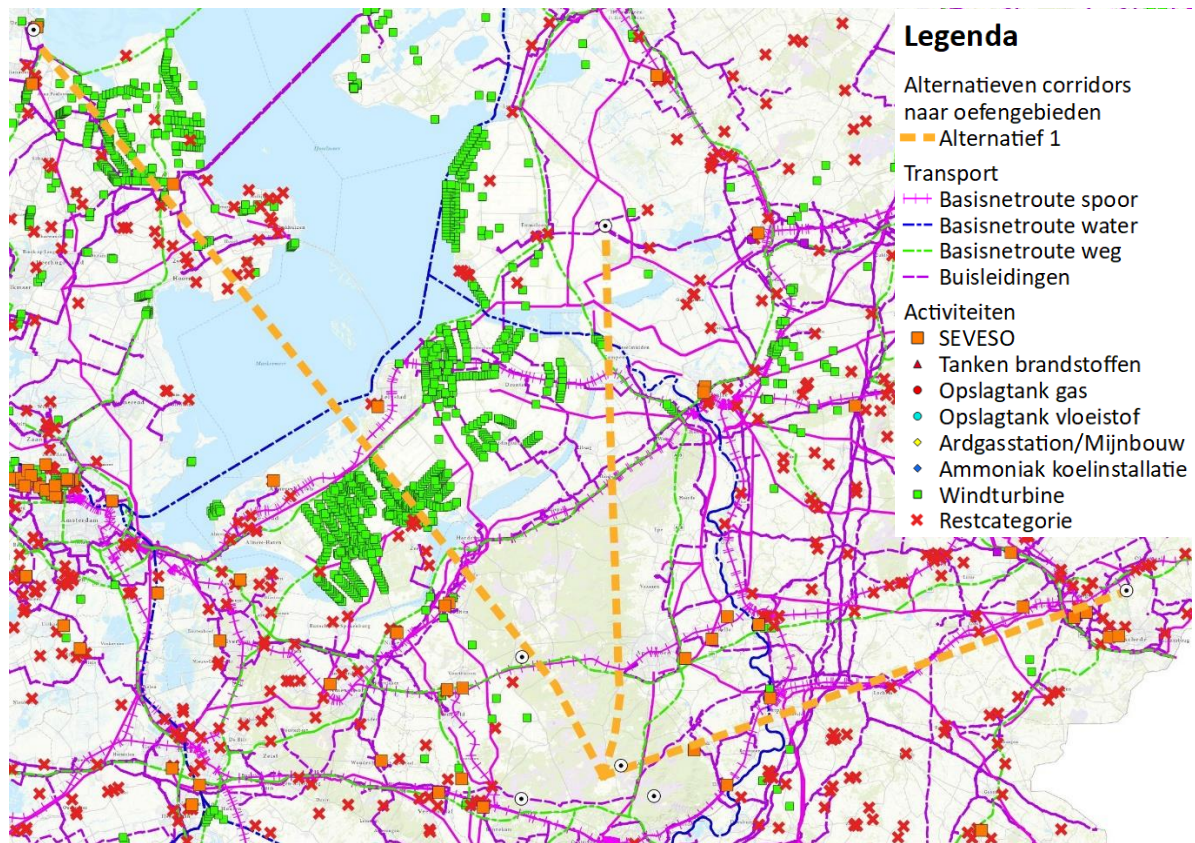


figuur 3-9 Risicovolle activiteiten ter hoogte van de corridors van alternatief 2 naar oefengebieden

### 3.3.3 Effectbeschrijving verbinding met vliegvelden

#### *Alternatief 1 naar vliegbases*

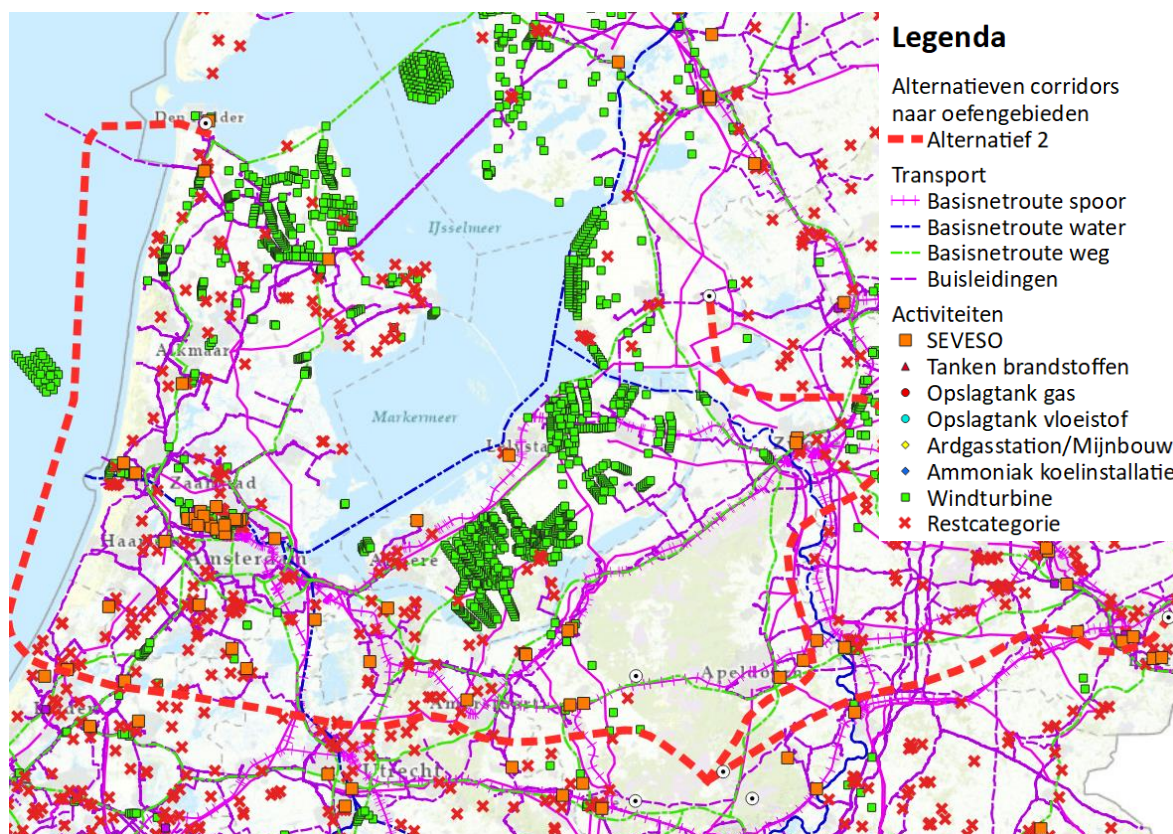
Onder de corridors van alternatief 1 liggen veel hogedruk aardgastransportleidingen, meerdere basisnet wegen, meerdere basisnet spoorlijnen en meerdere hoogspanningslijnen.



figuur 3-10 Risicovolle activiteiten ter hoogte van de corridors van alternatief 1 naar Deelen

#### Alternatief 2 naar vliegbases

Onder de corridors van alternatief 2 liggen veel hogedruk aardgastransportleiding, meerdere basisnet wegen, meerdere basisnet spoorlijnen en meerdere hoogspanningslijnen.



figuur 3-11 Risicovolle activiteiten ter hoogte van de corridors van alternatief 2 naar Deelen

### 3.3.4 Conclusie

#### Alle alternatieven

- Drones ondervinden geen wettelijke beperkingen vanuit al aanwezige risicobronnen. De drone corridor kan impact hebben op risicobronnen langs de route, waarbij de impact op bijvoorbeeld hogedruk aardgasleidingen zeer beperkt is.
- Alle alternatieven kennen meerdere risicobronnen op de route, alternatief 2 van de verbindingen tussen de vliegbases 'doorkruist' SEVESO-inrichtingen.

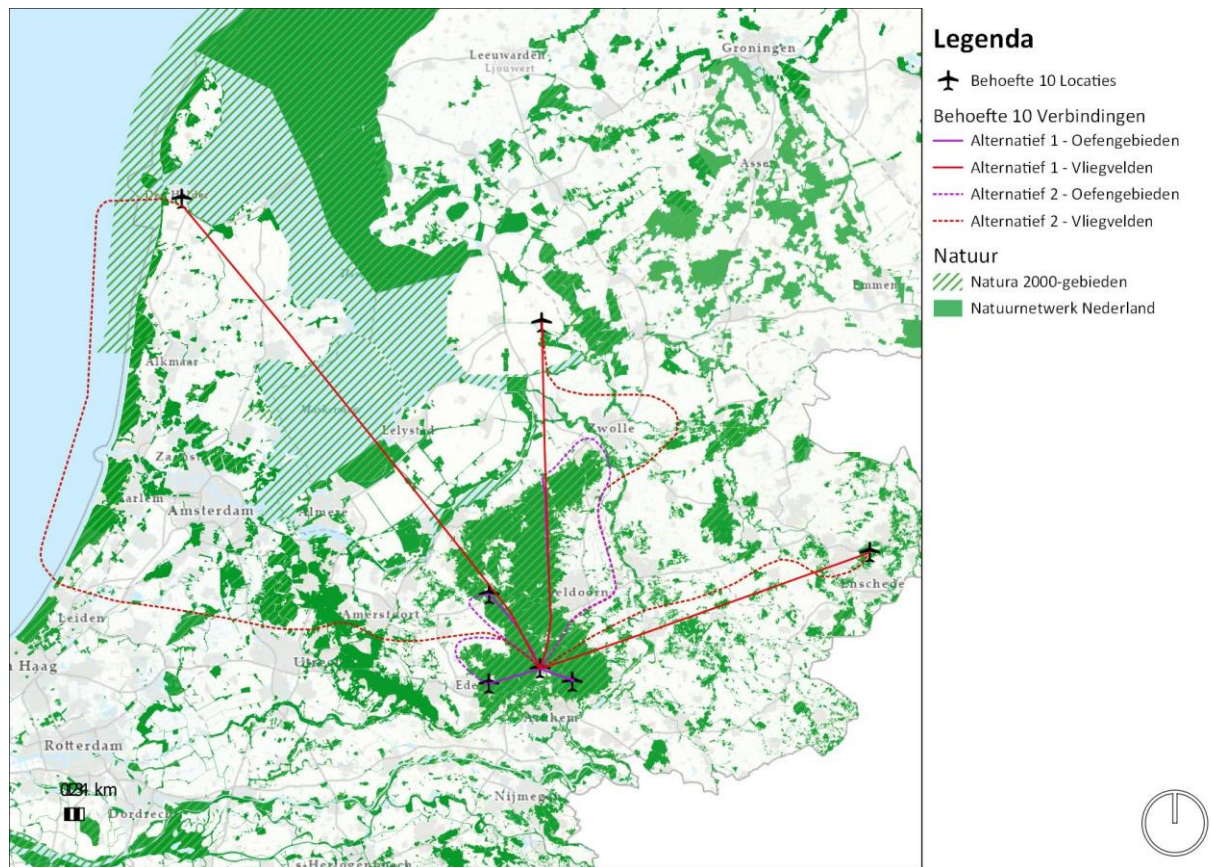
|                     | Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                     | Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Omgevingsveiligheid | 0 / -         | -             | 0 / -         | 0 / -         |

