

DroneBoost

Een strategische koers voor een krachtig
drone-ecosysteem dat bijdraagt aan een
veilig, welvarend en duurzaam
Nederland



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat



Nederlandse Voedsel- en
Warenautoriteit
Ministerie van Landbouw, Visserij,
Voedselzekerheid en Natuur



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Port of
Rotterdam



Dedicated to innovation in aerospace



Colofon

Dit document is geschreven in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Het vormt een koersdocument voor het *boosten* van het drone-ecosysteem in Nederland.

Het document is opgesteld onder begeleiding van een stuurgroep en regieteam, onder voorzitterschap van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Deze bestonden uit de partijen: ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (MinlenW), Algemene Nederlandsche Wielrijders Bond (ANWB), Port of Rotterdam (PoR), Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR), Rijkswaterstaat (RWS), Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) en Wageningen University & Research (WUR).

De stuurgroep en het regieteam zijn in hun taak ondersteund door een schrijfteam bestaande uit externe adviesbureaus TwynstraGudde, Decisio en Hezelburcht.

De inhoud van dit document is mede ingevuld met input vanuit thematische werkgroepen bestaande uit diverse sectorpartijen en een *light*versie van een maatschappelijke kosten-batenanalyse.

Voor meer informatie neem contact op via droneloket@minienw.nl.

Voorwoord

Aan hen die zich richten op het maken van maatschappelijke impact,

De inzet van drones in onze maatschappij blijft maar toenemen en als stuurgroep zijn wij ervan overtuigd dat drones de toekomst hebben. Zo bieden ze oplossingen voor dringende uitdagingen op verschillende terreinen zoals in de zorg, haven- en *offshore* en landbouw, maar ook bij het ministerie van Defensie en tal van overheidsdiensten zoals de politie, brandweer of kustwacht. Denk aan het inzetten van drones voor het betaalbaar en schaalbaar leveren van medische middelen, het veiliger en effectiever inspecteren van vitale infrastructuur of het beter en sneller detecteren van ongewenste activiteiten in havens en natuur.

Drones bieden veelbelovende kansen voor onze maatschappij en economie, en daarom vinden wij het van belang dat het drone-ecosysteem een *boost* krijgt. Op deze manier kan de potentie van drones voor Nederland volledig tot uiting komen. Het is nu het moment om met elkaar deze *boost* te geven, omdat juist in Nederland alle ingrediënten klaarliggen om de voordelen van drones te verzilveren. Met daarin voorop een dronesector die barst van daadkracht, visie en expertise.

Daarom gaan wij aan de slag. In dit koersdocument leest u terug hoe we dit doen via het initiatief DroneBoost. We hebben het geluk dat we beschikken over een sterke coalitie van bedrijven, overheden en kennisinstellingen, die klaarstaan om zich in te zetten. Een brede, sterke en slimme samenwerking is immers essentieel.

We hopen dat ons initiatief u zal inspireren en ontmoeten u graag op onze weg naar een krachtig drone-ecosysteem dat bijdraagt aan een veilig, welvarend en duurzaam Nederland!

Met hartelijke groeten,

Stuurgroep DroneBoost

Drones openen een wereld vol kansen voor Nederland

Drones bieden enorme voordelen voor zorg, landbouw en onze havens, maar ook voor defensie, politie, brandweer, douane en kustwacht.

Nederland heeft alles in huis om deze voordelen te verzilveren. Met daarin voorop een dronesector die barst van daadkracht, visie en expertise.

Daarom gaan wij aan de slag. Samen ontsluiten we het potentieel en maken we drones een strategische pijler voor een veilig, welvarend en duurzaam Nederland!



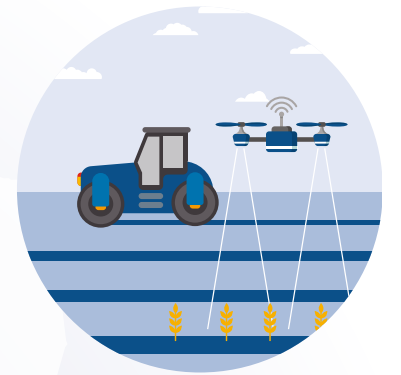
Veiligere havens

Drones verhogen veiligheid en efficiëntie van operaties in havens en offshore, en reduceren emissies in logistieke processen.



Snellere hulpdiensten

Drones versnellen respons van hulpdiensten, vergroten veiligheid voor hulpverleners, verhogen de pakkans en verbeteren milieubescherming.



Productievere landbouw

Drones verduurzamen gewasbeheer, verhogen oogstopbrengsten en verlagen milieubelasting.



Toegankelijke zorg

Drones maken essentiële medische behoeften toegankelijker - zelfs in afgelegen gebieden - en besparen zorgkosten door het optimaliseren van logistiek tussen zorginstellingen.



Toekomstbestendige defensie

Drones verbeteren veiligheid, efficiëntie en veelzijdigheid in zowel militaire als civiele operaties.

Met DroneBoost ontsluiten we het potentieel van drones

Met het initiatief DroneBoost realiseren we de voordelen van drones.

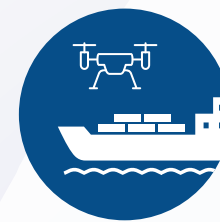
Daarvoor maken we vijf *use cases* mogelijk waarin talrijke maatschappelijke toepassingen centraal staan.

Ook lossen we knelpunten voor onze *use cases* op via zeven, zogenoemde, publieke projecten.

Use Cases



1 Zorglogistiek



2 Haven- en offshorelogistiek



3 Landbouw

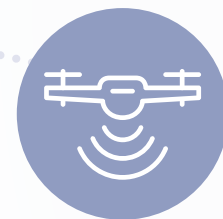


4 Hulpdiensten en toezicht



5 Defensie en dual-use

Publieke projecten



1 Beyond visual line of sight



2 Vergunningen



3 U-Space



4 Grondinfrastructuur



5 Kennisplatform



6 Human capital



7 Onderzoek & organisatie

In DroneBoost leveren we resultaten met impact

Voor het ontsluiten van het potentieel van drones zijn resultaten met impact nodig. Die leveren wij binnen de use cases en publieke projecten van DroneBoost.





DroneBoost verdient zichzelf terug en levert extra op

Het initiatief DroneBoost levert een positieve bijdrage aan onze maatschappij en economie.

Dit wordt gedaan in concrete sectoren waaronder zorg en landbouw, en op grote strategische uitdagingen zoals het versterken van de open strategische autonomie, behouden van duurzaam verdienvermogen en aanpakken van klimaat- en milieuproblemen.

De maatschappelijke waarde in één oogopslag

Elke geïnvesteerde euro in DroneBoost levert tussen € 1,15 en € 1,70 aan gekwantificeerde baten op. In totaal ligt de gekwantificeerde welvaartswinst tussen de € 33 miljoen en € 154 miljoen. In de praktijk kan de welvaartswinst vele malen hoger zijn omdat de kwalitatief meegenomen use case-specifieke baten naar verwachting miljarden euro's vertegenwoordigen.

Open strategische autonomie +

Het streven van Nederland en Europa naar een open markteconomie met economische veerkracht en minder afhankelijkheden van niet-Europese landen voor essentiële digitale technologieën.

Duurzaam verdienvermogen +

Het vermogen van de Nederlandse economie om op lange termijn winstgevend te blijven met respect voor milieu, sociale rechtvaardigheid en ethische normen. De topsectoren spelen hierin een sleutelrol.

Klimaat & milieu

- CO2 +
- Fijnstof +
- Stikstof +
- Biodiversiteit +

Overig

- Veiligheid +
- Leefomgeving +/-
- Beveiliging +
- Privacy* -
- Overig +

* DroneBoost kan zowel positieve als onbedoelde negatieve effecten hebben op privacy. Zo kan het opsporen van illegale activiteiten leiden tot meer areaal onder surveillance. Soms heffen deze effecten elkaar op in use cases, maar ondanks dat blijft privacy een aandachtspunt, waar we goed oog voor hebben.

Bron: Decisio (2024), MKBA-light DroneBoost

Achter DroneBoost staat een stevige coalitie

Met een horizon tot 2035 ligt er een ambitieus pad voor ons. Dit slaan we in met een brede en krachtige samenwerking binnen het drone-ecosysteem.

Aangevoerd door een groep initiatiefnemers bestaande uit het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, Port of Rotterdam, Rijkswaterstaat, ANWB, Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit en de Wageningen University & Research.



Samenvatting

Het aantal drones in Nederland is in de afgelopen jaren flink toegenomen en de verwachting is dat dit er nog veel meer gaan worden in de komende decennia. Drones bieden namelijk enorme mogelijkheden om uitdagingen binnen diverse domeinen in onze samenleving aan te pakken, zoals in de zorg, haven- en *offshore*, en landbouw, maar ook bij het ministerie van Defensie en tal van overheidsdiensten zoals de politie, brandweer of kustwacht. Denk aan het inzetten van drones voor het verminderen van zorgkosten, het tegengaan van arbeidsmarktkrapte of het verhogen van bedrijfsproductiviteit. Tevens kunnen drones een waardevolle bijdrage leveren aan het verduurzamen van organisaties. Drones bieden dus een enorm potentieel voor Nederland en met het initiatief DroneBoost zetten wij ons in om hun maatschappelijke meerwaarde volledig te benutten.

DroneBoost richt zich op maatschappelijke meerwaarde

DroneBoost richt zich op het *boosten* van het drone-ecosysteem van Nederland, dus in plaats van een focus op afzonderlijke technologieën of toepassingen, zetten wij ons in voor het versterken van een dynamisch en samenhangend drone-ecosysteem. Een netwerk waarin bedrijven, overheden en kennisinstellingen optimaal samenwerken en synergiën benutten.

Het grijpen van de kansen die er liggen en het weghalen van de belemmeringen die er zijn, gaat niet vanzelf. Bijvoorbeeld omdat veelbelovende innovaties blijven steken in de ontwikkelingsfase, publieke randvoorwaarden – zoals infrastructuur – niet tijdig aanwezig zijn of waardevolle kennis versnipperd is over de sector. Met DroneBoost zetten we ons in om dit soort zaken te beperken en vermijden, zodat het volledige potentieel van drones voor Nederland wordt ontsloten.

Met een gezamenlijke aanpak waarin use cases centraal staan

In DroneBoost werken we met een gezamenlijke aanpak aan het mogelijk maken van *use cases*. Een *use case* is een set aan toepassingen van drones op een bepaald terrein, bijvoorbeeld in de zorg of landbouw. In totaal werken we aan het mogelijk maken van vijf *use cases* en dit zijn:

- **Zorglogistiek:** De zorgsector staat voor uitdagingen op het gebied van arbeidsmarktkrapte, centralisatie van zorglocaties en stijgende kosten, waarvoor drones een efficiënte oplossing bieden. Deze *use case* richt zich op het inzetten van drones om de logistiek binnen de zorgsector efficiënter en kosteneffectiever te maken.
- **Haven- en offshore-logistiek:** Huidige logistieke processen in havens zijn vaak complex, arbeidsintensief en er is beperkte data-integratie binnen de keten. Bedrijven in deze sector zoeken naar manieren om deze processen te optimaliseren, kosten te besparen en risico's te verminderen. In deze *use case* wordt daarom gewerkt aan een dronenetwerk voor haven- en *offshore*-activiteiten om de operationele autonomie, efficiëntie en veiligheid te verhogen.
- **Landbouw:** De landbouw staat onder grote druk om een nieuwe balans te vinden tussen economische activiteit en de impact die het maakt op milieu, natuur, biodiversiteit, klimaat en leefomgeving. Moderne technologie kan bij die broodnodige omslag een sleutelrol vervullen. Deze *use case* richt zich dan ook op het bevorderen van drones in de landbouwsector om daarmee de efficiëntie en duurzaamheid te verbeteren.
- **Hulpdiensten en toezicht:** Traditionele incident- en inspectieprocedures ervaren diverse complexiteiten en inefficiëntie, zoals tijdrovende aanrijtijden en beperkte zichtbaarheid op moeilijk bereikbare plaatsen. Bovendien kunnen ze ontoereikend zijn voor snelle informatievoorziening in noodsituaties. Daarom onderzoekt deze *use case* hoe drones kunnen bijdragen aan snellere, veiligere en effectievere hulpverlening en toezicht.

- **Defensie en dual-use:** De krijgsmacht staat voor complexe uitdagingen bij het uitvoeren van missies in dynamische en vaak gevaarlijke omstandigheden. Traditionele bemande middelen zijn beperkt in bereik en flexibiliteit, en het waarborgen van de veiligheid van personeel is een topprioriteit. Drones bieden een uitkomst om deze missies veiliger en effectiever te maken. Daarom richten we ons binnen deze *use case* op het sneller en op grotere schaal gebruik maken van drones binnen krijgsmacht delen met als doel de Nederlandse krijgsmacht toekomstbestendig te maken.

Om deze vijf *use cases* te laten slagen zijn de juiste voorwaarden nodig. Denk aan wet- en regelgeving, infrastructuur of testfaciliteiten. Iedere *use case* heeft een eigen karakter, maar de voorwaarden die ze nodig hebben komen vaak overeen. Daarom werken naast de *use cases* in DroneBoost, ook aan het scheppen van deze gezamenlijke voorwaarden. Dit doen we door het realiseren van, zogenoemde, publieke projecten en deze zijn:

- **Beyond visual line of sight-vliegen (BVLOS):** Het doel van het *Beyond Visual Line of Sight*-vliegen (BVLOS) project is het mogelijk maken van veilige en efficiënte BVLOS-vluchten in Nederland door integratie van drones met bemand luchtverkeer, met minimale beperkingen voor alle luchtvaartgebruikers.
- **U-Space:** Dit project richt zich op het effectief en veilig laten integreren van drones in het luchtruim, waarbij gebruik wordt gemaakt van digitale infrastructuur, geautomatiseerde diensten, en data-uitwisseling tussen de verschillende luchtvaartgebruikers en dienstverleners.
- **Vergunningen:** Het doel van dit project is het reduceren van de regeldruk voor drone-operaties in het Nederlandse luchtruim.
- **Grondinfrastructuur:** In dit project leggen we ons toe op het ontwikkelen van beleid en regelgeving met betrekking tot grondinfrastructuur die veilig en efficiënt stijgen, vliegen en landen van drones mogelijk maakt, zowel voor kleine als grote drones.
- **Kennisplatform:** Het doel van dit project is het faciliteren en versnellen van kennisontwikkeling in de dronesector om het drone-ecosysteem op een veilige, efficiënte en maatschappelijk geaccepteerde manier te laten groeien.
- **Human capital:** Dit project gaat over het verkrijgen van voldoende goed opgeleid personeel om de groei van de sector te ondersteunen.
- **Onderzoek & organisatie:** Dit project gaat over het ontwikkelen van Research & Development-subsidies en het opzetten van een programmabureau voor de dagelijkse aansturing van DroneBoost.

Door het waarmaken van de vijf *use cases* en zeven publieke projecten zijn wij ervan overtuigd een boost te kunnen geven aan het drone-ecosysteem en het enorme potentieel van drones voor Nederland te ontsluiten.

De maatschappelijke bijdrage van DroneBoost aan Nederland

Voor DroneBoost hebben we via een maatschappelijke kosten-batenanalyse in beeld gebracht wat de verwachte maatschappelijke waarde is. Naar voren komt dat elke € 1 die wordt geïnvesteerd tussen de € 1,15 en € 1,70 oplevert. In totaal ligt de winst tussen de € 33 - € 154 miljoen. Door bijkomende voordelen kan deze winst groeien naar miljarden euro's.

DroneBoost levert dus positieve bijdragen aan diverse werkvelden, van havens en *offshore* tot aan het ministerie van Defensie en hulpdiensten, wat terug is te zien in de *use cases*. Als we deze bijdragen samenbrengen en uitzoemen naar het niveau van heel Nederland, dan wordt ook duidelijk dat DroneBoost een waardevolle impuls geeft aan het oplossen van drie grote uitdagingen waar we met Nederland voor staan, namelijk:

- **Versterken van de open strategische autonomie:** Drones zijn geavanceerde computersystemen in de lucht en deze technologie speelt een steeds belangrijkere rol in de moderne veiligheids- en defensievraagstukken. Met het toepassen en ontwikkelen van geavanceerde dronetechnologie vanuit Europese waarden binnen DroneBoost, verminderen we onze technologie-afhankelijkheid van non-Europese landen.
- **Behouden van ons duurzaam verdienvermogen:** De 10 Nederlandse topsectoren verzorgen samen ruim 25% van het Nederlandse bruto binnenlands product (BBP) en 50% van de Nederlandse export. Door in DroneBoost dronetoepassingen mogelijk te maken die de Nederlandse topsectoren zoals *High Tech Systemen & Materialen*, *Logistiek*, *Agri & Food* en *Life Sciences & Health* stimuleren, zorgen we voor het verstevigen van onze economie en internationale concurrentiepositie.

- **Aanpakken van de klimaat- en milieuproblemen:** Nederland zet zich in voor het behalen van de klimaat- en milieudoelstellingen uit het Parijsakkoord en Klimaatakkoord waarin het verminderen van de CO₂-uitstoot centraal staat. Ook richt Nederland zich op het aanpakken van problemen rondom waterbeheer, luchtkwaliteit, biodiversiteit en circulaire economie. Met de inzet van drones is het mogelijk om diverse traditionele fossiele toepassingen te vervangen, en zo emissies van CO₂, stikstof en fijnstof te reduceren, en het milieubeheer te verbeteren.

Er zijn ook zaken waarop DroneBoost zowel positieve als onbedoelde negatieve effecten kan hebben, zoals privacy en geluidsbeleving. Dit zijn aandachtspunten die wij scherp in de gaten houden en waarvoor wij binnen de use cases en publieke projecten actief werken aan oplossingen.

Gereed voor vertrek!

Met een horizon tot 2035 hebben wij een ambitieus traject voor ogen, dit koersdocument biedt ons een helder strategisch kader om daar te komen en eerste vorming van een slagvaardige organisatie. Het echt slagen van DroneBoost vraagt gezamenlijke en gecoördineerde inspanningen van alle betrokken partijen bestaande uit overheden, kennisinstellingen, bedrijven en maatschappelijke partners. Samen ontsluiten we de potentie van drones en zorgen we dat drones niet alleen een technologische innovatie zijn, maar een strategische pijler voor een veilig, welvarend en duurzaam Nederland!



© NLR

Inhoud

Voorwoord	3	4. Hoe voeren we het uit?	31
Samenvatting	9	Een programmatische insteek	31
Inhoudsopgave	12	<i>Use cases</i> en publieke projecten	32
Lijst met figuren en tabellen	13	Organisatie	33
Lijst met begrippen	14	Planning	35
1. Inleiding – Drones openen een wereld vol kansen!	15	Investeringsbehoefte	36
Aanleiding	15	De zaag scherp houden	37
Doel	15		
Leeswijzer	15	5. Conclusie – Ready for take-off!	38
2. Wat is DroneBoost?	16	Onze belangrijkste inzichten	38
Onze ambitie	16	Samenwerking is essentieel	38
Onze aanpak	17		
Onze invalshoek	22	6. Bijlagen	39
3. Waarom is het van belang?	24	Benefits-map	40
De maatschappelijke meerwaarde in de praktijk	24	Keuze- en reflectiecriteria	41
Bijdragen aan de grote uitdagingen van Nederland	27	<i>Factsheets</i> van <i>use cases</i>	42
DroneBoost verdient zichzelf terug	29	<i>Factsheets</i> van publieke projecten	48
De potentie is groot, maar het gaat niet vanzelf	30		

Lijst met figuren en tabellen

Figuur 1: drone-ecosysteem in Nederland	10
Figuur 2: use cases en publieke projecten	10
Figuur 3: invalshoek DroneBoost	10
Figuur 4: verschil in uitstoot van emissies tussen traditionele toepassingen en drones, op jaarbasis in €'s	10
Figuur 5: MKBA-light DroneBoost	10
Figuur 6: use cases en publieke projecten	10
Figuur 7: stuurgroep en regieteam DroneBoost	10
Figuur 8: route van DroneBoost	10
Figuur 9: investeringsbehoefte voor DroneBoost	10

Lijst met begrippen

A-typical luchtruim: Specifieke zones in het luchtruim die worden geoptimaliseerd voor drone-activiteiten zonder impact op reguliere luchtvaart.

