



# RAMPEN MANAGEMENT



## ACADEMIEJAAR 2021-2022

*Luchtbeelden als ballast of verrijking?*

STUDENT: Joris VAN CAMP

PROMOTOR: Pascale DEREEPER



## Voorwoord

Een combinatie van frustratie en nieuwsgierigheid overviel mij zodra de mail van Joris in mijn mailbox viel. In de mail riep hij op om een enquête in te vullen die bijdraagt aan zijn onderzoek tot het behalen van het Postgraduaat in het Rampenmanagement. Een schrijven met als onderwerp: “Luchtbeelden als ballast of verrijking?”

Frustratie, omdat vele collega’s en ik vaak geconfronteerd worden met livestreams en beeldmateriaal tijdens acute activaties binnen het crisisbeheer. Als managing partner van PM heb ik de afgelopen 15 jaar een bedrijf uitgebouwd dat acute crisisondersteuning biedt aan bedrijven en overheden. Hoe vaak livestreams en andere auditieve en visuele bijzaken ons gestructureerd overleg hebben onderbroken, of regelrecht doen stoppen, is niet langer bij te houden.

Nieuwsgierigheid, omdat elke nieuwe technologische innovatie binnen een snel ontwikkelend domein zoals geïntegreerd crisisbeheer steeds een periode van onkunde, verwarring en frustraties met zich meebrengt. Ik ben benieuwd of de conclusies van Joris na verloop geïncorporeerd worden binnen onze crisistaandarden.

Na het lezen en bespreken van Joris’ eindwerk ziet de toekomst van de beeldvorming er weer een stuk rooskleuriger uit. Joris heeft bij het neerschrijven van dit werk de principes van Crisis Intelligence en “goed onderzoek” vakkundig weten te combineren en is er in geslaagd deze consistent aan te houden.

Hij geeft praktische gefundeerde aanbevelingen waar we als crisisactoren niet omheen kunnen en laat zien dat we omtrent het gebruik van beelden in het geïntegreerde crisisbeheer als hulpverleners rijper en bewuster zijn geworden.

Ik maak me sterk dat dit eindwerk een solide basis vormt voor een standaard in het effectief gebruik van beeldmateriaal op strategisch, tactisch en operationeel niveau.

Veel lees- en leerplezier!

Stijn Pieters – Gent – 27 April 2022

Managing Partner PM • Risk Crisis Change

Docent AMS, Artevelde, Campus Vesta, Lingyan, UA, UGent & Vives

Auteur crisiscommunicatie, geïntegreerd crisisbeheer, crisis intelligence & crisis governance.

Fier lid van TeamD5

## **Sleutelwoorden**

Disaster management

Remote sensing

Crisis intelligence

Luchtbeeld

Drone

Helikopter

Satelliet

## Inleiding

Onze federale politie maakt luchtbeelden vanuit de helikopter, verschillende lokale brandweer- en politiekorpsen willen vandaag eigen drones inzetten, de Civiele Bescherming en Defensie kunnen specifieke luchtmetingen doen, en bij incidenten gebruiken hulpverleners meer dan eens de “snelst adequate burgerdrone”. Een snelle rondvraag leert dat luchtbeelden tijdens crisissituaties niet altijd optimaal werden benut - soms door beperkingen, bezorgdheden of onervarenheden.

Dit eindwerk wil onderzoeken hoe we in een acute crisissituatie de vele theoretische mogelijkheden in de lucht met de praktische noden op het terrein kunnen verbinden. “Is the sky the limit” of blijven we beter “down to earth”?

We beantwoorden een vierledige onderzoeksvraag vanuit de brede literatuur, aangevuld met een eigen onderzoek onder de verschillende disciplines bij een desgevallende ramp in de provincie Antwerpen.

De resultaten onderlijnen een brede interesse en ervaring onder de hulpdiensten die de voordelen van luchtbeelden inzien en aangeven elkaar hierin te willen steunen tijdens acute rampenfases.

We trekken conclusies rond wie welke luchtbeelden inzet, waar en hoe ze best gepresenteerd worden, bekijken zowel enkele valkuilen als interessante ideeën en stellen binnen enkele domeinen adviezen ter verbetering op.

Dit eindwerk werd zorgvuldig samengesteld zonder enige persoonlijke of commerciële belangen en wil quotes en passages met toestemming en correcte bronvermelding publiceren. Bij vragen of opmerkingen mag de auteur gecontacteerd worden via [joris.vancamp \[at\] police.belgium.eu](mailto:joris.vancamp[at]police.belgium.eu).

