



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2024-139 | september 2024

# Toekomstperspectief luchthaven Den Helder

OPDRACHTGEVER: Maritiem Cluster Den Helder



Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

## Toekomstperspectief luchthaven Den Helder



In de kop van Noord-Holland, ten zuidoosten van Den Helder, bevindt zich het regionale vliegveld De Kooy. Alhoewel initieel opgericht als militair vliegveld, wordt de luchthaven nu ook civiel geopereerd, waarbij enkele faciliteiten gedeeld worden. Sinds de vestiging van de civiele luchthaven op vliegveld De Kooy heeft de luchthaven zich gespecialiseerd in het faciliteren van helikopteroperaties van en naar de nabijgelegen offshore infrastructuur op de Noordzee. Het omvangrijke offshore en militair verkeer heeft ervoor gezorgd dat het vliegveld volledig op deze toepassingen is ingericht en hierdoor de toekomst van de luchthaven ook een zekere afhankelijkheid van deze verkeersstromen heeft.

Inmiddels wordt de luchthaven echter geconfronteerd met een gestage afname van de vraag naar helikoptervluchten van en naar de olie- en gasinfrastructuur op de Noordzee, nu de uitfasering van fossiele energiebronnen is ingezet. Dit, met daarbij de sterk toegenomen kosten in exploitatie, maakt dat het voortbestaan van de civiele luchthaven op het spel staat. De uitfasering van de olie en gaswinning gaat echter gelijk op met de introductie van Wind op Zee als alternatieve energiebron en op termijn van waterstofproducerende platforms. De ontwikkeling, instandhouding en logistieke ondersteuning van deze alternatieve energiebronnen kan in de

### RAPPORTNUMMER

NLR-CR-2024-139

### AUTEUR(S)

M.N.A. Lim  
W.F.J.A. Rouwhorst  
H.H. Hesselink  
B.N. Gungen  
D.M. Kan  
L.C. Wijn  
N.R. Sieben

### RUBRICERING RAPPORT

ONGERUBRICEERD

### DATUM

September 2024

### KENNISGEBIED(EN)

Duurzame  
luchtvaartoperaties

### TREFWOORD(EN)

Duurzaamheid  
Luchthavens  
Drones  
Duurzame energiedragers  
Onderwijs&training

toekomst mogelijk voor een belangrijk deel worden ondersteund door duurzame luchtvaart. Vliegveld De Kooy kan hier door de ligging van de luchthaven ten opzichte van de Noordzee potentieel gehoor aangeven middels leveringen en onderhoud aan de platforms. Ook kan de luchthaven bijdragen aan innovatieve en duurzame ontwikkelingen binnen de luchtvaart en het in stand houden van de beveiliging van de Noordzee.

Een toekomstbestendig perspectief voor het civiel geopereerde deel van de luchthaven is hiertoe echter wel noodzakelijk. Het ministerie van Defensie, de gemeente Den Helder en de provincie Noord-Holland, die gezamenlijk werken aan de ontwikkeling van het Maritiem Cluster, hebben hiertoe het Koninklijke NLR in de arm genomen om een **gezond toekomstperspectief voor de luchthaven van Den Helder** te schetsen waarbij gekeken wordt naar de inpassing van **drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training**.



Omdat er veel ontwikkelingen gaande zijn op het gebied van drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training in de provincie Noord-Holland, heeft NLR het ecosysteem geanalyseerd om in kaart te brengen welke marktkansen er zijn voor Luchthaven Den Helder-Maritiem Vliegveld de Kooy (LDH-MVKK). Het ecosysteem ziet er als volgt uit:

LDH, in nauwe samenwerking met MVKK, heeft een marktkans om als eerste luchthaven in Nederland de volledige operationele integratie van duurzame bemande luchtvaart en drones te realiseren. Er zijn concrete marktkansen op het gebied van drones, zowel civiel als militair, air taxi's en vertiports. De ontwikkeling van deze integratie middels een experimenteerruimte en de ontwikkeling van een eigen, lokale dronesluchtverkeersleiding (U-space), brengt LDH in een goede positie

om die marktkansen ook daadwerkelijk te benutten. De zes marktkansen die bijdragen aan een gezond toekomstperspectief voor de luchthaven van Den Helder, zijn als volgt gedefinieerd: **Maritieme drones, Drones voor Energieparken, Air Taxi's en Vertiports, Experimenteerruimte, U-space** en **GA/BA verkeer**.

#### *Marktkans 1 - Maritieme drones*

Maritieme drones zijn drones gericht op toepassingen nabij, op of in zee, met de mogelijkheid deze drones eventueel ook op en vanaf schepen te opereren. Voorwaarden zijn dat deze drones robuust, zeewaardig, zoutbestendig en long endurance zijn. SAF, elektrificatie en waterstof kunnen hiervoor als duurzame voortstuwingsmedia worden ingezet. De huidige ontwikkelingen rondom dit type drones laten zien dat deze in afmetingen steeds groter worden en dat daarom goede voorzieningen nodig zijn om drone-operaties met dit type drones te faciliteren. LDH bezit de mogelijkheid deze voorzieningen te realiseren en verder te ontwikkelen.

#### *Marktkans 2 - Drones voor energieparken*

Met de huidige ontwikkelingen in luchtvaartactiviteiten voor energieparken en de verwachte groei met bijkomende innovatievraagstukken vanuit de offshore energiepactijen, vormt het gebruik van drones voor leveringen aan en inspectie van energieparken een marktkans voor de luchthaven.

#### *Marktkans 3 - Air Taxi's en Vertiports*

De markt in air taxi's is sterk in beweging en marktstudies tonen aan dat deze wereldwijd van circa 1 miljard Euro in 2022 naar 4 miljard Euro in 2030 zal stijgen. Air taxi producenten in de Verenigde Staten, Europa en Azië zijn volop bezig hun vervoersproducten EASA/FAA gecertificeerd te krijgen. Vanaf 2027 wordt verwacht dat de eerste commerciële operaties werkelijkheid zullen zijn, eerst nog bemand met een piloot, maar alle technische ontwikkelingen sturen aan op vergaande automatische – en wellicht op den duur volledige autonome – operaties.

#### *Marktkans 4 - Experimenteerruimte*

De term experimenteerruimte wordt gekenmerkt door de inbedding in een operationele omgeving, in dit geval in de luchthaven van Den Helder. Er is dus niet een afgesloten stuk van de luchthaven en van het luchtruim waar kan worden getest, maar er is ruimte voor experimenten die worden uitgevoerd tijdens openingstijden van de luchthaven en ingebed in de operationele bedrijfsvoering van de luchthaven. Daar waar nodig, kunnen ook andere stakeholders en bijv. omwonenden actief betrokken worden bij de drone-operaties, zoals bij onderzoeken naar de toepassingen en bij de sociale acceptatie van drones.

De luchthaven kan een gecontroleerde luchthaven en gecontroleerd luchtruim aanbieden waar drone-operaties nauwkeurig kunnen worden gemonitord en aangepast aan de behoefte van de verschillende stakeholders binnen de regelgeving.

Nederland heeft op dit moment diverse drone-testcentra en testgebieden, het betreft hier voornamelijk over drones over land.

#### *Marktkans 5 - U-space*

Drones moeten gecombineerd worden op de luchthaven LDH met het andere verkeer, waarbij coördinatie nodig zal zijn met DHA en de luchtverkeersleiding (lokaal op LDH-MVKK en met de LVNL). Daarvoor is een U-space nodig, luchtverkeerleiding voor drones, waarbij kan worden opgemerkt dat de drones waarschijnlijk wel grotendeels op een eigen deel van de luchthaven en in het luchtruim kunnen worden afgehandeld. Er zijn geen standaard richtlijnen voor het ontwikkelen van een U-space waardoor dit als marktkans voor LDH-MVKK wordt gezien. De ruimtelijke indelingswens van Defensie biedt ook kansen om MVKK specifiek voor drones aan te sluiten met de andere militaire oefengebieden met corridors boven land, kansen op zowel militair als civiel vlak.

#### *Marktkans 6 - GA/BA verkeer*

Als gevolg van de energietransitie wordt verwacht dat het aantal helikopterbewegingen de komende jaren fors afneemt doordat offshore platforms worden gesloten. Wel wordt er een groei verwacht in de North Sea Heliport Alliance operaties naar bijvoorbeeld windparken. Belanghebbenden in de offshore-industrie zijn rondom Den Helder zowel in de huidige als op de lange termijn geïnteresseerd in het overbrengen van materiaal en personeel naar windmolenparken waarvoor Den Helder een goede uitvalsbasis biedt. Echter dit zal niet genoeg zijn om de teruggang in de offshore helikopteroperaties te compenseren. Daarom worden andere wegen gezocht, waarbij LDH het voordeel heeft dat het, als een van de weinige luchthavens in Nederland, de mogelijkheid heeft tot groei in aantallen vliegbewegingen.

Naast bovenstaande marktkansen zijn ook de implementatie van algemene bouwstenen omtrent **Duurzame Energiedragers** en **Onderwijs en Training** van belang. Voor elke marktkans is de beschikbaarheid van voldoende geschoold personeel een voorwaarde voor de implementatie. Het succes van elke marktkans is onder andere afhankelijk van de beschikbaarheid van duurzame energie en de bijbehorende infrastructuur (bijvoorbeeld de inpassing van elektrische drones). Deze bouwstenen kunnen op zichzelf ook weer commerciële kansen bieden, bijvoorbeeld door het versnellen van ontwikkelingen aan de hand van samenwerkingen met onderwijsinstellingen. Inzetten op **Duurzame Energiedragers** en **Training en Opleiding** is daarom niet alleen noodzakelijk, maar zal ook commercieel interessant zijn.

Om de **zes marktkansen** en **twee bouwstenen** succesvol te realiseren, zijn er per marktkans en bouwstenen **ontwikkellijnen** met bijbehorende **actiepunten** opgesteld. Deze ontwikkellijnen bestaan uit vier fases: middelen, ontwikkeling,

eindtermen en resultaat. Afhankelijk van de marktkans/bouwsteen, bestaan deze bijvoorbeeld uit marktanalyses, strategische keuzes, ruimtebeslagontwikkeling, ontwikkeling van business cases en de technische installaties met bijbehorende veiligheidseisen en licenties.

Ten slotte wordt geadviseerd om een **tafelconstructie** te ontwikkelen om communicatie en samenwerking tussen alle partijen te bevorderen. Voor de strategisch gekozen onderwerpen is het noodzakelijk om tot een vorm van communicatie te komen. Ook partijen gesproken tijdens interviews geven aan dat er veel ontwikkelingen gaande zijn en er gesproken wordt tussen partijen maar er weinig tot geen continuïteit is. Er wordt geadviseerd om initieel te starten met vier tafels: Drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training. Hiernaast wordt ook nog een regietafel aanbevolen. Op deze manier wordt de connectie tussen de drie domeinen behouden. Omdat de marktkansen onder het domein drones elk een ander doel heeft en andere aansluitende partijen betreft, kan er voor gekozen worden om per nagestreefde marktkans een additionele tafel op te zetten.

Bovenstaande marktkansen en bouwstenen met bijbehorende ontwikkellijnen en actiepunten, dragen bij aan een gezond toekomstperspectief voor de luchthaven van Den Helder door middel van de inpassing van drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training.



Dedicated to innovation in aerospace

NLR-CR-2024-139 | september 2024

# Toekomstperspectief luchthaven Den Helder

OPDRACHTGEVER: Maritiem Cluster Den Helder

## AUTEUR(S):

|                    |     |
|--------------------|-----|
| M.N.A. Lim         | NLR |
| W.F.J.A. Rouwhorst | NLR |
| H.H. Hesselink     | NLR |
| B.N. Gungen        | NLR |
| D.M. Kan           | NLR |
| L.C. Wijn          | NLR |
| N.R. Sieben        | NLR |

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

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| OPDRACHTGEVER     | Maritiem Cluster Den Helder      |
| CONTRACTNUMMER    | 4600127175 Afroepnummer 2024 – 4 |
| EIGENAAR          | NLR                              |
| NLR DIVISIE       | Aerospace Operations             |
| VERSPREIDING      | Beperkt                          |
| RUBRICERING TITEL | ONGERUBRICEERD                   |

| GOEDGEKEURD DOOR:                                                                          |                                                                                                |                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AUTEUR                                                                                     | REVIEWER                                                                                       | BEHERENDE AFDELING                                                                                                                             |
| <b>Nanette Lim</b><br>Digitally signed by Nanette Lim<br>Date: 2024.08.30 16:30:42 +02'00' | <b>Roalt Aalmoes</b><br>Digitally signed by Roalt Aalmoes<br>Date: 2024.09.02 12:07:07 +02'00' | <br>Elisabeth van der Sman<br>2024.09.02 13:57:57 +02'00' |

# Inhoudsopgave

|                   |                                                                                   |           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>          | <b>Introductie</b>                                                                | <b>2</b>  |
| <b>2</b>          | <b>Luchthaven Den Helder</b>                                                      | <b>4</b>  |
| 2.1               | Maritiem Vlieggkamp de Kooy                                                       | 4         |
| 2.2               | Luchthaven Den Helder                                                             | 5         |
| 2.3               | Stakeholders voor luchthaven Den Helder binnen en buiten de Kop van Noord-Holland | 6         |
| 2.4               | Belangrijke ontwikkelingen die aansluiten bij LDH                                 | 9         |
| <b>3</b>          | <b>Toepassingsmogelijkheden voor LDH en MVKK</b>                                  | <b>12</b> |
| 3.1               | Marktkans 1 - Maritieme drones                                                    | 14        |
| 3.2               | Marktkans 2 - Drones voor Energieparken                                           | 16        |
| 3.3               | Marktkans 3 - Air Taxi's en Vertiports                                            | 18        |
| 3.4               | Marktkans 4 - Experimenteerruimte                                                 | 20        |
| 3.5               | Marktkans 5 - U-space                                                             | 22        |
| 3.6               | Marktkans 6 - Ontwikkeling van General en Business Aviation vliegoperaties        | 25        |
| 3.7               | Bouwsteen 1 - Onderwijs en training                                               | 26        |
| 3.8               | Bouwsteen 2 - Duurzame energiedragers                                             | 30        |
| <b>4</b>          | <b>Ontwikkellijnen en concrete acties</b>                                         | <b>32</b> |
| 4.1               | Ontwikkellijn 1 - Maritieme drones                                                | 32        |
| 4.2               | Ontwikkellijn 2 - Drones voor Energieparken                                       | 34        |
| 4.3               | Ontwikkellijn 3 - Air Taxi's en Vertiports                                        | 36        |
| 4.4               | Ontwikkellijn 4 - Experimenteerruimte                                             | 37        |
| 4.5               | Ontwikkellijn 5 - U-space                                                         | 39        |
| 4.6               | Ontwikkellijn 6 - GA/BA vliegtuigen en helikopters                                | 41        |
| 4.7               | Ontwikkellijnen bouwstenen                                                        | 41        |
| 4.7.1             | Ontwikkellijnen bouwsteen 1 – Onderwijs en training                               | 42        |
| 4.7.2             | Ontwikkellijnen bouwsteen 2 – Duurzame energiedragers                             | 44        |
| <b>5</b>          | <b>Ontwikkeling van actiegerichte overlegtafels</b>                               | <b>46</b> |
| <b>6</b>          | <b>Conclusie</b>                                                                  | <b>50</b> |
| <b>7</b>          | <b>Bibliografie</b>                                                               | <b>52</b> |
| <b>Appendix A</b> | <b>Aanvullende Kennis</b>                                                         | <b>54</b> |
| Appendix A.1      | Drones                                                                            | 54        |
| Appendix A.2      | Windmolenparken op de Noordzee                                                    | 60        |
| Appendix A.3      | Duurzame energiedragers                                                           | 62        |
| Appendix A.3.1    | Waterstof                                                                         | 62        |
| Appendix A.3.2    | Elektriciteit                                                                     | 63        |
| Appendix A.3.3    | Sustainable Aviation Fuel                                                         | 64        |

|                |                                                                                          |    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Appendix A.4   | Onderwijs en training                                                                    | 65 |
| Appendix A.4.1 | Trainingen en opleidingen op regionale luchthavens van nationale betekenis               | 66 |
| Appendix A.4.2 | Overige luchthavens van regionale betekenis                                              | 68 |
| Appendix A.4.3 | Huidige initiatieven voor technologische ontwikkelingen in de provincie Noord<br>Holland | 69 |
| Appendix A.4.4 | Conclusie kennistoepassing en stand van zaken onderwijs en training                      | 75 |

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| <b>Acroniemen</b> | <b>78</b> |
|-------------------|-----------|

# 1 Introductie

In de kop van Noord-Holland, ten zuidoosten van Den Helder, bevindt zich het regionale vliegveld De Kooy. Alhoewel initieel opgericht als militair vliegveld, wordt de luchthaven nu ook civiel geopereerd, waarbij enkele faciliteiten gedeeld worden. Sinds de vestiging van de civiele luchthaven op vliegveld De Kooy heeft de luchthaven zich gespecialiseerd in het faciliteren van helikopteroperaties van en naar de nabijgelegen offshore infrastructuur op de Noordzee. Het omvangrijke offshore en militair verkeer heeft ervoor gezorgd dat de vliegveld volledig op deze toepassingen is ingericht en hierdoor de toekomst van de luchthaven ook een zekere afhankelijkheid van deze verkeersstromen heeft.

Door afname van het militaire verkeer en potentiële toename in het civiele offshore verkeer werd een toekomstbestendig perspectief voor de luchthaven in het begin gezocht middels accommodatie van groei in aantal offshore vluchtbewegingen. Inmiddels wordt de luchthaven echter geconfronteerd met een gestage afname van de vraag naar helikoptervluchten van en naar de olie- en gasinfrastructuur op de Noordzee, nu de uitfasering van fossiele energiebronnen is ingezet. Dit, met daarbij de sterk toegenomen kosten in exploitatie, maakt dat het voortbestaan van de civiele luchthaven op het spel staat.

De uitfasering van de olie en gaswinning gaat gelijk op met de introductie van Wind op Zee als alternatieve energiebron en op termijn van waterstofproducerende platforms. De ontwikkeling, instandhouding en logistieke ondersteuning van deze alternatieve energiebronnen kan in de toekomst mogelijk voor een belangrijk deel worden ondersteund door duurzame luchtvaart. Vliegveld De Kooy kan hier door de ligging van de luchthaven ten opzichte van de Noordzee potentieel gehoor aangeven middels leveringen en onderhoud aan de platforms. Ook kan de luchthaven bijdragen aan innovatieve en duurzame ontwikkelingen binnen de luchtvaart en het in stand houden van de beveiliging van de Noordzee.

Alhoewel het huidige toekomstperspectief van de Luchthaven Den Helder ongunstig lijkt, leidt de ligging ten opzichte van de opgaven en mogelijkheden in de Noordzee tot de constatering dat behoud van de civiele luchthaveninfrastructuur naast de militaire op vliegveld de Kooy van belang is. Een nieuw, toekomstbestendig perspectief voor het civiel geopereerde deel van de luchthaven is hiertoe echter wel noodzakelijk. Het ministerie van Defensie, de gemeente Den Helder en de provincie Noord-Holland, die gezamenlijk werken aan de ontwikkeling van het Maritiem Cluster, hebben hiertoe het Koninklijke NLR in de arm genomen om een gezond toekomstperspectief voor de luchthaven van Den Helder te schetsen. Deze opgave sluit naadloos aan op de missie van het Maritiem Cluster, zoals in juni 2023 vastgelegd in een bestuursakkoord, welke inhoudt dat partijen gezamenlijk beogen de economische en sociaal-maatschappelijke structuur van de regio Kop van Noord-Holland en de stad Den Helder te versterken én om de ontwikkeling van de defensieorganisatie richting een moderne krijgsmacht in Den Helder te ondersteunen. De opdrachtgevers hopen gezamenlijk met andere overheden en kennisinstituten een basis te creëren voor verdergaande civiel-militaire samenwerking en innovatie, waarmee ook voor het bedrijfsleven een toekomst mogelijk wordt in Den Helder.

Om een toekomstperspectief te schetsen signaleert het NLR unieke marktkansen voor de luchthaven in samenwerking met het maritiem vliegveld. Deze kansen en mogelijkheden worden verder uitgewerkt in concrete actielijnen en bieden daarmee handvatten voor de transitie naar een kansrijke, duurzame en rendabele civiele luchthaven te Den Helder. In Hoofdstuk 2, wordt verdere toelichting gegeven over de huidige operatie van de luchthaven, daarnaast worden stakeholders in nabije en verdere omgeving genoemd en wordt een eerste inzicht geboden in huidige ontwikkelingen in

de luchtvaart welke kunnen aansluiten bij het toekomstperspectief van de luchthaven. Hoofdstuk 3 introduceert marktkansen die specifiek voor Luchthaven Den Helder gelden, voor welke in Hoofdstuk 4 concrete ontwikkellijnen met acties zijn gegeven. In Hoofdstuk 5 worden aanbevelingen gedaan voor de ontwikkeling van werkgroepen om de marktkansen efficiënt te kunnen verwezenlijken.

De hierop volgende hoofdstukken kunnen gekarakteriseerd worden als belangrijke achtergrondinformatie (Hoofdstuk 2), specifieke marktkansen (Hoofdstuk 3) en uitwerking van deze marktkansen (Hoofdstuk 4 en 5), waarbij de uitwerking voornamelijk voor uitvoerende partijen van belang is. In het rapport wordt veelvuldig gerefereerd naar de civiele luchthaven en haar operaties, de door het Ministerie van Defensie geopereerde luchthaven en de combinatie van beiden. Deze worden aangeduid middels de volgende termen:

|                 |                                                    |                                                        |
|-----------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>LDH</b>      | Luchthaven Den Helder                              | Civiele geopereerde deel van de luchthaven             |
| <b>MVKK</b>     | Maritiem Vliegveld De Kooy                         | Luchthaven geopereerd door het Ministerie van Defensie |
| <b>LDH-MVKK</b> | Luchthaven Den Helder – Maritiem Vliegveld de Kooy | Combinatie van bovenstaande                            |

## 2 Luchthaven Den Helder

Op basis van eerdere onderzoeken en interviews met stakeholders in de provincie Noord-Holland, zijn de karakteristieken van Luchthaven Den Helder en Maritiem Vliegveld de Kooy (LDH-MVKK) in kaart gebracht in dit hoofdstuk. Hoewel opgericht als maritiem vliegveld in 1918, wordt de luchthaven sinds 1981 zowel civiel als militair geopereerd. De civiele operator maakt commercieel medegebruik van een aantal faciliteiten van MVKK. Dit betreft onder meer het gezamenlijk gebruik van de start- en landingsbaan, de verkeersleiding, de brandweer en meteorologische diensten. Ook de luchtzijde van de luchthaven wordt gedeeld met MVKK en is onderhevig aan strikte beveiligingsregels. In Sectie 2.1 wordt het militair geopereerde Maritiem Vliegveld de Kooy (MVKK) en de huidige toekomstplannen kort toegelicht. Sectie 2.2 beschrijft het civiel geopereerde LDH, voor welk in dit onderzoek een toekomstbestendig perspectief wordt gezocht. Belangrijke stakeholders in de omgeving van de luchthaven zijn beschreven in Sectie 2.3 en belangrijke ontwikkelingen in de bredere omgeving die voor MVKK-LDH, van belang kunnen zijn, zijn beschreven in Sectie 2.4.

### 2.1 Maritiem Vliegveld de Kooy

Maritiem Vliegveld de Kooy (MVKK) werd gesticht in 1918. Den Helder had al een vliegveld voor watervliegtuigen in de Mokbaai op Texel, maar er was ook een locatie nodig voor vliegtuigen die op de grond konden landen. Deze locatie werd ten zuidoosten van Den Helder gevonden. LDH is medegebruiker van de luchthaven faciliteiten (zoals de verkeersleiding, de start-/landingsbaan en brandweer) van MVKK. Het vliegveld is onderdeel van het Defensie Helikopter Commando en vormt de thuisbasis voor de maritieme versie van de NH90's, de gevechtshelikopters van Defensie. Deze luchtvaartuigen gaan mee als boordhelikopter op marineschepen en ondersteunen de Kustwacht vanuit MVKK. Momenteel is er één betonnen start- en landingsbaan die gezamenlijk met LDH wordt gebruikt.



Figuur 1: Overzicht van Materieel, operaties en gebruikers van Maritiem Vliegveld de Kooy

De toegenomen instabiliteit in de wereld en het daarbij behorende dreigingsbeeld is aanleiding geweest voor een aanzienlijke verhoging van het defensiebudget. De afgelopen en komende jaren zal Defensie investeren in het vergroten van de operationele gereedheid, de gevechtskracht en de wendbaarheid. De effecten daarvan zijn ook merkbaar op MVKK. De gehele NH90 vloot zal geconcentreerd worden op MVKK en wordt verder uitgebreid. Tegelijkertijd zullen de onderhoudsfaciliteiten uitgebreid worden en zal de infrastructuur vernieuwd worden. Vanuit MVKK zal ondersteuning geleverd worden aan amfibische operaties.

Defensie zal investeren in het gebruik van (innovatieve) maritieme drones<sup>1</sup> en ook op waterstof aangedreven varianten. Deze ontwikkelingen zullen plaatsvinden in een civiel-militaire context. Het maritiem drone testcentrum van het CZSK, dat nu gesitueerd is op de Nieuwe Haven van Den Helder, kan zich hierbij aansluiten.

Naast de technische ontwikkelingen van maritieme drones, zijn er ook ontwikkelingen gaande op het gebied van trainingen en onderwijs. Met de komst van de nieuw ontwikkelde innovatieve drones ziet Defensie ook de noodzaak van bijbehorende onderwijs en training. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de nieuwe veiligheidseisen en standaardiseringen van de handelingen met de nieuwe innovaties. Op dit vlak wordt nadrukkelijk de samenwerking gezocht met het regionale innovatiecentrum, METIP (Maritiem Emerging & Enabling Technologies Innovation Park) en initiatieven binnen het bredere programma Tech@Connect.

## 2.2 Luchthaven Den Helder

Het civiel geopereerde LDH focust zich voornamelijk op het offshore-verkeer, maar faciliteert daarnaast ook overig commercieel verkeer, en General en Business Aviation - zoals SAR operaties van de kustwacht en fotovluchten over de wadden. Wat LDH uniek maakt, is de locatie met een goede ligging ten opzichte van de windmolenparken en de olie- en gasvelden die centraal en in de zuidelijke delen van de Noordzee zijn gelegen. De ligging van het veld maakte LDH eind jaren 60 tot een logisch veld om op te richten om de opkomst van de offshore-industrie op het Nederlands Continentaal Plat te kunnen bedienen. Offshore vliegbewegingen betreffen vervoer van personeel en vracht per helikopter naar de olie- en gasplatformen, maar ook naar de offshore windparken en installatie van deze parken. LDH is de enige luchthaven in Nederland waar passagiers en vracht volledig gecontroleerd – middels passagiers- en bagagecontroles, douane, en marechaussee – naar de kritieke offshore infrastructuur vliegen. LDH is daarmee een belangrijke speler in de ontwikkel-, instandhoudings- en bevoorradingsketen van de energie-infrastructuur op de Noordzee. Sinds begin jaren 80 maakt LDH medegebruik van een aantal faciliteiten van MVKK en is de basis gelegd voor een intensieve civiel-militaire samenwerking.

Den Helder Airport (DHA, operator op LDH) is oprichter en prominent lid van de Europese North Sea Heliports Alliance (NSHA), bestaande uit de 6 belangrijkste offshore bedienende vliegvelden<sup>2</sup> van 5 Europese landen rondom de Noordzee die samen verantwoordelijk zijn voor het vervoer van ruim een miljoen passagiers per jaar. DHA opereert vanaf LDH welke is ingericht met alle faciliteiten van een (internationale) luchthaven. LDH beschikt over helikopter- en fixed-wingspots, een vijftal hangaars, passagier- en bagagecontrolesystemen, een terminal, incheckbalies, afhandelingsbedrijven, security, marechaussee, douane, ondergrondse brandstofbunkers met 10 tanklocaties, beveiligde parkeerplaatsen, etc. Hierdoor kan LDH samen met de vliegvelden van de NSHA ook directe vliegverbindingen met fixed-wing toestellen tussen Den Helder en luchthavens binnen en buiten de Europese Unie, het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen en Denemarken, ontwikkelen.

<sup>1</sup> 957 ([denhelder.nl](https://denhelder.nl))

<sup>2</sup> Aberdeen International Airport, Emden Airport, Esbjerg Airport, Humberside Airport, Avinor Stavanger Airport en Den Helder Airport

In totaal creëerden de offshore en overige (klein) commerciële vliegbewegingen 14822 vliegbewegingen op LDH in 2022 en werden 75042 passagiers bediend [1]. Uniek aan de vliegbewegingen is dat deze relatief weinig geluidsoverlast met zich meebrengen vanwege de vele vliegbewegingen richting zee. Daarnaast heeft de luchthaven een groot draagvlak binnen de omgeving, wat zich uit in relatief weinig geluidsoverlastklachten en grote betrokkenheid van omwonenden. Bovendien vult LDH momenteel slechts de helft van het middels vergunning verleende aantal vliegbewegingen wat betekent dat er nog mogelijkheden zijn tot groei van vliegverkeer op de luchthaven.

De verwachting is echter dat het aantal vliegbewegingen zal teruglopen vanwege de uitfasering van de olie- en gaswinning. Een ontwikkeling die reeds gaande is en onder andere aanleiding is geweest tot deze inventarisatie. De uitfasering van de olie- en gaswinning gaat gelijk op met de introductie van Wind op Zee als alternatieve energiebron. Op termijn kunnen ook waterstofproducerende platforms op zee worden verwacht [2] [3]. De ontwikkeling, instandhouding en logistieke ondersteuning van deze alternatieve energiebronnen zal in de toekomst voor een belangrijk deel worden ondersteund door duurzame luchtvaart. LDH is reeds begonnen met het verduurzamen van alle grondoperaties, het faciliteren van maritieme drones en de optimalisatie van de inrichting van het civiele deel van de luchthaven.

LDH zal zich op meerdere strategische elementen en onderwerpen moeten richten om toekomstbestendig te blijven. Huidige plannen kunnen bijdragen om in de toekomst relevant te blijven. Plannen met betrekking tot het verduurzamen van alle grondoperaties voor 2030, kunnen bijvoorbeeld bijdragen om in de toekomst de mogelijke vraag naar elektrische drone- en airtaxi operaties naar de Wind op Zee velden te faciliteren.

## 2.3 Stakeholders voor luchthaven Den Helder binnen en buiten de Kop van Noord-Holland

Luchthaven Den Helder bevindt zich in de kop van Noord-Holland, waar het relatief veel ruimte tot haar beschikking heeft en ruimte heeft voor verdere expansie zowel in de lucht als op de grond. De strategische ligging aan de Noordzee en de nabijheid van het luchtruim oefengebied EHR8 bieden kansen voor de ontwikkeling van de luchtvaart gerelateerde activiteiten. De Noordzee en de aangrenzende kustgebieden hebben minder restricties in vergelijking tot het drukke luchtruim boven land, wat ruimte biedt aan bijvoorbeeld drone-experimenten en testvluchten en uiteindelijk ook commerciële drone-activiteiten. Door de afwezigheid van grote bevolkingsconcentraties in de nabijheid kunnen veiligheids- en gezondheidsrisico's voor mensen – en de veiligheidsrisico's van infrastructuur – tot een minimum worden beperkt. Alhoewel grote bevolkingsconcentraties afwezig zijn, zijn er relevante samenwerkingspartners en stakeholders in de omgeving. In de volgende paragrafen worden de belangrijkste stakeholders toegelicht.