## 4. Natuur, landschap en cultureel erfgoed

### 4.1 Beschermde natuurgebieden

#### 4.1.1 Huidige situatie en referentiesituatie

Figuur 4-1 toont de Natura 2000-gebieden en het Natuurnetwerk Nederland op de routes van de alternatieven.



figuur 4-1 Ligging en begrenzing van Natura 2000 en NNN

De figuur laat zien dat er beschermde natuurgebieden aanwezig zijn ter plaatse van de corridors. Doordat vliegbasis Deelen vrijwel omsloten is door de Veluwe gaan alle alternatieven over dit Natura 2000-gebied. De alternatieven voor de verbinding tussen De Kooy en Deelen doorkruisen daarnaast grote wateren zoals de Noordzeekustzone (alternatief 2) en het Markermeer (alternatief 1). De directe route naar Twente Airport doorkruist enkele kleinere Natura 2000-gebieden, zoals de Rijntakken en Landgoederen Brummen.

#### 4.1.2 Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases

De behoefte voor cargodrones leidt niet tot directe aantasting van beschermde natuurgebieden. Er is geen fysieke ruimte nodig die ten koste kan gaan van beschermde natuurgebieden. De vliegactiviteiten kunnen wel belangrijke natuurwaarden 'verstoren'. Bij Natura 2000-gebieden gaat het om verstoring van aangewezen beschermde soorten. Bij het bepalen van effecten op beschermde natuurgebieden is gekeken naar verstoringfactoren.

##### *Effecten op Natura 2000-gebieden*

Mogelijke verstoring van Natura 2000-gebieden kan bepaald worden aan de hand van de effectenindicator (Alterra, 2024). De effectenindicator is een instrument waarmee mogelijke schadelijke effecten ten gevolge van de activiteit en plannen kunnen worden verkend. De effectenindicator geeft informatie over de gevoeligheid van soorten en habitattypen voor de meest voorkomende storende factoren. Voor vliegactiviteiten met cargodrones

zijn verstoring door geluid en visuele verstoring de relevante verstoringfactoren. Vanwege de verticale afstand tot de leefgebieden is er geen verstoring van vissen, zoogdieren of andere grondgebonden soorten te verwachten.

Een ander mogelijk indirect effect betreft stikstofdepositie. Het gebruik van drones leidt tot uitstoot van stikstofoxiden. Neerslag (depositie) kan leiden tot aantasting van habitattypen. Voor Natura 2000-gebieden is vastgelegd welke habitattypen gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Voor de beoordeling van de alternatieven kijkt het MER naar de 'doorsnijding' van stikstofgevoelige habitattypen, het aantal kilometer dat alternatieven over stikstofgevoelige habitattypen liggen. De effecten zijn per alternatief beschouwd op basis van de 'doorsnijding' en nabijheid van Natura 2000-gebieden.

tabel 4-1 toont het aantal kilometer dat de drones over Natura 2000-gebied vliegen en hoeveel kilometer daarvan als stikstofgevoelig habitat aangeduid is.

tabel 4-1 Aantal kilometer over Natura 2000-gebied en stikstofgevoelig habitat per alternatief voor de verbindingen met de vliegbases

| Vliegbases                       |               |               |
|----------------------------------|---------------|---------------|
|                                  | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Natura 2000-gebieden             | 105           | 49            |
| Waarvan stikstofgevoelig habitat | 68            | 31            |

#### Alternatief 1

De routes van alternatief 1 gaan totaal over 105 km Natura 2000-gebied. Ongeveer tweederde (68 km) hiervan betreft stikstofgevoelig habitat. Dit alternatief is negatief beoordeeld. Het is niet zeer negatief beoordeeld, omdat ook grote delen van de route niet over Natura 2000-gebieden gaan. Dit is mogelijk een overschatting, omdat ook een groot deel op grotere hoogte is vanwege de langere route.

#### Alternatief 2

Alternatief 2 doorkruist dezelfde Natura 2000-gebieden als alternatief 1. Dit alternatief is licht negatief beoordeeld.

### 4.1.3 Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden

tabel 4-2 toont het aantal kilometer dat de corridors over Natura 2000-gebied en stikstofgevoelig habitat liggen.

tabel 4-2 Aantal kilometer over Natura 2000-gebied en stikstofgevoelig habitat per alternatief voor de verbindingen met de oefengebieden

| Oefengebieden                    |               |               |
|----------------------------------|---------------|---------------|
|                                  | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Natura 2000-gebieden             | 67            | 35            |
| Waarvan stikstofgevoelig habitat | 63            | 32            |

#### Alternatief 1

De routes van alternatief 1 gaan totaal over 67 km Natura 2000-gebied. Dit betreft vrijwel volledig stikstofgevoelig habitat. Dit alternatief is negatief beoordeeld. Dit is mogelijk een overschatting, omdat ook een groot deel op grotere hoogte is vanwege de langere route.

#### Alternatief

Bij alternatief 2 is het aantal kilometer over Natura 2000-gebied en stikstofgevoelig habitat ca. de helft van alternatief 1. Dit alternatief is licht negatief beoordeeld.

#### 4.1.4 Conclusie

|                      | Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                      | Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Natura 2000          | -             | 0 / -         | 0 / -         | 0 / -         |
| Stikstofgevoeligheid | -             | 0 / -         | -             | 0 / -         |
| NNN                  | 0             | 0             | 0             | 0             |

## 4.2 Biodiversiteit

### 4.2.1 Huidige situatie en referentiesituatie

Voor het aspect 'biodiversiteit' kijkt het MER naar de mogelijke verstoring van aanwezige (beschermde) soorten en waarden. Ecologische waarden die op de grond aanwezig zijn, worden door activiteiten in de lucht op een andere manier beïnvloed dan bij activiteiten die op het land plaatsvinden. Hieronder vindt een algemene beschouwing plaats van effecten van activiteiten in de lucht op zowel grondgebonden soorten als vogels.

#### *Storingsgevoelige soorten*

Door Alterra (2008) <sup>1</sup> is een literatuurstudie uitgevoerd naar de storingsgevoeligheid van fauna door vliegactiviteiten dicht bij de grond. Hierbij zijn diverse bronnen geraadpleegd en is een analyse uitgevoerd van de onderzochte soortgroepen, het materieel dat gebruikt wordt voor het vliegen en overige relevant bevonden variabelen. De geraadpleegde bronnen zijn in verschillende werelddelen uitgevoerd en richten zich op vogels en hoefdieren. Gezien de beschikbare informatie zijn niet alle onderzochte soorten relevant voor Nederland.

#### *Vogels*

Voor vogels zijn effecten vooral onderzocht en vastgesteld voor watervogels, kust- en zeevogels, wadvogels en roofvogels. De meest direct waarneembare en vrijwel uitsluitend beschreven vormen van verstoring, zijn veranderingen in gedrag. Deze primair zichtbare reacties variëren tussen soorten en hangen binnen de soort af van factoren als leeftijd, geslacht, levenscyclus, conditie, eerdere ervaringen met vliegactiviteiten, de fase van de jaarcyclus waarin het individu verkeert en ecosysteemkenmerken in tijd en ruimte. De reacties lopen uiteen van indifferentie en kortdurende onderbrekingen van gedrag tot opvliegen, wegvlugten en extreme paniek. De verstoring kan gevolgen hebben voor de conditie en overlevingskansen van het individu alsook de perspectieven voor voortplanting en uiteindelijk de populatie.

#### *Zoogdieren*

Voor zoogdieren is vooral onderzoek gedaan naar de effecten op hoefdieren. In voorgenoemde rapportage van Alterra (2008) is alleen de ree relevant bevonden voor Nederland, aangezien overige soorten waar onderzoek naar is gedaan, niet in Nederland voorkomen. Effecten zijn voor deze en overige hoefdieren, net als bij vogels, hoofdzakelijk beschreven op basis van primaire reacties op verstoring (gedrag). De gedragingen variëren van kortdurende gedragsreacties, zoals het onderbreken van foerageren, een verhoogde alertheid of een vluchtrespons, tot meer langdurige veranderingen, zoals het verleggen van de home range en verandering van dagelijkse activiteitenpatronen. Er is aangetoond dat dit leidt tot verhoogd energieverbruik, een verlaagde fitness en een verlaagde productie.

De mate waarin verstoring optreedt bij zoogdieren, neemt af naarmate de dieren in staat zijn om dekking te zoeken (bijvoorbeeld in een nest(holte), grondhol of burcht). Vanwege het ontbreken van dergelijke dekkingslocaties worden hoefdieren als relatief gevoelige soortgroep aangemerkt. Het is echter niet uitgesloten dat ook overige zoogdiersoorten negatieve effecten ondervinden door verstoring door activiteiten in de lucht (zoals opstijgen of landen).

#### *Chronische stress versus Gewenning (sensibilisatie versus habituatie)*

Voor zowel vogels als zoogdieren zijn effecten van herhaaldelijke verstoring onderzocht in diverse studies. De conclusies van deze onderzoeken variëren per onderzoek en per soortgroep. In onderzoeken naar effecten op vogels is doorgaans sprake van -tijdelijke of permanente - gewenning door herhaaldelijk optreden van dezelfde

<sup>1</sup> [AlterraRapport1725.pdf \(wur.nl\)](#)

verstoring (habituatie). Zodoende zal er minder sprake zijn van negatieve effecten op de betreffende soort. Habituatie bij laagvliegen lijkt bij vogels vrij algemeen voor te komen. Belangrijke randvoorwaarden hierbij zijn dat vluchten via een vaste route worden uitgevoerd en er geen grote veranderingen zijn in het type vliegtuig dat wordt gebruikt. Vliegtuigen en vliegtuigtypen die onregelmatig en minder frequent overkomen verstoren sterker en langduriger dan vliegtuigen en vliegtuigtypen die regelmatig overkomen.

