

# MAATSCHAPPELIJKE EFFEC- TEN VAN DRONES

MAATSCHAPPELIJKE KOSTEN EN BATEN TOT 2050 IN KAART

EINDRAPPORT DEEL B - BELEIDSADVIES



**DECISIO**

**seo** • economisch onderzoek

---

## AUTEURS

ARNOUT JONGELING (SEO), MARTIN ADLER (SEO), NIELS HOEFSLOOT (DECISIO), MICK KOOPMAN (DECISIO), PIETER GROS-  
KAMP (TO70), BERNARD SNAAUW (TO70) EN TOM VERBOON (TO70)

## IN OPDRACHT VAN

MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT

# Inhoud

1	Introductie	1
2	Conclusies MKBA Nederlandse dronemarkt	2
3	Advies beleid	4
	3.1 Algemeen	4
	3.2 Actielijn 1: Veiligheid voorop	5
	3.3 Actielijn 2: Verbinden van luchtruim	11
	3.4 Actielijn 3: Vernieuwen en verruimen	16
	3.5 Actielijn 4: Voorbereiden op de toekomst: kennis	18
	3.6 Actielijn 5: Versterken: (inter)nationale samenwerking	21
4	Conclusie advies & handvatten	23
5	Referenties	25

# 1 Introductie

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft SEO Economisch Onderzoek, Decisio en To70 de opdracht gegeven om de economische en maatschappelijke kosten en baten van drones te onderzoeken. De rapportage bestaat uit een analyse naar de verwachte kosten en baten van de Nederlandse dronemarkt in 2019, 2025, 2035 en 2050 (deel A) en adviezen en handvatten voor de beleidsagenda (deel B) op basis van literatuur en de kosten- en batenanalyse uit deel A.

Hoofdstuk 2 herhaalt de conclusies van de analyse naar de verwachte kosten en baten van de Nederlandse drone-markt in 2019, 2025, 2035 en 2050. Hoofdstuk 3 geeft op basis van literatuur en de conclusies uit de kosten- en batenanalyse een aantal aanbevelingen ter verbetering van de (concept)beleidsagenda van het programma Onbemande Luchtvaart. Tot slot geeft Hoofdstuk 5 een overzicht van de aanbevelingen.

## 2 Conclusies MKBA Nederlandse dronemarkt

In de MKBA maken SEO Economisch Onderzoek, Decisio en To70 een inschatting van de economische en maatschappelijke impact van drones voor Nederland tot 2050. De inschatting is gebaseerd op de kengetallen en aannames vanuit de SESAR-studie. Deze zijn met veel onzekerheid omgeven. De impact die wij in dit onderzoek rapporteren, is daarom geen precieze inschatting, maar geeft de orde van grootte van de impact weer. Net als SESAR richt het onderzoek zich op de volgende vijf sectoren: landbouw, energie en infrastructuur, veiligheid, bezorging en mobiliteit. Daar waar relevant bespreekt dit onderzoek ook de impact van de inzet van drones in zes overige sectoren. Buiten de reikwijdte van dit onderzoek valt het gebruik van drones door consumenten voor vrijetijdsbesteding en door defensie. De belangrijkste conclusies van het onderzoek zijn de volgende:

Het aantal drones binnen de onderzochte sectoren in Nederland groeit naar verwachting van circa 2.460 in 2019 naar 11.230 in 2050. Het aantal drones in de sectoren landbouw en veiligheid stijgt naar verwachting relatief snel vanaf 2019 in Nederland. Het aantal drones binnen de landbouwsector neemt toe van circa 120 in 2019 naar 1.500 in 2035. De hoeveelheid drones binnen de sector veiligheid stijgt van ongeveer 260 in 2019 naar 2.450 in 2035. Een van de redenen voor de snelle toename van het aantal drones binnen deze sectoren is dat de techniek voor het toepassen van drones in deze sectoren al voorhanden is. Daarnaast is de maatschappelijke acceptatie van het gebruik van drones binnen deze sectoren groot.

Opvallend is dat de ontwikkeling in het aantal drones in de bezorgings- en mobiliteitssector pas na 2035 op gang komt. Een van de redenen hiervoor is dat de technologie om met drones pakketjes of personen te vervoeren nog in ontwikkeling is.

Naar verwachting bedraagt de economische impact van drones binnen de onderzochte sectoren voor Nederland 103 tot 176 miljoen euro in 2019 en 374 tot 805 miljoen euro in 2050. Droneservices nemen het grootste deel van de economische impact voor hun rekening. De services en het inzicht die drones bieden zijn immers de uiteindelijke redenen waarom drones ingezet worden.

In 2025 wordt een belangrijk deel van de jaarlijkse economische impact van drones in Nederland gecreëerd in de sectoren landbouw en veiligheid. Het gebruik van drones in deze sectoren ontwikkelt zich namelijk relatief snel. Vanaf 2035 neemt de economische impact van drones binnen de sector energie en infrastructuur sterk toe. In deze sector zullen namelijk naar verwachting vanaf dat jaar drones worden ingezet om windenergie op te wekken. Deze drones creëren veel economische impact. In 2050 nemen de sectoren bezorging en mobiliteit een relatief groot deel van de jaarlijkse economische impact voor hun rekening.

De economische impact per drone daalt van circa 42.000 euro in 2019 naar ongeveer 33.000 euro in 2050. De reden hiervoor is dat de sector bezorging in de toekomst steeds belangrijker wordt. Binnen deze sector is de economische impact per drone het laagst (circa 24.000 euro in 2050).

Met de inzet van drones wordt aanzienlijk meer CO<sub>2</sub>-uitstoot voorkomen dan drones zelf uitstoten. Voor dezelfde toepassingen stoot een drone circa 200 keer minder CO<sub>2</sub> uit dan een landbouwtrekker, 40 tot 600 keer minder dan een schip, enkele duizenden keren minder dan een helikopter en enkele honderden keren minder dan een auto. In sommige toepassingen zijn de drones 'extra', drones leiden dan tot een kleine extra CO<sub>2</sub>-uitstoot.

De veiligheid van mensen in nood en inspectiepersoneel neemt toe doordat drones sneller mensen kunnen opsporen, een noodsituatie beter in kunnen schatten en gevaarlijke taken van inspecteurs kunnen overnemen. Daarnaast kunnen drones inspecties uitvoeren waar mensen niet kunnen komen. Zodoende worden calamiteiten vaker voorkomen.

Wanneer drones in toepassingen dicht bij burgers kunnen er ongewenste neveneffecten ontstaan. Er ontstaat visuele hinder, inbreuk op privacy en neerstortingsgevaar. Wanneer drones in deze toepassingen helikopters vervangen, voorkomen zij ook privacy inbreuk en voorkomen zij meer visuele hinder, neerstortingsgevaar en voorkomen ze ook geluidshinder. Verder voorkomt inspecteren en incident management met drones op sommige plekken verkeersstremmingen. Dit leidt tot tijdswinst, wat ook een baat is voor de leefomgeving.

## 3 Advies beleid

In dit hoofdstuk worden bestaande visies en beleidsstukken zorgvuldig vergeleken met de (concept)beleidsagenda. Als hier aanleiding toe is, worden aanbevelingen gedaan ter uitbreiding van de beleidsagenda.

Het hoofdstuk begint met een aantal algemene aanbevelingen na het bestuderen van de beleidsagenda. Het vervolg van het hoofdstuk is gestructureerd met als uitgangspunt de vijf actielijnen gehanteerd in de beleidsagenda. De actielijnen zijn:

1. Veiligheid voorop;
2. Verbinden van luchtruim;
3. Vernieuwen en verruimen;
4. Voorbereiden op de toekomst: kennis;
5. Versterken: (inter)nationale samenwerking.

Per actielijn wordt eerst de relevante literatuur - uitgebreid met de bevindingen uit de MKBA-analyse (deel A) - besproken, vervolgens worden de acties uit de beleidsagenda die onderdeel zijn van de actielijn weergegeven. Ten slotte worden aanbevelingen beschreven.

