



HOOGVLIEGERS MET EEN VERHAAL

De wijze waarop drone-informatie een bijdrage kan leveren
aan de beeldvorming in het CoPI.

MASTERTHESIS

Master of Crisis and Public
Order Management

Versie 1.0

Hermien Onderstal

26 januari 2017

Samenvatting

Brandweer Nederland en de Nationale Politie zijn bezig om de inzet van drones in hun operationele werkzaamheden op te nemen. Regelmatige inzet van een drone laat nog even op zich wachten, omdat de hulpdiensten aan het onderzoeken zijn hoe drones het beste kunnen worden ingezet voor verschillende doeleinden binnen de kaders van de wet- en regelgeving.

Het doel van dit onderzoek was het in kaart brengen van de eventuele toegevoegde waarde van de inzet van drones voor de beeldvorming in een Commando Plaats Incident (CoPI) tijdens een ramp, en de omstandigheden waaronder die waarde geleverd kan worden. Het onderzoek heeft het karakter van een eerste verkenning naar de mogelijkheden van drone-informatie ten behoeve van de beeldvorming in het CoPI.

De centrale onderzoeksvraag voor het onderzoek was:

Wat is de toegevoegde waarde van de inzet van een drone voor de beeldvorming in het CoPI tijdens een ramp en aan welke voorwaarden moet voldaan worden?

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden, zijn er verschillende onderzoeksmethoden en -technieken toegepast. Literatuur- en documentonderzoek heeft zich gericht op de toepassingen, mogelijkheden en beperkingen van een drone en relevante wet- en regelgeving. Aan de hand van wetenschappelijke theorieën en interviews is beschreven hoe de beeldvorming ontstaat, wat de invloed is van informatie op de (gezamenlijke) Situation Awareness (SA) en wat voor consequenties dit heeft op de uiteindelijke besluitvorming. Desk research is gebruikt om inzicht te krijgen in de actuele situatie en welke voorwaarden bepalend zijn, zodat een inzet van een drone van toegevoegde waarde is voor de beeldvorming. Als laatste zijn interviews afgenomen met experts om de uitkomsten van het onderzoek te complementeren, de laatste onduidelijkheden weg te nemen, resultaten te verifiëren en is een praktijksituatie doorgenomen.

Tijdens de eerste fase van een ramp wordt er een CoPI ingericht. In het CoPI wordt de BOB-structuur (Beeldvorming, Oordeelsvorming, Besluitvorming) toegepast om structuur te geven aan de overleggen. BOB is een iteratief proces dat zich herhaalt tot de ramp is beëindigd. Data en informatie vormen de basis van de beeldvorming en zijn dus direct van invloed op de oordeelsvorming en de besluitvorming. Daarom is een goede (gezamenlijke) SA van groot belang. SA bestaat uit waarnemen van de informatie, het begrijpen van de

huidige situatie het voorspellen van de toekomstige situatie. Beeldvorming hangt af van een goede SA en vormt de basis van het besluitvormingsproces. De besluitvorming leidt tot actie. Er is een duidelijke informatiebehoefte vanuit het CoPI waar de inzet van een drone aan tegemoet kan komen. Drones kunnen bijdragen aan het verkrijgen van kwalitatief goede informatie omtrent de rampsituatie, zoals (over)zicht op de locatie, het monitoren van veranderingen, het veilig of tactisch positioneren van manschappen en het leveren van dynamische en actuele informatie. Accurate en tijdige informatie is cruciaal voor gezamenlijke SA en de daaropvolgende besluitvorming. Deze data dient wel geïnterpreteerd te worden en daarna effectief gedeeld te worden in het CoPI. De hoeveelheid informatie die CoPI-leden tijdens een ramp moeten verwerken, wordt als risico/beperking gezien. Daarnaast dient aan uitgebreide wet- en regelgeving voldaan te worden om de veiligheidsrisico's te reduceren.

Op dit moment wordt een drone als extra informatiebron beschouwd. De technologische ontwikkeling gaat echter snel en mogelijk kan een drone-inzet in de toekomst een vervanger zijn voor één of meer andere informatiebronnen.

De manier waarop deze informatie beschikbaar komt voor het CoPI is van belang, omdat dit van invloed is op de gezamenlijke SA en op de besluitvorming. Er moet voor worden gezorgd dat de juiste informatie op de juiste plaats in de juiste vorm komt, zodat dit een meerwaarde is voor de operatie. Hier ligt een rol voor een liaison. Deze liaison zorgt voor een duidelijk taak (vanuit het CoPI) voor het droneteam en levert de gevraagde informatie aan het CoPI. Indien de liaison over de juiste opleidingen beschikt, kan hij de gegenereerde data interpreteren.

De hoeveelheid informatie die CoPI-leden tijdens een ramp moeten verwerken wordt als een risico/beperking gezien. Bij het gebruik van een drone tijdens een ramp komt er een nieuwe bron van informatie bij. Alle data die tijdens een ramp beschikbaar is, moet in één beeld geïntegreerd worden zodat er een Common Operational Picture (COP) ontstaat. Deze COP geeft in één beeld alle data weer.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	3
1.1	Onderwerp.....	3
1.2	Probleemstelling.....	7
1.3	Doelstelling.....	7
1.4	Onderzoeksvragen.....	8
1.5	Afbakening.....	8
1.6	Centrale begrippen.....	9
	Ramp.....	9
	Commando Plaats Incident (CoPI).....	10
	Drones.....	11
1.7	Relevantie.....	12
2.	Methodologie.....	13
2.1	Schematische weergave.....	16
2.2	Afwijking van onderzoeksvoorstel.....	17
3.	Theoretisch Kader.....	18
3.1	Toepassingen en wet- en regelgeving.....	18
	Toepassingen.....	18
	Wet- en regelgeving.....	21
3.2	BOB-model.....	24
	Beeldvorming.....	26
	Gezamenlijke SA/beeldvorming.....	29
	Invloeden op SA.....	30
	De rol van informatie bij SA.....	32
	Oordeelsvorming.....	33
	Besluitvorming.....	33
4.	Exploratieve onderzoeksresultaten.....	35
4.1	Interviews.....	35

4.2 Deskresearch	37
Inzet van drones door hulpdiensten in Nederland	38
Inzet van drones door hulpdiensten in buitenland	43
Indicatoren om toegevoegde vast te stellen	47
5. Analyse	53
6. Conclusies.....	57
7. Aanbevelingen.....	62
8. Discussie.....	65
9. Informatiebronnen	67
Lijst met afkorting	72

1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het onderwerp van dit onderzoek, de probleemstelling en de doelstelling. Aansluitend volgen de onderzoeksvraag met de bijbehorende deelvragen. Tot slot worden de afbakening, de centrale begrippen en de relevantie beschreven.

1.1 Onderwerp

Er gaat bijna geen dag voorbij zonder een bericht in het nieuws over Unmanned Aerial Vehicles (UAV's), de Engelse benaming voor onbemande luchtvaartuigen, beter bekend als drones. Deze berichten hebben een informatief karakter om aan te geven wat de mogelijkheden zijn van drones, maar deze berichten hebben ook vaak te maken met de veiligheidsrisico's die gepaard gaan met het vliegen met drones.

Zo overweegt de politie om roofvogels in te zetten tegen dreiging met drones (Algemeen Nederlands Persbureau, 2016). Worden drones ingezet om nesten van weidevogels te beschermen (De Jager, 2016). Experimenteren waterbeheerders met de inzet van drones bij het inspecteren, beheren en onderhouden van waterkeringen (Groen Kennisnet, 2015) en

is er een filmpje gemaakt van een particulier die met een hobbydrone een hoogte bereikt van 3,4 kilometer (Algemeen Dagblad, 2016).

Het vliegen met drones is niet zonder gevaar en het is belangrijk om de veiligheid niet uit het oog te verliezen. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de beelden van de wereldbikerslalom van skiër Marcel Hirscher, die tijdens zijn afdaling ternauwernood ontsnapt aan een neerstortende drone (Nu.nl, 2015). De drone die tijdens een concert van Andre Rieu opnames van 12.000 bezoekers op het Vrijthof nam, werd wegens de onveilig geachte situatie door de politie in beslag genomen. Het was volgens de politie onverantwoord en verboden om met zo'n toestel in de binnenstad boven een mensenmenigte te vliegen (Drone.nl, 2016).

Drones zijn het nieuwe speeltje van particulieren en verkooppunten schieten als paddenstoelen uit de grond. Door de snelle technologische ontwikkelingen zien ook bedrijven en overheidsinstanties allerlei mogelijkheden en nieuwe toepassingen. In

Nederland is de overheid momenteel voornamelijk bezig met de wet- en regelgeving en wordt er nog niet veel met drones gevlogen. Wereldwijd worden drones al wel veelvuldig ingezet voor het registreren van gegevens of verkenning. Daarnaast worden ze gebruikt voor het overbrengen van lading zoals bijvoorbeeld; brieven, medicijnen, dekens voor vluchtelingen en bommen. Drones kunnen solo vliegen of samenwerken in zwermen (D'Andrea, 2013).

De mogelijkheden en toepassingen lijken oneindig en het lijkt niet lang meer te duren voordat de hulpdiensten op grote schaal gebruikt gaan maken van drones. Een drone kan als alternatief voor een helikopter worden gezien, maar kan ook een geheel andere functie krijgen, doordat hij uitgerust kan worden met een grote verscheidenheid aan instrumenten of sensoren.

Drones die uitgerust zijn met camera's kunnen voor de uitvoering van de hulpverlenende taak van de politie geschikt zijn, maar ook voor andere hulpdiensten kan de inzet van drones potentieel een toegevoegde waarde hebben. Drones kunnen op een eenvoudige wijze tegen lage kosten een overzicht van een bepaald gebied verschaffen. Bij calamiteiten zal een drone dan al snel zijn toegevoegde waarde bewijzen, omdat op basis van het verschaftte overzicht de juiste middelen voor een incident kunnen worden ingezet (Custers, Oerlemans & Vergouw, 2015).

Tot voor kort mocht Defensie als enige overheidsinstelling in Nederland beroepsmatig vliegen met drones, omdat ze over de juiste ontheffing beschikt. Andere overheidsinstellingen konden een bijstandsverzoek indienen bij Defensie. Dit had tot gevolg dat een drone vrijwel alleen ingezet werd als dit van tevoren was aangevraagd en deze inzet was goedgekeurd. Dit betekende dat een drone niet ad hoc kon worden ingezet bij bijvoorbeeld een ramp.

Indien de hulpdiensten gebruik willen maken van drones, hebben zij zich aan de zelfde wet- en regelgeving te houden als bedrijven die drones inzetten voor beroepsmatig gebruik. Er wordt voor hulpdiensten die drones willen inzetten, dus geen uitzondering gemaakt. Wanneer de hulpdiensten een drone willen inzetten en hierbij de wet- en regelgeving gaan overtreden, moet er een aanvraag gedaan worden voor een ontheffing bij de Inspectie Leefomgeving en Transport.

De Nationale Politie en Brandweer Twente hebben bijvoorbeeld voor de inzet van hun drones een ontheffing aangevraagd van enkele voorschriften uit de

Luchtvaartregelgeving. Dergelijke ontheffingen worden alleen verleend als er sprake is van een maatschappelijk belang en als tevoren aannemelijk is gemaakt dat de vlucht alsnog veilig kan worden uitgevoerd.

De Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu (2015) heeft op 28 september 2015 de Brandweer Twente een bedrijfsontheffing verleend, die hierna tot 1 februari 2017 verlengd is. Deze bedrijfsontheffing houdt onder ander in dat er geen notificaties voorafgaande aan een dronevlucht hoeven worden gedaan, indien dit niet mogelijk is en dat er tot een afstand van 50 meter van mensen mag worden gevlogen.

Veiligheidsregio's Twente en Midden- en West-Brabant zijn de twee pilot regio's die onderzoeken op welke wijze het vliegen met drones ingezet kan worden binnen de brandweer. Regio Twente richt zich hierbij voornamelijk op de operationele uitvoering en is naast oefenen met, en daadwerkelijke inzetten van drones, het operationeel handboek aan het opstellen. Regio Midden- en West-Brabant stelt de landelijke kaders op.

De brandweer wil dat de drone een plaats krijgt binnen de incidentbestrijding. Men is bezig te onderzoeken op welke wijze dit moet plaatsvinden, zodat ze een ondersteunende voorziening zijn ten behoeven dan de repressie.

De Nationale Politie heeft in 2015 een projectgroep UAV's opgezet. Deze projectgroep is sinds die tijd bezig met het trainen van piloten, oefenen en testen met eigen drones. De Nationale Politie heeft een soortgelijke ontheffing als de brandweer ontvangen. De Nationale Politie wil drones in de toekomst in gaan zetten voor crowd control, persoons- en objectbeveiliging, vastleggen van een plaats delict (PD), verkeersongevallenanalyse en zoeken naar vermiste personen. Daarnaast worden politie drones ingezet tegen drones van kwaadwillenden. De politie gaat dus drones inzetten bij de uitvoering van verschillende politietaken. Deze uitvoering kan meer privacy risico's met zich meebrengen dan bij de taakuitvoering van de brandweer. Mede daarom is op 29 februari 2016 door de Tweede Kamer een wetsvoorstel flexibel cameratoezicht aangenomen. Door dit wetsvoorstel wordt het voor gemeenten makkelijker om bij het handhaven van de openbare orde en bestuursrechtelijke handhaving gebruik te maken van drones (Autoriteit Persoonsgegevens, 2016).

Nu hulpdiensten zelf de beschikking hebben over drones kunnen ze in de toekomst ook tijdens een ramp worden ingezet. Indien drones worden ingezet in het brongebied van een ramp kan de data die ze genereren, wellicht direct worden gedeeld in het Commando Plaats Incident (CoPI). Het Commando Plaats Incident (CoPI) is de operationele leiding op de plaats incident volgens de Gecoördineerde Regionale Incidentenbestrijding Procedure (GRIP): *Een team van hoogst in rang aanwezige leidinggevendenden van de parate hulpdiensten op de plaats van een crisis of ramp met betrekking tot de coördinatie van de hulpverlening* (Handboek Commando Plaats Incident, p. 6).

Onderzoek van Custers et al. (2015) wijst uit dat dat drones een meerwaarde kunnen leveren aan het bestrijden van een ramp. Het moet echter nog blijken of de inzet van een drone in Nederland er daadwerkelijk voor zorgt dat een ramp effectiever bestreden wordt.

De inzet van een drone betekent dat er een extra informatiebron beschikbaar is voor het CoPI of dat deze wellicht gaat dienen als vervanging voor andere informatiebronnen. Mogelijk heeft dat invloed op de beeldvorming in het CoPI en daarmee ook op de besluitvorming.

Kortom; brandweer Nederland en de Nationale Politie zijn bezig om de inzet van drones in hun operationele werkzaamheden op te nemen. De brandweer wil in eerste instantie een drone inzetten ten behoeve van de incidentbestrijding, de politie gaat voor een bredere inzetbaarheid van drones. Hiervoor hebben zij ontheffingen nodig. Deze ontheffingen worden alleen verleend als ze kunnen aantonen dat de vlucht, ondanks de ontheffing, veilig verloopt.

1.2 Probleemstelling

Op dit moment is het niet inzichtelijk wat de toegevoegde waarde van een drone kan zijn voor het CoPI tijdens een ramp, of er daadwerkelijk van een toegevoegde waarde sprake is en onder welke voorwaarden. Drones zullen tijdens een ramp ten behoeve van het COPI worden ingezet in het brongebied. De gegenereerde data wordt dan gedeeld met de leden van het CoPI. Het delen van deze data is van invloed op de beeldvorming van de leden van CoPI. Door de inzet van drones gaat deze beeldvorming mogelijk veranderen.

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de eventuele toegevoegde waarde van de inzet van drones voor de beeldvorming in een CoPI tijdens een ramp, en de omstandigheden waaronder die waarde geleverd kan worden. Hiermee kan een bijdrage worden geleverd aan inzicht in (en gevolgen van) het inzetten van drones ten tijde van een ramp, zodat deze kennis wordt vergroot. Om uiteindelijk een completer beeld te krijgen van de onderdelen waar men bij de inzet van een drone tijdens een ramp rekening mee moet houden. Met behulp van diverse indicatoren kan inzichtelijk worden gemaakt of de inzet van een drone tijdens een ramp van toegevoegde waarde voor is hulpdiensten tijdens deze ramp.

1.4 Onderzoeksvragen

De centrale onderzoeksvraag voor dit onderzoek is:

Wat is de toegevoegde waarde van de inzet van een drone voor de beeldvorming in het CoPI tijdens een ramp en aan welke voorwaarden moet voldaan worden?

Om antwoord te kunnen geven op deze centrale onderzoeksvraag dienen een aantal deelvragen te worden beantwoord:

Deelvraag 1: Wat is en wat kan een drone in Nederland?

Deelvraag 2: Hoe ontstaat beeldvorming in een CoPI?

Deelvraag 3: Kunnen drones een bijdrage leveren aan de beeldvorming in een CoPI?

Zo ja, welke bijdrage en wat zijn de voorwaarden waaraan dan voldaan moet worden?

1.5 Afbakening

Het merendeel van de rampen wordt opgeschaald via de Gecoördineerde Regionale Incidentbestrijdings Procedure (GRIP). Bij GRIP 1 wordt het Commando Plaats Incident (CoPI) ingericht. Dit onderzoek beperkt zich tot rampen in Nederland waarbij een CoPI is ingericht. Het type ramp, waar in het onderzoek over gesproken wordt, wordt hierna nader toegelicht. Dit type ramp komt onverwacht en vraagt direct om inzet en opschaling. De snelheid van reactie door de hulpdiensten is bij deze ramp cruciaal. Daarnaast is gezien de aard van de ramp coördinatie tussen de hulpdiensten nodig, waarvoor een CoPI wordt ingericht.

In diverse onderzoeken wordt er een onderscheid gemaakt tussen enerzijds de drone als toestel en anderzijds de grote hoeveelheid aan instrumenten en sensoren die eraan gekoppeld kunnen worden. De drone kan voor verschillende doeleinden worden ingezet, afhankelijk van het instrument of sensor dat eraan gekoppeld is. In dit onderzoek wordt er onder drone het toestel met hieraan gekoppeld het instrument of sensor verstaan en wordt niet uitgebreid ingegaan op alle technische mogelijkheden van de drones, instrumenten of sensoren.

1.6 Centrale begrippen

Ramp

Het onderzoek richt zicht onder andere op beeldvorming tijdens een ramp. In deze paragraaf wordt uitgelegd wat er in dit onderzoek onder ramp wordt verstaan.

In de Wet veiligheidsregio's (art. 1 Wvr 2016) wordt een ramp als volgt gedefinieerd: *“Een zwaar ongeval of een andere gebeurtenis waarbij het leven en de gezondheid van veel personen, het milieu of grote materiële belangen in ernstige mate zijn geschaad of worden bedreigd en waarbij een gecoördineerde inzet van diensten of organisaties van verschillende disciplines is vereist om de dreiging weg te nemen of de schadelijke gevolgen te beperken”.*

Het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (z.j.) heeft achttien typen rampen gedefinieerd:

- 1 Ongeval met brandbare stoffen
- 2 Ongeval met giftige stoffen
- 3 Ongeval met explosieve stoffen
- 4 Kernongeval
- 5 Luchtvaartongeval
- 6 Ongeval op het water
- 7 Verkeersongeval op land
- 8 Tunnelongeval
- 9 Instorting grote gebouwen
- 10 Brand in grote gebouwen
- 11 Paniek in menigten, verstoring openbare orde
- 12 Overstroming
- 13 Natuurbrand
- 14 Bedreiging van de volksgezondheid
- 15 Ziektegolf
- 16 Extreme weersomstandigheden
- 17 Uitval van Nutsvoorzieningen
- 18 Ramp op afstand

In dit onderzoek wordt de definitie van de Wet Veiligheidsregio's gehanteerd, als er over een ramp wordt gesproken. Onder de voorwaarde dat er een CoPI is ingericht. Dit zal in ieder geval bij ramptypen 1 t/m13 van toepassing zijn, omdat deze ramptypen vaak een aanwijsbaar brongebied hebben en het aannemelijk is dat hier een CoPI voor wordt ingericht.