In de Kop van Noord Holland bevinden zich vele partijen met welke de luchthaven Den Helder momenteel al samenwerkt of in de toekomst kan samenwerken om verdere invulling aan het toekomstplan te geven. Dichtbij bevindt zich bijvoorbeeld het Havenbedrijf Den Helder (Port of Den Helder (PoDH)), alsook verscheidene tech-, kennis- en opleidingsinstituten zoals METIP en Vonk. De belangrijkste stakeholderclusters van Den Helder zijn in Figuur 2 weergegeven. Op basis van interviews (Voor dit onderzoek zijn meerdere interviews uitgevoerd met partijen zoals Den Helder Airport, de Marine, Defensie, de gemeente Den Helder, de Provincie Noord-Holland, LVNL en METIP) en is een overzicht gecreëerd van belangrijke stakeholders in het ecosysteem van de luchthaven. De verschillende stakeholders zijn weergegeven in de volgende clusters: de allianties, overheidsinstanties en ministeries, offshore-partijen, techcluster, veiligheidsinstanties, onderwijs- en kennisinstellingen.



Figuur 2: Ecosysteem luchthaven Den Helder met belangrijkste ontwikkelkansen en betrokken stakeholders

In dit adviesrapport staat de luchthaven Den Helder centraal in het ecosysteem (in oranje) met LDH en MVKK als hoofdrolspelers. Sectie 2.2 en sectie 2.3 geven meer algemene informatie over deze partijen. LDH en MVKK willen zich beiden richten op een duurzame toekomst gericht op duurzame energiedragers waarbij een combinatie tussen militair en civiel gebruik van belang is. Beide partijen willen zich focussen op de implementatie van (maritieme) drones waarvoor het van belang is om samenwerking met andere partijen te bewerkstelligen. Vanuit het nationaal programma ruimte voor defensie (NPRD) is de luchtmacht bijvoorbeeld op zoek naar een locatie voor onbemande maritieme helikopters, voor welk MVKK geschikt zou kunnen zijn. Het gaat om de Skeldar helikopter voor mijnenbestrijding en maritieme verkenning. De stationering van onbemande drones voor cargo van de luchtmacht is voorzien op Deelen. Hiervoor is tevens een corridor nodig tussen Deelen en De Kooy, en zijn corridors met kennishubs op Twente en Marknesse gewenst.

### Allianties

De allianties die van belang zijn voor LDH-MVKK zijn de Hydrogen Hub, Power Up en North Sea Heliport Alliance. De regio investeert fors in projecten op het gebied van waterstofproductie, -distributie en -toepassingen voor onder andere de luchtvaart. De Hydrogen Hub stimuleert innovatie en bevordert de samenwerking tussen partijen waardoor bredere efficiëntie en schaalvergroting wordt bevorderd. Uiteindelijk moet dit leiden tot een stabiele waterstofeconomie in Noord-Holland. In het kader van Hydrogen Hub Noord-Holland wordt momenteel bijvoorbeeld door onder andere netbeheerders, energieleveranciers en de haven een waterstofketen opgezet voor het maritiem en wegtransport in Den Helder, met waterstofvulpunten voor schepen en vrachtwagens. Ook Power Up zorgt voor een netwerk, ditmaal tussen regionale airports en ontwikkelaars van elektrische vliegtuigen, met het doel om Nederlandse Luchthavens te helpen met de start van elektrisch vliegen. LDH is onderdeel van Power Up. De NSHA is een platform voor de Europese offshore

helikopterluchthavens om overheden, energiebedrijven en haven- en industrieorganisaties te helpen duurzame en veilige helikopterdiensten te ontwikkelen voor de offshore windmarkt.

### *Overheidsinstanties en ministeries*

De belangrijke overheidsinstanties en ministeries in dit vraagstuk zijn de gemeente Den Helder, de Provincie Noord-Holland en de Ministeries van Defensie, Infrastructuur en Waterstaat en Economische Zaken, Klimaat en Groene Groei.

De gemeente Den Helder is 100% eigenaar van LDH maar voert niet de feitelijke werkzaamheden en de exploitatie, met bijbehorende resultaten van de luchthaven, uit. De gemeente Den Helder heeft als doel een toekomstbestendig mobiliteitssysteem waarbij de luchthaven een grote rol speelt maar met het oog op meer activiteiten op de luchthaven is het ook van belang dat de luchthaven goed bereikbaarheid is. Sociale betrokkenheid van inwoners, sociale acceptatie en minimale negatieve impact op de omgeving is hierbij van belang om dit te kunnen bewerkstelligen.

De Provincie Noord-Holland is onder andere verantwoordelijk voor de mobiliteit in de provincie, als de sociaal-maatschappelijke en economische ontwikkeling, waaronder aansluiting arbeidsmarkt en onderwijs. Om toekomstbestendige besluiten te kunnen maken binnen mobiliteitsvraagstukken, zoals de regiofunctie van LDH, is kennis nodig. De provincie en gemeente spelen een grote rol bij de herpositionering van LDH als de nationale offshore helikopter luchthaven en het centraliseren van alle offshore helikoptervluchten in Den Helder. Zij zijn betrokken bij de gesprekken tussen het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, het Ministerie van Economische Zaken, het Ministerie van Klimaat en Groene Groei en het Ministerie van Defensie. Het Ministerie van IenW ziet mogelijkheden vanuit de uitvoeringsagenda van de Luchtvaartnota, maar het heeft het Ministerie van EZ daar wel bij nodig. Daarnaast heeft het Ministerie IenW groot belang bij ontwikkeling van duurzame luchtvaart gezien de duurzame luchtvaartdoelen die gesteld zijn, het verbeteren van de energietransitie en het uitvoeren van de mobiliteitsagenda waarin de inpassing van drones (het versnellen van de implementatie en de doorontwikkeling van het drone-ecosysteem binnen Nederland) een groot onderdeel is. Daarmee is de provincie bezig met het stimuleren van innovatie, ook door samenwerkingen op het gebied van technologische onderwerpen tussen bedrijven en onderwijsinstellingen te faciliteren en duurzame doelstellingen te behalen.

### *Offshore-partijen*

Offshore-partijen betreffen bijvoorbeeld behorende partijen van windmolenparken en olieplatformen. Het doel van deze partijen is om de windmolenparken en olieplatformen zo efficiënt mogelijk te exploiteren en onderhouden met behulp van het transporteren van personeel en middelen. Middels ruimtelijke infrastructuur wordt de energie aan land verkregen. De energietransitie moet worden bevorderd maar hiervoor is wel duidelijkheid nodig dat investeringen renderen. Daarnaast is planmatige zekerheid vanuit de overheid nodig en financiële support in de vorm van subsidies.

Momenteel zijn offshore partijen al aan het testen met het gebruik van drones om de windmolenparken te voorzien van benodigd materiaal. Energiebedrijf Ørsted en dronebedrijf Skylift heeft recentelijk een zwaartransport-drone (spanwijdte van 2,5m) getest om ongeveer 100kg aan materiaal te transporteren naar een windmolen op zee. Het gaat in deze test nog niet om het transporteren van materiaal voor windmolenonderhoud maar dit staat wel op de planning. [6].

### *Techclusters*

In Den Helder en rondom LDH zijn meerdere tech-bedrijven en start-ups gelokaliseerd. Deze bedrijven zijn vaak onderdeel van samenwerkingsverbanden zoals METIP en Tech@Connect die zich bezig houden met technologische ontwikkelen en innovaties van belang voor LDH, zoals op het gebied van luchtvaart en waterstof. Hiervoor is het van belang om over voldoende ruimte te beschikken voor bijvoorbeeld het testen en exploiteren van innovaties maar ook

het huisvesten van hun bedrijf. Daarnaast draagt het bij om een onderdeel te zijn van ‘het ecosysteem’ om zo het netwerk en kennis te vergroten. Voor meer informatie over deze initiatieven binnen de provincie, zoals METIP en Tech@Connect, zie Appendix A.4.3

#### Onderwijs- en kennisinstellingen

Onderwijsinstellingen in Noord Holland hebben als doel goed geschoold personeel klaar te stomen voor het bedrijfsleven en aansluiten op huidige ontwikkelingen binnen het werkveld en hierbij een sterke kennisbasis uitdragen. Een voorbeeld hiervan is het practoraat Smart Technology over innovaties op het gebied van maritieme technologie en waterstof [7]. Met deze kennisbasis kan er worden ingespeeld op de behoeftes van de toekomst, wat kan worden gefaciliteerd door bijvoorbeeld locatiegebonden faciliteiten, fysieke werkplekken en stages of afstudeeropdrachten.

Kennisinstellingen willen technologische ontwikkelingen bevorderen en ondersteunen en slaan daarmee de brug tussen academische kennis en praktische toepassing. Hiermee is het doel innovatie-ontwikkelingen te versnellen, implementeren en naar Nederland halen. Dit wordt bijvoorbeeld gedaan door Defensie te ondersteunen in operaties op en rondom schepen. Op het gebied van maritieme drones is bijvoorbeeld een realistische operationele omgeving nodig om testen uit te voeren boven zee.

#### Veiligheidsinstanties

Veiligheidsinstanties betreffen ILT/MLA en LVNL/CLSK. Deze instanties willen hiaten in de regelgeving opvullen en de handhaving uitvoerbaar maken. Bovenal willen zij de veiligheid waarborgen. Op het gebied van luchtvaart zijn regels omtrent veiligheid goed gekaderd maar op het gebied van drone-operaties, een nieuwe technologische innovatie, zijn er nog veel hiaten open. Om deze te kunnen concretiseren is het van belang om ontwikkelingen in de technologie maar ook eisen en wensen van alle betrokken partijen te blijven monitoren.

Bovenstaande brengt de verschillende doelen en werkzaamheden per partij in kaart. Wat de partijen met elkaar gemeen hebben is dat ze zich allen bezig houden met onderwerpen die van belang zijn of van kunnen zijn in de toekomst voor LDH. Door een ecosysteem te ontwikkelen waarin samenwerking centraal staat, kan gezamenlijk tot bijgedragen worden aan de verduurzaming van de luchtvaart en de inpassing van (maritieme) drones. Dit draagt bij aan een bestendige toekomst van LDH.

## 2.4 Belangrijke ontwikkelingen die aansluiten bij LDH

Naast het afnemen van interviews waarmee een inventarisatie gemaakt kan worden waar verschillende partijen in de omgeving van LDH mee bezig zijn, ziet ook NLR globale en nationale ontwikkelingen gaande die aansluiten bij LDH. In deze sectie wordt een korte omschrijving gegeven van deze ontwikkelingen. Voor meer technische achtergrond van onderstaande ontwikkelingen, zie Appendix A.

Globaal en nationaal is een sterke marktontwikkeling gaande op het gebied van onbemande, vliegende voertuigen (drones). Deze markt is vrij dynamisch en op diverse terreinen continue in beweging, zowel in de consumentenmarkt als in de professionele, industriële dronemarkt, met hoogwaardige dronetoepassingen.

NLR ziet een aantal trends, en voorziet een sterke toename van onbemande systemen en vliegoperaties, met meer en meer de wens om vluchten buiten zichtafstand van de pilot (BVLOS) te kunnen uitvoeren. Tevens zal het *Unmanned Traffic Management* systeem (UTM/U-space), de luchtverkeersleiding voor onbemande vliegoperaties, verder worden

ontwikkeld en in Nederland breder worden uitgerold. *Urban Air Mobility*, d.w.z. het gebruik van drones om vracht of personen te vervoeren in een stedelijke omgeving, is een trend die sterk in opkomst is en waarin Air Taxi's, oftewel electric Vertical Take Off and Landing (eVTOLs), een belangrijke rol zullen spelen.

Door de groeiende complexiteit van de diverse bij drone behorende systemen en de noodzaak van het integreren van de operaties van het onbemand met het bemand vliegen is er een toenemende behoefte aan het kunnen experimenteren met deze systemen en vooral met de nieuw te ontwikkelen operaties.

Genoemde trends zullen naar verwachting versneld doorzetten en het is zaak om LDH daar goed bij aan te laten sluiten. Daarom wordt het aanbevolen dat LDH inzet op deze drone- en air taxi ontwikkelingen. Drones moeten dan, gezien de locatie en de rol van LDH in het faciliteren van offshore bewegingen, wel bestendig zijn tegen de zware omstandigheden nabij en boven zee. Het type drones dat dit kan zijn de *maritieme drones*. Partijen als de Marine, de Kustwacht, METIP, TU Delft, NLR en diverse marktpartijen zijn op dit moment in het proces van ontwikkelen en testen van dit soort drones, hetgeen goed aansluit bij de mogelijkheden die LDH hen kan bieden.

Drones (voor bijv. goederenvervoer) en air taxi's kunnen op de korte termijn worden verwacht en worden steeds groter en complexer. Daarmee neemt ook de behoefte toe aan ondersteunende faciliteiten, bijv. voor onderhoud van drones, zoals in hangars, maar ook voor opslag en beveiliging van drones. Daarnaast zullen drone-operators een klantruimte willen en mogelijkheden tot (beveiligde) opslag van lading en onderhoudsmaterialen en gereedschappen, alsmede aansluiting op het energienetwerk, met groene-energiemogelijkheden.

Ook voor de afhandeling van drones tezamen met het normale vliegverkeer zal het een en ander moeten worden ingericht. LDH heeft een gecontroleerd luchtruim, een zogeheten CTR, waar verkeersleidingdiensten worden gegeven. Drone-vluchten kunnen in eerste instantie onafhankelijk (of in beperkt overleg) met verkeersleiding plaatsvinden, maar wanneer het aantal drones groter wordt, zullen ook drone-verkeersleidingservices ontwikkeld moeten worden in de vorm van een *U-space*. En bij LDH betekent dit tevens een verdergaande integratie van civiele- en militaire operaties.

### Experimenteerruimte

Om tot deze afhandeling van drones te kunnen komen moet LDH drone-activiteiten ontwikkelen. Echter, een concept voor de drone-luchthaven is niet een bestaand commercieel verkrijgbaar business model. Dit business model moet stapsgewijs ontwikkeld worden en zal niet direct commercieel winstgevend uit te baten zijn. Voor de uitbreiding van LDH met een drone-faciliteit is het daarom noodzakelijk eerstens een *experimenteerruimte* te bieden, waarin het samenspel van drones en bemand verkeer kan worden getest. Daarnaast biedt een experimenteerruimte ook andere partijen de mogelijkheid hun operaties met systemen/drones te testen in maritieme omstandigheden. Let wel: het gaat daarbij niet om het testen van nieuwe prototype drones, maar om bewezen luchtwaardige dronesystemen te opereren, die in maritieme omstandigheden operationeel kunnen worden getest.

In Nederland zijn al verschillende dronetestcentra, ook Defensie heeft testcentra bij de krijgsmacht delen. Bij het CZSK is het dronetestcentrum gesitueerd op de Nieuwe Haven. Gezien de gewenste groei en de beperkt beschikbare ruimte is er een wens om dit centrum te verplaatsten naar de locatie van de luchthaven. Dit zal de reeds bestaande civiel-militaire samenwerking bij het ontwikkelen, testen en uiteindelijk op de markt brengen van maritieme drones, versterken. LDH kan zich samen met MVKK zich hierin onderscheiden en koploper worden binnen Nederland en daarbuiten.

In de nabije toekomst zal het aantal *energieparken* (d.w.z. wind- en zonne-energieparken) op de Noordzee aanzienlijk toenemen. Exploitanten van deze energieparken zijn geïnteresseerd in mogelijkheden om hun bedrijfsmodel efficiënter te maken, bijv. door het gebruik van drones voor leveringen en inspecties. Dat biedt kansen en levert een mooie

combinatie om drones in te zetten voor dergelijke levering, inspecties en wellicht voor onderhoud van de energieparken.

LDH heeft een sterke regionale functie voor personentransport met helikopters. Recente technologische ontwikkelingen zijn de *air taxi's* (of eVTOLs) waarvan wordt geclaimd dat ze ook passagiers efficiënt kunnen gaan vervoeren. Deze markt bestaat nog niet, maar er vinden internationaal enorme investeringen in plaats en mocht dit doorzetten, dan is het voor LDH interessant om aan te haken om het personenvervoer van en naar de energieplatforms met eVTOLs uit te voeren. Op dit moment is de air taxi- en vertiport-markt voldoende interessant om de ontwikkelingen minimaal bij te houden gereed te staan voor activiteiten wanneer deze tot wasdom komen zodat de luchthaven de kans pakt hier in te stappen op het juiste moment. De EASA/FAA-certificatie van de eerste producten wordt binnen enkele jaren verwacht.

Het dronesegment is nationaal en internationaal van dusdanige grootte dat het van belang is om te focussen op een aantal marktkansen om een gezond toekomstperspectief te creëren voor LDH. Er zijn vele mogelijkheden maar er zal een keuze moeten worden gemaakt en prioriteit worden gegeven aan enkele kansen.

Naast het drone-georiënteerde toekomstperspectief is het ook van belang om op de korte termijn de duurzame transitie van de huidige vliegoperaties te ondersteunen en daarmee een (hub) functie binnen het NSHA-netwerk te kunnen blijven vervullen dan wel uit te breiden. Indien Schiphol Airport in de toekomst genoodzaakt wordt om het aantal vluchten te verminderen dan zou het kunnen dat General Aviation (GA) en Business Aviation (BA) naar LDH worden verplaatst. Juist deze vliegmarkten zijn momenteel sterk aan het verduurzamen en zullen de voorlopers zijn in het gebruik van de nieuwe, schonere energiedragers, zoals door het gebruik van elektrificatie, van SAF en/of van waterstof(cellen) in de voortstuwing. Ook drones zullen steeds vaker deze nieuwe energievormen gaan benutten. Als LDH op deze verduurzaming wil anticiperen, zal LDH diverse voorzieningen moeten aanleggen om zich optimaal voor te bereiden om goed met deze verduurzaming in de markt mee te kunnen bewegen.

Uit het bovenstaande kunnen de navolgende geïdentificeerde marktkansen voor LDH worden afgeleid:

1. Maritieme drones
2. Drones voor Energieparken
3. Air Taxi's en Vertiports
4. Experimenteerruimte
5. U-space
6. GA/BA- en helikopterontwikkelingen

Daarnaast wordt gesignaleerd dat het aanleggen van duurzame brandstofvoorzieningen een belangrijke bouwsteen is om de implementatie van drones en de verdere ontwikkelingen en groei van vliegoperaties te kunnen faciliteren. Daarnaast is er behoefte aan toegesneden onderwijs en training om het toekomstig benodigde personeel op te leiden. Dit vormt een tweede bouwsteen voor de doorontwikkeling van LDH. Deze marktkansen en bouwstenen worden in het navolgende hoofdstuk verder uitgewerkt.

### 3 Toepassingsmogelijkheden voor LDH en MVKK

LDH, in nauwe samenwerking met MVKK, heeft een marktkans om als eerste luchthaven in Nederland de volledige operationele integratie van duurzame bemande luchtvaart en drones te realiseren. Er zijn concrete marktkansen op het gebied van drones, zowel civiel als militair, air taxi's en vertiports. De ontwikkeling van deze integratie middels een experimenteerruimte en de ontwikkeling van een eigen, lokale dronesluchtverkeersleiding (U-space), brengt LDH in een goede positie om die marktkansen ook daadwerkelijk te benutten. In de volgende secties worden zes marktkansen voor LDH-MVKK individueel toegelicht: *Maritieme drones*, *Drones voor Energieparken*, *Air Taxi's en Vertiports*, *Experimenteerruimte*, *U-space* en *GA/BA verkeer*.

De toepassing van drones (operaties) kan middels tal van verschillende soorten drones worden ingericht. Gezien de locatie (aan zee), de diverse goede (regionale) samenwerkingsmogelijkheden en de diverse regionale marktkansen is bewust gekozen voor *Maritieme drones* en *Drones voor Energieparken*. Daarmee zal LDH onderscheidend zijn t.o.v. andere luchthaven met drone-intenties. Drone-operaties kunnen worden uitgevoerd voor:

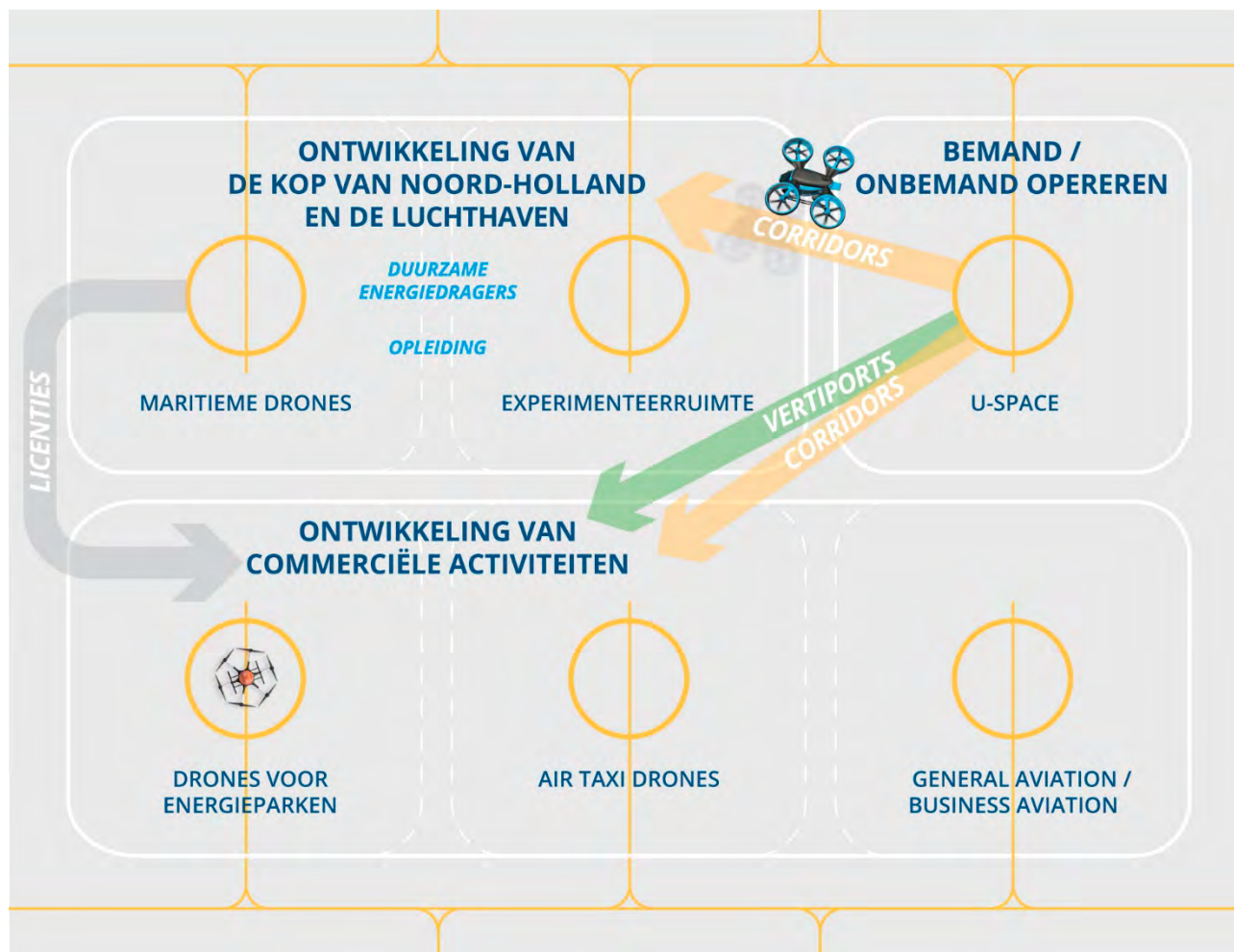
- **Inspectie en onderhoud:** De (maritieme) drones kunnen worden gebruikt voor het inspecteren van infrastructuur zoals treinrails, fabrieken, kades, windmolens, boorplatforms, wind- en zonneparken en schepen.
- **Milieu en veiligheid:** Drones kunnen worden ingezet voor het monitoren van milieuvervuiling, zoals olielekken en emissies van schepen, evenals voor het handhaven van veiligheidsmaatregelen. Omdat drones veel data kunnen verzamelen, kunnen zij ingezet worden om bijvoorbeeld veranderingen van de natuur of bebouwing van de omgeving te monitoren.
- **Noodhulp en first-responders:** Drones kunnen snel ter plaatse zijn bij noodsituaties om hulp te bieden, bijvoorbeeld door het leveren van medische benodigdheden of het verschaffen van een overzicht van de situatie. De kustwacht is met name een partij die al eerste test doet met het toepassen van drones.
- **Logistiek:** Drones kunnen worden ingezet voor de snelle en efficiënte levering van personen en goederen, vooral naar moeilijk bereikbare locaties zoals offshore installaties, etc.

Verder wordt nader ingegaan op enkele belangrijke algemene bouwstenen omtrent *Duurzame Energiedragers* en *onderwijs en training*. Voor elke marktkans is de beschikbaarheid van voldoende geschoold personeel een voorwaarde voor de implementatie. Het succes van elke marktkans is onder andere afhankelijk van de beschikbaarheid van duurzame energie en de bijbehorende infrastructuur. Deze bouwstenen kunnen op zichzelf ook weer commerciële kansen bieden, bijvoorbeeld door het versnellen van ontwikkelingen aan de hand van samenwerkingen met onderwijsinstellingen. Inzetten op *Duurzame Energiedragers* en *onderwijs en training* is daarom niet alleen noodzakelijk, maar zal ook commercieel interessant zijn.

#### Overzicht marktkansen

Omdat het operationeel gebruik van drones niet zonder meer te realiseren is – er bestaan op dit moment nog geen faciliteiten/luchthavens vanwaar drones direct operationeel inzetbaar zijn voor commerciële toepassingen – worden de activiteiten omtrent marktkansen met drones eerstens ondergebracht in een “Drone Test Airport”, die we vanaf nu “experimenteerruimte” zullen noemen. Deze experimenteerruimte zal moeten worden ingericht met het doel de

drones zo snel mogelijk in de richting van operationele inzetbaarheid te brengen, gericht op het faciliteren van drones die bijdragen aan de ontwikkeling van marktkansen zoals die hieronder zullen worden geschetst. Duidelijk moet wel zijn dat het hier gaat om de integratie in een operationele omgeving en expliciet niet om experimentele drones waarvan de betrouwbaarheid van de vlucht nog niet is vastgesteld.



Figuur 3: Marktkansen

De voorgestelde activiteiten, zie Figuur 3, vinden plaats in drie clusters: 1) de ontwikkeling van maritieme drones en de ontwikkeling van de luchthaven zelf als een experimenteerruimte, 2) de integratie van drones in het luchtruim middels U-space en 3) de exploitatie hiervan in commerciële activiteiten, zoals in de blokken van de figuur is weergegeven. Wanneer deze initiële ontwikkelingen hebben plaatsgevonden en de luchthaven gereed is voor de komst van drones, bijv. door het verkrijgen van de benodigde licenties kan de luchthaven zich verder commercieel specialiseren in drones voor bijvoorbeeld operaties boven zee, waarbij op dit moment voornamelijk de ontwikkelingen rondom windmolenparken interessant lijken. Het betreft hierbij leveringen aan windmolens en inspecties. Een tweede operationele toepassing is de air taxi. De huidige helikopteroperaties kunnen op termijn deels worden vervangen door drone taxi's. Deze ontwikkelingen zullen niet op heel korte termijn plaatsvinden, maar het bijhouden van de state-of-the-art en gereedstaan voor activiteiten wanneer deze tot wasdom komen geeft de luchthaven de kans hierin te stappen op het juiste moment.

Voor de operatie met een groter volume drones is integratie in het huidige bemande verkeer middels een goede drone-verkeersleiding (U-space) noodzakelijk. Integratie in bemand verkeer betekent tevens de ontwikkeling van corridors naar operatiegebieden (boven zee) en de mogelijke opzet van een vertiport die air taxi-operaties moet faciliteren.

Naast de drone-operaties kunnen verdere commerciële activiteiten worden geëxploiteerd op het gebied van general en business aviation, waar de toekomstbestendigheid kan worden gegarandeerd middels het faciliteren van vluchten op duurzame energiedragers. De commerciële toepassingen moeten niet worden beperkt tot bovenstaande, maar kunnen per situatie op haalbaarheid en commercieel belang worden bekeken. Het overzicht aan commerciële activiteiten is weergegeven in het onderste blok van figuur 4.

De marktkansen *maritieme drones* en *experimenteerruimte*, vormen de basis voor de ontwikkelingen die de provincie en luchthaven geschikt maken voor gebruik van drones. Ze bieden ruimte aan onderzoek en het opzetten van nieuwe opleidingen om de operaties, gericht op de inpassing van drones in operationele omgevingen, te testen. Een hoog opleidingsniveau en de ontwikkeling van nieuwe energiedragers zijn randvoorwaardelijk. Samenwerking met de Koninklijke Marine, het lokale bedrijfsleven en onderzoeksinstellingen wordt mogelijk gemaakt. De benodigde licenties voor de experimenteerruimte zullen het mogelijk maken de commerciële activiteiten snel te kunnen opzetten.

De bovengenoemde clusters kunnen tot op zekere hoogte afzonderlijk worden ontwikkeld en keuzes moeten worden gemaakt over de prioriteiten en het tijdsplan hiervoor. De keuze voor het al dan niet starten van activiteiten rondom een marktkans zal moeten worden genomen in overleg tussen alle betrokken partijen. Wel zijn er afhankelijkheden en bij latere start of bij het niet oppakken van een activiteit, moet de consequentie hiervan worden onderzocht en eventueel moeten deelactiviteiten elders worden ondergebracht.

De verschillende marktkansen en bijbehorende randvoorwaarden, zoals aangegeven in Figuur 3, zullen in dit hoofdstuk op hoofdlijnen worden besproken. Hierbij wordt de motivatie gegeven en zullen de toepassingen, randvoorwaarden en benodigde activiteiten worden besproken.

### 3.1 Marktkans 1 - Maritieme drones

Maritieme drones zijn drones gericht op toepassingen nabij, op of in zee, met de mogelijkheid deze drones eventueel ook op en vanaf schepen te opereren. Voorwaarden zijn dat deze drones robuust, zeewaardig, zoutbestendig en long endurance zijn. SAF en elektrificatie zullen in eerste instantie de voortstuwingsmedia zijn die direct beschikbaar zijn. Er wordt verwacht dat waterstof op de (middel)lange termijn wordt ingepast (zie randvoorwaarde 2 in sectie 3.8 voor meer informatie over duurzame brandstoffen). De huidige ontwikkelingen rondom dit type drones laten zien dat deze in afmetingen steeds groter worden en dat daarom goede voorzieningen nodig zijn om drone-operaties met dit type drones te faciliteren. LDH bezit de mogelijkheid deze voorzieningen te realiseren en verder te ontwikkelen.

#### *Toepassingsmogelijkheden:*

Operationeel wordt in Nederland op diverse plaatsen al onderzoek uitgevoerd naar het gebruik van drones. Slechts in beperkte mate betreft dit voor gebruik van drones op zee waar, naast de algemene uitdagingen die nog steeds moeten worden aangegaan voor het opereren met drones, de ruige condities, zoals harde wind en zout een grote rol spelen. Zowel civiele als militaire toepassingen kunnen profiteren van de strategische ligging van LDH en de nabijheid van de Noordzee.