Accelerators: Factoren die het tempo van de ontwikkeling en implementatie van drones kunnen versnellen, zoals testfaciliteiten en innovatieprogramma's.

BVLOS (Beyond Visual Line of Sight): Operaties met drones buiten het directe zicht van de piloot, mogelijk gemaakt door infrastructuur, regelgeving en technologieën zoals *detect-and-avoid*-systemen.

DAA (Detect-and-Avoid): Technologie die drones in staat stelt om obstakels en andere luchtruimgebruikers te detecteren en te ontwijken.

E-conspicuity devices: Elektronische apparaten die drones zichtbaar maken in het luchtruim, essentieel voor veilige integratie met bemand luchtverkeer.

Human capital agenda: Een programma gericht op het opleiden en ontwikkelen van personeel om de groeiende dronesector te ondersteunen.

Key enablers: Essentiële voorwaarden die nodig zijn om het drone-ecosysteem te laten slagen, zoals regelgeving, infrastructuur en technologie.

Living labs: Realistische testomgevingen waarin drones en gerelateerde technologieën worden getest en ontwikkeld in praktijkscenario's.

MKBA (maatschappelijke kosten-baten analyse): Een methodiek om de kosten en baten van drone-initiatieven te evalueren, met nadruk op economische en maatschappelijke impact.

U-space: Een digitale luchtzijdige infrastructuur die veilige en efficiënte integratie van drones in het luchtruim ondersteunt, met *situational awareness* en gegevensuitwisseling tussen luchtruimgebruikers.

Use case: Een specifieke toepassing van drones gericht op het oplossen van een probleem of het benutten van een kans, bijvoorbeeld in zorglogistiek of landbouw.

1. Inleiding – Drones openen een wereld vol kansen!

Aanleiding

Drones winnen snel aan belang in onze maatschappij en economie. Of het nu gaat om het leveren van medische hulp in afgelegen gebieden, inspecteren van vitale infrastructuur of een *cutting-edge* krijgsmacht. Drones maken de toekomst. Ze bieden nieuwe verdienmodellen, verlagen kosten van bedrijfsprocessen en verminderen CO₂-uitstoot.

Wij als Nederland hebben de kans om de voordelen van drones te verzilveren, omdat juist nu alle ingrediënten hiervoor klaarliggen. Het grijpen van de kansen die er liggen en het weghalen van de belemmeringen die er zijn, gaat alleen niet vanzelf. Daarom is een *boost* nodig.

Om deze reden is een coalitie aan partijen – onder leiding van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat – gestart met het initiatief DroneBoost. Ooit begonnen als een aanvraag voor het Nationaal Groeifonds – wat ophield te bestaan – en nu omgedoopt tot een gezamenlijke weg voorwaarts.



Doel

Dit document brengt op een kernachtige manier samen waarom het van belang is om het drone-ecosysteem een *boost* te geven, hoe dit gedaan kan worden en wat dit voor waarde levert aan Nederland. Het moet gezien worden als een koersdocument voor de betrokken bedrijven, overheden, kennisinstellingen en maatschappelijke partners, waarmee strategisch richting gegeven kan worden aan het maken van beleid en keuzes.

De basis voor dit koersdocument vormt onder meer een set aan uitgewerkte activiteitenplannen die zijn opgesteld door de betrokken partijen en een *light*versie van een maatschappelijke-kostenbatenanalyse.

Leeswijzer

In dit document wordt het initiatief DroneBoost beschreven langs vijf hoofdstukken. De kern van DroneBoost staat omschreven in hoofdstuk 2 waarin de ambitie, de aanpak en het denkkader worden toegelicht. In hoofdstuk 3 lichten we uit wat het belang is van DroneBoost voor Nederland, zowel op strategisch niveau als in de praktijk. Daar staan ook de onderbouwingen voor deze stellingen via de *light*versie van de maatschappelijke kosten-batenanalyse. Hoofdstuk 4 beschrijft hoe we DroneBoost gaan uitvoeren. Er wordt ingegaan op de werkwijze, planning, organisatie en investeringsbehoefte. In hoofdstuk 5 staat de conclusie, met onze belangrijkste inzichten over DroneBoost. Tot slot bieden de bijlagen verdiepende informatie over onder meer de *use cases* en publieke projecten.

Gebruik deze structuur om snel de gewenste informatie te vinden en effectief door het document te navigeren.

2. Wat is DroneBoost?

De inzet van drones blijft toenemen in Nederland¹. De toepassingen zijn veelbelovend voor onder meer sectoren waarin Nederland koploper is en dat ook wil blijven. Denk aan: *High Tech Systemen & Materialen*, *Logistiek*, *Agri & Food* en *Life Sciences & Health*. Maar ook breder bieden drones voordelen voor de maatschappij en economie. Bijvoorbeeld bij het versterken van de open strategische autonomie van ons continent en het aanpakken van onze klimaat- en milieuproblemen.

Onze ambitie

Met het initiatief DroneBoost willen we deze kansen van drones werkelijkheid maken. Daarom stellen we onszelf de volgende ambitie:

“Het realiseren van de maatschappelijke meerwaarde van drones voor Nederland”

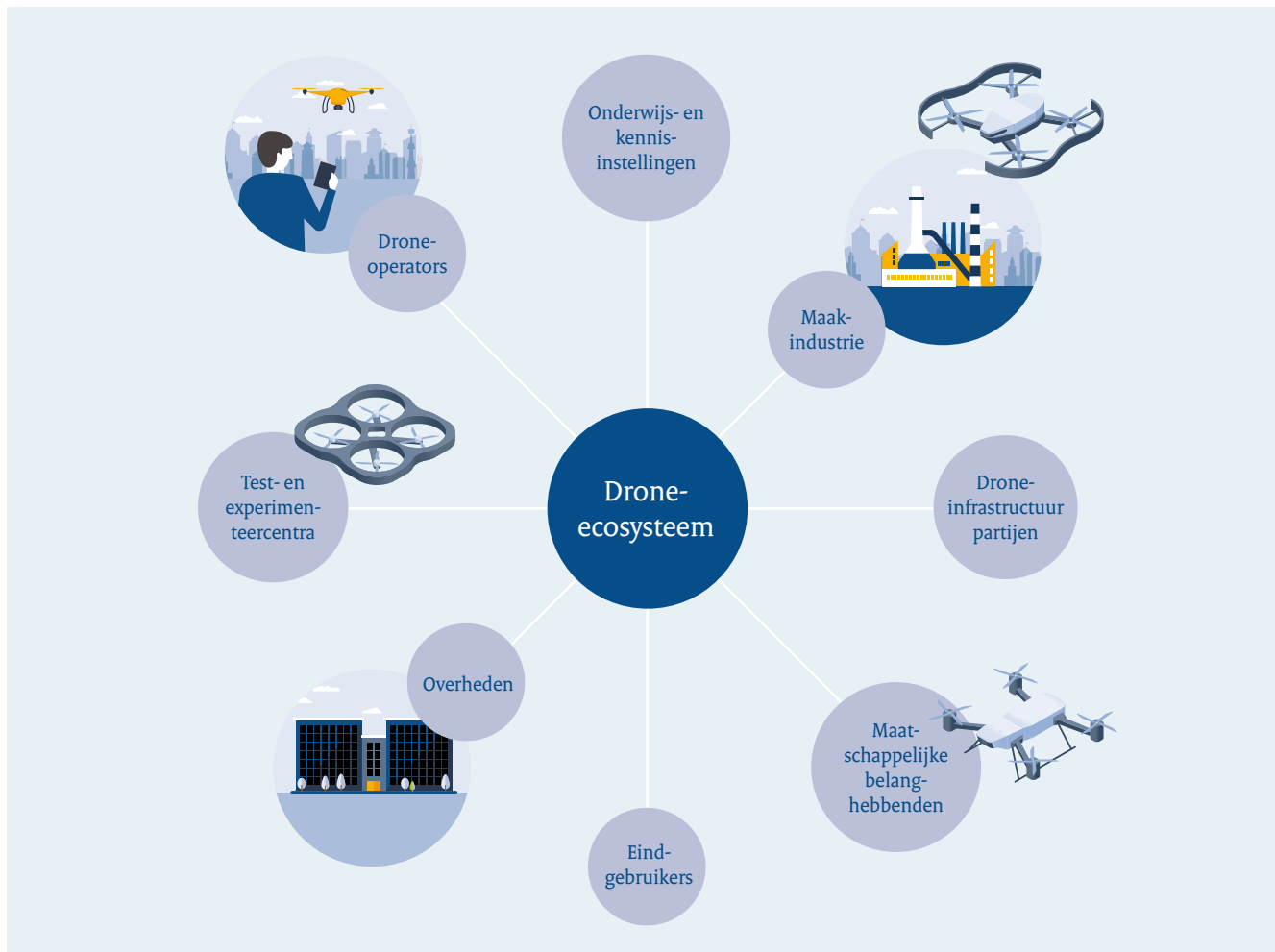
Dit gaan we doen door het *boosten* van het drone-ecosysteem, via het grijpen van de kansen die er liggen en het wegnemen van de belemmeringen die er zijn.

We zien de horizon van dit initiatief tot 2035 omdat we tot aan dat moment met een *boost* de meeste voordelen kunnen behalen.

Het is goed om te benadrukken dat we met het *boosten* van het drone-ecosysteem onszelf richten op een extra stimulans bovenop de reguliere ontwikkeling van het drone-ecosysteem. Als we dit niet doen, laten we kostbare mogelijkheden voor onze maatschappij en economie liggen, en dat willen we ons niet laten gebeuren. Zeker niet, omdat juist nu in Nederland alle ingrediënten al klaarliggen om de voordelen van drones te behalen.



¹ SEO, Decisio & To70 (2022), Maatschappelijke effecten van drones.



Figuur 1. Drone-ecosysteem in Nederland

Onze aanpak

Met DroneBoost geven we dus een *boost* aan het drone-ecosysteem in Nederland. Een ecosysteem² is een dynamisch netwerk van onderling verbonden organisaties, die samenwerken om waarde te creëren. Het is een bewuste keuze om onze aandacht te leggen op het ecosysteem en niet op één type organisatie, toepassing of technologie. Wij zijn ervan overtuigd dat een sterk ecosysteem leidt tot voortdurende verbetering van producten en diensten, en organisaties helpt om – als onderdeel van het ecosysteem – concurrerend te blijven op de dynamische internationale markten. Kijkend naar het drone-ecosysteem van Nederland, bestaat dit uit een geheel van drone *operators*, maakindustrie partijen, drone-

infrastructuurpartijen, onderwijs- en kennisinstellingen, test- en experimenteercentra, (eind)gebruikers, overheden en overige (maatschappelijke) partners.

Voor het *boosten* van het drone-ecosysteem werken we binnen DroneBoost concreet aan het realiseren van *use cases* en publieke projecten. Een *use case* is een set aan toepassingen van drones op een bepaald terrein om specifieke problemen op te lossen of kansen te benutten. Voorbeelden hiervan zijn inzetten van drones bij hulpdiensten om snel hulp te bieden bij branden of gevaarlijke situaties in de stad, of in de landbouw voor het uitvoeren van precisiebespuitingen tegen ziekten en plagen, of in havens om schepen die voor anker liggen in onze havens te bevoorraden.

² Moore, J. F. (1993). Predators and prey: A new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71(3), 75-86.

Voor het mogelijk maken van deze *use cases* zijn de juiste voorwaarden nodig. Denk aan wet- en regelgeving, infrastructuur of testfaciliteiten. Iedere *use case* heeft een eigen karakter, maar de voorwaarden die ze nodig hebben komen vaak overeen. Daarom werken we naast de *use cases* in DroneBoost, ook aan het scheppen van deze gezamenlijke voorwaarden. Dit doen we in, zogenoemde, publieke projecten.

De *use cases* en publieke projecten van DroneBoost zijn hieronder uitgelicht.



Figuur 2. *Use cases* en publieke projecten

Use cases

Voor nu werken we aan vijf *use cases*, dit zijn:

- Zorglogistiek
- Haven- en *offshore*-logistiek
- Hulpdiensten en toezicht
- Landbouw
- Defensie en *dual-use*

Deze *use cases* staan hieronder globaal omschreven. Voor meer gedetailleerde informatie verwijzen we door naar de *factsheets* over de *use cases* die zijn toegevoegd in de bijlage.

Zorglogistiek

De zorgsector staat voor uitdagingen op het gebied van arbeidsmarktkrapte, centralisatie van zorglocaties en stijgende kosten, waarvoor innovatieve oplossingen essentieel zijn. Bezorgdrones bieden een veelbelovende manier om deze problemen aan te pakken door de efficiëntie te verhogen en de beschikbaarheid van zorgdiensten te ondersteunen.

Daarom richten we ons in deze *use case* op het mogelijk maken van de inzet van drones in de zorgsector met als doel het efficiënter en kosteneffectiever maken van zorglogistiek. Het resultaat waar we naartoe werken is een getest en gevalideerd landelijk dronenetwerk voor zorglogistiek.

Haven- en offshore-logistiek

Huidige logistieke processen in havens zijn vaak complex, arbeidsintensief en er is beperkte data-integratie binnen de keten. Inspecties en monitoring vereisen veel menskracht, zijn tijdrovend en gevoelig voor fouten. Bedrijven in de sector zoeken daarom naar manieren om deze processen te optimaliseren, kosten te besparen en risico's te verminderen. Er is een groeiende behoefte aan autonome technologieën die niet alleen binnen de havenmuren opereren, maar ook *offshore*-activiteiten kunnen ondersteunen. Drones hebben de potentie om de uitdagingen in de havenlogistiek en *offshore*-operaties aan te pakken.

Daarom zetten we ons in deze *use case* in voor het faciliteren van de inzet van drones in en rondom de haven- en *offshore*-logistiek in Nederland, met als doel het verhogen van de operationele autonomie, efficiëntie en veiligheid binnen de logistieke keten. Het resultaat waar we naartoe werken is de implementatie en validatie van een robuust dronenetwerk voor de Nederlandse havens.

Hulpdiensten en toezicht

Traditionele incident- en inspectieprocedures ervaren diverse complexiteiten en inefficiëntie, zoals tijdrovende aanrijtijden en beperkte zichtbaarheid op moeilijk bereikbare plaatsen. Incidentrespons en inspecties zijn vaak afhankelijk van fysiek aanwezige inspecteurs en hulpverleners, wat kan leiden tot vertragingen, verkeershinder en veiligheidsrisico's. Traditionele methoden kunnen bovendien ontoereikend zijn voor snelle informatievoorziening in noodsituaties, wat essentieel is voor effectieve opvolging. Drones kunnen deze beperkingen oplossen wanneer ze worden ingezet voor *real-time* beeldvorming, ook op plekken die anders moeilijk te bereiken zijn.

Daarom ligt de focus binnen deze *use case* op het opschalen van de inzet van droneoperaties voor toezicht en incidenten, met als doel het vergroten van de snelheid, veiligheid en efficiëntie voor inspectie, hulpdiensten en handhaving. Het resultaat omvat een getest en gevalideerd landelijk netwerk van vliegende drones ter ondersteuning van overheidsorganisaties. De relevante overheidsinstanties binnen deze *use case* zijn de politie, de brandweer, Rijkswaterstaat, Inspectie Leefomgeving & Transport, de douane, de kustwacht en de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit.

Landbouw

De landbouw staat onder grote druk om een nieuwe balans te vinden tussen economische activiteit en de impact die het maakt op milieu, natuur, biodiversiteit, klimaat en leefomgeving. Moderne technologie kan bij die broodnodige omslag een sleutelrol vervullen, doordat het gebruik van data, *internet of things*, *artificial intelligence* en robotica boeren kunnen helpen om de productiewijze veel meer af te stemmen op plaats- en tijdsspecifieke behoeften van bodem en plant: niet meer 'het perceel' en 'het gewas' als managementeenheid, maar de vierkante meter en de individuele plant. Het voornaamste vraagstuk is hoe de verandering naar een duurzame, of regeneratieve landbouwsector kan worden vormgegeven, waarbij productie gepaard gaat met een maatschappelijk aanvaardbare impact. Drones bieden enorme mogelijkheden om hieraan bij te dragen, via bijvoorbeeld plaatsspecifieke plantbehandeling of als logistiek hulpmiddel voor aan- en afvoer.

Daarom richt deze *use case* zich op het bevorderen van de inzet van drones in de landbouwsector om daarmee de efficiëntie en duurzaamheid van landbouw te verbeteren. De resultaten omvatten geteste en gevalideerde dronetoepassingen in de landbouw.

Defensie en dual-use

De krijgsmacht staat voor complexe uitdagingen bij het uitvoeren van missies in dynamische en vaak gevaarlijke omstandigheden. Traditionele bemande middelen zijn beperkt in bereik en flexibiliteit, en het waarborgen van de veiligheid van personeel is een topprioriteit. Onbemande systemen, zoals drones, bieden een uitkomst om deze missies veiliger en effectiever te maken. Drones kunnen snel, stil en over lange afstanden opereren, waardoor ze ideaal zijn voor verkenning, observatie, bewaking en logistieke ondersteuning bij de gehele operatie van het ministerie van Defensie (Defensie).

Daarom richten we ons binnen deze *use case* op het sneller en op grotere schaal gebruik maken van drones door krijgsmachtdelen met als doel de Nederlandse krijgsmacht toekomstbestendig te maken. De resultaten hierbij zijn gevalideerde toepassingen van drones voor verkenning, bewaking en logistieke ondersteuning in uiteenlopende operationele omgevingen.



Publieke projecten

Naast de *use cases* werken we voor nu aan de volgende zeven publieke projecten:

- *Beyond visual line of sight*-vliegen (BVLOS)
- *U-space*
- Vergunningen
- Grondinfrastructuur
- Kennisplatform
- *Human capital*
- Onderzoek & organisatie

Deze publieke projecten staan hieronder op hoofdlijnen toegelicht. Voor meer gedetailleerde informatie verwijzen we door naar de *factsheets* over de publieke projecten die zijn toegevoegd in de bijlage.

***Beyond visual line of sight*-vliegen (BVLOS)**

Het doel van het *Beyond visual line of sight*-vliegen (BVLOS) project is het meer mogelijk maken van veilige en efficiënte BVLOS-vluchten in Nederland door integratie van drones met bemand luchtverkeer, met minimale beperkingen voor alle luchtruimgebruikers. Dit maakt de introductie van drone-toepassingen in diverse *use cases* mogelijk, maar ook zeker toepassingen die daarbuiten liggen. De resultaten van dit project zijn een infrastructuur, regelgeving en technologische systemen die veilige en schaalbare drone-operaties mogelijk maken met minimale impact op alle luchtruimgebruikers.

U-space

Met de snelle groei van het aantal drones is er een toenemende behoefte aan een veilige, verantwoorde integratie van drones in het luchtruim. Daarvoor is de ontwikkeling van een *U-space*-systeem van essentieel belang. *U-space* is bedoeld om drones effectief en veilig te integreren in het luchtruim, waarbij gebruik wordt gemaakt van digitale infrastructuur, geautomatiseerde diensten, en data-uitwisseling tussen de verschillende luchtruimgebruikers en dienstverleners. Dit systeem ondersteunt zowel bemande als onbemande luchtvaart, met als doel de luchtverkeersbeheerders en drone-operators in staat te stellen om veilig, efficiënt en in overeenstemming met de nationale en Europese normen te opereren. Het project richt zich op de ontwikkeling en implementatie van een robuust systeem dat zorgt voor de veilige coördinatie van drone-operaties binnen het luchtruim, met speciale aandacht voor transparantie, gegevensbeheer en samenwerking tussen de verschillende actoren.