Commando Plaats Incident (CoPI)

De bestrijding van rampen en crisis gebeurt in Nederland via de GRIP-structuur (Gecoördineerde Regionale Incidentbestrijding Procedure). In deze structuur is bepaald hoe hulpdiensten tijdens incidenten, rampen en crises met elkaar samenwerken. Er zijn zes GRIP-fasen van GRIP 1 t/m Grip 5 en daarnaast is er nog GRIP RIJK. Bij GRIP 1, de eerste fase van de ramp, wordt er op de plaats van het incident een team ingericht: het CoPI (Commando Plaats Incident). In het CoPI werken Officieren van Dienst (OVD's) van de politie, brandweer, geneeskundige zorg (GHOR) en bevolkingszorg samen in een multidisciplinaire organisatie (Cools, 2014). Het CoPI staat onder leiding van de Leider CoPI en dit is doorgaans een Hoofdofficier van Dienst (HOVD). Tevens is er een Informatiemanager (IM-er) aanwezig, die zorg draagt voor het informatieproces. Het CoPI heeft de taak om de ramp in het brongebied te bestrijden. Als er tevens sprake is van een effectgebied, is er verdere opschaling naar GRIP 2 nodig en wordt er een Regionaal Operationeel Team (ROT) geformeerd. Dit team richt zich op het effectgebied en het CoPI blijft zich richten op het brongebied. Ook bij verdere opschaling, maar bijvoorbeeld GRIP 3, blijft het CoPI zich richten op het brongebied.

Drones

In deze paragraaf wordt uitgelegd wat er onder het term “drone” wordt verstaan.

Een drone is een onbemand luchtvaartuig. Het wordt ook wel genoemd (Custers et al., 2015):

- Unmanned Aerial Vehicle (UAV),
- Unmanned Aircraft System (UAS) of
- Remotely Piloted Aircraft System (RPAS).

Er worden verschillende definities gebruikt die aangeven wat een drone exact is. In verschillende onderzoeken wordt de volgende definitie gehanteerd: *“A powered aerial vehicle that does not carry a human operator, uses aerodynamic forces to provide vehicle lift, can fly autonomously or be piloted remotely, can be expendable or recoverable, and can carry a lethal or nonlethal payload.”* (“Dictionary of Military and Associated Terms”, 2005)

De essentie van deze definitie bestaat uit het feit dat het een gemotoriseerd vliegtuig betreft waar geen piloot aan boord zit. Om in de lucht te komen gebruiken ze aerodynamische krachten. De piloot kan de drone op afstand besturen, maar een drone kan ook autonoom zijn. Daarnaast kunnen ze wel of niet hergebruikt worden en ze kunnen dodelijke of niet-dodelijke lading dragen.

De European Aviation Safety Agency (2009) hanteert een andere definitie, waarin de randapparatuur om een drone de lucht in te krijgen, in de lucht te houden en vervolgens weer aan de grond te krijgen, wordt meegenomen: *“An Unmanned Aircraft System (UAS) comprises individual system elements consisting of an “unmanned aircraft”, the “control station” and any other system elements necessary to enable flight, i.e. “command and control link” and “launch and recovery elements”.*

There may be multiple control stations, command & control links and launch and recovery elements within a UAS.”

Met bovenstaande definitie onderscheidt een drone zich dus van een satelliet.

In dit onderzoek wordt onder drone een gemotoriseerd vliegtuig of helikopter verstaan, die door een piloot op afstand wordt bestuurd, waarvan de lading instrumenten of sensoren zijn.

1.7 Relevantie

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2016) geeft in een brief aan het Tweede Kamer de stand van zaken aan rondom de inzet van drones in kansrijke domeinen. Als kansrijk domein wordt onder andere het domein Veiligheid; "Rampen en crisisbeheersing" genoemd. Drones kunnen in een rampsituatie potentieel worden ingezet om snel de omvang van de schade in kaart te brengen, overlevenden op te sporen, communicatienetwerken op te zetten of voor noodbevoorrading.

Op initiatief van de Europese Commissie worden gesprekken gevoerd over hoe drones kunnen bijdragen aan crisisbeheersing en hoe lidstaten hierbij kunnen samenwerken. Nederland neemt ook deel aan deze overleggen.

Instituut Fysieke Veiligheid (2015) concludeert in het Referentiekader Netcentrische Crisisbeheersing dat de informatievoorziening tijdens rampen en crises één van de onderwerpen is die bij vele evaluaties van incidenten terugkomt als een onderwerp dat verbetering behoeft. Een snelle en adequate hulpverlening is gebaat bij een zo snel en volledig mogelijk overzicht over de situatie. Drones lijken een bijdrage te kunnen leveren aan het verkrijgen van dit overzicht. Drones kunnen real time informatie leveren over een ramp voor de leden van een CoPI, als de data die een drone genereert direct beschikbaar is. Deze data is dan van invloed op de beeldvorming van de leden in een CoPI en kan daarmee ook van invloed zijn op de kwaliteit van de besluitvorming.

Een rapport van Custers et al. (2015) stelt dat voor de uitvoering van de hulpverlenende taak drones zeer geschikt zijn, omdat ze een overzicht van een gebied kunnen verschaffen. Op die manier worden de juiste middelen ingezet om een ramp te bestrijden. De eventuele inbreuk op de privacy zal snel proportioneel worden geacht door het belang van de slachtoffers dat ertegenover staat.

2. Methodologie

Dit onderzoek richt zich op de toegevoegde waarde die de inzet van een drone kan hebben tijdens een ramp en aan welke voorwaarden eventueel voldaan moet worden, zodat deze inzet van meerwaarde is. Om de onderzoeksvraag en de gerelateerde deelvragen te beantwoorden, zijn er verschillende onderzoeksmethoden en -technieken toegepast. De keuze voor deze methoden en technieken wordt in het onderzoeksvoorstel, dat als bijlage 1 is toegevoegd, verantwoord. De onderstaande methodieken en technieken beschreven door de auteurs Baarda, De Goede & Teunisse (2009) vormden de basis voor dit onderzoek.

In dit hoofdstuk wordt per deelvraag uitgelegd welke onderzoeksmethoden en -technieken gebruikt zijn om antwoord te geven op de deelvragen.

Deelvraag 1: Wat is en wat kan een drone?

Deze deelvraag is aan de hand van literatuur- en documentonderzoek beantwoord. Het literatuuronderzoek heeft zich gericht op de toepassingen, mogelijkheden en beperkingen van een drone. Hiervoor zijn rapporten, internetartikelen, projectplannen van brandweer Nederland, wetenschappelijke onderzoeken en publicaties geraadpleegd.

Daarnaast is door middel van documentonderzoek de relevante wet- en regelgeving omtrent drones geanalyseerd en wordt antwoord gegeven welke voorwaarden vanuit wet- en regelgeving van toepassing zijn.

De beantwoording van deze vraag geeft inzicht in de mogelijkheden en beperkingen van een drone ten behoeve van een inzet tijdens een ramp.

Dit literatuur- en documentonderzoek vormt tevens het theoretisch kader voor het onderzoek.

Deelvraag 2: Hoe ontstaat de beeldvorming in een CoPI?

Deze deelvraag is aan de hand van literatuuronderzoek en interviews beantwoord.

Aan de hand van wetenschappelijke theorieën wordt beschreven hoe beeldvorming ontstaat, wat beeldvorming kan beïnvloeden en wat voor invloed dit heeft op de uiteindelijke besluitvorming.

Dit literatuuronderzoek vormt onder andere het theoretisch kader voor het onderzoek. Door middel van semi-gestructureerde interviews is de vraag in de praktijk geanalyseerd. Er zijn interviews gehouden met verschillende ervaren crisisbesluitvormers die zitting hebben in het CoPI: Leiders CoPI, Officieren van Dienst (OVD) en een Informatie Manager (IM-er). De interviews hadden het doel om vanuit het perspectief van de crisisbesluitvormer naar beeldvorming te kijken. De resultaten van deze interviews complementeren het literatuuronderzoek voor deze vraag.

De beantwoording van deze vraag geeft inzicht in het beeldvormingsproces in het CoPI.

Deelvraag 3: Kunnen drones een bijdrage leveren aan de beeldvorming in een CoPI?

Zo ja, welke bijdrage en wat zijn de voorwaarden waaraan dan voldaan moet worden? Deze deelvraag is aan de hand van desk research en interviews onderzocht en dit vormt de basis voor de eigen analyse, visie en mening, waardoor deze vraag wordt beantwoord.

Het uitvoeren van een observatie was ook een methode geweest om deze deelvraag te beantwoorden, maar dit bleek tijdens het onderzoek niet mogelijk. Bij de brandweer en politie waren er geen oefeningen gepland en er waren ook geen inzetten tijdens de uitvoering van mijn onderzoek. Dit hiaat is ondervangen door een inzet van een drone tijdens een ramp uitgebreid aan de orde te laten komen bij een expert interview bij Brandweer Twente.

Bij desk research is er gebruik gemaakt van feitelijke en praktische data in de vorm van primaire bruikbare gegevens die al door anderen waren verzameld en beschikbaar zijn. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van internet notities, beleidsstukken, data van experts en (onderzoeks)rapporten.

Tijdens de desk research zijn de volgende vragen leidend geweest:

- Hoe vaak worden drones in Nederland door hulpdiensten ingezet?
- Waarom worden drones soms wel of soms niet ingezet?

- Bij welk type incidenten worden drones ingezet?
- Wat is de tijd waarop drones kunnen worden ingezet?
- Hoe vindt de inzet plaats?
- Wat is er nodig voordat drones kunnen worden ingezet?

De toegevoegde waarde van drone-informatie in het CoPI ten behoeve van de beeldvorming is getracht vast te stellen aan de hand van verschillende indicatoren, zoals:

- Snelheid: Hoe snel kan een drone-inzet worden gerealiseerd en hoe snel is de gegenereerde informatie beschikbaar?
- Veiligheid: Hoe kunnen veiligheidsrisico's van een drone-inzet gereduceerd worden?
- Capaciteit: Wat kost het voor capaciteit (mankracht) om een drone in te zetten?
- Kwaliteit: Wat is de kwaliteit van de door een drone gegenereerde data?
- Betrouwbaarheid: Is een drone onder alle omstandigheden beschikbaar, zodat het een betrouwbaar (deugdelijk) middel is ten behoeve van informatievergaring.
- Kosten: Wat zijn de kosten om een drone in te zetten ten opzichte van andere middelen?

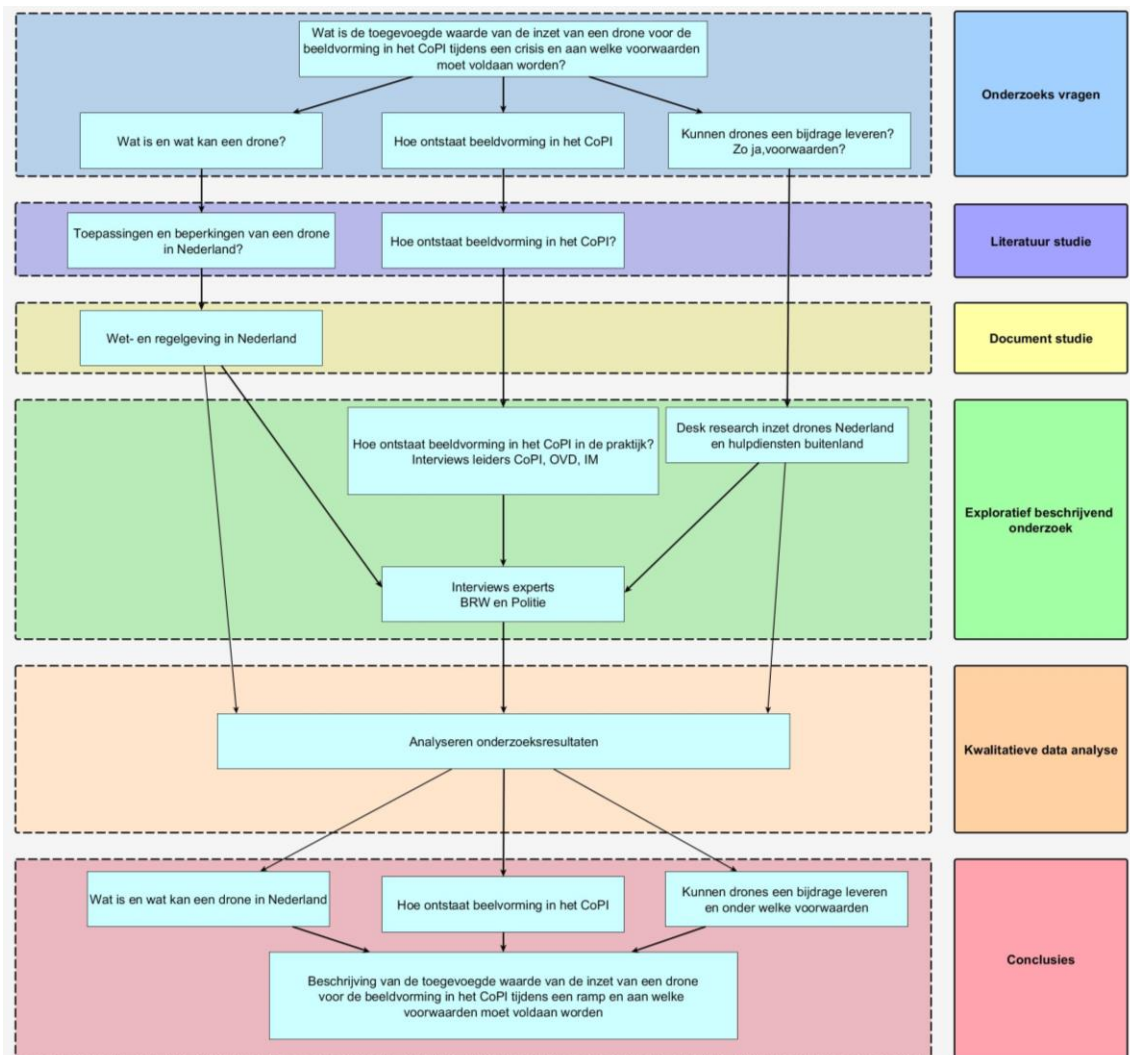
Als laatste stap van dit onderzoek zijn semi-gestructureerde interviews afgenomen met experts op het gebied van drones en de inzet van drones bij hulpdiensten. Deze interviews waren erop gericht uitkomsten van het onderzoek te complementeren, de laatste onduidelijkheden weg te nemen en de resultaten uit het literatuuronderzoek, desk research en interviews met crisisbesluitvormers te verifiëren.

Daarnaast is tijdens het expert interview bij Brandweer Twente de inzet van een drone tijdens een ramp uitgebreid aan de orde gekomen. Het inzetten van een drone door de brandweer is met behulp van een "Flowchart" in theorie doorgenomen. Hierbij is er een beeld geschetst hoe een inzet er in de praktijk uitziet en aan wat voor voorwaarden moet worden voldaan voor, tijdens en na een inzet.

De beantwoording van deze vraag geeft inzicht waarvoor drones op dit moment in Nederland en in het buitenland worden ingezet. Maar ook welke voorwaarden bepalend zijn voor een inzet, zodat een inzet van een drone van toegevoegde waarde is bij de beeldvorming in het CoPI.

2.1 Schematische weergave

Onderstaand onderzoeksmodel is de schematische weergave van dit onderzoek. Dit onderzoeksmodel toont aan hoe op wetenschappelijke wijze antwoord is gegeven op de deelvragen en daarmee op de bovenliggende onderzoeksvraag.



Figuur 1: Onderzoeksmodel

2.2 Afwijking van onderzoeksvoorstel

In het onderzoeksvoorstel spreek ik over de inzet van drones tijdens een crisis. Tijdens het onderzoek kwam ik tot de ontdekking de aard van een crisis zich niet leent voor dit onderzoek.

In het Nationaal Handboek Crisisbesluitvorming wordt de volgende definitie van crisis gehanteerd: *“Een gebeurtenis waarbij de nationale veiligheid in het geding is doordat één of meerdere vitale belangen worden aangetast en waarbij de reguliere structuren en/of middelen niet toereikend zijn om de stabiliteit te handhaven”* (Nationaal Handboek Crisisbesluitvorming, p. 11).

Deze definitie spreekt over een crisis waarbij “in het geding komen van de nationale veiligheid” en “reguliere structuren en/of middelen niet toereikend zijn”. Dit onderzoek richt zich op crises waar een CoPI voor wordt ingericht. Hierbij is de nationale veiligheid (nog) niet in het geding en zijn reguliere structuren, zoals het CoPI, wel toereikend. In mijn onderzoek wordt er daarom over ramp gesproken.

3. Theoretisch Kader

In dit hoofdstuk wordt de theoretische basis gelegd voor beantwoording van de eerste twee deelvragen:

Deelvraag 1: Wat is en wat kan een drone in Nederland?

Deelvraag 2: Hoe ontstaat beeldvorming in een CoPI?

Het betreft een bestudering van literatuur en wet- en regelgeving op het gebied drones, BOB-structuur en beeldvorming die voor dit onderzoek van betekenis zijn.

3.1 Toepassingen en wet- en regelgeving

In deze paragraaf wordt ingegaan op de toepassingen en de huidige wet- en regelgeving rondom drones in Nederland en wordt antwoord gegeven op de vraag: "Wat is en wat kan een drone?"

Toepassingen

De oorsprong van de moderne drone kan worden herleid naar de 'target drones' gebruikt in de 20^{ste} eeuw. Deze zogenaamde 'domme drones' werden ingezet als doelwit om gevechtspiloten te trainen. Voor de aanslagen van 11 september 2001, werden drones voornamelijk ingezet om te observeren. Na deze gebeurtenis werd besloten om drones te bewapenen om vijandige troepen uit te schakelen (Drone Zaak, z.j.).

Een grote hoeveelheid aan bronnen levert het bewijs dat men al decennia bezig is om vanuit de lucht beelden te generen voor diverse doeleinden. Uit onderzoek van Baumann (2014) blijkt dat Sherman Fairchild, de ontwikkelaar van de Fairchild Camera, in 1921 een commercieel succes had met niet militaire luchtfoto's waarmee hij Manhattan in kaart bracht. Recentere voorbeelden van niet militaire luchtopnames zijn de beelden die in 2011 tijdens en na de Japanse aardbeving en tsunami werden gemaakt (Madrigal, 2011). Deze tsunami leidde tot de kernramp in Fukushima. Na de aardbeving in Nepal werden door de Canadese hulpverleningsorganisatie drones ingezet om een goed beeld te krijgen waar hulp nodig was (Kwong, 2015). Op 30

oktober 2016 kreeg de wereld beeldmateriaal te zien van de verwoestende kracht van de aardbeving die een deel van Italië had getroffen. Deze beelden waren gemaakt door middel van drones. Genoemde voorbeelden geven aan dat een drone op dit moment onder andere wordt ingezet voor het maken videobeelden en daarmee mogelijk een bijdrage kunnen leveren aan de beeldvorming. Deze beelden kunnen van waarde zijn bij onder andere reddingswerk na een ramp, opsporing van verdachten of slachtoffers, brandbestrijding, etc. Drones kunnen ook worden ingezet om diverse soorten van schade op te sporen aan bijvoorbeeld windturbines of dijken. Maar er kunnen veel meer sensoren en instrumenten onder drone worden gehangen. Ze kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt in de landbouw door bestrijdingsmiddelen te verspreiden of om de openbare orde te handhaven door pepperspray te verspreiden. Proeven van DHL en Amazon wijzen uit dat drones in de toekomst kunnen worden ingezet om goederen te verplaatsen en in China wordt er gewerkt aan een drone die personen kan verplaatsen. Rutgers University ontwikkelt een drone die onder water bestuurd kan worden. Er worden ook mini drones ontwikkeld die traditioneel vuurwerk vervangen.