Een voor LDH relevante partij is het CZSK, die een nieuwe ontwikkeling rondom maritieme drones gaat opzetten, genaamd “*Marsdiepproject*”. Op basis van de samenwerking met TU Delft ontwikkelde Nederdrone gaan verschillende partijen maritieme drones ontwikkelen. LDH kan de uitvalsbasis voor tests en ontwikkeling worden. De Nederlandse Kustwacht werkt nauw samen met het CZSK en heeft interesse in het gebruik van drones voor Search and Rescue-activiteiten. De Kustwacht kan daarvoor gebruik maken van de faciliteiten die LDH te bieden heeft.

De haven van Den Helder biedt mogelijkheden voor het opereren met drones. Veel commerciële ontwikkelingen vinden nu plaats rondom havens (Rotterdam, Antwerpen, Hamburg) om de huidige operaties met kleine bevoorradingsboten te vervangen door maritieme drones en om beter inspecties uit te kunnen voeren.

Een andere toepassing is de levering van goederen aan offshore productieplatforms en energieparken op zee. LDH heeft een volledig logistiek systeem gebaseerd op leveringen met helikopters gereed en kan deze overschakelen op droneleveringen. Ook belangrijk is hier te noemen dat de luchthaven de noodzakelijke fysieke beveiliging kan bieden voor het uitvoeren van operaties en omtrent de toegang tot de faciliteiten op een afgesloten terrein.

De beveiliging van de kritieke (Noordzee)infrastructuur, monitoren van scheepsbewegingen, monitoring en opsporing van vervuilingen, detectie van emissies, spoedtransport en het assisteren bij (milieu)rampen of incidenten op zee, zijn belangrijke beleidsaspecten van de Nederlandse overheid. Drones kunnen ook hierin een belangrijke rol spelen.

Om de maritieme drone-sector te ontwikkelen zijn verder onderzoek en ontwikkeling nodig. LDH kan de uitvalsbasis zijn voor het testen van deze ontwikkelingen, juist vanwege de potentiële verbondenheid met test- en exploitatiegebieden op de Noordzee. LDH biedt hierbij de voordelen van het beschikken over een volledig ingericht terrein met alle voor de luchtvaart relevante elementen, zoals hangaars, opstelplaatsen, energievoorziening en een goede fysieke en operationele beveiliging.

#### Randvoorwaarden:

- De operators willen gebruik maken van de faciliteiten van de luchthaven. Vooral de fysieke beveiliging van het terrein is een belangrijke factor. Daarvoor moet er voldoende volume in de operatie en in vraag van operators zijn – anders is bijv. de Nieuwe Haven in Den Helder of een locatie aan de kust ook geschikt;
- De maritieme drones zullen luchtwaardig moeten zijn. LDH is niet een luchthaven om tests uit te voeren met experimentele systemen vanwege het mogelijk verstoren van de reguliere operaties bij mislukte tests;
- Goede toegang tot test- en exploitatiegebieden op de Noordzee is noodzakelijk. In de drone-wereld wordt hier meestal gesproken van het instellen van een “corridor”, gescheiden van het overige luchtverkeer, die de mogelijkheid biedt maritieme drones van de luchthaven naar de Noordzee te vliegen. Op termijn kan de corridor worden vervangen door een geïntegreerde benadering met de verkeersleiding op LDH;
- Op de Noordzee moet voldoende ruimte voor de kust beschikbaar zijn om te testvliegen met maritieme drones. De EHR8 lijkt een geschikte locatie, maar moet worden gedeeld met defensie, die hiervoor prioriteit zal claimen.

**Activiteiten:**

Op hoofdlijnen kunnen deze activiteiten worden gezien als stappen om te komen tot de volledige ontwikkeling van maritieme drones:

- Strategische keuze
  - o Strategische keuzes zijn nodig rondom drone-types, drone-operaties, ruimtebeslag, energievoorziening, et cetera;
  - o Ruimte op de grond voor de benodigde infrastructuur moet beschikbaar worden gesteld op de luchthaven;
  - o Het luchtruim moet beschikbaar worden gesteld in een corridor en in testgebieden op de Noordzee;
  - o Er moeten keuzes worden gemaakt voor samenwerkingspartners die gebruik zullen gaan maken van de drone-airport en vlieggebieden die beschikbaar worden gesteld;
- Ontwikkeling
  - o Bepalen en verkrijgen van de benodigde licenties voor gebruik van de luchthaven, resources en gebruik van het luchtruim (bijv. corridor) voor maritieme drones;
  - o Bepalen energievoorziening voor drone-gebruik, de mogelijk noodzakelijke netwerkverzwaring en bepaling van de eventuele noodzaak voor SAF en/of waterstoftanks;
  - o Bepalen van benodigde trainingen voor maritieme drones;
  - o R&D mogelijkheden en trainingen opzetten met samenwerkingspartijen;
  - o Ruimtebeslagontwikkeling voor hangars, onderhoudsruimtes, opstelplaatsen, energieopslaglocaties, klantruimtes, etc.
  - o Ruimtelijke inpassing voor het operationele gebruik van de luchthaven.
- Einddoel
  - o Ingerichte operationele luchthaven voor maritieme drones met alle benodigde kennis en licenties.

De ontwikkellijnen worden nader toegelicht in sectie 4.1.

## 3.2 Marktkans 2 - Drones voor Energieparken

Met de huidige ontwikkelingen in luchtvaartactiviteiten voor energieparken en de verwachte groei met bijkomende innovatievraagstukken vanuit de offshore energiepartijen, vormt het gebruik van drones voor leveringen aan en inspectie van energieparken een marktkans voor de luchthaven.

**Toepassingsmogelijkheden:**

Windmolenparken voor de onshore- en offshore-energieleverantie zijn volop in ontwikkeling op de Noordzee. Het huidige geleverde vermogen van 4,5GW wordt in stappen uitgebreid tot 71GW in 2050. Ook in het gebied rondom Den Helder zijn verschillende locaties aangewezen waarvoor de afgelopen jaren exploitatievergunningen zijn afgegeven of waarvoor tenders zullen worden uitgeschreven, zie Figuur 4. Verder worden er diverse parken voor zonne-energie aangelegd nabij Den Helder.

Deze relatief nieuwe Noordzee-exploitanten hebben andere businessmodellen dan de huidige olieplatformbedrijven. Gekenmerkt door kostenbesparingen staan windmolenparkexploitanten en zonne-energieëxploitanten open voor het gebruik van drones om de operaties kostenefficiënter uit te kunnen voeren<sup>3</sup>. Operaties die kunnen plaatsvinden met drones zijn inspectie van windmolens en zonnepanelen en levering van goederen (onderdelen). Op termijn kan ook worden gedacht aan het vervoeren van personeel, zie de marktkans rondom taxi drones zoals omschreven in sectie 3.3.

Als spin-off van deze investering kunnen andere logistieke stromen worden bekeken, met name naar rondom de luchthaven, naar de haven en naar schepen die zich buitengaats bevinden. Medische leveringen van en naar ziekenhuizen en spoedleveringen naar de Waddeneilanden kunnen een eerste stap in de verdere logistieke drone-keten vormen. Tevens hebben drones de aandacht van een groot aantal bedrijfstakken in de logistiek, zoals pakketleveranciers (PostNL, DHL, TNT) en van voedselmiddelendistributie (supermarkten, pizza-leveranciers).



Figuur 4: Globaal overzicht windenergiegebieden in de Noordzee

#### Randvoorwaarden:

- Er moet voldoende volume zijn om transport vanaf een luchthaven interessant en financieel haalbaar te maken;
- Logistieke infrastructuur voor voorraadbeheer, distributie, forwarding, etc. moet op of vlakbij de luchthavens worden ingericht;
- Infrastructuur moet worden ingericht op de luchthaven voor het laden en lossen van de (grotere) drones;
- De operationele procedures voor operaties met drones op de luchthaven en in het luchtruim rondom LDH-MVKK moeten worden opgesteld;
- Leveringen aan windmolens moeten plaatsvinden op locatie, waarvoor ook infrastructuur op zee moet worden gerealiseerd, zoals landingsplatforms of afleverpunten op/bij de windmolens;
- Het onderzoek naar inspectie van windmolens vindt op dit moment plaats met windmolens op land omdat de experimenten daar eenvoudiger uit te voeren zijn. Deze moeten voldoende resultaat opleveren om op termijn ook op zee te kunnen worden uitgevoerd.

#### Activiteiten:

Deze activiteiten kunnen worden gezien als stappen om te komen tot de volledige ontwikkeling van leveringen aan energieparks met drones:

- Strategische keuze
  - Marktanalyse omtrent het te verwachten volume aan operaties en de verwachte omvang van het transport zelf, waarbij gekeken moet worden welk type drones hiervoor kan worden gebruikt;

<sup>3</sup> Op dit moment betreft 80% van de leveringen vanaf Den Helder Airport onderdelen van minder dan 15 kg, Waterdrinker 2024.

- o Ruimte op de grond voor de benodigde infrastructuur moet beschikbaar worden gesteld op de luchthaven;
- o Het luchtruim moet beschikbaar worden gesteld in een corridor en in testgebieden op de Noordzee;
- o Keuze voor samenwerking met energieplatformexploitanten en overige ondersteunende industrie (drone-bouwers en -operators, toeleveranciers, etc.) om de case op te zetten;
- Ontwikkeling
  - o Ruimtebeslagontwikkeling voor hangaars, fysieke beveiliging, voorraadbeheer, forwarding, onderhoud, inspectie, laden/lossen, drone-energievoorziening, kantoorruimtes, drone control centre, onderhoudsruimte, opstelplaatsen, energieopslaglocaties, etc.
  - o Bepaling benodigd energiegebruik;
  - o Licenties en benodigde trainingen organiseren;
  - o Inpassing voor het operationele gebruik, waaronder processen en procedures voor grond- en luchtoperaties van de luchthaven;
- Einddoel
  - o Ingerichte operationele luchthaven voor drone-leveringen naar de energieplatformen en drone-inspecties die offshore kunnen worden uitgevoerd, inclusief de benodigde licenties.

De ontwikkelijnen worden toegelicht in sectie 4.2.

### 3.3 Marktkans 3 - Air Taxi's en Vertiports

De markt in air taxi's is sterk in beweging en marktstudies tonen aan dat deze wereldwijd van circa 1 miljard Euro in 2022 naar 4 miljard Euro in 2030 gaat stijgen. Air taxi producenten in USA, Europe en Azië zijn volop bezig hun vervoersproducten EASA/FAA gecertificeerd te krijgen. Vanaf 2027 wordt verwacht dat de eerste commerciële operaties werkelijkheid zullen zijn, eerst nog bemand zijn met een piloot, maar alle technische ontwikkelingen sturen aan op vergaande automatische- en wellicht daarna volledige autonome operaties.

In Europa zijn Lilium en Volocopter koplopers in de ontwikkeling van air taxi's (oftewel eVTOLs). De eerste leveringen van toestellen wordt gemeld. In de V.S. zijn Joby en Archer partijen om in te gaten te houden; zij zetten op dit moment productielijnen op voor de productie van tientallen toestellen per jaar. FAA-certificering wordt binnen enkele jaren verwacht voor de bemande versie (met piloot) waarbij kan worden opgemerkt dat voor defensiedoeleinden de ontwikkelingen sneller zullen gaan.

#### *Toepassingsmogelijkheden:*

Vanaf LDH kunnen de air taxi's worden gebruikt voor het transport van personen van en naar de offshore productieplatforms, schepen (loodsen, douane, personeel), maar ook naar de energieparken (indien nodig voor onderhoud en/of reparatie) en andere gewenste locaties. Ook PoDH heeft aangegeven in de toekomst behoefte te hebben aan het milieuvriendelijk kunnen vervoeren van personeel en loodsen en monteurs naar schepen. Daar ligt een mogelijkheid om gezamenlijk op te trekken.

De toekomst van helikopters is net als fixed-wingvliegtuigen gericht op verduurzaming, veelal middels efficiëntere motoren en alternatieve brandstoffen. Daarmee beweegt de verduurzaming van de aandrijftechnologie zich allemaal in dezelfde richting als die van air taxi's: meer elektrisch, meer SAF en meer waterstof(cellen). Mogelijk zal een deel van de bestaande helikoptervloot opererend vanaf LDH daarom worden vervangen door duurzame air taxi's.

Daarnaast kan er in de toekomst een urbane mobiliteitsontwikkeling plaatsvinden middels air taxi's. Bijvoorbeeld tussen enkele plaatsen uit de regio en de luchthaven waarmee personen (op de korte termijn voornamelijk offshorepersoneel) eerst naar de luchthaven worden vervoerd en volgens verder vliegen.

En andere air taxi toepassing vanaf LDH zou het verlenen van spoedeisende hulp, de zogeheten "first responders", oftewel het snel ter plaatse brengen van medisch personeel, brandweer of specialisten (technici) kunnen zijn, en/of bijvoorbeeld het vervoer van toeristen naar Texel (of een ander Waddeneiland) . Ook de Kustwacht kan gebruik maken van deze service. Wellicht is er zelfs in de verre toekomst een directe air taxilijnverbinding tussen Schiphol Airport (of andere luchthavens, en belangrijke stedelijke punten) en Den Helder Airport te ontwikkelen.

De luchthaven beschikt al over alle faciliteiten die nodig zullen zijn om deze nieuwe passagiersstromen af te handelen. De huidige terminal met alle voorzieningen voor beveiliging en het afhandelen van passagiers kan daarom naar verwachting direct worden gebruikt. Ook op airside kunnen de opstelplaatsen en bijbehorende afhandeling worden gebruikt voor deze air taxi's. Wel zijn extra inpassingen nodig, vooral als de air taxi's onbemand worden.

*Vertiports* worden vaak in één adem met air taxi's genoemd. Dit zijn landingsplatforms speciaal ontwikkeld voor air taxi's, vaak met de benodigde infrastructuur voor de afhandeling van passagiers. Hier is overlap met de huidige infrastructuur op de luchthaven. Het gebruik van een gerichte vertiport op LDH moet worden bekeken vanuit een business case- en infrastructuurperspectief. Daarvoor zijn aparte studies nodig.

#### Randvoorwaarden:

- Er zijn faciliteiten nodig voor de air taxi's zelf (opstal, hangaar voor onderhoud, etc.)
- Er zal een grondinfrastructuur nodig zijn, bijv. voor het inchecken van passagiers en beveiliging.
- Air taxi's zullen een laadinfrastructuur voor de elektrische systemen nodig hebben. De ontwikkelingen hiervoor volgen de huidige trend van elektrisch vliegen. Bij de aanleg van infrastructuur voor elektrificatie zal rekening moeten worden gehouden met de vervanging van helikopters door air taxi's/eVTOLs.
- Er zal een aansluiting op het bestaande security-deel voor personenvervoer nodig zijn.
- Er zal een impact zijn op de omgeving (door meer en andere vervoersbewegingen). Dat vereist nadere impactstudies.

#### Activiteiten:

Deze activiteiten kunnen worden gezien als stappen om te komen tot de volledige ontwikkeling van operaties met air taxi's.

- Strategische keuze
  - o Opstellen van een hoog niveau strategisch plan, zodat bij strategische beslissingen over de ontwikkeling van de luchthaven al rekening wordt gehouden met mogelijke toekomstige air taxi-operaties;
  - o Uitvoeren van een initiële toekomstverkenning voor air taxi's met gerichte business cases uit. Er wordt informatie opgehaald over de meest relevante Air Taxi bedrijven;
  - o LDH analyseert het ruimtebeslag op de luchthaven, airside en landside (zie ook al eerder);
  - o Omdat het hier een vrij onzekere markt betreft, zal, afhankelijk van de resultaten, moeten worden besloten het air taxi en/of vertiport proces door te zetten, on-hold te zetten of te versnellen;
  - o Met air taxi- en vertiport-leveranciers kunnen de keuzes worden gemaakt voor samenwerking met partners die gebruik zullen gaan maken van de drone-airport en vlieggebieden die beschikbaar worden gesteld;

- Ontwikkeling
  - o Bepalen op welke manier de ontwikkelingen zullen worden gevolgd;
  - o Met een of twee air taxi en vertiport-leveranciers een strategische samenwerking aangaan die de rol van 'launching customer' kunnen gaan vervullen;
  - o Initiële ruimtebeslagontwikkeling en ruimte voor operationeel gebruik van air taxi's;
- Einddoel
  - o Ingerichte operationele luchthaven voor air taxi operaties met alle benodigde kennis en licenties.

De ontwikkellijnen worden toegelicht in sectie 4.3.

## 3.4 Marktkans 4 - Experimenteerruimte

De term experimenteerruimte wordt gekenmerkt door de inbedding in een operationele omgeving, in dit geval in de luchthaven van Den Helder. Er is dus niet een afgesloten stuk van de luchthaven en van het luchtruim waar kan worden getest, maar er is ruimte voor experimenten die worden uitgevoerd tijdens openingstijden van de luchthaven en wellicht ingebed in de operationele bedrijfsvoering van de luchthaven. Daar waar nodig, kunnen ook andere stakeholders en bijv. omwonenden actief betrokken worden bij de drone-operaties, zoals bij onderzoeken naar de toepassingen en bij de sociale acceptatie van drones.

De luchthaven kan een gecontroleerde luchthaven en gecontroleerd luchtruim aanbieden waar drone-operaties nauwkeurig kunnen worden gemonitord en aangepast aan de behoefte van de verschillende stakeholders binnen de regelgeving. Zie hiervoor ook sectie 3.5 over U-space.

Nederland heeft op dit moment diverse drone-testcentra en testgebieden, de meeste zijn in ontwikkeling en draaien nog niet winstgevend. Figuur 5 schetst een overzicht. De centra zijn verenigd in het Dutch Drone Platform (DDP) met de intentie in een Nederlands drone-ecosysteem gezamenlijk een grotere markt te kunnen bedienen, waarbij wel elk centrum een onderscheidend karakter moet ontwikkelen. Het betreft hier voornamelijk over drones boven land.



Figuur 5: Drone Testcentra in Nederland

LDH kan, in samenwerking met onder andere MVKK, defensie (CZSK), METIP en PoDH, een drone-ecosysteem met een specifiek maritiem karakter ontwikkelen. Het CZSK heeft behoefte aan toekomstbestendig drone-test en -oefenterrein in Nederland en kan een van de hoofdgebruikers van dit ecosysteem worden.

Een focus op maritieme drones sluit andere, landgebonden experimenten niet uit. Verschillende aspecten komen samen, zowel de dronetechniek, de specifieke drone-operaties, nieuw te ontwikkelen drone-applicaties, de implementatie van de drone-wet- en regelgeving, alsmede de link met onderwijs en training voor het ontwikkelen van een gerichte curriculum op de toekomstige drone-wereld.

Gebruikers van de experimenteerruimte zijn drone-bouwers, drone-operators (voor specifieke toepassingen), drone control softwareontwikkelaars, en on-board systeemontwikkelaars (zowel voor het kunnen uitvoeren voor de vlucht als voor tests met payloads). LDH moet keuzes maken voor de uit te voeren tests, waarbij de focus op maritieme drones voor de hand ligt. Samenwerking met kennisinstituten en opleidingsinstituten die tests willen uitvoeren, zoals in METIP kan een boost aan de activiteiten geven. LDH kan een actievere rol spelen door het aanbieden van testfaciliteiten en innovatieve werkplekken. Uit de interviews kwam naar voren dat er in METIP veel technische ontwikkelingen worden gedaan, maar vaak met kleinere drones, wat lastig toe te passen is boven zee. Met een testfaciliteit op LDH kan dit worden getackeld om meer praktische testen te draaien boven zee. Ook kan een testfaciliteit op LDH partijen, die nu voor veel geld naar LHD gehaald moeten worden om één dag te vliegen met grote drones, mogelijk verleiden om vanuit LDH te opereren.

LDH moet worden ingericht om de tests te ondersteunen. Hiervoor is meetapparatuur en analysesoftware nodig, die door de luchthaven beschikbaar kan worden gesteld. Daar waar nodig kan personeel van de experimenteerruimte bijstaan in het uitvoeren van tests, ook bijv. als operator dus als de testende partij hiervoor nog niet de juiste machtigingen heeft.

#### Randvoorwaarden:

- Er vinden geen vluchten met experimentele drones (die hun luchtwaardigheid nog niet hebben aangetoond) plaats;
- De luchthaven biedt de mogelijkheid te vliegen onder verschillende licenties en ondersteunt eindgebruikers in alle fasen van de testuitvoering;
- Infrastructuur moet worden ingericht, zoals hangaars en andere gebouwen om de toestellen voor te bereiden voor tests;
- Laadinfrastructuur moet beschikbaar komen;
- Er moet ruimte zijn in de operatie op de luchthaven, waarbij de verkeersleiding een prioriteitsstelling maakt.

#### Activiteiten:

Deze activiteiten kunnen worden gezien als stappen om te komen tot de volledige ontwikkeling van de luchthaven als experimenteerruimte:

- Strategische keuze
  - o Bepalen of LDH een experimenteerruimte wil en in welke vorm: er kan eenvoudig worden gestart en gewerkt naar een uitgebreidere en complexere omgeving;
  - o Bepalen waar de experimenteerruimte moet komen;
  - o Samenwerkingspartijen zoeken;
- Ontwikkeling
  - o Opzetten van een structuur en overleg met overheden over de instelling van experimenteerruimte en bepaal welke licenties hiervoor nodig zijn;
  - o Verkrijgen van de licenties;
  - o Oppakken met het CZSK om een van de belangrijkste afnemers van tests voor de experimenteerruimte te worden;
  - o Ontwerp de experimenteerruimte met alle benodigde faciliteiten (testruimtes, test-equipment, drone control centre, meetfaciliteiten, grondinfrastructuur) en inrichting van het luchtruim;
  - o R&D mogelijkheden en trainingen opzetten met samenwerkingspartijen in projecten zoals METIP;
- Einddoel
  - o Een volledig operationele experimenteerruimte.

De ontwikkelijnen worden toegelicht in sectie 4.4.

## 3.5 Marktkans 5 - U-space

Drones moeten gecombineerd worden op de luchthaven LDH met het andere verkeer, waarbij coördinatie nodig zal zijn met DHA en de luchtverkeersleiding (lokaal op LDH, MVKK en met de LVNL). Daarvoor is een U-space nodig, een soort luchtverkeersleiding voor drones, waarbij kan worden opgemerkt dat de drones waarschijnlijk wel grotendeels op een eigen deel van de luchthaven en in het luchtruim kunnen worden afgehandeld.

De Controlled Traffic Region, de zogeheten CTR, het gecontroleerde luchtruim, vormt een uitdaging voor de inpassing van drones. MilATCC controleert de vluchten rondom LDH voor de combinatie van burgerluchtvaart en militair vliegverkeer. Vanuit militaire beveiligingsoptiek bezien is er de beperking dat operators moeten voldoen aan de militaire beveiligingseisen. Aan de andere kant biedt de ruimtelijke indelingswens van Defensie ook kansen om MVKK specifiek voor drones aan te sluiten met de andere militaire oefengebieden met corridors boven land, kansen op zowel militair als civiel vlak.

#### *Toepassingsmogelijkheden:*

De implementatie van een U-space omgeving op LDH biedt een breed scala aan kansen die bijdragen aan economische groei, veiligheid en efficiëntie. Door gebruik te maken van de strategische ligging, bestaande infrastructuur en samenwerkingsverbanden, kan LDH zich ontwikkelen tot een spil in de omgeving voor drone-innovatie en -operaties. Wel vormt de Controlled Traffic Region (CTR), het gecontroleerde luchtruim, een uitdaging voor de inpassing van drones, vooral ook omdat de combinatie van burgerluchtvaart en militair vliegverkeer op LDH zowel een voordeel als een nadeel vormt. Het laatste vooral vanuit militaire beveiligingsoptiek bezien waarbij operators moeten voldoen aan de militaire beveiligingseisen. Aan de andere kant biedt de ruimtelijke indelingswens van Defensie, zie NPRD om MVKK specifiek voor drones aan te sluiten op de andere militaire oefengebieden met corridors boven land, kansen op zowel militair als civiel vlak.

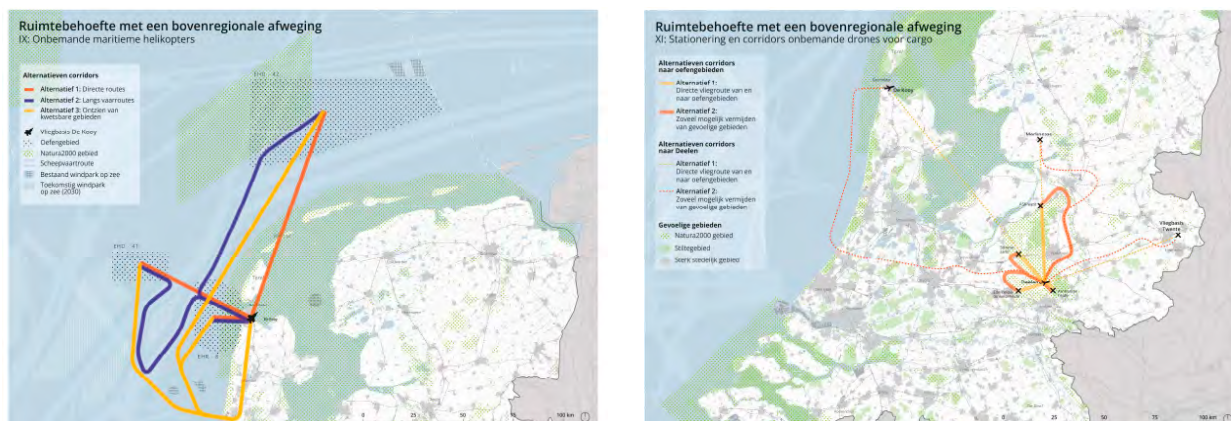
Samenwerking vanuit LDH-MVKK met de nabijgelegen Marinebasis (het dronecentrum De Nieuwe Haven) en PoDH biedt kansen om de civiel-militaire integratieontwikkelingen rondom de inrichting van de U-space op te pakken. Samenwerking tussen LDH, LVNL, MVKK en CZSK zal noodzakelijk zijn om alle drone-bewegingen veilig te kunnen beheren, ook vanuit een militair security-perspectief. Met U-space kan LDH-MVKK:

- Bemand en onbemand, opereren in de CTR van LDH;
- Meerdere vluchten tegelijk faciliteren;
- Drone-vluchten plannen;
- Beyond Visual Line of Sight operaties faciliteren;
- Air Taxi operaties faciliteren vanaf de luchthaven.

In Europa zijn de havens van Rotterdam, Antwerpen en Hamburg voorlopers op het gebied van de implementatie van U-space om lokale drone-operaties goed te kunnen beheersen. Het lijkt daarom dan ook dat in samenwerking met Port of Den Helder een ontwikkeling op dit gebied goed kan worden opgepakt. Het luchtruim moet worden onderzocht: hoe kunnen de drone-operaties binnen een Controlled Traffic Region (CTR) worden uitgevoerd, die vanuit verschillende locaties worden bestuurd. Dit vereist op dit onderwerp overleg met de autoriteiten en verkeersleiding (ILT, IenW, Defensie, LVNL) over de inrichting hiervan.

Op korte termijn kunnen acties worden gestart. DHA is al bezig om middels GoDrone aansluiting te krijgen bij de door de LVNL gecoördineerde drone-operaties voor de Open Categorie binnen CTRs van civiele luchthavens. Drones in de Specifieke Categorie zullen per vlucht een SORA (Specific Operations Risk Assessment) moeten uitvoeren en een aanvraagprocedure bij ILT moeten volgen. Tevens participeert DHA in het INTERREG North Sea Region programma om U-space voor de kust (tussen Denemarken en Frankrijk) te realiseren.

Defensie heeft in haar programma *Nationaal Programma Ruimte voor Defensie* (NPRD) een aantal vliegcorridors voor drones aangegeven om van MVKK naar EHRs voor de kust te kunnen komen voor het uitvoeren van vluchten met onbemande helikopters en om cargo van en naar vliegbasis Deelen te transporteren. Drone-vluchten in corridors worden procedureel gescheiden van het bemande verkeer, zie Figuur 6 met enkele voorstellen uit het NPRD. Eventueel worden corridors beheerd middels een U-space.



Figuur 6: Mogelijke corridors van en naar MVKK

#### Randvoorwaarden:

- De grond- en luchtinfrastructuur van LDH moet geschikt worden gemaakt voor de operatie van drones;
- Samen met MVKK, ILT, LVNL, Defensie, Provincie Noord Holland, gemeentes, ministeries en anderen moet een overeenstemming worden bereikt over de nieuwe luchtruimindeling voor drone-operaties;
- Er moet een U-space Service Provider (USSP) komen die de U-space services voor de CTR van LDH zal leveren.
- De Provincie N-H, de Gemeente Den Helder, de PoDH, MVKK en de verdere nabije omgeving van LDH zullen inspraak willen op de te ontwikkelen vlieggebieden, vooral als door de te ontwikkelen U-space ook urban drone verkeer en air taxi operaties mogelijk worden gemaakt. Sociale acceptatie zal nodig zijn.

#### Activiteiten:

Deze activiteiten kunnen worden gezien als stappen om te komen tot de volledige ontwikkeling U-space:

- Strategisch
  - o Maak een keuze voor implementatie van U-space ;
  - o Maak een keuze voor vliegcorridors;
- Ontwikkelingen
  - o Onderzoek de ontwikkellessen die al zijn geleerd in de havens van Rotterdam, Antwerpen en Hamburg door contacten te leggen met deze organisaties;
  - o Bespreek met de bevoegde autoriteiten hoe de ontwikkeling van een U-space en/of vliegcorridors te LDH te starten. Een formele aanvraag in overleg met ILT, LVNL, CLSK en de Ministeries van IenW en Defensie is de eerste stap;
  - o Veiligheidsanalyse en luchtruimimpactstudies die leiden tot inrichting van het luchtruim met onder andere corridors naar operationele gebieden en gebieden met beperkte toegang;
  - o Gesprekken met de bevoegde autoriteiten, samen met LDH en MVKK, omtrent de ontwikkeling van kortetermijnoplossingen die dagelijks, meervoudige droneoperaties in de CTR van LDH en een lokale experimenteerruimte mogelijk maken;
  - o Gesprekken met USSPs (voor minstens de vier essentiële functies);
  - o Bepaling van benodigde operationele middelen, waaronder ook hardware en software voor Communicatie, Navigatie en Surveillance (CNS) en de inrichting van U-space met verkeersinformatiediensten en een drone control centre;
  - o Licenties organiseren;
- Einddoel
  - o Een volledig operationele U-space te LDH met minimaal enkele vliegcorridors naar zee.

De ontwikkellijnen worden toegelicht in sectie 4.5.

## 3.6 Marktkans 6 - Ontwikkeling van General en Business Aviation vliegoperaties

Als gevolg van de energietransitie wordt verwacht dat het aantal helikopterbewegingen de komende jaren fors afneemt doordat offshore platforms worden gesloten. Wel wordt er een groei verwacht in de North Sea Heliport Alliance operaties naar bijvoorbeeld windparken. Belanghebbenden in de offshore-industrie zijn rondom Den Helder zowel in de huidige als op de lange termijn geïnteresseerd in het overbrengen van materiaal en personeel naar windmolenparken waarvoor Den Helder een goede uitvalsbasis biedt. Echter dit zal niet genoeg zijn om de teruggang in de offshore helikopteroperaties te compenseren. Daarom worden andere wegen gezocht, waarbij LDH het voordeel heeft dat het, als een van de weinige luchthavens in Nederland, de mogelijkheid heeft tot groei in aantallen vliegbewegingen.