Sensibilisatie betreft het tegenovergestelde effect van habituatie, waarbij juist sprake is van een toenemende gevoeligheid voor verstoring, wat leidt tot chronische stress. Dit lijkt voor vogels echter zelden duidelijk waargenomen te worden. Habituatie wordt vaker waargenomen dan sensibilisatie.

Voor zoogdieren zijn de resultaten minder eenduidig. Hoewel ook voor deze soortgroep een zekere mate van habituatie is vastgesteld of verondersteld, wordt in de rapportage van Alterra (2008) een even groot aantal onderzoeken genoemd waarbij geen habituatie is vastgesteld.

#### *Variabelen die invloed hebben op de mate van verstoring*

##### *Relevante hoogte, seizoensgebonden activiteiten*

In een rapportage van Arcadis (2020)<sup>2</sup> is onder andere de hoogteverdeling van overvliegende vogels inzichtelijk gemaakt. In dit onderzoek zijn geen vogels waargenomen boven een hoogte van 300 meter. De meeste vogels vliegen in dit onderzoek op een hoogte van 11 tot 150 meter. Tijdens de vogeltrek vliegen vogels echter op een veel grotere hoogte. Tijdens de vogeltrek kunnen maximale hoogtes bereikt worden variërend van 900 m tot 7.500 m.<sup>3</sup> Aangezien het maximale hoogtes betreft, kunnen soorten ook lager vliegen dan hier genoemde hoogtes. Op welke hoogte wordt gevlogen, is onder andere afhankelijk van de soort en weersomstandigheden. De meeste zangvogels vliegen niet hoger dan 1.500 m, terwijl bijvoorbeeld ganzen en steltlopers veel hoger vliegen. Bij warm weer kunnen vogels veelal hoger komen doordat zij gebruikmaken van de warme, opstijgende lucht (thermiek)<sup>4</sup>.

| Hoogte  | Soorten                                                              |
|---------|----------------------------------------------------------------------|
| 7500 m. | Ganzen. De Indische gans vliegt op die hoogte dwars door de Himalaya |
| 7000 m. | Bonte strandlopers en kanoetstrandlopers tijdens de trek             |
| 6000 m. | Grutto's en wulpen op hun trek naar het zuiden                       |
| 3000 m. | Lijsters tijdens najaarstrek vanuit Scandinavië                      |
| 2100 m. | Torenvalken, houtduiven                                              |
| 1800 m. | Gierzwaluw, kieviten                                                 |
| 1500 m. | De meeste zangvogels trekken niet boven dit niveau                   |
| 1200 m. | Kleine zangvogels die 's nachts van Nederland naar Engeland vliegen  |
| 900 m.  | Dagtrekkers, zoals spreeuwen of vinken                               |
| 150 m.  | Vele vogels komen in hun leven niet boven dit niveau                 |

De vogeltrek vindt in het voorjaar en najaar plaats, waarbij de piek van de vogeltrek zich in oktober bevindt<sup>5</sup>. Wanneer de vogeltrek plaatsvindt, is onder andere afhankelijk van weersomstandigheden. Door veranderingen in het klimaat vindt er echter een grotere spreiding plaats in de perioden waarin de vogeltrek plaatsvindt<sup>6</sup>. Daardoor begint de vogeltrek eerder en eindigt deze later.

<sup>2</sup> [blg-943807.pdf](https://blg-943807.pdf) (officielebekendmakingen.nl)

<sup>3</sup> [Vogelweetjes | Vogelbescherming](#)

<sup>4</sup> [Hoe hoog kan een vogel komen? - Nieuws - Universiteit Utrecht \(uu.nl\)](#)

<sup>5</sup> [Vogeltrek | Natuurmonumenten](#)

<sup>6</sup> [Klimaatverandering: vroeg voorjaar beïnvloedt gedrag trekvogels - Animals Today](#)

Daarnaast spelen onder andere seizoensgebonden activiteiten een rol. Voor zowel vogels als zoogdieren wordt het voortplantingsseizoen als kwetsbare periode gezien. Bij vogels betreft het voornamelijk de vestigingsperiode en (start van het) broedseizoen, bij zoogdieren de paartijd en de periode waarin jongen worden geboren.

#### *Gebiedsafhankelijke variabelen*

##### *Natura 2000 en overige waardevolle natuur, open gebied vs. gebied met veel beschutting*

Op basis van het Alterra-rapport (2008) worden beschermde natuurgebieden (zoals Natura 2000) gezien als relatief storingsgevoelige gebieden, aangezien hier doorgaans hogere natuurwaarden aanwezig zijn die verstoring kunnen ondervinden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen gesloten gebieden, zoals bebost gebied, en open gebieden, zoals graslanden. De mate waarin (potentiële) effecten optreden, zijn groter in gebieden die weinig beschutting hebben. De kansen op significante effecten van verstoring door vliegactiviteiten lijken voor met name beschermde vogels van Natura 2000-gebieden zeer groot omdat vrijwel alle soorten (zowel broedvogels als pleisteraars) gevoelig zijn voor verstoring.

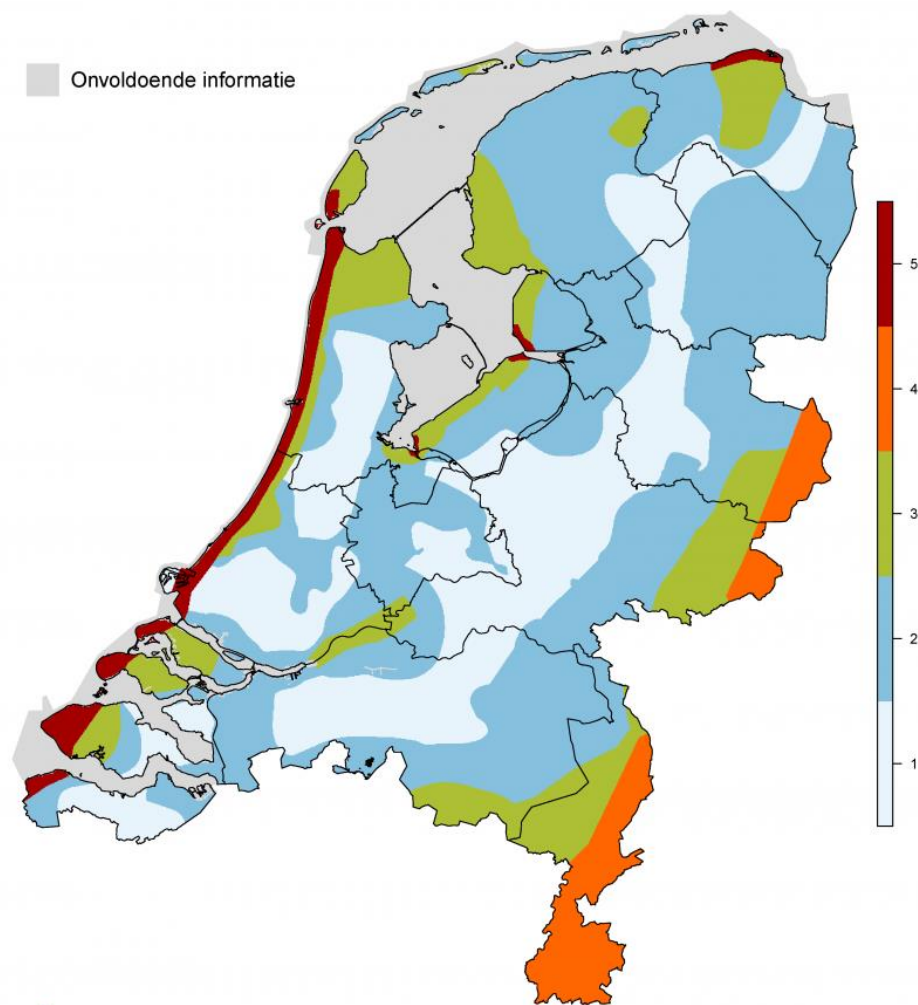
#### *Trekroutes*

Vogels kunnen gebruik maken van specifieke landschapsstructuren die dienen als oriëntatie tijdens de trekperiode. Eén van de meest belangrijke trekroutes in Nederland betreft de kustlijn. Ook overige landschapsstructuren kunnen gebruikt worden. Vooral vogels die kortere afstanden trekken (o.a. Zuid-Europa) maken gebruik van deze structuren. Vogels die langere afstanden trekken, vliegen doorgaans op grotere hoogte en maken in mindere mate gebruik van dergelijke oriëntatiepunten.

Figuur 4-2 geeft een globale indicatie van populaire trekvogelroutes. Deze kaart is gebaseerd op gegevens van SOVON en Trektellen en geeft de dichtheid van trekvogels weer in categorieën<sup>7</sup>. Daar waar hoge aantallen trekvogels te verwachten zijn, gelden grotere aandachtspunten tijdens de trekperiodes (vroege voorjaar en najaar).

---

<sup>7</sup> <https://www.sovon.nl/onderzoek/onderzoeksthemas/energietransitie/windenergie-gevoeligheidskaart>



figuur 4-2 Kaart van Nederland met gevoeligheid trekvogels (bron: SOVON, 2023) schaal: 5 = zeer gevoelig - 1 = niet gevoelig

#### 4.2.2 Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases

##### *Algemeen*

Het gebruik van cargodrones kan tot verstoring van soorten leiden. Verstoring kan op verschillende manieren optreden. Voor vliegverkeer is verstoring door geluid en visuele verstoring relevant. Verstoring kan tot verschillende effecten op soorten leiden. Geluid en visuele verstoring kan tot verandering van gedrag leiden. Hierdoor kan een keten van gevolgen optreden, die uiteindelijk tot negatieve effecten op de populatie kan leiden. Directe effecten op de populatie kunnen veroorzaakt worden door vogelaanvaringen. Dit komt incidenteel voor. Op basis van gegevens van de Koninklijke Luchtmacht gaat het om circa negen aanvaringen per 10.000 vliegreizen.

##### *Relevante verstoring door corridors voor cargodrones*

In paragraaf 4.2.1 is beschreven wat relevante verstoringfactoren zijn en welke soorten gevoelig zijn voor verstoring door vliegactiviteiten. Voor de effectbeschrijving van de alternatieven voor cargodrones kan het volgende geconcludeerd worden:

- Effecten op grondgebonden soorten zijn alleen in de directe omgeving van start- en landingsplaatsen te verwachten. Deze effecten zijn niet onderscheidend voor de alternatieven.
- Het gebruik van corridors als vaste route voor drones kan bijdragen aan habituatie.
- Voor effecten op vogels is, vanwege de vlieghoogte van de cargodrones, alleen gevoeligheid voor trekvogels van belang. Bij leefgebieden en broedplaatsen wordt geen verstoring verwacht.