Technisch gezien is er veel mogelijk op het gebied van drones en de toepassingen. De technologische ontwikkelingen gaan razend snel op dit gebied.

Custers et al. (2015, p.60) heeft in hun onderzoek de kansen voor het gebruik van drones in de publieke sector in Nederland in beeld gebracht. De onderstaande tabel is hiervan een overzicht.

Domein	Payload	Toepassing
Justitie	Camera's	Preventie Opsporing (o.a. reconstructies, verdachten identificeren/uitsluiten) Vervolging en berechting (bewijsmateriaal) Uitvoering straffen/maatregelen (o.a. elektronisch toezicht)
	Warmtesensoren	Opsporen hennepplantages, vermiste personen
	Sniffers	Opsporen drugs
	WiFi	Aftappen, personen volgen
	DNA-spray, microsensoren	Personen volgen
Veiligheid	Camera's	Rampenbestrijding en crisisbeheersing (reconnaissance, situation awareness) Bewaken en beveiligen, observaties
	Warmtesensoren, blusmiddelen	Brandbestrijding
	Sniffers	Giframpen, kernrampen
	Camera's, luidsprekers, stroboscopen, tasers, traangas	Crowd control
	Water, voedsel, medicijnen	Reddingsoperaties, search and rescue
	Wifi	Netwerken herstellen bij rampen/crisis
Infrastructuur	Camera's	Inspecties, monitoring verkeer, handhaving verkeer Controles vergunningen Cartografie
	Antennes/WiFi	Netwerkdekking verbeteren
	Zendapparatuur	Radiozendstations
Milieu	Camera's/sniffers	Controle op emissie, illegale afvalstort
	Camera's	Monitoren biodiversiteit, migratiepatronen, stroperijbestrijding
Landbouw	Camera's	Monitoren plantengroei, plantenziekten
	Weerapparatuur (hygrometers, barometers)	Weersvoorspelling
	Pesticiden, kunstmest	Onkruidbestrijding, plantengroei
	Zaden	Zaaien, bevruchten
Internationaal	Camera's, warmtesensoren, bewegingssensoren	Grensbewaking, bestrijding smokkel en mensenhandel Spionage
	Water, voedsel, medicijnen	Noodhulp, ontwikkelingssamenwerking
Economie	Camera's	Belastingcontroles, fraudebestrijding
	Reclame	Vliegende reclamezuilen, voorlichting

Tabel 1: Kansen van het gebruik van drones in de publieke sector

Het kabinet (Van der Steur, Mansveld & Kamp, 2015) wil ruimte geven aan drones en innovatie. Het kabinet geeft aan dat drones vele innovatieve toepassingsmogelijkheden hebben om sneller, beter, veiliger en efficiënter te kunnen werken. De ontwikkeling van het dronebeleid dient te worden gebaseerd op een geïntegreerde belangenafweging, waarbij zowel economische en maatschappelijke kansen worden betrokken als veiligheids- en privacybelangen. Het kabinet heeft daarbij een aantal potentieel maatschappelijke kansrijke domeinen bepaald; veiligheid, bewaken en beveiligen, infrastructuur, onderzoek, agro- en natuurdomein, en media en journalistiek.

Al deze ontwikkelingen brengen niet alleen kansen maar ook risico's met zich mee. Volgens het kabinet zijn de twee grootste risico's die het gebruik van drones met zich meebrengt privacy risico's en veiligheidsrisico's. Door wet- en regelgeving wordt getracht deze risico's zo klein mogelijk te houden. Het kabinet kondigt activiteiten aan om risico's van dronegebruik te beperken en tegen te gaan door middel van wet- en regelgeving, bewustwordingscampagne voor recreatieve dronevliegers en interdepartementaal programma 'Counter Unmanned Systems' dat risico's moet tegengaan van dronegebruik door kwaadwillenden (Dijksma, Van der Steur, Kamp & Hennis-Plasschaert, 2016)

Kortom; technisch gezien zijn er veel mogelijkheden ten aanzien van het gebruik van drones. Echter om ervoor te zorgen dat het gebruik van drones acceptabele risico's oplevert, is men gebonden aan wet- en regelgeving. Deze wet- en regelgeving kan de beperkende factor zijn voor het gebruik van drones in Nederland. In de volgende paragraaf wordt op de wet- en regelgeving ingegaan.

Wet- en regelgeving

In dit hoofdstuk worden de voorwaarden vanuit wet- en regelgeving benoemd voor de inzet van drones.

Niet alleen de ontwikkeling van drones gaat snel, maar ook de wet- en regelgeving is aan verandering onderhevig. Op dit moment is de Europese wet- en regelgeving op het gebied van drones in ontwikkeling. De Europese Unie wil dat er in de lidstaten van

de Unie dezelfde regels komen voor het gebruik van drones. Bewegingen in het luchtruim kunnen namelijk al snel grensoverschrijdend zijn. De focus ligt hierbij op de veilige integratie van drones in het Europese luchtvaartstelsel en de ontwikkeling van een gemeenschappelijk regelgevingskader en de benodigde techniek. Daarnaast is het de bedoeling de privacy te beschermen en het Europese bedrijfsleven te ondersteunen. Op 6 maart 2015 is door de European Aviation Community er een rapport gepubliceerd "Declaration of Riga" (2015) waarin uiteenzet wordt hoe de dronemarkt ontwikkeld zou moeten worden binnen Europa. Dit rapport bevat de volgende uitgangspunten:

- Drones moeten gezien worden als een nieuw soort vliegtuigen. Voor elke categorie moeten er simpele en in de praktijk toepasbare veiligheidscriteria komen.
- Er moet snel Europese regelgeving komen aangaande het professioneel gebruik van drones.
- Er moeten technologieën en standaarden ontwikkeld worden waardoor drones volwaardig kunnen integreren in het Europese luchtverkeer.
- Publieke acceptatie van drones is essentieel voor de verdere ontwikkeling van dronetoepassingen. Hiertoe moet eerst de privacy en veiligheid gewaarborgd worden.
- De operator van een drone is verantwoordelijk voor het veilig gebruik hiervan. In het geval van een ongeluk moet duidelijk zijn wie de drone bestuurt.

Op dit moment is er nog geen bindende Europese wet- en regelgeving, daarom is de Nederlandse wet- en regelgeving van kracht. De wet- en regelgeving valt in Nederland uiteen in drie categorieën:

1. Recreatief gebruik van een drone
 2. Beroepsmatig gebruik van een drone
 3. Beroepsmatig gebruik van een minidrone
- die hierna uitgebreider aan bod komen.

- 1) Een particulier die recreatief met een drone wil vliegen, heeft in principe te maken met de Regeling Modelvliegtuigen.

Daarnaast kan een recreant ook te maken krijgen met andere regelingen, zoals plaatselijke verordeningen, privacywetgeving of strafrecht.

In artikel 2 van de Regeling modelvliegen (2015) staan de voornaamste regels die op dit moment geldend zijn voor particulieren. In het kort komt het op het onderstaande neer:

- De drone mag alleen met daglicht vliegen.
- De drone moet 50 meter verwijderd blijven van gebouwen.
- De drone moet 150 meter uit de buurt van mensen blijven.
- Niet hoger vliegen dan 120 meter boven de grond.
- De drone moet altijd in het zicht blijven van de vlieger.
- Niet binnen een Controlled Traffic Region vliegen of 3 kilometer in de buurt van vliegvelden.
- Niet vliegen boven aaneengesloten bebouwing, industrie- en havengebieden, kunstwerken of mensenmenigten.
- Niet boven wegen vliegen waar men vanaf 60 km/uur mag rijden.
- De drone moet 150 meter afstand houden van wegen waar men vanaf 60 km/uur mag rijden.
- Wegen waar met minder dan 60 km/uur mag rijden tot 50 meter met de drone benaderen.
- Niet boven spoorwegen vliegen en hier 150 meter afstand van houden.
- Niet met een beroepsmatig doel met de drone vliegen.

2) Bij beroepsmatig gebruik, zo ook binnen de hulpdiensten, van een drone gelden vanaf 1 juli 2016 de eisen die in de Regeling op afstand bestuurde luchtvaartuigen (2016) zijn opgenomen.

De beroepsmatige gebruiker dient een vergunning aan te vragen bij Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). De vlieger dient in het bezit te zijn van het Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) operator certificaat (ROC). De vlieger ontvangt pas het certificaat als hij:

- Een brevet heeft.
- De drone aan de luchtwaardigheidscriteria voldoet.
- De vlieger een goedgekeurd vlucht-/ operationeel handboek heeft.

Daarnaast heeft de beroepsmatige vlieger zich ook te houden aan hierboven genoemde wet- en regelgeving die voor particulieren geldt.

- 3) Per 7 juni 2016 is de minidrone-regeling van kracht geworden. Deze regeling is bedoeld voor commerciële gebruikers die met een drone willen vliegen die maximaal het gewicht heeft van 4 kilo. De wet- en regelgeving voor deze minidrones voor commerciële doeleinden is soepeler dan voor drones boven 4 kilo. De vlieger moet het theorie-examen succesvol hebben afgerond, men moet het toestel inschrijven in het luchtvaartregister en men moet in het bezit zijn van een RPAS Operator Certificate (ROC)-light. Met een minidrone mag niet hoger gevlogen worden dan 50 meter en niet verder dan 100 meter vanaf de vlieger. Daarnaast gelden voor de commerciële vlieger met een minidrone dezelfde regelgeving als die voor particulieren geldt.

Voordat men met een drone mag vliegen moet men rekening houden met een uitgebreide wet- en regelgeving. Vooral de wet- en regelgeving voor beroepsmatige vliegers is aanzienlijk te noemen en men moet aan strenge eisen voldoen. Met deze maatregelen probeert de Nederlandse overheid de veiligheidsrisico's te verminderen. Het is niet ondenkbaar dat er in de toekomst drones beschikbaar komen, waarbij de kans op incidenten zo klein zijn dat ze mogen worden ingezet op plaatsen die nu nog te risicovol en dus verboden zijn. Hierbij kun je denken aan vliegen boven industrie- en havengebieden, boven gebouwen en mensenmenigten. Het is op dit moment niet toegestaan om buiten zichtbereik te vliegen (Regeling modelvliegen, 2015), maar indien er in de toekomst betrouwbare apparatuur beschikbaar komt, kan dit mogelijk wel worden toegestaan.

3.2 BOB-model

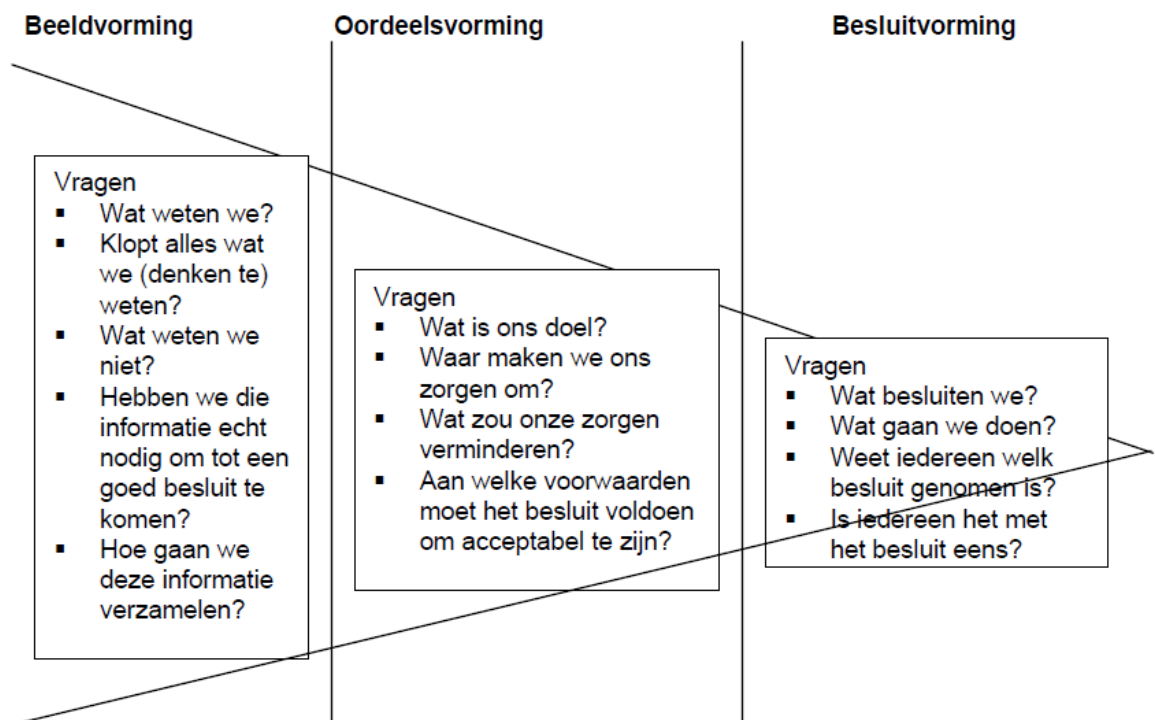
In deze paragraaf wordt uitgelegd waar de BOB-structuur voor staat en wordt door middel van literatuuronderzoek ingegaan op de vraag: *“Hoe ontstaat beeldvorming in het CoPI?”*

In de eerste fase van de ramp wordt er op de plaats van het incident een team ingericht, het CoPI (Commando Plaats Incident), dat bestaat uit meerdere disciplines die bij de bestrijding van het incident betrokken zijn. In het crisisoverleg tussen de disciplines wordt het BOB-model toegepast voor structuur in dit overleg.

BOB staat voor Beeldvorming, Oordeelsvorming en Besluitvorming.

- Beeldvorming; op basis van data en informatie wordt een beeld gevormd van de ramp.
- Oordeelsvorming; op basis van het geschetste beeld worden de risico's benoemd en alternatieven geïnterpreteerd en geprioriteerd.
- Besluitvorming; besluiten worden genomen en met behulp van de operatie uitgevoerd.

Het BOB-model kan worden toegepast bij besluitvormingsprocessen. Het model wordt toegepast in een crisioverleg van het CoPI. Door met het BOB-model te werken weten alle deelnemers van het CoPI wat er van hen verwacht wordt en is er structuur tijdens het overleg. Ieder overleg wordt gestart met het vormen van een beeld van de situatie, het vellen van een oordeel, waarna besluiten worden genomen. Na het overleg gaan de deelnemers de genomen besluiten omzetten in acties. Dit is een iteratief proces dat zich herhaalt, totdat de ramp is beëindigd.



Figuur 2: Schematische weergave BOB-model (ATIM, 2012)

Indien er tijdens een ramp direct gebruik wordt gemaakt van een drone, heeft dit in ieder geval direct consequenties voor de beeldvorming in het CoPI. Daarom wordt er in het volgende hoofdstuk ingegaan op de beeldvorming.

Beeldvorming

De eerste fase tijdens een ramp is het vormen van een beeld van de situatie, voordat met oordeelsvorming en besluitvorming kan worden gestart. In deze eerste fase van een ramp ontvangen de hulpdiensten ieder apart data van het incident. Data vormen de basis van beeldvorming en bestaan uit feiten, gegevens of waarnemingen. Data zijn noodzakelijk, maar hebben geen waarde als ze niet geïnterpreteerd worden. Als data in een betekenisvolle context worden geplaatst en geïnterpreteerd worden, krijgen ze betekenis en waarde en is er sprake van informatie (Kop & Klerks, 2009). De data en informatie worden verkregen door bijvoorbeeld de meldkamer, de collega's ter plaatse of eigen waarneming. In de fase van beeldvorming wordt de informatie van verschillende hulpdiensten verzameld, geverifieerd en uitgewisseld en tracht men tot een gemeenschappelijk beeld te komen.

Bij beeldvorming is een goede Situation Awareness (SA) van belang. SA gaat over hoe een individu de situatie doorgrondt waarin ze opereren. Situation Awareness is een begrip dat is ontstaan in de luchtvaart. Het is de basis voor beslissingen.

De definitie van SA die door de Naval School of Aviation in Pensacola (2007), Florida wordt gebruikt is: *“Het actuele vermogen een grote hoeveelheid gegevens te verwerven en te verwerken in een voortdurende veranderende omgeving, en het vermogen de beoordeling daarvan te vertalen in activiteiten gericht op het in stand houden van een acceptabele toestand.”*

SA is een niet technische vaardigheid van een individu en wordt door Endsley (1995, p.36) gedefinieerd als *“The perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning and the projection of their status in the near future”*.

Als men dit vertaalt naar het Nederlands, komt het op het volgende neer:

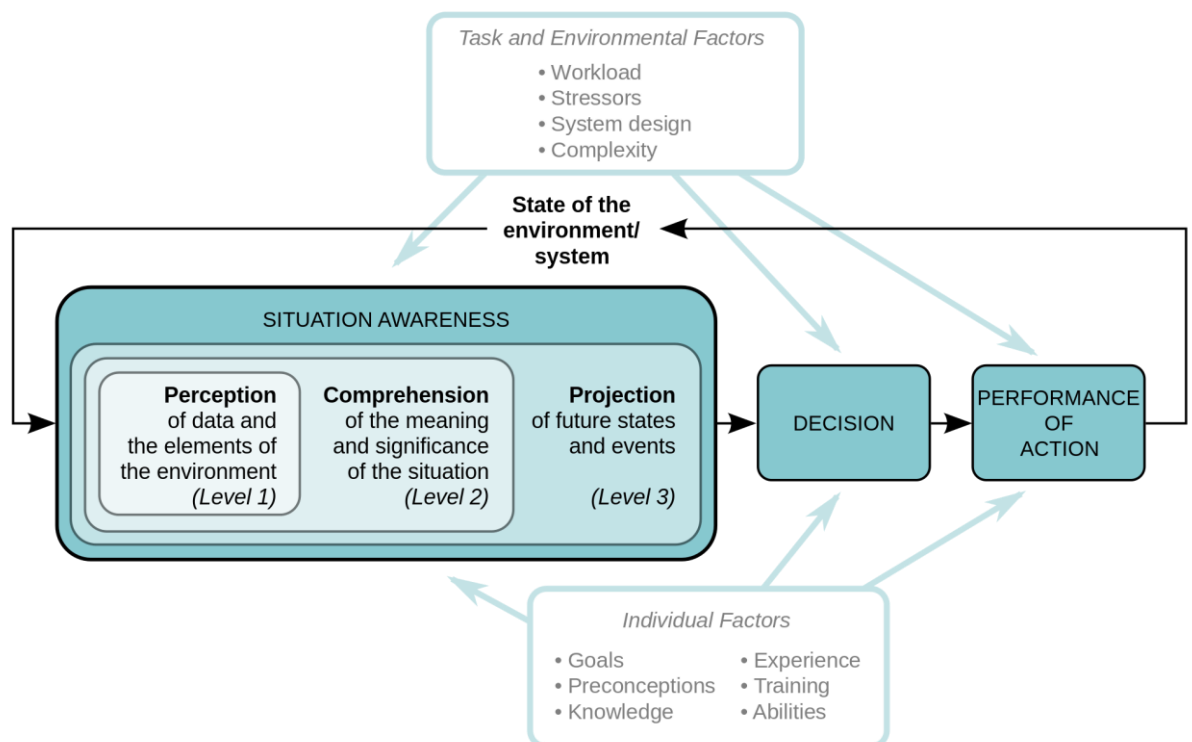
“Het waarnemen van de elementen in de omgeving binnen een bepaalde tijd en ruimte,

het begrijpen van hun betekenis en de voorspelling van hun status in de nabije toekomst.”