## Inhoudsopgave

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Probleemstelling en onderzoeksvragen.....                        | 8  |
| 1.1 Probleemstelling .....                                          | 8  |
| 1.2 Onderzoeksvragen .....                                          | 8  |
| 2. Literatuurstudie .....                                           | 9  |
| 2.1 Inleiding.....                                                  | 9  |
| 2.2 Definities .....                                                | 9  |
| 2.2.1 Wat zijn luchtbeelden?.....                                   | 9  |
| 2.2.2 Luchtbeelden verzameld via een drone.....                     | 10 |
| 2.2.2.1 Is het nu drone, RPAS of UAV? .....                         | 10 |
| 2.2.2.2 Welke soorten drones bestaan er? .....                      | 11 |
| 2.2.2.3 Praktische randvoorwaarden .....                            | 11 |
| 2.2.2.4 Wettelijke beperkingen en luchtvaartregels .....            | 11 |
| 2.2.2.5 Privacy en ethische beperkingen .....                       | 13 |
| 2.2.2.6 Wat bij inbreuken? .....                                    | 14 |
| 2.2.2.7 Niet alleen luchtbeelden .....                              | 15 |
| 2.2.3 Luchtbeelden verzameld via satelliet of helikopter .....      | 16 |
| 2.2.4 Soorten camera's en technieken.....                           | 18 |
| 2.2.5 Wat verstaan we onder Crisis Intelligentie? .....             | 22 |
| 2.2.5.1 Wat is een crisis?.....                                     | 22 |
| 2.2.5.2 Wat is intel?.....                                          | 24 |
| 2.2.5.3 Wat is Crisis Intelligence?.....                            | 25 |
| 2.2.5.4 Wanneer gebruiken we Crisis Intelligentie? .....            | 27 |
| 2.2.5.5 Wie beslist over het gebruik van Crisis Intelligentie?..... | 27 |
| 2.2.5.6 Waar Crisis Intelligentie gebruiken? .....                  | 29 |
| 2.2.5.7 Wat doen we met Crisis Intelligentie? .....                 | 29 |
| 2.2.5.8 Hoe gebruiken we Crisis Intelligentie? .....                | 30 |
| 2.2.5.9 Normal Chaos Paradigma.....                                 | 31 |
| 3. Onderzoek .....                                                  | 33 |
| 3.1 Methodologie.....                                               | 33 |
| 3.2 Resultaten .....                                                | 35 |
| 3.2.1 Hoedanigheid respondenten.....                                | 35 |
| 3.2.2 Ervaring respondenten .....                                   | 36 |
| 3.2.3 Sentiment luchtbeelden .....                                  | 36 |

|         |                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.4   | Initiatief luchtbeelden .....                                                                                                                                                                                 | 39 |
| 3.2.5   | Uitvoerder luchtbeelden.....                                                                                                                                                                                  | 41 |
| 3.2.6   | Locatie, tijdstip en vorm projecties.....                                                                                                                                                                     | 42 |
| 3.2.7   | Prioriteiten in voorbeeldscenario's .....                                                                                                                                                                     | 46 |
| 3.2.7.1 | Voorbeeldscenario kettingbotsing.....                                                                                                                                                                         | 46 |
| 3.2.7.2 | Voorbeeldscenario instorting school.....                                                                                                                                                                      | 48 |
| 3.2.7.3 | Voorbeeldscenario overstroming .....                                                                                                                                                                          | 49 |
| 4.      | Analyse .....                                                                                                                                                                                                 | 52 |
| 4.1     | Hoedanigheid respondenten .....                                                                                                                                                                               | 52 |
| 4.2     | Ervaring respondenten.....                                                                                                                                                                                    | 52 |
| 4.3     | Sentiment luchtbeelden.....                                                                                                                                                                                   | 52 |
| 4.4     | Initiatief luchtbeelden .....                                                                                                                                                                                 | 53 |
| 4.5     | Uitvoerder luchtbeelden .....                                                                                                                                                                                 | 53 |
| 4.6     | Locatie, tijdstip en vorm projecties .....                                                                                                                                                                    | 54 |
| 4.7     | Prioriteiten in voorbeeldscenario's.....                                                                                                                                                                      | 55 |
| 5.      | Conclusies.....                                                                                                                                                                                               | 56 |
| 5.1     | Wat verstaan we onder luchtbeelden? Zijn er beperkingen of risico's?.....                                                                                                                                     | 56 |
| 5.2     | Wat is crisis intelligentie?.....                                                                                                                                                                             | 56 |
| 5.3     | Wie beslist over de inzet van welke luchtbeelden? Wie heeft nog ruimte voor een rol van informatietriage, verrijking en het op de juiste tijden als intel te brengen binnen de CP-OPS en binnen het CC? ..... | 57 |
| 5.4     | Welke zijn de meest voorkomende informatienoden van D1, D2 en D3 qua luchtbeelden in de CP-OPS en in het CC? Kunnen de vragen van D1, D2 en D3 gecoördineerd gesteld worden? .....                            | 57 |
| 5.5     | Hoe kan D4 (CB, Defensie, privébedrijven, pers) haar expertise in luchtbeelden koppelen aan de noden van D1, D2 en D3? Mag D5 een luchtbeeld in haar externe communicatie gebruiken?.....                     | 58 |
| 6.      | Beperkingen en suggesties.....                                                                                                                                                                                | 59 |
| 7.      | Beleidsadvies .....                                                                                                                                                                                           | 60 |
| 7.1     | Regelgeving.....                                                                                                                                                                                              | 60 |
| 7.2     | Organisatorisch.....                                                                                                                                                                                          | 61 |
| 7.3     | Praktisch .....                                                                                                                                                                                               | 62 |
| 8.      | Lijst afkortingen.....                                                                                                                                                                                        | 63 |
| 9.      | Figuren en tabellen.....                                                                                                                                                                                      | 65 |
| 10.     | Referenties .....                                                                                                                                                                                             | 66 |
| 11.     | Bijlagen.....                                                                                                                                                                                                 | 72 |