Deze analyse richt zich vooral op de gevoeligheid van de corridors voor cargodrones voor trekvogels.

### Gevoeligheid voor trekvogels

De corridors voor cargodrones zijn met behulp van GIS geplot over de gevoeligheidskaart voor trekvogels. Voor de breedte van de corridor is een bandbreedte van drie kilometer aangehouden. Voor de alternatieven is het aantal vierkante kilometer per gevoeligheidsklasse geïnventariseerd. Dit is in tabel 4-3 weergegeven.



Figuur 4-3 De alternatieven voor de corridors tussen de vliegbases en de oefengebieden en de gevoeligheid voor trekvogels

Alternatief 2 doorkruist twee keer de kustlijn om van vliegbasis Deelen richting vliegbasis De Kooy te vliegen. Verder onderscheiden de droneroutes van de alternatieven 1 en 2 weinig in het aantal doorkruisingen met vogeltrekroutes.

tabel 4-3 Aantal kilometer per gevoeligheidsklasse voor de corridors tussen de vliegbases (gecumuleerd)

| Alternatief                               | 1   | 2   | 3   | 4  | 5  | Onbekend |
|-------------------------------------------|-----|-----|-----|----|----|----------|
| Alternatief 1<br>Verbindingen vliegvelden | 217 | 271 | 117 | 11 | 7  | 53       |
| Alternatief 2<br>Verbindingen vliegvelden | 359 | 307 | 45  | 19 | 22 | 234      |

### 4.2.3 Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden

De corridors voor de verbindingen met oefengebieden liggen in een gebied waar trekvogels niet of nauwelijks voorkomen. Alleen rond oefengebied ASK-West ligt de gevoeligheid voor trekvogels iets hoger. Er is echter geen verschil tussen de alternatieven voor deze verbinding. De alternatieven voor de verbinding met oefengebieden scoren daarom neutraal.

tabel 4-4 Aantal kilometer per gevoeligheidsklasse voor de corridors tussen vliegbasis Deelen en de oefengebieden

|               | 1   | 2  | 3 | 4 | 5 | Onbekend |
|---------------|-----|----|---|---|---|----------|
| Alternatief 1 | 180 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0        |

|                                             |     |    |   |   |   |   |
|---------------------------------------------|-----|----|---|---|---|---|
| Verbindingen oefengebieden                  |     |    |   |   |   |   |
| Alternatief 2<br>Verbindingen oefengebieden | 312 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 |

#### 4.2.4 Conclusie

- Vanuit de impact op trekvogels gezien is de kortste route doorgaans het gunstigst.
- Een groot deel van de 'lange' route naar De Kooy gaat over zee, waarbij min of meer de kustlijn wordt gevolgd. Dit kan ongunstig zijn, aangezien trekvogels veel gebruik maken van (herkenbare structuren zoals) de kustlijn. De korte route is dan naar verwachting gunstiger.
- De corridors voor de verbindingen met oefengebieden liggen in een gebied waar trekvogels niet of nauwelijks voorkomen.

|                             | Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                             | Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Biodiversiteit (trekvogels) | -             | -             | 0             | 0             |

## 5. Ruimtegebruik

### 5.1 Energienetwerken

#### 5.1.1 Huidige situatie en referentiesituatie

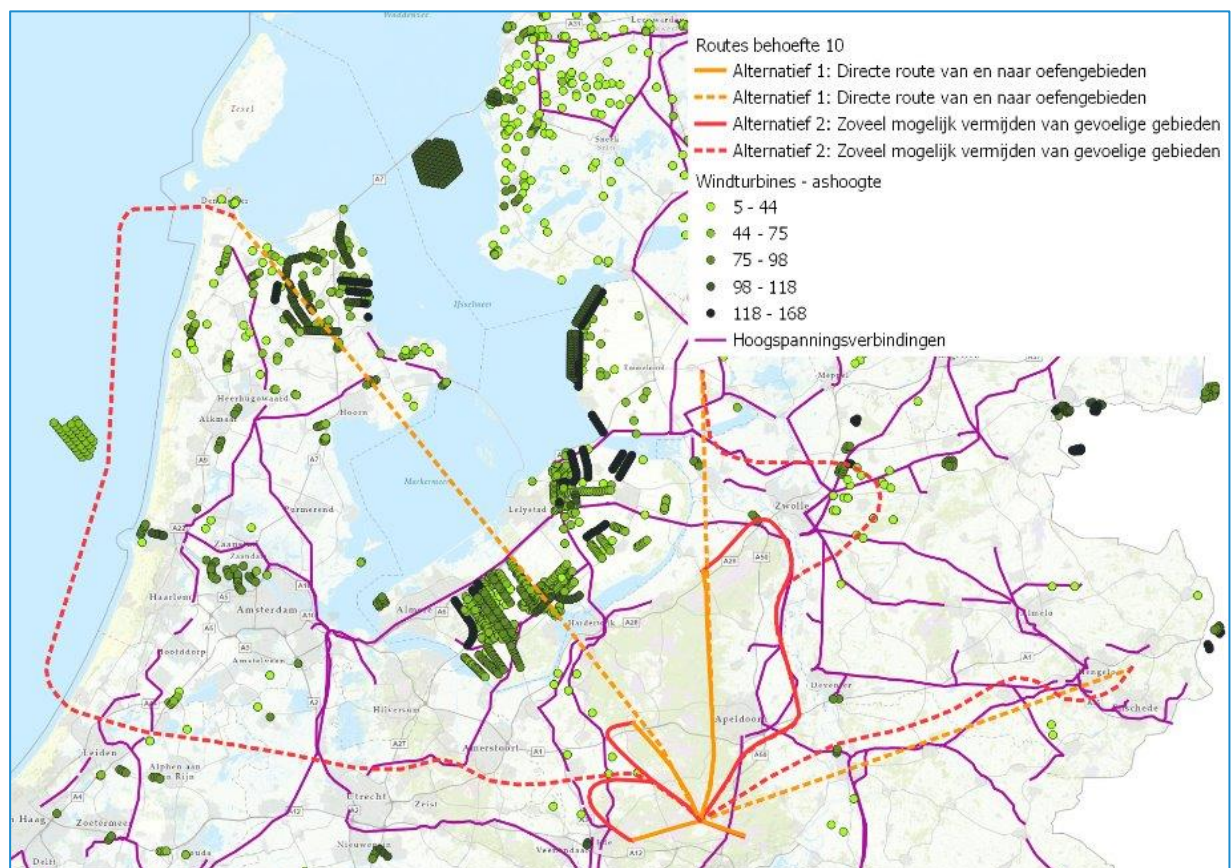
##### *Windturbines*

Er zijn windturbines aanwezig met ashoogtes tot ruim 150 meter op de route van alternatief 1. Met name de corridor richting vliegbasis de Kooy doorkruist windturbineparken in Flevoland en windturbines in de kop van Noord-Holland. De routes van alternatief 2 doorkruisen een paar windturbines met een ashoogte van vijf tot 44 meter in de buurt van Barneveld en Zwolle.

##### *Hoogspanningsnetwerken*

Alternatief 1 en 2 doorkruisen beide hoogspanningsnetwerken. Er is geen groot verschil in het aantal hoogspanningsverbindingen dat doorkruist wordt bij alternatief 1 vergeleken met alternatief 2.

Wegens de vlieghoogte van de drones zijn alleen de windmolens en hoogspanningsnetwerken binnen een straal van drie kilometer vanaf de vliegbasis relevant voor de weergegeven corridors. Bij opstijgen bevinden de drones zich nog niet op de gemiddelde vlieghoogte waardoor rekening gehouden moet worden met windmolens en hoogspanningsverbindingen circa twee kilometer rondom de vliegbasis. Vanaf vliegbasis Deelen bevinden zich geen windmolens binnen een straal van twee kilometer. Ten zuidoosten van vliegbasis Deelen ligt een hoogspanningsnetwerk op circa twee kilometer van de vliegbasis.



figuur 5-1 Windturbines op basis van ashoogte en hoogspanningsverbindingen

### 5.1.2 Effectbeschrijving verbindingen tussen vliegbases

De alternatieven voor de corridors tussen de vliegvelden gaan over meerdere windturbines en/of hoogspanningsverbindingen. In de directe omgeving van de locaties waar de drones opstijgen en landen zijn deze energienetwerken echter niet aanwezig. Op grotere afstand van de vliegbases hebben de drones een hoogte bereikt waardoor geen belemmeringen voor windturbines of hoogspanningsverbindingen te verwachten zijn. De alternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld.

### 5.1.3 Effectbeschrijving verbindingen met oefengebieden

De alternatieven voor de corridors naar de oefengebieden gaan over meerdere windturbines en/of hoogspanningsverbindingen. In de directe omgeving van de locaties waar de drones opstijgen en landen zijn deze energienetwerken echter niet aanwezig. Op grotere afstand van de locaties hebben de drones een hoogte bereikt waardoor geen belemmeringen voor windturbines of hoogspanningsverbindingen te verwachten zijn. De alternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld.