In deze definitie worden de drie elementen van SA benoemt die Endsley als drie opeenvolgende niveaus ziet:

1. Waarnemen (Perception) van informatie en alle belangrijke elementen in de omgeving. Dit waarnemen vindt voornamelijk plaats door middel van zien, horen en ruiken. De informatie wordt actief vanuit verschillende bronnen verzameld.
2. Begrijpen (Comprehension) van de huidige situatie. Om de situatie te begrijpen wordt er gebruik gemaakt van kennis en ervaring.
3. Voorspellen (Projection) van de toekomstige situatie. De informatie van niveau 2 wordt vertaald naar de toekomst, waardoor beslissingen kunnen worden genomen die de toekomstige situatie positief beïnvloeden.

Endsley & Garland (2000) geven SA weer in onderstaand figuur 3 In dit figuur wordt een rechtstreekse relatie gelegd tussen SA en besluiten. Dit geeft aan dat de mate van SA een belangrijke impact heeft op de kwaliteit van besluiten.



Figuur 3: Model of Situation Awareness in dynamic decision making (Endsley & Garland, 2000, p.5)

Zoals figuur 3 laat zien, bestaat SA uit waarnemen van de informatie, het verwerken van deze informatie en het voorspellen van de toekomstige situatie. SA vormt de basis van het besluitvormingsproces. De besluitvorming leidt tot actie. Deze actie leidt weer tot een nieuwe situatie waar crisisbesluitvormer weer een nieuw beeld over moeten vormen. Het is een voortdurend proces van SA naar besluitvorming naar actie en weer terug naar waarneming. Besluitvorming en actie komen voort uit SA. Het is daarom belangrijk dat het gevormde beeld (SA) overeenkomt met de realiteit, omdat hier de besluitvorming op plaatsvindt.

De figuur laat ook zien dat verschillende factoren van invloed zijn op dit proces. Endsley (1995, p.35) noemt hier de taak-, omgevingsfactoren en individuele factoren. SA is dus het resultaat van verschillende omstandigheden en processen.

Flin (persoonlijke communicatie, 17 juni 2016) benoemt SA als een bekwaamheid met drie elementen:

1. Verzamelen van informatie (Gathering Information). Crisisbesluitvormers verzamelen informatie uit verschillende bronnen om een accuraat beeld van de situatie te krijgen.
2. Begrijpen van informatie (Understanding Information). Nadat de informatie verzameld is, wordt dit verwerkt en wordt er betekenis aan gegeven. Dit helpt om de situatie te begrijpen.
3. Projecteren en anticiperen op de toekomstige staat (Projecting and anticipating future state). Crisisbesluitvormers gebruiken het beeld van de situatie en het begrip van de situatie om te anticiperen op de toekomst. Hoe gaat de situatie zich ontwikkelen en wat zijn de gevolgen van de acties.

De SA van een crisisbesluitvormer van een incident is opgebouwd uit vele bronnen van informatie die tezamen een beeld vormen welke wordt geïnterpreteerd op een manier die zinvol is voor hem. SA vormt de basis voor (Cohen-Hatton et al., 2015):

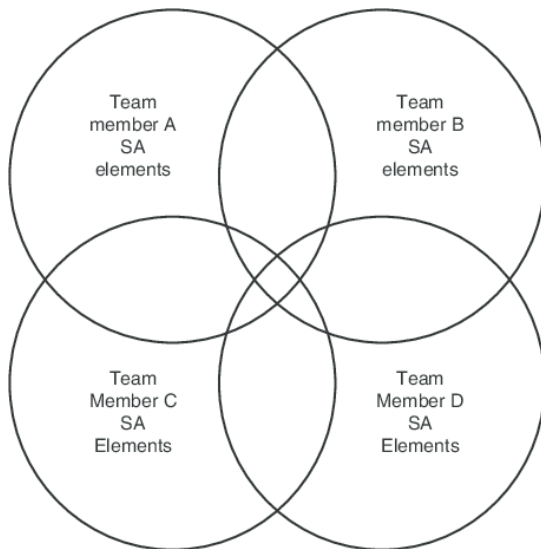
- Het beoordelen van risico's en het nemen van beslissingen
- Het identificeren en prioriteren van doelstellingen
- Het ontwikkelen van een incident plannen
- Anticiperen op hoe een incident zal ontwikkelen
- Het voorspellen van de gevolgen van de acties

Kortom; beeldvorming vindt plaats op de drie niveaus “Waarnemen”, “Begrijpen” en “Voorspellen” van SA. Het verkrijgen van SA is een proces dat belangrijke informatie aanlevert voor de besluitvorming (decision making). SA is een belangrijke factor om doelstellingen te kunnen realiseren. Een duidelijk inzicht in de situatie stelt men in staat om te beslissen welke acties er nodig zijn om de beoogde doelen te bereiken. SA en decision making zijn continue processen die zich aanpassen naar de omstandigheden.

Beeldvorming start bij “Verzamelen” (Flin) en “Waarnemen” (Endsley) van informatie. Indien een drone wordt ingezet, zal deze data genereren die input geeft bij het “Verzamelen” en “Waarnemen” van informatie. Deze informatie is vervolgens van invloed op de niveaus “Begrijpen” en “Voorspellen” van SA en daarmee uiteindelijk ook op “Decision Making”, de besluitvorming.

Gezamenlijke SA/beeldvorming

In het CoPI vindt gezamenlijke beeld-, oordeels- en besluitvorming plaats met betrekking tot het incident. De individuele SA wordt in het CoPI gedeeld met de andere leden. Ieder lid in het CoPI heeft zijn eigen SA welke bepaald wordt door zijn taak en zijn verantwoordelijkheid. Indien de individuele SA gedeeld wordt, wordt SA een groepsproces en niet een individueel proces. Gezamenlijke SA is alle individuele SA bij elkaar van alle individuen van een team. Bij deze rampen is het niet mogelijk dat één persoon de hele situatie compleet overziet en begrijpt. De teamleden vullen elkaar aan. Het gezamenlijke SA is belangrijk om de juiste beslissingen te kunnen nemen. Communicatie, het uitwisselen van kennis en informatie is een belangrijke basis voor het verkrijgen van gezamenlijke SA. Gezamenlijke SA stelt de teamleden in staat om via communicatie elkaars individuele SA te verbeteren, elkaar te ondersteunen en te controleren. Gezamenlijke SA ontstaat wanneer teamleden een gedeeld bewustzijn hebben van dezelfde situatie (Endsley, 1995, pag 39).



Figuur 4: Team SA (Endsley, 1995, p.39)

Kortom; in het CoPI vindt gezamenlijke SA plaats, doordat de BOB-structuur wordt toegepast in het crisioverleg. Data die een drone genereert moet dus effectief worden gedeeld binnen het CoPI, zodat dit van toegevoegde waarde is voor het verkrijgen van een gezamenlijke SA.

Invloeden op SA

De figuur 3 laat zien dat diverse factoren SA negatief kunnen beïnvloeden. Volgens Endsley (1995, p.35) zijn dit taak-, omgevingsfactoren en individuele factoren. Dit kan op alle drie de niveaus gebeuren en fouten op het ene niveau werken door in het andere niveau.

Veel problemen ontstaan in het eerste niveau waarneming. Hierin wordt het beeld van de situatie opgebouwd. Dit kan leiden tot een verkeerd beeld. Op grond van dit beeld worden handelingen verricht die ten gevolge van het verkeerde beeld niet correct blijken. Dit kan op de verschillende niveaus grote gevolgen hebben.

Op niveau 1 "Waarnemen": De situatie wordt niet correct waargenomen.

Oorzaken: Informatie is niet beschikbaar, wordt niet waargenomen, verkeerd geïnterpreteerd of wordt vergeten. Dit kan veroorzaakt worden door aandachtsproblemen, afleiding, hoge werkdruk, verkeerde interpretatie van de informatie en/of geheugenverlies.

Op niveau 2 “Begrijpen”: De situatie wordt niet begrepen. Een onjuist inzicht in de situatie of een beperkt inzicht in de situatie.

Oorzaken: Niet aanwezig van een mentaal model, het gebruik van het verkeerde mentale model of volgen van routinematige procedures.

Op niveau 3 “Voorspellen”: Het effect van bepaalde handelingen op de situatie wordt verkeerd ingeschat.

Oorzaken: Niet aanwezig van een mentaal model, het gebruik van het verkeerde mentale model

Flin (persoonlijke communicatie, 17 juni 2016) geeft per niveau aan wat de belangrijkste factoren zijn voor een “slechte” SA.

Op niveau 1: What?

- Informatie niet aanwezig
- Informatie moeilijk te horen of te zien
- Geheugenverlies
- Foutief waarnemen van de info
- Afleiding

Op niveau 2: So what?

- Het niet begrijpen van de consequenties van de informatie

Op niveau 3: Then what?

- Niet nadenken over wat er zal gebeuren

Cohen-Hatton et al. (2015) hebben onderzoek gedaan naar de belangrijkste factoren die SA negatief beïnvloeden. Dit bleken de volgende factoren te zijn:

- Onvolledige informatie.
- Een gebrek aan kennis en ervaring.
- Verkeerde doelstellingen en verwachtingen.
- Onvoldoende capaciteit om informatie op te nemen.
- Grote mate van stress die wordt ervaren.
- Uiterst complexe situatie.

Kortom; onvoldoende SA kan meerdere oorzaken hebben. Wat wel duidelijk wordt is dat juiste en volledige informatie een belangrijke rol speelt en een grote invloed kan hebben op SA. Hier wordt in het volgende paragraaf nader op ingegaan.

De rol van informatie bij SA

Cohen-Hatton et al. (2015) geven in hun onderzoek aan dat het verkrijgen van accurate en tijdige informatie cruciaal is voor SA en de daaropvolgende besluitvorming.

De betrouwbaarheid van data en de informatie over de situatie zijn belangrijk, omdat hieruit de perceptie ontstaat dat uiteindelijk de input is voor het besluitvormingsproces. In de beginfase van een crisis bestaat er echter vaak een mate van onzekerheid over de informatie. Een grote hoeveelheid aan informatie, maar ook een tekort aan betrouwbare informatie. Ondanks dat informatie continu verzameld wordt, blijft het mogelijk dat niet alle informatie bekend of compleet is. Daarnaast moeten besluiten snel en onder hoge druk worden genomen.

Instituut Fysieke Veiligheid (2015) concludeert in hun rapport dat de informatievoorziening tijdens rampen en crises één van de onderwerpen is die bij vele evaluaties van incidenten terugkomt als een onderwerp dat verbetering behoeft. Een snelle en adequate hulpverlening is gebaat bij een zo snel en volledig mogelijk overzicht over de situatie.

Kortom; voor crisisbesluitvormers (OVD's) in het CoPI is het belangrijk om een goed beeld te hebben van de ramp. Dit beeld wordt gevormd door betrouwbare data en informatie. Hierdoor kan er in het besluitvormingsproces gekozen worden voor de juiste tactiek en techniek om de ramp effectief te bestrijden. De inzet van drones kunnen bijdragen aan "Verzamelen" en "Waarnemen" bij SA, door middel van de data die zij verzamelen. Drones kunnen ervoor zorgen dat crisisbesluitvormers in het CoPI ten tijden van een ramp meer informatie ontvangen over de situatie. Een completer beeld van de situatie zorgt voor een betere begrip, wat uiteindelijk kan leiden tot een efficiëntere en effectievere besluitvorming.

Oordeelsvorming

Oordeelsvorming is de schakel tussen beeldvorming en besluitvorming. Bij oordeelsvorming worden de risico's geïdentificeerd. Er worden scenario's geformuleerd en hierna worden oplossingen geïnventariseerd en geprioriteerd. Daarnaast worden er voorwaarden gesteld aan de te nemen besluiten. Oordeelsvorming vindt plaats op de niveaus 2 "Begrijpen" en 3 "Voorspellen" van SA.

Besluitvorming

Zoals al eerder aangegeven gaat het bij een ramp om complexe situaties, waarin beslissers met allen een andere expertise op basis van incomplete informatie onder tijdsdruk besluiten moeten nemen. Dit betekent dat men geen besluiten neemt op basis van rationele besluitvormingsmodellen waar men op basis van een grondige analyse tot objectieve keuzes komt. Het is namelijk onmogelijk om onder tijdsdruk met incomplete informatie een grondige analyse uit te voeren. Klein en Klinger (1991) de grondleggers van Naturalistic Decision Making (NDM) hebben veel onderzoek verricht naar het werk van crisisbesluitvormers in een crisissituatie, waarin onder tijdsdruk en stress beslissingen werden genomen. Klein en Klinger (1991) kwamen tot de conclusie dat leidinggevend in een crisissituatie op basis van de inschatting van de situatie tot een beslissing komen. De huidige situatie wordt vergeleken met een eerdere vergelijkbare situaties. De uiteindelijke beslissing is gebaseerd op herinneringen. Deze crisisbesluitvorming vindt plaats op basis van kennis en ervaring, hetgeen alleen van toepassing is op ervaren beslissers. Deze vorm van besluitvorming wordt Recognition-Primed Decision Making (RPD) genoemd.

Deze tijdsdruk en het gebrek aan betrouwbare informatie maken het onmogelijk om besluiten sterk analytisch te beredeneren, te onderbouwen en opties rationeel af te wegen (Allison & Zelikow, 1999). Gilpin & Murphy (2008) geeft ook aan dat crisisbesluitvormers vaak geconfronteerd worden met quasi-onmogelijke dilemma's. Tijdens een crisis waarin weloverwogen en onderbouwde beslissingen noodzakelijk zijn, is dit vaak door de beperkte tijd en de uniekheid van de omstandigheden onmogelijk.

Flin (2008) geeft in haar onderzoek aan dat operationele beslissers zich niet kenmerken door hun buitengewone beslisvaardigheden, maar door hun professionaliteit op hun vakgebied. Zij noemt deze operationele beslissers; experts. Deze experts baseren hun beslissing op basis van herkenning. Als de situatie wordt herkend, bestaat de beslissing uit het automatisch reageren op de situatie. De eerste optie is doorgaans werkbaar. Deze beslissing hoeft niet de optimale te zijn, maar de beslissing moet naar tevredenheid zijn.

Daarnaast is bij RPD, SA van wezenlijk belang. De afwijking van je herinnering moet herkend worden. Door een goede SA kan men deze op tijd herkennen en bijsturen.

Kortom; de crisisbesluitvormers ontvangen informatie op basis waarvan zij zich soortgelijke ervaringen herinneren. Deze informatie dient overeen te komen met de werkelijke situatie, omdat dit de basis betreft voor latere besluiten.

Goede besluitvorming hangt af van juiste oordeelsvorming. Juiste oordeelsvorming hangt af van goede beeldvorming. Goede beeldvorming hangt af van een goede SA en een goede SA hangt onder ander af van de kwaliteit van beschikbare informatie. Drones kunnen bijdragen aan het verkrijgen van kwalitatief goede informatie omtrent de rampsituatie.

4. Exploratieve onderzoeksresultaten

4.1 Interviews

In het theoretisch kader is door middel van literatuuronderzoek beschreven hoe beeldvorming in het CoPI ontstaat. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het ontstaan van beeldvorming in de praktijk. Door middel van semi-gestructureerde interviews wordt de vraag *“Hoe ontstaat de beeldvorming in een CoPI?”* vanuit het perspectief van de crisisbesluitvormer bekeken.

Er zijn zeven personen geïnterviewd die regelmatig zitting hebben in het CoPI; vier Leiders CoPI, twee Officieren van Dienst en 1 Informatie Manager. De uitkomsten van deze interviews zijn complementair aan de uitkomsten vanuit het literatuuronderzoek.

In de interviews kwamen de volgende onderwerpen aan bod:

- Waarnemen van informatie
- Begrijpen van de situatie
- Voorspellen van de toekomstige situatie
- Complicaties met betrekking tot informatie
- SA in het team
- SA versus realiteit
- Besluitvorming

Uit de gehouden interviews blijkt dat de leden van het CoPI in de aanrijfase vooral een beeld van de situatie ter plaatse te krijgen door de berichtgeving, die ze horen, te visualiseren. Ter plaatse wordt er een ronde langs de aanwezige leden gemaakt om de laatste informatie te horen. Daarnaast probeert men, voor zover dat mogelijk is, zicht te krijgen op het incident. Hierna wordt er gekeken naar alle overige informatie die beschikbaar is, zoals geografische informatie, Landelijk Crisis Management Systeem (LCMS), bedrijfsinformatie etc. De eerste fase tijdens een groot incident wordt gekenmerkt door chaos. Meerdere geïnterviewden gaven aan dat ze de eerste fase het incident aan het vergelijken zijn met wat ze al eens hebben meegemaakt. Wat destijds hielp om een vergelijkbaar incident te bestrijden, kan nu mogelijk weer goed werken.

De informatie die in het eerste CoPI overleg gedeeld wordt, is een situatieschets of een plattegrond waarop de incidentlocatie inzichtelijke wordt gemaakt. Daarnaast wordt er alleen informatie gedeeld die actueel, relevant en multidisciplinair van belang is. Het delen van deze informatie met de overige leden van het CoPI wordt uiterst belangrijk gevonden, omdat hiermee een 'compleet' beeld van de situatie ontstaat. De geïnterviewden geven aan dat het delen van informatie, zodat alle leden van het CoPI dezelfde informatie hebben, de kwaliteit van oordeelsvorming en besluitvorming ten goede komt.

De crisisbesluitvormers brengen hun eigen monodisciplinaire informatie in. Met behulp van alle informatie die op dat moment aanwezig is, wordt door de leden van het CoPI een gezamenlijk beeld gevormd van de situatie. Nadat alle informatie verzameld is, worden er direct op basis van deze informatie, besluiten genomen. Doet men dat niet, dan bestaat er het risico dat men in de informatievergaring blijft hangen en geen besluiten worden genomen, omdat er steeds weer nieuwe informatie bijkomt. Het gevormde beeld in het CoPI komt in de beginfase het minst overeen met de werkelijkheid. Maar naarmate de tijd vordert, en er steeds meer (betrouwbare) informatie binnenkomt, komt het nieuwe gevormde beeld steeds meer overeen met de werkelijkheid.

Gedurende het incident wordt het overzicht ook completer. Voornamelijk bij dynamische incidenten, waarbij in een korte tijd veel gebeurt, het incident voortdurend verandert en waarbij veel slachtoffers zijn duurt het lang voordat er voldoende compleet beeld is van de situatie. Tijdens een ramp komt het ook voor dat de informatie achterhaald is. Als dit wordt onderkend, duurt de fase van beeldvorming langer. Als dit niet onderkend wordt, beïnvloedt dat de besluitvorming negatief.