### *Toepassingsmogelijkheden:*

De general en business aviation (GA/BA) markt is een markt die voor LDH in de toekomst mogelijk belangrijker kan worden. Als de grotere vliegvelden de general aviation en business aviation vluchten verder beperken door slotvermindering liggen juist daar kansen voor kleinere velden. Ook LDH lijkt geschikt om voornamelijk GA- en BA-vluchten over te nemen, waar de infrastructuur op LDH tot op zekere hoogte al op is ingericht. Dit zal invloed hebben op het ruimtebeslag, zowel van het luchtruim als fysiek op de luchthaven door bijvoorbeeld extra benodigde vliegtuigopstelplaatsen en hangaarfaciliteiten.

Het is de verwachting dat LDH in de toekomst een grotere functie binnen het NSHA netwerk zou kunnen vervullen. Binnen dit netwerk kan LDH zich toekomstbestendig maken door bemande helikoptervluchten te verduurzamen. Deze toekomstbestendige toepassingen liggen voornamelijk in het verduurzamen van het netwerk door middel van vliegen op alternatieve brandstoffen als waterstof en batterijen en de duurzamere kerosinevariant SAF. Enkele klanten hebben tevens al aangegeven gebruik te willen maken van duurzame energiedragers voor hun vluchten mocht dat in de nabije toekomst mogelijk zijn. Naast de intensivering van lijndiensten tussen de offshore-luchthavens kan ook het verkeer vanuit huisvesting naar de luchthavens worden geïntensiveerd, die een fly-on-demand format zou kunnen aannemen zoals gebruikelijk is in het taxiverkeer op de weg.

Daarnaast kan het netwerk worden geïntensiveerd en uitgebreid door onderstaande minder concrete plannen met betrekking tot de:

- Overplaatsing van de helikopteropleiding van de politiekorpsen naar LDH;
  - Overplaatsing van de Kustwachttoestellen, nu gestationeerd te Schiphol, naar LDH;
  - Overplaatsing van de helikopteropleiding van Lelystad Airport naar LDH;
  - Overplaatsing van bepaalde militaire toestellen, waarvoor Defensie nog ruimte zoekt, naar MVKK.

### *Randvoorwaarden:*

- Het LDH ruimtebeslag (inclusief vergunningen) is toereikend om groei in GA/BA verkeer te kunnen accommoderen, zowel wat betreft het luchtruim (in aantal slots, openingstijden, etc.) als fysiek op de luchthaven voor bijvoorbeeld extra opstelplaatsen, tank- en hangaarfaciliteiten;
- Een belangrijke randvoorwaarde voor de aanpassing van de huidige vliegoperatie is dat er voldoende animo binnen de bemande luchtvaart is om duurzame brandstoffen te gebruiken als energiedrager. Dit kan in de vorm van SAF, elektro-batterijen en/of waterstof, voor welke wederom randvoorwaarden in infrastructuur, opslag en veiligheid gelden, welke zijn beschreven in Sectie 3,9.

**Activiteiten:**

- Strategische keuzes
  - o Strategische gesprekken voeren en keuze maken welke (nieuwe) functies, commercieel levensvatbaar, toegepast kunnen worden op de luchthaven, en deze prioriteren in mogelijkheden, tijd en kansen;
- Ontwikkelingen
  - o Verken middels een studie, de werkelijke potentie van de GA/BA groeimarkt voor LDH;
  - o Bespreek met de diverse directe betrokkenen de kansen om bijv. helikoptertrainingen naar LDH te verplaatsen, Kustwachtvliegtuigen naar LDH over te plaatsen of een deel van de vluchten te herplaatsen naar LDH, of een (elektrische) lijnvlucht tussen LDH en andere luchthavens binnen de NSHA op te zetten;
  - o Breng praktische keuzes in kaart om aan de randvoorwaarden voor de verwachte drones, helikopters en vliegtuigen en hun energiedrager te voldoen. Hierbij moet bijvoorbeeld gedacht worden aan opstelplaatsen en brandstofopslagplaatsen.
- Einddoel:
  - o Nieuwe, of uitbreiding van huidige, commercieel interessante vliegactiviteiten verkrijgen op LDH.

## 3.7      **Bouwsteen 1 - Onderwijs en training**

Samenwerking tussen Den Helder Airport en onderwijs- en trainingsinstellingen heeft meerdere voordelen. Ten eerste is het voor studenten van beroepsopleidingen en universiteiten zeer waardevol om tijdens hun studie praktijkervaring op te doen. De vaardigheden van studenten sluiten daardoor beter aan op de arbeidsmarkt. Daarnaast faciliteren nauwe betrekkingen tussen het bedrijfsleven en onderwijsinstellingen kennisuitwisseling. Deze kennisuitwisseling draagt bij aan aansluiting van opleidingen bij de vraag uit de markt. Bovendien zorgen praktijklessen op locatie, werkplaatsen, studie- en expositieruimtes, stages en afstudeeropdrachten ervoor dat bedrijven zichtbaar zijn als potentiële werkgevers na het afstuderen. De specifieke invullingen aan de samenwerkingen op LDH ligt aan het onderwerp. In de interviews met onderwijsinstellingen werd benoemd dat er voornamelijk interesse is in samenwerkingen op het gebied van offshore onbemande operaties en waterstofoperaties, gezien de locatie van LDH.

Met betrekking tot de opleiding en training van (operationeel en onderhouds-)personeel, zal de ontwikkeling van drones diverse nieuwe mogelijkheden bieden om de portfolio uit te breiden van de opleidingen aan de instituten (hogescholen, zoals de HvA, Inholland en MBO's zoals Vonk, etc.), waardoor studenten en huidig personeel kunnen ingezet op ontwikkelingen in de omgeving.

Samenwerkingen op het onderwerp maritieme drones kunnen worden aangegaan met onderwijsinstellingen met betrekking tot de volgende studies:

- *Vonk*: Elektrotechniek, Koopvaardij & marinetechnicus, Logistiek, Mechatronica, Materiaal / werktuigbouw, Middenkader engineering, Service & onderhoud, Travel, Leisure & Hospitality, Veiligheid & Vakmanschap (VEVA);
- *InHolland*: Bouwkunde, Civiele Techniek, Elektrotechniek, Maintenance, Technische Bedrijfskunde, Technische Informatica, Werktuigbouwkunde;

- *HvA*: Engineering (Elektrotechniek, Product ontwerpen, Technische Bedrijfskunde), Werktuigbouwkunde, Master Structural Engineering, Toegepaste Wiskunde, Logistiek, Aviation, Logistics Engineering, Logistics Management, Maritiem Officier.

Opleidingen die aansluiten bij het onderwerp GA/BA zijn op het gebied van facility en hospitality management, zoals Travel, Leisure en Hospitality op Vonk. Ook studies gerelateerd aan veiligheid, zoals Handhaving en beveiliging of Veva (samenwerking met defensie) op Vonk sluiten hierbij aan. Onderhoud is ook een onderwerp wat hier en bij andere toepassingsmogelijkheden, zoals maritieme drones en IAM aansluit, zoals Maintenance of werktuigbouwkunde op Inholland.

Er zijn veel voorbeelden van samenwerkingen tussen luchthavens en onderwijsinstellingen die voordelen bieden aan beide partijen en de studenten. De volgende toepassingsmogelijkheden op LDH kunnen dit stimuleren:

1. Colleges op de luchthaven.  
In Eindhoven geeft Summa College alle lessen uit de opleiding luchtvaartdienstverlener op Eindhoven Airport. Op Groningen Airport Eelde biedt Noorderpoort praktijklessen Luchtvaartdienstverlening en praktijklessen beveiliging met Securitas Groningen. Het ROC van Flevoland en het ROC van Amsterdam geven een deel van de opleidingen Luchtvaart, Logistiek en Travel & Hospitality op Lelystad Airport (SCALA). Het Aviation Competence Centre werkt samen met Maastricht Aachen Airport. Op deze school wordt in opdracht van VISTA College de opleidingen MBO luchtvaarttechniek aangeboden in de richtingen Eerste monteur vliegtuigonderhoud, Technicus Mechanica of Technicus Avionica. Albeda Rotterdam The Hague Airport College geeft les in opleidingen luchtvaartdienstverlener en luchtvaartbeveiliging op het luchthaventerrein. TAT opleidingen geeft de opleiding steward(ess), allround luchtvaartdienstverlener en grondsteward(ess) op Rotterdam The Hague Airport.
2. Stages en afstudeeropdrachten vinden op verschillende luchthavens plaats. De grootste effectiviteit kan bereikt worden als de inhoud van de opdrachten en scripties wordt gecoördineerd vanuit een kennisagenda in plaats van ad-hoc.
3. Fysieke ruimte wordt beschikbaar gesteld aan studenten om te studeren (TU/e op Eindhoven Airport), evenementen te organiseren (TU/e op Eindhoven Airport), studenten-challenges te houden, of een werkplaats op te zetten voor experimenten en projecten (Rijksuniversiteit Groningen, Hanzehogeschool, NHL-Stenden met onderzoek naar waterstoftoepassingen en logistiek).
4. Testfaciliteiten aanbieden: Dit wordt bijvoorbeeld aangeboden op vliegveld Teuge om infrastructuur te ontwikkelen om elektrisch vliegen te faciliteren (DEAC).
5. Actieve rol in kennisnetwerken. Organiseren of een centrale rol spelen in een kennisnetwerk: In 2019 hebben de gemeente Rotterdam en RTHA de Rotterdam The Hague Innovation Airport (RHIA) opgericht. Dit is een samenwerkingsverband tussen de initiatiefnemers, de gemeente Den Haag, gemeente Delft, TU Delft, InnovationQuarter, provincie Zuid-Holland en het ministerie van Infrastructuur & Waterstaat. RHIA heeft momenteel (2022) meer dan 65 partners die werken aan meer dan 30 projecten.

Om uiteindelijk tot een structurele samenwerking te komen met onderwijsinstellingen, defensie en bedrijfsleven en het lesaanbod van scholen goed aan te laten sluiten op het bedrijfsleven en defensie kan worden ingespeeld op de volgende ontwikkelingen:

#### Opzetten van een kennisagenda:

Om een samenwerking met onderwijsinstellingen en betrokken partijen aan te gaan moet een startpositie worden gedefinieerd. Door onderwerpen breed te definiëren kunnen verschillende opleidingen en opleidingsniveaus aanhaken. Dit past aan bij Vonk, aangezien dit een fusieorganisatie van ROC en Clusius met een breed aanbod aan opleidingen. Hierbij is het ROC gericht op maritiem (blauw label) en Clusius op landbouw en agricultuur (groen label). Deze

samenwerkingen met verschillende opleidingsniveaus zorgt er voor dat er zowel praktisch, als meer theoretisch door middel van fundamenteel onderzoek aan een onderwerp gewerkt kan worden. Deze samenwerking zorgt echter ook voor uitdagingen. Zo moeten universiteiten een onderzoeksopdracht hebben met andere afstudeereisen dan een MBO. Ook het overdragen van kennis kwam uit de interviews naar voren als een mogelijk obstakel. Om deze obstakels te vermijden kunnen middelen worden ingezet vanuit LDH, zoals het aanbieden van een fysieke werkplek en faciliteiten om samen te komen met onderwijsinstellingen en andere betrokken organisaties. Dit zou eventueel gecombineerd kunnen worden met evenementen zoals de Helderse zomerfeesten. Dit draagt bij aan het vormen van een community en kan een positief effect hebben op de omgeving, door bijvoorbeeld extra vraag naar hotels.

Vooraf de focus op nieuwe operaties, zoals het vliegen met maritieme drones is aantrekkelijk, aangezien dit een redelijk nieuw onderwerp is waar binnen onderwijsinstellingen niet veel aan wordt gewerkt. Een grote uitdaging voor het implementeren van onbemand offshore vliegen is echter de moeilijkheid van het doorschakelen naar operationalisering en productie. De samenwerking op verschillende TRL-niveaus (De TRL's geven de mate van ontwikkeling van een technologie aan in een range van TRL1 tot TRL9) is daarom van groot belang in het versoepelen van dit proces. Hierbij kan gewerkt worden aan een samenwerking tussen verschillende onderwijsinstellingen (laag TRL niveau 1-3, fundamenteel onderzoek), kennisinstellingen en start ups (hoog TRL niveau 7-9, (demonstraties) in operationele omgeving). Bijvoorbeeld de corridor tussen LDH, Valkenburg en Marknesse, waarbij veel TRL niveaus bij elkaar komen (hoog TRL vanuit Start ups in Valkenburg en lager TRL vanuit fundamenteel onderzoek in Marknesse). Dit kan de samenwerking tussen deze organisaties stimuleren. LDH kan hierbij aan bijdragen door het aanbieden van een testfaciliteit. Ook hier kan de samenwerking met onderwijsinstellingen worden versterkt in de vorm van een lectoraat en/of practoraat. Dit is niet alleen een kans voor LDH om verder uit te breiden, maar wordt ook het lesprogramma van studenten aangepast op de nieuwste ontwikkelingen in de omgeving. Ook kan het aanbieden van test en trainingsfaciliteiten op het gebied van waterstof en vliegen met waterstof-drones een manier zijn om studenten enthousiast te maken. Een voorbeeld is het opzetten van een lectoraat met de HvA en TUE. Er vinden al overleggen plaats tussen de provincie Noord Holland en deze onderwijsinstellingen om dit concreet te starten op LHD.

Ook voor het uitbreiden van huidige vliegoperaties zijn er mogelijkheden om samen te werken met onderwijsinstellingen in de regio. Een samenwerking met Vonk op het gebied van luchtvaartdienstverlening zou kunnen worden opgezet om dit te faciliteren, zoals dit op Lelystad airport (SCALA) wordt gedaan.

#### Huidig personeel trainen en/of omscholen

Opleidingen en cursussen voor de specialismen van de verschillende markkansen kunnen commercieel worden aangeboden. Voorbeelden hiervan zijn cursussen voor werken met waterstof, vliegopleidingen voor drones of nascholing voor onderhoud met drones. Er worden drone opleidingen aangeboden op een aantal luchthavens, zoals Vliegveld Valkenburg Katwijk en Twente Airport, zie Appendix A.4.2 voor de relevante partijen. Met de ontwikkeling van een corridor tussen Valkenburg en LDH zou hierop kunnen worden ingespeeld aan de hand van de operationele en technologische ontwikkelingen van onbemand vliegen op LDH.

Op het gebied van veiligheid voor het vliegen met (waterstof) drones zijn er ook ontwikkelingen nodig op LDH. Bijvoorbeeld tijdens het uitvoeren van testen met drones ligt de verantwoordelijkheid van het waarborgen van de veiligheid van studenten waar mee wordt samengewerkt bij LDH. Wanneer er met waterstof gewerkt wordt, stelt de Nederlandse wetgeving eisen aan de kwalificaties van personeel dat met hiermee werkt. De Arbowetgeving bevat een besluit dat voortvloeit uit de Europese regels omtrent explosiegevaar (ATEX of Atmosphères Explosibles). Risico's op explosies moeten worden verminderd door een risicoanalyse, een gevarenclassificatie-indeling, passende beheersmaatregelen en voorlichting van werknemers. Bij Koninklijke PBNA kunnen werknemers via het IECEx 05 examen aantonen dat ze in staat zijn om te werken in een explosiegevaarlijke omgeving. Dit is een internationale certificering. Er zijn verschillende aanbieders van cursussen op dit gebied verspreid over Nederland. Aangezien waterstof een belangrijke rol kan gaan spelen in en rondom Den Helder, ligt het voor de hand om voldoende onderwijs en nascholingscapaciteit in de regio te creëren, zodat er voldoende geschoold personeel beschikbaar is in de regio.

Op korte termijn kunnen helikoptertrainingen van HeliCentre of HeliHolland, die nu op Lelystad airport gegeven worden, worden geïmplementeerd op LDH. Dit kwam als input vanuit stakeholders naar voren. Het geven van deze trainingen trekt nieuwe helikopterpiloten aan. Dit kan eventueel gecombineerd worden met cursussen of trainingen voor het vliegen met drones.

#### Militaire samenwerking versterken:

De huidige samenwerking tussen MVKK en de medegebruikers (DHA, vliegclub, modelvliegclub) is goed. De communicatie tussen de verschillende partijen is makkelijk vanwege de schaal van de operaties. Er zijn verschillende initiatieven om vaker drones in te zetten, zowel bij defensie als bij de civiele partijen. Er is ruimte voor samenwerking om drones geschikt te maken voor maritieme operaties en samenwerkingen op het gebied van opleidingen en training. Bijvoorbeeld met de komst van de Skeldar drones zullen er drone operators en onderhoudstechnici moeten worden opgeleid. Er is ruimte in het luchtruim en geluidsruimte beschikbaar om een dronehub te stationeren op LDH.

Daarnaast worden extra NH90 maritieme helikopters gestationeerd op MVKK. Hierdoor zal de vraag naar onderhoudstechnici toenemen en zullen er nieuwe NH90 bemanningen moeten worden opgeleid. De basis-helikopteropleidingen vinden op andere plekken plaats, maar functieopleiding voor het vliegen met de NH90 zelf en voor de maritieme operaties zullen wel op MVKK plaatsvinden.

De Aeroclub Maritiem is een civiele vliegvereniging, maar er is wel een historische band met het Koninklijk Instituut voor de Marine (KIM). Dit biedt ook kansen voor trainingen met kleine propellervliegtuigen.

Aan de Nederlandse Defensieacademie (NLDA), op het Koninklijk Instituut voor de Marine (KIM) wordt wetenschappelijk onderzoek gedaan met een laag TRL. Daarmee zou bijvoorbeeld invulling aan onbemand vliegen door de marine gegeven kunnen worden door middel van gericht onderzoek of afstudeeropdrachten. Defensie zit al in een aantal programma's zoals METIP en is een belangrijke eindgebruiker voor onbemand vliegen. Vanuit onderwijsinstellingen is de interesse in defensie ook groot. Samenwerkingen kunnen in de vorm van projecten, zoals in METIP.

#### Randvoorwaarden:

- Goed geschoold personeel is een voorwaarde voor veilig, efficiënt en kwalitatief hoogwaardig productie en dienstverleningen. Investeren in de opleiding van personeel zal ook de winstgevendheid van ondernemingen vergroten. Deze randvoorwaarde is daarom, indirect, ook een commerciële kans.

#### Activiteiten:

- Langetermijndoelen stellen en samenwerkingsverbanden aangaan met onderwijsinstellingen uit de regio zoals ROC Vonk, ROC van Amsterdam en Flevoland, de Hogeschool van Amsterdam, Hogeschool Inholland, en MBO Life Sciences.
- Aansluiten en een actieve rol spelen in initiatieven uit de regio. Deze Initiatieven omvatten technologische ontwikkelingen vanuit onderwijsinstellingen in samenwerking met bedrijven, zoals METIP, Tech@Connect, SmartFuture, HydrogenValley en de North Sea energy gateway. Meer informatie over deze huidige initiatieven is te vinden in Appendix A.4.3.

## 3.8 Bouwsteen 2 - Duurzame energiedragers

Om klimaatneutrale luchtvaart mogelijk te maken, zijn radicale innovaties zoals nieuwe voortstuwingstechnologieën, nieuwe drone- en vliegtuigontwerpen en alternatieve brandstoffen van groot belang. Duurzame energiedragers als waterstof, elektriciteit en sustainable aviation fuels kunnen hierin een grote rol spelen, ook op kleine en regionale velden als Den Helder Airport/Maritiem Vliegveld De Kooy. Het huidige verkeer van Den Helder vliegt over het algemeen lokaal en kortstondig. De civiele vluchten worden veelal ingezet ter bereiking van nabijgelegen boorplatforms, bescherming van de kust, lesvluchten of voor plezier. Deze doeleinden zijn bij uitstek geschikt voor het bemand en onbemand vliegen op alternatieve energiedragers ofwel vervanging door elektrische drones. Het is daarom aannemelijk dat het luchtverkeer op Den Helder in de toekomst ook steeds meer via duurzame brandstoffen worden voortgestuwd. Hiervoor zal ook de infrastructuur op de luchthaven moeten veranderen. Het elektriciteitsnet zal aangepast moeten worden voor verzwaring en laadpunten moeten geïnstalleerd worden. Daarnaast zijn er ook kansen voor onbemande en bemande luchtvaart op basis van cryogene waterstofvoortstuwing, waarvoor opslag- en vulinfrastructuur moet worden aangelegd. Voor beide brandstoffen zijn in beperkte mate voorbeeldluchthavens met directe implementatie op handen, waardoor ook op dit gebied een relevante trainings- en opleidingsfaciliteit ingericht kan worden op LDH.

Momenteel lijkt het elektrisch vliegen de meest voor de hand liggende manier voor de transitie naar vliegen op alternatieve klimaatvriendelijke energiedragers. Elektrisch vliegen reduceert direct de CO<sub>2</sub> uitstoot, NO<sub>x</sub> en overige niet-CO<sub>2</sub> effecten zoals die van condensatiestrepen en draagt zo bij aan de vermindering van negatieve effecten van luchtvaart op het klimaat en de lokale luchtkwaliteit. Voor de kortste afstanden lijkt elektrisch vliegen zeer geschikt. In het kader van 'rondje Nederland' is op LDH al een elektrische Pipistrel Velis Electro geland, een zeer klein vliegtuig met beperkte beschikbaarheid voor passagiers en belading, maar op de middellange termijn worden de introducties van bijvoorbeeld Ampaire, Heart en Maeve verwacht welke een grotere (>20) passagiers- en beladingscapaciteit en range hebben. Ook op het gebied van helikopters wordt aan elektrificatie gewerkt. Naast de eerder beschreven drones (en bijv. de kleinere eVTOLS door Volocopters en eHang) wordt ingezet op het elektrificeren van grotere bestaande helikoptermodellen. Robinson Helicopter Company heeft, bijvoorbeeld, een eR44 ontwikkeld welke nu ingezet wordt voor orgaantransporten in Californië met een beperkte range van zo'n 40km. Daarnaast liggen zeker ook op de korte termijn kansen in de inzet van SAF om CO<sub>2</sub> en tot op enige hoogte niet-CO<sub>2</sub> effecten van de (conventionele) luchtvaart op Den Helder te verminderen.

### *Toepassingsmogelijkheden*

De toepassingsmogelijkheden voor Den Helder zijn op korte termijn vooral gericht op het opzetten van een SAF- en elektriciteitsinfrastructuur en het starten van de ontwikkelingen van waterstofinfrastructuur aangezien de implementatie van waterstofdrones en -vliegtuigen pas op middellange termijn verwacht worden. Het elektrisch vliegen is vooralsnog voorzien als de belangrijkste toepassing van de bouwsteen Duurzame Energiedragers op de korte termijn. Er is naar verwachting veel toekomst voor bemand elektrisch vliegen, maar wel voor een beperkt aantal toepassingen. Zo kunnen korte vluchten in de nabije toekomst (circa 2030) volledig elektrisch uitgevoerd worden, omdat deze vaak met kleinere vliegtuigen en voor kleinere afstanden, tussen 100-300km, gebruikt worden. In de verdere toekomst (circa 2050) is de verwachting dat (hybride)elektrische vliegtuigen worden ingezet om meer passagiers te vervoeren over een kortere afstand tot maximaal 1000 km, bijvoorbeeld met een business jet van Nederland tot Denemarken. De civiele luchtvaart, uitgezonderd langdurige kustwachtvluchten, op Den Helder Airport is bij uitstek geschikt voor elektrificatie, vanwege kleinere eisen ten opzichte van reikwijdte en laadvermogen. Deze relatief lage eisen zijn van belang omdat de energiedichtheid van batterijen lager ligt dan die van kerosine en de aanstonds verwachte marktintroducties van elektrische luchtvaarttuigen over relatief kleine ranges en laadvermogens beschikt. Daarnaast is Den Helder Airport in goede gelegenheid om elektrische drone-operaties te faciliteren zoals eerder beschreven, welke tevens ontwikkeld zijn

met kleinere reikwijdtes en laadvermogen. Om de toepassing te verwezenlijken zal mogelijk het elektriciteitsnet aangepast moeten worden, zie Appendix A.3.2, welk overleg met de lokale netbeheerder vergt.

Op de korte tot middellange termijn zijn er ook mogelijkheden voor de transitie naar sustainable aviation fuels. Vliegtuigen en helikopters vliegend op kerosine zijn gecertificeerd om ook op SAF (een blend van conventionele kerosine en een Synthetic Blending Component (SBC)) te vliegen, waarbij de huidige limiet voor het percentage SBC op 50% ligt. De uiteindelijke SAF heeft nagenoeg dezelfde samenstelling als conventionele kerosine, maar door het productieproces te verduurzamen kan de totale CO<sub>2</sub> uitstoot beperkt worden. Daar de vliegtuigen hiervoor niet aangepast hoeven te worden wordt SAF ook wel een drop-in fuel genoemd. Sustainable Aviation Fuels kunnen op diverse manieren geproduceerd worden, voornamelijk verschillend in het productieproces van de SBC, in Appendix A.3.3 is een overzicht van de SAF productieprocessen weergegeven.

Op de lange termijn ligt er ook potentie op het gebied van waterstofaangedreven drones en vliegtuigen. Echter worden waterstofaangedreven vliegtuigen pas op de markt verwacht vanaf 2035 en bevinden waterstofdrones zich in de ontwikkelfase. Om de juiste infrastructurele waterstofaanpassingen te kunnen bewerkstelligen, is het van belang om betrokken te zijn tijdens deze ontwikkelingen zodat er ook vanuit het perspectief van de luchthaven rekening gehouden kan worden met wensen en eisen. Een overzicht de verschillende soorten van waterstof en mogelijke stappen ter voorbereiding op toekomstige waterstofleveringen op Den Helder is gegeven in Appendix A.3.1.

#### Randvoorwaarden

Randvoorwaardelijk voor een succesvolle implementatie van duurzame energiedragers op LDH met behoud van toekomstperspectief zijn het garanderen van de vraag naar afname van de duurzame energiebron en het garanderen van de veilige opslag en operatie met de duurzame energiebron.

- Infrastructuur voor leveringen van SAF middels vrachtwagens.
- Veilige opslag SAF op luchthaven, aparte tanks, ombouw conventionele kerosinetanks.
- Infrastructuur voor mobiele dan wel permanente elektrische laders, mogelijk inclusief netverzwaring.
- Opleidingen in het kader van veilige luchthavenoperaties met duurzame brandstoffen.

#### Activiteiten

De activiteiten om het succes van de bouwsteen en het garanderen van de randvoorwaarden kunnen samengevat worden in de volgende stappen:

- Strategische keuze in welke energiebron te investeren op basis van marktanalyse en ervaringen uit het Power Up netwerk bij welk de luchthaven is aangesloten;
- In kaart brengen van huidige en toekomstige energieverbruik per energiedrager;
- Overleg met netbeheerders en brandstofleveranciers;
- Opstelling veiligheidsplan duurzame energiebronnen met aandacht voor opleidingen en trainingen en fysieke maatregelen;
- Aanleg eerste (mobiele) elektrische laadpalen/ ontvangst eerste SAF leveringen en opstelling plan permanente opslag;
- Experimenten met operaties gebruikmakend van duurzame energiebronnen.
- Betrokkenheid bij waterstofnetwerk in de omgeving en op andere luchthavens via Power Up en Hydrohub opdat toekomstplannen in het vervolg geschetst kunnen worden.

## 4 Ontwikkellijnen en concrete acties

In hoofdstuk 3 worden zes marktkansen geschetst voor LDH. In dit hoofdstuk worden daarop gebaseerd de ontwikkellijnen beschreven en in concrete acties vertaald om de marktkansen tot implementatie te kunnen brengen in een tijdsbestek van maximaal 10 jaar.

### 4.1 Ontwikkellijn 1 - Maritieme drones



Voor de realisatie van economische en duurzame maritieme drone-operaties is een aantal ontwikkelingen noodzakelijk, zoals hierboven in de figuur aangegeven. Er zullen integrale strategische keuzes moeten worden gemaakt over de ontwikkellijnen heen. De ruimtebehoeftestelling zal integraal moeten worden benaderd met in acht name van de diverse ontwikkellijnen. Daarom vereist het opstellen van deze ruimtebehoefte-stelling overleg tussen meerdere belanghebbende partijen: LDH, MVKK, gemeente Den Helder en Provincie N-H. Naar alle waarschijnlijkheid zullen meerdere business case studies nodig zijn, denk naast de markt voor maritieme drones ook aan de energiemarktkansen en de air-taxi-marktkansen, om tot een goede, reële behoeftestelling te komen.

**In acties vertaald:**

- [1] Provincie Noord Holland en LDH verkennen mogelijk in overleg met MVKK, CLSK, METIP, CZSK en startups, middels bijv. een business case studie, in hoeverre de specialisatie “maritieme drones” voldoende economische potentie en inhoud heeft om dit verder op te zetten en uit te dragen. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met de business-gerichte activiteiten die de luchthaven zelf zal opzetten zoals genoemd in de andere marktkansen van dit rapport, zoals leveringen aan en inspectie van energieparken.
- [2] Samenwerking en afbakening van activiteiten worden opgesteld met CZSK de Marinebasis, de Kustwacht en het NLR Dronecentrum waar tests met experimentele drones kunnen plaatvinden die, vanwege het risico, nog niet zullen worden geaccepteerd op de luchthaven zelf.
- [3] Voor de samenwerking met onderwijsinstellingen zal een aparte business case kunnen worden opgesteld met de partijen die de drone-ontwikkelingen uitvoeren en die de operationele afhandeling van de drone-vluchten kunnen realiseren. Afhankelijk van de keuze van deze partijen en hun locatie zal er belangstelling kunnen zijn in samenwerking met onderwijsinstellingen in Den Helder.
- [4] Internationale samenwerking met EASA en commerciële partijen met offshore-partijen zoals Vestas kan worden overwogen.
- [5] LDH maakt gebaseerd op de verrichte business case studie een strategische keuze voor tests en operatie met maritieme drones, en bepaalt in grote lijnen waar deze op LDH of MVKK zullen worden gehuisvest (hangaar). Tevens moet de verdere operationele omgeving (drone operations center, onderhoud, locatie van de vluchten, etc.) worden ingericht. Provincie Noord-Holland en LDH zoeken naar samenwerkingspartijen om de business case(s) te ondersteunen en concreter te maken.
- [6] De provincie Noord Holland, LDH, defensie, IenW en (ILT) stellen een plan op voor het realiseren van een drone-corridor naar de Noordzee die het mogelijk moet maken langere (BVLOS) vluchten uit te voeren vanaf de luchthaven naar de zee ; noodzakelijk voor het uitvoeren van duurtests.
- [7] LDH stelt, samen met de provincie Noord Holland, de gemeente Den Helder en MVKK een eerste geïntegreerd ruimtelijk inrichtingsplan op, om alle planologische aspecten, vergunningszaken en mogelijke politiek benodigde besluitvorming in te passen in ruimtelijke ontwikkeling, mobiliteitsplannen en economische ontwikkelingsplannen. Dit betreft de locatiekeuzes van de drone-operatie, de technische, klant- en opleidingsruimtes, experimenteerruimte (grond- en luchtgebonden), een Drone Command Centre, beveiliging, specifieke energielocaties, etc.
- [8] LDH vraagt de noodzakelijke vergunningen aan voor nieuwe energievoorzieningen, nieuwe drone-operaties, bouw van faciliteiten, gebruik van een corridor, etc. Afhankelijk van eerdere keuzes kunnen ook partijen licenties aanvragen voor het ondersteunen van drone-vluchten, bijv. door het geven van trainingen, opstellen van veiligheidsanalyses (SORAs) en het kunnen uitvoeren van vluchten met een speciaal operator-certificaat voor het vliegen met drones in een testomgeving.