Vergunningen

Drones zijn een innovatief onderwerp en nemen in aantallen steeds meer toe. Het is van belang dat de vergunningsprocessen hierop aansluiten en gestroomlijnd verlopen. Op zo een wijze dat het duidelijk en efficiënt verloopt voor drone-operators, en er een verantwoorde en soepele toegang plaatsvindt van drones tot het luchtruim. Het doel van dit project is het reduceren van de regeldruk voor drone-operaties in het Nederlandse luchtruim. De resultaten zijn onder meer een inventarisatie van de knelpunten, een effectieve besluitvormingsstructuur en verhoogde transparantie in het verleningsproces.

Grondinfrastructuur

Grondinfrastructuur is van belang voor veilige, efficiënte en grootschalige operatie van drones. Het omvat onder meer landingsstations en energie-infrastructuur, en dit stelt drones in staat om sneller te worden ingezet, bijvoorbeeld bij inspecties of incidenten. Daarbij wordt het risico op ongelukken en interferentie met andere luchtvaartuigen verminderd. Het doel van dit project is het ontwikkelen van beleid en regelgeving met betrekking tot grondinfrastructuur die veilig en efficiënt stijgen, vliegen en landen van drones mogelijk maakt, zowel voor kleine als grote drones. Tevens wordt een toekomstvisie ontwikkeld waarbij gekeken wordt naar hoe een landelijk luchthavennetwerk voor kleinere en grotere (25 tot 150 kg) drones eruit kan zien. Het resultaat van dit publieke project is een functioneel ontwerp van de benodigde grondinfrastructuur, waarbij tevens knelpunten binnen de huidige regelgeving en infrastructuur worden opgelost.

Kennisplatform

Kennis is een essentiële component in het ontwikkelen van een drone-ecosysteem. De Nederlandse maakindustrie ontwikkelt op hoog tempo nieuwe modellen en systemen voor onbemande luchtvaart. Daarnaast zijn onderwerpen als *U-space*, BVLOS en CD&R (Conflict detection and resolution) nog niet volledig ontwikkeld en vereisen een verregaande automatisering van de uitvoering van dronevluchten, aan de dronekant en aan de grondkant. Onderzoek en kennisdeling naar toepassing van en validatie van alle benodigde (en toekomstige) hard- en software is benodigd. Daarbij zijn test- en experimenteercentra voorwaardelijk voor het

veilig kunnen uitvoeren van onderzoeken en testen. Het doel van dit project is het faciliteren en versnellen van kennisontwikkeling in de dronesector om het drone-ecosysteem op een veilige, efficiënte en maatschappelijk geaccepteerde manier te laten groeien. De resultaten zijn een gezamenlijke onderzoeks-, ontwikkelings- en testmethodiek, verbeterde samenwerking tussen testcentra en *living labs*, een nationale leeragenda, een kennisplatform waar opgedane kennis verzameld en gedeeld wordt, en daardoor laagdrempelig toegankelijke experimenteerruimte met uitgebreide testmogelijkheden, dekkende operationele mogelijkheden en dekkende infrastructuur.

Human capital

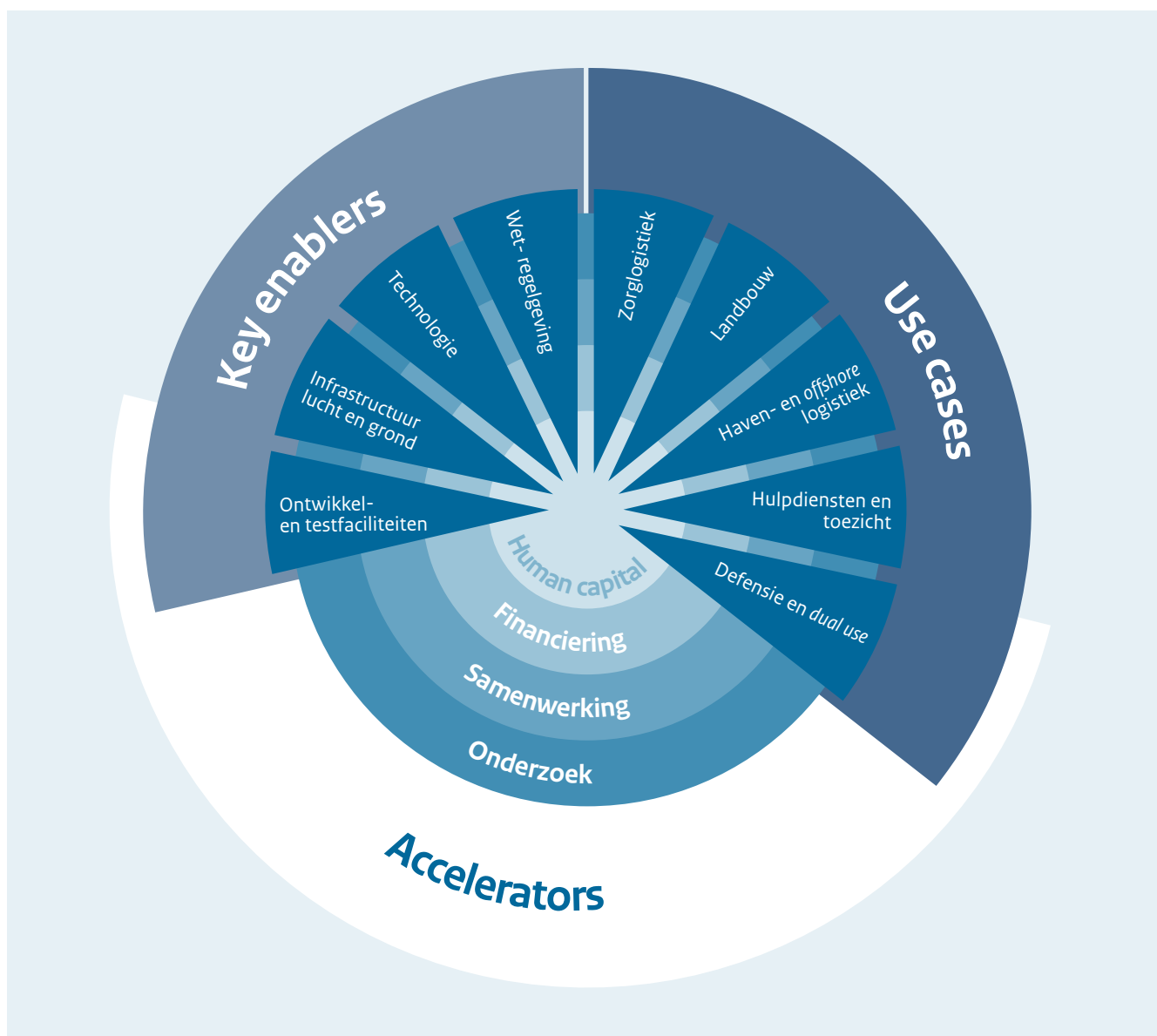
Drones zijn een snelgroeiende industrie en er wordt verwacht dat de Europese markt voor drones in de komende jaren bijna zal verdubbelen. In Nederland zal de personeelsbehoefte vooral toenemen op het gebied van operators en data-analyse. De focus hierbij verschuift echter van het ontwerpen en bouwen van drones naar het ontwikkelen van slimme, ethische toepassingen en gevalideerde businesscases, ondersteund door nieuwe technologieën zoals *edge computing* en kunstmatige intelligentie. Het doel van het *human capital* project is het ontwikkelen en implementeren van een integrale *human capital* agenda voor de dronesector, gericht op het opleiden van personeel in techniek, operatie en innovatie. Hiermee richten we ons op het verkrijgen van voldoende goed opgeleid personeel om de groeiambities van de sector te ondersteunen. Het resultaat van dit project omvat een duurzaam netwerk van opleidingen en faciliteiten dat aansluit bij de behoeften van de dronesector.

Onderzoek & Organisatie

Het halen van de doelstellingen van een complex programma valt of staat met een krachtige basis mede bestaande uit een programmabureau. Dit bureau voert de dagelijkse aansturing, biedt ondersteuning aan deelnemers en brengt activiteiten samen zodat meetbare successen kunnen volgen. Tevens is het verantwoordelijk voor de communicatie en afstemming binnen het programma en naar de samenleving toe. Ook draagt het zorg voor het opzetten van Research & Development-subsidies voor het stimuleren van oplossingen en technologieën binnen onze Europese waarden.

Onze invalshoek

Voor het komen tot deze *use cases* en publieke projecten hebben wij een denkkader gebruikt dat is gebaseerd op een combinatie van bestaande conceptuele benaderingen^{3,4,5} en *expert judgements* van betrokken partijen⁶. Ons denkkader is geïllustreerd in het onderstaande figuur:



Figuur 3. Invalshoek DroneBoost

³ Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publishers.

⁴ Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). *The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. *Research Policy*, 29(2), 109-123.

⁵ Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.

⁶ De *expert judgements* zijn door de betrokken partijen samengevoegd in een *benefits-map*, zie bijlage.

Het kader moet als volgt begrepen worden. Zoals eerdergenoemd geven we een *boost* aan het drone-ecosysteem van Nederland door het realiseren van *use cases* en publieke projecten. Een *use case* richt zich op het realiseren van een set aan dronetoepassingen binnen een bepaald terrein. Een publiek project daarentegen realiseert één of meerdere voorwaarden die voor een *use case* nodig zijn. Elke *use case* heeft een uniek karakter, maar ze delen een gemeenschappelijke afhankelijkheid van diverse publieke projecten. Dit komt doordat de *use cases* in het algemeen dezelfde voorwaarden nodig hebben, die worden gerealiseerd in deze publieke projecten. Daarmee kan je stellen dat de publieke projecten een gedeeld fundament vormen voor alle *use cases*.

De voorwaarden die in deze publieke projecten worden gerealiseerd onderscheiden wij in twee soorten: *key enablers* en *accelerators*. *Key enablers* zien wij als essentiële voorwaarden waaraan voldaan moet worden om de *use cases* te laten slagen. *Accelerators* zien we als wenselijke condities die het realiseren van *use cases* - en ook van *key enablers* - versnellen of hun impact vergroten. Hieronder lichten we de *key enablers* en de *accelerators* voor het geven van een *boost* aan het drone-ecosysteem beknopt toe om een beeld te geven van wat ze omvatten.

Key enablers

- **Infrastructuur** betreft zowel fysieke als digitale lucht- en grondinfrastructuur, dat moet leiden tot drones die op een veilige maatschappelijk verantwoorde wijze integreren in de lucht en op de grond.
- **Wet- en regelgeving** gaat over de vormgeving en implementatie van juridisch uitvoerbare wet- en regelgeving en beleid om veilige implementatie in de maatschappij te realiseren.
- **Technologie** draait om het ontwikkelen van hardware en software om de inzet van drones mogelijk te maken binnen de wensen en behoeften van gebruikers en de heersende wet- en regelgeving.
- **Ontwikkel- en testfaciliteiten** is gericht op de (door-) ontwikkeling en operationele inrichting van test- en experimenteercentra.

Accelerators

- **Human capital** gaat over het creëren van menselijk kapitaal zodat er opgeleide mensen beschikbaar zijn om met drones te werken in alle onderdelen van het ecosysteem.
- **Financiering** omvat het creëren van toegang tot financiële middelen die nodig zijn om de activiteiten uit te voeren zoals onderzoek, ontwikkeling, testen en marktintroductie.
- **Samenwerking** heeft betrekking op het gestructureerd laten samenwerken van partijen binnen het drone-ecosysteem en het uitwisselen van kennis, ideeën en middelen.
- **Onderzoek** draait om onderzoek naar toekomstige concepten en technologieën, standaarden en dataverzameling voor regelgeving.

De meeste *key enablers* en *accelerators* worden binnen DroneBoost opgepakt via de publieke projecten. Een aantal wordt overgelaten aan de markt. Het onderscheid hiertussen hangt af van de aard van de verantwoordelijkheid, de schaal waarop actie vereist is, en de mate van publieke of private betrokkenheid.

Key enablers en *accelerators* die zijn opgenomen binnen de publieke projecten worden als publieke verantwoordelijkheid gezien, omdat ze de voorwaarden vormen voor het functioneren van het ecosysteem als geheel. Ze hebben vaak betrekking op aspecten die het algemeen belang dienen, grootschalige coördinatie vereisen, en maatschappelijke verantwoordelijkheid omvatten. *Key enablers* die vanuit de markt moeten worden opgestart richten zich op innovatie en implementatie die dicht bij commerciële toepassingen en technische ontwikkelingen liggen. Deze zijn vaak gerelateerd aan specifieke technische expertise, marktgedreven innovatie, commerciële toepassingen, businessmodellen, kosten-efficiëntie en schaalvoordelen.

Een waardevolle en krachtige basis

Voor het uiteindelijk komen tot de vijf *use cases* en zeven publieke projecten (*key enablers* en *accelerators*) van DroneBoost is door de initiatiefnemers een afweging gemaakt op basis van een combinatie van factoren: maatschappelijke relevantie, economische relevantie, haalbaarheid, toekomstgerichtheid en urgentie. De huidige selectie is een waardevolle en stevige basis, maar niet uitputtend bedoeld. Wanneer je bezig bent met innovatie – zoals met drones het geval is – weet je één ding zeker, je hebt vooraf niet alle informatie beschikbaar die nodig is. Daarom houden we ruimte voor het aanscherpen van onze selectie op basis van voortschrijdende inzichten.

3. Waarom is het van belang?

Nederland staat voor een aantal grote uitdagingen die van invloed zijn op onze maatschappij en economie. Denk aan het zichzelf verdedigen tegen buitenlandse invloeden⁷, het behouden van een (internationaal) concurrerende arbeidsmarkt⁸ en het voldoen aan klimaat- en milieudoelstellingen⁹. Het onvoldoende bestrijden van dit soort uitdagingen zet de veiligheid, welvaart en het welzijn van de Nederlandse burger onder druk.

Er zijn innovaties die bijdragen aan het aanpakken van dit soort uitdagingen. Drones is er zo één. Toepassingen van drones kunnen bijvoorbeeld de Nederlandse topsectoren stimuleren, bedrijfsprocessen verduurzamen en technologie-afhankelijkheid van non-Europese landen verminderen¹⁰.



De maatschappelijke meerwaarde in de praktijk

Drones bieden een breed scala aan maatschappelijke toepassingen die bijdragen aan meer efficiëntie, veiligheid en duurzaamheid in de praktijk. In DroneBoost werken we aan dit soort toepassingen binnen de vijf *use cases*. Voor deze *use cases* is hieronder op hoofdlijnen beschreven wat voor maatschappelijke toepassingen mogelijk worden gemaakt en een beeld van de maatschappelijke impact die ermee wordt gemaakt. Een meer gedetailleerde beschrijving van de *use cases* is te vinden in de *factsheets* ervan, die zijn toegevoegd aan de bijlage.

Drones maken onze havens veiliger!

De inzet van drones in haven- en *offshore*-logistiek verhoogt de veiligheid en efficiëntie van operaties, terwijl emissies worden gereduceerd door optimalisatie van logistieke processen. Dit leidt tot verbeterde monitoring, inspecties, en ondersteuning bij complexe logistieke ketens.

Om deze voordelen te behalen maken we de volgende dronetoepassingen mogelijk binnen de *use case* Haven- en *offshore*-logistiek:

- **Logistieke monitoring en ondersteuning:** drones worden ingezet om scheepsbewegingen en het luchtruim te monitoren en ondersteunen de goederenstromen binnen en buiten de haven. Door hun flexibiliteit dragen drones bij aan snellere en nauwkeurige logistieke coördinatie in de haven.
- **Langere afstandsinspectie en offshore-leveringen:** drones met een groter bereik en payload-capaciteit worden getest voor activiteiten ver van de kust, zoals inspecties van offshore-platforms en schepen, leveringen naar ankerplaatsen, en toezicht op inkomende schepen. Dit vergroot de mogelijkheden om op afstand de veiligheid en het onderhoud te ondersteunen.

⁷ Rijksoverheid, 2023. *Agenda Digitale Open Strategische Autonomie*.

⁸ Draghi, M. (2024) *The Future of European Competitiveness: A Competitiveness Strategy for Europe*.

⁹ Rijksoverheid, 2019. *Klimaatpakkoord*.

¹⁰ European Commission (2022) *A Drone Strategy 2.0 for a Smart and Sustainable Unmanned Aircraft Eco-System in Europe*.

- **Transport van kritieke goederen en teams:** grote cargo- en passagiersdrones worden getest om loodsen, brandweerpersoneel, medische teams en apparatuur te vervoeren naar incidenten op land, schepen, en offshore-locaties. Deze drones verbeteren de snelheid en flexibiliteit van responsmogelijkheden bij noodsituaties, waardoor de reactietijd aanzienlijk verkort.
- **Veiligheidsinspectie en bewaking:** drones voeren bewakingsvluchten uit over gevoelige zones en kritieke infrastructuur, nemen snel incidenten waar, en voeren veiligheidsinspecties uit. Dit versterkt de fysieke en digitale weerbaarheid van de haven tegen potentiële bedreigingen en draagt bij aan de algehele veiligheid op lange termijn.
- **Beveiliging en incidentbeheer havengebied:** drones zullen worden ingezet om het havengebied te monitoren om ondermijning tegen te gaan (bijvoorbeeld door het opsporen van uithalers) en snel te reageren op incidenten zoals branden, aanvaringen en andere noodsituaties.

Drones ondersteunen onze zorg!

Drones in de zorg verbeteren de toegankelijkheid van essentiële medische benodigdheden, zelfs in afgelegen gebieden, wat onder meer kan leiden tot verhoogde overlevingskansen bij medische noodgevallen. Verder besparen ze zorgkosten door de logistieke processen tussen zorginstellingen te optimaliseren.

Om deze voordelen te behalen maken we de volgende dronetoepassing mogelijk binnen de *use case* Zorglogistiek:

- **Medische (spoed)bezorging** variërend van medicijnen, bloed, diagnostiek en orgaantransplantaties tot medische apparatuur zoals AED's.

Drones maken onze hulpdiensten en toezicht sneller!

Drones versnellen de respons van hulpdiensten, vergroten de veiligheid voor hulpverleners en verbeteren de milieubescherming. Ze bieden tevens *realtime* beelden van moeilijk bereikbare plekken, wat de efficiëntie van incidentbeheer bij hulpdiensten aanzienlijk verhoogt.

Om deze voordelen te behalen maken we de volgende dronetoepassingen mogelijk binnen de *use case* Hulpdiensten en toezicht:

- **Maritiem toezicht Noordzee:** drones voeren toezicht uit boven de Noordzee op scheepsbewegingen en ondersteunen varende drones voor incidentrespons (onder andere opsporen drenkelingen, oliespillen in kaart brengen) en beveiliging van maritieme infrastructuur.
- **Verkeersbeheer stedelijk gebied:** drones beheren verkeersstromen en reageren snel op incidenten zoals branden en gevaarlijke situaties in stedelijk gebied, wat bijdraagt aan de veiligheid in drukke omgevingen.
- **Toezicht en milieubescherming binnenwateren:** op binnenwateren zoals het IJsselmeer monitoren drones illegale visserijactiviteiten en brengen ze milieuschade in kaart, met een specifieke focus op incidentrespons bij vaarwegincidenten en olievervuiling.
- **Snelle incidentrespons en ondersteuning (bij inbraakalarmen):** in een landelijke omgeving voeren drones veilige BVLOS-operaties uit in klasse G luchtruim ten behoeve van snelle incidentrespons en ondersteuning bij inbraakalarmen.



Drones versterken onze Defensie!