Uit de interviews komen een aantal voorbeelden naar voren waarmee een CoPI in de praktijk mee te maken heeft bij de beeldvorming. Overzicht van het incident wordt vaak gemist. Dit probeert men bijvoorbeeld op te vangen door het gebruik van statische luchtfoto's uit google maps, Deze zijn echter niet actueel, bevatten geen beeld van het incident en bevatten geen dynamische informatie. Het totaalplaatje, de helicopterview, wordt gemist. Hoe ziet het incident er nu precies uit, waar staan de eenheden, waar zijn de afvoerwegen etc. Ook technische informatie van een pand wordt gemist of informatie over de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen.

In enkele gevallen wordt er gebruik gemaakt van de ladderwagen van de brandweer om van bovenaf zicht te krijgen op een incident. Dit geeft echter slechts zicht van één kant en kost veel tijd. Daarnaast is deze oplossing niet altijd mogelijk, omdat het brongebied te groot is.

Belangrijke actuele informatie van een gebouw, de omgeving of de opgeslagen gevaarlijke stoffen, wordt nu vaak opgezocht in routekaartboeken, aanvalsplannen etc. Ter plaatse vindt dan door de brandweer nog een onderzoek plaats om de informatie aan te vullen ten behoeve van de beeldvorming.

Er wordt aangegeven dat men regelmatig te maken heeft met grote hoeveelheden informatie. Teveel informatie kan leiden tot besluiteloosheid.

Een tekort aan informatie is er eigenlijk nooit. Er worden wel vraagtekens gezet bij de betrouwbaarheid van deze informatie. Soms zijn dit namelijk aannames. Het is de kunst van het CoPI om toch te blijven acteren in zulke gevallen. Enkele opmerkingen van de geïnterviewden hierover zijn:

“Je neemt besluiten op de informatie die je hebt verkregen. Of dit nu betrouwbaar is of niet.” “Beter een besluit dan geen besluit.” “Je moet soms keuzes maken om door te gaan.” “Soms moet je een besluit nemen op basis van onvolledige of tegenstrijdige informatie.”

Kortom; informatie vormt de basis van de beeldvorming. Ongeacht of er te weinig, onvolledige, onbetrouwbare of tegenstrijdige informatie aanwezig is, dienen er toch besluiten genomen te worden.

4.2 Deskresearch

Door middel van desk research wordt de vraag *“Kunnen drones een bijdrage leveren aan de beeldvorming in een CoPI? Zo ja, welke bijdrage en wat zijn de voorwaarden waaraan dan voldaan moet worden?”* gedeeltelijk beantwoord.

Tijdens de desk research zijn de volgende vragen leidend geweest:

- Hoe vaak worden drones in Nederland door de hulpdiensten ingezet?
- Waarom worden drones soms wel of soms niet ingezet?
- Bij welk type incidenten worden drones ingezet?

- Wat is de tijd waarop drones kunnen worden ingezet?
- Hoe vindt de inzet plaats?
- Wat is er nodig voordat drones kunnen worden ingezet?

De toegevoegde waarde van drone-informatie in het CoPI ten behoeve van de beeldvorming is getracht vast te stellen aan de hand van verschillende indicatoren, zoals:

- Snelheid: Hoe snel kan een drone-inzet worden gerealiseerd en hoe snel is de gegenereerde informatie beschikbaar?
- Veiligheid: Hoe kunnen veiligheidsrisico's van een drone-inzet gereduceerd worden?
- Capaciteit: Wat kost het voor capaciteit (mankracht) om een drone in te zetten?
- Kwaliteit: Wat is de kwaliteit van de door een drone gegenereerde data?
- Betrouwbaarheid: Is een drone onder alle omstandigheden beschikbaar, zodat het een betrouwbaar (deugdelijk) middel is ten behoeve van informatievergaring.
- Kosten: Wat zijn de kosten om een drone in te zetten ten opzichte van andere middelen?

Inzet van drones door hulpdiensten in Nederland

Politie

In 2014 is een Unmanned Aircraft System (UAS) eenheid binnen de Nationale Politie opgestart om in de toekomst drones in te gaan zetten voor politiedoeleinden. Deze UAS-eenheid is een projectteam dat als doel heeft de politie-eenheden uit te rusten met drones.

Tot en met 2015 vonden er ook drone-inzetten door de politie plaats, maar voor deze inzetten werd een bijstandsverzoek bij Defensie gedaan. Deze drone-inzetten werden uitgevoerd door het Raven-team van Defensie. In 2016 heeft de UAS-eenheid twee vluchten met een drone uitgevoerd. In de tabel hierna wordt duidelijk hoeveel inzetten er de afgelopen jaren bij de politie zijn geweest, waarvoor de drone werd ingezet en op welke grondslag.

Jaartal	Hoeveel inzetten	Aard van inzet	Grondslag
2009	1	Viering jaarwisseling Aalburg	Art. 59 Politiewet 1993
2010	5	3x Ondersteuning strafrechtelijk onderzoek Heidebrand Bergen Viering jaarwisseling Aalburg	Art. 59 Politiewet 1993 Steunverlening openbaar belang Art. 59 Politiewet 1993
2011	4	2x Ondersteuning strafrechtelijk onderzoek Inspectie kaden/dijken Delfland Observatie Culemborg ivm ongeregelheden	Art. 59 Politiewet 1993 Steunverlening openbaar belang Art. 59 Politiewet 1993
2012	5	5x Ondersteuning strafrechtelijk onderzoek	Art. 59 Politiewet 1993
2013	4	3x Ondersteuning strafrechtelijk onderzoek Observatie tijdens ruiming WOII explosief	Art. 58 Politiewet 2012 Art. 58 Politiewet 2012
2014	5	2x Ondersteuning strafrechtelijk onderzoek 2x Ondersteuning strafrechtelijke handhaving Curaçao Handhaving OOV:Tall Ships Race	Art. 58 Politiewet 2012 KB 3 juli 1987, art 1, 2 harde militaire bijstand Art. 58 Politiewet 2012
2015	Geen		
2016	2 (eigen drone)	Ongeval F5-straaljager in kaart brengen PD in kaart brengen	Art. 58 Politiewet 2012 Art. 58 Politiewet 2012

Tabel 2: Drone-inzet door politie

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de politie voornamelijk een drone heeft ingezet ter observatie van groepen personen en ter ondersteuning van een strafrechtelijk onderzoek, waarbij de informatie niet op een andere manier verkregen kon worden dan door middel van de inzet van een drone. Het doel van ondersteuning van een strafrechtelijk onderzoek is het vaststellen of er sprake is van een misdrijf en/of wat de omstandigheden van het misdrijf zijn of waren. Dit kan betekenen dat de drones zijn ingezet voor bijvoorbeeld het verkrijgen van bewijsmateriaal of voor bijvoorbeeld opsporing.

Uit tabel 1 “Kansen van het gebruik van drones in de publieke sector” (Custers et al., 2015), blijkt dat verschillende opsporingsgebieden als kans worden gezien voor het gebruik van drones. Observatie van groepen personen is zo’n kans in het veiligheidsdomein.

Tijdens een interview met de projectleider van het UAS-team geeft deze aan dat het doel is de politie drones in te zetten voor de volgende doeleinden:

- Ondersteuning van speciale politie eenheden
- Crowd Control bij grootschalige evenementen
- Ondersteuning forensische opsporing
- Ondersteuning verkeersongevallen analyse
- Uitschakelen van drones (kwaadwillenden) t.b.v. de veiligheid

Bovenstaande doeleinden houden verband met de kansen voor het gebruik van drones in de publieke sector die door Custers et al. (2015, p.60) zijn geformuleerd (Tabel 1).

Dat de Nationale Politie op dit moment nog niet veelvuldig drones inzet heeft met een aantal zaken te maken. Ten eerste moet er een bedrijfsontheffing van ILT (Inspectie Leefomgeving en Transport) zijn, voordat er beroepsmatig door de politie met een drone mag worden gevlogen. Zoals al duidelijk werd in hoofdstuk 3.1 is het aanvragen van een bedrijfsontheffing een proces dat veel tijd kost. Op het moment dat de Nationale Politie over een bedrijfsontheffing beschikt, zal er gestart worden met een Europese aanbestedingsprocedure om niet alleen de (verschillende typen) drones, maar ook de instrumenten en sensoren aan te schaffen.

Kortom; uit de tabel 2 blijkt dat er bijna alleen geplande vluchten zijn geweest met drones. Alleen de inzet tijdens de heidebrand in Bergen kon niet ver van te voren gepland worden. De uitgevoerde drone-inzettingen en het doel voor drone-inzettingen in de toekomst door de politie, zijn in lijn met de kansen voor het gebruik van drones in de publieke sector in Nederland. Voordat de Nationale Politie in het bezit is van een bedrijfsontheffing van ILT, moeten er aan veel voorwaarden voldaan worden, zodat de veiligheid gewaarborgd wordt. Dit werkt vertragend.

Brandweer

Sinds 2013 zijn de Veiligheidsregio's Twente en Midden- en West-Brabant de twee pilot regio's die onderzoeken op welke wijze het vliegen met drones ingezet kan worden binnen de brandweer. Het Ministerie van Veiligheid en Justitie heeft het veiligheidsberaad gevraagd om tot een landelijke beleidslijn voor de brandweer

Nederland te komen met betrekking tot de inzet van drones. De opdracht is bij de twee pilot regio's neergelegd. Op dit moment werkt regio Midden- en West-Brabant in samenwerking met het Instituut Fysieke Veiligheid aan een landelijk kader en houdt regio Twente zich hoofdzakelijk bezig met het operationaliseren van de toepassing van drones.

Er wordt onderzocht op welke wijze drones een plaats moeten krijgen binnen de incidentbestrijding, zodat ze een ondersteunende voorziening zijn ten behoeve van de repressie. Het uiteindelijke doel is het organiseren en inrichten van een landelijke vliegorganisatie voor drones, ten bate van de brandweer in alle veiligheidsregio's (Brandweer Nederland & Instituut Fysieke Veiligheid, 2016). Een drone-inzet van de brandweer valt onder de Wet Luchtvaart. Dit is een ander bevoegd gezag dan waar de Veiligheidsregio's aan gewend zijn. Het inbedden van een vliegorganisatie binnen een hulpdienst vraagt flexibiliteit en aanpassingsvermogen.

De Veiligheidsregio Twente zet sinds 2016 een drone in. Deze inzetten worden verzorgd door een Specialist Informatiemanagement. De specialist is de trekker van het droneproject bij Brandweer Twente. De inzetten hebben op dit moment het karakter van een pilot en zijn erop gericht om tot een optimale werkwijze te komen en mogelijkheden en onmogelijkheden te verkennen. De inzetten zijn niet specifiek gericht op rampen en incidenten, waarbij een CoPI wordt ingericht.

In 2016 heeft Veiligheidsregio Twente zes keer een drone ingezet. Vijf inzetten waren bij branden en één inzet was ten behoeven van een zoekactie naar een vermist persoon. Bij deze inzetten was er geen sprake van GRIP 1 en was er dus geen CoPI ingericht. Bij de branden werd de drone ingezet ten bate van het bestrijden van de brand, door van bovenaf zicht te hebben op de brand en op de manschappen, hetgeen een bijdrage leverde aan de beeldvorming. Door het inzetten van de drone kon men de brand bewaken en manschappen goed positioneren. Deze inzetten van een drone bleken van toegevoegde waarde voor de operatie, maar daarnaast waren de inzetten leerzaam voor het droneteam om tot de meest effectieve wijze van de inzet van een drone te komen.

Uit tabel 1 “Kansen van het gebruik van drones in de publieke sector” (Custers et al., 2015), komt naar voren dat het gebruik van camera’s bij rampenbestrijding tot een kans behoort voor het gebruik van drones in de publieke sector in Nederland.

Uit de evaluaties van de zes drone-inzetten kwam het volgende naar voren:

Het tijdstip van alarmering van het droneteam is van belang om tijdens een ramp zo spoedig mogelijk inzetbaar te zijn. Deze alarmering is nog niet opgenomen in het proces, zodat het droneteam soms (veel) later dan de OVD-B wordt gealarmeerd.

Bij de eerste drone-inzet bleek de vluchtvoorbereidingsprocedure ter plaatse 45 minuten te bedragen. Na aanpassingen in het operationele handboek en goedkeuring van de ILT over deze aanpassingen is dit teruggebracht naar een efficiëntere vluchtvoorbereidingsprocedure van 10 minuten.

Het droneteam hoeft niet uit operationele brandweerlieden te bestaan. Dit betekent dat ze niet in de plotting van de meldkamer staan, niet zichtbaar zijn in het Geïntegreerd Meldkamer Systeem en dus niet zichtbaar zijn op de digitale kaart van de meldkamer. Hierdoor wordt navigatie naar de ramp bemoeilijkt.

De beelden die de drone tijdens de inzetten genereerden, werden gezien als een extra informatiebron. Deze beelden hadden een toegevoegde waarde voor de repressie en zorgden voor extra veiligheid voor de manschappen. Tijdens de inzetten werd duidelijk dat interpretatie van de beelden, door bijvoorbeeld een OVD-B, belangrijk zijn.

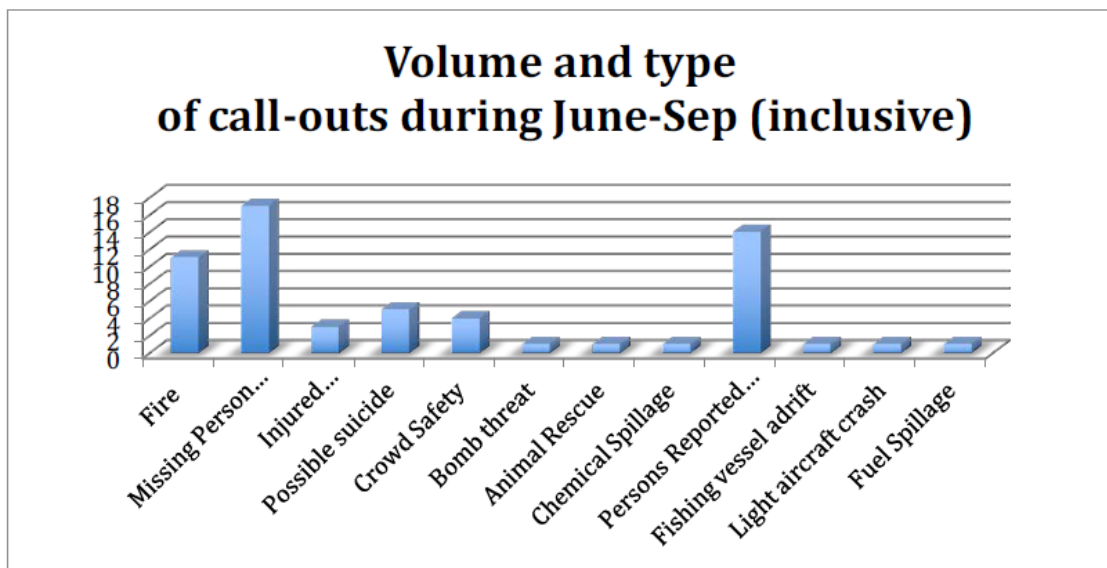
De brandweer richt zich voor de toekomst voornamelijk op drone-inzetten ter bestrijding van grote fysieke incidenten, zoals bijvoorbeeld branden, ongeval gevaarlijke stoffen, maar ook ten behoeve van technische hulpverlening en search and rescue (ramptypen 1 t/m 13).

Deze doelstelling sluit aan bij de kansen die Custers et al. (2015) benoemd voor het gebruik van drones (Tabel 1). Nieuwe technologie op het gebied van drones en instrumenten en sensoren, betekent ook meer en/of andere inzetbaarheid bij verschillende typen rampen. Zoals uit de tabel van Custers et al. (2015) blijkt, liggen hier kansen. Om van deze kans gebruik te maken moet er sprake zijn van voldoende budget om apparatuur aan te schaffen en personen op te leiden.

Inzet van drones door hulpdiensten in buitenland

In 2016 onderzochten O'Brien, Durscher & Briggert in opdracht van European Emergency Number Association hoe een drone het werk van hulpdiensten kan ondersteunen. Doel van dat onderzoek was om meer informatie op het gebied van operatie, techniek, veiligheid te verkrijgen bij het gebruik van drones voor rampenbestrijding. Hiervoor hebben ze zes maanden lang, vier geselecteerde droneteams uit Europa bij 60 inzetten gevolgd. Deze geselecteerde teams werden uitgerust met verschillende drones, instrumenten en sensoren van DJI. DJI een organisatie die één van de grootste producenten is op het gebied van drones en instrumentarium.

Deze 60 inzetten waren heel verschillende van aard, zoals in onderstaande grafiek is te zien.



Figuur 5: Hoeveelheid drone-inzetten per type incident

Uit het onderzoek van O'Brien et al. (2016) komen de volgende conclusies die voor dit onderzoek relevant zijn:

Snelheid

- Bij 25 van de inzetten bleef de drone ter plaatse, na overleg met de Incident Commander, aan de grond. In 17 gevallen bleek de vermiste persoon alweer terecht, dit werd mogelijk veroorzaakt door de afstand die het droneteam moest afleggen om ter plaatse te komen. In drie gevallen werd de drone niet ingezet,

omdat het weersomstandigheden te slecht waren voor een veilige inzet. “Safety-first” was hierbij de belangrijkste reden om geen drone in te zetten. Het onderzoek liep in de zomermaanden, waardoor er de meeste kans was op goede weersomstandigheden. Weerbestendige drones en platforms zorgen ervoor dat er zowel met regen als met fel zonlicht gewerkt kan worden.

- Het droneteam heeft de meeste toegevoegde waarde, wanneer het team direct na een incident kan worden ingezet. Op die manier zijn ze direct van invloed op de SA. Droneteams moeten dus snel ter plaatse kunnen zijn.

Veiligheid

- Bij branden kunnen drone beelden niet alleen zorgen voor een effectievere bestrijding van een brand, maar kunnen ook zorgen voor de veiligheid van de hulpverleners.
- Om herkenbaar te zijn voor de bevolking verdient het de aanbeveling om drones van hulpdiensten uit te rusten met blauwe verlichting.

Capaciteit

- Een drone-inzet dient met een minimum van twee teamleden te worden uitgevoerd. Eén persoon fungeert als piloot en de ander bedient de sensoren. Indien er een derde persoon (Incident Commander) aan dit team wordt toegevoegd kan deze fungeren als contactpersoon tussen het operationele team en het droneteam. Het verdient de aanbeveling om niet alleen de piloot en de sensorbedienaar op te leiden, maar ook de Incident Commander. Een opgeleide Incident Commander heeft kennis van (on)mogelijkheden van een drone en instrumenten/sensoren.
- Het werk van het droneteam is vermoeiend. Hier dient tijdens de uitvoering rekening mee te worden gehouden. Bij een langdurige inzet, kan het team overgenomen worden door een nieuw team.

Kwaliteit

Tijdens het onderzoek kwam naar voren dat een goede datalink (livestream van beelden) belangrijk is. Direct beschikbare beelden zijn niet alleen belangrijk voor de sensorbedienaar, maar ook voor het commando centrum en/of de hulpdiensten op de grond (de operatie). Het blijkt ook een uitdaging voor de sensorbedienaar, waar de beelden binnenkomen, de informatie te verwerken en vervolgens deze informatie te

communiceren naar de Incident Commander. Dit kan een knelpunt zijn in de informatievoorziening naar de Incident Commander en vermindert de toegevoegde waarde van de drone. Daarnaast leidt dit de sensorbedienaar af van zijn taak om de piloot te ondersteunen.