### 3.1 Algemeen

De (concept)beleidsagenda (IenW, 2021) bevat een ambitie en een aantal beleidsdoelstellingen. Deze beleidsdoelstellingen zijn verbonden met de publieke belangen, zoals beschreven in de Luchtvaartnota 2020-2050 (IenW, 2020). De beleidsdoelstellingen zijn echter nog abstract beschreven, waardoor niet duidelijk is wanneer een beleidsdoelstelling is behaald. De beleidsdoelstellingen zijn vertaald naar vijf actielijnen, met onder iedere actielijn meerdere werkpakketten. De werkpakketten zijn beschreven in acties en de effecten. De acties zijn soms concreet, soms in steekwoorden beschreven. De gewenste resultaten uit de werkpakketten zijn niet beschreven.

#### Aanbeveling 1

Maak de beleidsdoelstellingen concreet en maak hierin eventueel gebruik van stellingname.

Voorbeeld 1: bij de ambitie 'Aantrekkelijke en gezonde leefomgeving': *het gebruik van drones mag netto geen negatief resultaat opleveren op het gebied van emissies van schadelijke stoffen, fijnstof en geluidshinder.*

Voorbeeld 2: bij 'Benutten van maatschappelijke toepassingen ten behoeve van economische kansen en werkgelegenheid': *de jaarlijkse economische impact van de ontwikkeling, fabricage en toepassing van drones bedraagt ten minste 150 miljoen euro in 2050.*

#### Aanbeveling 2

Benoem - naast het gewenste effect (doel) - ook een gewenst resultaat van de werkpakketten, dit maakt het doel inzichtelijker en de uitvoering resultaatgerichter.

## 3.2 Actielijn 1: Veiligheid voorop

### 3.2.1 Relevante literatuur

Tabel 3.1 bevat een overzicht van relevante uitspraken uit bronnen in de literatuur. Voor iedere bron is aangegeven of deze wetgeving (W), visie of beleid (V) of buitenlandse voorbeelden (B) betreft.

Tabel 3.1 Relevante uitspraken literatuur

Type	Bron	Relevante uitspraken
W	EU-verordening 2019/945: drone-operaties	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vluchtuitvoeringen met drones die niet voorzien zijn van een <b>CE-keurmerk</b>, meer dan 250 gram en minder dan 25 kilogram wegen zijn na 1 januari 2023, op grond van artikel 20, alleen toegestaan in de Open subcategorie A3.</li> <li>Categorie <b>certified</b> is geschikt voor de activiteiten met het hoogste risiconiveau. De aanpak die wordt gebruikt om de veiligheid van deze vluchten te waarborgen, zal sterk lijken op die van de bemande luchtvaart. Om operaties in de gecertificeerde categorie mogelijk te maken, zullen bijna alle luchtvaartvoorschriften moeten worden aangepast. EASA besloot deze activiteit in meerdere fasen uit te voeren. Het eerste wijzigingsvoorstel wordt in 2021 op de EASA-website verwacht<sup>1</sup>.</li> </ul>
W	EU-verordening 2020/1058: drone-operaties	<p><u>Revisie op EU-verordening 2019/945:</u> Voegt <b>CE-keurmerken</b> toe voor klasse C5 en C6 (specific) en stelt producteisen voor CE-keurmerken klasse C0 t/m C6</p>
V	Blueprint U-space	U-space is gebaseerd op een aantal belangrijke principes, waaronder het mogelijk maken van <i>high-density operations</i> met veel autonome drones onder toezicht van <i>fleet operators</i> .
W	EU-verordening 2021/664-666: U-Space	Deze wetgeving wordt specifiek behandeld onder actielijn 2.
V	Luchtvaartnota en uitvoeringsagenda	<p>De Luchtvaartnota 2020-2050 zet een nieuwe koers uit naar een duurzame luchtvaartsector die Nederland goed blijft verbinden met de rest van de wereld. Centraal in de Luchtvaartnota 2020-2050 staan vier publieke belangen. Een van de belangen is dat Nederland veilig is in de lucht en op de grond.</p> <p><u>Concrete actie in de uitvoeringsagenda met betrekking tot drones:</u> Het Rijk implementeert de Europese regels voor drones (zijn vanaf 31 december 2020 van kracht). Stapsgewijs komen er meer Europese regels. Deze zijn gericht op een veilige operatie van drones en een veilige integratie in het luchtruim. Ook werkt het Rijk in Europees verband aan de ontwikkeling van U-Space.</p>
V	Drone beleidsvisie en actieplan	<p>De studie stelt de volgende acties voor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uitwerken toelating, toezicht en inspectie op kritische dronecomponenten;</li> <li>2. Uitwerken toelating, toezicht en inspectie op USSPs;</li> </ol>

<sup>1</sup> <https://www.easa.europa.eu/domains/civil-drones/drones-regulatory-framework-background/certified-category-civil-drones>

Type	Bron	Relevante uitspraken
		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Uitwerken toelating, toezicht en inspectie in exploratiefase;</li> <li>4. Uitwerken wijze van hanteerbaar maken grote volumes aan drones;</li> <li>5. Nader uitwerken registratie componenten in het UAS.</li> </ol>
V	Strategische visie op drones 2030	<p>Om transport van goederen en mensen mogelijk te maken is het noodzakelijk om <b>Beyond Visual Line of Sight (BVLOS)</b> te kunnen opereren. Ook voor andere use cases, zoals inspectie van lange infrastructuur als dijken en hoogspanningsleidingen, is het noodzakelijk. Veel drone operators geven op dit moment aan dat ze graag BVLOS willen opereren. In stedelijk gebied is ook sprake van BVLOS zodra de drone uit het zichtveld is verdwenen.</p> <p>De huidige regelgeving staat alleen toe BVLOS-operaties uit te voeren, indien wordt voldaan aan bepaalde voorwaarden. EASA heeft een standaard scenario hiervoor ontwikkeld: <i>STS-02 - BVLOS with Airspace Observers over a controlled ground area in a sparsely populated environment</i>. In Nederland wordt gewerkt aan een standaardscenario voor BVLOS-operaties.</p> <p><u>NLR beschouwing:</u>                  In veel landen zijn BVLOS-operaties al toegestaan. Nederland stelt veelal strengere voorwaarden en loopt hier niet voorop. Alleen als BVLOS op korte termijn in Nederland mogelijk wordt, zullen de drone-activiteiten voor verschillende toepassingen een flinke stap vooruit kunnen maken. De use-cases voor VLOS die nu zijn toegestaan bieden niet voldoende economisch voordeel voor de meeste operators. De nieuwe EC-regelgeving zal mogelijkheden bieden om BVLOS-operaties toe te staan; Nederland zal de regelgeving overnemen en wellicht eigen voorwaarden stellen.</p> <p>De volgende aandachtspunten worden genoemd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe moet de regelgeving invulling geven aan het verlenen van toestemming voor BVLOS-operaties?</li> <li>• Welke rol zullen automatisering en autonomie spelen bij BVLOS-operaties?</li> <li>• Waar wil Nederland staan in het uitvoeren van use-cases met BVLOS-componenten?</li> </ul>
V	Kansen voor drones - Visie op de inzet van drones	<p>Sinds 2015<sup>2</sup> heeft het kabinet drie samenhangende en elkaar versterkende ambities met drones. Een van die ambities is het borgen van de veiligheid (in de lucht, op de grond en privacy).</p> <p>De overheid neemt diverse rollen in op het gebied van drones: als regelgever, als gebruiker, als samenwerkingspartner en stimulator van de sector en als facilitator. Om de geformuleerde ambities en uitdagingen te realiseren zijn thema's of actielijnen uitgewerkt. Hieronder vallen onder andere:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regelgeving en standaardisatie (rechtmatig);</li> <li>2. Handhaving (rechtmatig);</li> </ol>

<sup>2</sup> Zie de Kamerstukken 30 806, nr. 28 (maart 2015), nr. 31 (augustus 2015) en nr. 36 (september 2016)