Drones bieden de Nederlandse krijgsmacht verbeterde veiligheid, efficiëntie en veelzijdigheid in zowel militaire als civiele operaties. Ze ondersteunen bij verkenning, bewaking, logistiek en rampenbestrijding in gevaarlijke en dynamische omstandigheden.

Om deze voordelen te behalen maken we de volgende dronetoepassingen mogelijk binnen de *use case* Defensie en *dual-use*:

- **Verkenning en situatiebewustzijn:** drones leveren realtime luchtbeelden en informatie om zowel militaire als civiele gebruikers een volledig beeld van de omgeving te geven, wat helpt bij het identificeren van dreigingen en terreincondities, zoals bij rampenbestrijding.
- **Bewaking en beveiliging:** drones bewaken risicovolle gebieden continu met infrarood- en thermische camera's, waardoor verdachte activiteiten snel worden gedetecteerd en de veiligheid van zowel militaire bases als kritieke civiele infrastructuur wordt vergroot.
- **Logistieke ondersteuning:** drones vervoeren kritieke voorraden, zoals munitie, medische benodigdheden en civiele hulpgoederen, naar moeilijk bereikbare locaties, wat de snelheid en veiligheid van bevoorrading verbetert in zowel militaire als humanitaire operaties.
- **Personeeltransport en noodhulp:** grote drones kunnen medisch en technisch personeel snel naar noodlocaties brengen, zowel in conflictsituaties als bij natuurrampen, waardoor de responstijd wordt verkort en de veiligheid wordt verhoogd.
- **Remote inspectie van infrastructuur:** drones inspecteren zowel militaire infrastructuur (zoals vliegvelden en opslagfaciliteiten) als civiele infrastructuur (zoals bruggen en nutsvoorzieningen) om schade of risico's vroegtijdig op te sporen en fysieke inspecties te verminderen.

Drones verduurzamen onze landbouw!

Drones helpen de landbouwsector verduurzamen door precisie, verhoogde opbrengsten en lagere milieubelasting. Ze bieden innovatieve oplossingen voor monitoring, gewasbeheer en logistiek, waardoor efficiëntie en productiviteit toenemen.

Om deze voordelen te behalen maken we de volgende dronetoepassingen mogelijk binnen de *use case* Landbouw:

- **Precisie landbouw:** gedetailleerde luchtbeelden met behulp van drones ondersteunen gewasverzorging door informatie over opkomst, onkruid, ziekten en stressfactoren te verzamelen voor betere teeltbeslissingen.
- **Gewasmonitoring en veemonitoring:** multispectrale beelden worden met behulp van drones herhaaldelijk verzameld om gewasgroei en veegezondheid op afstand te volgen, wat de efficiëntie van gewas- en veebeheer verbetert.
- **Remote inspectie:** met remote sensoren op drones worden gewassenmerken zoals chlorofyllniveaus gemeten, en wild wordt gedetecteerd voor veilig maaien en optimalisatie van taakkaarten.
- **Gewasbescherming:** drones worden ingezet voor precisiebespuitingen tegen ziekten en plagen, met autonoom werkende drones die gewasbescherming, bemesting, en zaaien kunnen uitvoeren.
- **Oogstvoorspelling:** spectraalanalyses en visuele data afkomstig van drones worden gebruikt voor nauwkeurige oogstvoorspellingen, wat oogstplanning ondersteunt en optimaliseert.
- **Veiligheid en beveiliging:** drones surveilleren landbouwpercelen voor veiligheidsdoeleinden, zoals het opsporen van ongeoorloofde toegang, hennepplantages en illegale activiteiten.
- **Continuïteit van inspectie, zaaiing en spuiten:** drones maken continue landbouwactiviteiten mogelijk wanneer het land vanwege hevige regenval of klimaatverandering niet toegankelijk is.

Bijdragen aan de grote uitdagingen van Nederland

In de vorige paragraaf komt naar voren dat DroneBoost positieve bijdragen levert aan tal van diverse werkelden, van havens en *offshore* tot aan Defensie en hulpdiensten. Als we deze bijdragen samenbrengen en uitzoemen naar het niveau van heel Nederland, dan wordt ook duidelijk dat we met DroneBoost een waardevolle impuls geven aan het oplossen van drie grote uitdagingen waar we met Nederland voor staan, namelijk het:

- **Versterken van de open strategische autonomie**
- **Behouden van het duurzaam verdienvermogen**
- **Aanpakken van de klimaat- en milieuprogaven**

Versterken van de open strategische autonomie

De open strategische autonomie¹¹ van Europa draait om het beschikken over een open markteconomie met economische veerkracht en technologische onafhankelijkheid. Het legt de focus op het ontwikkelen van robuuste en zelfvoorzienende digitale infrastructuur, gebaseerd op Europese waarden en de nadruk op het verminderen van strategische afhankelijkheden van non-Europese landen rondom essentiële digitale technologieën. Door de geopolitieke spanningen van de afgelopen jaren zet Nederland zich actief in voor het versterken van de open strategische autonomie van Europa¹².

Drones zijn geavanceerde computersystemen in de lucht en deze technologie speelt een steeds belangrijkere rol in de moderne veiligheids- en defensievraagstukken. Zo kunnen - en worden - ze onder andere al ingezet voor incidentmanagement, grensbewaking en militaire operaties. Op dit moment is het Europese continent voor de ontwikkeling en levering van drones met name afhankelijk van non-Europese landen, en is het zeer wenselijk om deze afhankelijkheden te verminderen¹³.

Ondanks de huidige en voorziene inzet van drones binnen vitale veiligheids- en defensievraagstukken in Europa, is er nog maar een beperkte eigen productie die voorziet in

deze geavanceerde technologie. DroneBoost stimuleert deze eigen productie via onder meer een focus op *dual use* toepassingen producten (civiel en militaire) en het beschikbaar stellen van *research & development*-subsidies. Zo dragen we bij aan een robuustere en onafhankelijke technologische basis voor onszelf én Europa, en daarmee aan het versterken van de open strategische autonomie van ons continent.

Behouden van het duurzaam verdienvermogen

Duurzaam verdienvermogen is het vermogen van de Nederlandse economie om op de lange termijn winstgevend te blijven terwijl onder meer milieu, sociale rechtvaardigheid en ethische normen worden gerespecteerd.

Binnen het duurzame verdienvermogen van Nederland spelen de topsectoren¹⁴ een belangrijke rol. Dit zijn sectoren waarin Nederland momenteel een concurrentievoordeel heeft ten opzichte van andere landen. Denk dan aan *High Tech Systemen & Materialen*, *Logistiek*, *Agri & Food* en *Life Sciences & Health*¹⁵. Samen verzorgen de tien Nederlandse topsectoren ruim 25% van het Nederlandse bruto binnenlands product (BBP) en 50% van de Nederlandse export. Daarmee zijn ze cruciaal voor de economische stabiliteit van ons land. Het behouden en versterken van deze sectoren is daarmee van strategisch belang.

In DroneBoost werken we aan *use cases* met daarin toepassingen die een positieve invloed hebben op alle tien de topsectoren. Deze toepassingen leiden binnen de topsectoren onder meer tot het optimaliseren van werkprocessen, het uitsparen van duurdere kapitaalgoederen of het creëren van hele nieuwe bedrijfsprocessen. Een voorbeeld is de bijdrage aan de topsector *High Tech Systemen & Materialen* door het mogelijk maken van toepassingen rondom sensortechnologie, *digital twinning* en datageneratie, -bewerking en -uitwisseling, en *connectivity technologies*. Met deze en vele andere toepassingen binnen DroneBoost leveren we een waardevolle bijdrage aan het behouden van het duurzaam verdienvermogen van Nederland.

¹¹ Rijksoverheid, 2023. *Agenda Digitale Open Strategische Autonomie*.

¹² Rijksoverheid, 2024. *Actieagenda productie- en leveringszekerheid munitie en defensiematerieel*.

¹³ European Commission (2022) *A Drone Strategy 2.0 for a Smart and Sustainable Unmanned Aircraft Eco-System in Europe*.

¹⁴ www.topsectoren.nl

¹⁵ Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2019. *Missies voor het topsectoren- en innovatiebeleid*

Aanpakken van de klimaat- en milieuproblemen

Nederland zet zich in voor het behalen van de klimaat- en milieudoelstellingen uit het Parijsakkoord¹⁶ en Klimaatakkoord¹⁷, waarin het verminderen van de CO₂-uitstoot centraal staat. Ook richt Nederland zich op het aanpakken van opgaven op het gebied van het verbeteren van waterbeheer, luchtkwaliteit, biodiversiteit en circulaire economie. Allemaal essentiële zaken voor een gezond klimaat en milieu.

Traditionele vervoersmiddelen, zoals schepen, auto's en helikopters, zorgen voor emissies van stoffen die tot negatieve effecten kunnen leiden voor ons klimaat en milieu. Bijvoorbeeld de uitstoot van CO₂ wat kan leiden tot opwarming van de aarde of de uitstoot van fijnstof wat kan leiden tot slechte luchtkwaliteit. In 2022 was de transportsector verantwoordelijk voor ongeveer 14% van de CO₂-uitstoot en ruim 50% van de stikstofuitstoot van de Nederlandse economie¹⁸.

Met DroneBoost werken we aan *use cases* die de inzet van traditionele fossiele toepassingen vervangen of verminderen. Denk bijvoorbeeld aan het leveren van medische hulpmiddelen met een drone in plaats van een auto. Doordat drones fors minder emissies uitstoten in vergelijking met traditionele vervoersmiddelen, kan DroneBoost zo een nuttige bijdrage leveren aan het aanpakken van de klimaat- en milieuproblemen in Nederland. In het onderstaande figuur is dit verder weergegeven door het verschil te laten zien van de uitstoot aan emissies binnen de *use cases* bij gebruik van traditionele fossiele toepassingen versus dronetoepassingen.



Emissies	Traditionele fossiele toepassingen	Drones
Koolstofdioxide (CO ₂)	€ 2.000.000	€ 6.250
Fijnstof (PM)	€ 6.000.000	€ -
Stikstof (NO _x)	€ 1.000.000	€ -
Totaal	€ 9.000.000	€ 6.250

Figuur 4. Verschil in uitstoot van emissies tussen traditionele toepassingen en drones, op jaarbasis in €'s¹⁹

¹⁶ United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2015) *The Paris Agreement*.

¹⁷ Rijksoverheid, 2019. Klimaatakkoord.

¹⁸ www.cbs.nl

¹⁹ Decisio (2024), MKBA-light DroneBoost.

DroneBoost verdient zichzelf terug

Nu in beeld is welke voordelen er te behalen zijn met DroneBoost in de praktijk en op strategisch niveau, is het ook van belang om een antwoord te hebben op de vraag of deze voordelen opwegen tegen mogelijke nadelen. Daarom is voor DroneBoost een *light*versie van een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA-*light*) uitgevoerd, zowel voor het geheel als voor de individuele *use cases*. Hieronder zijn resultaten voor het geheel van DroneBoost neergezet. Voor de resultaten per individuele *use case* of voor meer detailinformatie over de resultaten van het geheel van DroneBoost, verwijzen we naar het rapport MKBA-*light* DroneBoost²⁰.

Het rendement is positief

Als we kijken naar het rendement van DroneBoost dan zijn de verwachtingen positief met een totaalrendement van tussen de € 33 - € 154 miljoen over de gehele looptijd. Het positieve rendement van DroneBoost betekent dat de baten die erdoor ontstaan groter zijn dan de investeringen die het vraagt. De hoofdredenen hiervoor zijn onder meer dat door DroneBoost de investeringskosten van *key enablers* en *accelerators* verdeeld kunnen worden over de diverse *use cases*, en doordat de *use cases*, *key enablers* en *accelerators* eerder beschikbaar komen dan normaal het geval zou zijn, en hier dus ook eerder en langer van geprofiteerd kan worden. In onderstaande figuur is het totale rendement van DroneBoost verder uiteengezet.

De maatschappelijke waarde in één oogopslag

Elke geïnvesteerde euro in DroneBoost levert tussen € 1,15 en € 1,70 aan gekwantificeerde baten op. In totaal ligt de gekwantificeerde welvaartswinst tussen de € 33 miljoen en € 154 miljoen. In de praktijk kan de welvaartswinst vele malen hoger zijn omdat de kwalitatief meegenomen *use case*-specifieke baten naar verwachting miljarden euro's vertegenwoordigen.

Open strategische autonomie +

Het streven van Nederland en Europa naar een open markteconomie met economische veerkracht en minder afhankelijkheden van niet-Europese landen voor essentiële digitale technologieën.

Duurzaam verdienvermogen +

Het vermogen van de Nederlandse economie om op lange termijn winstgevend te blijven met respect voor milieu, sociale rechtvaardigheid en ethische normen. De topsectoren spelen hierin een sleutelrol.

Klimaat & milieu

- CO₂ +
- Fijnstof +
- Stikstof +
- Biodiversiteit +

Overig

- Veiligheid +
- Leefomgeving +/-
- Beveiliging +
- Privacy* -
- Overig +

* DroneBoost kan zowel positieve als onbedoelde negatieve effecten hebben op privacy. Zo kan het opsporen van illegale activiteiten leiden tot meer areaal onder surveillance. Soms heffen deze effecten elkaar op in *use cases*, maar ondanks dat blijft privacy een aandachtspunt, waar we goed oog voor hebben.

Bron: Decisio (2024), MKBA-*light* DroneBoost

Figuur 5. MKBA-*light* DroneBoost

²⁰ Decisio (2024), MKBA-*light* DroneBoost.

Potentieel aanvullend rendement

In de MKBA-light zijn zaken meegenomen waarvan het bewijs grondig is dat DroneBoost eraan bijdraagt. Er spelen hiernaast ook zaken die een meer verwacht karakter hebben, het zogenoemde potentieel aanvullend rendement. Denk aan het inzetten van drones wat leidt tot het beperken van landbouwschade door noodweer of het redden van drenkelingen. Dit rendement is niet meegenomen in de resultaten van de MKBA-light, maar kan zich in de praktijk wel voordoen en tot in de miljarden euro's lopen. Daarmee kan het uiteindelijk een zeer waardevolle aanvulling zijn op de resultaten uit de MKBA-light. Daarom is hieronder een selectie van het potentieel aanvullend rendement weergegeven om een representatiever beeld te bieden van de mogelijke maatschappelijke waarde van DroneBoost. Voor al het potentieel aanvullend rendement wordt verwezen naar het rapport MKBA-light DroneBoost.

- De jaarlijkse filekosten voor de maatschappij zijn naar schatting € 2,7 tot € 3,5 miljard. Drones die in de *use case* Hulpdiensten en toezicht reageren als *first responder* kunnen bijdragen aan het verminderen of wegnemen van deze filevorming. Als drones de filetijd met alleen al 0,5% verminderen, dan zou dit miljoenen opleveren.
- In 2018 was er een droogtejaar voor de Nederlandse landbouwsector en de economische schade daarvan lag tussen de € 0,8 en € 1,4 miljard euro. Op dit moment wordt verwacht dat de extreme weersomstandigheden alleen maar toenemen. Drones binnen de *use case* Landbouw kunnen helpen om deze schade te voorkomen of te verminderen, door nauwkeurig gewasherstel bij precisielandbouw of het mogelijk maken om in tijden van (extreme) neerslag het land te bewerken, terwijl dit met zware machines niet lukt. Als drones de schade door extreem weer in een jaar met circa 4% voorkomen, dan zijn de volledige investeringskosten van de *use case* al terugverdiend.
- Bij bedrijven in de haven- en *offshore*-logistiek neemt de inzet van drones toe. Onder meer doordat dit bijdraagt aan het realiseren van meer winst. De verwachting is dat in deze branche ongeveer 15 á 20% van de bedrijven met drones zal werken. Als deze partijen hierdoor hun gezamenlijke toegevoegde waarde al met 0,1% verhogen, leidt dit jaarlijks tot een positief voordeel van € 7 miljoen.

De potentie is groot, maar het gaat niet vanzelf

In dit hoofdstuk is naar voren gekomen dat drones enorme mogelijkheden bieden aan de Nederlandse maatschappij, maar het is verstandig om te beseffen dat het behalen van deze voordelen niet vanzelf gaat. Zonder initiatieven zoals DroneBoost is er een wezenlijk risico dat we als Nederland niet in staat zijn om de maatschappelijke en economische kansen die drones bieden te benutten. Er liggen namelijk een aantal gevaren op de loer voor innovaties zoals drones en deze kunnen – zonder interventies zoals DroneBoost – het ontsluiten van het potentieel van drones belemmeren. Deze gevaren zijn als volgt samen te vatten:

- **De valley of death²¹:** De essentie hiervan is dat dronepartijen stranden tussen conceptontwikkeling en marktintroductie door een gebrek aan kapitaal en te veel (technische- en markt)risico's. Denk aan een gebrek aan financiële middelen voor het op de markt brengen van een waardevolle dronetoepassing.
- **Het optreden van marktfalen:** Dit draait erom dat dronepartijen niet effectief kunnen opereren door een gebrek aan – of ontijdige beschikbaarheid van – (publieke) voorwaarden, die cruciaal zijn voor hun werkprocessen of product. Bijvoorbeeld het ontbreken van luchtinfrastructuur waardoor bepaalde routes niet gevlogen kunnen worden.
- **Het optreden van systeemfalen:** Dit gaat over het ontbreken van een kennisinfrastructuur voor dronepartijen waarlangs informatie gedeeld, ontwikkeld en verspreid wordt, waardoor koppelkansen tussen toepassingen worden gemist en zaken dubbel worden ontwikkeld. Een voorbeeld is het missen van een (digitaal) raamwerk tussen kennisinstellingen, overheden en bedrijven voor het delen van onderzoeks- en testresultaten.

²¹ Garnsey, E. (1998). A theory of the transition to the market. *Journal of Business Venturing*, 13(6), 541-560

4. Hoe voeren we het uit?

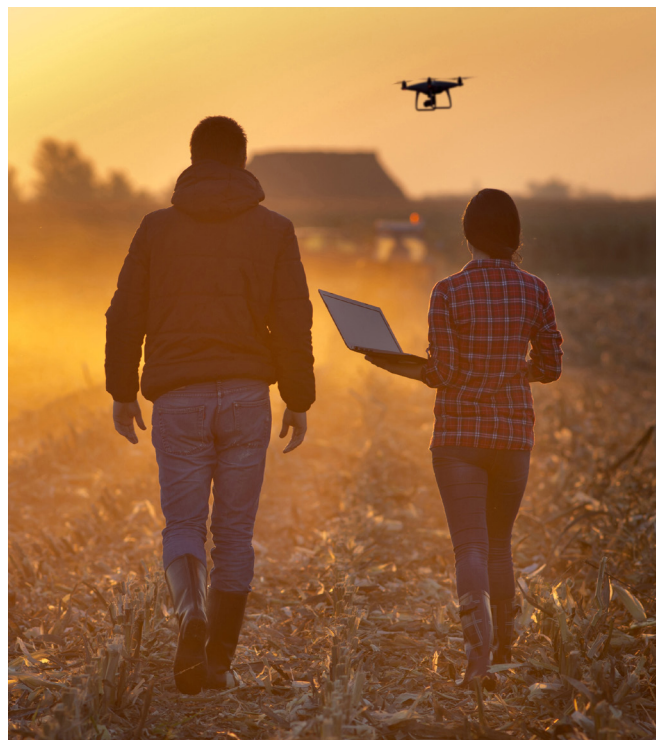
We hebben omschreven wat DroneBoost is en waarom het van belang is, dit roept nu de vraag op hoe we DroneBoost gaan uitvoeren. We kiezen voor een programmatische insteek, slagvaardige organisatie en heldere prioriteiten. Hieronder is een globale beschrijving gegeven van hoe we het willen gaan doen. De detailuitwerking hiervan zal in een separaat document (bijvoorbeeld een uitvoeringsplan) vormgegeven worden.