## 4.2 Ontwikkellijn 2 - Drones voor Energieparken



De bovenstaande figuur toont de diverse ontwikkelingen die nodig zijn om tot economisch interessante en duurzame drone-operaties voor Energieparken te komen. Er is logischerwijs deels overlap met de vorige marktkans. Nieuw is echter welke koppeling er precies nodig is met de behoefte aan de nieuwe energievoorzieningen.

**In acties vertaald:**

- [1] Een verkenning of haalbaarheidsonderzoek wordt opgesteld
- [2] Na een eerste verkenning wordt verdere samenwerking gezocht met partijen als natuur- en milieuorganisaties, brancheorganisaties voor de visserij, scheepvaartpartijen, olie- en gasbedrijven, drone-ontwikkelaars, etc.
- [3] Bijzondere samenwerking kan worden gezocht met een energieleverancier (of cluster/netwerk) die als launch customer wil deelnemen aan de realisatie van een exploitatietraject. Een geschikte locatie voor het uitvoeren van de operatie moet worden gezocht in overleg met de provincie Noord Holland, eventueel buiten de luchthaven en dicht bij de Noordzee.
- [4] Voor de operationele invulling van de operaties vanaf de luchthaven Den Helder beslissen LDH en MVKK. beslissen over medegebruik van de luchthaven voor commerciële drone-operaties. Er moet ruimte worden gemaakt die gegarandeerd beschikbaar kan worden gesteld voor deze operaties op de grond (opstelplaatsen, hangaars, energievoorziening, beveiliging, etc.) en in de lucht om de rol van de verkeersleiding te bepalen bij de operaties en het drone-verkeer af te stemmen met bemand verkeer. Een corridor naar de Noordzee moet worden geïnstalleerd in overleg met de relevante stakeholders provincie Noord Holland en gemeenten.
- [5] Een strategische keuze wordt gemaakt op basis van de verkregen informatie over de verwachte omvang van de goederenstroom, omtrent de inrichting van de logistieke services met benodigde huisvesting. De logistieke processen, gebaseerd op de huidige voor helikopterleveringen, voor toelevering, opslag en overslag en beveiliging moeten worden ingericht en een plek krijgen op de luchthaven.
- [6] In nauw overleg met commerciële leveranciers en drone-bouwers, wordt een stappenplan opgesteld om te komen van initiële testvluchten, via initiële commerciële operaties tot een volwaardige volledig ingerichte logistieke dienstverlening, voor drone-leveringen aan en inspectie van energieparks, inclusief de benodigde licenties.

### 4.3 Ontwikkellijn 3 - Air Taxi's en Vertiports



De bovenstaande figuur geeft aan dat er voor de ontwikkeling van deze marktkans behoefte bestaat om eerst een toekomstverkenning uit te voeren, om vervolgens een launching customer, d.w.z. een commerciële air taxi operatorpartij te vinden die degelijke air taxi operaties vanaf luchthaven Den Helder wil gaan uitvoeren. Samen met de huidige vertiport-ontwikkelingen (regelgeving en technische oplossingen) moet deze markt goed in de gaten worden gehouden. Als er concreet kan worden ingesprongen binnen 5-10 jaren zou er een realistisch ontwikkelplan klaar moeten liggen.

#### In acties vertaald:

- [1] Op basis van de *state of the art* moet een scope bepaald worden voor het air taxi plan. De komende jaren zullen in Europa tests met eVTOL worden uitgevoerd, maar het ligt niet in de lijn der verwachting dat er voor 2030 initiële commerciële operaties gaan plaatsvinden. Hier worden ook potentiële routes ontwikkeld.
- [2] Eenzelfde studie naar vertiports moet worden uitgevoerd, waarbij de verkenning vertiports van IenW een basis kan bieden, om te onderzoeken in hoeverre de huidige infrastructuur gereed is voor air taxi operaties, er aanpassingen nodig zijn of dat er nieuwe infrastructuur nodig is. De provincie Noord Holland speelt hier een belangrijke rol vanwege de routes die nodig zullen zijn.
- [3] Provincie N-H, Gemeente Den Helder en LDH proberen een Air Taxi bedrijf als launch customer binnen te halen indien dit ontwikkelspoor wordt ingegaan en zetten samen een ontwikkelplan op voor de gewenste operaties.
- [4] De ontwikkelingen worden in de gaten gehouden.

## 4.4 Ontwikkellijn 4 - Experimenteerruimte



De experimentteerruimte is de operationele omgeving om met gekwalificeerde drones<sup>4</sup> te kunnen vliegen, alsmede alle benodigde faciliteiten (drone-testruimtes, etc.). Deze experimentteerruimte zal moeten worden ontworpen en ingericht. De experimentteerruimte legt een beslag op de ruimtelijke indeling van de luchthaven. Tevens zullen samenwerkingen moeten worden opgezet. Aanbevolen wordt een overlegtafel op te zetten om te bepalen hoe en waar deze experimenteerruimte het beste kan worden ontwikkeld.

<sup>4</sup> Het is expliciet NIET de bedoeling te vliegen met experimentele drones waarvan de luchtwaardigheid nog niet is aangetoond.

**In acties vertaald:**

- [1] Een brede inventarisatie van alle mogelijke vragen en onderwerpen relevant voor de stakeholders van LDH-MVKK wordt gedaan om een duidelijke behoeftestelling te creëren en prioriteiten te kunnen aanbrengen in het scala aan onderwerpen dat kan worden opgepakt bij een experimenteerruimte. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de onderwerpen die bij de andere ontwikkellijnen worden opgepakt.
- [2] De overlegtafel onderzoekt tevens, in overleg met lenW en vertegenwoordigers van andere testcentra, hoe een experimenteerruimte is in te passen in de bestaande testcentra, living labs en experimenteerruimtes, bij voorkeur gerealiseerd door deelname aan het Dutch Drone Platform (DDP) en het European Test Centre Alliance (EUTCA).
- [3] De provincie Noord Holland, LDH, MVKK en de gemeente Den Helder nemen een beleidsbeslissing over de opzet en initiële inrichting van een experimenteerruimte.
- [4] LDH dient een aanvraag in om een formele status (d.w.z. licentie) als drone-luchthaven te verkrijgen bij lenW en ILT.
- [5] De provincie Noord Holland en LDH nemen de regie over het ontwerp van de experimenteerruimte om, in samenwerking met relevante partijen uit de diverse clusters, de invulling op hoofdlijnen vorm te geven. Dit betreft de invulling van de ruimte op de grond en in de lucht en de afstemming met MVKK voor het afhandelen van drones samen met bemand verkeer.
- [6] LDH stelt, samen met MVKK en de Provincie Noord Holland, een eerste geïntegreerd ruimtelijk inrichtingsplan op, om alle ruimtelijke ontwikkelingen vast te leggen. Dit betreft de locatiekeuzes van de drone-operatie, de technische-, klant- en opleidingsruimtes, experimenteerruimte, een Drone Command Centre, beveiliging de specifieke energielocaties, etc. Daar waar het ruimtebeslag buiten LDH-MVKK valt, zullen Gemeente en Provincie ook in het overleg moeten worden betrokken.
- [7] LDH vraagt de noodzakelijke vergunningen aan voor nieuwe energievoorzieningen, nieuwe drone-operaties, bouw van faciliteiten, gebruik van een corridor, etc. Afhankelijk van eerdere keuzes kunnen ook partijen licenties aanvragen voor het ondersteunen van drone-vluchten, bijv. door het geven van trainingen, opstellen van veiligheidsanalyses (SORAs) en het kunnen uitvoeren van vluchten met een speciaal operator-certificaat voor het vliegen met drones in een testomgeving.

## 4.5 Ontwikkellijn 5 - U-space



Om tot een volledig operationele U-space-omgeving te LDH te komen is het wenselijk dat een inventarisatie van de lessons learned wordt gemaakt bij andere (Nederlandse) partijen. Ook alles wat daarbij komt kijken aan hardware- en software infrastructuur, zoals de benodigde USSP-, CIS- en de CNS-aspecten zoals antennes voor (digitale data) communicatie tussen drones en de (lokale) luchtverkeerleiding moet in dit overzicht worden meegenomen.

**In acties vertaald:**

- [1] In lijn met de bestaande regelgeving EU Regulation 2021/664, wordt de motivatie opgesteld voor het instellen van een U-space Airspace boven en rondom de luchthaven Den Helder. Hiermee wordt tevens de reikwijdte van U-space neergezet.
- [2] Omdat er nog geen operationele U-space implementaties zijn in Europa, is het belangrijk ook informatie te halen bij organisaties waar nu gewerkt wordt aan een implementatie. In het bijzonder is het interessant te kijken bij de havens van Rotterdam, Antwerpen en Hamburg. Samenwerkingen met hulpdiensten zoals politie, brandweer en medische hulpverleners zijn essentieel, ook bijvoorbeeld in het kader van Drone2Go. Ook zijn er verschillende internationale projecten, medegefinancierd door EC nu betrokken bij enkele implementaties (BURDI, U-ELCOM, ...) waar naar moet worden gekeken. Potentiële U-space (deel)leveranciers en drone-operators die gebruik zullen maken van de U-space kunnen worden betrokken.
- [3] De ontwikkeling van een of meerdere drone-corridors kan in deze ontwikkeling worden meegenomen, waarbij vooral gekeken moet worden naar de BVLOS-experimenteerruimte die nu is toegewezen tussen Valkenburg en Rotterdam in Zuid Holland en de ervaringen van o.a. ANWB met een Meppel-Zwolle corridor-aanvraag.
- [4] Ook de ontwikkeling van een vertiport kan in deze ontwikkeling worden meegenomen. Dit moet worden gelinkt aan de implementatie van U-space op meerdere plaatsen in de provincie, waarbij vooral de Port of Den Helder een interessante locatie kan zijn.
- [5] De leden van de overlegtafel initiëren een afwegingskader (via het ministerie van IenW en Defensie) en laten een risicobeoordeling opstellen waarin veiligheidsanalyses voor grondrisico en luchtrisico (vooral ook vanwege de link met het bemande verkeer) worden gemaakt en aspecten rondom beveiliging, privacy en milieu worden meegenomen. Tevens laten ze een impactanalyse opstellen.
- [6] De reikwijdte van de U-space implementatie wordt op strategisch niveau bepaald, waarbij een inschaling kan worden gemaakt tussen de implementatie van enkele functionaliteiten (bijv. in de civiele CTRs nu alleen vluchtplanning) tot een volledige implementatie in lijn met EC Regulation 2021/664. In een tijdspad kan de implementatie in stappen plaatsvinden. Betrokken partijen zijn hierbij de ministeries van IenW en Defensie, CLSK, LVNL en ILT.
- [7] De opzet van een corridor wordt op strategisch niveau bepaald, waarbij, middels een risico-analyse, onderzocht moet worden welke veiligheidsaspecten een rol spelen en hoe deze gemitigeerd kunnen worden met (radar)apparatuur en operationele maatregelen. Ook een omgevingsanalyse en inspraakprocedure moeten worden opgezet. Betrokken partijen zijn hierbij de ministeries van IenW en Defensie, CLSK, LVNL en ILT.
- [8] De provincie Noord Holland en/of LDH zetten een open tender uit voor de implementatie van U-space-functionaliteiten. Hierbij horen ook (eventueel in afzonderlijke tenders) de implementatie van de Single CIS en van een Operations Control Center.
- [9] LDH neemt een besluit tot voornemen van de instelling van een U-space te LDH-MVKK, door een formele aanvraag bij ILT te doen. Nadat deze aanvraag is gedaan start LDH formeel een implementatieproject voor de invoering van een U-space en kunnen de benodigde licenties worden georganiseerd.
- [10] Na selectie van een USSP, Single CISP en OCC wordt de ontwikkeling gestart door het geschikt maken van de software voor de gewenste implementatie, het opstellen van een CONOPS, het acquireren van de benodigde hardware, etc.

## 4.6 Ontwikkellijn 6 - GA/BA vliegtuigen en helikopters



Bovenstaande figuur geeft aan dat er mogelijkheden zijn om de GA/BA vliegbewegingen op luchthaven Den Helder te intensiveren. Er zullen diverse (nationale) verkenningen en marktanalyses nodig zijn om te bezien waar en hoe de luchthaven Den Helder uitbreiding van de bestaande markten kan doen laten plaatsvinden en/of nieuwe commerciële kansen kan initiëren.

### In acties vertaald:

- [1] LDH bespreekt kansen en mogelijkheden met Amsterdam Airport Schiphol, Lelystad Airport, Ministerie van IenW, Ministerie van Defensie en de helikopteropleiding, kustwacht, ambulance en politie en NSHA om delen van luchtverkeer naar Den Helder te verplaatsen of het luchtverkeer te intensiveren.
- [2] LDH brengt de praktische benodigde toepassingen in kaart, waaronder duurzame energiedragers (zie bouwsteen 2 – Sectie 4.7.2), veiligheid, ruimtebeslag, zowel van het luchtruim als fysiek op de luchthaven door extra vliegtuigopstelplaatsen en hangaarfaciliteiten.
- [3] LDH maakt een strategische keuze maken welke functies toegepast kunnen worden op de luchthaven door middel van prioritering in mogelijkheden, tijd en kansen.

## 4.7 Ontwikkellijnen bouwstenen

Om bovengenoemde marktkansen tot een positief resultaat te brengen, is het niet alleen nodig om de ontwikkellijn door te lopen maar zijn ook de bouwstenen van belang. In deze sectie worden deze ontwikkellijnen beschreven.

### 4.7.1 Ontwikkellijnen bouwsteen 1 – Onderwijs en training

Uit de stakeholderinterviews kwam meermaals naar voren dat een nieuwe ontwikkeling te stimuleren is door een plan voor langere termijn op te stellen, waarin al bestaande plannen worden geïntegreerd.



Om een structurele samenwerking aan te gaan met onderwijsinstellingen zijn bijbehorende ontwikkelingen opgesteld, zoals hierboven in de figuur aangegeven. Allereerst is het definiëren van een startpositie belangrijk waaruit een kennisagenda opgezet kan worden. LDH kan hier input aan geven om ook vanuit de gemeente kansen te zoeken (bijvoorbeeld via regiodeals) en hiermee samenwerkingen te versterken. Een praktische manier om deze samenwerkingen te verwezenlijken is om 'gewoon te starten' na het definiëren van een startpositie, maar zonder te veel projectdetails van te voren al vast te leggen, kwam uit een interview met een onderwijsinstelling. Daarbij is echter goede coördinatie belangrijk. Een aangewezen persoon binnen LDH zou de verantwoordelijkheid hierbij kunnen nemen om deze samenwerking te stimuleren en in stand te houden. De kennisagenda kan als input worden gebruikt voor een samenwerking met relevante onderwijsinstellingen in de regio. Hierbij kan de provincie input leveren als verbindende partij.

**In acties vertaald:**

- [1] De Provincie Noord Holland organiseert samen met Defensie, Gemeente Den Helder, Den Helder Airport en Port of Den Helder een overlegtafel om de verbinding te leggen tussen LDH, onderwijspartijen en relevante organisaties. Deze meeting is al gepland; uitgenodigd zijn de Marine en Luchtmacht, kennis- en onderwijsinstellingen en andere betrokken organisaties en kan als fundering dienen voor een kennistafel.
- [2] Startpositie definiëren voor samenwerking met heldere doelstelling in een kennisagenda. Dit moet in samenwerking met bovengenoemde partijen. opzetten van een kennisagenda draagt bij aan de continuïteit van de samenwerkingen, waaruit vervolgprojecten kunnen worden gedefinieerd
- [3] Aansluiting bij huidige initiatieven zoals METIP, tech@connect en SmartFuture. De rol van LDH hierin kan zijn het aanbieden van faciliteiten om samen te komen met onderwijsinstellingen en andere betrokken organisaties.
- [4] LDH zet een lectoraat op met HvA en TUE, waarbij Vonk eventueel kan aansluiten. Ook kan een nieuw practoraat met Vonk worden opgesteld, of zoeken naar aansluiting bij een huidig practoraat, zoals Smart Technology van Vonk.
- [5] Aanstellen van een onderwijsprojectcoördinator
- [6] Voor onbemand vliegen is ook omscholing nodig van huidige of nieuwe piloten. LDH kan, in samenwerking met de opleidingsinstituten, trainingen voor onbemand vliegen en luchtverkeersleiding aanbieden
- [7] Ook omscholing van de brandweer kan worden aangeboden op LDH-MVKK, zoals een eventuele samenwerking met H2K. H2K biedt praktijktrainingen aan om de kennis en vaardigheden van repressief brandweerpersoneel verder te ontwikkelen.

## 4.7.2 Ontwikkellijnen bouwsteen 2 – Duurzame energiedragers



Wanneer (maritieme) drones, air taxi's, general en business aviation en bemande helikopters succesvol ingepast worden op luchthaven Den Helder, zal dit een effect hebben op de vraag naar duurzame energiedragers. Het is van belang om meerdere typen energiedragers aan te kunnen leveren in de aankomende jaren daar de vloot een gemixt profiel heeft. Op de korte termijn zal de vraag naar duurzame energiedragers voornamelijk naar SAF en elektriciteit zijn, voornamelijk vanuit de bemande luchtvaart (general en business aviation, helikopters). Waterstofvliegtuigen worden pas rond 2035 op de markt verwacht. De toepassing van waterstof op drones is wel op korte termijn van belang. Het is daarom nodig om infrastructuur voor de drie typen duurzame energiedragers te kunnen implementeren.

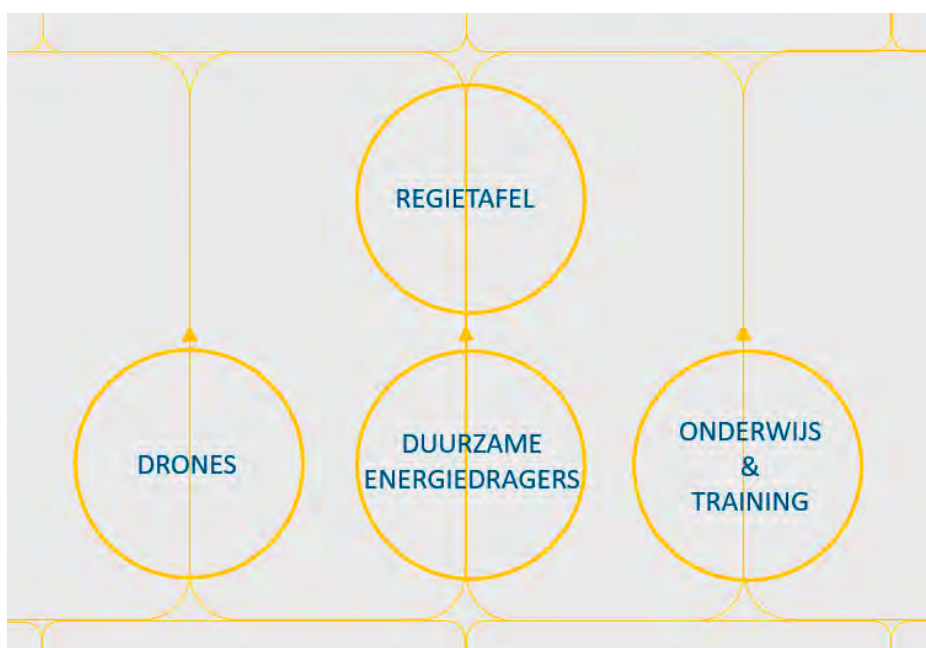
In samenspraak met MVKK, huidige en toekomstige klanten van de luchthaven, zal de huidige energieopwekking en behoefte en de toekomstige behoefte in kaart gebracht moeten worden. Het is van belang mogelijke wensen tot netverzwaring tijdig te communiceren met netbeheerders en brandstofleveranciers opdat op de toekomstige vraag kan worden voorbereid. Naast het in kaart brengen van de duurzame energiebehoefte is het ook van belang een veiligheidsplan op te stellen voor het werken met en opereren in een omgeving met duurzame energiedragers, waarin ruimte is voor opleidingen en trainingen en fysieke maatregelen. Om de duurzame transitie snel, maar geleidelijk te doormaken, kan in eerste instantie met mobiele laadpunten geëxperimenteerd worden alvorens permanente laad- en vulstations gerealiseerd kunnen worden.

**In acties vertaald:**

- [1] LDH komt samen met MVKK en overige operators op de luchthaven om in kaart te brengen wat het huidige energieverbruik en opwekking op LDH-MVKK als basis voor het startgesprek met netbeheerders.
- [2] LDH-MVKK, de provincie Noord Holland en de gemeente Den Helder, de GA/BA- en NSHA-vertegenwoordigers komen bijeen in de overlegtafel om de energie- en verduurzamingsbehoeften te inventariseren en analyseren naar de toekomst toe. Tevens, gebaseerd op marktanalyses voor LDH, beslist LDH op welke energiebronnen op korte-, middellange- en lange termijn, moet worden ingezet.
- [3] LDH-MVKK voert een vervolgesprek met netbeheerders als Liander voor eventuele aanpassingen aan het net, met aandacht voor netverzwaring, netcongestie en mogelijke bufferfuncties.
- [4] LDH-MVKK voert gesprekken met brandstofleveranciers over de aanlevering van SAF.
- [5] LDH-MVKK stelt een veiligheidsplan op voor duurzame energiebronnen met aandacht voor opleidingen en trainingen en fysieke maatregelen.
- [6] LDH laat de eerste (mobiele) elektrische laadpalen aanleggen en SAF leveren.
- [7] LDH-MVKK identificeert locaties op de luchthaven waar duurzame energiebronnen en vul/laadpunten permanent gestationeerd kunnen worden.
- [8] LDH-MVKK faciliteert experimenten voor elektrisch laden, de inpassing drones en eVTOLs.
- [9] LDH-MVKK stelt, in overleg met waterstofleveranciers en het H<sub>2</sub> Valley en Power Up netwerk, een masterplan op voor de voorbereiding van de aanleg waterstofinfrastructuur.

## 5 Ontwikkeling van actiegerichte overlegtafels

Voor de strategisch gekozen onderwerpen is het noodzakelijk om tot een vorm van communicatie te komen. Ook partijen gesproken tijdens interviews geven aan dat er veel ontwikkelingen gaande zijn en er gesproken wordt tussen partijen maar er weinig tot geen continuïteit is. Bovengenoemde onderwerpen en marktkansen zijn afhankelijk van meerdere stakeholders, interne en externe ontwikkelingen. Om tot een zo goed mogelijk resultaat te komen, is het daarom altijd van belang om *up-to-date* te blijven van alle ontwikkelingen waarbij communicatie hoog in het vaandel staat. In hoofdstuk 4 zijn de acties vertaald per ontwikkellijn van besluiten die gemaakt moeten worden/acties die genomen moeten worden aan een overlegtafel om tot een succesvolle marktkans te komen. Dit hoofdstuk stelt een structuur voor waarin de verschillende overlegtafels onderdeel van zijn, weergegeven in Figuur 8.



Figuur 7: Voorstel communicatiestructuur d.m.v. tafels

Voordelen van deze constructie zijn onder andere:

- Het inventariseren welke ontwikkelingen alle partijen op het gebied van drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training (ten alle tijden) hebben doorgemaakt. Een eerste inzicht is al gegeven in dit document wat kan leiden als basis;
- Daarnaast maakt de tafel het mogelijk om samenwerken te stimuleren;
- Het maken van gezamenlijke strategische keuzes bevordert het werken naar een gezamenlijk doel;
- Het verantwoordelijk maken en verdelen van vervolgstappen aan aangesloten partijen;
- Het aanpassen van vervolgstappen waarbij alle partijen betrokken zijn wanneer externe ontwikkelingen dit nodig maakt;
- Het vergroten van netwerk en kennis;
- Het eventueel organiseren van evenementen.

De verantwoordelijkheid van het opzetten van deze tafelconstructie, ligt bij de het Maritiem Cluster Den Helder.

Er wordt aangeraden om te starten met een tafelconstructie opgedeeld in de drie domeinen drones (1), duurzame energiedragers (2) en onderwijs en training (3), geleid door een regietafel (4). Elke tafel zal bestaan uit ten minste een voorzitter/trekkende partij aangevuld met partijen van belang. Het is de taak aan het Maritiem Cluster Den Helder om een beslissing te nemen in de trekker(s) per tafel. De voorzittende partij van de drie tafels (1-3) nemen ook plaats aan de regietafel, gezamenlijk met het Maritiem Cluster Den Helder, om elkaar op de hoogte te stellen van de ontwikkelingen. Op deze manier behoud je de connectie tussen de domeinen drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training.

Voordat de tafels actief zijn, moet de strategische keuze gemaakt worden hoe veel partijen er gewenst zijn om deel te nemen per tafel. Hierbij moet de vraag beantwoord worden of iedereen deel mag nemen aan de tafel of dat er een gelimiteerd aantal partijen mag deelnemen. Het opstellen van kleinere tafels zorgt voor meer structuur en groter verantwoordelijkheidsgevoel vanuit de deelnemende partijen. Echter het is hierbij wel van belang dat de juiste, strategisch belanghebbende partijen aan tafel zitten. Daarnaast kan het voorkomen bij een limiet aan deelnemers, dat een tafel bezet is maar er in de toekomst interessante partijen zijn die willen aansluiten.

Ten tweede moet er geïnventariseerd worden welke huidige samenstellingen van partijen er al met elkaar in contact zijn om overlap te voorkomen. LDH heeft al een soortgelijke samenstelling ontwikkeld voor onder andere U-space, de *Werkgroep Autonomous Integrated U-space* en ook voor onderwijs en training lopen meerdere groepssamenstellingen.

Ten slotte moet besloten worden of commerciële partijen ook mogen deelnemen aan de tafel. Commerciële partijen, zoals eigenaren van windmolenparken, zullen gebruiker zijn van het uiteindelijke product waardoor zij een belangrijke rol spelen. Echter is gebleken dat het wel de communicatie bemoeilijkt wanneer informatie gedeeld moet worden en meerdere concurrerende commerciële partijen bij elkaar aan tafel zitten.

Hieronder wordt een voorstel gedaan voor de invulling van vier tafels en mogelijk deelnemende partijen.

#### Regietafel

- Trekker(s): nader te bepalen door Maritiem Cluster Den Helder
- Deelnemende partijen: trekkers tafels drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training

Het doel van deze tafel is het overzicht houden op strategisch niveau van ontwikkelingen binnen het ecosysteem. Aan de regietafel zullen de trekkers van de tafels drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training deelnemen onder leiding van de Provincie Noord-Holland. Er wordt aan deze tafel op meer strategisch niveau besproken hoe bepaalde initiatieven binnen het ecosysteem Noord-Holland ingezet kunnen worden, updates binnen de tafels van de trekkers worden gegeven zodat de Provincie Noord-Holland op de hoogte blijft van de laatste ontwikkelingen en eventuele evenementen over het ecosysteem kunnen worden georganiseerd. Specifieke keuzes worden gemaakt binnen de overige tafels.

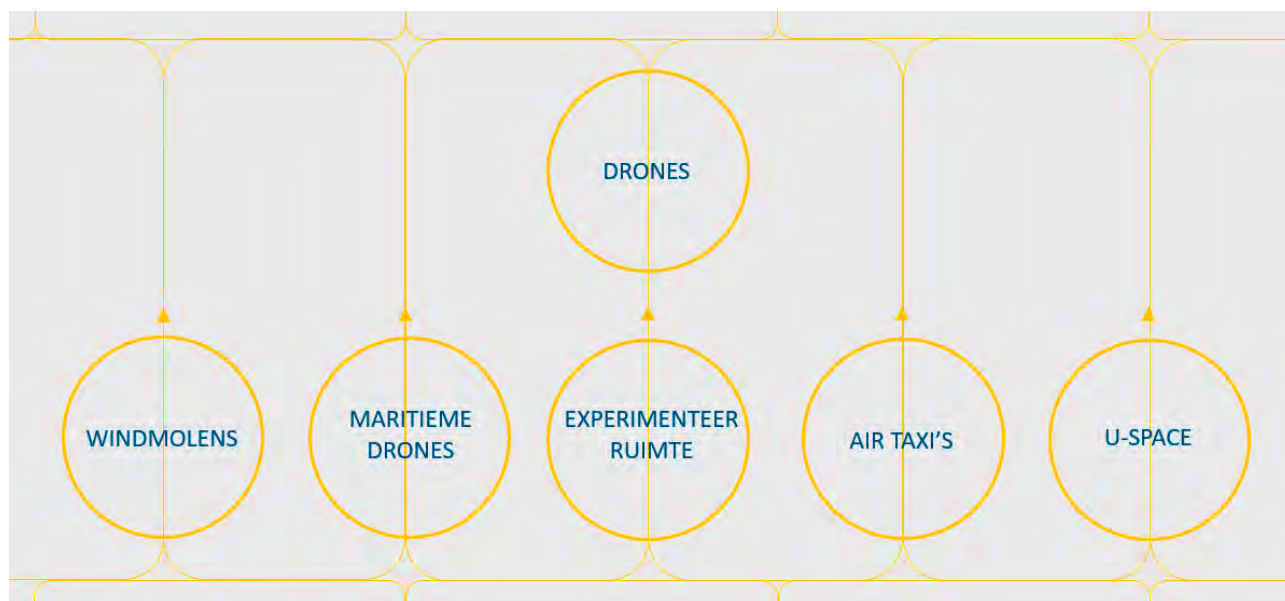
Er wordt aangeraden om bij het opzetten van de tafelstructuur regelmatig bij elkaar te komen. Wanneer de tafelstructuur eenmaal tot zijn recht komt/loopt, kan er voor gekozen om minder vaak bijv. enkele keren per jaar bij elkaar te komen.

#### Tafel 2. Drones

- Trekker(s): nader te bepalen door Maritiem Cluster Den Helder

- Mogelijk deelnemende partijen: LDH, LVNL, ILT, CLSK, Ministerie van Defensie, Ministerie van IenW, Port of Den Helder, Kustwacht, Marine, METIP, kennisinstellingen, opleidingscentra, potentiële toekomstige gebruikers.

Omdat er meerdere marktkansen zijn op het gebied van drones, zoals te zien is in hoofdstuk 3, brengt dit veel mogelijke aansluitende partijen met zich mee. Er kan daarom voor gekozen worden om met subtafels te werken. Ervaring moet uitwijzen of er voldoende vraag is naar bovenstaande constructie binnen het domein drones. Een constructie met subtafels zal er als volgt uit kunnen zien:



*Figuur 8: Subconstructie drones*

Ter voorbeeld; een eerste overzicht van de bij LDH te betrekken partijen en hun mogelijke rol aan de windmolentafel is hieronder samengevat:

- Offshore-partijen als Vestas: i.v.m. de uitwerking van de vraagbehoeften en specifieke benodigde implementatiekenmerken.
- Opleiding onderwijsinstellingen zoals METIP en HvA: voor kennis elektrische- en H2-autonome drones, mogelijke organisatie: de Helderse week.
- Netwerkbeheerders als Liander: aanpassing elektriciteitsnet en mogelijkheden bufferfunctie LDH t.b.v. netcongestie en walstroomopvang.
- SAF-leveranciers: SAF-toevoeropties, komende paar jaren en op langere termijn.
- Stadsbestuur Den Helder en het bestuur van de Provincie Noord-Holland: voor alle planologische aspecten, vergunningszaken en mogelijke politiek benodigde besluitvorming als het bijv. economische ontwikkelingsprogramma's en/of mobiliteitsvraagstukken aangaat.