Type	Bron	Relevante uitspraken
		3. Bestrijden kwaadwillend gebruik en privacy (rechtmatig).
V	Luchtvaartnota en uitvoeringsagenda	<p>Centraal in de Luchtvaartnota 2020-2050 staan vier publieke belangen. Een van de belangen is dat Nederland veilig is in de lucht en op de grond. Door drones ontstaan ook nieuwe risico's zoals het misbruik van drones voor terroristische doeleinden. Daarom laat de Rijksoverheid onderzoek doen naar mogelijkheden om drones te detecteren en te neutraliseren. Bijvoorbeeld met verdedigingsdrones, de zogeheten counterdrones.</p> <p><u>Concrete actie in de uitvoeringsagenda met betrekking tot drones:</u> Door drones ontstaan nieuwe risico's. Samen met veiligheidspartners werkt het Rijk aan handhaving van de regels rondom drones, waaronder maatregelen om tijdig te kunnen optreden tegen ongewenste drones op en rondom luchthavens.</p>
V	Drone beleidsvisie en actieplan	<p>Met alle kansen die drones bieden, komen ze net als iedere technologie ook met (mogelijk) negatieve effecten. Voor drones zijn dit de overbelasting van de beschikbare capaciteit in het luchtruim, belasting van het milieu, het risico van oneigenlijk gebruik en zelfs aanslagen. Negatieve effecten laten zich het best afvangen in de beginfase van de ontwikkelingen wanneer de remedies nog in het systeemontwerp kunnen worden ingebed.</p> <p><u>De studie stelt de volgende acties voor:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uitwerken betalen naar gebruik modellen;</li> <li>2. Uitwerken circulariteitsmodellen;</li> <li>3. Uitwerken veiligheid, cyber security en privacy 'by design' regels;</li> <li>4. Uitwerken counterdrone methoden en technieken.</li> </ol>

### 3.2.2 Relevante werkpakketten (concept)beleidsagenda

De volgende tabellen beschrijven de relevante werkpakketten en acties opgenomen in de (concept)beleidsagenda onder *Actielijn 1: Veiligheid voorop*:

Werkpakket 1	Nationale implementatie (Europese) droneregels
<b>Acties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regie op implementatie Europese regelgeving, omzetten ROC (light)</li> <li>2. Drone Register</li> <li>3. Evalueren opleidingsbeleid</li> <li>4. Markt- en producttoezicht (afspraken)</li> <li>5. Praktische uitvoering van de Specifieke categorie</li> <li>6. Opt-in opt-out staatsoperaties</li> <li>7. Vergunningstelsel Modelvliegverenigingen</li> <li>8. Beleidswensen en regels: Qualified Entities, Light UAS Certificate, Luchthavenbesluiten voor drones zwaarder dan 150 kg</li> </ol>
<b>Effect</b>	Nederlandse dronesector toegang geven tot de Europese markt

<b>Werkpakket 2 Regelgeving onbemande luchtvaart op Bonaire, Sint-Eustatius, Saba</b>	
<b>Acties</b>	Regeling BES ontwikkelen, consulteren, besluitvorming
<b>Effect</b>	Dronevluchten mogelijk maken op Bonaire, Sint-Eustatius en Saba

<b>Werkpakket 3 Counterdrones</b>	
<b>Acties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regionale campagne gevaren drones luchthavens</li> <li>2. Regiegroep counterdrones</li> </ol>
<b>Effect</b>	Elimineren van risico's die ontstaan bij onbedoeld gebruik van drones

<b>Werkpakket 4 Markt en producttoezicht, inspectie en handhaving</b>	
<b>Acties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Handhavingplan opstellen</li> <li>2. Aanmeldende autoriteit en markttoezichthouder CE-markering aanwijzen</li> </ol>
<b>Effect</b>	Handhaving op dronegebruik

<b>Werkpakket 5 Veiligheid en drones</b>	
<b>Acties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aanvullend veiligheidsonderzoek (praktisch)</li> <li>2. NLVP: Drones onderdeel van Nederland Luchtvaartveiligheidsprogramma (NLVP/NvA)</li> <li>3. Veiligheidsketen drones</li> </ol>
<b>Effect:</b>	Verificatie of beleid kan voldoen aan veiligheidstandaarden

### 3.2.3 Beschouwing en aanbevelingen

Het staat voorop dat het merendeel van de EU-verordeningen rondom drone-operaties in de Nederlandse situatie reeds zijn geïmplementeerd. Een equivalent naar proporties voor de BES-eilanden ontbreekt nog volledig, hier is een werkpakket voor opgesteld - en inmiddels een studie naar uitgevoerd.

Sinds de inwerkingtreding van de nieuwe wetgeving is er onduidelijkheid over CE-markeringen met betrekking tot zowel bestaande drones als drones die nieuw op de markt worden gebracht. De normen voor de klassen C0 t/m C6 zijn in ontwikkeling bij een aan het European Committee for Standardization (CEN) geassocieerde organisatie en vraagt om monitoring. Een zo mogelijk groter aandachtspunt is de implementatie van de certified-categorie in het nationaal wettelijk kader. EASA ontwikkelt momenteel een eerste 'Notices of Proposed Amendment' (NPA) voor UAS in de certified categorie en verwacht hier op korte termijn meer over bekend te maken. Hier bestaat geen verwijzing naar in de beleidsagenda, ook al betreft dit een meerjarenontwikkeling.

#### Aanbeveling 3

Voeg toe in de actielijnen de stapsgewijze implementatie van de certified-categorie in het nationaal wettelijk kader.

Vanuit de markt wordt grote behoefte geuit aan het BVLOS vliegen, een van de resultaten volgend uit de MKBA. Nederland stelt op dit punt volgens het NLR (zie *Strategische visie op drones 2030*) strengere voorwaarden en loopt hier niet voorop. BVLOS vormt echter een belangrijke enabler voor verdere dronetoepassingen en vraagt op korte termijn daarom aandacht. Het standaardscenario voor BVLOS vliegen kan pas worden gevormd zodra de

eerdergenoemde normen voor de CE-keurmerken C5 en C6 van de specific categorie bekend zijn. Ongeacht of dit momenteel onder de aandacht is, kent het thema BVLOS nog geen herkenbare plek in de beleidsagenda.

#### Aanbeveling 4

Afhankelijk van de Nederlandse ambitie met dronetoepassingen over langere afstand, prioriteer de uitwerking van lokale regelgeving voor BVLOS-operaties.

In de bestudeerde literatuur komt heel consistent de ambitie voor het bestrijden van kwaadwillend gebruik van drones naar voren. Tegelijkertijd worden ook zachtere termen als oneigenlijk/onbedoeld gebruik gehanteerd. Ook de (concept)beleidsagenda ziet hierop toe en heeft hier het werkpakket counterdrones voor ingericht. Het valt te betwisten of een regionale communicatiecampagne over de gevaren van drones rond luchthavens onder dit thema valt, dit bereikt vermoedelijk vooral de welwillende, maar mogelijk nog onbekwame gebruikers. De regiegroep counterdrones lijkt een passend initiatief te zijn. De beschrijving over dit onderwerp is summier, waarbij het begripelijk is als niet over alle initiatieven in dit kader openlijk wordt gecommuniceerd.

Met name in de *Drone beleidsvisie en actieplan* opgesteld door Technolution komen ook de andere negatieve effecten zoals cyber security en privacy aan de orde. In de ambitie van de beleidsagenda maakt u onder het thema 'aantrekkelijke en gezonde leefomgeving' van emissies van schadelijke stoffen en geluidsoverlast. Verderop komen onder het thema 'maatschappelijk draagvlak in de samenleving' privacy en opnieuw geluidshinder langszij. Uit de vertaling van ambitie naar aanpak wordt opgemerkt dat deze thema's geen nadere invulling krijgen, behalve dat ze meewegen in het bepalen van de zonering waar drones wel en niet mogen vliegen. Dit meewegen vraagt om voldoende kennis van deze thema's; de overtuiging leeft dat deze kennis in grote mate nog in ontwikkeling is, het programma kan hier op haar beurt een stimulerende rol in spelen.

#### Aanbeveling 5

Stimuleer kennisontwikkeling op externe effecten als geluidshinder, visuele vervuiling en privacy en maak de thema's onderwerp van gesprek in de participatie met stakeholders.