Een programmatische insteek

DroneBoost bevat een programmatische aanpak. Dit is een methodiek waarbij complexe vraagstukken worden aangepakt door middel van een geïntegreerd en samenhangend programma. In plaats van op individuele projecten of losse maatregelen te focussen, richt deze aanpak zich op een bredere strategie met meerdere samenwerkende initiatieven die bijdragen aan een overkoepelende ambitie.

Het is een bewuste strategische keuze om te gaan voor een programmatische insteek vanwege onder meer de volgende zaken:

- De *use cases* zijn sterk verweven met elkaar door onder meer de *key enablers* en *accelerators*. Het in samenhang managen van deze elementen zorgt ervoor dat zaken in één keer goed gedaan worden op een wijze dat iedereen ervan kan profiteren. Ook kan hierdoor snel worden ingespeeld op het grijpen van koppelkansen tussen deze elementen.
- Het biedt overzicht, structuur en richting voor de betrokken overheden, bedrijven en kennisinstellingen en maatschappelijke partners. Daarmee is het mogelijk om inzicht te houden over trends, uitdagingen en kansen die spelen in deze snel veranderende sector.
- Het biedt de mogelijkheid voor het samen strategisch inzetten van onze schaarse middelen zoals tijd, geld en expertise, op de meest urgente en impactvolle thema's. Dit voorkomt versnippering en zorgt dat inspanningen optimaal bijdragen aan een boost van het drone-ecosysteem.
- Het biedt de mogelijkheid tot een iteratief en adaptief werkproces. Daarmee kan ingespeeld worden op nieuwe ontwikkelingen en inzichten, en kan gestimuleerd worden dat investeringen in technologieën of infrastructuren worden gedaan op het moment dat ze het beste aansluiten bij waar ze staan in hun ontwikkeling en bij de behoeften van de gebruikers. Zo worden de beschikbare middelen optimaal ingezet en ontplooit het drone-ecosysteem zich op een stabiele en toekomstbestendige manier.
- Tot slot, het bevordert de samenwerking tussen verschillende initiatieven en partijen binnen DroneBoost. Daarmee voorkomen we dat afzonderlijke of soortgelijke projecten langs elkaar heen werken. Initiatieven gaan hierdoor elkaar juist versterken met als gevolg dat resultaten van gezamenlijke inspanningen groter zijn dan de som der delen.



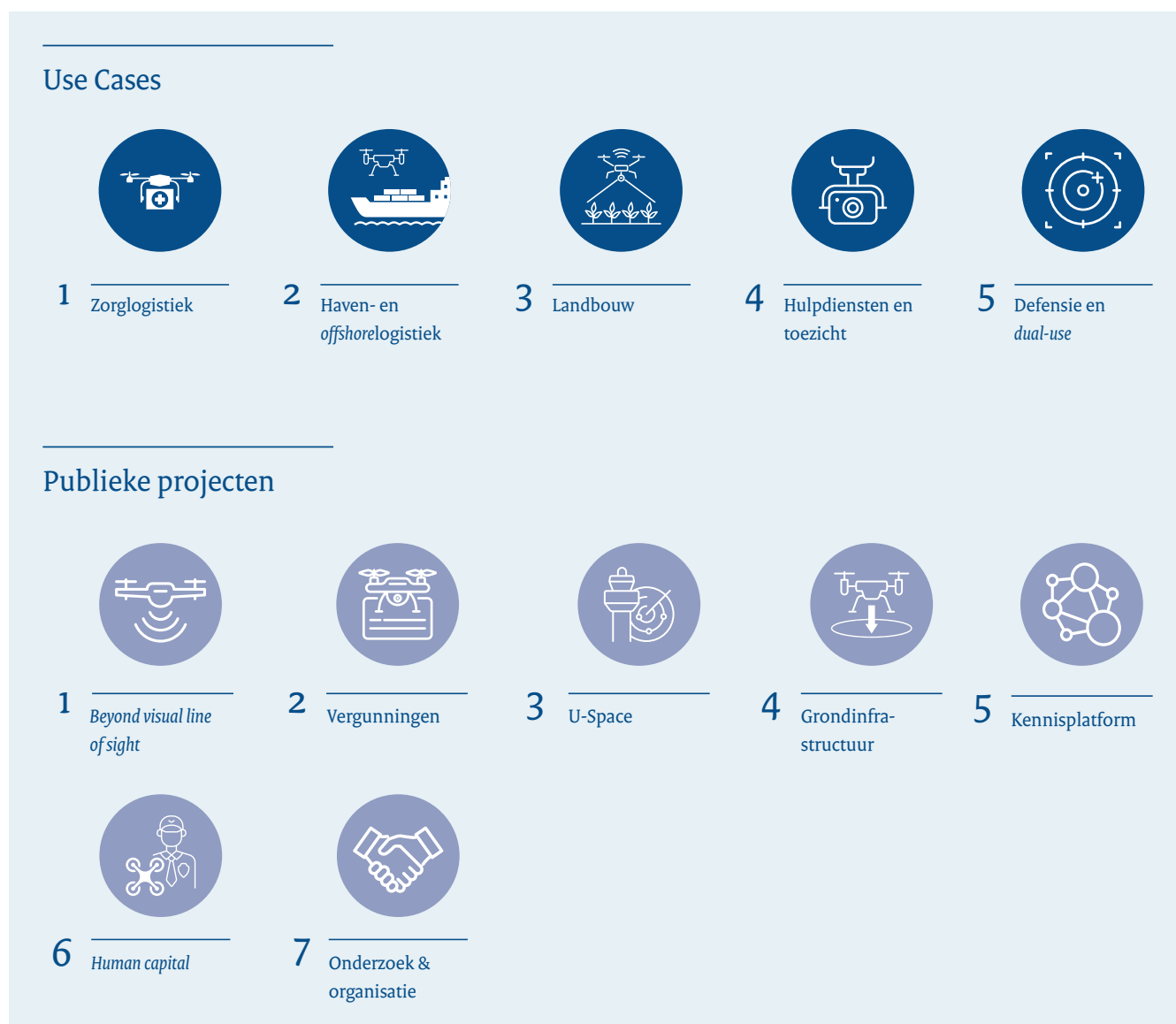
Use cases en publieke projecten

DroneBoost richt zich op de *use cases* zorglogistiek, haven- en *offshore*-logistiek, landbouw, hulpdiensten en toezicht, en Defensie en *dual-use*. En op de publieke projecten: BVLOS, U-Space, grondinfrastructuur, vergunningen, *human capital*, kennisplatform en onderzoek & organisatie.

Deze *use cases* en publieke projecten zijn uitgewerkt in activiteitenplannen om helder te maken wat voor

activiteiten wanneer worden ondernomen om de gestelde doelen te bereiken en welke middelen daarvoor nodig zijn. Er zijn *factsheets* van deze activiteitenplannen toegevoegd aan de bijlage van dit document.

Hieronder hebben we in een figuur een kernachtige weergave gegeven van de *use cases* en publieke projecten om een beeld te tonen van wat ze inhouden. Voor een globale omschrijving van de *use cases* en publieke projecten verwijzen we naar hoofdstuk 2.



Figuur 6. Use cases en publieke projecten

Organisatie

Een slagvaardige organisatie is van belang voor de sturing en het succes van DroneBoost. In het komende jaar zal een eerste vorm van het programmabureau actief zijn met het verder uitwerken en inrichten van deze organisatie, om een solide basis te leggen voor de uitvoering van de activiteiten. Daarin worden de onderstaande zaken als richtlijnen meegenomen.

De structuur van DroneBoost bouwt voort op het samenwerkingskader dat is ontwikkeld tijdens het traject rondom het Nationaal Groeifonds. Een stuurgroep, regieteam, programmabureau en werkgroepen spelen hierin essentiële rollen. De stuurgroep bepaalt de strategische koers, het regieteam bewaakt de voortgang en samenhang, het programmabureau voert de dagelijkse coördinatie uit en de werkgroepen zorgen voor de uitvoering van de activiteiten. Hieronder staan ze op hoofdlijnen toegelicht.



Stuurgroep

De stuurgroep is verantwoordelijk voor de strategische koers van DroneBoost en bestaat veelal uit de initiatiefnemers van de *use cases* en publieke projecten. De stuurgroep vergadert tweemaandelijks en neemt strategische beslissingen (mede) op basis van informatie vanuit het regieteam.

Regieteam

Het regieteam bewaakt de voortgang en samenhang binnen DroneBoost en vormt een verbindende schakel tussen de stuurgroep en het programmabureau. Het coördineert de uitvoering van de besluiten van de stuurgroep en vertaalt deze naar concrete taken voor het programmabureau. Tevens rapporteert het aan de stuurgroep over de voortgang van de *use cases* en publieke projecten, en signaleert het risico's en kansen binnen DroneBoost. Het regieteam vergadert maandelijks.

Programmabureau

Het programmabureau voert de dagelijkse besturing over DroneBoost. Het coördineert de *use cases* en publieke projecten, en brengt activiteiten samen om tot concrete en meetbare successen te komen. Waar nodig ondersteunt het de betrokkenen binnen DroneBoost en faciliteert het de onderlinge samenwerking en kennisdeling. Ook is een belangrijke taak van het programmabureau om ervoor te zorgen dat de benodigde middelen voor *use cases* en publieke projecten worden verkregen. Tot slot draagt het zorg voor een overkoepelende communicatie naar buiten toe. Het programmabureau wordt in de komende periode ingevuld en één van de hoofdtaken waarmee zij zal starten is het uitwerken van een gedetailleerd uitvoeringsplan voor DroneBoost en het verwerven van de benodigde middelen.

Werkgroepen

In werkgroepen worden de activiteiten binnen DroneBoost uitgevoerd. De deelnemers hiervan bestaan uit de initiatiefnemers van de *use cases* en publieke projecten, en waar nodig aangevuld met expertise uit de sector. De eerste ervaringen worden opgedaan in de werkgroep BVLOS. Verder zal ook een werkgroep Financiering worden ingericht om financieringsopties voor DroneBoost verder in kaart te brengen en te realiseren.

Continuering van werkzaamheden

De stuurgroep en het regieteam zijn al actief en hun werkzaamheden worden gecontinueerd in 2025 en 2026. Het onderstaande figuur geeft een overzicht van de betrokken partijen binnen de stuurgroep en het regieteam. Het programmabureau en de werkgroepen worden in de komende periode nader vormgegeven.

Stuurgroep	Regieteam
ministerie van IenW	ministerie van IenW
ANWB	ANWB
Port of Rotterdam	Port of Rotterdam
NLR	NLR
NVWA (Drone2Go)	RWS
	Wageningen University & Research

Figuur 7. Stuurgroep en regieteam DroneBoost

Een actieve sectorbenadering

Het initiatief tot DroneBoost is genomen door een aantal partijen, maar we zien zeker dat een brede expertise vanuit de sector waarde toevoegt aan het laten slagen van de *use cases* en publieke projecten. Als we het hebben over de sector, dan bedoelen we partijen als drone-operators, overheden, drone-infrastructuurpartijen, maakindustrie, onderwijs- en kennisinstellingen, test- en experimenteercentra, eindgebruikers en andere maatschappelijke partners. Vaak zijn deze partijen al samengebracht in bestaande samenwerkingsverbanden zoals Drone Council Nederland, Drone Netwerk Gemeenten, Dutch Drone Delta, Dutch Drone Platform en DroneHub Noord-Nederland. Deze opsomming is niet uitputtend bedoeld, want er zijn zeker nog meer relevante initiatieven.

Met de ambitie en activiteiten van DroneBoost zijn we aanvullend op, en in verbinding met, de bestaande verbanden. We kunnen gebruik maken van elkaars kennis, netwerk en organiserend vermogen. Daarom is van het essentieel belang dat er goede afstemming met elkaar plaatsvindt en actief samenwerking wordt opgezocht. We borgen dit onder meer doordat partijen die deelnemen aan DroneBoost vaak ook onderdeel zijn van de andere verbanden.

We richten ons erop dat partijen en samenwerkingsverbanden hun natuurlijke rol kunnen blijven vervullen binnen DroneBoost. Door voort te bouwen op de sterke basis die deze verbanden en partijen reeds hebben gelegd, wordt niet alleen duplicatie voorkomen, maar ook synergie gecreëerd. Het spelen van rollen in nog op te zetten werkgroepen blijft mogelijk en is afhankelijk van de behoeften en betrokkenheid van deze partijen en verbanden.

Planning

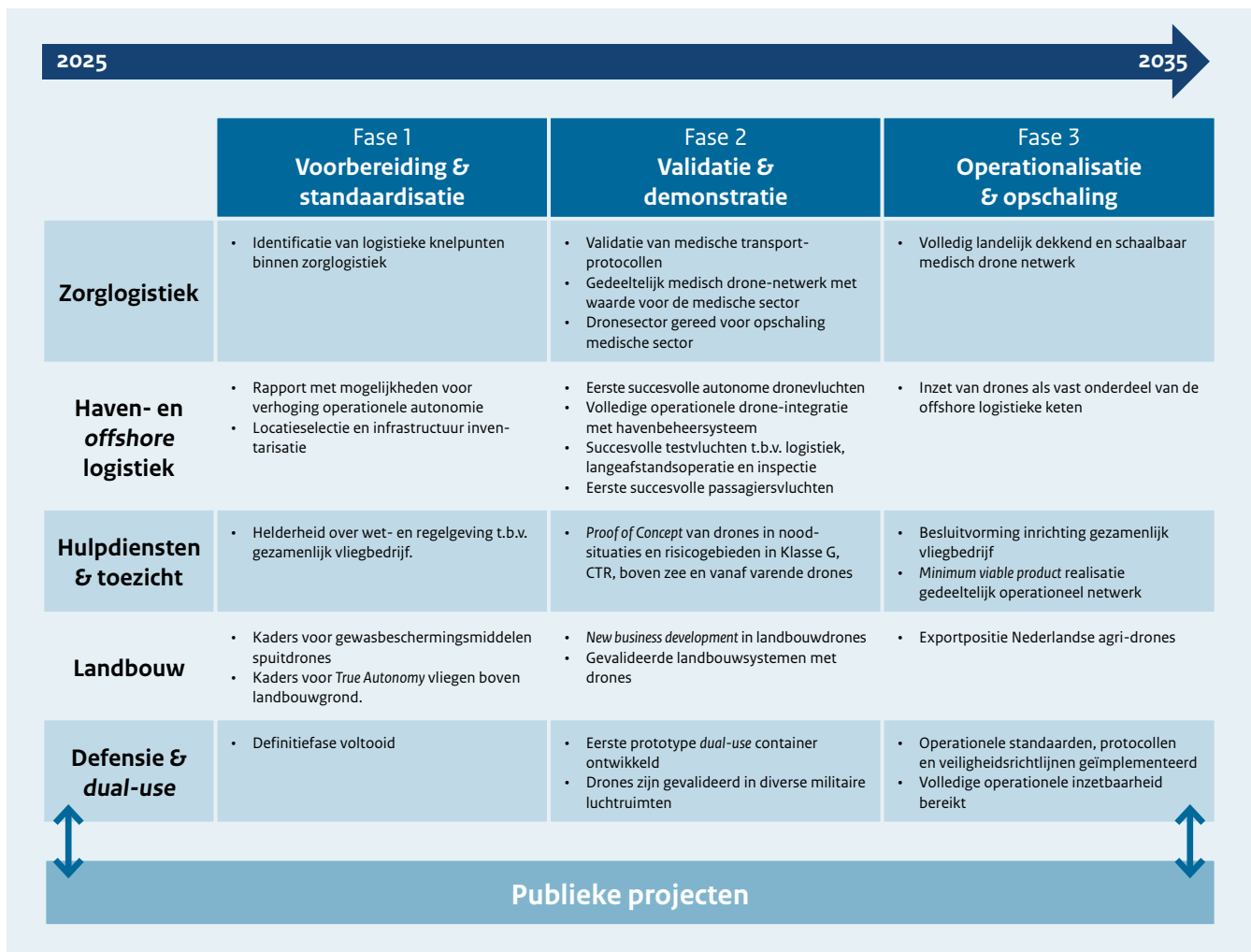
Voor zowel *use cases* als publieke projecten hebben wij per onderdeel een globale fasering opgesteld. Deze zijn terug te vinden in de *factsheets* in de bijlage. Deze fasering zorgt ervoor dat elk onderdeel zich in een logische volgorde kan ontwikkelen, waarbij eerdere resultaten de basis vormen voor de volgende stappen. Elke fase is daarbij ontworpen voor het stapsgewijs realiseren van doelen. Deze globale faseringen dienen als leidraad voor de uitvoering van het programma en geven samengevoegd de onderstaande overkoepelende planning. Het opstellen van een gedetailleerde planning zal worden opgepakt door het verder vorm te geven programmabureau.

Op weg naar uitvoering

Diverse activiteiten binnen de *use cases* en publieke projecten zijn inmiddels onderweg of kunnen starten, maar voor andere zaken zijn aanvullende middelen nodig, zoals menskracht en financiering. In de volgende paragraaf is dit verder toegelicht. Met betrekking tot de planning is het van belang om te beseffen dat in het komend jaar – naast de inhoudelijke stappen – het ook nodig is dat de volgende organisatorische stappen worden gezet:

- het verder inrichten van de organisatie van DroneBoost
- het verwerven van de benodigde (financiële) middelen
- het aansterken van de juiste verbindingen met relevante organisaties.

We voorzien dat een eerste vorm van het programmabureau zich hiermee bezig gaat houden en uitwerkt in een uitvoeringsplan.



Figuur 8. Route van DroneBoost

Investeringsbehoefte

Om het volledige rendement van DroneBoost te realiseren is het van belang dat de benodigde investeringen beschikbaar zijn om de *use cases* en publieke projecten uit te voeren. Er is een initiële raming opgesteld van de nog benodigde financiële middelen op basis van inzichten van de initiatiefnemers en andere betrokkenen, zie het figuur hieronder.

Deze initiële raming biedt een globaal en gegrond overzicht van de nog benodigde middelen, maar is tevens nog wel bedoeld als een startpunt. Op basis van voortschrijdende inzichten, nieuwe technologieën en de verdere duiding van onderlinge afhankelijkheden, zal deze raming gaandeweg verfijnd kunnen worden.

Onderstaande projecten kennen veel onderlinge afhankelijkheden. Voor het bewaken van de voortgang, borgen van de samenhang en het beschikken over een centraal aanspreekpunt voor alle deelnemers, is de op- en inrichting van een programmabureau een belangrijke vereiste. Een onderdeel van de investeringsbehoefte (bij het project: onderzoek & organisatie) bestaat daarom ook uit circa 4,5 FTE. Dit is nodig voor het juist invullen van het programmabureau met onder andere een programmamanager, een secretaris en drie programmamedewerkers.

Use cases en publieke projecten	Investeringsbehoefte (in € mln.)
Zorglogistiek	1,5
Haven- en <i>offshore</i> -logistiek	20
Hulpdiensten en toezicht	4,5
Defensie en <i>dual-use</i>	Geen additionele financiering nodig
Landbouw	2,2
<i>U-Space</i>	8
BVLOS	3
<i>Human capital</i>	17,7
Kennisontwikkeling	12,2
Vergunningen	Geen additionele financiering nodig
Grondinfrastructuur	0,4
Onderzoek & organisatie	10,2
Totaal	79,7

Figuur 9. Investeringsbehoefte voor DroneBoost

De zaag scherp houden

De *use cases* en publieke projecten binnen DroneBoost kunnen zich over de tijd heen ontwikkelen en verscherpen. Daarom wordt periodiek bekeken of we onze schaarse middelen zoals tijd, geld en expertise nog steeds op de juiste zaken inzetten. Dit doen we onderling met elkaar aan de hand van het reflecteren op de activiteiten via de volgende vijf elementen: maatschappelijke relevantie, economische relevantie, haalbaarheid, toekomstgerichtheid en urgentie. In de bijlage staan deze elementen toegelicht. Bij deze reflectie nemen we ook mee wat voor effecten onze keuzes hebben voor de resultaten uit de MKBA-light.