Een droneteam moet geïntegreerd worden in de structuur van een hulpdienst. Hiervoor is geen simpele oplossing. Tijdens het onderzoek bleek dat de toevoeging van een droneteam aan een hulpdienst aanpassing vraagt van de hulpdienst en hun processen.

Informatie vanuit de lucht bij een ramp blijkt zeer waardevol voor de hulpdiensten ter plaatse, maar om dit te verkrijgen moeten de volgende vragen worden beantwoord:

- Wie is de dronepiloot en hoe groot is het team (of hoe groot moet het team zijn)?
- Waar wordt de drone gestald?
- Hoe wordt de drone vervoerd naar het incident?
- Welke informatie wordt gevraagd/vereist?
- Hoe wordt de informatie gedeeld tijdens het incident?
- Wat is de tactiek? Wordt de drone gebruik alleen gebruikt om een beeld vanaf één punt van boven te verschaffen? Wordt er rond gevlogen om meerdere perspectieven te krijgen?
- Wat is de juiste opleiding voor een dronepiloot?
- Wat zijn de wettelijke eisen?

Verder komen O'Brien et al. (2016) met de volgende algemene conclusies:

- Een drone geeft de mogelijkheid om een overzicht van bovenaf te krijgen. Vooral bij een brand in een stedelijk gebied is dit een meerwaarde.
- Een drone wordt gezien als een extra hulpmiddel en nog geen vervanging van iets anders.
- Het verzamelen van gegevens is relatief eenvoudig, omdat het toegankelijke en betaalbare technologie betreft. De uitdaging is echter om de juiste gegevens of relevante informatie op het juiste moment bij de juiste persoon te krijgen.

In het onderzoek worden ook conclusies ten aanzien van SA getrokken. Het blijft echter onduidelijk hoe men dit heeft gemeten en hoe men aan deze conclusie komt:

- De drone technologie heeft ervoor gezorgd dat de SA van de Incident Commander en de hulpdiensten aanzienlijk is verbeterd bij dynamische en complexe noodsituaties.
- Drone beelden zorgen voor een verbeterde SA en ondersteunen de dynamische besluitvorming, daardoor ontstaat er een grotere veiligheid voor de manschappen en bevolking. Tevens is men in staat om sneller te reageren.
- Het live delen van beelden met andere hulpdiensten of instanties zorgt voor een gedeelde SA.

In het rapport Drones in Humanitarian Action, een onderzoek van FSD (2016) naar het gebruik van drones in humanitaire crises is bepaald of, hoe en onder welke omstandigheden drones van toegevoegde waarde zijn bij humanitaire operaties in rampgebieden. In dit onderzoek hebben crises de aspecten van een ramp, zoals die in dit onderzoek worden gedefinieerd. Uit dit onderzoek komt naar voren dat drones vooral van toegevoegde waarde zijn bij:

- Het in kaart brengen van een gebied. Door middel van drones kan snel met verschillende technieken een gebied in kaart worden gebracht.
- Het afleveren van lichte essentiële goederen. De levering van goederen met drones is in opkomst en tijdens humanitaire rampen is dit een aanvulling op reeds bestaande middelen.
- Ondersteuning bij het beoordelen van schade.
- Het verhogen van SA.
- Het monitoren van veranderingen.

Het gebruik van drones om real time informatie te leveren tijdens humanitaire rampen is in ontwikkeling.

De eerste resultaten van het gebruik van drones tijdens rampen zijn veelbelovend, maar veelal zit men nog in de inventarisatiefase van de (on)mogelijkheden en van de toepassingen van drones. Hierdoor zijn er weinig concrete voorbeelden waaruit algemene conclusie kunnen worden getrokken. In specifieke situaties is het inzetten van drones zinvoller dan het inzetten van helikopters of het raadplegen van satellietbeelden. Een drone is vooral van meerwaarde als er meerdere keren na elkaar

een gedetailleerd beeld van een klein gebied moet komen, zodat veranderingen snel gemonitord worden. De belangrijkste uitdagingen voor de toekomst zijn niet zozeer het gebruik van drones, maar het verwerken, analyseren en het opslaan van de gegevens die een drone genereert. Daarnaast zijn drones vaak (te) laat aanwezig om nuttig te zijn in de directe nasleep van een ramp. Humanitaire organisaties kunnen dit voorkomen door voor voldoende lokale en regionale capaciteit te zorgen en door het gebruik van drones in hun rampenbestrijdingsplannen op te nemen.

Ontoereikende wet- en regelgeving kunnen een aanzienlijke belemmering zijn voor de inzet van drones tijdens rampen. In veel landen is er geen wet- en regelgeving en als die er wel is, zijn hier rampen en crises niet in meegenomen.

Indicatoren om toegevoegde vast te stellen

In deze paragraaf worden verschillende indicatoren genoemd. Aan de hand van deze indicatoren wordt getracht de toegevoegde waarde van de inzet van een drone ten behoeve van beeldvorming in het CoPI vast te stellen.

Snelheid

Hoe snel kan een drone-inzet worden gerealiseerd en hoe snel is de gegenereerde informatie beschikbaar?

De tijd die nodig is om een drone en bemanning inzetbaar te hebben is afhankelijk van een aantal factoren:

- De snelheid van alarmering van het droneteam.
- De beschikbaarheid van de mankracht en de apparatuur. Des te meer mankracht en inzetbare drones er zijn, des te groter de inzetbaarheid. Kortom: hoge dekkingsgraad.
- De aanrijtijd naar de ramp.
- De vluchtvoorbereidingsprocedure om ter plaatse de drone inzetbaar te maken. Dat is op dit moment 10 minuten.
- De snelheid waarmee de gegenereerde data beschikbaar is, heeft met de technische infrastructuur (de datalink ten behoeve van het live streamen van data) te maken.

- De snelheid waarmee de data geïnterpreteerd wordt en op die manier bruikbare informatie wordt voor het CoPI.

Veiligheid

Hoe kunnen veiligheidsrisico's van een drone-inzet gereduceerd worden?

Om de veiligheid te kunnen waarborgen moeten hulpdiensten aan voorwaarden voldoen. Ten eerste moet er voldaan worden aan de wet- en regelgeving zoals deze in hoofdstuk 3.1 is omschreven onder beroepsmatig gebruik. Indien er verwacht wordt dat men niet aan de wet- en regelgeving kan voldoen, kan er een ontheffing aangevraagd worden bij Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). De brandweer heeft bijvoorbeeld een ontheffing van de verplichting om 48 uur van tevoren een Notice to Airmen (NOTAM) in te dienen bij Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). Deze NOTAM voorkomt dat er nog andere drones in het gebied vliegen. Daarnaast heeft de brandweer een ontheffing van de verplichting om 24 uur van te voren de burgemeester en het ILT informeren over de vlucht en mag er 50 meter vanaf personen gevlogen worden. De brandweer kan tot februari 2017 van deze ontheffingen gebruik maken. De Brandweer hoopt voor februari 2017 een goedgekeurd operationeel handboek te kunnen overleggen en een RPAS Operator Certificate (ROC) te ontvangen, zodat ontheffingen niet meer nodig zijn.

Nadat alle ontheffingen aanwezig zijn, kan een drone binnen een kortere termijn worden ingezet kan er dichterbij personen gevlogen worden. Dit betekent een toename van inzetbaarheid van drones bij een ramp. Op dit moment duurt de vluchtvoorbereidingsprocedure ter plaatse 10 minuten. Om de veiligheid wel te kunnen blijven waarborgen, zijn aan ontheffingen ook (extra) veiligheidsmaatregelen gekoppeld. Op dit moment bevat een vlucht, van voorbereiding tot vluchtafroning, circa 100 veiligheid checkpunten. Deze checkpunten zijn vastgelegd in een flowchart, die als leidraad dient voor een vlucht. Het team dat ervoor zorgt dat de drone de lucht in gaat voert alle veiligheidschecks uit.

Met uitgebreide wet- en regelgeving en gedetailleerde operationele handboeken, probeert de Inspectie Leefomgeving en Transport de veiligheidsrisico's te reduceren. Er is een grote hoeveelheid voorschriften waar een hulpdienst aan moet voldoen. Het gevaar is dat er een papierenwereld gecreëerd wordt naast een echte wereld,

waardoor veiligheid een doel op zich lijkt te worden. Terwijl veiligheid een functie van de kwaliteit van de bedrijfsvoering moet zijn volgens Job Groeneweg (persoonlijke communicatie, 17 april 2015).

Met de inzet van drones kunnen veiligheidsrisico's ten opzichte van de aanwezige hulpdiensten bij een ramp worden verminderd. Het kan zorgen voor bescherming van de manschappen, omdat ze bijvoorbeeld door dronebeelden veiliger te positioneren zijn.

Veiligheid heeft ook te maken met een goed beveiligde bandbreedte, zodat de besturing een drone van een hulpdienst niet kan worden overgenomen.

Daarnaast dient ten behoeven van veiligheid ook de software te worden beveiligd, zodat informatie die live wordt gestreamd via de datalink, niet wordt onderschept.

Capaciteit

Wat kost het voor capaciteit (mankracht) om een drone in te zetten?

Een drone-inzet bij een hulpdienst wordt uitgevoerd met drie personen:

- Pilot
- Waarnemer (ogen en oren in het veld)
- Sensor- of instrumentenbedienaar

Als vierde persoon kan er een OVD worden toegevoegd, die als liaison richting de operatie fungeert. Deze OVD(-Drone) kan opdrachten geven aan de bemanning en kan de terugkoppeling doen naar het CoPI.

Kwaliteit

Wat is de kwaliteit van de door een drone gegenereerde data?

De kwaliteit van de gegenereerde data is van veel factoren afhankelijk, zoals de kwaliteit van de apparatuur, de kwaliteit van het droneteam, maar ook de kwaliteit van de software. Met voldoende budget is het mogelijk om voor kwalitatief goede apparatuur, een goed team en goede software te zorgen. Afgezien van het feit dat de hulpdiensten dit zelf willen, is dit ook vastgelegd in de wet- en regelgeving. Kwalitatief goede apparatuur en een goede opleiding heeft een reducerende werking op de veiligheidsrisico's. De hulpdiensten hebben echter een beperkt budget. Kwalitatief goede apparatuur en een gedegen opleidingen kosten geld. Dit is een beperkende factor voor de hulpdiensten om op grotere schaal drones in te zetten.

Betrouwbaarheid

Is een drone onder alle omstandigheden beschikbaar, zodat het een betrouwbaar (deugdelijk) middel is ten behoeve van informatievergaring?

De drone-inzetten door hulpdiensten zijn in ontwikkeling. Over de betrouwbaarheid kan op dit moment nog geen uitspraak worden gedaan.

In vergelijking tot een helikopterinzet is een drone-inzet op dit moment veel meer afhankelijk van de weersomstandigheden. Een hulpdienst mag een drone inzetten bij:

- Daglicht
- Geen vorst
- Niet teveel bewolking
- Niet teveel wind
- De weercondities moeten dusdanig zijn dat de piloot zicht kan houden op de drone.

De piloot beslist of de weersomstandigheden het toelaten een drone in te zetten.

Kosten

Wat zijn de kosten om een drone in te zetten ten opzichte van andere middelen?

Als men geen gebruik van een drone wil of kan maken, maar wel beelden van bovenaf wil ontvangen, is het mogelijk om een helikopter in te zetten. In onderstaande tabel wordt een drone met een helikopter vergeleken.

(Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat, 2015)

Kolom1	Drone	Helikopter
Gebruikskosten (€/h)*	210	900
Brandstofverbruik (l/h)	nvt	115
Brandstoftype	Elektrisch (accu)	Kerosine
Geluid extern (dBA)	20-40	75
Actieradius (km)	0,5	710
Max. snelheid (km/h)	100-150	278

Tabel 3: Drone versus helikopter

De gebruikskosten van een drone ten opzichte van een helikopter zijn aanzienlijk minder. De helikopter heeft een veel grotere actieradius dan een drone. Dit kan gevolgen hebben als men een drone wil inzetten ten behoeve van het effectgebied.

Overzicht indicatoren

De toegevoegde waarde van drone-informatie ten behoeve van beeldvorming in het CoPI is getracht vast te stellen aan de hand van verschillende indicatoren, zoals hierboven zijn benoemd.

In onderstaand schema is een overzicht van alle genoemde indicatoren en wordt er onderscheid gemaakt tussen een ramp zonder drone-inzet en met een drone-inzet. De uitkomsten worden in de laatste kolom toegelicht.

Dit betreft een eerste verkenning en is kwalitatief van aard. Het onderscheid is gebaseerd op schatting, maar er wordt wel duidelijk welke aspecten belangrijk zijn.

Indicatoren	Zonder Drone-inzet	Met	Toelichting
Snelheid	-	+	Een drone inzetten kost tijd: Alarmering/ter plaatse gaan/10 min. voorbereiding. Nadat de drone is ingezet kan het CoPI snel beschikken over de gegenereerde data. Hierdoor kan sneller een totaalbeeld verkregen worden van een situatie.
Veiligheid	+	++	Een drone-inzet is potentieel onveilig i.v.m. neerstortgevaar, maar zorgt voor extra veiligheid voor de operatie door beter overzicht.
Capaciteit	+/-	-	Een droneteam bestaat uit minimaal 3 personen. Niet onderzocht is of door het inzetten van een droneteam op andere plekken op capaciteit bespaard kan worden.
Kwaliteit	-	++	De door de drone gegenereerde data is actueel en van hoge kwaliteit (kanttekening is de afhankelijkheid van de interpretatie van de data).
Betrouwbaarheid	+	--	Weersomstandigheden vormen relatief een belangrijke onzekere factor. Deze zijn bepalend voor de mogelijkheid tot inzet.
Kosten	--	-	Een drone-inzet kost geld, maar is goedkoper dan bijvoorbeeld een helikopter (Zie ook tabel 3).

Tabel 4: Overzicht indicatoren

De uitkomsten in de tabel zijn slechts indicatief. Om het beter te kunnen onderbouwen is nader onderzoek nodig.

Uit de tabel blijkt dat er twee indicatoren sterk positief naar voren komen. Dit zijn de indicatoren Veiligheid en Kwaliteit, hier scoort de inzet van een drone hoog.

Actuele informatie zal de veiligheid van de manschappen op de grond vergroten.

De mogelijkheid om een droneteam direct aan te sturen, om tegemoet te komen aan de informatiebehoefte van het CoPI, versterkt de indicator kwaliteit.

Het is op basis van dit onderzoek niet mogelijk om een uitspraak te doen over de invloed van drone-inzet op de capaciteit. Er kan slechts gesteld worden dat voor een droneteam minimaal drie personen nodig zijn. Of door het inzetten van een drone op andere plekken op capaciteit (mankracht) bespaard kan worden, is niet onderzocht. Op dit moment zal het inzetten van een drone extra capaciteit kosten.

Een drone-inzet is afhankelijk van de weersomstandigheden. Deze weersomstandigheden zijn een zwakke plek van een drone-inzet. Weersomstandigheden zijn in mindere mate van invloed bij andere middelen, zoals bijvoorbeeld een helikopter.

Het kostenplaatje is in dit onderzoek niet in detail bekeken. In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat het inzetten van droneteams operationele kosten met zich mee brengt maar dat deze minder zijn dan voor de inzet van bijvoorbeeld een helikopter (als vergelijkbaar middel). Eventuele kosten besparingen die de inzet van drones zou kunnen opleveren, doordat bijvoorbeeld elders minder inzet nodig is of omdat een ramp sneller onder controle is, zijn buiten beschouwing gelaten.

Over het algemeen kan worden gesteld dat de belangrijke voordelen van een drone ruimschoots opwegen tegen de nadelen.

5. Analyse

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de invloed van een drone-inzet op de beeldvorming in het CoPI. Daarbij wordt stilgestaan bij de werking van het CoPI zonder een drone-inzet en de werking van het CoPI met een drone-inzet. Er wordt gekeken wat dit betekent voor de informatiestromen in het CoPI en er wordt een relatie gelegd met de (gezamenlijke) SA.

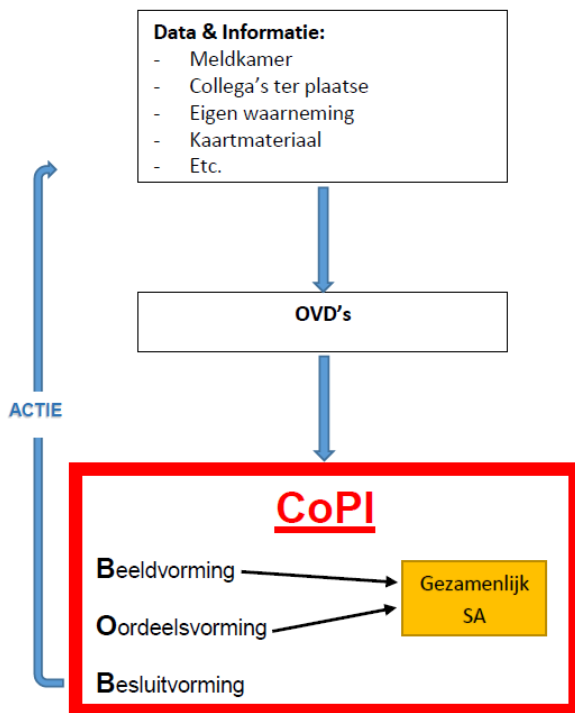
CoPI zonder drone-inzet

De eerste fase tijdens een ramp is het vormen van een beeld van de situatie. Door middel van data en informatie vormen de diverse hulpdiensten ieder apart een beeld van ramp. Data en informatie worden verkregen door onder andere de meldkamer, de collega's ter plaatse, eigen waarneming, kaartmateriaal, rampbestrijdingsplan etc.

Iedere OVD en de overige CoPI-leden vormen zich apart een beeld van de situatie door de data en informatie waar te nemen, te begrijpen en de toekomstige situatie te voorspellen (individuele SA). Het resultaat hiervan brengen de OVD's en de overige CoPI-leden in in het CoPI overleg.

De individuele SA's van alle leden vormt de basis van een gezamenlijk SA en de leden van het CoPI hebben een gedeeld bewustzijn over dezelfde situatie.

Op basis van dit gedeelde bewustzijn vindt de besluitvorming plaats. Nadat de besluiten zijn genomen voert iedere CoPI-lid afgesproken acties uit ten behoeve van de bestrijding van de ramp. Gedurende de ramp komt er steeds nieuwe informatie en data beschikbaar, dit betekent dat het bovenstaande een continue en iteratief proces is. Net zolang totdat de ramp onder controle is.



Figuur 6: Schematische weergave van een ramp zonder drone-inzet

CoPI met drone-inzet

Bij een ramp waarbij een drone wordt ingezet kan het bovenstaande proces (figuur 6) veranderen. Dit hangt af van de manier waarop de informatie in een CoPI wordt gedeeld. Er zijn diverse methoden denkbaar waarop de informatie die een drone genereert, gedeeld kan worden in een CoPI. Er worden drie methoden nader toegelicht. Deze zijn terug te vinden in figuur 7. En worden aangegeven met de groene pijlen.

1. Een OVD, bijvoorbeeld de OVD-B, stuurt het droneteam aan. Het droneteam krijgt via deze OVD-B een opdracht en koppelt de bevindingen terug aan de OVD-B. Deze informatie wordt in het proces van het individuele SA meegenomen en dus geïnterpreteerd. De OVD-B neemt zijn informatie mee naar het CoPI en deelt deze met de overige leden.

Indien op deze manier gewerkt wordt, verandert dit weinig ten aanzien van het eerder beschreven proces in het CoPI. Voor de OVD-B komt er een extra informatiebron bij. Mogelijk kan dit meer werkdruk opleveren. Daarnaast moet hij over voldoende kennis beschikken om de data te interpreteren.