In dezelfde studie wordt ook het thema cyber security aangehaald, waarbij wordt gezegd dat geavanceerde toepassingen van ICT, op grote schaal en overal om ons heen, ook nieuwe veiligheidsrisico's kennen. Die risico's kunnen alleen rechtstreeks vanuit het ontwerp worden geadresseerd. Om geen misverstanden te laten ontstaan moeten deze principes (internationaal) worden uitgewerkt in heldere ontwerpregels. Gezien het strategisch belang en temeer dit onderwerp de hele luchtvaart aangaat, zou het te rechtvaardigen zijn het thema op te nemen in het Nederlands Luchtvaartveiligheidsprogramma. Tegelijkertijd dient er ook bij internationale samenwerkingsverbanden aandacht voor gevraagd te worden: dit thema behoeft globale aandacht.

#### Aanbeveling 6

Positioneer cyber security op strategisch niveau in het Nederlands Luchtvaartveiligheidsprogramma (NLVP/NVA) en maak het vast onderdeel van de agenda in internationale samenwerkingsverbanden.

Uit de MKBA studie blijkt dat er ook een negatief effect (risico) is dat drones in botsing kunnen komen met mensen of gebouwen op de grond, oftewel externe veiligheid. Afhankelijk van het type drone kan dit grote gevolgen hebben. Er is nog veel onbekend over het aspect externe veiligheid voor drones met aanzienlijke massa.

Aanbeveling 7

Voer onderzoek uit naar de effecten op externe veiligheid voor het gebruik van drones uit de 'specific' of 'certified' category.

### 3.3 Actielijn 2: Verbinden van luchtruim

#### 3.3.1 Relevante literatuur

Tabel 3.2 bevat een overzicht van relevante uitspraken uit bronnen in de literatuur.

Tabel 3.2 Relevante uitspraken literatuur

Type	Bron	Relevante uitspraken
W	EU-verordening 2021/664-666: U-Space	<p>Elke aanwijzing van <b>U-spaceluchtruim</b> dient te worden onderbouwd door een luchtruimrisicobeoordeling. Mede op basis hiervan dient de staat de voor het gebruik van dit luchtruim geldende eisen te bepalen: operationele voorwaarden, luchtruimbepalingen en uitvoeringseisen voor UAS en USSPs.</p> <p>UAS-exploitanten krijgen toegang tot U-spaceluchtruim indien zij gebruikmaken van <b>U-spacediensten</b>, te leveren door een gecertificeerde <b>USSP</b>.</p> <p>Als een U-spaceluchtruim binnen een gecontroleerd luchtruim ligt moet de staat zorgen voor toepassing van <b>dynamische luchtruimherconfiguratie</b> om segregatie tussen UAS en bemande vliegtuigen te garanderen.</p>
V	European ATM Master Plan - Roadmap for the Safe Integration of Drones in all Classes of Airspace	<p>De visie op drone-integratie van SESAR is dat drones (zowel civiel als militair) volledig en naadloos worden geïntegreerd in alle omgeving en luchtruimklassen, in een veilige en efficiënte operatie naast de bemande luchtvaart.</p> <p>De visie wordt mogelijk gemaakt door de ontwikkeling van een nieuw framework, U-space, dat gebouwd is op een hoge mate van automatisering en connectiviteit. U-space ondersteunt het beheer van een veilige en efficiënte operatie en zorgt voor een goede interface met bemande luchtvaart en luchtverkeersleiding.</p> <p>De visie gaat uit van de evolutie van het luchtverkeersleidingssysteem tot een integratie van grote drones die veilig opereren met gebruikmaking van ATM services: <b>bemandede en onbemandede luchtvaart maakt gebruik van dezelfde luchthaveninfrastructuur</b>; ze communiceren met luchtverkeersleiding met datalink; regels en procedures worden toegepast voor beide, met enige aanpassing voor drones aangezien de piloot op de grond is.</p> <p>U1 maakt BVLOS beperkte operaties mogelijk                  U2 zorgt ervoor dat BVLOS-operaties meer routine worden                  U3 zorgt voor de mogelijkheid voor verdergaande BVLOS-operaties, inclusief <i>detect-and-avoid</i></p>
V	Kansen voor drones - Visie op de inzet van drones	<p>Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat wil samen met de andere ministeries en de sector de komende jaren de volgende uitdagingen aangaan:</p> <p>Dronevliegen over <b>grote afstanden, in de nacht, boven de stad, in de CTR, boven mensen en buiten het zicht van de operator</b> wordt mogelijk. Beroepsmatige mogelijkheden ten behoeve van maatschappelijke opgaven worden vergroot en het gebruik van het luchtruim wordt geïntegreerd. Het gezamenlijk gelijktijdig gebruik van het luchtruim wordt ook mogelijk.</p>
V	Luchtvaartnota 2020 en uitvoeringsagenda	<p>U-Space is de naam van het Europese systeem dat verkeersleiding en andere diensten gaat leveren aan alle luchtvaartuigen in het luchtruim onder de 150 meter. Dit is de plek waar ook onbemandede luchtvaartuigen nu al prominent</p>

Type	Bron	Relevante uitspraken
		aanwezig zijn. Het systeem werkt automatisch en zorgt ervoor dat bemande en onbemande luchtvaartuigen veilig samen kunnen vliegen. U-Space wordt in stapjes ingevoerd, waarbij de Rijksoverheid nauw samenwerkt met andere Europese partners.
V	Strategische visie op drones 2030	In alle gebieden – buiten <b>U-spaceluchtruim</b> - blijven de huidige regels van toepassing voor drones en ook in het luchtruim boven de 500 ft zullen drones zich moeten aanpassen aan de regels van het bemande verkeer. Het document beschrijft aan de hand van negen strategische thema's een aantal te maken beleidskeuzes en aandachtspunten.  U-space kan een belangrijke stimulans geven aan het plannen, begeleiden en monitoren van vluchten in complexe omgevingen, zoals in steden, waar het wordt gekoppeld aan <b>Urban Air Mobility (UAM)</b> , inclusief personenvervoer per drone, en <b>Beyond Visual Line of Sight (BVLOS)</b> operaties.
V	Blueprint U-space	U-space moet een door Europa gedefinieerde standaard worden die door de lidstaten wordt geïmplementeerd volgens voorgeschreven standaarden en services. De introductie vindt in vier fases plaats: fase U1 tot fase U4, waarbij U4 nog niet is gedefinieerd, maar wordt beschreven als "full U-space services". In 2021 wordt Europese regelgeving verwacht die de U1 en U2-services verplicht gaat stellen. U3 zal in 2027 volledig beschikbaar moeten zijn, U4 deployment is voorzien voor 2035.
V	Drone beleidsvisie en actieplan	De studie stelt de volgende acties voor: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyseren en beproeven van risico's gebruik drones in stedelijke omgeving;</li> <li>2. Ontwerpen blauwdruk voor provinciale en gemeentelijke kaders;</li> <li>3. Uitwerken globale UTM methode en aanpak voor de Nederlandse context;</li> <li>4. Uitwerken gelaagde ATM / UTM methode en aanpak.</li> </ol>
V	Aanzet voor een visie op U-space	De aanwijzing van een U-space luchtruim door de lidstaat moet volgens de regelgeving worden onderbouwd door een risicobeoordeling.  Er is <b>nadere visievorming nodig</b> omtrent eventueel gedeeld U-spaceluchtruim <b>met buurlanden</b> . Als formele beheerders van het luchtruim zijn de ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en Defensie verantwoordelijk voor keuzes rondom aanwijzing van U-spaceluchtruim en U-space serviceproviders. De invoering van U-space zal ook effect hebben op de bemande luchtvaart.  Uitwisseling en opslag van gegevens in U-space moet plaatsvinden met inachtneming van (privacy)wetgeving. Een CIS-provider moet de gegevens van een U-space aan exploitanten verstrekken. De ministeries van Infrastructuur en Waterstaat en Defensie zijn verantwoordelijk voor keuzes rondom aanwijzing van CIS-provider(s).
V	U-Space Scenario's Governance en finance	De studie biedt het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat handvatten voor relevante scenario's die als startpunt kunnen dienen voor de implementatie van de U-space regelgeving in Nederland. De implementatie van U-space stelt het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat voor de vraag welke rol zij wil oppakken en waarom.  Het rapport is ontwikkeld op basis van interviews met stakeholders, expert judgement van het projectteam en een aantal best practices uit het buitenland.