# 1. Probleemstelling en onderzoeksvragen

## 1.1 Probleemstelling

Zowel de operationele commandopost (CP-OPS) als de beleidscel (CC) hebben tijdens een crisis nood aan beeldvorming voor hun tactische en strategische beslissingen. In ons land beschikt de federale politie over een helikopter voor luchtbeelden, meerdere lokale brandweer- en politiekorpsen over drones, net zoals de Civiele Bescherming, Defensie maar ook burgers of pers.

De vraag naar bruikbare info via luchtbeelden komt zowel van D1, D2 als D3. Brandweerlieden willen graag een inschatting van de veiligheidssituatie vooraleer collega's een onbekende zone in te sturen, medici hebben baat bij een snelle inschatting van het aantal (zwaar) gewonden voor de ontplooiing van de juiste middelen en politiediensten ontdekken liefst alle bereikbare toegangswegen en omleidingsmogelijkheden. Maar ook D4 als logistieke en D5 als communicatieve schakel spelen een cruciale rol in respectievelijk het maken dan wel het verspreiden van luchtbeelden.

Als communicatieambtenaar bij politiezone Rupel zweef ik met een multidisciplinaire mindset de facto tussen D3 & D5 en wil ik een eindwerk maken dat voor meerdere disciplines bruikbaar is. Verder ben ik als huisfotograaf vertrouwd met beelden (verspreiden) en is de lucht als gepassioneerd privépiloot mijn tweede thuis.

Toen ik tijdens mijn scoping study geconfronteerd werd met een rampoefening waarbij letterlijk verschillende luchtbeelden in de CP-OPS en het CC live werden gestreamd, er de mentale focus afleidden en de door de CP-OPS gevalideerde adviezen door hun anachronisme in het CC verloren gingen, viel de puzzel wat mij betreft snel in elkaar.

## 1.2 Onderzoeksvragen

Hoe kunnen luchtbeelden voor een optimale crisis intelligentie zorgen?

Om hier een praktisch antwoord op te kunnen zoeken, splitsen we de vraag op in vier delen:

- a. Wat verstaan we onder luchtbeelden? Zijn er beperkingen of risico's?
- b. Wat is crisis intelligentie?
- c. Welke zijn de meest voorkomende informatienoden van D1, D2 en D3 qua luchtbeelden in de CP-OPS en in het CC? Wie beslist over de inzet van welke luchtbeelden? Kunnen de vragen van D1, D2 en D3 gecoördineerd gesteld worden?
- d. Hoe kan D4 (Civiele Bescherming, Defensie, privébedrijven, pers) hun expertise in luchtbeelden koppelen aan de noden van D1, D2 en D3? Wie (DIR CP-OPS, NPC, D5, backoffice, expert...) heeft nog ruimte voor een rol van informatietriage, verrijking en het op de juiste tijden als intel te brengen binnen de CP-OPS en binnen het CC? Mag D5 een luchtbeeld in haar externe communicatie gebruiken?