5. Conclusie – *Ready for take-off!*

Met dit document schetsen wij een helder strategisch kader voor het realiseren van de maatschappelijke meerwaarde van drones in Nederland via het initiatief *DroneBoost*. De volgende vijf kerninzichten vormen de essentie van ons initiatief.

Onze belangrijkste inzichten

- **Van strategische belang:** Wij zien het *boosten* van het drone-ecosysteem als van strategisch belang voor het aanpakken van grote uitdagingen waar Nederland voor staat. Zoals het versterken van de open strategische autonomie door onze technologie-afhankelijkheid van non-Europese landen te verminderen. Het behouden van het duurzaam verdienvermogen door het stimuleren van Nederlandse topsectoren zoals *High Tech Systemen & Materialen*, *Logistiek*, *Agri & Food* en *Life Sciences & Health*. En het aanpakken van klimaat- en milieuproblemen door traditionele fossiele toepassingen te vervangen met een duurzamer drone-alternatief.
- **Een duidelijke maatschappelijke meerwaarde:** *DroneBoost* biedt enorme mogelijkheden voor tal van sectoren in onze samenleving, zoals de zorg, haven- en *offshore* en landbouw, maar ook bij Defensie en een breed scala overheidsdiensten zoals de politie, brandweer of kustwacht. Denk aan het inzetten van drones voor het verminderen van zorgkosten, het tegengaan van arbeidsmarktkrapte of het verhogen van bedrijfsproductiviteit. Wij hebben vastgesteld dat het rendement van *DroneBoost* positief is en kan oplopen tot over de € 33 - € 154 miljoen. Dit betekent dat de baten groter zijn dan de investeringen die het vraagt. Daarmee geloven wij dat investeringen in ons initiatief zichzelf zullen terugverdienen.
- **Zonder interventie liggen er gevaren op de loer:** Wij constateren dat zonder gerichte actie, risico's zoals de *valley of death*, marktfalen en systeemfalen ervoor zorgen dat de potentie van drones voor Nederland

wordt belemmerd of teniet gedaan. Veelbelovende innovaties blijven steken in de ontwikkelingsfase, randvoorwaarden (bijvoorbeeld luchtinfrastructuur) worden niet tijdig gerealiseerd en kennis blijft versnipperd. *DroneBoost* is van belang om deze risico's te beperken en te voorkomen.

- **Focus ligt op het drone-ecosysteem in zijn geheel:** In plaats van een focus op afzonderlijke technologieën of toepassingen, zetten wij in op het versterken van een dynamisch en samenhangend drone-ecosysteem. Zo creëren we een netwerk waarin bedrijven, overheden en kennisinstellingen optimaal samenwerken en synergieën benutten.
- **Werken met een gezamenlijke en iteratieve aanpak:** Wij werken via een aanpak die is opgesteld door een brede samenstelling van sectorpartijen. Samen zetten we ons in voor het mogelijk maken van *use cases* en publieke projecten, waarin de maatschappelijke waarde van drones zichtbaar en voelbaar is. Onze focus hierbij ligt op een veilige en maatschappelijk verantwoorde integratie van drones. We zien onze aanpak als een krachtig en gegrond fundament, maar bieden ook ruimte voor aanscherpingen door voortschrijdende inzichten, wat naar onze ogen nodig is voor een innovatie zoals drones.

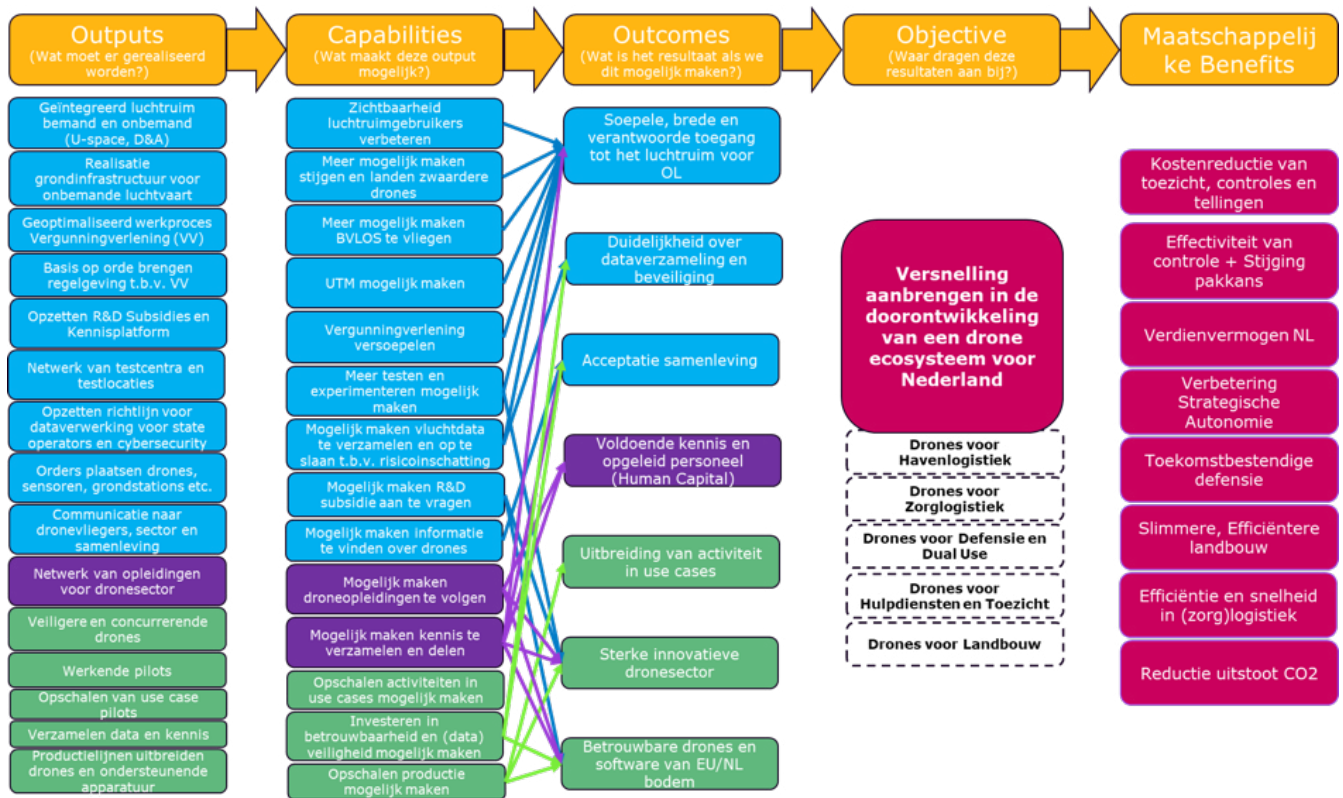
Samenwerking is essentieel

Met een horizon tot 2035 hebben wij een ambitieus traject voor ogen, dit koersdocument biedt ons een helder strategisch kader om daar te komen. Het daadwerkelijk laten slagen van *DroneBoost* vraagt gezamenlijke en gecoördineerde inspanningen van alle betrokken partijen bestaande uit overheden, kennisinstellingen, bedrijven en maatschappelijke partners. Samen kunnen we de potentie van drones ontsluiten en zorgen dat drones niet alleen een technologische innovatie zijn, maar een strategische pijler voor een veilig, welvarend en duurzaam Nederland!

6. Bijlagen



Benefits-map





Keuze- en reflectiecriteria

Maatschappelijke relevantie verwijst naar de impact die drones kunnen hebben op de samenleving. Dit omvat bijvoorbeeld hun potentieel om de gezondheidszorg te verbeteren, milieu-initiatieven te ondersteunen of de veiligheid te verhogen. Projecten die direct bijdragen aan deze maatschappelijke doelen krijgen voorrang.

Economische relevantie verwijst naar de potentiële bijdrage van drones aan economische groei en ontwikkeling. Dit omvat bijvoorbeeld hun vermogen om nieuwe markten te openen, de efficiëntie in bestaande industrieën te verhogen, en innovatieve bedrijfsmodellen mogelijk te maken. Projecten die direct bijdragen aan het versterken van de concurrentiepositie van Nederland, het creëren van banen, of het verhogen van de productiviteit krijgen voorrang.

Haalbaarheid kijkt naar de praktische uitvoerbaarheid van de initiatieven. Dit betekent dat projecten met duidelijke technische en financiële haalbaarheid eerder worden opgepakt, zodat middelen effectief worden ingezet en succes waarschijnlijker is.

Toekomstgerichtheid benadrukt de noodzaak om te investeren in projecten die niet alleen vandaag, maar ook op de lange termijn waarde bieden voor de ontwikkeling van de dronesector. Dit criterium zorgt ervoor dat de sector niet alleen inspeelt op de huidige behoeften, maar ook voorbereid is op toekomstige ontwikkelingen en technologieën.

Urgentie houdt rekening met de tijdsgevoeligheid van bepaalde projecten. Sommige initiatieven moeten snel worden uitgevoerd om strategische voordelen te behalen of om in te spelen op dringende maatschappelijke behoeften.

Factsheets van use cases

Zorglogistiek

Doelstelling

Mogelijk maken van de inzet van drones in de zorgsector met als doel het efficiënter en kosteneffectiever maken van zorglogistiek. Het resultaat is een getest en gevalideerd landelijk dronenetwerk voor zorglogistiek.

Aanleiding

De zorgsector staat voor uitdagingen op het gebied van arbeidsmarktkrapte, centralisatie van zorglocaties en stijgende kosten, waarvoor innovatieve oplossingen essentieel zijn. Bezorgdrones bieden een veelbelovende manier om deze problemen aan te pakken door efficiëntie te verhogen en de beschikbaarheid van zorgdiensten te ondersteunen.

Om deze service toegankelijk te maken voor alle zorglocaties is een landelijke dekking noodzakelijk. Daarbij is het cruciaal dat de oplossing schaalbaar en betaalbaar is voor zorginstellingen. Dit onderstreept het belang van een centraal aangestuurd systeem waarbij piloten meerdere drones tegelijk door het hele land kunnen beheren, wat de efficiëntie en haalbaarheid van de zorglogistiek sterk vergroot. Middels het uitvoeren van pilots voor verschillende toepassingsmogelijkheden in diverse luchtruimten wordt toegewerkt naar het valideren van het landelijk dekkend netwerk voor zorglogistiek.

Toepassingsmogelijkheden

1) Medische (spoed)bezorging variërend van medicijnen, bloed, diagnostiek en orgaantransplantaties tot medische apparatuur zoals AED's. Dit wordt stapsgewijs getest in de volgende luchtruimte:

- **Klasse G luchtruim:** Hier worden drones getest in het rustige, ongereguleerde luchtruim tussen Meppel en Zwolle, met focus op het ontwikkelen van risicobeheersing en veiligheidsprocedures.
- **Klasse C/D luchtruim:** Na de Klasse G-tests worden in Klasse C/D luchtruim drone-operaties in gecontroleerd luchtruim getest voor autonoom gescheiden vluchten, om de inzetbaarheid in drukker luchtruim te verkennen.
- **Stedelijk gebied:** Volgens de UAS 947 wetgeving worden operaties boven stedelijk en dunbevolkt gebied getest, waarbij risico's worden gemitigeerd door parachutesystemen voor drones.
- **U-Space luchtruim:** In aangewezen U-space-zones worden bemand en onbemand luchtverkeer via autonome systemen gescheiden, gericht op zorglocaties; Nederland zal hiervoor kennis opdoen via tests.
- **Nabij luchthavens:** End-to-end droneroute in airport environment tussen medische instellingen.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: Deze fase van de planning richt zich op het waarborgen dat alle randvoorwaarden en requirements duidelijk zijn met betrekking tot software, hardware (zoals drones, payloads en transportboxen) en connectiviteit om aan de operationele eisen van het netwerk te voldoen. Daarnaast omvat deze fase de ontwikkeling van een standaardverpakking voor medische doeleinden, inclusief het vervoer van gevaarlijke stoffen. Standaardisatie speelt een cruciale rol, en er zal daarom worden gewerkt aan verpakkingsnormen en standaardafmetingen, zodat dronetoeveranciers hun drones kunnen afstemmen op deze specificaties voor veilig en efficiënt transport van medische producten.

Fase 2: Deze fase omvat een reeks proof of concept- en demonstratieactiviteiten in verschillende luchtruimklassen, met als doel de inzet van drones te valideren en geleidelijk de complexiteit en het risico te verhogen naarmate de operationele kennis groeit. Hierbij wordt ook de businesscase gevalideerd, met een focus op kostenbesparing en de haalbaarheid van drones als economisch rendabele oplossing voor de zorglogistiek.

Fase 3: Deze fase betreft het opstellen van de standaardprocedures en protocollen die de basis vormen voor veilige, herhaalbare en efficiënte drone-operaties tussen zorginstellingen. Het richt zich op de operationalisatie en standaardisatie van dronevluchten, waarbij de bevindingen en inzichten uit de testfase worden geïntegreerd in een robuust kader voor dagelijkse operaties. Daarnaast wordt in deze fase gewerkt aan het uitbreiden van de operaties naar een schaalbaar en economisch voordelig model, waarbij één piloot meerdere drones tegelijk kan aansturen, met als doel 1 piloot op 10 drones te realiseren. Dit 1:10-model maakt het mogelijk om met één piloot gelijktijdig 10 vluchten uit te voeren, wat aanzienlijke kostenbesparingen en efficiëntievoordelen biedt ten opzichte van de huidige operatie. De opgedane kennis zal worden verspreid met belanghebbenden.

Investeringsbehoefte

De totale financieringsbehoefte bedraagt circa € 1,5 miljoen. Er wordt circa € 150.000 begroot voor het uitvoeren van een pilot per luchtruimteklasse. Daarnaast is er circa € 450.000 begroot voor het uitbreiden van de operaties naar een modus operandi die economische voordelen heeft ten opzichte van de huidige operatie. Dit betekent dat één piloot 10 vluchten tegelijkertijd moet kunnen uitvoeren.

Initiatiefnemer
ANWB-MAA

Haven- en offshore-logistiek

Doelstelling

Het faciliteren van de inzet van drones in en rondom de haven- en *offshore*-logistiek in Nederland, met als doel het verhogen van de operationele autonomie, efficiëntie en veiligheid binnen de logistieke keten. Resultaat is de implementatie en validatie van een landelijk inzetbaar dronenetwerk dat getest en gevalideerd wordt in een havenomgeving, als onderdeel van een bredere nationale uitrolstrategie.

Aanleiding

Huidige logistieke processen in havens zijn vaak complex, arbeidsintensief en er is beperkte data-integratie binnen de keten. Inspecties en monitoring vereisen veel menskracht, zijn tijdrovend en gevoelig voor fouten. Bedrijven in de sector zoeken naar manieren om deze processen te optimaliseren, kosten te besparen en risico's te verminderen. Er is een groeiende behoefte aan autonome technologieën die niet alleen binnen de havenmuren opereren, maar ook *offshore*-activiteiten kunnen ondersteunen. Dit vraagstuk wordt nog urgenter met de opkomst van nieuwe, geavanceerde drones die langer kunnen vliegen, een grotere payload hebben en grotere afstanden kunnen afleggen. Drones hebben de potentie om de uitdagingen in de havenlogistiek en *offshore*-operaties aan te pakken. Middels het uitvoeren van pilots voor verschillende toepassingsmogelijkheden wordt toegewerkt naar het valideren van een robuust dronenetwerk voor de Nederlandse havens.

Toepassingsmogelijkheden

- **Logistieke monitoring en ondersteuning:** Drones worden ingezet om scheepsbewegingen en het luchtruim te monitoren en ondersteunen de goederenstromen binnen en buiten de haven. Door hun flexibiliteit dragen drones bij aan snellere en nauwkeurige logistieke coördinatie in de haven.
- **Langere afstandsinspectie en offshore-leveringen:** Drones met een groter bereik en *payload*-capaciteit worden getest voor activiteiten ver van de kust, zoals inspecties van *offshore*-platforms en schepen, leveringen naar ankerplaatsen, en toezicht op inkomende schepen. Dit vergroot de mogelijkheden om op afstand de veiligheid en het onderhoud te ondersteunen.
- **Transport van kritieke goederen en teams:** Grote cargo- en passagiersdrones worden getest om loodsens, brandweerpersoneel, medische teams en apparatuur te vervoeren naar incidenten op land, schepen, en *offshore*-locaties. Deze drones verbeteren de snelheid en flexibiliteit van responsmogelijkheden bij noodsituaties, waardoor de reactietijd aanzienlijk verkort.

- **Veiligheidsinspectie en bewaking:** Drones voeren bewakingsvluchten uit over gevoelige zones en kritieke infrastructuur, nemen snel incidenten waar, en voeren veiligheidsinspecties uit. Dit versterkt de fysieke en digitale weerbaarheid van de haven tegen potentiële bedreigingen en draagt bij aan de algehele veiligheid op lange termijn.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: Deze fase richt zich op het definiëren van alle randvoorwaarden en *requirements* met betrekking tot software, hardware (drones, *payloads*, transportcontainers) en connectiviteit, zodat deze voldoen aan de operationele eisen voor haven- en *offshore*-logistiek. Hierbij wordt ook de benodigde luchtinfrastructuur in de haven gerealiseerd om integratie van drones in bestaande logistieke systemen en processen mogelijk te maken.

Fase 2: Deze fase omvat *proof of concept*- en demonstratie-activiteiten, uitgevoerd in verschillende luchtruimklassen om de operationele betrouwbaarheid van drones in de maritieme- en havenomgeving te valideren. Dit varieert van monitoring van scheepsbewegingen tot inspecties van *offshore*-platforms, met een toenemende complexiteit in testen naarmate operationele kennis groeit. Testfaciliteiten en simulatiecentra zullen worden opgericht ter ondersteuning van de demonstratie-activiteiten. Na validatie in Rotterdam worden deze activiteiten verder uitgerold naar andere Nederlandse havens. Ook worden in deze fase zakelijke modellen onderzocht die drones als kostenefficiënte oplossing voor logistieke uitdagingen in de haven- en *offshore*-omgeving ondersteunen.

Fase 3: Deze fase richt zich op de uitwerking van standaardprocedures en protocollen om veilige, consistente en efficiënte drone-operaties te waarborgen. In deze fase worden de resultaten uit eerdere testen geïntegreerd om een stabiel operationeel kader voor dagelijkse drone-activiteiten in de haven te creëren. Daarnaast zal training en certificering van personeel plaatsvinden. Bovendien omvat deze fase samenwerking met belanghebbenden om de opgedane kennis te delen en compliance met regelgeving te waarborgen, essentieel voor een toekomstbestendige integratie van drones in de haveninfrastructuur.

Investeringsbehoefte

De totale financieringsbehoefte betreft een grove kostenraming, maar wordt geschat op circa € 20 miljoen. Ongeveer € 7,5 miljoen wordt gereserveerd voor de integratie van drones in de bestaande logistieke- en luchtverkeerssystemen, evenals de ontwikkeling van *U-space* en luchtverkeersbeheer voor drones. € 1,5 miljoen voor het opzetten van samenwerkingen en het ontwikkelen

van regelgeving en veiligheidsprotocollen in samenwerking met overheids- en veiligheidsdiensten. € 3 miljoen betreft de oprichting van testfaciliteiten binnen de haven. En circa € 6,5 miljoen wordt geschat voor de aanschaf van drones, de implementatie en het uitvoeren van testvluchten, langeafstandsvluchten en veiligheidsoefeningen om drones te valideren in verschillende scenario's.

Initiatiefnemer

Port of Rotterdam



Hulpdiensten en toezicht

Doelstelling

Opschalen van de inzet van drone-operaties voor toezicht en incidenten, met als doel het vergroten van de snelheid, veiligheid en efficiëntie van voor inspectie, hulpdiensten en handhaving. Het resultaat is een getest en gevalideerd landelijk netwerk van vliegende drones ter ondersteuning van overheidsorganisaties. Relevante overheidsinstanties binnen deze *use case* zijn de politie, de brandweer, Rijkswaterstaat, ILT aerosensing, de douane, de kustwacht en de Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit.