Type	Bron	Relevante uitspraken
		<p>Het rapport beschrijft de vier scenario's: participatie, regie, open markt en integratie aan de hand van vijf hoofdcriteria: participatie, stimulans, uniformiteit, organisatie en kosten.</p> <p>Voor de inrichting van de U-space zijn mogelijke keuzes beschreven die de overheid kan maken voor de bestuurlijke inrichting met betrekking tot rollen en verantwoordelijkheden binnen U-space.</p>

### 3.3.2 Relevante werkpakketten (concept)beleidsagenda

De volgende tabellen beschrijven de relevante werkpakketten en acties opgenomen in de (concept)beleidsagenda onder *Actielijn 2: Verbinden van luchtruim*:

Werkpakket 1 Zonering	
<b>Acties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wijzigingsproces zonering opstellen</li> <li>2. Verkenning dynamische zonering / centrale dataset</li> <li>3. Coördinaten omzetten naar Europees data format</li> <li>4. Opnemen zonering informatie in GoDroneApp</li> <li>5. Evaluatie verbod in A3 laagvlieggebied / afstanden tot infrastructuur</li> </ol>
<b>Effect</b>	Het op te stellen wijzigingsproces maakt helder en voorspelbaar welke partijen wijzigingen of nieuwe zones kunnen aanvragen, binnen welke kaders deze worden afgewogen en met welke frequentie dit wordt gedaan. Het Europese dataformaat maakt het mogelijk de zones (op termijn) in drones te programmeren. De verkenning wijst uit of en zo ja hoe het mogelijk is om de zones in één dataset beschikbaar te stellen en hoe dynamisch dit kan zijn.

Werkpakket 2 CTR	
<b>Acties</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omgang met CTR's, beleid ontwikkelen en regelgeving aanpassen</li> <li>2. Verkenning mogelijkheden verruiming voor drones in CTR</li> </ol>
<b>Effect</b>	Vaststelling van regels die gelden voor het vliegen met drones in CTR's.

Werkpakket 3 U-space	
<b>Acties</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visie U-space + verkenning UTM Caribisch deel</li> <li>• Governancemodellen en financieringsmogelijkheden</li> <li>• Afstemming met projectpartners (ILT, MinDef, LVNL, NLR, KNMI) over rolverdeling</li> <li>• Toewijzen van drone CIS/AIM taak, en proces inrichten</li> <li>• Aanpak Prototypes</li> <li>• Luchtruimbeoordeling Kader en toewijzing U-space airspace</li> </ul>
<b>Effect</b>	Opstelling van een traject waarbij air traffic management voor drones wordt gerealiseerd.

### 3.3.3 Beschouwing en aanbevelingen

U-space is een belangrijke ontwikkeling voor de grootschalige herinrichting van het luchtruim om mogelijkheden te bieden voor toekomstige toepassingen van drones. U-space kan een belangrijke stimulans geven aan het plannen, begeleiden en monitoren van vluchten in complexe omgevingen waar Beyond Visual Line of Sight (BVLOS) operaties plaatsvinden. Dit geldt ook voor steden, waar het wordt gekoppeld aan Urban Air Mobility (UAM), inclusief personenvervoer per drone. Meerdere studies benadrukken dat het een keuze van een lidstaat is om U-space luchtruim toe te wijzen, hier kan ook van worden afgezien. De ambitie in de Luchtvaartnota 2020 is echter onomstotelijk dat U-space in Nederland wordt geïmplementeerd en bovendien dat Nederland actief bijdraagt aan de verdere ontwikkeling van het concept.

Recent heeft MinlenW twee studies laten uitvoeren in het kader van de U-Space implementatie. Volgens de studie *Scenario's voor Governance en Finance* ligt het voor de hand om als overheid het participatiescenario als



vertrekpunt te kiezen, in lijn met Zwitserland en België. De reden hiervoor is dat het einddoel van alle scenario's hetzelfde is (namelijk volledige integratie van bemand en onbemand luchtverkeer), de markt van UAS nog (lang) niet volwassen is én het MinlenW de innovatie van (het gebruik van) UAS wil stimuleren. In het participatiescenario hoeven op voorhand geen dwingende inrichtingskeuzes gemaakt te worden, wat de meeste flexibiliteit geeft in een markt die zowel op toepassingsgebied als technologisch nog zó in ontwikkeling is. Dit scenario biedt eveneens ruimte om gaandeweg het beeld te vormen welke U-space inrichting voor Nederland de best passende is. Dit zou kunnen betekenen dat op termijn het participatiescenario overgaat in een regiescenario en nog later in een open markt-scenario.

In het participatiescenario heeft de overheid een actieve rol, hetgeen past bij de wens om innovatieve toepassingen van UAS ruimte te geven en tegelijkertijd het publieke belang te kunnen borgen. Tenslotte is het participatiescenario een scenario dat relatief eenvoudig, snel, kleinschalig en zonder hoge startkosten (noch voor de overheid, noch voor de markt) opgestart kan worden. Wanneer Nederland koploper wil zijn dan sluit het scenario 'Regie bij de overheid' of scenario 'Participatie' het best aan.

#### Aanbeveling 8

Stel op korte termijn een plan van aanpak op voor de implementatie van U-space in Nederland. Als eerste stap dient een keuze te worden gemaakt in het scenario voor de rol die de Nederlandse overheid kiest. De volgende inrichtingskeuzes zouden minimaal in het plan van aanpak moeten worden geadresseerd:

- Aanwijzen van U-space luchtruim;
- Aanwijzen Competent authority;
- Aanwijzen Common information service provider;
- Overweging U-space service providers;
- Overweging ATS-providers;
- Inrichten handhaving.

Implementatie van U-space maakt het bovendien mogelijk om verdergaande BVLOS-operaties mogelijk te maken (zie ook actielijn 1).

Voorbeeld: In Zwitserland is een aantal inrichtingskeuzes voor hun U-space implementatie vastgelegd in een gezamenlijk geschreven Concept of Operations. Een Concept of Operations is een functionele beschrijving van de werking van een concept in de lokale situatie waarin alle actoren en diensten aan bod kunnen komen. Het zou – in een participatiescenario – een gezamenlijk product van de overheid en de markt kunnen zijn waarin tevens kan worden vastgelegd wat de (gezamenlijke) vervolgstappen zijn.

#### Aanbeveling 9

Stel een transitieplan op voor de delen van het luchtruim, zoals nu delen van de CTR, waar het vliegen met drones is/wordt toegelaten en die op een bepaald moment over zullen gaan in U-spaceluchtruim.

Uit de MKBA studie is gebleken dat het gebruik van drones om windenergie op te wekken veiligheidskwesties met zich meebrengt. Dergelijke drones maken namelijk gebruik van hetzelfde luchtruim als vliegtuigen. Door middel van zonering kan de veiligheid worden geborgd voor het vliegen met 'bedrade' drones. Tegelijkertijd is het op dit moment in Nederland niet toegestaan om met drones in het hoge luchtruim te vliegen. Om het gebruik van drones voor het opwekken van windenergie mogelijk te maken is aanpassing van bestaande wetgeving een noodzakelijke voorwaarde. In de studie gaat men ervan uit dat de wet- en regelgeving beschikbaar is vóór 2035. Met de implementatie van U-space moet worden geborgd dat ook in hoger luchtruim gebruikgemaakt kan worden van drones. U3 zal in 2027 volledig beschikbaar moeten zijn, U4 deployment is voorzien voor 2035.

### 3.4 Actielijn 3: Vernieuwen en verruimen

#### 3.4.1 Relevante literatuur

Tabel 3.3 bevat een overzicht van relevante uitspraken uit bronnen in de literatuur.