### 5.1.4 Conclusie

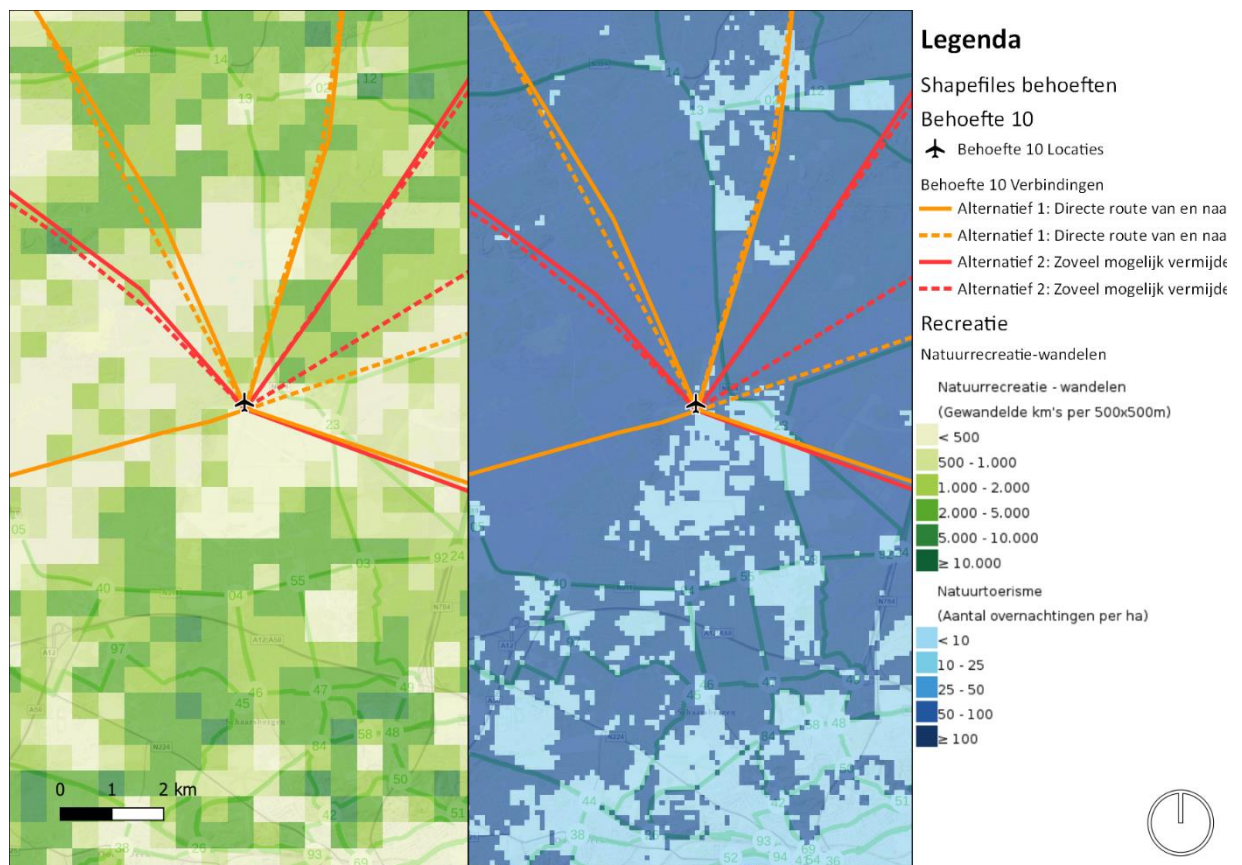
- In de omgeving van de start- en landingsplekken (binnen twee kilometer) van de drones zijn geen windturbines of hoogspanningsverbindingen aanwezig.
- Windturbines en hoogspanningsverbindingen onder de corridors vormen geen belemmering voor deze behoefte.

|              | Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|              | Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Windturbines | 0             | 0             | 0             | 0             |
| Hoogspanning | 0             | 0             | 0             | 0             |

## 5.2 Recreatie

### 5.2.1 Huidige situatie en referentiesituatie

Uit de analyse van de effecten op de omgeving blijkt dat het gebruik van drones niet of nauwelijks tot merkbare effecten op de omgeving leidt. Alleen in de nabijheid van locaties waar veel drones opstijgen en landen zijn mogelijk effecten op de omgeving te verwachten. De meeste droneactiviteit is te verwachten bij vliegbasis Deelen.



figuur 5-2 Aantal gewandelde kilometers (links) en omvang van natuurtoerisme (rechts) in de omgeving van vliegbasis Deelen

Vliegbasis Deelen ligt aan de zuidkant van de Veluwe. De Veluwe is een groot nationaal park waar veel toeristen en recreanten op af komen. Er lopen veel fiets- en wandelpaden langs de vliegbasis. De meeste zijn gelegen aan de oostkant van de vliegbasis, tussen de N804 en de A50. Op de kaart met het aantal overnachtingen is te zien dat vrijwel de gehele omgeving natuurtoerisme aantrekt.

## 5.2.2 Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases

De alternatieven voor de corridors naar de oefengebieden laten geen verschillen zien in de recreatieve waarde van het gebied waar de routes overheen lopen. Beide alternatieven doorkruisen ter hoogte van vliegbasis Deelen gebieden die intensief gebruikt worden voor recreatie. Hinder blijft naar verwachting echter beperkt tot de directe omgeving van de vliegbasis (zie ook de resultaten van de geluidbelasting in paragraaf 3.1). Op grotere afstand van de vliegbasis is er nauwelijks hinder, vanwege de vlieghoogte van de drones.

## 5.2.3 Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden

De alternatieven voor de corridors tussen de vliegbases laten geen verschillen zien in de recreatieve waarde van het gebied waar de routes overheen lopen. Beide alternatieven doorkruisen ter hoogte van vliegbasis Deelen gebieden die intensief gebruikt worden voor recreatie. Hinder blijft naar verwachting echter beperkt tot de directe omgeving van de vliegbasis. Op grotere afstand van de vliegbasis is er nauwelijks hinder, vanwege de vlieghoogte van de drones.

## 5.2.4 Conclusie

- Voor alle routes wordt beperkte hinder voor recreatie in de directe omgeving van vliegbasis Deelen verwacht.

| Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |

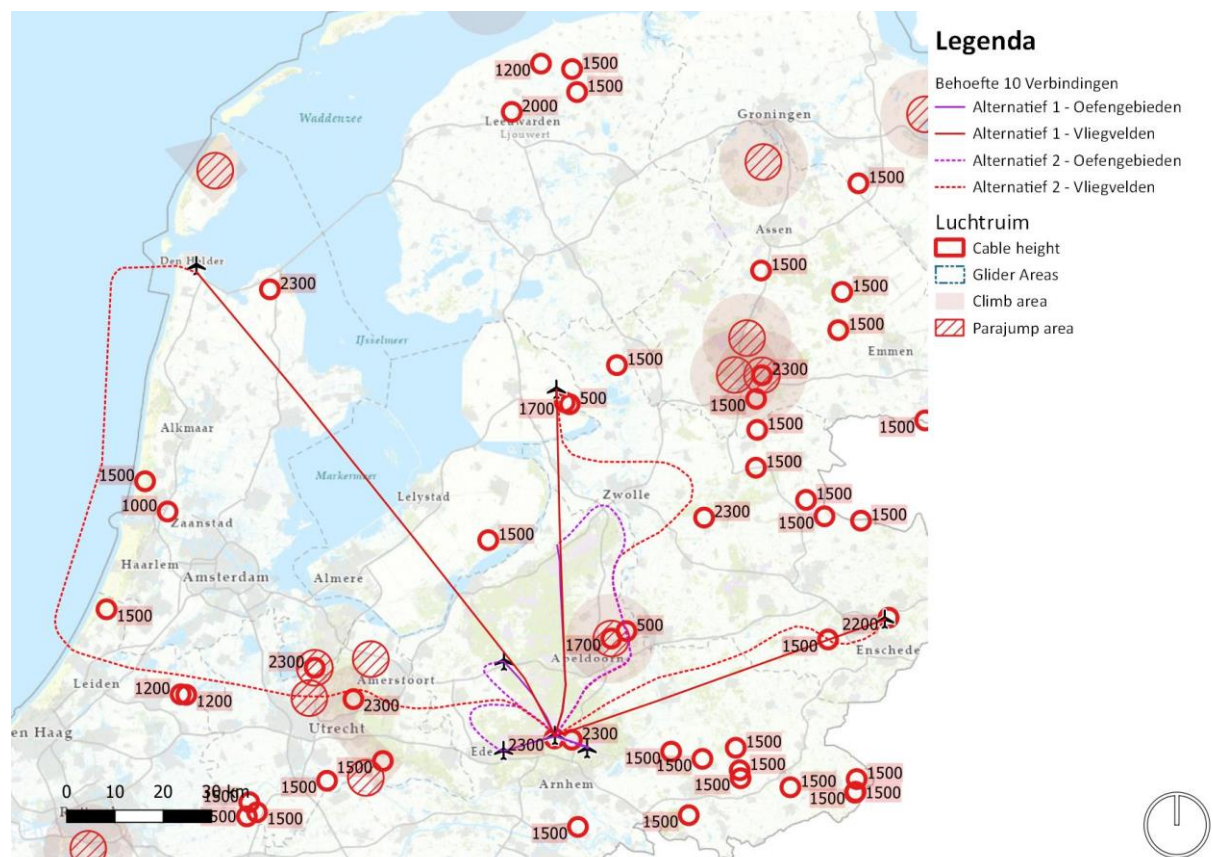
|           |       |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Recreatie | 0 / - | 0 / - | 0 / - | 0 / - |
|-----------|-------|-------|-------|-------|

## 5.3 Luchtvaartactiviteiten

### 5.3.1 Huidige situatie en referentiesituatie

#### Activiteiten in het luchtruim

In het Nederlandse luchtruim vinden diverse activiteiten plaats. Denk bijvoorbeeld aan parachutespringen, zweefvliegen of modelvliegclubs. Corridors voor cargodrones hebben mogelijk impact op het gebruik van het luchtruim voor andere activiteiten. Locaties waar deze activiteiten toegestaan zijn, met de bijbehorende hoogtebegrenzingsen zijn vastgelegd. Figuur 5-3 toont de kaart met locaties voor zweefvliegen, parachutespringen en paragliden. tabel 5-1 beschrijft de activiteiten binnen of in de directe omgeving van de corridors met de bijbehorende hoogtebegrenzingsen.



figuur 5-3 Luchtvaartactiviteiten in Nederland tussen De Kooy en Twente Airport

Tussen Utrecht en Amersfoort vinden diverse luchtvaartactiviteiten plaats. Er liggen drie parachutespringlocaties met een bovengrens van 6.000 ft. Ook zijn er zweefvlieglocaties aanwezig met een kabelhoogte van 2.300 ft. Ook aan de oostkant van Apeldoorn zijn deze activiteiten aanwezig. Parachutespringen tot 13.000 ft is hier mogelijk, de kabelhoogte voor zweefvliegen is beperkt tot 1.700 ft.

tabel 5-1 Overzicht luchtvaartactiviteiten binnen of in de directe omgeving van de corridors

|                      | Parachutespringen | Zweefvliegen                 | Overig                   |
|----------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------|
| Utrecht – Amersfoort | Tot 6.000 ft      | Kabelhoogte 2.300 ft         |                          |
| Apeldoorn - Teuge    | Tot 13.000 ft     | Kabelhoogte 1.700 en 500 ft. |                          |
| Enschede             | -                 | Kabelhoogte 1.500 ft         |                          |
| Deelen – Terlet      | -                 | Kabelhoogte 2.300 ft         | Glider area tot 3.000 ft |
| Marknesse            | -                 | Kabelhoogte 1.700 en 500 ft  |                          |

In de omgeving van de corridors zijn modelvliegclubs aanwezig. De bovengrens voor deze activiteiten ligt echter overal onder de 1.500 ft, waardoor de dronecorridors geen belemmering vormen voor deze activiteiten.