Aanleiding

Traditionele incident- en inspectieprocedures ervaren diverse complexiteiten en inefficiëntie, zoals tijdrovende aanrijtijden en beperkte zichtbaarheid op moeilijk bereikbare plaatsen. Incidentrespons en inspecties zijn vaak afhankelijk van fysiek aanwezige inspecteurs en hulpverleners, wat kan leiden tot vertragingen, verkeershinder en veiligheidsrisico's. Traditionele methoden kunnen bovendien ontoereikend zijn voor snelle informatievoorziening in noodsituaties, wat essentieel is voor effectieve opvolging.

Drones kunnen deze beperkingen oplossen wanneer ze worden ingezet voor realtime beeldvorming, ook op plekken die anders moeilijk te bereiken zijn. Een netwerk van autonome drones biedt een continu beschikbare en snelle responsmogelijkheid. Dit verhoogt de efficiëntie bij incidenten zoals aanvaringen, olievlekken en verkeersongevallen, waardoor de gevolgen sneller beperkt kunnen worden. Middels het uitvoeren van pilots voor verschillende toepassingsmogelijkheden wordt toegewerkt naar het valideren van het landelijk dekkend netwerk voor hulpdiensten en toezicht.

Toepassingsmogelijkheden

- **Maritiem toezicht Noordzee:** Drones voeren toezicht uit boven de Noordzee op scheepsbewegingen en ondersteunen varende drones voor incidentrespons (onder andere opsporen drenkelingen, oliespillen in kaart brengen) en beveiliging van maritieme infrastructuur.
- **Verkeersbeheer stedelijk gebied:** Drones beheren verkeersstromen en reageren snel op incidenten zoals branden en gevaarlijke situaties in stedelijk gebied, wat bijdraagt aan de veiligheid in drukke omgevingen.
- **Toezicht en milieubescherming binnenwateren:** Op binnenwateren zoals het IJsselmeer monitoren drones illegale visserijactiviteiten en brengen ze milieuschade in kaart, met een specifieke focus op incidentrespons bij vaarwegincidenten en olievervuiling.

- **Snelle incidentrespons en ondersteuning (bij inbraakalarmen):** In een landelijke omgeving voeren drones veilige BVLOS-operaties uit in klasse G luchtruim ten behoeve van snelle incidentrespons en ondersteuning bij inbraakalarmen.
- **Beveiliging en incidentbeheer havengebied:** Drones zullen worden ingezet om het havengebied te monitoren om ondermijning tegen te gaan en snel te reageren op incidenten zoals branden, aanvaringen en andere noodsituaties.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: Deze fase betreft het zorgdragen dat randvoorwaarden, en *requirements* ten aanzien van software, hardware (drones, *payloads*, boxen, sensoren), en connectiviteit voor operationele eisen van het netwerk helder zijn. Zowel voor boven land als boven water/op zee en vanaf varende drones. Deze fase richt zich op het verkrijgen van inzicht in de werk- en regelprocessen van de betrokken partijen en de vereisten voor veilige data-uitwisseling, met inachtneming van de AVG en WPG. Er wordt gewerkt aan algoritmes die de inzet van drones automatisch prioriteren om incidenten sneller en efficiënter te behandelen.

Fase 2: Deze fase betreft het uitvoeren van testvluchten, langeafstandsvluchten en veiligheidsoefeningen om drones te valideren in verschillende scenario's. In deze fase wordt ook een specifieke businesscase ontwikkeld voor toezichttoepassingen, om het bestaande draagvlak te ondersteunen, uit te breiden en nieuwe stakeholders te betrekken. Daarnaast wordt een communicatiestrategie opgesteld en uitgevoerd gedurende de gehele looptijd van het project. Deze strategie richt zich op het informeren en betrekken van deelnemende partijen, bestuurders en de maatschappij, aangezien het succes van de operaties afhankelijk is van breed draagvlak bij alle stakeholders. Er wordt speciale aandacht besteed aan ethische kwesties, om de maatschappelijke acceptatie en transparantie van de drone-operaties te waarborgen.

Fase 3: In deze fase wordt de business case voor de netwerkkarchitectuur ontwikkeld, waarin de fysieke inrichting van een landelijk dekkend dronenetwerk wordt bepaald. Dit omvat het selecteren van strategische locaties voor de plaatsing van drones, evenals het specificeren van drone-types en eisen voor redundante communicatie op basis van de resultaten van de *proof of concept*-projecten.

Investeringsbehoefte

De totale financieringsbehoefte is begroot op € 4.475.000. De grootste kostenposten zijn het uitvoeren van de pilots boven de Noordzee (€ 1.500.000), de pilots boven de binnenwateren en in klasse G luchtruim (beide € 450.000) en het uitvoeren naar onderzoek naar de impact en implementatie van CER- & NIS2- (BIO2-)richtlijnen binnen de systemen van de hulpdiensten en toezichthouders (€ 500.000), en het organiseren van een gezamenlijke IT en fysieke infrastructuur voor de hulpdiensten en toezichthouders (€ 350.000).

Initiatiefnemer

Vanuit Rijkswaterstaat en het Drone2Go-project



Defensie

Doelstelling

Sneller en op grotere schaal gebruik maken van drones door krijgsmachtdelen met als doel de Nederlandse krijgsmacht toekomstbestendig te maken. Het resultaat zijn gevalideerde toepassingen van drones voor verkenning, bewaking en logistieke ondersteuning in uiteenlopende operationele omgevingen.

Aanleiding

De krijgsmacht staat voor complexe uitdagingen bij het uitvoeren van missies in dynamische en vaak gevaarlijke omstandigheden. Traditionele bemande middelen zijn beperkt in bereik en flexibiliteit, en het waarborgen van de veiligheid van personeel is een topprioriteit. Onbemande systemen, zoals drones, bieden een uitkomst om deze missies veiliger en effectiever te maken. Drones kunnen snel, stil en over lange afstanden opereren, waardoor ze ideaal zijn voor verkenning, observatie, bewaking en logistieke ondersteuning bij de gehele operatie van Defensie. Middels het uitvoeren van pilots voor verschillende toepassingsmogelijkheden wordt toegewerkt naar gevalideerde inzet van drones in uiteenlopende operationele omgevingen.

Toepassingsmogelijkheden

- **Verkenning en situatiebewustzijn:** Drones leveren realtime luchtbeelden en informatie om zowel militaire als civiele gebruikers een volledig beeld van de omgeving te geven, wat helpt bij het identificeren van dreigingen en terreincondities, zoals bij rampenbestrijding.
- **Bewaking en beveiliging:** Drones bewaken risicovolle gebieden continu met infrarood- en thermische camera's, waardoor verdachte activiteiten snel worden gedetecteerd en de veiligheid van zowel militaire bases als kritieke civiele infrastructuur wordt vergroot.
- **Logistieke ondersteuning:** Drones vervoeren kritieke voorraden, zoals munitie, medische benodigdheden en civiele hulpgoederen, naar moeilijk bereikbare locaties, wat de snelheid en veiligheid van bevoorrading verbetert in zowel militaire als humanitaire operaties.
- **Personeelstransport en noodhulp:** Grote drones kunnen medisch en technisch personeel snel naar noodlocaties brengen, zowel in conflictsituaties als bij natuurrampen, waardoor de responstijd wordt verkort en de veiligheid wordt verhoogd.
- **Remote inspectie van infrastructuur:** Drones inspecteren zowel militaire infrastructuur (zoals vliegvelden en opslagfaciliteiten) als civiele infrastructuur (zoals bruggen en nutsvoorzieningen) om schade of risico's vroegtijdig op te sporen en fysieke inspecties te verminderen.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: In het Actieplan Productiezeekerheid Onbemenste Systemen (APOS) zet Defensie in op een nieuwe manier van samenwerken met de industrie en kennisinstellingen die de kort-cyclische innovatie en productie van onbemenste systemen waarborgt. Dit vraagt een organisatorische wijziging van Defensie zelf. In het Programma APOS (Q1 2025) zal Defensie deze wijze van werken faciliteren. Daarnaast zal men werken aan de definiëring van technische eisen en randvoorwaarden voor drones en *payloads*, inclusief software en connectiviteit, afgestemd op operationele eisen. Deze fase omvat ook de ontwikkeling van gestandaardiseerde containers voor militaire en civiele toepassingen, zoals transport van gevaarlijke goederen en kritieke benodigdheden, zodat droneleveranciers hun ontwerpen kunnen afstemmen op dual-use specificaties.

Fase 2: Validatie en demonstratie van drones in diverse militaire luchtruimen, waaronder Klasse G, C/D, Restricted/ Danger zones. Hierbij wordt ook de businesscase onderzocht met aandacht voor kostenbesparing en het potentieel van drones als een dual-use oplossing voor Defensie en civiele logistiek en beveiliging.

Fase 3: Ontwikkelen en standaardiseren van operationele protocollen en procedures voor veilige, efficiënte dronevluchten binnen Defensie. De focus ligt op het operationaliseren van dronevluchten, waarbij kennis en ervaring uit de tests worden vertaald naar toepasbare standaarden voor dagelijkse militaire operaties.

Investeringsbehoefte

Voor nu geen additionele financieringsbehoefte. Defensie financiert haar eigen behoefte aan onbemenste systemen. Op korte termijn betreft dit specifiek € 475 miljoen.

Initiatiefnemer

Ministerie van Defensie, in samenwerking met Joint UAS Lab (COMMIT)

Landbouw

Doelstelling

Bevorderen van de inzet van drones in de landbouwsector om daarmee de efficiëntie en duurzaamheid van landbouw te verbeteren. Resultaten zijn geteste en gevalideerde dronetoepassingen in de landbouw.

Aanleiding

De landbouw staat onder grote druk om een nieuwe balans te vinden tussen economische activiteit en de impact die het maakt op milieu, natuur, biodiversiteit, klimaat en leefomgeving. Moderne technologie kan bij die broodnodige omslag een sleutelrol vervullen, doordat het gebruik van data, IoT, AI en robotica boeren kunnen helpen om de productiewijze veel meer af te stemmen op plaats- en tijdsspecifieke behoeften van bodem en plant: niet meer 'het perceel' en 'het gewas' als managementeenheid, maar de vierkante meter en de individuele plant. Dit biedt grote mogelijkheden voor drones om bij te dragen in de informatievoorziening met camera's en andere sensoren, en om in de uitvoering bij te dragen als 'vliegende' robots, voor bijvoorbeeld plaatsspecifieke plantbehandeling of als logistiek hulpmiddel voor aan- en afvoer. Het voornaamste vraagstuk is hoe de verandering naar een duurzame, of regeneratieve landbouwsector kan worden vormgegeven, waarbij productie gepaard gaat met een maatschappelijk aanvaardbare impact. Middels het uitvoeren pilots voor verschillende toepassingsmogelijkheden wordt toegewerkt naar gevalideerde inzet van drones in uiteenlopende operationele omgevingen.

Toepassingsmogelijkheden

- **Precisielandbouw:** Gedetailleerde luchtbeelden met behulp van drones ondersteunen gewasverzorging door informatie over opkomst, onkruid, ziekten, en stressfactoren te verzamelen voor betere teeltbeslissingen.
- **Gewasmonitoring en veemonitoring:** Multispectrale beelden worden met behulp van drones herhaaldelijk verzameld om gewasgroei en veegezondheid op afstand te volgen, wat de efficiëntie van gewas- en veebeheer verbetert.
- **Remote inspectie:** Met remote sensoren op drones worden gewassenmerken zoals chlorofyllniveaus gemeten en wild wordt gedetecteerd voor veilig maaien en optimalisatie van taakkaarten.
- **Gewasbescherming:** Drones worden ingezet voor precisiebespuitingen tegen ziekten en plagen, met autonoom werkende drones die gewasbescherming, bemesting, en zaaien kunnen uitvoeren.

- **Oogstvoorspelling:** Spectraalanalyses en visuele data afkomstig van drones worden gebruikt voor nauwkeurige oogstvoorspellingen, wat oogstplanning ondersteunt en optimaliseert.
- **Veiligheid en beveiliging:** Drones surveilleren landbouwpercelen voor veiligheidsdoeleinden, zoals het opsporen van ongeoorloofde toegang, hennepplantages en illegale activiteiten.
- **Continuïteit van inspectie, zaaiing en spuiten:** Drones maken continue landbouwactiviteiten mogelijk wanneer het land vanwege hevige regenval of klimaatverandering niet toegankelijk is.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: In deze fase worden de randvoorwaarden en vereisten voor software, hardware (drones, sensoren, meetinstrumenten) en connectiviteit gedefinieerd om aan operationele eisen voor landbouwtoepassingen te voldoen. Dit omvat het afstemmen van systemen op landbouwspecifieke behoeften, zoals precisielandbouw, gewasmonitoring en oogstoptimalisatie.

Fase 2: In deze fase worden testvluchten uitgevoerd om de drones te valideren in verschillende landbouwszenario's, waaronder nauwkeurige gewasmonitoring, veldinspecties en het gebruik van drones voor veemonitoring en veldtoepassingen. Parallel hieraan onderzoekt het project nieuwe verdienmodellen voor drones in de landbouwsector, bijvoorbeeld voor taakkaartgestuurde toepassingen en voorspellende analyses. Deze inzichten worden samengebracht in een rapport over innovatieve verdienmodellen.

Fase 3: Deze fase richt zich op het opstellen van standaardprocedures en protocollen voor veilige, herhaalbare en efficiënte drone-operaties binnen de landbouwomgeving. Hierbij worden de resultaten en inzichten uit de testfase geïntegreerd in een robuust kader voor dagelijkse operaties, zoals veemonitoring, gewasbescherming, en oogstvoorspelling. De opgedane kennis wordt gedeeld met belanghebbenden zoals agrariërs, coöperaties en sectororganisaties om de inzet van drones breder te ondersteunen en te standaardiseren in de landbouw.

Investeringsbehoefte

De investeringsbehoefte is circa € 2,2 mln. bestaande uit voornamelijk circa € 0,25 mln. per realiseren van een toepassing.

Initiatiefnemer

Wageningen University & Research

Factsheets van publieke projecten

U-Space

Doelstelling

U-Space is een afgebakend stuk luchtruim waarbinnen diensten met een hoge mate van digitalisering en automatisering van functies en procedures worden geleverd om veilige, efficiënte en beveiligde toegang tot het luchtruim voor UAS/drones te ondersteunen. Het doel van het U-Space-project is het veilig en maatschappelijk verantwoord integreren van drones in het luchtruim door middel van de benodigde digitale luchtzijdige infrastructuur. Deze digitale luchtzijdige infrastructuur zal leiden tot gemeenschappelijke situational awareness en betrouwbare gegevensuitwisseling tussen alle luchtruimgebruikers en dienstverleners. Het resultaat is een infrastructuur bestaande uit procedures, sensoren, communicatienetwerken en protocollen.

Beschrijving

Met de snelle groei van het drone-ecosysteem en de toenemende behoefte aan een veilige, verantwoorde integratie van drones in het luchtruim, is de ontwikkeling van het U-space-systeem van cruciaal belang. U-space is bedoeld om drones effectief en veilig te integreren in het luchtruim, waarbij gebruik wordt gemaakt van digitale infrastructuur, geautomatiseerde diensten, en data-uitwisseling tussen de verschillende luchtruimgebruikers en dienstverleners. Dit systeem ondersteunt zowel bemande als onbemande luchtvaart, met als doel de luchtverkeersbeheerders en drone-operators in staat te stellen om veilig, efficiënt en in overeenstemming met de nationale en Europese normen te opereren. Het project richt zich op de ontwikkeling en implementatie van een robuust netwerk dat zorgt voor de veilige coördinatie van drone-operaties binnen het luchtruim, met speciale aandacht voor transparantie, gegevensbeheer en samenwerking tussen de verschillende actoren.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: Deze fase betreft de realisatie van Common Situational Awareness wat betekent dat een communicatienetwerk van sensoren en diensten wordt opgezet om gegevens tussen luchtruimgebruikers uit te wisselen. Het doel is een gedeeld inzicht in het luchtruim te creëren, wat essentieel is voor de veilige integratie van drones. Dit netwerk ondersteunt zowel de

luchtverkeersleiding als nationale veiligheidsbehoeften. Bovendien zal men zich focussen op het verplicht stellen van e-conspicuity devices voor drones en Surveillance Mandatory Zones (SMZ) om de detecteerbaarheid van bemand verkeer in de buurt van drones te waarborgen. Deze apparaten moeten voldoen aan Europese normen en bijdragen aan de gezamenlijke situational awareness, wat de veiligheid van zowel bemande als onbemande luchtvaart bevordert.

Fase 2: Deze fase betreft de ontwikkeling van een gemeenschappelijke gegevensinfrastructuur (CIS) om luchtruim- en sensordata veilig te verzamelen, op te slaan en uit te wisselen. Deze infrastructuur ondersteunt veilige drone-operaties, zowel binnen als buiten het U-space-luchtruim, en zorgt voor de benodigde beveiliging en consent management. Daarnaast wordt gericht op het verkrijgen van inzicht in de verkeerspatronen van drones in drukker luchtruim. Er worden simulaties en experimenten uitgevoerd om knelpunten en veiligheidsrisico's te identificeren, zodat veilige en efficiënte vluchtregelingen kunnen worden vastgesteld.

Fase 3: Deze fase betreft de implementatie van het U-space-systeem, waarin dienstverleners in staat zijn om drones in real-time te volgen en diensten te bieden aan operators. Dit omvat geautomatiseerde tools voor verkeerscoördinatie, conflictbewaking en het aanwijzen van veilige vliegroutes, terwijl het luchtruim verder geoptimaliseerd wordt voor de integratie van drones.

Investeringsbehoefte

De verwachte financieringsbehoefte voor het U-space-project wordt geschat op ongeveer € 8 miljoen. Dit bedrag omvat diverse kostenposten, waaronder € 5 miljoen aan initiële kosten voor het opzetten van het CIS-systeem. Daarnaast is er € 1 miljoen gereserveerd voor het realiseren van elektronische zichtbaarheidssystemen. De integratiekosten voor het CIS-systeem worden geschat op ongeveer € 1 miljoen, en er wordt € 100.000 en € 500.000 begroot voor herhalend onderzoek naar verkeerspatronen. Verder voorziet het budget in een programma-managerpositie en ondersteunende functies, met een geschatte kostenpost van € 360.000.

Initiatiefnemer

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

BVLOS

Doelstelling

Het doel van het Beyond Visual Line of Sight (BVLOS) project is het mogelijk maken van veilige en efficiënte BVLOS-vluchten in Nederland door integratie van drones met bemand luchtverkeer met minimale beperkingen voor alle luchtruim gebruikers. Voordeel van dit project is dat het de introductie van drone-toepassingen in diverse sectoren mogelijk maakt. Resultaat van het project is een infrastructuur, regelgeving en technologische systemen die veilige en schaalbare drone-operaties mogelijk maken met minimale impact op alle luchtruimgebruikers.

Beschrijving

Het project behelst het opzetten van de benodigde infrastructuur en regelgeving voor BVLOS-dronevluchten. Dit omvat de volgende kernelementen:

- **Regelgeving en luchtruimbeheer:** Ontwikkeling van veilige zones (a-typical luchtruim).
- **Detect-and-Avoid (DAA)-technologieën:** Voorzien van drones met detectie- en ontwijkssystemen voor veilige integratie in drukke(re) luchtruimen.
- **Operationele kaders:** Standaardisering van Remain Well Clear (RWC)-criteria die nodig zijn om veilige buffers tussen drones en bemand luchtverkeer te waarborgen, én van testprotocollen en validatieprocessen om consistente en veilige testomgevingen voor BVLOS-vluchten te waarborgen.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: Deze fase betreft het concretiseren van a-typical luchtruim en landingsmogelijkheden. In deze fase worden de benodigde luchtruimzones gedefinieerd die geschikt zijn voor veilige BVLOS-dronevluchten. Activiteiten omvatten het door ontwikkelen van de definitie voor a-typical luchtruim en het opstellen van richtlijnen om te bepalen of bepaalde locaties als potentiële landingsplaatsen voor bemand luchtverkeer kunnen dienen.