#### *Tafel 3. Duurzame energiedragers*

- Trekker(s): nader te bepalen door Maritiem Cluster Den Helder
- Mogelijk deelnemende partijen: Energiebeheerders, brandstofproducenten, Port of Den Helder, Ministerie IenW, METIP, Kustwacht, GA/BA partijen, Schiphol

De implementatie van duurzame energiedragers is vrij concreet in zijn aanpak. Echter is deze wel afhankelijk van de ontwikkelingen binnen het dronesdomein en de totstandkoming van general en business aviation op de luchthaven en de bemande helikopters. Daarnaast is er van beide partijen (Den Helder Airport en MVKK) de wens uitgesproken om gezamenlijk het domein duurzame energiedragers op te willen pakken. Het is daarom van belang om de communicatie te stimuleren door middel van de tafel duurzame energiedragers.

Omdat de inpassing van general en business aviation en helikopters (op duurzame brandstoffen) hand in hand gaan met de implementatie van duurzame energiedragers, wordt er aangeraden om deze onderwerpen onderdeel te maken van deze tafel.

#### *Tafel 4. Onderwijs en training*

- Trekker(s): nader te bepalen door Maritiem Cluster Den Helder
- Mogelijk deelnemende partijen: VONK, ROC, In-holland, HvA, METIP, Tech@connect

Een kennisagenda kan als input worden gebruikt voor een samenwerking met relevante onderwijsinstellingen in de regio. Hierbij kan de provincie input leveren als verbindende partij. Zo is er al een startbijeenkomst vanuit de provincie gepland in oktober 2024 met betrekking tot het koppelen van innoveren en leren ter attentie van slimme en schone lucht- en scheepvaart en andere innovaties op civiel en militair gebied in de Kop van Noord-Holland. Het doel van deze bijeenkomst is het in verband brengen van bedrijven, kennisinstellingen, onderwijsinstellingen en betrokken partijen in de Kop van Noord Holland voor goed geschoolde mensen, ontwikkelingen, onderhoud en voor de operatie voor nieuwe innovaties in duurzame regionale lucht- en zeevaart en onbemand vliegen en varen. Uit (soortgelijke) bijeenkomsten kan vervolgens worden bepaald of het aansluiten bij bestaande initiatieven voldoende is voor het specifieke onderwerp of dat er een nieuwe ontwikkeling moet komen in de vorm van projecten, een lectoraat en/of een practoraat.

## 6 Conclusie

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Maritiem Cluster Den Helder om een nieuw, toekomstbestendig perspectief voor het civiel geopereerde deel van de luchthaven te ontwikkelen waarbij gekeken wordt naar de inpassing van drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training. De luchthaven maakt gebruik van de faciliteiten van het Maritiem Vliegkamp de Kooy en heeft zich gespecialiseerd in het faciliteren van helikopteroperaties van en naar de nabijgelegen offshore infrastructuur op de Noordzee. De gestage afname van de vraag naar helikoptervluchten van en naar de olie- en gasinfrastructuur op de Noordzee maakt dat het voortbestaan van de civiele luchthaven op het spel staat. De uitfasering van de olie en gaswinning gaat echter gelijk op met de introductie van Wind op Zee als alternatieve energiebron en op termijn van waterstofproducerende platforms. Hier kan Luchthaven Den Helder een belangrijke rol in spelen door in te zetten op de inpassing van drones op de luchthaven. Daarnaast is er ook ruimte voor het uitbreiden en verduurzamen van general en business aviation.

Op basis van een analyse en interviews met partijen in de provincie Noord-Holland, zijn er zes marktkansen gedefinieerd. LDH, in nauwe samenwerking met MVKK, heeft een marktkans om als eerste luchthaven in Nederland de volledige operationele integratie van duurzame bemande luchtvaart en drones te realiseren. Er zijn concrete marktkansen op het gebied van drones, zowel civiel als militair, air taxi's en vertiports. De ontwikkeling van deze integratie middels een experimenteerruimte en de ontwikkeling van een eigen, lokale dronesluchtverkeersleiding (U-space), brengt LDH in een goede positie om die marktkansen ook daadwerkelijk te benutten. De zes marktkansen die bijdragen aan een gezond toekomstperspectief voor de luchthaven van Den Helder, zijn als volgt gedefinieerd:

1. Maritieme drones
2. Drones voor Energieparken
3. Air Taxi's en Vertiports
4. Experimenteerruimte
5. U-space
6. GA/BA verkeer.

Naast bovenstaande marktkansen zijn ook de implementatie van algemene bouwstenen omtrent *Duurzame Energiedragers* en *Onderwijs en Training* van belang. Voor elke marktkans is de beschikbaarheid van voldoende geschoold personeel een voorwaarde voor de implementatie. Het succes van elke marktkans is onder andere afhankelijk van de beschikbaarheid van duurzame energie en de bijbehorende infrastructuur (bijvoorbeeld de inpassing van elektrische drones). Deze bouwstenen kunnen op zichzelf ook weer commerciële kansen bieden, bijvoorbeeld door het versnellen van ontwikkelingen aan de hand van samenwerkingen met onderwijsinstellingen. Inzetten op *Duurzame Energiedragers* en *Onderwijs en Training* is daarom niet alleen noodzakelijk, maar ook commercieel interessant.

Om de zes marktkansen en twee bouwstenen succesvol te realiseren, zijn er per marktkans en bouwstenen ontwikkellijnen met bijbehorende actiepunten opgesteld. Deze ontwikkellijnen bestaan uit vier fases: middelen, ontwikkeling, eindtermen en resultaat. Afhankelijk van de marktkans/bouwsteen, bestaan deze bijvoorbeeld uit marktanalyses, strategische keuzes, ruimtebeslagontwikkeling, ontwikkeling van business cases en de technische installaties met bijbehorende veiligheidseisen en licenties.

Omdat er veel partijen betrokken zijn bij het maken van de strategische keuzes en het uitvoeren van de actiepunten, wordt er geadviseerd om een tafelconstructie te ontwikkelen om samenwerking tussen alle partijen te bevorderen en continuïteit te behouden. Er wordt geadviseerd om initieel te starten met vier tafels: drones, duurzame energiedragers

en onderwijs en training. Hiernaast wordt ook nog een regietafel aanbevolen. Op deze manier wordt de connectie tussen de drie domeinen behouden. Omdat de marktkansen onder het domein drones elk een ander doel hebben en andere aansluitende partijen betreft, kan er voor gekozen worden om per nagestreefde marktkans een additionele tafel op te zetten.

Bovenstaande marktkansen en bouwstenen met bijbehorende ontwikkellijnen en actiepunten, dragen bij aan een gezond toekomstperspectief voor de luchthaven van Den Helder door middel van de inpassing van drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training.

## 7 Bibliografie

- [1] D. H. Airport, „Over onze luchthaven,” 16 april 2024. [Online]. Available: <https://denhelderairport.nl/luchthaven/>. [Geopend 10 07 2024].
- [2] Rijksoverheid, „Waterstof,” 22 01 2020. [Online]. Available: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/waterstof>. [Geopend 10 07 2024].
- [3] Rijksoverheid, „Wind op zee en waterstof,” 12 08 2024. [Online]. Available: <https://windopzee.nl/onderwerpen/wind-zee/wind-zee-waterstof/>. [Geopend 20 08 2024].
- [4] NOS, „Pakketten gaan niet per schip, maar per drone naar deze windturbine,” 07 augustus 2024. [Online]. Available: <https://nos.nl/artikel/2532089-pakketten-gaan-niet-per-schip-maar-per-drone-naar-deze-windturbine>. [Geopend 07 augustus 2024].
- [5] „Start Practoraat Smart Technologie,” [Online]. Available: <https://www.practoraten.nl/ondertekening-samenwerkingsovereenkomst-markeert-start-practoraat-smart-technologie/>.
- [6] „Uitvoeringsverordening (EU) 2021/664 van de Commissie van 22 april 2021 inzake een regelgevingskader voor U-space.”.
- [7] „Uitvoeringsverordening (EU) 2021/665 van de Commissie van 22 april 2021 tot wijziging van uitvoeringsverordening (EU) 2017/373 wat betreft de eisen voor verleners van luchtverkeersbeheers-/luchtvaarnavigatiediensten en andere netwerkfuncties voor luchtvaart”.
- [8] „Uitvoeringsverordening (EU) 2021/666 van de Commissie van 22 april 2021 tot wijziging van Verordening (EU) nr. 923/2012 wat betreft eisen voor bemande luchtvaart in U-spaceluchtruim.”.
- [9] „Uitvoeringsagenda Luchtvaartnota- Actualisatie 2023, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, maart 2023.”.
- [10] „Gedelegeerde Verordening (EU) 2019/945 van de Commissie inzake onbemande luchtvaartuigsystemen en uit derde landen afkomstige exploitanten van onbemande luchtvaartuigsystemen”.
- [11] „Een dronestrategie 2.0 voor een slim en duurzaam ecosysteem voor onbemande luchtvaartuigen in Europa, Brussels 29.11.2022.”.
- [12] „Opinion Drone Strategy 2.0 (Own-initiative opinion), Maurizio MENSÌ, European Economic and Social Committee (EESC), TEN/792. 23/03/2023.”.
- [13] „Akteplan – Programma Onbemande Luchtvaart 2023- 2-25, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Februari 2023.”.
- [14] „LVNL voert trial uit met provider dienst voor onbemande Luchtvaart, LVNL nieuwsbericht d.d. 6 februari 2024,” [Online]. Available: <https://www.lvnl.nl/nieuws/cis-trial-lvnl-voert-trial-uit-met-providerdienst-voor-onbemande-luchtvaart>.
- [15] „NLR Strategische Ambities Drones, Management samenvatting voor 2de Kamer, NLR, 17 januari 2019.”.
- [16] „Luchtvaartnota 2020 -2050, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 11-11-2022.”.
- [17] „Notitie Reikwijdte en Detailniveau – Programma Ruimte voor Defensie (NPRD), Ministerie van Defensie, 15-12-2023.”.
- [18] „U-space Concept of Operations (CONOPS) -Fourth Edition, SESAR3, CORUS-XUAM Deliverable D4.2 (Edition 01.00.02, 20 July 2021”.
- [19] „Easy Access Rules for U-space, EASA eRules, May 2024”.

- [20] „Europese Commissie- Verordening 2021/664 inzake een regelgevingskader voor U-space, EASA Implementing Regulation 664/2021, 22 April 2021.”.
- [21] „BURDI Project - Initial CONOPS, SESAR3, BURDI project Deliverable D3.1, Edition 00.03, 30 September 2023”.
- [22] „U-space, Supporting Safe and Secure Drone Operations in Europe, Consolidated report on the SESAR U-space research and innovation results, SESAR Joint Undertaking, 2020”.
- [23] „EASA Special Condition Vertical Take-Off and Landing for small-category VTOL aircraft, EASA-SC-VTOL-01, Issue 1, 2 July 2021”.
- [24] „Vertiports -Prototype Technical Specifications for the Design of VFR Vertiports for Operation with Manned VTOL-Capable Aircraft Certified in the Enhanced Category (PTS-VPT-DSN), EASA, March 2022.”.
- [25] „Verkenning Urban Air Mobility, Verkenning kansen en belemmeringen, Sander Zondervan, Martijn de Wit en Michael Ouderling (Antea Group); Dutch Drone Delta (DDD), Maart 2022.”.
- [26] „Concept contourennotitie voor het Plan van Aanpak behorende bij DHA, NLR, v0.6\_definitief d.d. 22022024, bijlage behorende bij Provincie N-H Directeurenoverleg d.d. 28 februari 2024.”.
- [27] „Uitvoeringsverordening (EU) 2019/947 van de Commissie inzake de regels en procedures voor de exploitatie van onbemande luchtvaartuigen.”.
- [28] N. Waterdrinker, Interviewee, *Interview Den Helder Airport*. [Interview]. 30 May 2024.
- [29] Gemeente Den Helder, „Rapportage Verbonden partijen,” 2021.
- [30] „Trainingen - H2K | Brandweeropleidingen - Trainingen - Consultancy,” [Online]. Available: <https://www.h2k.nl/nl/trainingen#:~:text=H2K%20organiseert%20een%20breed%20pakket,verzorgd%2C%20maar%20ook%20op%20oefencentra..>
- [31] [Interview].

## Appendix A Aanvullende Kennis

Deze appendix geeft aanvullende (technische) informatie over de onderwerpen drones, duurzame energiedragers en onderwijs en training.

### Appendix A.1 Drones

Het onderwerp drones krijgt mondiaal, Europees en nationaal zeer veel aandacht. Op Europees niveau zijn er diverse *regulations* m.b.t. drones uitgevaardigd, zie Ref. [8] [9] [10] [11] [12]. Hiermee bestaat er een Europees wettelijk kader dat vervolgens nationaal kan worden ingebed door nationale regelgeving. Tevens is er door de EU in november 2022 de *Drone Strategy 2.0* uitgebracht, zie Ref. [13], met daaropvolgend een eerste *socio-economische zienswijze*, om de maatschappelijke impact van drones op hoofdlijnen te analyseren, zie Ref. [14]. Binnen de Nederlandse overheid wordt, mede door deze Europese kaderwetgeving, het dronesonderwerp ook steeds belangrijker, getuige het *Nationale Actieplan* van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, zie Ref. [15], waarin 5 actielijnen zijn gedefinieerd:

- Veiligheid voorop
- Luchtruimindeling
- Vernieuwen en verruimen
- Voorbereiden op de toekomst kennis
- Versterken (inter)nationale samenwerking

Op dit moment zien we dat deze beleidsactielijnen nog niet worden vertaald in concrete nationale open onderzoeksprogramma's. Wel wordt er in het lopende SESAR (Single European Sky ATM Research) programma ruimte geboden aan vooral de navolgende twee researchonderwerpen: 1) Urban Air Mobility (UAM); d.w.z. het uitvoeren van toekomstige drone operaties in stedelijk gebied, en 2) naar de integratie van drone operaties in het bestaande luchtruim. Daar zijn diverse researchprojecten al mee bezig. Ook de LVNL bereidt zich daarop voor, zie Ref. [16].

In 2018 heeft het NLR voor het Ministerie van Economische zaken "*de Strategische Ambities Drone*" opgesteld, zie Ref. [17]. Mede daarop gebaseerd is in de *Luchtvaartnota van 2020-2050*, zie Ref. [18], het onderwerp drones als een speciaal onderwerp opgenomen. Deze nota is in 2023 geactualiseerd, zie Ref [9] en stelt dat het: "*de economische kansen en maatschappelijke toepassingen van onbemande luchtvaartuigen benutten en ze veilig integreren.*" Wil.

In 2022 heeft het Ministerie van IenW een toekomstverkenning naar UAM laten doen, zie Ref.[14]. De belangrijkste conclusie was: "*UAM is de toekomst en gaat toegevoegde waarde opleveren*". Dus er moet voorbereiding door de overheid gaan plaatsvinden, vandaar het eerder benoemde en opgestelde *Nationale Actieplan*.

Ook het Ministerie van Defensie vindt onbemande maritieme helikopters en de stationering en ontwikkeling van corridors voor cargo-drones van dergelijk belang dat het expliciet wordt benoemd in het *Nationaal Programma Ruimte voor Defensie* (NRPD), zie Ref. [19].

Tenslotte, EASA heeft binnen Europa een leidende rol om de wetgevingskaders te creëren, waarbinnen veilige drone- en UAM-operaties mogelijk worden gemaakt. Tevens heeft EASA een [Innovative Air Mobility \(IAM\) Hub](#) opgezet, het online digitale platform voor drones en Air Mobility in Europe, dat alle belangrijke actoren en wetgeving tracht samen te brengen, waaronder steden, regionale- en nationale autoriteiten, de EU, EASA, de drone-producenten en de drone-operators.

In het navolgende zullen we enkele definities en een korte toelichting geven op de drone-gerelateerde onderwerpen die van belang worden geacht voor Den Helder Airport en MVKK.

## Drone-classificaties en keurmerk

### *Classificatie*

Drones zijn in de nationale- en Europese (EASA) wetgeving ingedeeld in drie categorieën:

- OPEN categorie (vluchten met een laag risico)
- SPECIFIEKE categorie (vluchten met een gemiddeld risico)
- GECERTIFICEERDE categorie (vluchten met een hoog risico)

Binnen de OPEN categorie, tussen de 0-25 kg, zijn er, op basis van het gewicht waarmee je vliegt drie subcategorieën gedefinieerd: A1 (dichtbij of zelfs boven mensen), A2 (op enige afstand van mensen) en A3 (op grote afstand van mensen). Met welke subcategorie je te maken krijgt, hangt af van de drone waarmee je vliegt.

Als de dronevlucht in de SPECIFIEKE categorie valt, is een vergunning nodig. Deze vergunning geldt in alle lidstaten van de Europese Unie (EU). In Nederland wordt de vergunning aangevraagd bij de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). Een dronevlucht behoort tot de categorie SPECIFIEK als de vlucht voldoet aan de volgende eisen:

- De vlucht valt buiten de beperkingen van de OPEN categorie;
- De vlucht vindt niet plaats boven een bijeenkomst van mensen met een drone groter dan 3 meter;
- Er worden geen mensen of gevaarlijke stoffen vervoerd.

Voor de categorie SPECIFIEK zijn er de volgende vergunningen:

- Exploitatievergunning (Operational Authorization – OA);
- Light UAS Operator Certificate (LUC);
- Verklaring standaardscenario (STS) van het Europees Agentschap voor de veiligheid van de luchtvaart (EASA). Standaardscenario's zijn beschikbaar vanaf 1 januari 2024.

Welke vergunning nodig is, is geheel afhankelijk van de situatie.

Een drone-vlucht behoort tot de categorie GECERTIFICEERD als de drone voldoet aan de technische eisen hiervoor. Ook kan de ILT zelfstandig beoordelen dat een vlucht tot deze categorie behoort. Nog niet alle eisen voor deze categorie zijn formeel wettelijke vastgesteld. Het is daardoor nog niet mogelijk om te vliegen in/onder deze categorie.

De omstandigheden van de drone-vlucht bepalen de categorie waarin wordt gevlogen. Men valt in de categorie GECERTIFICEERD als men:

- De drone heeft een afmeting van 3 meter of meer en is ontworpen om boven bijeenkomsten van mensen te vliegen;
- De drone is ontworpen voor personenvervoer;
- De drone is ontworpen voor het vervoer van gevaarlijke goederen

Om binnen de drie hoofdcategorieën (OPEN, SPECIFIEK of GECERTIFICEERD) te vliegen is het voor de piloot verplicht om in het bezit te zijn van het EU Dronebewijs. Voor de subcategorieën A1 en A3 dien je hiervoor een (online) opleiding en theorie-examen af te leggen. Wil je in subcategorie A2 vliegen, dan komt hier een aanvullend theoriegedeelte + examen bij en dien je tevens een eigenverklaring voor wat betreft de praktijk in te dienen. De opleidingsplicht geldt alleen voor drones zwaarder dan 250 gram.

Vanaf 1 januari 2024 moeten alle drones in de OPEN en de SPECIFIEKE categorie een keurmerk bezitten. Het keurmerk varieert van de C0 t/m C4 klasse. Deze klasse bepaalt de regels waaraan door de drones en operators moet worden voldaan, zie voor meer details de [webpage IenW](#) hieromtrent.

### Drone types

Drones komen voor in verschillende types en groottes, elk met hun eigen specialiteiten en mogelijkheden. Zo zijn daar o.a.: eVTOL, Multicopter en Fixed-wing drones.

### Multicopters

Multicopters zijn drones die meer dan één rotor bezitten en kunnen bestaan uit verschillende aantallen rotors. Veel voorkomende configuraties zijn quadcopters (vier rotors), hexacopters (zes rotors) en octocopters (acht rotors). Er bestaan echter ook multicopters met andere aantallen rotors, afhankelijk van de specifieke toepassing en ontwerpisen. Quadcopters komen het meest voor en onderscheiden zich door hun hoge wendbaarheid waardoor ze geschikt zijn voor nauwkeurige taken zoals luchtfotografie en -videografie.

### Fixed-wing

Fixed-wing drones hebben een vaste vleugel en zijn ideaal voor het bestrijken van grote gebieden voor bijvoorbeeld landmeting en surveillance-taken. Fixed-wing drones bieden verschillende voordelen ten opzichte van multirotor drones. Ze hebben langere vluchttijden, waardoor ze efficiënter en stabielere kunnen vliegen en lagere operationele kosten hebben. Naast de voordelen hebben fixed-wing drones ook enkele nadelen, zo vereisen ze meestal meer ruimte voor opstijgen en landen. Bovendien zijn ze minder geschikt voor taken die nauwkeurige manoeuvreerbaarheid op lage hoogte vereisen. Er bestaan tevens hybride drones die zowel multicopters zijn als een fixed-wing hebben.

### (e)VTOL – (electrical) powered aircraft capable of Vertical Take Off and Landing

(e)VTOL drones, met verticale start- en landingsmogelijkheden, bieden de voordelen van zowel verticale als horizontale vlucht, wat ze geschikt maakt voor lange-afstandsmissies en complexe terreinen. Tot heden vallen deze nieuwe vliegtuigontwerpen nog niet onder een van de eerder bekende certificatie categorieën voor vliegtuigen (EASA [CS-23](#)) of kleine helikopters (EASA [CS-27](#)), maar ze kunnen dus verticaal opstijgen en landen, hebben specifieke (gedistribueerde) voortstuwingskenmerken en kunnen op een bepaald moment zonder piloot worden gebruikt.

De certificatie van eVTOL-voertuigen valt in Europa voorlopig onder de EASA Special Condition SC-VTOL-01 als een “Speciale Category” vliegtuig. Zie Ref. [20]. Dit is een nieuwe categorie die voorlopig bewust tussen de EASA CS-23 en CS-27 voertuigen in is ingevoerd. Maar let wel de SC-VTOL-01 stelt dezelfde hoge veiligheidseisen (d.w.z. een probability van  $10^{-9}$  op een crash) als aan normale vliegtuigen. Volocopter, een Duitse eVTOL bouwer, heeft in maart 2024 aangegeven dat hun eerste eVTOL-product, de VoloCity air taxi, naar verwachting eind 2024 EASA type gecertificeerd zal zijn. Daarmee wordt het toestel veilig verklaard om te vliegen. Daarentegen zal er de eerste jaren enkel bemand worden gevlogen. De verwachting is dat onbemande eVTOL-operaties pas vanaf 2030 haalbaar zijn. Parallele ontwikkelen verder in Europe (o.a. Lilium), USA (o.a. Joby, Archer) en China (o.a. eHang) op eVTOL-voertuigniveau gaan weliswaar hard, maar deze toekomstverwachting van Volocopter lijkt realistisch. Voor defensiedoeleinden zal de introductie waarschijnlijk eerder plaatsvinden dan voor civiel.

### Maritieme drones

Dit zijn drones die zich speciaal toeleggen op de maritieme sector en daarin diverse functies vervullen. Dit kan voor civiele maar ook militaire operaties zijn. Dit betreft de vracht- van en naar offshore platforms, wind- en zonneparken etc. De operationele focus zal naar verwachting eerst liggen op elektrische drones, maar meer en meer zich naar H2 en SAF drones verplaatsen, gezien het benodigde uithoudingsvermogen. Overigens, varende zelfstandige units en ook onderwaterunits die niet bemand zijn, worden ook maritieme drones genoemd.

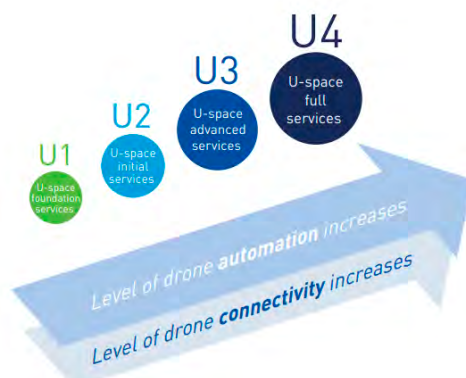
Bovenstaande groepen geven niet een totaaloverzicht. Er zijn veel verschillende soorten indelingen m.b.t. drones mogelijk, enk aan civiel of militair, naar gewicht, afmeting, naar toepassing, naar voorstuwingmogelijkheid, etc. Echter de indeling naar bovenstaande groeperingen lijkt het meest relevant voor dit rapport.

### U-space

Als er in de toekomst honderden dan wel duizenden drones operationeel gaan worden, waarbij die drones ook nog eens grote afstanden gaan afleggen, dus buiten het normale zicht raken, en gezamenlijk met bemand vliegverkeer een luchtruim moeten delen dan is het niet meer mogelijk dit handmatig af te handelen. Er zal dan ook een soort luchtverkeersleiding voor drones moeten komen die vergaand geautomatiseerd is. Daar wordt al hard aan gewerkt, ook in Nederland. In Europa wordt luchtverkeersleiding voor drones U-space genoemd. Het is niet een direct technisch systeem, maar een set van werkafspraken, protocollen, communicatiemiddelen en standaarden.



U-space luchtruim (airspace) is formeel gedefinieerd Ref. [21] en betekent een door de lidstaten aangewezen geografische zone voor Unmanned Aircraft Systems (UAS), en waar drone-operaties alleen mogen plaatsvinden met de steun van U-space services. Dit is volgens *EU Verordening 2021/664*, Ref. [22] een reeks nieuwe diensten en specifieke procedures die zijn ontworpen om veilige, efficiënte en beveiligde toegang tot het luchtruim voor grote aantallen drones te ondersteunen. U-space kent vier verschillende niveaus van drone-services: U1 t/m U4, sterk gerelateerd aan de mate van *connectivity* van de drone. Deze services worden aangeboden door U-space Service Providers (USSPs).



Tevens bestaan er vier U-space services (diensten) die de Europese Lidstaten verplicht zijn om beschikbaar te stellen binnenin een U-space gebied (airspace), dit zijn:

- Geo-bewustzijnsdienst: biedt informatie over operationele omstandigheden, luchtruimbeperingen en tijdrestricties;
- Netwerkidenticatiedienst: verstrekt identiteit van UAS-operators en locatie/traject van UAS tijdens operaties;
- Verkeersinformatiedienst: waarschuwt operators voor nabijgelegen luchtverkeer;
- UAS-vluchtautorisatiedienst: garandeert conflictvrije operaties met andere UAS in hetzelfde luchtruim.

Door SESAR3 is in 2023 een U-space Concept of Operations (CONOPS) gepubliceerd (4<sup>de</sup> editie) vanuit het CORUS-XUAM project. Zie Ref. [20]. Daarop voortbordurend heeft het nog lopende EU-project [BURDI](#) (Belgium Netherlands U-space Reference Design Implementation), recentelijke een update gepubliceerd, zie Ref. [23].

Tenslotte, SESAR heeft al in 2020 een overzichtsrappport uitgebracht met alle SESAR projectresultaten omtrent SESAR U-space research, zie Ref. [24]. Het geeft een goed overzicht, alhoewel het al weer 4 jaar oud is. Toch wordt duidelijk dat de U-space services toen veelal op het U1 en U2 niveau zaten en dat de research- en ontwikkelfocus heden ligt op de meest geavanceerde en meest uitdagende U-space services, d.w.z. die zich op het U3 en U4 niveau bevinden. Het bovengenoemde BURDI-project probeert daar bijv. invulling aan te geven door concreet voor de haven van Antwerpen een U-space service te ontwikkelen op U4 niveau voor het gecontroleerde en ongecontroleerde luchtruim, inclusief het geheel doorlopen van het formele implementatie- en goedkeuringsproces en de bijbehorende safety assessment. NLR is partner in dat project.

### **CIS, sCISP en USSP**

Sterk gerelateerd aan de ontwikkelingen van U-space zijn In de wereld van drone operaties CIS, sCISP en USSP recentelijk belangrijke begrippen geworden. De Common Information Service (CIS) is de backbone van de informatie-uitwisseling tussen verschillende systemen die de drone-operaties mogelijk maken. Iedere USSP kan een eigen CIS implementeren om vluchtinformatie met andere systemen uit te wisselen. Een single common information service provider (sCISP) betekent dat er maar één partij is, de enige gemeenschappelijke informatie leverancier, die statische en dynamische gegevens verspreidt om de levering van U-space-diensten aan andere relevante belanghebbenden mogelijk te maken. Elk U-space Airspace heeft slechts een sCISP. Een overkoepelende IT-oplossing ondersteunt de levering van CIS aan allen die in het U-space ecosysteem deelnemen. Met deze gateway-oplossing worden relevante operationele gegevens beschikbaar gemaakt voor all' USSP's die U-space diensten willen leveren en voor andere belanghebbenden. Leden van het U-space ecosysteem kunnen allen gegevens verzamelen en/of beschikbaar stellen in overeenstemming met hun specifieke functie binnen dit ecosysteem.

Officieel is het besluit nog niet genomen, maar alles wijst er op dat Nederland een sCISP gaat krijgen ewaarbij deze rol door LVNL uitgevoerd zal worden, zie Ref. [16]. LVNL heeft inmiddels een app-suite operationeel, dit is de bovenbedoelde IT-technische (gateway) oplossing, welke *GoDrone* heet. *GoDrone* bestaat uit vluchtmanagementtools en biedt veiligheidsinformatie aan recreatieve en commerciële dronepiloten in Nederland. De mobiele app (voor iOS en Android) en de bijbehorende website geven informatie over de luchtverkeersveiligheid voor drone-operaties in Nederland. Dit omvat Notice to Airmen (NOTAMs), grondgevaar, terreininformatie en actuele weersomstandigheden. Alle informatie wordt weergegeven op een kaart en in gebiedsrapporten. Commerciële operators kunnen via een web-portaal hun vluchten beheren en goedkeuring aanvragen bij de LVNL. Op dit moment kan de LVNL via deze app missieaanvraagplannen van drone-operators beoordelen en goedkeuren voor de civiele CTRs van Schiphol, Lelystad, Rotterdam Beek en Eelde.

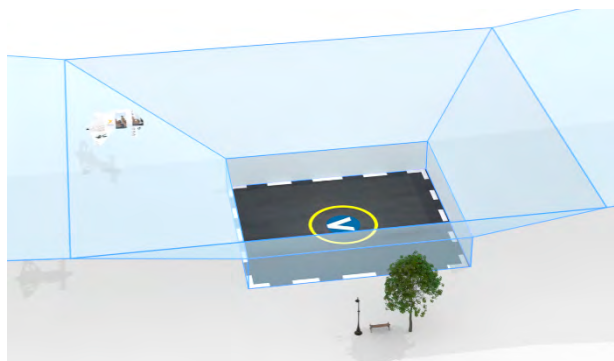
### **UAM**

Urban Air Mobility (UAM) richt zich op het integreren van luchttransport in stedelijke gebieden voor het vervoer van personen en goederen. Het maakt gebruik van luchtvaartuigen zoals eVTOL-voertuigen en richt zich op het bieden van een efficiënte en milieuvriendelijke alternatief ten opzichte van traditionele vervoersmiddelen. UAM streeft naar verbeterde stedelijke mobiliteit door het verminderen van verkeerscongestie en het vergroten van de bereikbaarheid in drukke stedelijke omgevingen. Het omvat zowel de benodigde infrastructuur, zoals vertiports, en de operationele en regelgevende kaders om deze nieuwe vorm van transport mogelijk te maken. Omgevingsacceptatie van deze nieuwe mobiliteitsvormen is waar het momenteel sterk over gaat in de lopende research.