### 5.3.2 Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases

Voor de corridors tussen de vliegbases zijn er twee routes waar de corridors luchtvaartactiviteiten doorkruisen. De indirecte route (alternatief 2) van De Kooy naar Deelen gaat door het gebied voor parachutespringen en zweefvliegen tussen Utrecht en Amersfoort. Zowel de hoogte van het parachutespringen als de kabelhoogte voor zweefvliegen ligt binnen de bandbreedte van de corridorhoogte.

De indirecte route van Deelen naar Marknesse gaat over het gebied voor parachutespringen en zweefvliegen bij vliegveld Teuge. Ook hier ligt de beoogde hoogte van de corridor onder de bovengrens van parachutespringen. Voor zweefvliegen is het mogelijk om met de cargodrones boven de kabelhoogte te vliegen. De route van alternatief 2 loopt ook deels door de glider area van Terlet.

De routes naar Twente Airport doorkruisen eveneens de glider area van Terlet. Zowel de directe als indirecte route doorkruist de glider area bij Terlet en het zweefvlieggebied bij Delden. De kabelhoogte bij Delden is echter beperkt tot 1.500 ft, de corridor ligt boven deze hoogte.

De directe route naar de vliegvelden scoort licht negatief (0/-), de indirecte route zeer negatief (- -)

### 5.3.3 Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden

Bij de verbindingen met de oefengebieden zijn beide alternatieven naar de Arnhemse Heide een aandachtspunt. Dit oefengebied ligt binnen de glider area en de zweefvliegactiviteiten van Terlet en Deelen zelf. Gezien de korte afstand tussen Deelen is de noodzaak voor een corridor mogelijk beperkt.

De indirecte route naar ASK 't Harde gaat over de luchtvaartactiviteiten bij Teuge (zie paragraaf 5.3.2). De routes naar de Ginkelseheide en Stroese Zand doorkruisen geen luchtvaartactiviteiten.

Voor de verbinding met de oefengebieden is alternatief 1 neutraal (0) beoordeeld. Alternatief 2 scoort licht negatief (0/-).

### 5.3.4 Conclusie

De drone routes vanaf vliegbasis Deelen richting de oefengebieden doorkruisen locaties waar luchtactiviteiten plaatsvinden zoals paragliden, zweefvliegen en waar modelvliegclubs zich hebben geplaatst. Alternatief 1 ontziet de meeste locaties met vliegactiviteiten. Inpassing van routes buiten bestaande zones en contouren is mogelijk.

|                        | Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                        | Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Luchtvaartactiviteiten | 0 / -         | - -           | 0             | 0 / -         |

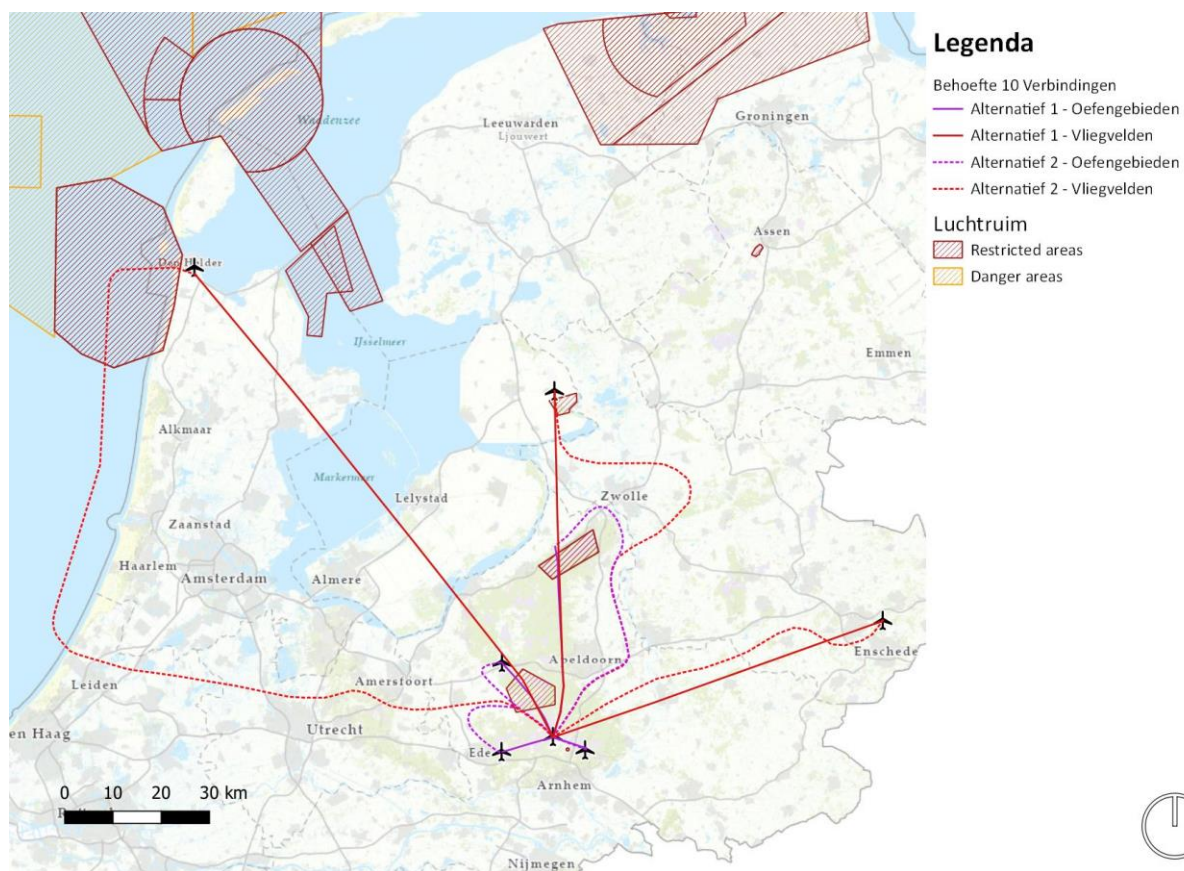
## 6. Defensiespecifiek

### 6.1 Geschiktheid voor militair gebruik

#### 6.1.1 Huidige situatie en referentiesituatie

Voor de geschiktheid voor militair gebruik gaat het om de wijze waarop de alternatieven aansluiten bij het beoogde gebruik door defensie. Het MER kijkt hierbij naar de tijd en afstand die drones af moeten leggen tussen de vliegvelden en de oefengebieden. Dit aspect wordt beoordeeld op basis van de lengte van de corridor.

Daarnaast kijkt het MER naar de (mogelijke) impact op overige militaire activiteiten. Dit gaat om militaire activiteiten in het luchtruim. Het huidig luchtruimbeheer en de activiteiten van Defensie worden hiervoor in beeld gebracht.



figuur 6-1 Militaire activiteiten in het luchtruim

#### 6.1.2 Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases

Bij alternatief 1 gaat de route van De Kooy naar Deelen over het oefengebied bij Harskamp. De corridor ligt volledig binnen de restricted area. De route naar Marknesse doorkruist het oefengebied bij Oldebroek. De restricted area heeft een bovengrens van 3.000 ft, waardoor het mogelijk is om met de cargodrones boven dit gebied te vliegen (3.000 – 4.000 ft). Alternatief 2 doorkruist de restricted Area boven de Noordzee en de kustzone ten westen van Den Helder. De route ligt ook voor een klein deel over de restricted area van Harskamp.

De routes doorkruisen geen danger areas. De restricted areas betreffen militaire oefenterreinen. Sommige terreinen zijn ook de bestemming van de cargodrones. De corridors voor cargodrones zijn niet direct een belemmering voor deze oefenterreinen, maar vanwege mogelijke beperkingen in het gebruik van de terreinen en/of de corridors is dit aspect licht negatief (0/-) beoordeeld.

### 6.1.3 Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden

Bij de verbindingen met de oefenterreinen doorkruist alleen de directe route naar Stroese Zand een restricted area. Alternatief 1 scoort hierdoor licht negatief (0). Alternatief 2 is neutraal (0) beoordeeld.

### 6.1.4 Conclusie

- De corridors doorkruisen enkele restricted areas. Dit betreft militaire oefenterreinen.

|                   | Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                   | Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Defensiespecifiek | 0 / -         | 0 / -         | 0 / -         | 0             |

## 7. Raakvlakken

### 7.1 Woningbouwopgave

#### 7.1.1 Huidige situatie en referentiesituatie

De impact van vliegactiviteiten met drones op de omgeving is zeer beperkt. Alleen in de directe omgeving van de start- en landingsplekken is sprake van relevante geluiduitstraling. De start- en landingsplekken betreffen bestaande vliegvelden en oefenterreinen van Defensie. In de directe omgeving van deze locaties spelen geen Rijksbelangen, zoals grote woningbouwopgaven, waarvoor deze behoefte een belemmering kan vormen.

#### 7.1.2 Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases

De alternatieven voor de corridors voor verbindingen tussen de vliegbases leiden niet tot belemmeringen voor Rijksbelangen. De alternatieven zijn hierdoor neutraal beoordeeld.

#### 7.1.3 Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden

De alternatieven voor de corridors voor verbindingen met de oefengebieden leiden niet tot belemmeringen voor Rijksbelangen. De alternatieven zijn hierdoor neutraal beoordeeld.

#### 7.1.4 Conclusie

- De behoefte voor cargodrones heeft geen impact op woningbouwopgaven.

|                  | Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                  | Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Woningbouwopgave | 0             | 0             | 0             | 0             |

### 7.2 Civiele luchtvaart

#### 7.2.1 Huidige situatie en referentiesituatie

Nederland kent een druk bevlogen luchtruim. Civiele luchtvaart is dagelijks verantwoordelijk voor gemiddeld zo'n 1.750 vliegbewegingen vanaf de vijf grote nationale luchthavens in Nederland (Schiphol, Eindhoven, Rotterdam-Den Haag, Groningen-Eelde, Maastricht-Aken). In totaal ging het in 2023 om 632.000 vliegbewegingen (CBS, 2024). De elf kleinere, regionale luchthavens zijn goed voor ruim 350.000 vliegbewegingen. Dit zijn vooral oefenen lesvluchten, privévluchten of rondvluchten. De grotere en kleinere luchthavens zijn samen goed voor bijna een miljoen vliegbewegingen per jaar. Hierbij is de recreatieve luchtvaart -parachutespringen, zweefvliegen, modelvliegen etc.- niet meegerekend.