2. De data die een drone genereert wordt direct in een CoPI gedeeld. Als we hierbij bijvoorbeeld uitgaan van beelden, dan komen naar alle waarschijnlijkheid de beelden via een datalink (livestream van beelden) rechtstreeks bij de meldkamer terecht en kunnen deze live worden doorgezeten naar een CoPI. De vraag is dan wie het droneteam aanstuurt en van wie ze de opdracht ontvangen om over bepaalde zaken duidelijkheid te verschaffen. Verder kan de vraag gesteld worden welke invloed deze live beelden hebben op de leden van een CoPI. Beelden trekken namelijk direct de aandacht en kan het proces in een CoPI verstoren. Reageren op nieuwe afleidende prikkels uit de omgeving is niet iets nieuws. Dit fenomeen werd in 1927 al onderkend door de Russische psycholoog Pavlov, die dit "what-is-it"-reflex noemde. Later is er veel onderzoek gedaan naar dit verschijnsel en werd het "orienting response" (oriëntatierflex) genoemd. De onderzoeker Sokolov (1966) kwam tot de conclusie dat bij oriëntatierflex nieuwe prikkels een geheel van fysiologische en gedragsmatige reacties teweeg brengen en dat hier instinctmatige op wordt gereageerd. Dit houdt in dat als er live beelden die de drone genereert in een CoPI worden weergegeven, dit het proces kan beïnvloeden. De leden van het CoPI zullen afgeleid worden door de beelden, omdat hier een zekere mate van aandacht naartoe gaat.

Aan de beelden/data/informatie die direct in het CoPI binnenkomt, is nog geen betekenis gegeven. Deze perceptie vindt plaats in het CoPI. Dit kan betekenen dat men langer bezig zal zijn met de beeldvorming, omdat men de beelden eerst moet interpreteren. Indien het over specialistische data gaat (bijvoorbeeld thermische beelden), is het noodzakelijk dat een deskundige deze data interpreteert.

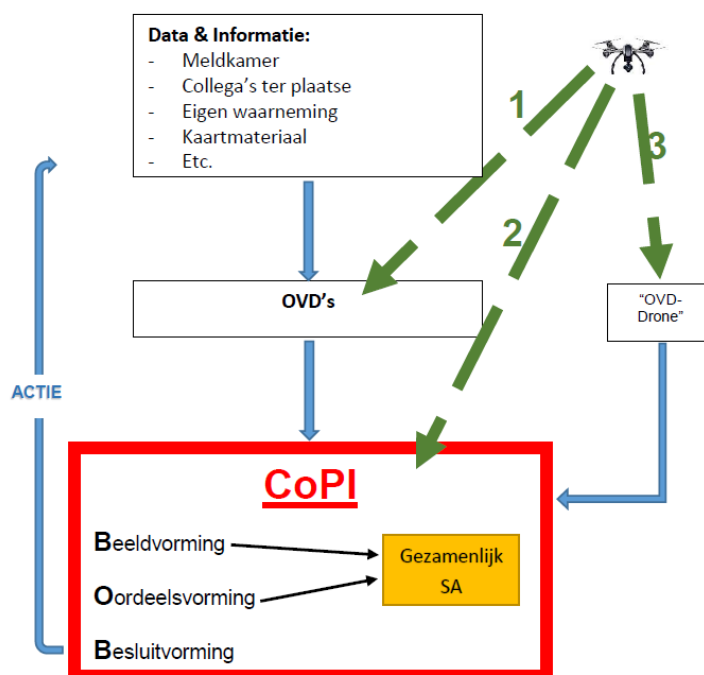
Ook kan de besluitvorming hieronder te leiden hebben, omdat er steeds nieuwe informatie binnenkomt en besluiten hierdoor worden uitgesteld.

3. De data die een drone genereert, worden door een OVD-Drone (liaison) geïnterpreteerd en relevante informatie wordt in het CoPI gedeeld. Met een OVD-Drone wordt een persoon bedoeld die deskundig is op het gebied van de gegenereerde data, dus deze kan interpreteren en deze informatie in het CoPI kan delen. Hierdoor ontstaat er een gezamenlijk SA. Daarnaast zorgt deze OVD-Drone ervoor dat het droneteam wordt aangestuurd en een duidelijke taak heeft. Op deze manier wordt om gerichte informatie gevraagd en wordt informatie verzameld die bij kan dragen aan efficiëntere en effectievere besluitvorming. Deze OVD-Drone

kan ook voorwaarden scheppen ten behoeve van de inzet van een drone, zodat een drone niet onnodig wordt ingezet en voor onnodige veiligheidsrisico's zorgt.

Voor OVD's in het CoPI is het belangrijk om een goed beeld te hebben van de ramp. Op grond van dit beeld worden handelingen verricht die ten gevolge van een verkeerd beeld niet correct blijken. Het is dus belangrijk dat dit beeld gevormd wordt door betrouwbare data en informatie. Indien er tijdens een ramp een drone wordt ingezet, genereert deze betrouwbare data. De data wordt vervolgens geïnterpreteerd door de OVD-B, OVD-Drone of komt direct in het CoPI (zoals hierboven uiteengezet). In het CoPI vindt gezamenlijke SA plaats, doordat de BOB-structuur wordt toegepast. Data die een drone genereert moet dus effectief worden gedeeld binnen het CoPI, zodat dit van toegevoegde waarde is voor het verkrijgen van een gezamenlijke SA.

Door de inzet van een drone is extra informatie beschikbaar voor het CoPI. Deze extra informatie zorgt voor een completer beeld van de situatie. Hierdoor is deze informatie direct van invloed op de individuele SA, maar ook op de gezamenlijke SA. Een actueel en compleet beeld van de situatie zorgt namelijk voor een sneller gezamenlijk SA en een beter begrip. Dit kan uiteindelijk leiden tot een efficiëntere en effectievere besluitvorming.



Figuur 7: Schematische weergave van een ramp met drone-inzet, drie verschillende methoden om data te delen

6. Conclusies

Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de eventuele toegevoegde waarde van de inzet van drones voor de beeldvorming in een CoPI tijdens een ramp en de omstandigheden inzichtelijk maken waaronder die waarde geleverd kan worden.

Om deze doelstelling te realiseren is het onderzoek opgedeeld in drie deelvragen, waarmee de hoofdvraag wordt beantwoord. In dit hoofdstuk wordt eerst antwoord gegeven op de drie afzonderlijke deelvragen, om uiteindelijk aan het eind van dit hoofdstuk antwoord te geven op de centrale onderzoeksvraag: *“Wat is de toegevoegde waarde van de inzet van een drone voor de beeldvorming in het CoPI tijdens een ramp en aan welke voorwaarden moet voldaan worden?”*

Conclusies deelvraag 1: Wat is en wat kan een drone in Nederland?

Technisch gezien is er ontzettend veel mogelijk met een drone. Er zijn veel verschillende typen drones, maar er zijn nog meer verschillende soorten instrumenten en sensoren waarmee een drone uitgerust kan worden. De kansen voor een drone in Nederland in de publieke sector zijn groot.

Het kabinet wil ruimte geven aan drones en innovaties, omdat ze bepaalde werkzaamheden sneller, beter, veiliger en efficiënter kunnen uitvoeren dan nu het geval is.

Deze ontwikkelingen brengen naast kansen ook veiligheidsrisico's met zich mee. Om deze risico's zo klein mogelijk te houden is de wet- en regelgeving voor beroepsmatig gebruik van een drone uitgebreid. Hulpdiensten dienen zich aan deze wet- en regelgeving te houden, tenzij ze een ontheffing aanvragen. Deze ontheffing wordt alleen toegekend als kan worden aangetoond dat er nog steeds veilig gewerkt kan worden met een drone ondanks de ontheffing. Dit vergt (veel) tijd, geduld en inzet van de hulpdiensten. De wet- en regelgeving is op dit moment dus een beperkende factor voor het gebruik van drones door de hulpdiensten, omdat ze grote inspanningen moeten verrichten om vluchten (op papier) veilig te laten verlopen. Hulpdiensten moeten kunnen aantonen zij alle maatregelen treffen om veiligheidsrisico's te reduceren. Dit is een remmende factor voor de hulpdiensten om op korte termijn veel gebruik te kunnen maken van drones.

Conclusies deelvraag 2: Hoe ontstaat beeldvorming in een CoPI?

De eerste stap in het proces van beeldvorming in het CoPI ontstaat door het verzamelen en waarnemen van informatie. Nadat de informatie is verzameld en waargenomen, wordt er met behulp van kennis en ervaring betekenis aan deze informatie gegeven, zodat de situatie waarin men verkeert wordt begrepen. Daarna wordt de toekomstige situatie voorspeld en wordt hierop geanticipeerd door beslissingen te nemen die deze toekomstige situatie positief beïnvloedt. Dit proces heet SA en vindt individueel bij elk teamlid van het CoPI plaats.

In het CoPI vindt gezamenlijke beeld-, oordeels- en besluitvorming plaats met betrekking tot de ramp. Het individuele SA van ieder lid wordt in het CoPI gedeeld met de andere leden, hierdoor ontstaat er een gezamenlijk SA en hebben leden een gedeeld bewustzijn over dezelfde situatie. De besluitvorming vindt plaats op basis van de gezamenlijke SA. Het is dus belangrijk dat het gevormde beeld overeenkomt met de realiteit.

Betrouwbare en volledige informatie over de situatie speelt een belangrijke rol en kan een grote invloed hebben op de SA. Voornamelijk in de beginfase van een ramp is er (veel) informatie beschikbaar, maar ontbreekt het aan die betrouwbare informatie. Daardoor komt het gevormde beeld het minst overeenkomst met de realiteit. Daarnaast wordt een overzicht van de ramp gemist, waardoor men terug moet vallen op (verouderde) kaarten die dynamische informatie missen. Dit heeft invloed op de SA, waaruit de perceptie ontstaat die uiteindelijk de input is voor het besluitvormingsproces. Besluitvorming in een crisissituatie, zoals de situatie in het CoPI, vindt plaats op basis van kennis en ervaring. Leden ontvangen informatie op basis waarvan zij zich soortgelijke ervaringen herinneren. Deze informatie dient overeen te komen met de werkelijk situatie, omdat dit de basis betreft voor latere besluiten. Besluiten worden er genomen, ongeacht de informatie die op dat moment beschikbaar is.

Conclusies deelvraag 3: Kunnen drones een bijdrage leveren aan de beeldvorming in een CoPI? Zo ja, welke bijdrage en wat zijn de voorwaarden waaraan dan voldaan moet worden?

Drones kunnen een bijdrage leveren aan de beeldvorming, doordat ze informatie kunnen leveren die nog niet beschikbaar was voor het CoPI. De inzet van drones zorgt voor (over)zicht van bovenaf, drones brengen een gebied in kaart en monitoren veranderingen. Er dienen wel aan een aantal voorwaarden te worden voldaan, zodat een drone-inzet deze bijdrage aan de beeldvorming kan leveren.

Een dronevlucht wordt vooralsnog onveilig beschouwd. Om de veiligheidsrisico's te reduceren dienen de hulpdiensten een RPAS Operator Certificate (ROC) te verkrijgen en aan uitgebreide wet- en regelgeving te voldoen. Het inbedden van een vliegorganisatie binnen de hulpdiensten vraagt flexibiliteit en aanpassingsvermogen.

Drones dienen snel inzetbaar te zijn. Vooral in de eerste fase van een ramp zijn er veel onduidelijkheden. Er dient voldoende capaciteit te zijn ten behoeven van snelle inzetbaarheid, maar ook ten behoeven van de grootte van het team en eventuele overname bij lange werkdagen. Daarnaast dient de gegenereerde data snel geïnterpreteerd te worden en deze informatie dient beschikbaar te zijn voor het CoPI. De manier waarop deze informatie beschikbaar komt voor het CoPI is van belang, omdat dit van invloed is op de gezamenlijke SA en op de besluitvorming.

Drone-inzetten dienen opgenomen te worden in het proces van rampenbestrijding van de hulpdiensten, zodat ze direct gealarmeerd worden en zo spoedig mogelijk ter plaatse inzetbaar zijn.

De bandbreedte en de software dient voorzien te zijn van een goede beveiliging, zodat de besturing van drones niet kan worden overgenomen en de data niet kan worden onderschept.

Voldoende budget zorgt voor kwalitatief goede apparatuur, voldoende technische infrastructuur en voldoende opgeleide teamleden. Dit zorgt voor een hogere dekkingsgraad, waardoor drones sneller ingezet kunnen worden.

De brandweer en politie zetten nu af en toe een drone in, omdat dit specialisme nog volop in ontwikkeling is. De motieven om nu een drone in te zetten zijn van praktische aard. Op dit moment is de inzet niet ingebed in het proces van de hulpdiensten.

Eindconclusie

Wat is de toegevoegde waarde van de inzet van een drone voor de beeldvorming in het CoPI tijdens een ramp en aan welke voorwaarden moet voldaan worden?

Er is een duidelijke informatiebehoefte vanuit het CoPI waar de inzet van een drone aan tegemoet kan komen. Deze informatiebehoefte betreft (over)zicht op de locatie van de ramp, het monitoren van veranderingen, het veilig of tactisch positioneren van manschappen, het leveren van dynamische informatie en leveren van up to date informatie. Op dit moment wordt een drone als extra informatiebron beschouwd. De technologische ontwikkeling gaat echter snel en mogelijk kan een drone-inzet in de toekomst een vervanger zijn voor één of meer andere informatiebronnen. Dit is mede afhankelijk van de instrumenten/sensoren die eraan gekoppeld worden.

Accurate en tijdige informatie is cruciaal voor SA en de daaropvolgende besluitvorming. Drones kunnen bijdragen aan het verkrijgen van kwalitatief goede informatie omtrent de ramp. De data die een drone aan het CoPI levert is betrouwbaar. Deze data dient wel geïnterpreteerd te worden. Indien deze informatie effectief gedeeld wordt in het CoPI, is deze van toegevoegde waarde voor het verkrijgen van een gezamenlijk SA en daarmee ook op de besluitvorming. Live streamen van beelden naar het CoPI is niet aan te bevelen. Er moet voor worden gezorgd dat de juiste informatie op de juiste plaats in de juiste vorm komt, zodat dit een meerwaarde heeft voor de operatie.

In het CoPI worden besluiten genomen op basis van de informatie die beschikbaar is. Indien belangrijke informatie ontbreekt, worden er desalniettemin besluiten genomen. Een drone kan aanvullende informatie leveren en kan van toegevoegde waarde zijn als hij snel ter plaatse van een ramp kan worden ingezet. Vooral in de beginfase van een ramp is er namelijk veel onduidelijkheid en een grote informatiebehoefte.

De hoeveelheid informatie die CoPI-leden tijdens een ramp moeten verwerken, wordt als risico/beperking gezien. Met nog een extra informatiestroom erbij, is het belangrijk alle informatie te managen.

Kortom; de criteria voor de informatie die vrijkomt na een inzet van een drone is van toegevoegde waarde voor de beeldvorming in het CoPI als deze informatie betrouwbaar, vroegtijdig, relevant en duidelijk is.

Om de veiligheidsrisico's te reduceren, dient er aan uitgebreide wet- en regelgeving voldaan te worden. De kansen die het kabinet ziet voor het inzetten van drones, kunnen in strijd zijn met de eisen die er gesteld worden in wet- en regelgeving. Hierin moet een gezonde balans gevonden worden.

De toegevoegde waarde van drone-informatie ten behoeve van de beeldvorming in het CoPI is getracht vast te stellen aan de hand van verschillende indicatoren. Hoewel de uitkomsten hiervan indicatief zijn, komen Veiligheid (voor de operatie) en Kwaliteit (van de data) sterk naar voren als toegevoegde waarde bij een drone-inzet.

7. Aanbevelingen

Dit onderzoek naar de eventuele toegevoegde waarde van de inzet van een drone voor de beeldvorming in het CoPI tijdens een ramp en de omstandigheden waaronder die waarde geleverd kan worden, leidt tot een aantal aanbevelingen die in dit hoofdstuk worden behandeld.

Uit de conclusie blijkt dat de door de drone gegenereerde data snel geïnterpreteerd dient te worden en beschikbaar dient te zijn voor het CoPI. Hier ligt waarschijnlijk een rol voor een liaison (OVD-Drone). Daarnaast is manier de waarop deze informatie beschikbaar komt voor het CoPI is van belang, omdat dit van invloed is op de gezamenlijke SA en op de besluitvorming. Zoals uit dit onderzoek naar voren kwam, is het live streamen van beelden naar het CoPI niet aan te bevelen. Er moet voor worden gezorgd dat de juiste informatie op de juiste plaats in de juiste vorm komt, zodat dit een meerwaarde is voor de operatie. Hier ligt een rol voor een liaison (OVD-Drone). Deze liaison zorgt voor een duidelijk taak (vanuit het CoPI) voor het droneteam en levert de gevraagde informatie aan het CoPI. Indien de liaison over de juiste opleidingen beschikt, kan hij de gegenereerde data interpreteren.

Big data analyse kost veel tijd. Dit is niet van toepassing als er direct live wordt uitgekeken en de data direct wordt geïnterpreteerd door bijvoorbeeld een OVD-Drone. Een duidelijk opdracht voor het droneteam (van de OVD-Drone vanuit het CoPI), zorgt voor minder data.

Zoals in de eindconclusie naar voren kwam, wordt de hoeveelheid informatie die CoPI-leden tijdens een ramp moeten verwerken als een risico/beperking gezien.

Bij het gebruik van een drone tijdens een ramp komt er een nieuwe bron van informatie bij. Integratie van de data die een drone genereert in de informatiesystemen zorgt voor een completer overzicht. Alle data die tijdens een ramp beschikbaar is, moet in één beeld geïntegreerd worden zodat er een Common Operational Picture (COP) ontstaat. Deze COP geeft in één beeld alle data weer. Een COP bevat alle beschikbare informatie in één oogopslag, zoals bijvoorbeeld een kaart, het videobeeld, de rookwolk, een 3D weergave etc. Dit resulteert in overzicht in één (bewegend) beeld.

Er is geconcludeerd dat drone-inzetten opgenomen dienen te worden in het proces van rampenbestrijding van de hulpdiensten. Om de effectiviteit en efficiëntie van droneteam nog meer te vergroten moeten ze een plaats krijgen in de crisisorganisatie. Door middel van opleiden, trainen en oefenen in deze organisatie, kan een drone-inzet nog beter aansluiten en inspelen op de behoefte van de organisatie.

Er bestaat een grote kans op (te) hoge verwachting bij de eindgebruikers (leden CoPI). Zoals in het onderzoek al werd aangegeven, wordt er in de media aandacht besteed aan de meest innovatieve zaken die je met drones kan doen. Dit kan verwachtingen scheppen in de eigen organisatie. In de praktijk moet echter aan veel voorwaarden voldaan worden. Dit moet duidelijk in de organisatie gecommuniceerd worden, zodat er geen valse verwachtingen ontstaan. Het opleiden van een OVD-Drone (liaison) kan hierbij een uitkomst bieden. Deze OVD-Drone is de verbinding tussen het droneteam en de operatie.

Publieke acceptatie van drones is belangrijk voor de ontwikkeling van drones bij hulpdiensten. Gezien de maatschappelijke opinie over privacy kan dit vertragen gaan werken voor de hulpdiensten. Er moet duidelijk gemaakt worden dat drones verschillende functies kunnen hebben. Dit kan duidelijk gemaakt worden door communicatie richting de bevolking en door een drone die ingezet wordt voor hulpverlening uit te rusten met een blauw zwaailicht.