Veel van de definities in de wetgeving en in de operationele wereld van de drones zijn nog aan verandering onderhevig. Zo werden de laatste jaren de termen Innovative Air Mobility (IAM) en Advanced Air Mobility (AAM) geïntroduceerd. Dit om de laatste vernieuwingen in dit ecosysteem te kunnen omvatten, waarbij UAM. een subgroup onder AAM is geworden.

## Vertiport

Een vertiport is volgens EASA, Ref. [25] gedefinieerd als een stuk land, water of constructie dat wordt gebruikt, of bedoeld is om te worden gebruikt, voor het landen en opstijgen van eVTOL-compatibele voertuigen en lijken van groot belang voor een succesvol UAM netwerk. Vertiports fungeren als centrale landingsplaatsen voor het ophalen en afzetten van passagiers en/of goederen en bieden zowel noodzaken ondersteunende infrastructuur zoals oplaadstations, onderhoudsfaciliteiten, faciliteiten voor passagiers en commerciële diensten, alsmede integratie in ATC-diensten en communicatie-services. Ze lijken op heliavens, ontworpen voor helikopters, maar zijn specifiek afgestemd op de unieke kenmerken en vereisten van eVTOL's. De definities en de (technische) specificaties van vertiports zijn nog in ontwikkeling en worden aangepast naarmate er meer informatie beschikbaar komt over de exploitatie van eVTOL's. EASA heeft hiervoor rule making task (RMT.230) lopende. Op dit moment is vanuit EASA enkel een meer technische-specificatiedocument voor vertiports bekend, zie Ref. [26]. Zoals blijkt uit onderstaande figuur uit deze referentie wordt tevens het concept van een "funnel-shaped gebied" boven de vertiport gehanteerd, een speciaal volume waarbinnen de luchtruim boven en rondom de vertiport obstakelvrij moet zijn.



Een vertiport moet minimaal één FATO (= Final-approach and take-off area) bevatten. Een dergelijke FATO kan zich op, of nabij, een landingsbaan of taxibaanstrook van een luchtvaartterrein bevinden.

## Testcentra en andere activiteiten in Nederland

In Nederland zijn een aantal testcentra en testgebieden voor drones, zoals aangegeven in onderstaande figuur.



Figuur 9: Drone Testcentra in Nederland

Hoewel de testcentra en -gebieden zelfstandig veel testen kunnen uitvoeren, hebben ze ook eigen specifieke specialiteiten waaraan wordt gewerkt. Een overzicht:

- Dronecentrum Marknesse is het testcentrum van NLR. NLR heeft een eigen luchtruim en een verharde landingsbaan waar ook met experimentele systemen kan worden gevlogen. BVLOS is mogelijk. Op een deel van het terrein staat Digicity die bestaat uit een aantal containers waar operaties in stedelijk gebied kunnen worden getest;
- DroneHub Noord Nederland in Eelde /Groningen heeft een testcentrum op de luchthaven;
- Hive Mobility, een innovatiecentrum voor groene slimme en groene mobiliteit, te Groningen.
- Unmanned Valley in Valkenburg is gesitueerd op de voormalige luchthaven Valkenburg. Er zijn hier ook industrie (meest startups) en opleidingen gevestigd in een voormalige hangaar van de luchthaven;
- In de Haven van Rotterdam wordt de grootste U-space-implementatie van Nederland gerealiseerd (en voorlopig ook de enige). Port of Rotterdam is eigenaar van het systeem waarvan het de bedoeling is dat alle drone-vluchten van hieruit worden gecoördineerd. Er vinden al meerdere vluchten per dag plaats;
- Het Living Lab in Amsterdam bevindt zich op het voormalige Marine terrein, waar ook andere (grond- en watergebonden) mobiliteitstests kunnen worden uitgevoerd. Het lab is het op dit moment het enige dat zich in een stedelijke omgeving bevindt;
- In Hoogerheide bevindt zich het centrum van Aviolanda waar meest militaire drone-vluchten plaatsvinden;
- In de corridor Zwolle-Meppel vindt, onder regie van de ANWB (ANWB Drone Services) ontwikkeling plaats om medisch transport tussen ziekenhuizen mogelijk te maken. De business case is al heel duidelijk. BVLOS-testvluchten moeten nog plaatsvinden;
- In Enschede is er de luchthaven Twente als onderdeel van Technology Base dat een testfaciliteit voor (on)bemande luchtvaart biedt, op dit moment vooral gebruikt voor trainingen. Hier zijn ook kansen voor onderzoek naar grensoverschrijdende vluchten. Er is nauwe samenwerking met de hulpdiensten in Nederland en Duitsland, vooral met de brandweer;
- In Eindhoven bevindt zich een drone-centrum op de high-tech campus;
- In Nijmegen is het drone-testcentrum van Rijkswaterstaat (RWS) bij de verkeerspost op de Waal. Hier wordt vooral geëxperimenteerd met drone-in-the-box-technologie ter ondersteuning van hulpdiensten.

## Appendix A.2 Windmolenparken op de Noordzee

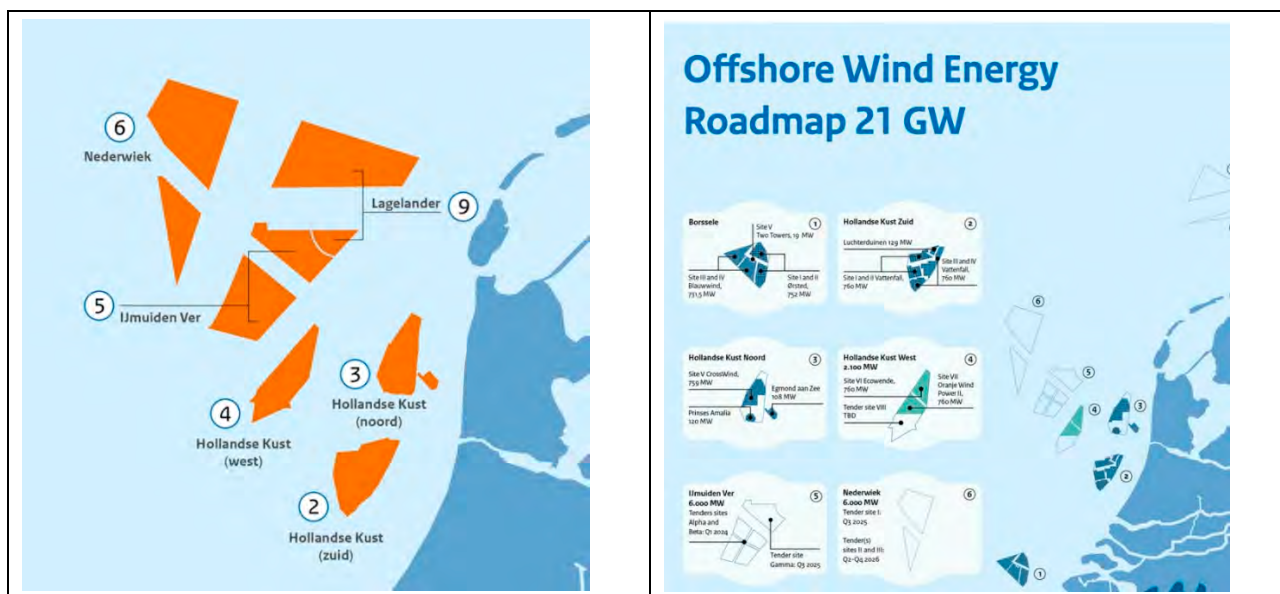
Windmolenparken voor de offshore energieleverantie zijn volop in ontwikkeling op de Noordzee. Het huidige geleverde vermogen van 4,5GW wordt in stappen uitgebreid tot 71GW in 2050. Ook in het gebied rondom Den Helder zijn verschillende locaties aangewezen waarvoor de afgelopen jaren exploitatievergunningen zijn afgegeven of waarvoor tenders zullen worden uitgeschreven.

Informatie over het gebruik van de Noordzee kan onder andere worden gevonden in [Programma Noordzee 2022–2027 - Noordzeeloket](#)<sup>5</sup>. De locatie Den Helder is interessant voor de windmolenparken die aangegeven worden in onderstaande figuur met de volgende exploitanten

- Hollandse Kust Noord: CrossWind, een joint-venture van Shell en Eneco;
- Hollandse Kust Zuid: Vattenfall, BASF en Allianz;
- Hollandse Kust West, kavel I en II: ChinookCV, een dochteronderneming van Nuon/Vattenfall;
- Hollandse Kust West, kavel VI: Ecowende, een consortium van Shell en Eneco;

<sup>5</sup> Programma Noordzee 2022-2027: "De Noordzee is een uitgelezen plek om grootschalige testen en experimenten met drones uit te voeren voor bijvoorbeeld defensiedoeleinden, handhaving en technische inspectie van de windparken." . Bijlage onderdeel Nationaal Water Programma 2022-2027

- Hollandse Kust West, kavel VII: Oranje Wind Power, een dochteronderneming van RWE;
- IJmuiden Ver, Kavel Alpha: Noordzeker, een samenwerkingsverband van SSE Renewables, ABP en APG;
- IJmuiden Ver, Kavel Beta: Zeevonk II, een samenwerkingsverband van Vattenfall en Copenhagen Infrastructure Partners;
- IJmuiden Ver, Kavel Gamma: tender in 2025;
- Nederwiek I: tender in 2026;
- Nederwiek II: tender in 2027;
- Nederwiek III: tender in 2027;
- Lageland: exploitatie vanaf 2030.



De mogelijkheid de windmolenparken te bedienen met drones wordt al onderzocht. Hiervoor moeten bij de platforms wel landingsmogelijkheden voor de drones zijn. Eerste experimenten voor drone-leveringen over zee zijn bijv.

- Het Deense transport- en logistiekbedrijf DSV en energiemaatschappij Ørsted samen met droneleverancier RigiTech en de Deense operator Holo: [Drone levert volautomatisch goederen af bij windmolen op zee | Dronewatch](#).
- Vattenfall maakt al intensief gebruik van drones in Scandinavië, zie bijv. [Drone technology facilitates inspections of hard-to-access areas - Vattenfall](#).

Ook op het gebied van inspectie van windmolens vinden ontwikkelingen plaats:

- Recent werd aandacht in de media besteed aan ontwikkelingen van Greentrust: <https://www.greentrust.nl/nieuws/2024-04-03-drone-inspecties-bij-zonne-en-windparken->
- Fieldlab Zephyros heeft een samenwerkingsverband met de Hogeschool Zeeland en Scaldia: ['Z'euwse' drone voor windmolens op zee - Dockwise](#)
- Shore Systems (Delft): [Shore systems bouwt drones om op zee windparken te inspecteren \(fontys.nl\)](#)
- TNO IBIS-project onderzoekt de mogelijkheid met autonome drones deze inspecties uit te voeren: drones

Voor de drones zijn robuuste multicopters of eVTOLs nodig die bestand zijn tegen de omstandigheden op zee (ruig weer en zoute omgeving) en in staat zijn iets af te leveren of te landen op de platforms van de windmolens. Drones die geschikt zijn voor vluchten boven zee worden maritieme drones genoemd.

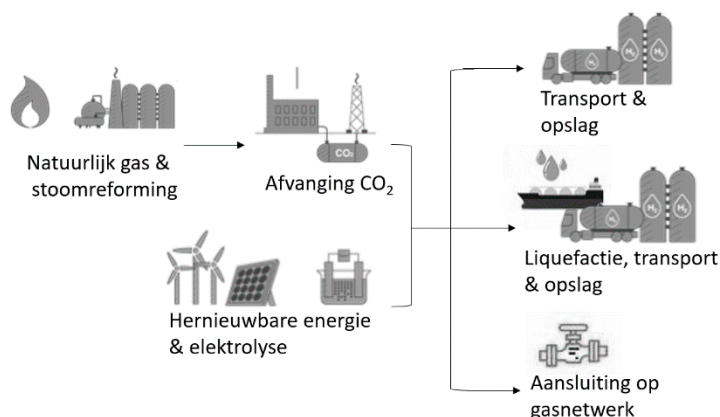
Voor de coordinatie van activiteiten rondom offshore windenergie bestaan verschillende organisaties en belangengroepen, niet specifiek alleen voor de ontwikkeling van het gebruik van drones, zoals AYOP (= Amsterdam IJmuiden Offshore Ports), een netwerkvereniging in offshore energie, vooral gericht op het Noordzeekanaalgebied om de kansen en uitdagingen in de energietransitie gezamenlijk te benaderen.

## Appendix A.3 Duurzame energiedragers

Om klimaatneutrale luchtvaart mogelijk te maken, zijn radicale innovaties zoals nieuwe voortstuwingstechnologieën, nieuwe drone- en vliegtuigontwerpen en alternatieve brandstoffen van groot belang. Duurzame energiedragers als waterstof, elektriciteit en sustainable aviation fuels kunnen hierin een grote rol spelen, ook op kleine en regionale velden als Den Helder Airport/Maritiem Vliegveld De Kooy. Het huidige burgerverkeer van Den Helder vliegt over het algemeen lokaal en kortstondig, waarbij de civiele vluchten veelal worden ingezet om nabijgelegen boorplatforms te bereiken, bescherming van de kust of voor plezier. Deze doeleinden zijn bij uitstek geschikt voor het vliegen op alternatieve energiedragers.

### Appendix A.3.1 Waterstof

Om op Den Helder Airport op de langere termijn waterstofvliegen te faciliteren zal een infrastructuur voor de levering en opslag van cryogene waterstof op het vliegveld moeten worden opgezet. Deze infrastructuur moet door de luchthaven zelf ingeregeld worden. Over het algemeen is de verwachting dat op kleinere velden waterstof geleverd zal worden per vrachtwagen en dat slechts voor de grote velden met hub functie waterstof via pijpleidingen geleverd kan worden en op het vliegveld zal worden omgezet in cryogene waterstof. De optimale invulling van de infrastructuur hangt af van nog enkele factoren, zoals het jaarlijks verbruik en de variatie van verbruik binnen het jaar. Het leveren van waterstof met vrachtwagens is de goedkoopste optie, door de hoge kosten van liquefactie en pijpleidingen, en zodoende waarschijnlijk de te prefereren optie voor kleinere velden. Ook in geval van wisselende of toenemende vraag naar waterstof valt de levering van waterstof via vrachtwagens te prefereren, aangezien op- en afschalen van vrachtleveringen geen grote veranderingen aan de infrastructuur van het veld vergt. Daar cryogene waterstof op zeer koude temperatuur wordt opgeslagen en vervoerd zullen vrachtwagens en tanks uitgerust moeten worden met isolatiematerialen, zodat de huidige transport en opslaginfrastructuur niet geschikt is. Figuur 12 toont een mogelijk pad voor aanlevering van waterstof te LDH.

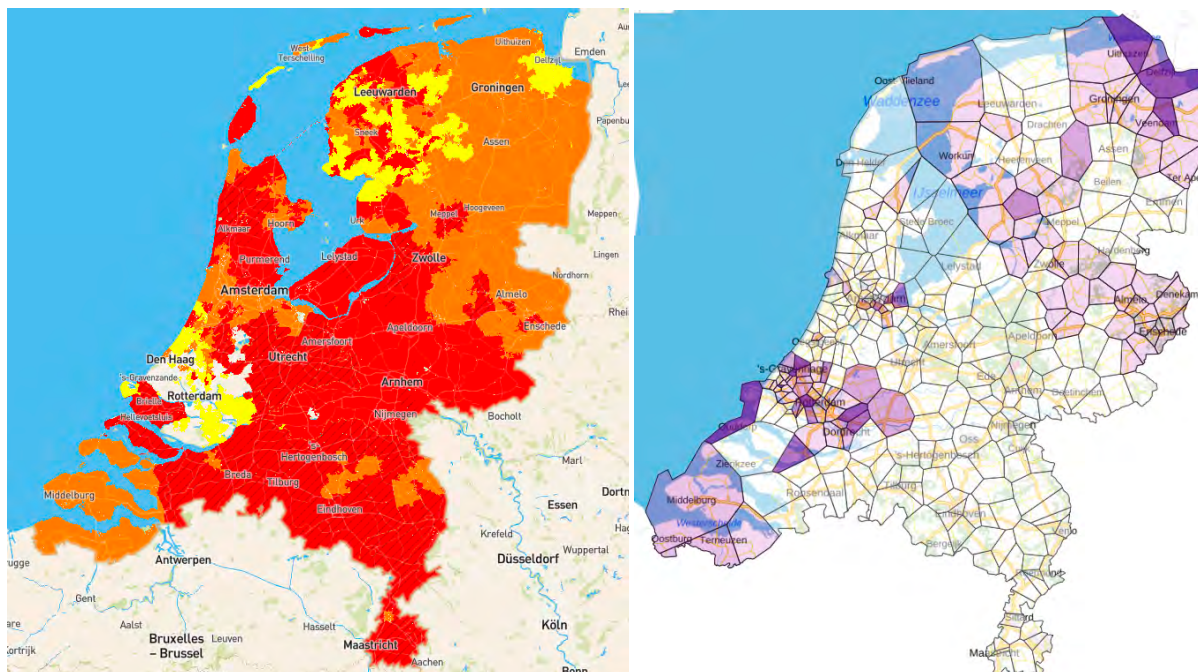


*Figuur 10: Opties ter aanlevering van waterstof, waarschijnlijk zal op LDH in eerste instantie gebruik worden gemaakt van het pad: 'Natuurlijk gas en stoomreforming -> Afvang CO<sub>2</sub> -> Liquefactie, transport en opslag'*

De opslag van cryogene waterstof op LDH zal op een maximumtemperatuur van  $-253^{\circ}\text{C}$  moeten gebeuren om de waterstof in vloeibare staat te behouden. Door goede isolatie en vorm (sferisch of cilindrisch) van tanks kan dit gemaximaliseerd worden. Echter, doordat de waterstoftanks hitte zullen absorberen zal een deel van het waterstof van vloeibare staat naar gas overgaan. In de tanks moet daartoe ruimte zijn voor deze gassificatie, waarna dit gas naderhand afgevangen moet worden en eventueel gecomprimeerd om als  $\text{GH}_2$  te dienen voor bijvoorbeeld ground service equipment. Deze waterstoffaciliteit zal gedeeld kunnen worden door LDH-MVKK om de variatie in verbruik binnen jaren te beperken en kan bevoorradat worden vanuit bijv. de Port of Den Helder middels vrachtwagens.

## Appendix A.3.2 Elektriciteit

Om elektrisch vliegen te faciliteren op Den Helder Airport moet laadinfrastructuur aangeboden worden. In de eerste fase van vlootelektrificatie en eVTOL-introductie kan volstaan worden met mobiele laders, wanneer een groter deel van de vloot geëlektrificeerd is kan overgestapt worden naar een vast laadnetwerk. Hiertoe moet dan wel capaciteit zijn op het net, wat zeer beperkt is door congestie, blijkt uit gesprekken met onder anderen New Energy Coalition en communicatie van Netbeheer Nederland, zie ook Figuur 11: a en b. Overbelasting van stroomafname van het net wordt rondom LDH-MVKK reeds dit jaar (2024) verwacht en kan de introductie van elektrisch vliegen op LDH-MVKK mogelijk compliceren. De eerste generatie elektrische vliegtuigen, waaronder de Pipistrel Velis Electro die al op Den Helder vliegt, heeft een laadvermogen tot 50kW, maar in de toekomst zullen elektrische vliegtuigen een vermogen van tot wel 250-400kW hebben, waardoor een grotere impact op het net te verwachten is. Om te bepalen of de elektra-voorziening kan worden geleverd door de netbeheerder, zal eerst de eigen vraag en het eigen opwekvermogen van LDH en MVKK voor de komende jaren in kaart gebracht moeten worden.

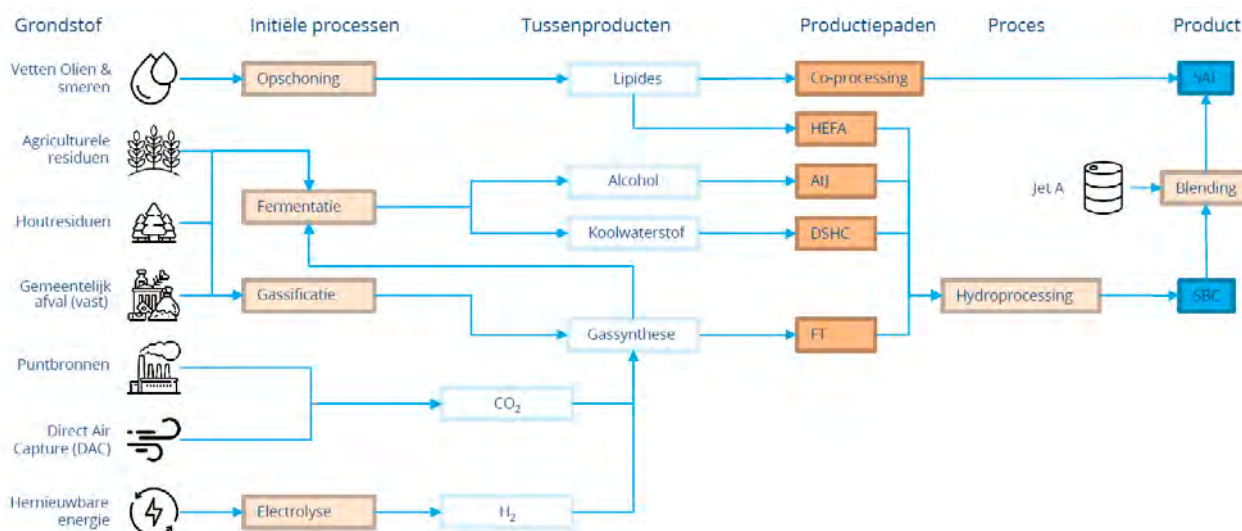


Figuur 11: Indicatie van de netwerkcongestie (a), oranje/rood: aankomende 5-10 jaar geen capaciteit voor netverzwaring, gearceerd: netwerkmanagement al noodzakelijk, en netwerkcaciteit (b), paars: capaciteit voor netverzwaring, blanco: geen capaciteit ([Capaciteitskaart elektriciteitsnet \(netbeheernederland.nl\)](https://www.netbeheernederland.nl) , [PDOK Viewer](#))

Om ondanks netcongestie toch elektrisch laden op LDH-MVKK mogelijk te maken zou gedacht kunnen worden aan toekomstige modulair energy storage systems, waarmee de energievraag aan het netwerk makkelijker ingeregeld kan worden aangezien deze op voor het net gunstige tijden geladen kunnen worden. Huidige reglementen, zoals bijvoorbeeld opgenomen in het pilot's operating handbook van de Pipistrel Velis Electro, stellen echter dat het opladen van het vliegtuig altijd onder toezicht moet gebeuren, tenzij er alternatieve manieren zijn. Deze manieren zijn nog niet geconcretiseerd, maar zouden bijvoorbeeld kunnen bestaan uit een combinatie van slimme laders, sensoren en camera's alsmede aansluiting op een modulair energy storage system. Op dit moment lopen in het kader van het project TULIPS experimenten om toezichtvrij te laden op Rotterdam The Hague Airport met de Pipistrel Velis Electro van het NLR.

### Appendix A.3.3 Sustainable Aviation Fuel

Alhoewel er inmiddels een grote interesse in SAF is en een redelijk aantal productiepaden gecertificeerd zijn, zie Figuur 13, is de beschikbaarheid op dit moment van SAF echter vele malen kleiner dan de vraag. Door het ReFuelEU Aviation mandaat zal de aankomende jaren de productie worden opgeschaald, echter het is de vraag of dit afdoende zal zijn. Om de SAF vervolgens van productielocatie naar LDH-MVKK te verplaatsen zal een infrastructuur moeten worden opgesteld. LDH-MVKK is niet aangesloten op het Central European Pipeline System zodat de SAF via tankwagens naar de luchthaven gebracht moet worden. Op de luchthaven zal de SAF vervolgens in aparte tanks moeten worden opgeslagen. Deze kunnen mogelijk (ondergrondse) tanks zijn die eerder voor conventionele kerosine gebruikt zijn en kunnen eventueel gedeeld worden door civiel en militair verkeer om de buffervoorraden op peil te houden en het SAF-gebruik rendabel te houden. Uiteindelijk bepaalt de brandstofafhandelaar welke brandstof en met welke blending percentages wordt aangeboden, echter in de afspraken met de luchthaven kunnen wensen van klanten meegenomen worden. Daar duurzaamheid ook in de offshore-industrie een steeds belangrijker thema wordt zijn er al klanten die hebben aangegeven in de nabije toekomst hoge percentages SAF (boven het ReFuelEU Aviation mandaat) af te willen nemen. Wellicht kan LDH op de lange termijn wel aansluiten op een SAF netwerk (van pijpleidingen).



Figuur 12: Mogelijke productiepaden voor SAF

- Via co-processing worden gelijktijdig biomassa-residuen (plantaardige oliën) en intermediaire aardoliedestillaten in bestaande aardolieraffinaderijen omgezet om SAF te produceren.
- HEFA<sup>6</sup> SAF wordt geproduceerd uit plantaardige oliën (bijvoorbeeld oliehoudende gewassen, gebruikte bakolie, algen) en dierlijke vetten die triglyceriden of vetzuren bevatten. De geselecteerde grondstof ondergaat een waterstofbehandelingsstap, waarbij sprake is van hydrogenering en deoxygenatie. In aanwezigheid van waterstof en een katalysator worden de triglyceriden of vetzuren omgezet in een mengsel van koolwaterstoffen. Door isomerisatie en kraken worden de koolwaterstofmoleculen herschikt om de specifieke eigenschappen te bereiken die vereist zijn voor vliegtuigbrandstof. Het HEFA-SKA-proces, d.w.z. het HEFA met Synthetic Kerosine with Aromatics (SKA) proces, maakt gebruik van vergelijkbare grondstoffen, maar is technisch anders. Het begint met hydrothermolyse, waarbij de oliën, esters of vetzuren worden omgezet in n-alkanen, iso-alkanen, cycloalkanen en aromaten. Na een waterstofbehandeling wordt de output gefractioneerd via destillatie, waarvan een van de resulterende producten SBC is. Dit kan vervolgens gemengd worden met conventionele kerosine om SAF te produceren. (Zschocke, Scheuermann en Ortner 2012)
- In het Alcohol-to-jet (ATJ) proces worden biogebaseerde alcoholen, zoals ethanol, methanol en butanol, omgezet in vliegtuigbrandstof. De alcoholen worden gedehydrateerd om olefinen te produceren, die verder worden geoligomeriseerd en gehydrogeneerd om koolwaterstoffen met langere ketens te vormen die lijken op conventionele vliegtuigbrandstof en daarmee vermengd worden om SAF te krijgen.
- Bij het DSHC (Direct Sugars to Hydrocarbons) proces ondergaan suikers afkomstig uit verschillende grondstoffen een microbiële omzetting/fermentatie om het synthetische isoparaffinefarnesaan te produceren. Het geproduceerde farnesaan wordt onderworpen aan waterstofbehandeling, waarbij het wordt gehydrogeneerd en geraffineerd, om het om te zetten in vliegtuigbrandstof. Het product bestaat idealiter puur uit farnesaan.
- Bij het Fischer-Tropsch-proces wordt alle koolstofhoudende grondstof omgezet in synthetische koolwaterstoffen. Het omvat twee hoofdstappen: gassificatie, waarbij de grondstof wordt omgezet in een synthese-gas (of syngas, een mengsel van waterstof en koolmonoxide), en daaropvolgende synthese en katalytisch kraken, leidend tot de vorming van vloeibare koolwaterstoffen. Via de Fischer-Tropsch (FT) route, meer specifiek de FT-SKA-route, kunnen naast paraffines ook synthetische aromaten geproduceerd worden en kan het volledige spectrum aan moleculen dat voorkomt in conventionele kerosine worden geproduceerd. Daarna wordt eveneens de SBC met conventionele kerosine vermengd. In plaats van gassynthese uit de vergassificeerde bronnen, kan synthese van CO<sub>2</sub> uit puntbronnen of direct air capture sources en waterstof uit (duurzame) elektrolyse gebruikt worden voor het Fischer-Tropsch-proces.

Momenteel worden HEFA-gebaseerde SBCs het meest ingezet voor SAF blends.

## Appendix A.4 Onderwijs en training

De volgende paragrafen bevatten een samenvatting van huidige onderwijs- en trainingsactiviteiten op luchthavens in Nederland. Door te onderzoeken welke initiatieven er zijn op het gebied van onderwijs en trainingen, kunnen we een beeld schetsen van de mogelijkheden voor LDH. Bestaande initiatieven kunnen dienen als inspiratie voor activiteiten op LDH, maar ook als reden om bepaalde onderwerpen niet op te pakken als deze al goed ontwikkeld zijn op andere velden. Het overzicht is gemaakt door raadpleging van openbare bronnen over de activiteiten op de luchthavens uit onderstaande tabel.

<sup>6</sup> HEFA = Hydroprocessed Esters and Fatty Acid: is een soort biobrandstof die wordt gemaakt van plantaardige en dierlijke oliën en vetten of afvalproducten.

Op regionale luchthavens met nationale betekenis vindt een breed scala aan onderwijs- en trainingsactiviteiten plaats. Deze zijn grofweg in te delen in onderwijsactiviteiten van beroepsopleidingen en universiteiten, activiteiten van kennishubs en trainingen van vliegscholen. Op de overige luchthavens van regionale betekenis vinden we voornamelijk activiteiten van vliegscholen. Samenwerkingen met onderwijsinstellingen of activiteiten van kennishubs komen minder vaak voor. Voor militaire velden zijn openbare bronnen geraadpleegd om de onderwijs- en trainingsactiviteiten in kaart te brengen. Tot slot zijn de onderwijs en trainingsplannen uit het Nationaal Programma Ruimte voor Defensie (NPRD) samengevat.

## Appendix A.4.1 Trainingen en opleidingen op regionale luchthavens van nationale betekenis

### Eindhoven Airport

Eindhoven Airport heeft samenwerkingen met diverse sportclubs, culturele instellingen en onderwijsinstellingen. Er is een samenwerking met Summa College, TU Eindhoven (TU/e), Brainport Development en WTC/e Brainport.

Grondafhandelaar Viggo, Summa College en Eindhoven Airport werken al meer dan tien jaar samen aan het opleiden van personeel. Summa College bestaat uit 26 scholen voor middelbaar beroepsonderwijs. Summa biedt 250 opleidingen binnen 24 scholen in de Brainport regio Eindhoven. De opleiding Luchtvaartdienstverlener geeft alle lessen in de terminal van Eindhoven Airport<sup>7</sup>.

Studententeams hebben ruimte in de terminal om te werken aan projecten en hun werk te presenteren aan een breed publiek. Een voorbeeld is te zien bij de start-up Hypar Collective, die oplichtende kubussen heeft geïnstalleerd in de aankomsthal om de groei van Brainport te symboliseren. Daarnaast heeft het studententeam Ignite een pad van lichtgevende papieren vliegtuigjes gecreëerd, waarmee ze aankomende reizigers de weg naar de uitgang wijzen. Deze opstellingen worden in principe elke paar maanden gewisseld tussen verschillende teams.