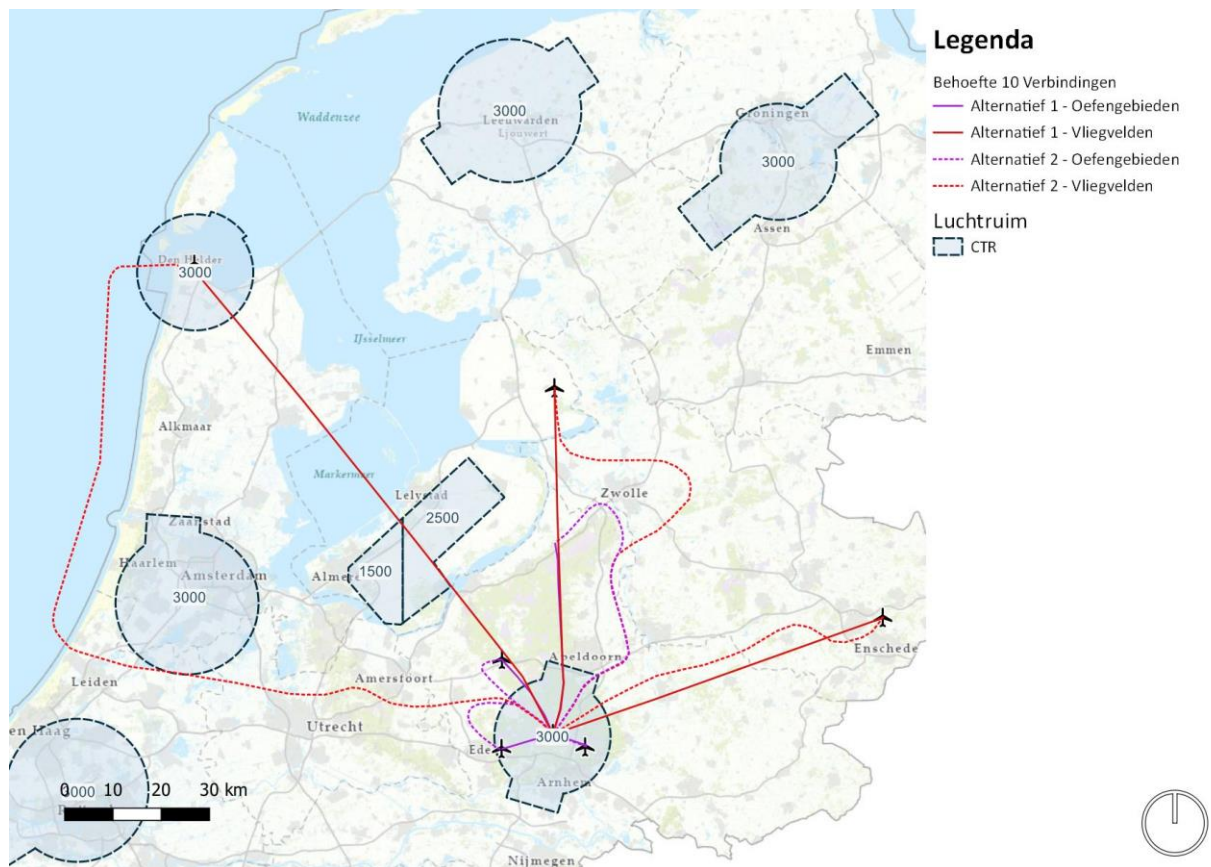
De droneroutes doorkruisen verschillende civiele luchtruimen van de grote commerciële luchthavens. Met name de TMA's, Terminal Maneuvering Areas, van grote commerciële luchthavens spelen een rol in de haalbaarheid van de dronecorridors. In deze gebieden, die vaak tussen de 450 en 2.500 meter hoog liggen, bevinden civiele vliegtuigen zich in een cruciale fase van de vlucht. Ze zijn namelijk net opgestegen en zijn aan het klimmen naar kruishoogte of ze bereiden zich voor op de landing. Het is mogelijk onwenselijk dat drones door een dergelijk druk luchtruim vliegen en het civiele luchtverkeer in hun operaties storen.

Daarnaast is het belangrijk in gedachten te houden dat de civiele TMA's rond Schiphol (behalve Schiphol TMA 8 van 1.300-1.500 ft, klasse D) enkel voor Klasse A<sup>8</sup> vliegtuigen toegankelijk zijn. Dit is de hoogste klasse vliegverkeer. Vliegtuigen mogen in dit luchtruim enkel op instrumenten vliegen, niet op zicht. Daarnaast is in

<sup>8</sup> In Nederland komen zes categorieën voor, zie voor nadere uitleg deze link.

Klasse A luchtruim klaring van de luchtverkeersleiding nodig en worden vluchten van elkaar gescheiden gehouden door de luchtverkeersleiding. Het is nog onbekend in welke klasse de drones zullen vallen. Echter omdat ze onbemand zijn, en dus geen piloot hebben, vliegen ze hoe dan ook niet op zicht.

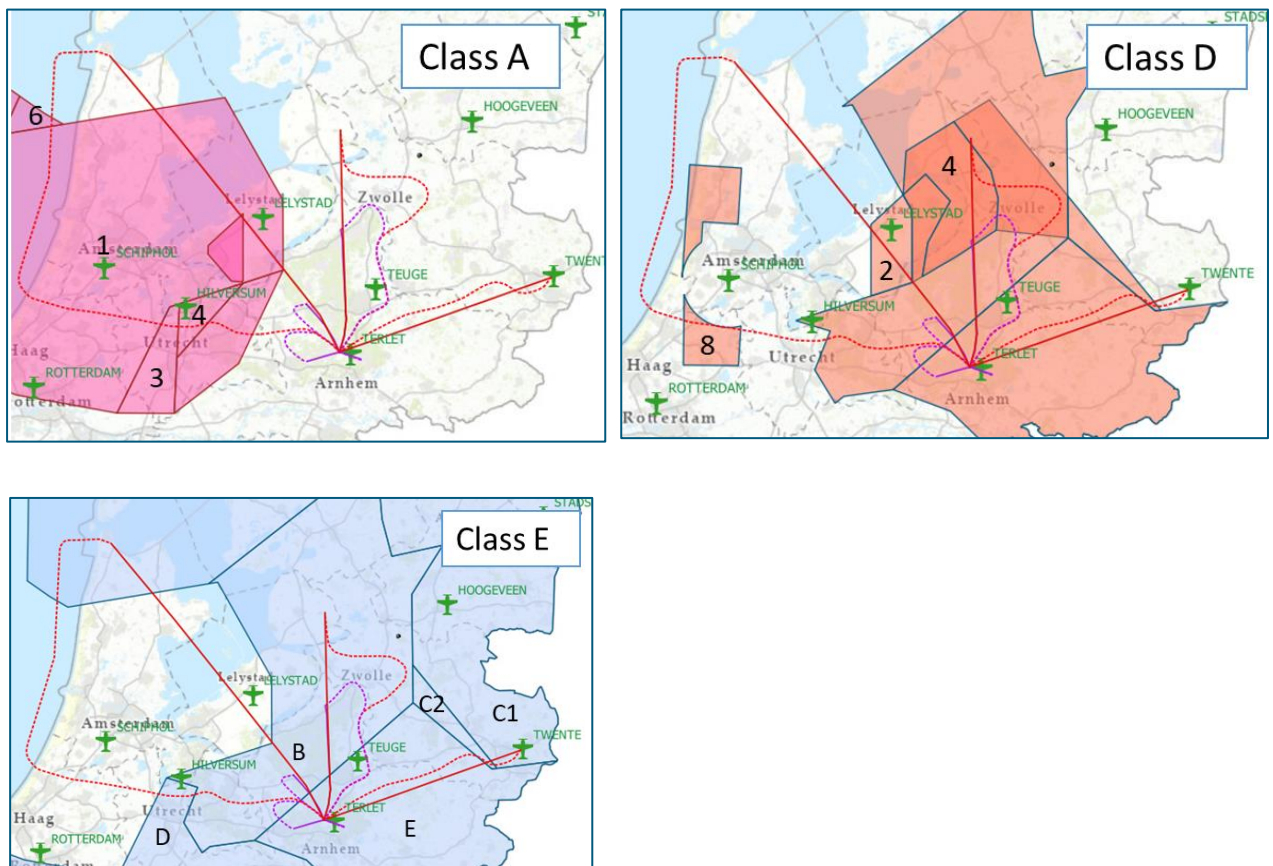
Een autonome ontwikkeling die mogelijk effect heeft op de realisatie van dronecorridors is de uitbreiding en opening voor grootschalige commerciële luchtvaart van Lelystad Airport. Hoewel de plannen anno 2024 nog op pauze staan, bestaat de wens om dit vliegveld te gebruiken om Schiphol en omgeving te ontzien van drukte en overlast. Door met name vakantievluchten over te nemen zou dit vliegveld een grotere rol kunnen spelen in de civiele luchtvaart. Het vliegveld zelf is gereed gemaakt om grotere civiele toestellen als de Boeing 737 en de Airbus A320 te kunnen ontvangen. De ingebruikname van het vliegveld voor vakantievluchten en grootschaligere luchtvaart is uitgesteld, een definitief besluit over wanneer dat gaat gebeuren is nog niet genomen. Als Lelystad Airport een grotere commerciële rol gaat spelen heeft dit effect op de realisatie van de dronecorridors over dit gebied. Vanaf Lelystad Airport vinden al circa 75.000 vliegbewegingen plaats, waarvan 70% een les- of oefenvlucht is (CBS, 2024). Dit is onwenselijk vanuit de CTR van Lelystad en zal geoptimaliseerd moeten worden (bijvoorbeeld een noordelijkere route).



figuur 7-1 Controlled Traffic Region van de civiele luchthavens in Nederland met de bovengrens in ft

## 7.2.2 Effectbeschrijving verbinding tussen vliegbases

Bij alternatief 1, de directe verbinding tussen de vliegbases, zijn er enkele gebieden waar de wens een dronecorridor te realiseren botst met de belangen van de civiele luchtvaart. Met name op de route tussen vliegbasis Deelen en vliegbasis De Kooy lopen beide alternatieven door druk luchtruim heen. De alternatieven doorkruisen Schiphol TMA 1, het drukste stukje Nederlands luchtruim, met ruim duizend vliegbewegingen vanaf Schiphol per dag. TMA 1 loopt vanaf 1.500 – 9.500 ft. Alternatief 1 loopt daarnaast ook door Lelystad TMA 2, met een bandbreedte van 1.500 – 3.500 ft. Dit valt ook onder de CTR van Lelystad.



figuur 7-2 TMA-zones A, D en E

Daarnaast loopt de directe route van alternatief 1 tussen vliegbasis Deelen en De Kooy over de control zone van Lelystad, Lelystad CTR 2. Deze kan ontweken worden door er overheen te vliegen. De bovengrens van deze CTR ligt namelijk op 2.500 voet hoog.