In Nederland zijn een handjevol uiterst gemotiveerde en gedreven mensen bezig om drone-inzetten bij hulpdiensten mogelijk te maken. Hierbij lopen ze tegen uitgebreide wet- en regelgeving en krappe budgetten aan. Het feit dat deze mensen ook nog verspreid zitten over verschillende organisaties, met verschillende belangen, helpt niet mee. (Hulp)organisaties blinken niet uit in het vermogen om relatief snel ontwikkelende innovatieve technologieën, zoals drones, snel te adopteren en in te passen in de bestaande procedures. Samenwerking tussen deze organisaties kan hierbij helpen, maar is op dit moment gering. Om deze samenwerking te bevorderen zou er centrale coördinatie op dit vlak moeten komen.

De Europese wet- en regelgeving is in ontwikkeling. Door Nederlandse lobby op dit onderwerp in Brussel kunnen wij onze inbreng leveren en ervoor zorgen dat we een voorbeeld zijn voor Europese wet- en regelgeving. Op die manier worden we over enige tijd niet geconfronteerd worden met Europese wetgeving die sterk afwijkt van de Nederlandse wetgeving.

Dit onderzoek nodigt uit tot diverse vervolgonderzoeken. De volgende vervolgonderzoeken worden van harte aanbevolen:

Op welke wijze kan de data die een drone genereert effectief worden ingezet in het CoPI?

Hoe kan de gezamenlijke SA met data die een drone genereert verbeterd worden?

Hoe kan de inzet van een drone bijdragen aan een efficiëntere en effectievere besluitvorming?

Wordt een ramp effectiever bestreden met het inzetten van een drone?

Hoe kan het inzetten van een drone op termijn capaciteit (en kosten) besparen?

Welke plaats zou een drone bij hulpdiensten in het proces van rampenbestrijding kunnen krijgen?

Wat kunnen de toepassingen zijn van verschillende typen drones, sensoren en instrumenten in verschillende omstandigheden?

Hoe kan ervoor gezorgd worden dat een drone-inzet minder afhankelijk is van weersomstandigheden?

Hoe kunnen innovatieve technologieën geïmplementeerd worden in bureaucratische (hulp)organisaties?

8. Discussie

Het doel van dit onderzoek was het in kaart brengen van de eventuele toegevoegde waarde van de inzet van drones voor een CoPI tijdens een ramp, en de omstandigheden waaronder die waarde geleverd kan worden.

De resultaten laten door middel van literatuur- en documentonderzoek, interviews en desk research zien dat de inzet van drones van een toegevoegde waarde kunnen zijn voor de beeldvorming in het CoPI, mits er aan verschillende voorwaarden wordt voldaan. Dit onderzoek brengt de voorwaarden in kaart voor het succesvol inzetten van een drone ten behoeve van de beeldvorming tijdens een ramp. Daarnaast geeft het onderzoek weer hoe beeldvorming in het CoPI ontstaat en wat het belang is van SA bij beeldvorming, oordeelsvorming en besluitvorming. Tevens wordt het belang van informatie voor (gezamenlijke) SA geduid.

Tijdens dit onderzoek heb ik bepaalde keuzes gemaakt die bepalend zijn geweest voor het eindresultaat.

Tijdens de desk research bleek dat er op dit moment nog weinig praktijkervaringen zijn ten aanzien van het vliegen met drones door hulpdiensten in Nederland. De implementatie van drone-inzetten bij hulpdiensten is nog volop in ontwikkeling, waardoor drones nog erg weinig bij rampen worden ingezet. Hierdoor zijn er weinig best practices, waar conclusies uit getrokken konden worden. Dit heb ik ondervangen door drone-inzetten te analyseren die op dit moment door de hulpdiensten in Nederland zijn uitgevoerd, maar ook door naar onderzoeken te kijken die in het buitenland zijn uitgevoerd. Op deze manier is er toch een compleet beeld ontstaan van toegevoegde waarde van drones bij een ramp en aan welke voorwaarden moet worden voldaan.

Er is voor gekozen om expertinterviews bij hulpdiensten af te nemen. Er zijn drie expertinterviews afgenomen bij politie en brandweer. Voor een breder inzicht van een ad hoc inzet van drones, hadden ook interviews afgenomen kunnen worden bij

bijvoorbeeld Rijkswaterstaat, Waterschappen en Defensie. In verband met de tijd die ik voor het onderzoek had, zijn deze interviews niet uitgevoerd. Deze interviews hadden wel bijgedragen aan een completer beeld. Het verdient de aanbeveling om deze interviews bij een vervolgonderzoek wel uit te voeren.

In de westerse landen is de wet- en regelgeving ten aanzien van beroepsmatig vliegen met drones nog volop in ontwikkeling. Met deze wet- en regelgeving moeten veiligheidsrisico's gereduceerd worden. Drones is een relatief nieuwe technologie, waardoor de wet- en regelgeving wellicht erg strikt is. Dit houdt in dat er nog niet veelvuldig beroepsmatig met drones gevlogen wordt. Dit heeft tot gevolg dat er een beperkte hoeveelheid informatie beschikbaar is van beroepsmatig vliegen met drones. Daarom is er uitgebreid ingezoomd op het beroepsmatig vliegen met drones door de hulpdiensten. Aangezien dit een eerste verkenning betreft, is dit niet van invloed geweest op de resultaten van mijn onderzoek. De ontwikkeling op het gebied van drones gaat snel en over enige tijd zal er veel meer informatie over beroepsmatig vliegen met drones beschikbaar zijn. Interessant is om deze analyse dan weer opnieuw uit te voeren.

9. Informatiebronnen

Literatuur

- Allison, G. & P. Zelikow (1999). *Essence of Decision. Explaining the Cuban Missile Crisis*. New York: Longman.
- Baarda, D.B., M.P.M. de Goede & J. Teunissen (2009). *Basisboek kwalitatief onderzoek*. Groningen: Noordhoff.
- Cohen-Hatton, S. R., Butler, P. C., & Honey, R. C. (2015). *An Investigation of Operational Decision Making in Situ Incident Command in the UK Fire and Rescue Service*. Geraadpleegd van <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0018720815578266>
- Endsley, M. R. (1995). *Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems*. Geraadpleegd van http://uwf.edu/skass/documents/HF.37.1995-Endsley-Theory_000.pdf
- Endsley, M. R., & Garland, D. J. (2000). *Situation Awareness Analysis and measurement*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Flin, R., O'Connor, P. & Crichton, M. (2008). *Safety at the sharp end: A guide to non-technical skills*. Aldershot, England: Ashgate.
- FSD. (2016). *Drones in Humanitarian Action (A guide to the use of airborne systems in humanitarian crises)*. Geraadpleegd van <http://drones.fsd.ch/en/independent-report-drones-are-ready-for-disasters/#more-4296>
- Gilpin, D.R. & P.J. Murphy (2008). *Crisis management in a complex world*. Oxford: Oxford University; Remmerswaal, J. (2006). *Begeleiden van groepen. Groepsdynamica in praktijk*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Klein, G., & Klinger, D. (1991). *Naturalistic Decision Making*. Geraadpleegd van <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/decision/nat-dm.pdf>
- O'Brien, T., Durscher, R., & Briggert, C. (2016). *The use of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) by the emergency services (A report from the joint EENA and DJI Pilot Project)*. Geraadpleegd van http://www.eena.org/download.asp?item_id=207
- Pavlov, I.P. (1927). *Conditioned reflex*. Oxford, England: Clarendon Press.

Sokolov, E.N. (1966). *Orienting reflex as information regulator*. In: A. Leontyev, A. Luria and Smirnov (Eds.). *Psychological Research in U.S.S.R.* (p.p. 334-360). Geraadpleegd van http://bradlove.org/papers/Davis_etal_2009b.pdf

Overheidsdocumenten

Autoriteit Persoonsgegevens. (2016, 29 februari). *Beleidsregels cameratoezicht, Autoriteit Persoonsgegevens*. Geraadpleegd van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2016-4971-n1.html>

Brandweer Nederland, & Instituut Fysieke Veiligheid. (2016). *Projectplan Luchtoperaties met RPAS bij de Brandweer*.

Custers, B. H. M., Oerlemans, J. J., & Vergouw, S. J. (2015). *Het gebruik van drones. Een verkennend onderzoek naar onbemande luchtvaartuigen*. Den Haag: Ministerie van Veiligheid en Justitie.

Cools, F. (2014, oktober). *GRIP-regeling 1 t/m 5 en GRIP Rijk*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid. Geraadpleegd van https://www.nctv.nl/binaries/4.kennispublicatie-grip-regeling_tcm31-32310.pdf

Dijkma, S. A. M. (2016, 7 juni). *Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 30 mei 2016, nr. IENM/BSK-2016/55217, tot wijziging van de Regeling op afstand bestuurd luchtvaartuigen in verband met versoepeling van de regels voor op afstand bestuurd luchtvaartuigen van niet meer dan 4 kg die vliegen onder specifieke operationele beperkingen [Kamerstuk]*. Geraadpleegd van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2016-27757.html>

Dijkma, S. A. M., Steur, G. A. van der, Kamp, H. G. J., & Hennis-Plasschaert, J. A. (2016, 29 september). *Onbemande vliegtuigen (UAV) [Kamerstuk]*. Geraadpleegd van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-30806-31.html>

Inspectie Leefomgeving en Transport. (z.j.). *Dronevliegers - RPAS*. Geraadpleegd van <https://www.ilent.nl/onderwerpen/transport/luchtvaart/dronevliegers/>

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (z.j.). *Risicokaart*. Geraadpleegd van <http://www.risicokaart.nl/>

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat. (2015). *Drones in het publieke domein*. Geraadpleegd van http://www.darpas.nl/wp-content/uploads/2015/09/LAA_7813_BrochureDrones.LR_.pdf

- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2016, 29 september). Kamerbrief over voortgang dronebeleid. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2016/09/29/voortgang-sbrief-dronebeleid>
- Nationaal Coördinator Terrorismedebestrijding en Veiligheid. (2013). *Nationaal Handboek Crisisbesluitvorming*. Den Haag: Ministerie van Veiligheid en Justitie.
- Regeling modelvliegen. (2015, 7 november). Geraadpleegd van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0019147/2015-11-07>
- Regeling op afstand bestuurd vliegtuigen. (2016, 1 juli). Geraadpleegd van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0019147/2015-11-07>
- Steur, G. A. van der, Mansveld, W. J., & Kamp, H. G. J. (2015, 2 maart). Onbemande vliegtuigen (UAV) [Kamerstuk]. Geraadpleegd van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-30806-28.html>
- Wet veiligheidsregio's. (2016, 01 januari). Wet veiligheidsregio's. Geraadpleegd van <http://wetten.overheid.nl/BWBR0027466/2016-01-01>

Websites

- Algemeen Dagblad. (2016, 4 maart). Hellevoeter vliegt met drone op hoogte vliegverkeer. Geraadpleegd van <http://www.ad.nl/ad/nl/37304/Voorne-Putten/article/detail/4257033/2016/03/04/Hellevoeter-vliegt-met-drone-op-hoogte-vliegverkeer.dhtml>
- Algemeen Nederlands Persbureau. (2016, 31 januari). Politie overweegt inzet roofvogels tegen dreigingen door drones. Geraadpleegd van <http://www.nu.nl/binnenland/4206994/politie-overweegt-inzet-roofvogels-dreigingen-drones.html>
- Baumann, P. R. (2014). History of Remote Sensing Aerial Photography. Geraadpleegd van <http://www.oneonta.edu/faculty/baumanpr/geosat2/RS%20History%20I/RS-History-Part-1.htm>
- BOB-model. (2012). Geraadpleegd van <http://www.atim.eu/upload/pdf/BOB-model.pdf>

- D'Andrea, R. (2013, juni). The astounding athletic power of quadcopters.
Geraadpleegd van http://www.ted.com/talks/raffaello_d_andrea_the_astounding_athletic_power_of_quadcopters
- Dictionary of Military and Associated Terms. (2005). Geraadpleegd van <http://www.thefreedictionary.com/unmanned+aerial+vehicle>
- Drones.nl. (2016, 14 juli). Politie Maastricht neemt drone André Rieu in beslag.
Geraadpleegd van <https://www.drones.nl/nieuws/2016/07/politie-maastricht-neemt-drone-andr-rieu-in-beslag>
- Drone Zaak. (z.j.). Geschiedenis. Geraadpleegd van <https://www.drone-zaak.nl/geschiedenis>
- European Aviation Community. (2015). *Riga declaration on remotely piloted aircraft (drones)* ("Framing the future of aviation"). Geraadpleegd van <http://ec.europa.eu/transport/modes/air/news/doc/2015-03-06-drones/2015-03-06-riga-declaration-drones.pdf>
- European Aviation Safety Agency. (2009). *Policy Statement Airworthiness Certification of Unmanned Aircraft Systems (UAS)* (E.Y01301). Geraadpleegd van https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/E.Y013-01_%20UAS_%20Policy.pdf
- Groen Kennisnet. (2015, 30 mei). Inzet drones bij dijkinspectie. Geraadpleegd van <http://www.groenkennisnet.nl/nl/groenkennisnet/show/Inzet-drones-bij-dijkinspectie.htm>
- Instituut Fysieke Veiligheid. (2015). *Referentiekader Netcentrische Crisisbeheersing 2015*. Geraadpleegd van <http://www.ifv.nl/adviesennovatie/Documents/20150706-IFV-Referentiekader-Netcentrische-Crisisbeheersing-v2.0.pdf>
- Jager, W. de. (2016, 14 februari). Drones met infraroodcamera's kunnen nesten van weidevogels beschermen. Geraadpleegd van <http://www.dronewatch.nl/2016/02/14/drones-met-infraroodcameras-kunnen-nesten-van-weidevogels-beschermen/>

- Kop, N., & Klerks, P. (2009, 1 december). 'Intelligence is information designed for action' (Metropolitan Police). Geraadpleegd van <http://www.websitevoordepolitie.nl/archief/%E2%80%98intelligence-is-information-designed-for-action%E2%80%99-metropolitan-police-845.html>
- Kwong, M. (2015, 27 april). Nepal earthquake: Drones used by Canadian relief team. Geraadpleegd van <http://www.cbc.ca/news/world/nepal-earthquake-drones-used-by-canadian-relief-team-1.3051106>
- Naval Aviation Schools Command, "Situational Awareness", http://wwwnt.cnet.navy.mil/crm/crm/stand_mat/seven_skills/SA.asp, 2007
- Nu.nl. (2015, 22 december). Skiër Hirscher ontsnapt ternauwernood aan neerstortende drone. Geraadpleegd van <http://www.nu.nl/sport-overig/4187457/skier-hirscher-ontsnapt-ternauwernood-neerstortende-drone.html>
- Madrigal, A. C. (2011, 28 april). Inside the Drone Missions to Fukushima. Geraadpleegd van <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/04/inside-the-drone-missions-to-fukushima/237981/>
- Rijksoverheid. (2016). Kabinet wil meer ruimte voor drones. Geraadpleegd van <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2015/03/03/kabinet-wil-meer-ruimte-voor-drones>
- Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond. (2009). *Handboek Commando Plaats Incident*. Geraadpleegd van http://www.brandweerkennisnet.nl/bovenbalk/zoeken/@2229/handboek_copi/

Lijst met afkortingen

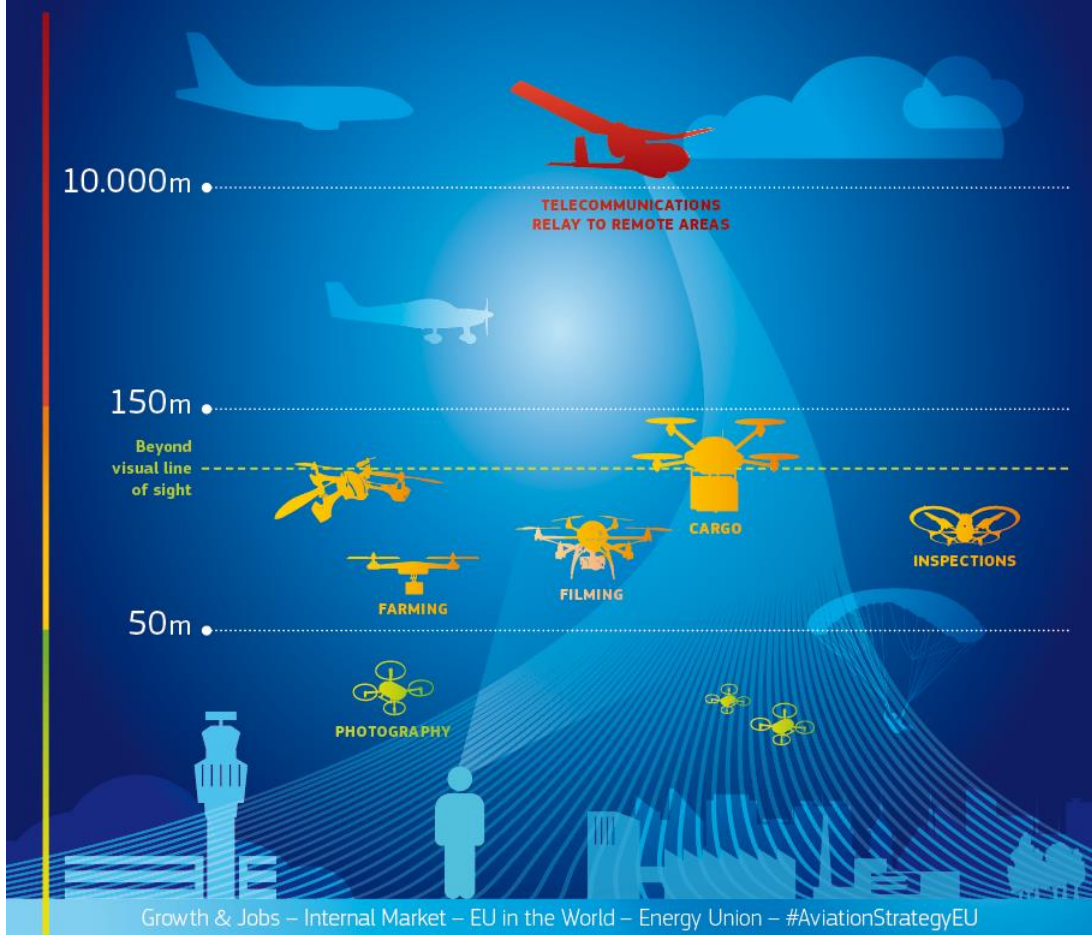
Afkorting	Betekenis
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
BOB	Beeldvorming Oordeelvorming Besluitvorming
CoPI	Commando Plaats Incident
GHOR	Geneeskundige Hulpverleningsorganisatie in de regio
GRIP	Gecoördineerde Regionale Incidentbestrijdings Procedure
IM	Informatiemanager
HOVD	Hoofdofficier van Dienst
ILT	Inspectie Leefomgeving en Transport
LCMS	Landelijk Crisis Management Systeem
LVNL	Luchtverkeersleiding Nederland
NDM	Naturalistic Decision Making
NOTAM	Notice to Airmen
OVD	Officier van Dienst
PD	Plaats Delict
ROC	RPAS Operator Certificate
ROT	Regionaal Operationeel Team
RPAS	Remotely Piloted Aircraft System
RPD	Recognition Primed Decisionmaking
SA	Situation Awareness
UAS	Unmanned Aircraft System

Tabel 5: Lijst met afkortingen



INNOVATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES

Drone operations now and in the future?



Figuur 8: Toekomstig gebruik van luchtruim door drones