Tabel 3.3 Relevante uitspraken literatuur

Type	Bron	Relevante uitspraken
V	Drone beleidsvisie en actieplan	De studie stelt de volgende activiteiten voor: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oprichten Dutch Drone Council als fundament onder partnerschap;</li> <li>2. Opstellen innovatie- en ontwikkelagenda;</li> <li>3. Samensmeden gedeeld ontwikkel-, test- en demonstratieplatform;</li> <li>4. Sla bruggen tussen de domeinen.</li> </ol>
V	Kansen voor drones - Visie op de inzet van drones	<p>Sinds 2015 heeft het kabinet drie samenhangende en elkaar versterkende ambities met drones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. borgen van de veiligheid (in de lucht, op de grond en privacy);</li> <li>2. benutten van de maatschappelijke toepassingen;</li> <li>3. benutten van de economische kansen voor Nederland.</li> </ol> <p>Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat wil samen met de andere ministeries en de sector de volgende uitdagingen aangaan op het gebied van het ontsluiten van het potentieel dat drones bieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nederland is dé partner voor ontwikkelen en toepassen drones.</b> Nederland is koploper in Europa. Dit moet worden bereikt door innovatieve concepten volop de ruimte te bieden, voldoende testlocaties in Nederland te verzorgen waar alle typen dronesvluchten mogelijk zijn, ervoor zorg dragen dat (potentiële) dronegebruikers bekend zijn met wat er in Nederland kan en mag, te zorgen voor een soepele overgang van de nationale naar de nieuwe Europese regelgeving, duidelijkheid te bieden aan bedrijven over de nieuwe regels en technische eisen en de maatschappelijke acceptatie van beroepsmatig gebruik van drones te vergroten.</li> <li>• <b>RWS en ProRail zijn innovatieve beheerders.</b> Met drones kan men sneller en effectiever handelen bij incidenten, evenementen en inspecties en wordt er veilig gewerkt. Men zou binnen een kwartier met een drone ter plaatse kunnen zijn op alle rijkswegen zonder signalering. Op alle rijkswateren, spoorwegen en eventueel andere infra-objecten is toezicht mogelijk met drones, zowel overdag als 's nachts. Ook is er binnen een half uur locatie-inzicht ter plaatse met een drone bij een incident op rijkswater en op het spoor. Innovaties kunnen binnen een jaar operationeel inzetbaar zijn bij RWS en ProRail. RWS en ProRail zouden fungeren als launching customer, behorende bij de presenterende overheid.</li> <li>• <b>Smart logistics moet worden verzorgd</b>, oftewel het optimaliseren van de logistieke keten. Bijvoorbeeld het inzetten van drones voor het transport naar schepen en het vervoer van hoogwaardige of urgente goederen. Dit wordt onder andere bewerkstelligd door pilots vanuit de markt te faciliteren.</li> </ul>

### 3.4.2 Relevante werkpakketten (concept)beleidsagenda

De volgende tabellen beschrijven de relevante werkpakketten en acties opgenomen in de (concept)beleidsagenda onder Actielijn 3: Vernieuwen en verruimen:

Werkpakket 1      Beleidskader voor het testen & experimenteren	
<b>Acties</b>	Beleidskader voor het testen en experimenteren
<b>Effect</b>	Eenvoudige regelgeving voor testen en experimenteren

Werkpakket 2      Monitoringskader Test en Experimenteren	
<b>Acties</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbeteren kwaliteit aanvragen</li> <li>• Kader toewijzen luchtruim</li> <li>• Monitoring van testen en experimenteren om van te leren</li> </ul>
<b>Effect</b>	Kaders en randvoorwaarden betreffende het aanvraagproces en de allocatie van luchtruim aan alle betrokken partijen. Kwaliteit van de aanvragen verbeteren zodat T&E aanvragen efficiënter en effectiever worden afgehandeld. Door een monitoringskader beter leren van uitgevoerde testen.

Werkpakket 3      Innovatie-partnerships	
<b>Acties</b>	Verkenning over de invulling van dit werkpakket
<b>Effect</b>	-

### 3.4.3 Beschouwing en aanbevelingen

De uitdaging die het MinlenW en andere ministeries in *Kansen voor drones* zijn aangegaan om drones de ruimte te bieden zijn op een aantal aspecten reeds succesvol:

- Er zijn verschillende testlocaties voor drones in Nederland en Actielijn 3 zet in op verdere verbetering;
- Rijkswaterstaat is momenteel een vooraanstaand dronegebruiker in Nederland;
- Smart logistics wordt volop getest in publiek-private samenwerking voor onder andere urgent medisch vervoer van/naar de Waddeneilanden, Zwolle en binnenkort mogelijk Zeeland.

Uit de MKBA studie zijn toepassingen van drones van de volgende sectoren benoemd: Landbouw, Inspectie en energie, Veiligheid, Bezorging, Mobiliteit en Overig. Bij bijna alle sectoren is behoefte aan BVLOS, dit is reeds bij aanbeveling 4 van Actielijn 1 beschreven. In de landbouwsector kunnen drones worden ingezet voor het besproeien van gewassen, dit is echter op dit moment in Nederland onder voorwaarden toegestaan voor drones binnen de ‘specifieke’ categorie. Om het gebruik van drones voor dit doeleinde mogelijk te maken is aanpassing van bestaande wetgeving een noodzakelijke voorwaarde.

Aanbeveling 10

Pas in samenwerking met andere ministeries de bestaande wetgeving zodanig aan dat drones effectief kunnen worden ingezet voor het besproeien van gewassen.

### 3.5 Actielijn 4: Voorbereiden op de toekomst: kennis

#### 3.5.1 Relevante literatuur

Tabel 3.4 bevat een overzicht van relevante uitspraken uit bronnen in de literatuur.

Tabel 3.4 Relevante uitspraken literatuur

Type	Bron	Relevante uitspraken
V	Kansen voor drones - Visie op de inzet van drones	<p>Sinds 2015 heeft het kabinet drie samenhangende en elkaar versterkende ambities met drones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. borgen van de veiligheid (in de lucht, op de grond en privacy);</li> <li>2. benutten van de maatschappelijke toepassingen;</li> <li>3. benutten van de economische kansen voor Nederland.</li> </ol> <p>Om de ambities en uitdagingen te realiseren is een eerste aanzet gegeven voor een actie-agenda. Hierin is bij het thema de netwerkende overheid opgenomen onder communicatie, exposure en acceptatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Voorlichten van recreatieve en professionele dronegebruikers</b> over wat wel en wat niet mag en bedrijven tijdig informeren over wijzigingen in de regelgeving.</li> <li>• <b>Uitdragen van de mogelijkheden</b> die er in Nederland zijn om beroepsmatig drones in te zetten of te testen.</li> <li>• Laten zien aan het Nederlandse publiek <b>welke nuttige bijdragen</b> drones kunnen leveren.</li> <li>• Uitvoeren van onderzoek naar <b>bekendheid en draagvlak</b> voor de inzet van drones.</li> </ul>
V	Luchtvaartnota en uitvoeringsagenda	<p>De luchtvaartnota stelt een aantal publieke belangen voorop, waaronder het goed verbinden van Nederland, leefomgeving aantrekkelijk en gezond maken en zorgen voor een duurzaam Nederland. Men wil de economische kansen en maatschappelijke toepassingen van drones en onbemande luchtvaartuigen benutten en ze veilig integreren.</p> <p><u>Hieruit volgt de concrete actie vanuit de uitvoeringsagenda:</u> In nauwe dialoog met de sector stelt het Rijk een <b>Actieplan</b> onbemande luchtvaart op.</p>
V	Strategische visie op drones 2030	<p>Voor het faciliteren van personenvervoer per drones moet worden onderzocht welke regelgeving van toepassing is voor het gebruik van <b>eVTOLs</b> en in hoeverre deze regelgeving moet worden aangescherpt of herzien voor onbemande operaties. Met name de toepassing in steden vereist aandacht. Ook moeten er voorwaarden worden gesteld aan het opschalen van eVTOL-operaties in steden.</p> <p>Voor het faciliteren van <b>onbemande vrachtvliegtuigen</b> moet worden onderzocht welke regelgeving van toepassing is voor het gebruik van grote onbemande vrachtvliegtuigen en in hoeverre deze regelgeving moet worden</p>

Type	Bron	Relevante uitspraken
		aangescherpt of herzien voor onbemande operaties. Ook moeten er eisen en voorwaarden worden gesteld aan een proeflocatie waar proactief kan worden uitgezocht waar belemmeringen liggen en een kader kan worden opgesteld. Ten slotte moeten er eisen en voorwaarden worden gesteld aan locaties voor het gebruik van kleinere onbemande vrachtvliegtuigen (tot enkele honderden/duizenden kilogrammen) rondom economisch interessante gebieden hiervoor.