Fase 2: Deze fase focust op een veilige integratie van drones in het luchtruim met behulp van Detect-and-Avoid (DAA)-technologieën. In deze fase wordt onderzocht welke Remain Well Clear (RWC)-criteria nodig zijn om veilige buffers tussen drones en bemand luchtverkeer te waarborgen, waarbij ook relevante Flight Rules worden geëvalueerd om de interactie tussen drones en ander luchtverkeer goed te reguleren. Daarbij wordt gekeken naar internationale en Europese ontwikkelingen op het gebied van DAA om duidelijke criteria te ontwikkelen voor zowel detectietechnologieën als avoid-algoritmen. Standaardisatie en validatie zijn hierbij essentieel, ondersteund door simulaties om de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van de ontwikkelde oplossingen te bevestigen. Tegelijkertijd worden beleidsvraagstukken, zoals aansprakelijkheid en regelgeving rondom ethische kwesties, onderzocht om de implementatie van DAA-technologie veilig en verantwoord te waarborgen.

Fase 3: Deze fase richt zich op de verdere ontwikkeling en lange termijn integratie van BVLOS in het nationale luchtruim, waarbij de technologische en operationele vereisten voor de toekomst worden vastgesteld. Er wordt een plan opgesteld om in de toekomst meer permanent geïntegreerde BVLOS-activiteiten mogelijk te maken, inclusief technologische upgrades en strategische uitbreidingen.

Investeringsbehoefte

De totale financieringsbehoefte voor het uitvoeren van het BVLOS-project wordt geschat op circa € 3 miljoen. Deze raming omvat circa € 50.000 voor het concretiseren van het a-typical luchtruim, € 500.000 voor het onderzoeken van de Remain Well Clear (RWC)-criteria, en de grootste kostenpost is gereserveerd voor de verdere ontwikkeling en implementatie van Detect-and-Avoid (DAA)-systemen € 1,5 miljoen. Ongeveer € 500.000 wordt begroot voor de standaardisatie en nog eens € 500.000 voor beleidsvraagstukken. Ten slotte zal € 50.000 gereserveerd worden voor het opstellen van het plan voor de verdere ontwikkeling en lange termijn integratie van BVLOS in het nationale luchtruim.

Initiatiefnemer

'Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Human capital

Doelstelling

Het doel van het *human capital* project is het ontwikkelen en implementeren van een integrale human capital agenda voor de dronesector, gericht op het opleiden van personeel in techniek, operatie en innovatie. Hiermee wordt een sterk fundament gelegd voor het drone-ecosysteem, zodat er voldoende goed opgeleid personeel beschikbaar is om de groeiambities van de sector te ondersteunen. Het resultaat is een duurzaam netwerk van opleidingen en faciliteiten dat aansluit bij de behoeften van de dronesector.

Beschrijving

De dronesector is een ambitieuze en snelgroeiende industrie. In Europa wordt verwacht dat de markt voor drones in de komende acht jaar bijna zal verdubbelen. In Nederland zal de personeelsbehoefte vooral toenemen op het gebied van operators en data-analyse. De focus verschuift echter steeds meer van het ontwerp en de bouw van drones naar slimme, ethische toepassingen en het ontwikkelen van gevalideerde businesscases, ondersteund door nieuwe technologieën zoals edge computing en kunstmatige intelligentie.

Een gedetailleerde Human Capital agenda, die past bij de behoefte van de arbeidsmarkt is nodig om de Nederlandse dronesector optimaal te laten profiteren van de economische kansen die er liggen, maar ook

1. Voor het behouden van onze wereldwijde voorloper positie op verschillende werkvelden.
2. Voor het behoud van concurrentie- en economische positie.
3. Voor hebben van invloed op kritische processen en infrastructuur.
4. Om te voldoen aan green deal prospectie.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: Deze fase betreft het uitvoeren van een analyse ten behoeve van landelijke arbeidsmarkt monitoring en coördinatie. Dit moet resulteren in een geactualiseerde visie van de behoefte van de dronesector die invulling kan geven aan de *human capital* agenda.

Fase 2: Op basis van de analyse zullen bestaande opleidingsprogramma's worden herzien en toekomstgerichte opleidingen worden ontwikkeld voor het aantrekken, behouden en ontwikkelen/professionaliseren van (toekomstige) medewerkers. Onder deze fase valt ook het opleiden van opleiders en trainers, het realiseren van de benodigde opleidingsinfrastructuur en het investeren in geschikt materieel.

Fase 3: Er zal een online platform voor (inter)nationale samenwerkingen en kennisuitwisseling worden opgezet en onderhouden om te garanderen dat opleidingen aansluiten bij behoeften van de drone-sector.

Investeringsbehoefte

De totale verwachte investering die onderdeel is van Droneboost bedraagt € 17.7 miljoen. De grootste kostenposten zijn het voorzien van de fysieke opleidingscentra met de basisuitrusting (onder andere drones en sensoren), hetgeen op € 150.000 per jaar per organisatie wordt geschat (totaal circa € 12,6 miljoen). Voor de arbeidsmarktanalyse en voorlichting is rond de € 2.4 miljoen begroot. De ontwikkeling van het platform in combinatie met community managers wordt geschat op € 800.000. Een volledig *human capital* agenda inclusief platform doorontwikkeling, onderhoud van opleidingscentra, netwerk events, challenges en quizzes wordt geschat op € 34.5 miljoen.

Initiatiefnemer

ROC van Amsterdam-Flevoland is de initiatiefnemer voor dit publieke project. De ontwikkeling van een *human capital* agenda in Nederland is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW), dat beleid opstelt voor arbeidsmarktontwikkeling en scholing, sectororganisaties (die de behoeften van de sectoren identificeren), werkgeversorganisaties (die bijdragen aan uitvoering en financiering), en onderwijsinstellingen (die programma's ontwikkelen om arbeidsvaardigheden te versterken).

Kennisplatform

Doelstelling

Doel van dit project is het faciliteren en versnellen van kennisontwikkeling in de dronesector om het drone-ecosysteem op een veilige, efficiënte en maatschappelijk geaccepteerde manier te laten groeien. De resultaten zijn een gezamenlijke onderzoeks-, ontwikkelings- en testmethodiek, verbeterde samenwerking tussentestcentra en *living labs*, een nationale leeragenda, een kennisplatform waar opgedane kennis verzameld en gedeeld wordt; en daardoor laagdrempelig toegankelijke experimenteerruimte met uitgebreide testmogelijkheden, dekkende operationele mogelijkheden en dekkende infrastructuur.

Beschrijving

Kennis is een essentiële component in het ontwikkelen van een drone-ecosysteem. De Nederlandse maakindustrie ontwikkelt op hoog tempo nieuwe modellen en systemen voor onbemande luchtvaart. Daarnaast zijn onderwerpen als *U-space*, B-VLOS en CD&R (Conflict Detection and Resolution) nog niet volledig ontwikkeld en vereisen een verregaande automatisering (geautomatiseerde intelligente systemen en autonomie) van de uitvoering van drone-vluchten, aan de drone-kant en aan de grondkant. Onderzoek en kennisdeling naar toepassing van en validatie van alle benodigde (en toekomstige) hard- en software is benodigd. Daarbij zijn test- en experimenteercentra voorwaardelijk voor het veilig kunnen uitvoeren van onderzoeken en testen.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: Deze fase bestaat uit een inventarisatie van de huidige testfaciliteiten (fysiek en digitaal) om een duidelijk overzicht te creëren van de beschikbare infrastructuur, belemmeringen en mogelijkheden. Daarnaast wordt er een kennisplatform (digitaal, events) opgezet gericht op het delen van inzichten, resultaten en best practices tussen testcentra, kennisinstellingen, overheden en de industrie. Het kennisplatform dient als fundament voor regievoering en de opzet van een leeragenda die gericht is op kennisdeling en samenwerking binnen het ecosysteem.

Fase 2: Deze fase richt zich op het versterken en uitbreiden van bestaande testmogelijkheden van bestaande testcentra en *living labs* om een samenhangend en toekomstbestendig netwerk van testfaciliteiten te realiseren afgestemd om de behoefte van de sector. Tegelijkertijd worden landelijk gestandaardiseerde testscenario's, protocollen en validatieprocessen ontwikkeld en geïmplementeerd, inclusief veiligheidsvoorschriften voor uiteenlopende drone-operaties. In samenwerking met het kennisplatform worden deze standaarden breed gecommuniceerd en geïntegreerd binnen het ecosysteem om innovatie en veilige toepassingen te versnellen.

Fase 3: Deze fase richt zich op het versterken van de kennispositie van het ecosysteem door een onderzoeksbudget beschikbaar te stellen voor kennisinstellingen. In deze fase wordt fundamenteel en toegepast onderzoek uitgevoerd naar toekomstige technologieën om innovaties in de dronesector te stimuleren en toekomstige toepassingen te ondersteunen.

Fase 4: Deze fase betreft het opstellen en uitvoeren van een plan van aanpak voor het onderzoeken en valideren van de maatschappelijke inpassing van drones, inclusief ethische, juridische en sociale aspecten. Het kennisplatform speelt een centrale rol in de regievoering en coördinatie van deze activiteiten.

Investeringsbehoefte

De totale investering voor het project wordt geschat op € 12,2 miljoen. De grootste kostenpost is fase 2, gericht op het versterken en uitbreiden van de fysieke en digitale infrastructuur (lucht en grond) van de testcentra, met een geraamd bedrag van € 5 miljoen. Daarnaast wordt € 500.000 gereserveerd voor de ontwikkeling van gestandaardiseerde testscenario's, veiligheidsprotocollen en validatieprocessen. Voor de financiering van onderzoeksvoorstellen op het gebied van drone-gerelateerd onderzoek is een budget van € 5 miljoen beschikbaar. Ook wordt € 1,2 miljoen begroot voor onderzoek naar de maatschappelijke inpassing van dronetoepassingen. Andere kosten omvatten € 200.000 voor de inventarisatie van bestaande drone- en testfaciliteiten en € 300.000 voor het opzetten van een kennisplatform.

Initiatiefnemer

NLR

Vergunningen

Doelstelling

Het doel van dit project is het reduceren van regeldruk voor drone-operaties in het Nederlands luchtruim.

Beschrijving

Dit project moet er zorg voor dragen dat obstakels voor het groeiende drone-ecosysteem worden weggenomen, en er meer duidelijkheid en efficiëntie ontstaat voor drone-operators met verantwoorde en soepele toegang tot het luchtruim als resultaat. Binnen dit project wordt actieve samenwerking tussen ILenT en DGLM om het vergunningsproces voor drones te verbeteren gestimuleerd. Dit gebeurt door knelpunten in de regelgeving te inventariseren, een besluitvormingsstructuur op te zetten voor snelle besluiten, en de transparantie van het proces te verhogen. Daarnaast wordt er actief afgestemd met de sector om prioriteiten vast te stellen en sectorbrede leerprocessen te stimuleren.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: Het vormgeven van een governance structuur DGLM en ILenT om besluiten te kunnen nemen op voorstellen voor regelgeving. Deze governance structuur creëert een effectief kader voor het implementeren van veranderingen die zijn afgestemd op de prioriteiten van de sector. Daarnaast wordt in deze fase samen met DGLM en ILenT inspecteurs geïnventariseerd wat inspecteurs nodig hebben om vergunningen af te kunnen geven binnen de use cases in Droneboost. Resultaat hierbij is een one pager per use case wat duidelijk moet maken voor de use case welke informatie de ILenT nodig heeft.

Fase 2: Deze fase richt zich op de inventarisatielijst Knelpunten ILenT-DGLM. Daarnaast wordt er actief afgestemd met de sector om prioriteiten vast te stellen en sectorbrede leerprocessen te stimuleren. Waar mogelijk worden knelpunten opgelost waarbij het uiteindelijke doel is om te komen tot een geharmoniseerd stelsel van regels waarbij de werkdruk voor de ILenT en regeldruk voor de sector verlaagd wordt. Waar dit niet mogelijk is wordt gewerkt aan tussenoplossingen. Deze uitvoeringsregels en tussenoplossingen worden ter vaststelling aangeboden.

Fase 3: Deze fase richt zich op transparantie in vergunningverlening en het stimuleren van het lerend vermogen binnen de sector. Door inzichten in afgegeven vergunningen en wijzigingen in regelgeving laagdrempelig te delen, kunnen drone-operators meer richting krijgen in hoe aanvragen voor vergunningen meer kans van goedkeuring hebben. Dit verlaagd ook de regeldruk. Tegelijkertijd wordt er doorlopend afstemming gezocht met sectorvertegenwoordigers uit de use cases om prioriteiten te evalueren en feedback te ontvangen, wat een continue verbetering van het proces bevordert.

Investeringsbehoefte

Voor nu geen additionele financieringsbehoefte. Dit zit vervat in huidige werkzaamheden en afstemming programmabureau.

Initiatiefnemer

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Inspectie leefomgeving en Transport

Grondinfrastructuur

Doelstelling

Doel van dit project is het ontwikkelen van beleid en regelgeving met betrekking tot grondinfrastructuur die veilig en efficiënt stijgen, vliegen en landen van drones mogelijk maakt, zowel voor kleine als grote drones. Tevens wordt een toekomstvisie ontwikkeld waarbij gekeken wordt naar hoe een landelijk luchthavennetwerk voor kleinere en grotere (25 tot 150 kg) drones eruit kan zien. Deze randvoorwaarden voor grondinfrastructuur zal leiden tot standaarden voor grondinfrastructuur, wat bijdraagt aan een schaalbaar en toekomstbestendig drone-ecosysteem. Het resultaat van dit publieke project is een functioneel ontwerp van de benodigde grondinfrastructuur waarbij tevens knelpunten binnen de huidige regelgeving en infrastructuur worden opgelost.

Beschrijving

Het project richt zich op het inventariseren van regelgevingskaderen en het ontwikkelen van aangepaste wet- en regelgeving om de inzet van drones te ondersteunen, in samenwerking met relevante stakeholders zoals het IPO. Daarnaast omvat het project de ontwikkeling van een luchthavennetwerk voor zowel kleinere drones in 'drone-in-a-box'-oplossingen als grotere drones (>100 kg) voor logistieke toepassingen, met een focus op:

- Fysieke infrastructuur voor luchthavens, afgestemd op capaciteit, type drones en soorten transport.
- Energie-infrastructuur, waaronder opties voor brandstoffen, waterstof en elektriciteit.
- Milieuruimte en beperkingsgebieden, met oog op geluids- en veiligheidseisen. Hierbij worden de vereisten uit de Omgevingswet (en eventueel het Zero Pollution Action Plan) nadrukkelijk meegenomen.

Planning, fasering en doorlooptijd

Fase 1: Deze fase betreft de inventarisatie en regelgevingsanalyse waarin een inventarisatie wordt uitgevoerd van huidige en toekomstige knelpunten in de regelgeving die betrekking hebben op drone-operaties, met name voor 'drone-in-a-box'-oplossingen en logistieke drones tussen de 25 en 150 kg. Dit omvat onderzoek naar bestaande wetgeving, bestuurlijk en ambtelijk overleg met provincies en gemeenten, en het ontwikkelen van voorstellen voor aanpassing van de regelgeving. Het doel is om de wettelijke belemmeringen voor het stijgen en landen van drones te beoordelen en waar nodig en wenselijk weg te nemen, zowel voor kleine als zware drones.

Fase 2: Deze fase betreft het ontwerp en de realisatie van (test)grondinfrastructuur die geschikt zijn voor zwaardere drones en VTOL (Vertical Take-Off and Landing) toepassingen. Hierbij wordt afgestemd met stakeholders en wordt een visie ontwikkeld, gevolgd door een roadmap voor de infrastructuur. Dit omvat de inrichting van luchthavens op basis van capaciteit, droneformaten en energiedragers (zoals brandstoffen, waterstof of elektriciteit). Er wordt eveneens aandacht besteed aan transportmogelijkheden van en naar de luchthaven en aan energiebehoeften voor drone-operaties.

Fase 3: Deze fase betreft de ontwikkeling van milieukaders en veiligheidsprotocollen om de operationele en milieu-impact van drones te beheersen. Hierbij worden aspecten als geluid en externe veiligheid meegenomen, evenals potentieel toekomstige beperkingen zoals stikstofuitstoot en andere emissies. Benodigde hoogtebeperkingen voor toekomstige luchthavens kunnen in kaart worden gebracht als randvoorwaarde, afhankelijk van de prestaties van de verschillende drone types.

Investeringsbehoefte

Fase 1: Onderzoeksbudget € 100.000.

Fase 2: Onderzoeks- en ontwikkelbudget € 200.000.

Fase 3: Onderzoeksbudget € 100.000.

Initiatiefnemer

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Onderzoek & organisatie

Doelstelling

Doelstelling is om regie te voeren op de voortgang, ondersteuning bieden aan deelnemers, en activiteiten samenbrengen tot meetbare successen. Dit heeft als voordeel dat er een betere coördinatie en meetbaarheid van de resultaten mogelijk is binnen het project. Het programmabureau zal zorgdragen voor de ontwikkeling van een gecoördineerde aanpak die leidt tot concreet succes en meetbare resultaten.

Beschrijving

Het halen van de doelstellingen van een complex programma valt of staat met de onderliggende structuur van een programmabureau. Daarnaast is het programma verantwoordelijk voor de communicatiestrategie van het programma en de coördinatie van de communicatie over de activiteiten naar de samenleving. Onderlinge afstemming en communicatie is voor de voortgang en benutten van synergie van groot belang. Ook het verkrijgen van draagvlak binnen de samenleving is zeer belangrijk voor het door ontwikkelen van het drone ecosysteem. Hiervoor dient een strategie ontwikkeld te worden. Daarnaast is het jaarlijks onderzoeken van de voortgang nodig om te herijken en te bepalen of het programma op de juiste koers zit. Verder wordt gewerkt aan het opzetten van Research & Development-subsidies.

Planning, fasering en doorlooptijd

Het programmabureau zal actief opereren zolang het DroneBoost programma loopt. Er zal doorlopende monitoring en afstemming tussen de projecten plaatsvinden.

Fase 1: Deze fase betreft het organiseren van stuur- en werkgroepen en het bepalen van een logische planning voor de monitoring en afstemming.

Fase 2: Deze fase betreft het introduceren van het communicatie en omgevingsmanagement om de samenleving maar ook het ministerie, de partners en werkpakkettrekkers te informeren over de voortgang. Ook wordt gewerkt aan het ontwikkelen van Research & Development-subsidies voor het stimuleren van oplossingen en technologieën binnen onze Europese waarden.

Fase 3: Deze fase betreft het uitvoeren van jaarlijks onderzoek om de staat van het drone ecosysteem monitoren.

Investeringsbehoefte

De totale financieringsbehoefte wordt geschat op € 10,2 mln. voor de periode 2025 t/m 2030. Voor programma-activiteiten wordt € 50.000 per jaar gereserveerd, voor de loonkosten € 444.000 op basis van 4,5 FTE per jaar. Voor de communicatieactiviteiten en het onderzoek van de staat van de Onbemande Luchtvaart worden beide € 100.000 per jaar begroot. Verder wordt € 1 mln. per jaar gereserveerd voor *Research & Development*-subsidies.

Initiatiefnemer

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



22 januari 2025



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat



Nederlandse Voedsel- en
Warenautoriteit
Ministerie van Landbouw, Visserij,
Voedselzekerheid en Natuur



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Dedicated to innovation in aerospace