De militaire CTR's op de route van de cargodrones zijn de start- en landingsplekken van de dronevluchten en zijn zodoende geen beperking voor de militaire oefeningen met cargodrones.

Alternatief 2 van de verbindingen tussen de vliegvelden komt meerdere civiele luchtruimen tegen. Sommige daarvan kunnen worden vermeden door er onderdoor te vliegen. Dit zijn Schiphol TMA 3, 4 & 6 die een ondergrens van 2.500 en 3.500 voet hebben. Ook hier is Schiphol TMA 1 een grote beperkende factor.

Op de route tussen vliegbasis Deelen en vliegveld Marknesse doorkruist alternatief 2 ook Lelystad TMA 4. Deze loopt van 2.500 – 6.500 ft. Hier kan de drone eveneens onderdoor vliegen.

| Alternatief                 |                              | Class A                          | Class D        | Class E                               |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| Verbindingen met vliegbases | Rechtstreeks                 | Schiphol TMA 1<br>Lelystad TMA 1 | Lelystad TMA 2 | Nieuw Milligen TMA A, B, C1, C2, E    |
|                             | Vermijden gevoelige gebieden | Schiphol TMA 1, 3, 4 en 6        | Schiphol TMA 8 | Nieuw Milligen TMA A, B, C1, C2, D, E |

Een permanente corridor voor drones leidt tot ernstige beperkingen voor de civiele luchtvaart. Om daar een dronecorridor te realiseren is goede communicatie met de civiele luchtverkeersleiding van Schiphol noodzakelijk. Daarnaast dient de drone gescheiden te worden van het civiele luchtverkeer om zo gevaarlijke situaties te voorkomen. Het tijdelijk afsluiten van het luchtruim rondom de drone zou een mogelijke oplossing voor dit probleem kunnen. Een vereiste daarvoor is dat de exacte locatie van de drone constant uitgezonden wordt met een transponder.

Het volledig segregeren van een stuk luchtruim als corridor voor de cargodrones heeft een grote impact op de civiele luchtvaart, met name rond Schiphol. Als voor een zelfde soort luchtruim wordt gekozen als bijvoorbeeld

de schietgebieden boven de Noordzee bij Den Helder, een danger area die fungeert als TSA wanneer op actief gesteld, heeft dit gevolgen voor het civiele luchtverkeer.

### 7.2.3 Effectbeschrijving verbinding met oefengebieden

De verbindingen met de oefengebieden liggen met name door TMA's die beheerd worden door de militaire luchtverkeersleiding (Nieuw Milligen). In deze gebieden is er minder civiel luchtverkeer en is er minder hinder als stukken luchtruim zijn afgesloten voor de passage van cargodrones. Deze alternatieven scoren daardoor licht negatief.

| Alternatief                     |                              | Class A | Class D        | Class E                 |
|---------------------------------|------------------------------|---------|----------------|-------------------------|
| Verbindingen met oefenterreinen | Rechtstreeks                 | -       | Lelystad TMA 4 | Nieuw Milligen TMA B, E |
|                                 | Vermijden gevoelige gebieden | -       | Lelystad TMA 4 | Nieuw Milligen TMA B, E |

### 7.2.4 Conclusie

Inpassing van routes buiten bestaande zones en contouren is mogelijk indien er goed gecommuniceerd wordt tussen de cargodrones en de civiele luchtverkeersleiding van Schiphol en Lelystad. Hoewel een permanente corridor te veel hinder oplevert voor het civiele luchtverkeer, met name rond het zeer drukke Schiphol, zou een minder permanente vorm van corridor mogelijk in te passen zijn. Een stuk luchtruim rond de cargodrone dat tijdelijk is gesegregeerd veroorzaakt slechts tijdelijke belemmeringen voor het verkeer rondom Schiphol.

Alternatief 1 van de route tussen Deelen en De Kooy doorkruist de CTR van Lelystad. De route gaat ook door Schiphol TMA 1. Alternatief 1 scoort hierdoor zeer negatief op de impact op civiele luchtvaart.

Alternatief 2 vliegt dichters langs Schiphol en nadert zelfs de CTR van Schiphol. Hierdoor is de impact van de dronecorridor op Schiphol nog groter. Alternatief 2 van de routes tussen de vliegbases is dan ook een zeer negatieve beoordeeld op civiele luchtvaart.

|                    | Vliegbases    |               | Oefengebieden |               |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                    | Alternatief 1 | Alternatief 2 | Alternatief 1 | Alternatief 2 |
| Civiele luchtvaart | ..            | ..            | 0 / -         | 0 / -         |

## 8. Conclusie

### 8.1 Overzicht van de beoordeling

Tabel 8-1 toont het overzicht van de beoordeling van de alternatieven voor de verbinding tussen de vliegbases en tussen Deelen en de oefenterreinen.

Tabel 8-1 Overzichtstabel beoordelingen alternatieven stationering en corridors onbemande cargodrones

| Aspect                      | Verbindingen met vliegbases |               | Verbindingen met oefenterreinen |               |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|
|                             | Alternatief 1               | Alternatief 2 | Alternatief 1                   | Alternatief 2 |
| Geluid – Lden               | 0                           | 0             | 0                               | 0             |
| Geluid – piekgeluid         | 0 / -                       | 0 / -         | 0 / -                           | 0             |
| Geluid - stiltegebieden     | 0 / -                       | 0 / -         | 0 / -                           | 0             |
| Luchtkwaliteit              | 0                           | 0             | 0                               | 0             |
| Omgevingsveiligheid         | 0 / -                       | -             | 0 / -                           | 0 / -         |
| Natura 2000-gebieden        | -                           | 0 / -         | 0 / -                           | 0 / -         |
| Stikstofgevoeligheid        | -                           | 0 / -         | -                               | 0 / -         |
| Natuurnetwerk Nederland     | 0                           | 0             | 0                               | 0             |
| Biodiversiteit (trekvogels) | -                           | --            | 0                               | 0             |
| Ergenienetwerken            | 0                           | 0             | 0                               | 0             |
| Recreatie                   | 0 / -                       | 0 / -         | 0 / -                           | 0 / -         |
| Luchtvaartactiviteiten      | 0 / -                       | --            | 0                               | 0 / -         |
| Defensiespecifiek           | 0 / -                       | 0 / -         | 0 / -                           | 0             |
| Woningbouwplannen           | 0                           | 0             | 0                               | 0             |
| Civiele luchtvaart          | --                          | --            | 0 / -                           | 0 / -         |

#### Impact op de leefomgeving

Vliegactiviteiten met drones leiden niet of nauwelijks tot merkbare effecten op de leefomgeving. Op basis van onderzoek naar de geluidseffecten (met een kleine helikopter als referentie) ligt de gemiddelde geluidbelasting alleen in de directe omgeving van vliegbasis Deelen boven de 45 dB. Vanwege de lagere frequentie van dronevluchten bij de overige vliegvelden en de oefengebieden worden daar geen relevante effecten op de omgeving verwacht. Effecten op luchtkwaliteit zijn niet te verwachten. Risico's met betrekking tot omgevingsveiligheid zijn klein. Echter is het aan te bevelen om routes over of langs grote risicobronnen te vermijden. Impact op de directe omgeving van vliegbasis Deelen, De Kooy, Twente en Marknesse kan beperkt worden door bestaande aanvliegeroutes van de vliegbasis te gebruiken voor de drones.

#### Impact op natuurwaarden

Vliegactiviteiten met drones leiden mogelijk tot verstoring van natuurwaarden. Alle alternatieven voor de corridors gaan over en langs beschermde natuurgebieden. Alternatief 2 van de verbinding tussen De Kooy en Deelen scoort hier slechter vanwege de langere route langs kwetsbare, stikstofoverbelaste duingebieden. De route langs de kust leidt ook tot meer verstoring van vogels, met name trekvogels.

#### Impact op luchtruim(gebruik)

De meeste impact is te verwachten op het luchtruimgebruik. De corridors doorkruisen diverse zones en activiteiten in het luchtruim. Een corridor leidt tot grote beperkingen voor overige luchtvaart. Bij alternatief 1 betreft dit (afhankelijk van de vlieghoogte van de cargodrones) beperkingen voor het vliegverkeer van Lelystad Airport, alternatief 2 van de verbinding tussen De Kooy en Deelen leidt tot beperkingen voor de civiele luchtvaart (Schiphol). Ook doorkruisen meerdere alternatieven luchtvaartactiviteiten zoals parachutespringen (alternatief 2, vliegvelden) tussen Utrecht en Amersfoort en zweefvliegen bij Teuge (alternatief 2, oefengebieden).

## 8.2 Optimalisaties in zeef 2 en voor vervolg

Vanwege de ontwikkelingen in het beheer van het luchtruim, zoals U-Space en de ontwikkeling van drones is er mogelijk in de toekomst geen noodzaak voor het vastleggen van een permanente corridor voor cargodrones. Op basis van de effecten op de omgeving en de inpassing in het luchtruim zijn wel aanbevelingen te geven voor de routes tussen de vliegbases en tussen vliegbasis Deelen en de oefengebieden:

- De impact op de omgeving van vliegbasis Deelen kan beperkt worden door bestaande aanvliegroutes van de vliegbasis te gebruiken voor de drones. Dit geldt ook voor de vliegvelden De Kooy, Marknesse en Twente Airport.
- Permanente corridors zijn zeer lastig in te passen in het huidig luchtruim. Tijdelijke, dynamische corridors verminderen de beperkingen voor overige luchtruimgebruikers. Hiervoor dienen in zeef 2 nadere analyses uitgevoerd te worden.

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

## Contactgegevens

Monitorweg 29  
1322 BK Almere  
Postbus 10044  
1301 AA Almere

### Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij [security@antegroup.nl](mailto:security@antegroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)