### 3.5.2 Relevante werkpakketten (concept)beleidsagenda

De volgende tabellen beschrijven de relevante werkpakketten en acties opgenomen in de (concept)beleidsagenda onder Actielijn 4: *Vorbereiden op de toekomst: kennis:*

Werkpakket 1 Verkenning Urban Air Mobility	
<b>Acties</b>	Verkenning / Inleidende studie op UAM
<b>Effect</b>	Beleidsontwikkeling vroegtijdig mee te laten groeien

Werkpakket 2 Verkenning Unmanned Cargo Aircraft	
<b>Acties</b>	Verkenning Unmanned Cargo Aircraft
<b>Effect</b>	Beleidsontwikkeling vroegtijdig mee te laten groeien

Werkpakket 3 Quick scan business case	
<b>Acties</b>	Quick scan uitvoeren
<b>Effect</b>	Inzicht in maatschappelijk nut zodat hier beleidsmatig op wordt gestuurd

Werkpakket 4 Onderzoek burgerperceptie drones	
<b>Acties</b>	Inventariseren van de beelden en belangen die (verschillende groepen) burgers hebben ten aanzien van drones
<b>Effect</b>	Rekening houden met de uitkomst bij beleidsontwikkeling

### 3.5.3 Beschouwing en aanbevelingen

De *Uitvoeringsagenda van de Luchtvaartnota* verlangt dat Nederland actief bijdraagt aan de ontwikkeling van U-space. De eerste Europese verordeningen voor dit thema zijn gepubliceerd - behandeld in Actielijn 2. De verwachting is dat er de komende vijf jaar meer volgt; het initiatief hiertoe sluit aan bij Actielijn 5 werkpakket 2. Verder schrijft de uitvoeringsagenda voor dat in nauwe dialoog met de sector het Rijk een Actieplan onbemande luchtvaart wordt opgesteld. Vermoedelijk is hetgeen dat hier wordt bedoeld de (concept)beleidsagenda, waar dit rapport een bijdrage aan tracht te leveren.

De *Strategische visie op drones 2030* markeert strategische thema's waar voor dit focuspunt BVLOS (zie hoofdstuk 3.2), eVTOLs en onbemande vrachtvliegtuigen relevant kunnen worden genoemd. BVLOS is actueel en bovendien urgent en wordt reeds aangehaald in Actielijn 1. eVTOL, vaak benoemd onder Urban Air Mobility, en onbemande vrachtvliegtuigen, ook wel Unmanned Cargo Aircraft, zijn populaire thema's en tegelijk ontwikkelingen van de langere termijn - wijst ook de MKBA uit. Het zijn belangrijke thema's om vanuit het programma aandacht naar uit te laten gaan, de beschreven verkenningen in Actielijn 4 zijn herkenbaar en te rechtvaardigen.

#### Aanbeveling 11

Voer de verkenningen uit naar Urban Air Mobility en Unmanned Cargo. Het fundament voor deze ontwikkelingen betreft U-space en implementatie daarvan is het meest urgent.

### 3.6 Actielijn 5: Versterken: (inter)nationale samenwerking

#### 3.6.1 Relevante literatuur

Tabel 3.5 bevat een overzicht van relevante uitspraken uit bronnen in de literatuur.

Tabel 3.5 Relevante uitspraken literatuur

Type	Bron	Relevante uitspraken
V	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat - Kansen voor drones - Visie op de inzet van drones	<p>Sinds 2015 heeft het kabinet drie samenhangende en elkaar versterkende ambities met drones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. borgen van de veiligheid (in de lucht, op de grond en privacy);</li> <li>2. benutten van de maatschappelijke toepassingen;</li> <li>3. benutten van de economische kansen voor Nederland.</li> </ol> <p>Om de ambities en uitdagingen te realiseren is een eerste aanzet gegeven voor een actie-agenda. Hierin is bij het thema de netwerkende overheid opgenomen onder publiek-private samenwerking, kennisontwikkeling en -uitwisseling:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een goede samenwerking en <b>kennisuitwisseling tussen publieke en private partijen</b> is essentieel voor het benutten van de economische en maatschappelijke kansen van drones en voor een veilig gebruik van drones.</li> <li>• Samen met de kennisinstellingen en bedrijfsleven wordt verkend of het mogelijk is een <b>centraal kenniscentrum</b> voor drones in te richten, gericht op het breed delen van kennis en informatie op het terrein van drones inclusief de opgedane kennis met de pilots en experimenten.</li> <li>• Het opstellen van een <b>gezamenlijke onderzoeksagenda</b> op het gebied van drones door de verschillende kennisinstellingen kan eveneens bijdragen aan het vergroten van de kennisontwikkeling in Nederland en het verzilveren van kansen.</li> </ul>
V	Technolution - Drone beleidsvisie en actieplan	<p>Het vierde focuspunt volgt uit de <b>potentie die drones bieden voor onze socialeconomische ontwikkeling</b>. De volgende activiteiten worden voorgesteld:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oprichten Dutch Drone Council als fundament onder partnerschap;</li> <li>2. Opstellen innovatie- en ontwikkelagenda;</li> <li>3. Samensmeden gedeeld ontwikkel-, test- en demonstratieplatform;</li> <li>4. Sla bruggen tussen de domeinen.</li> </ol> <p>Om het potentieel, zoals beschreven bij het derde focuspunt, na een eerste begin verder te ontginnen zijn voldoende professionals nodig. <b>Ontwikkelen van interesse, kennis en kunde van de volgende generatie professionals</b> (de "nieuwe aanwas") is dan ook het vijfde focuspunt. Hieronder vallen de volgende activiteiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Help een kennis-lus te creëren van jeugd tot professional en vice versa;</li> <li>2. Help een aansluitend onderwijssysteem te creëren met een stimulerend curriculum.</li> </ol>

### 3.6.2 Relevante werkpakketten (concept)beleidsagenda

De volgende tabellen beschrijven de relevante werkpakketten en acties opgenomen in de (concept)beleidsagenda onder Actielijn 5: Versterken: (inter)nationale samenwerking:

Werkpakket 1 Samenwerkingsverband	
<b>Acties</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkenning mogelijkheden samenwerkingsverband</li> <li>• Kwartiermaker samenwerkingsverband</li> </ul>
<b>Effect</b>	Benutten potentieel markt en kennis

Werkpakket 2 Internationale (werk)agenda	
<b>Acties</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internationale agenda opstellen</li> <li>• Vertegenwoordiging in diverse werkgroepen</li> <li>• Internationale evenementen / ADW</li> </ul>
<b>Effect</b>	Beïnvloeding regelgeving en benutten potentieel markt en kennis

### 3.6.3 Beschouwing en aanbevelingen

*Kansen voor drones* doet verschillende suggesties voor publiek-private samenwerking ten behoeve van kennisontwikkeling en -uitwisseling. Heel concreet in de (concept) beleidsagenda is het initiatief voor het opzetten van een nationaal samenwerkingsverband, inmiddels ook wel de Dutch Drone Council genoemd (Actielijn 5, werkpakket 1). Dit zou een uitstekende basis kunnen zijn om verdere publiek-private samenwerking op te zetten. Een heel krachtig instrument om richting te geven aan de Nederlandse dronemarkt en onderzoek elkaar te laten versterken is een gemeenschappelijke onderzoeksagenda, ook hier kan de council mogelijk een centrale rol in spelen. De actiepunten opgenomen in *Drone beleidsvisie en actieplan* onder het vierde focuspunt komen vrijwel overeen en onderschrijven deze inrichting.