Daarnaast kunnen er verschillende vliegopleidingen gevolgd worden vanaf Eindhoven Airport.

### Groningen Airport Eelde

Groningen Airport Eelde is sinds 1954 de thuisbasis voor de KLM Flight Academy (KFA), de opleiding voor KLM-verkeersvliegers in Nederland<sup>8</sup>. Particulieren en professionele vliegopleidingen zijn te volgen bij het European Flight Training Center<sup>9</sup>.

Groningen Airport Eelde heeft het NXT Airport programma opgezet. Dit programma faciliteert samenwerking tussen bedrijven, overheden en kennisinstellingen in projecten op het gebied van luchtvaartinnovatie, duurzaamheid, kennisontwikkeling en duurzame energiedragers. De NXT Campus is onderdeel van het NXT airport programma. Op deze campus krijgen studenten van de opleiding Luchtvaartdienstverlening van Noorderpoort trainingen inchecken, boarding en gastvrijheid. Daarnaast werken de studenten een middag mee met het afhandelen van een vlucht<sup>10</sup>. Ook het Alfa college en Securitas zijn partners van de campus. Er worden praktijklessen beveiliging gegeven. De instructies worden gegeven door instructeurs van Securitas, op de luchthaven. De praktijklessen vinden plaats in de vertrekhal zodat

<sup>7</sup> Summa College. 2024. Luchtvaartdienstverlener (bol) <https://www.summacollege.nl/opleidingen/luchtvaartdienstverlener-bol>

<sup>8</sup> Groningen Airport Eelde. 2024. Over Groningen Airport <https://www.groningenairport.nl/over-groningen-airport>

<sup>9</sup> European Flight Training Center B.V. <https://eftc.eu/opleidingen/>

<sup>10</sup> NXT airport. 2022. Studenten luchtvaartdienstverlening Noorderpoort volgen praktijkonderwijs op Groningen Airport Eelde. <https://www.nxtairport.nl/studenten-luchtvaartdienstverlening-noorderpoort-volgen-praktijkonderwijs-op-groningen-airport-eelde/>

studenten bodyscans en apparatuur voor brandbeveiliging kunnen gebruiken.<sup>11</sup> Er is ook een learning community HIVE LAB waarin initiatiefnemers Groningen Airport Eelde (GAE) en Hive Mobility, Noorderpoort en MBO College Airport samen met bedrijven en onderwijsinstellingen als DroneHub Noord-Nederland, House of Aviation, Deltion College en Hanzehogeschool Groningen, werken aan luchtvaartinnovaties.

#### *Lelystad Airport*

Lelystad Airport werkt samen met onderwijsinstellingen in de buurt. "SCALA is een samenwerking tussen het ROC van Amsterdam (MBO College Airport) en ROC van Flevoland (MBO College Lelystad) die is gericht op de ontwikkelingen op en rond Lelystad Airport en omgeving. SCALA biedt opleidingen aan in de richtingen Luchtvaart, Logistiek en Travel & Hospitality.<sup>12</sup>

Er worden verschillende vliegopleidingen gegeven vanaf Lelystad. De AIS Flight Academy geeft het Airline Pilot Program (APP). Dit is een volledige opleiding die eindigt met een Multi Crew Cooperation (MCC) course op de FNPT II Cessna Citation Jet simulator. Transavia heeft hun Airline Pilot Program, de pilotenopleiding van Transavia. In dit programma worden piloten in 22 maanden opgeleid tot verkeersvlieger op de Boeing 737 NG. Daarnaast worden er verschillende opleidingen voor privévliegers en beroepsopleidingen gegeven. In één- of tweemotorige vliegtuigen en in helikopters.

#### *Maastricht Aachen Airport*

Maastricht Aachen Airport heeft een samenwerking met het Aviation Competence Centre. Op deze school word in opdracht van VISTA College de opleidingen MBO luchtvaarttechniek aangeboden in de richtingen Eerste monteur vliegtuigonderhoud, Technicus Mechanica of Technicus Avionica.<sup>13</sup>

#### *Rotterdam The Hague Airport*

RTHA heeft een samenwerking met het Albeda Rotterdam The Hague Airport College op het luchthaventerrein. De opleidingen luchtvaartdienstverlener en luchtvaartbeveiliging worden hier aangeboden. Studenten kunnen ook stage lopen bij RTHA.

TAT is een IATA opleidingsinstituut met leslocaties op Schiphol Airport, Rotterdam Airport en in Leiden. TAT biedt de opleidingen steward(ess), allround luchtvaartdienstverlener en grondsteward(ess) aan.<sup>14</sup>

Er zijn op RTHA verschillende vliegscholen actief voor recreatieve brevetten en commerciële licenties.

In 2019 hebben de gemeente Rotterdam en RTHA de Rotterdam The Hague Innovation Airport opgericht. Dit is een samenwerkingsverband tussen de initiatiefnemers, de gemeente Den Haag, gemeente Delft, TU Delft, InnovationQuarter, provincie Zuid-Holland en het ministerie van Infrastructuur & Waterstaat.<sup>15</sup>

RHIA heeft momenteel (2022) meer dan 65 partners die werken aan meer dan 30 projecten. DE projecten zijn onderverdeeld in 8 programma's. Er wordt momenteel aan de volgende projecten en doelstellingen gewerkt<sup>16</sup>:

- Dutch H2 Aviation Hub: integratie van waterstof aangedreven luchtvaart op luchthavens versnellen;
- Airport Technology Lab: ontwikkel-, test- en demonstratieomgeving voor datagedreven innovatieve producten en diensten voor luchthavens;

<sup>11</sup> Alfa college. 2022. Noordelijke luchtvaartpartijen helpen Schiphol. <https://www.alfa-college.nl/over-ons/nieuws/2022-06-30-noordelijke-luchtvaartpartijen-schieten-schiphol-te-hulp>

<sup>12</sup> ROC Amsterdam. 2024. SCALA. <https://www.rocva.nl/MBO-onderwijs/MBO-Colleges/Scala>

<sup>13</sup> Aviation Competence Centre. 2024. MBO luchtvaarttechniek. <https://aviationcompetencecentre.nl/>

<sup>14</sup> TAT opleidingen. <https://opleidingstewardess.nl/opleidingen/>

<sup>15</sup> Rotterdam The Hague Innovation Airport. 2022. Jaarplan 2022 publieksversie. <https://stichtingrhia.nl/wp-content/uploads/2022/04/220315-RHIA-Jaarplan-2022.pdf>

<sup>16</sup> Stichting RHIA. 2021. MEERJARENPLAN 2021-2025 'GROOT DENKEN, KLEIN DOEN' [https://stichtingrhia.nl/wp-content/uploads/2021/03/RHIA-MJP\\_essentie.pdf](https://stichtingrhia.nl/wp-content/uploads/2021/03/RHIA-MJP_essentie.pdf)

- Fieldlab Next Aviation: onderzoek naar nieuwe aandrijvingstechnieken, vleugelontwerpen, propellers en rotorbladen:
  - Uitvoeren van testen met Citation PH-LAB door TU Delft;
  - Thuisbasis van Pipistrel Velis Electro van NLR;
  - Start onderzoek en demonstratieprojecten rondom elektrisch en waterstof vliegen in TULIPS programma;
- Multimodale Mobiliteit: Verbeteren van de bereikbaarheid van de luchthaven en inspelen op een veranderende mobiliteit;
- RTHA Campus: Opleidingen voor nieuwe professionals hospitality, onderhoud, logistiek, technologie, innovatie, veiligheid, milieu. Ook bijscholing huidig personeel;
- Smart Energy Program: Productie van emissievrije elektriciteit in de vorm van zonne- energie met de mogelijkheid voor lokale productie van groene waterstof en het realiseren van een slim energiehandelsplatform;
- Synthetic Fuel: Realisatie proeffabriek synthetische kerosine voor 4000 liter per dag;
- Urban Air Mobility: Onderzoeken, ontwikkelen en in potentie testen van Urban Air Mobility voertuigen.

## Appendix A.4.2 Overige luchthavens van regionale betekenis

De overige luchthavens van regionale betekenis bieden een ruim aanbod aan vliegopleidingen voor privé- en commerciële doeleinden. Op Teuge, Twente Airport en Vliegveld Valkenburg is elektrische infrastructuur aanwezig voor elektrisch vliegen. Er zijn ook opleidingen waarbij elektrisch en onbemand wordt gevlogen.

Ook zijn er in Nederland een aantal organisaties die drone- opleidingen aanbieden, zoals de Drone Flight Academy B.V., Omni-Drones B.V., Dutch Drone Academy en Drone Class B.V. Dit wordt veelal op andere luchthavens aangeboden, zoals Vliegveld Valkenburg Katwijk en Twente Airport.

De toekomstige piloot zal echter niet alleen een klassieke drone opleiding zoals deze nu wordt gegeven volgen. Deze trainingen zullen uiteindelijk moeten worden toegespitst op het omscholen naar operator in een command center, zoals het in samenwerking met METIP en AirHub ontwikkelde Maritime Drone Command Center (MDDC). Deze is al operationeel en wordt experimenteel gebruikt voor het loggen van onderhoud, plannen van vluchten en het simuleren van deze vluchten. AirHub is hierbij de partij die de toekomst van drone operations al vormgeeft als eerste complete drone operatie centrum. Ook bieden zij op hun platform een trainingsoverzicht aan wat relevant is voor specifieke drone operators.

Daarnaast bestaan de volgende onderwijssamenwerkingen. Breda International Airport werkt samen met Breda University of Applied Sciences. Er worden halfjaarlijkse brainstormsessies gehouden over de ontwikkeling van nieuwe concepten op en om de luchthaven. Breda International Airport werkt ook samen met Halderberge Economic Dome Foundation (EKH) in een publiek private samenwerking tussen ondernemers, scholen en overheid.<sup>17</sup> Twente Airport is onderdeel van Technology Base. Technology Base biedt ruimte voor bedrijven die zich bezig houden met nieuwe materialen en vernieuwende productietechnologieën. Er zijn indoor en outdoor testlocaties, een 3 km lange start- en landingsbaan en mogelijkheden om met drones te vliegen. Tevens is Twente Airport bij Defensie in beeld om wellicht een meer actieve rol te krijgen, vooral voor het worden van een oefenterrein van vrachtdrones tot 250 kg. luchtvaart er zijn binnen Nederland en waar nog gaten vallen.

<sup>17</sup> Breda Airport. 2024. Collaborations. <https://www.breda-airport.eu/en/about/collaborations/>

## Appendix A.4.3 Huidige initiatieven voor technologische ontwikkelingen in de provincie Noord Holland

Er zijn al veel initiatieven uit de regio op het gebied van technologische ontwikkelingen vanuit onderwijsinstellingen in samenwerking met bedrijven, zoals METIP, Tech@Connect, SmartFuture, Hydrogen Hub en de North Sea energy gateway. Hieronder volgt een korte beschrijving en samenwerkingspartners van deze initiatieven.

### METIP

METIP (Maritime Emerging Technologies Innovation Park) is onderdeel van de Regio Deal Maritiem Cluster Kop van Noord-Holland. Dit is onder te verdelen in Maritieme Technologieën (waar METIP onderdeel van uitmaakt), Human Capital en waterstof.<sup>18</sup> De programmalijn METIP is nauw verbonden met de twee andere lijnen Human Capital en Waterstof. METIP is een innovatiecentrum, community, fieldlab, techhub en broedplaats op de voormalige marinewerf Willemsoord in Den Helder, waar de nieuwste en opkomende technologieën worden ingezet voor maritieme, mariene en offshore (energie) toepassingen. Binnen METIP wordt gewerkt aan onderwerpen zoals robotica, software, innovatieve toepassingen van bijvoorbeeld dronetechnologie (on- en offshore), VR en XR-games voor trainingsdoeleinden in de maritieme sector<sup>19</sup>. Partners binnen METIP zijn bedrijven (zoals drone-start-ups), scholen, Ontwikkelingsbedrijf NHN, de gemeente Den Helder, provincie Noord-Holland en het Ministerie van Defensie.

### Tech@Connect

Tech@Connect is een initiatief van de samenwerkende gemeenten in de Noordkop en de Provincie Noord-Holland. Tech@Connect is één van de twaalf campusstructuren in Nederland vanuit de provincie Noord Holland. Het kan worden omschreven als een netwerkorganisatie met als doel *“bij te dragen aan een gezonde aanwas van technisch opgeleid personeel in de regio, zodat werkgevers in de Noordkop hun potentie kunnen waarmaken. Dit doen we door de krachten te bundelen van overheid, onderwijs en bedrijfsleven om de aansluiting tussen arbeidsmarkt en onderwijs te verbeteren. In het bijzonder voor de sectoren techniek, maritiem en energie.”*<sup>20</sup>

Betrokken partners binnen Tech@Connect zijn bedrijven en onderwijsinstellingen uit de hele provincie Noord Holland.

### Smart Future

Smart Future is een RIF (rijksinvesteringsfonds) MBO project geïnitieerd vanuit Vonk. Vanuit Smart Future worden docenten en studenten verbonden met het bedrijfsleven binnen verschillende innovatieve initiatieven. Binnen Smart Future zijn verschillende hotspots opgericht. Hotspots zijn thema's waar veel aandacht aan wordt besteed binnen (technische) studies van Vonk, InHolland en Horizon College.<sup>21</sup> Deze hotspots zijn:

- New Energy;
- Blue Port;
- Duurzaam Waterbeheer;
- Groene Data & Toepassingen;
- Tuin & Landschap van de Toekomst.

Er wordt binnen Smart Future met projecten en onderzoeken gewerkt aan regionale vraagstukken. Hierin wordt samengewerkt door onderwijsinstellingen en bedrijven. Binnen Smart Future is het practoraat **'Smart Technology'** gestart vanuit Vonk op het onderwerp maritieme technologie en waterstof.<sup>22</sup>

Samenwerkingspartners binnen Smart Future zijn: Ontwikkelingsbedrijf NHN, KMAR, IW NH, New Energy Coalition, Blue Port Centre (Visafslag), Port of Den Helder, Tetrix, NPPL, Hoeve Lotmeer (Klaas Schenk), Samen Blauwgroen, Vertify ,

<sup>18</sup> <https://kopregio.nl/>

<sup>19</sup> <https://metip.nl/over-ons/>

<sup>20</sup> [opmaak manifest tech@connect.indd \(tech-connect.nl\)](#)

<sup>21</sup> [Smart Future | Vonk \(vonknh.nl\)](#)

<sup>22</sup> [Start Practoraat Smart Technologie – Practoraten.nl](#)

Vollegrondsgroente.net, CAV Agrotheek, Greenport NHN, Pim Sturm, ICT Vanaf Morgen, Rataplan, VHG, Fedecom, Werksaam, Gemeente Hoorn, ROC Horizon College, STO KvNH, STO WFR, Hogeschool Inholland, Microsoft, Provincie NHN, CIV Groen, METIP, Groenpact, Gemeente Den Helder.

### Hydrogen hub

Gezien de unieke locatie van Den Helder en het Noordzeekanaalgebied bij de windparken op zee, kan er veel elektriciteit gewonnen worden.<sup>23</sup> Dit zou ingezet kunnen worden om groene waterstof te produceren. Daar wordt in de Hydrogen Hub aan werkt door middel van projecten over waterstofproductie, -distributie en -toepassing (zoals innovatieve toepassingen in de scheepvaart, luchtvaart, zwaar transport en landbouw, of grootschalige inzet voor de industrie, zoals Tata Steel).

Hydrogen Hub Noord-Holland is een samenwerkingsverband tussen een groot aantal partners waaronder de provincie Noord-Holland, het Programmabureau Noordzeekanaalgebied, het Ontwikkelingsbedrijf Noord-Holland, New Energy Coalition, diverse gemeenten, netbeheerders en private partijen.

### North Sea Energy Gateway (NSEG)

North Sea Energy Gateway is het offshore service- en logistieke centrum van de centrale en zuidelijke Noordzee in Nederland waar de zeehaven, helihaven, maritieme kenniscentra en andere bedrijven samen komen. Binnen NSEG worden manieren onderzocht om water beter te benutten, zoals de productie van waterstof en wind op zee.<sup>24</sup>

North Sea Energy Gateway is een samenwerking tussen Den Helder Airport, Port of Den Helder, het offshore gerelateerde bedrijfsleven en de kennis- en onderwijsinstellingen in de regio Amsterdam Noord.

Binnen de ontwikkeling van het offshore energiecluster in de haven van Den Helder en de regio Noord-Holland-Noord werken verschillende kennisinstituten samen, zoals Endures, TNO, Imares en Windturbines Materials.<sup>25</sup>

<sup>23</sup> Naar verwachting kan 70 GW in 2050 worden opgewekt - [H2hub Noord-Holland \(h2hub-nh.nl\)](https://h2hub-nh.nl)

<sup>24</sup> [North Sea Energy Gateway - Ontwikkelingsbedrijf Noord-Holland Noord \(onhn.nl\)](https://www.nse-gateway.nl)

<sup>25,25</sup> [North Sea Energy Gateway - Wind & water works \(windandwaterworks.nl\)](https://windandwaterworks.nl)

<sup>25</sup> Summa College. 2024. Luchtvaartdienstverlener (bol) <https://www.summacollege.nl/opleidingen/luchtvaartdienstverlener-bol>

<sup>25</sup> Groningen Airport Eelde. 2024. Over Groningen Airport <https://www.groningenairport.nl/over-groningen-airport>

<sup>25</sup> European Flight Training Center B.V. <https://eftc.eu/opleidingen/>

<sup>25</sup> NTX airport. 2022. Studenten luchtvaartdienstverlening Noorderpoort volgen praktijkonderwijs op Groningen Airport Eelde. <https://www.nxtairport.nl/studenten-luchtvaartdienstverlening-noorderpoort-volgen-praktijkonderwijs-op-groningen-airport-eelde/>

<sup>25</sup> Alfa college. 2022. Noordelijke luchtvaartpartijen helpen Schiphol. <https://www.alfa-college.nl/over-ons/nieuws/2022-06-30-noordelijke-luchtvaartpartijen-schieten-schiphol-te-hulp>

<sup>25</sup> ROC Amsterdam. 2024. SCALA. <https://www.rocva.nl/MBO-onderwijs/MBO-Colleges/Scala>

<sup>25</sup> Aviation Competence Centre. 2024. MBO luchtvaarttechniek. <https://aviationcompetencecentre.nl/>

<sup>25</sup> TAT opleidingen. <https://opleidingstewardess.nl/opleidingen/>

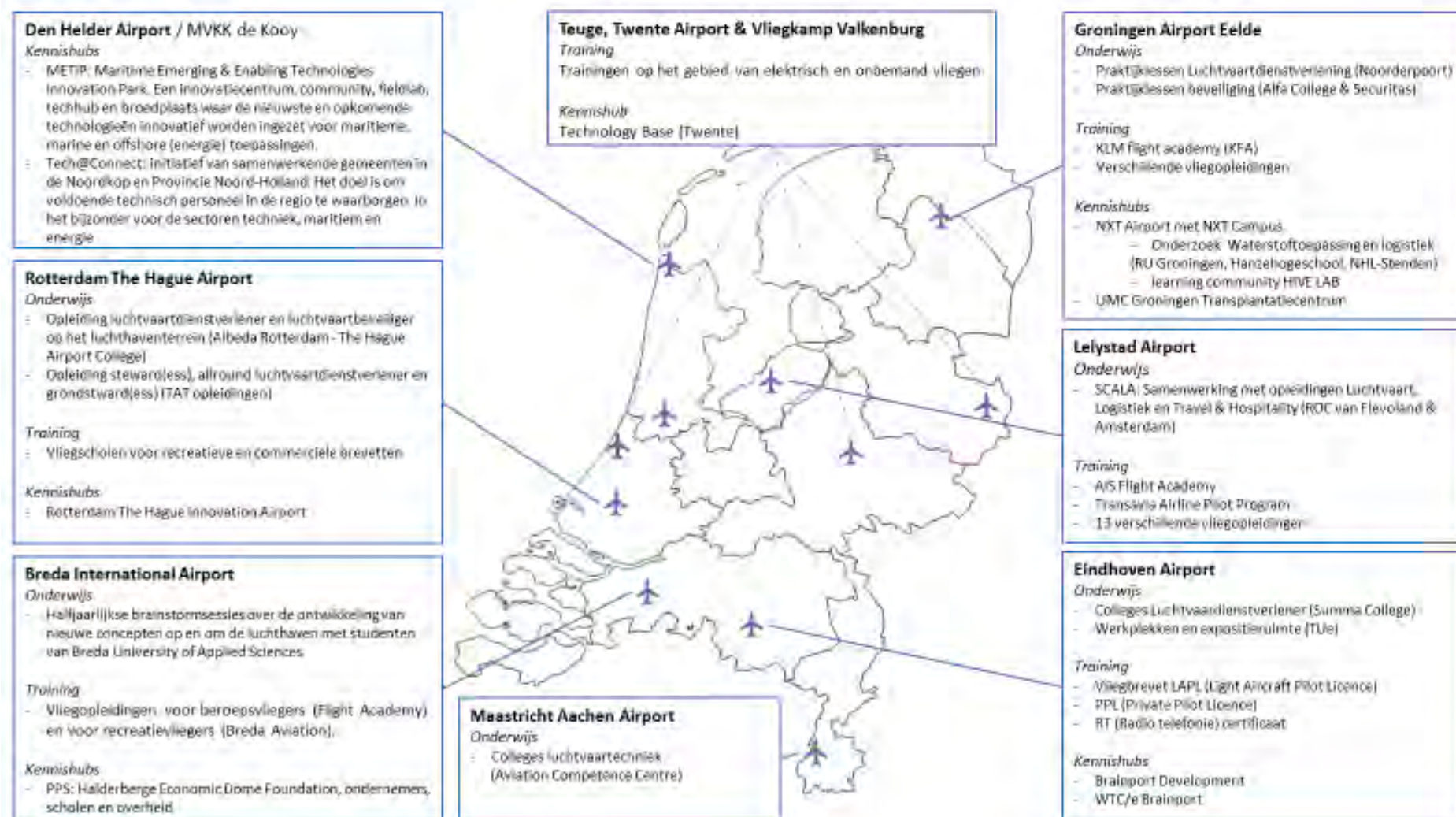
<sup>25</sup> Rotterdam The Hague Innovation Airport. 2022. Jaarplan 2022 publieksversie. <https://stichtingrhia.nl/wp-content/uploads/2022/04/220315-RHIA-Jaarplan-2022.pdf>

<sup>25</sup> Stichting RHIA. 2021. MEERJARENPLAN 2021-2025 'GROOT DENKEN, KLEIN DOEN' [https://stichtingrhia.nl/wp-content/uploads/2021/03/RHIA-MJP\\_essentie.pdf](https://stichtingrhia.nl/wp-content/uploads/2021/03/RHIA-MJP_essentie.pdf)

<sup>25</sup> Breda Airport. 2024. Collaborations. <https://www.breda-airport.eu/en/about/collaborations/>

## **Appendix A.4.4      Conclusie kennistoepassing en stand van zaken onderwijs en training**

Er bestaan verschillende samenwerkingen op het gebied van onderwijs en training. In het civiele domein onderscheiden we onderwijs (samenwerkingen met scholen en universiteiten), trainingen (opleiding tot verkeersvlieger en opleiding voor niet-commerciële luchtvaart) en innovatieprogramma's / kennishubs (publiek private samenwerkingen waar onderwijsinstellingen, kennisinstituten, overheid en bedrijfsleven samenwerken). In het militaire domein onderscheiden we opleidingen en kenniscentra. In onderstaande Figuur 13 en Figuur 14 zijn de activiteiten voor het civiele en voor het militaire domein samengevat.



Figuur 13: Samenwerkingen op het gebied van onderwijs, training en kennishubs op Nederlandse civiele luchthavens



Figuur 14: Opleidingen en kennishubs op Nederlandse militaire vliegvelden

## Acroniemen

| ACRONIEM | OMSCHRIJVING                                   |
|----------|------------------------------------------------|
| AAM      | Advanced Air Mobility                          |
| AAR      | Air-to-Air Refueling                           |
| AIP      | Aeronautical Information Publication           |
| AMB      | Air Manoeuvre Brigade                          |
| ANWB     | Algemene Nederlandse Wielrijders Bond          |
| ARA      | Airspace Risk Assessment                       |
| ATMB     | ATM Beleidseenheid van het Ministerie van IenW |
| AOC      | Air Operator's Certificate                     |
| AOCS     | Air Operations Control Station                 |
| APP      | Airline Pilot Programma                        |
| ATJ      | Alcohol To Jet                                 |
| ATM      | Air Traffic Management                         |
| BA       | Business Aviation                              |
| BVLOS    | Beyond Visual Line of Sight                    |
| BZK      | Ministerie van Binnenlandse Zaken              |
| CLAS     | Commando Landstrijdkrachten                    |
| CLSK     | Commando Luchtstrijdkrachten                   |
| CML      | Centrum voor Mens en Luchtvaart                |
| CONOPS   | Concept of Operations                          |
| CS       | Certification Specification                    |
| CTR      | Controlled Traffic Region                      |
| DDP      | Dutch Drone Platform                           |
| DEF      | Defensie                                       |
| DHA      | Den Helder Airport                             |
| DSHC     | Direct Sugars to Hydrocarbons                  |
| EASA     | European Union Aviation Safety Agency          |
| EC       | Europese Commissie                             |
| EDF      | European Defense Fund                          |
| EU       | Europese Unie                                  |
| eVLOS    | Extended Visual Line of Sight                  |
| eVTOL    | Electrical Vertical Take Off and Landing       |
| EKH      | Economic Dome Halderberg Foundation            |
| EMVO     | Elementaire Militaire Vliegopleiding           |
| EZK      | Ministerie van Economische Zaken               |
| FATO     | Final Approach and Take Off area               |
| FDNO     | Flight Data and Notam Office                   |
| FT       | Fischer-Tropisch                               |
| GA       | General Aviation                               |
| GAE      | Groningen Airport Eelde                        |
| HBO      | Hoger Beroepsonderwijs                         |
| HEFA     | Hydroprocessed Esters and Fatty Acid           |

| ACRONIEM | OMSCHRIJVING                                              |
|----------|-----------------------------------------------------------|
| KNMR     | Koninklijke Nederlandse Reddingsmaatschappij              |
| LAPL     | Light Aircraft Pilot License                              |
| LDH      | Luchthaven Den Helder                                     |
| LUC      | Light UAS Operator Certificate                            |
| Lutra    | Luchttransport                                            |
| LCW      | Logistiek Centrum Woensdrecht                             |
| LVNL     | Luchtverkeersleiding Nederland                            |
| MBO      | Middelbaar BeroepsOnderwijs                               |
| MCC      | Multi Crew Cooperation                                    |
| METIP    | Maritime Emerging & Enabling Technologies Innovation Park |
| MID      | Maritime Drone Initiative                                 |
| Min      | Ministerie                                                |
| MRTT     | Multi Role Tanker-Transportvliegtuig                      |
| MVKK     | Maritiem Vliegkamp de Kooy                                |
| NAVO     | Noord Atlantische Verdragsorganisatie                     |
| NEC      | New Energy Coalition                                      |
| NG       | Next Generation                                           |
| NLR      | Royal NLR – Netherlands Aerospace Centre                  |
| NM       | Nieuw Millingen                                           |
| NPRD     | Nationaal Programma Ruimte voor Defensie                  |
| NOTAM    | Notice to Airmen                                          |
| OA       | Operational Authorisation                                 |
| OL       | Operating License                                         |
| O&S      | Opleiding en Simulatie                                    |
| PPL      | Private Pilot License                                     |
| PvA      | Plan van Aanpak                                           |
| RIVM     | RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu             |
| ROC      | Regionaal OpleidingsCentrum                               |
| RT       | Radio Telefonie                                           |
| RTHA     | Rotterdam The Hague Airport                               |
| RWS      | Rijkswaterstaat                                           |
| SAF      | Sustainable Aviation Fuel                                 |
| SAR      | Search And Rescue                                         |
| SBC      | Synthetic Blending Component                              |
| SERE     | Survival Evasion Resistance en Extraction                 |
| SESAR    | Single European Sky ATM Research                          |
| SKA      | Synthetic Kerosene with Aromatics                         |
| STS      | Standaard scenario                                        |
| sCISP    | Single Common Information Service Provider                |
| TARC     | Tactical Air Reconnaissance Centre                        |
| UAM      | Urban Air Mobility                                        |

| ACRONIEM | OMSCHRIJVING                                  |
|----------|-----------------------------------------------|
| HWC      | Helicopter Warfare Centrum                    |
| IATA     | International Air Transport Association       |
| IAM      | Innovative Air Mobility                       |
| ICS      | Information Common Service                    |
| ILT      | Inspectie Leefomgeving en Transport           |
| ISR      | Intelligence, Surveillance and Reconnaissance |
| IenW     | Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat   |
| KFA      | KLM Flight Academy                            |
| KIM      | Koninklijk Instituut voor de Marine           |
| KMLS     | Koninklijke Militaire Luchtmachtschool        |

| ACRONIEM | OMSCHRIJVING                      |
|----------|-----------------------------------|
| TUE      | Technische Universiteit Eindhoven |
| UAS      | Unmanned Aircraft Systems         |
| UDP      | Uniform Daylight Period           |
| USSP     | U-space Service Provider          |
| UTC      | Universal Time Coordinated        |
| U-space  |                                   |
| U-ATM    |                                   |
| VTOL     | Vertical Take Off and Landing     |
| WO       | Wetenschappelijk Onderwijs        |
|          |                                   |



Dedicated to innovation in aerospace

## Royal NLR - Netherlands Aerospace Centre

NLR operates as an objective and independent research centre, working with its partners towards a better world tomorrow. As part of that, NLR offers innovative solutions and technical expertise, creating a strong competitive position for the commercial sector.

NLR has been a centre of expertise for over a century now, with a deep-seated desire to keep innovating. It is an organisation that works to achieve sustainable, safe, efficient and effective aerospace operations. The combination of in-depth insights into customers' needs, multidisciplinary expertise and state-of-the-art research facilities makes rapid innovation possible. Both domestically and abroad, NLR plays a pivotal role between science, the commercial sector and governmental authorities, bridging the gap between fundamental research and practical applications. Additionally, NLR is one of the large technological institutes (GTIs) that have been collaborating over a decade in the Netherlands on applied research united in the TO2 federation.

From its main offices in Amsterdam and Marknesse plus two satellite offices, NLR helps to create a safe and sustainable society. It works with partners on numerous programmes in both civil aviation and defence, including work on complex composite structures for commercial aircraft and on goal-oriented use of the F-35 fighter. Additionally, NLR helps to achieve both Dutch and European goals and climate objectives in line with the Luchtvaartnota (Aviation Policy Document), the European Green Deal and Flightpath 2050, and by participating in programs such as Luchtvaart in Transitie, Clean Aviation, Clean Hydrogen, and SESAR.

For more information visit: [www.nlr.org](http://www.nlr.org)

### Postal address

PO Box 90502  
1006 BM Amsterdam, The Netherlands  
e) [info@nlr.nl](mailto:info@nlr.nl) i) [www.nlr.org](http://www.nlr.org)

### Royal NLR

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

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