De *Drone beleidsvisie en actieplan* legt in haar vijfde focuspunt de essentie bij het creëren van een kennisnetwerk tussen de dronemarkt en jonge mensen. Het beoogde doel gaat daarbij verder dan het de jeugd aanleren hoe een drone kan worden bestuurd, het betreft bovenal de inbedding van drones in de maatschappij, nu en in de toekomst. Het ontwikkelen van kennis en kunde bij de nieuwe generatie professionals, zoals de *Dronevisie en actieplan* beoogt, kan een moeilijke opgave zijn in een markt die nog zo in ontwikkeling is. Het voorbereiden van onderwijsprogramma's is daarmee misschien op dit moment nog niet realistisch. Dat neemt niet weg dat de Nederlandse drone-markt - bijvoorbeeld, opnieuw via de op te zetten Dutch Drone Council - gezamenlijk kan optrekken in het creëren van exposure voor de dronemarkt en de perspectieven daarin voor jongeren. Dit kan met brede informatiecampagnes zijn, maar ook specifiek gericht worden op jongeren via social media of regionale, landelijke onderwijsbeurzen. In een later stadium kan worden gedacht aan het vormgeven van lespakketten voor in het onderwijs, zoals in de loop der jaren ook programmeren grotere bekendheid heeft gekregen in het onderwijssysteem.

Aanbeveling 12  
 Benut het potentieel van een Dutch Drone Council voor het verder vormgeven van publiek-private samenwerking door het onder andere in te zetten voor het creëren van een gezamenlijke onderzoeksagenda.



## 4 Conclusie advies & handvatten

De (concept)beleidsagenda van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat bevat de ambitie, beleidsdoelstellingen en werkpakket met daarin acties. Een groot deel van de bevindingen in de literatuur is al verwerkt in de (concept)beleidsagenda. Er zijn diverse aanbevelingen om de beleidsagenda verder te ontwikkelen. De aanbevelingen liggen op het gebied van concrete doelen, U-space en de ontwikkelingen die hierdoor mogelijk worden, maar zijn ook gericht op de communicatie en exposure van de activiteiten die in Nederland ontplooid worden.

Hieronder staan de aanbevelingen opgesomd.

- **Aanbeveling 1**  
Maak de beleidsdoelstellingen concreet en maak hierin eventueel gebruik van stellingname.
- **Aanbeveling 2**  
Benoem - naast het gewenste effect (doel) - ook een gewenst resultaat van de werkpakketten, dit maakt het doel inzichtelijker en de uitvoering resultaatgerichter.
- **Aanbeveling 3**  
Voeg toe in de actielijnen de stapsgewijze implementatie van de certified-categorie in het nationaal wettelijk kader
- **Aanbeveling 4**  
Afhankelijk van de Nederlandse ambitie met dronetoepassingen over langere afstand, prioriteer de uitwerking van lokale regelgeving voor BVLOS-operaties.
- **Aanbeveling 5**  
Stimuleer kennisontwikkeling op externe effecten als geluidshinder, visuele vervuiling en privacy en maak de thema's onderwerp van gesprek in de participatie met stakeholders.
- **Aanbeveling 6**  
Positioneer cyber security op strategisch niveau in het Nederlands Luchtvaartveiligheidsprogramma (NLVP/NVA) en maak het vast onderdeel van de agenda in internationale samenwerkingsverbanden.
- **Aanbeveling 7**  
Voer onderzoek uit naar de effecten op externe veiligheid voor het gebruik van drones uit de 'specific' of 'certified' category.
- **Aanbeveling 8**  
Stel op korte termijn een plan van aanpak op voor de implementatie van U-space in Nederland. Als eerste stap dient een keuze te worden gemaakt in het scenario voor de rol die de Nederlandse overheid kiest.
- **Aanbeveling 9**  
Stel een transitieplan op voor de delen van het luchtruim, zoals nu delen van de CTR, waar het vliegen met drones is/wordt toegelaten en die op een bepaald moment over zullen gaan in U-spaceluchtruim.

- **Aanbeveling 10**  
Pas in samenwerking met andere ministeries de bestaande wetgeving zodanig aan dat drones effectief kunnen worden ingezet voor het besproeien van gewassen.
- **Aanbeveling 11**  
Voer de verkenningen uit naar Urban Air Mobility en Unmanned Cargo Aircraft en beperk voorlopig verdere inspanning. Het fundament voor deze ontwikkelingen betreft U-space en implementatie daarvan is het meest urgent.
- **Aanbeveling 12**  
Benut het potentieel van een Dutch Drone Council voor het verder vormgeven van publiek-private samenwerking door het onder andere in te zetten voor het creëren van een gezamenlijke onderzoeksagenda.

## 5 Referenties

Adecs e.a. (2021). U-Space Scenario's Governance en finance

Altran (2020). En-route to Urban Air Mobility.

Deloitte (2021). Aanzet voor een visie op U-space

Deloitte (2021). Overweging UTM voor drones in het Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden

EASA (2021). Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe

Eurocontrol (2020). U-space services Implementation Monitoring Report - SES Area Member States

Europese Unie (2020). Uitvoeringsverordening 2020/1058

Europese Unie (2021). Uitvoeringsverordening 2021/664

Europese Unie (2021). Uitvoeringsverordening 2021/665

Europese Unie (2021). Uitvoeringsverordening 2021/666

FOCA (2020). Swiss U-space ConOps

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2017). Drones in het personen- en goederenvervoer

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017). Kansen voor drones - Visie op de inzet van drones

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020-1). Uitvoeringsagenda luchtvaartnota

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020-2). Handreiking inspecteren met drones

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2020). Luchtvaartnota 2020-2050

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2021). Concept beleidsagenda (niet openbaar/gepubliceerd)

Motivaction (2021). Perceptie van drones

NLR (2020). Strategische visie op drones in 2030, versie 0.9

Rijkswaterstaat (2020). Business case RWS drone team: Incidenten op het water

Rijkswaterstaat (2020). Handreiking inspecteren met drones

SESAR JU (2016) European Drone Outlook Study

SESAR JU (2017). European ATM Master Plan - Roadmap for the Safe Integration of Drones in all Classes of Airspace

SESAR JU (2018). Blueprint U-space

Straubinger, A. et al. (2021). Will urban air mobility fly? The efficiency and distributional impacts of UAM in different urban spatial structures.

Technolution (2020). Drone Beleidsvisie en Actieplan

To70 (2021). Introduction to the UK regulatory landscape



# “De wetenschap dat het goed is.”

SEO Economisch Onderzoek doet onafhankelijk toegepast onderzoek in opdracht van overheid en bedrijfsleven. Ons onderzoek helpt onze opdrachtgevers bij het nemen van beslissingen. SEO Economisch Onderzoek is gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam. Dat geeft ons zicht op de nieuwste wetenschappelijke methoden. We hebben geen winstoogmerk en investeren continu in het intellectueel kapitaal van de medewerkers via promotietrajecten, het uitbrengen van wetenschappelijke publicaties, kennisnetwerken en congresbezoek.

SEO-rapport 2022-10B

## Informatie & Disclaimer

SEO Economisch Onderzoek heeft op de verkregen informatie en data geen onderzoek uitgevoerd dat het karakter draagt van een accountantscontrole of due diligence. SEO is niet verantwoordelijk voor fouten of omissies in de verkregen informatie en data.

Copyright © 2021 SEO Amsterdam. Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit magazine te gebruiken in artikelen, onderzoeken en collegesyllabi, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld. Gegevens uit dit rapport mogen niet voor commerciële doeleinden gebruikt worden zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s). Toestemming kan worden verkregen via [secretariaat@seo.nl](mailto:secretariaat@seo.nl).

Roetersstraat 29  
1018 WB, Amsterdam

**+31 20 525 1630**  
[secretariaat@seo.nl](mailto:secretariaat@seo.nl)  
[www.seo.nl](http://www.seo.nl)