## 2. Literatuurstudie

### 2.1 Inleiding

Wist je dat de eerste luchtfoto's al in 1858 werden gemaakt? De Franse fotograaf Félix Nadar gebruikte een luchtballon en steeg onder andere op vanuit de Kruidtuin in Brussel. Omdat hij dranghekken gebruikte voor de veiligheid van de omstaanders, spreken we nu nog altijd over “nadarhekken” (Begley, 2017).

De meest eenvoudige manier om een luchtfoto te maken, is wellicht nog altijd met een hoog statief, vanop een (brandweer)ladder, hoog gebouw of uitkijkpunt. De tijd van het ontwikkelen van filmrolletjes ligt al even achter ons. Vandaag kan de Gentse brandweer vanuit de meldkamer – mits toestemming – meekijken door de gsm-camera van de oproeper<sup>1</sup>.



Figuur 1: Portret Félix Nadar

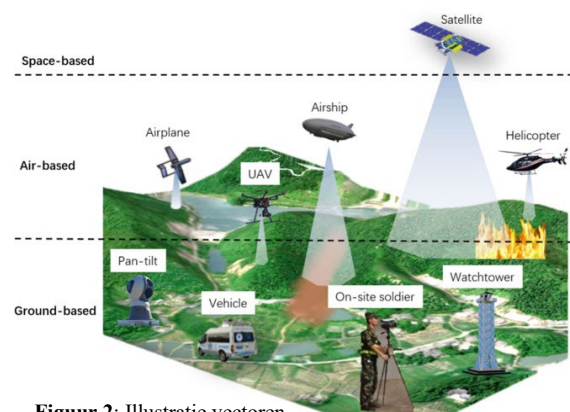
Maar het kan nog hoger. Ook met een helikopter, vliegtuig of satelliet kunnen luchtbeelden worden gemaakt. De meesten onder ons zullen hierbij ook spontaan aan drones denken. Hoewel drones recent aan een populaire “opmars” bezig zijn, worden ze al vele decennia militair ingezet.

Eens we luchtbeelden hebben, rest de vraag wat we daar beter wel of niet mee doen tijdens een crisissituatie. Ook hier zullen we in de literatuur enkele modellen tegenkomen die ons kunnen helpen om beslissingen onder tijdsdruk te nemen of uitspraken te doen door over het gebruik van livebeelden of misschien te kiezen voor geselecteerde of verrijkte fragmenten.

### 2.2 Definities

#### 2.2.1 Wat zijn luchtbeelden?

Laten we beginnen met te kijken naar enkele definities van wat luchtbeelden kunnen zijn. De Vlaamse overheid spreekt over “luchtopnamen”, Wikipedia vermeldt de term “luchtfotografie” en in het Groot woordenboek der Nederlandse taal verstaat men onder een luchtbeeld eerder een luchtspiegeling. Persoonlijke communicatie met Nederlandse vrienden leert dat een luchtbeeld eerder een Vlaams - en voor hen ongebruikt - woord is maar in deze context aanvaard wordt als term om foto's of video's te duiden die vanuit de lucht werden genomen. In het noorden van Nederland verstaat men onder een beeld eerder een mentaal idee dan een fysieke foto, hetgeen in ons geval zelfs een welgekomen dimensie biedt.



Figuur 2: Illustratie vectoren

<sup>1</sup> Persoonlijke communicatie met majoor Sam Gydé (Brandweerzone Centrum), 2021.

Ook in het Engelse taalgebied komen we synoniemen tegen. De Canadese overheid definieert “air photos” als “all visible features on the Earth's surface from an overhead perspective”.

Encyclopaedia Britannica omschrijft “aerial photography” als “technique of photographing the Earth's surface or features of its atmosphere or hydrosphere with cameras mounted on aircraft, rockets, or Earth-orbiting satellites and other spacecraft.”

Binnen de wetenschappelijke literatuur genereert de zoekterm “remote sensing” veruit de meeste hits. Het Federal Emergency Management Agency (*FEMA*, 1999) in de Verenigde Staten omschrijft “remote sensing” als “the acquisition of information via aerial or satellite sensors”, hetgeen iets verder gaat dan louter fotografie en bijvoorbeeld ook radardetectie omvat.

Voor dit eindwerk verstaan we onder luchtbeelden alle foto- en videomateriaal dat vanuit de lucht wordt gemaakt. We concentreren ons op beelden met daglicht en houden rekening met de populariteit van drones, maar zullen ook kort andere mogelijkheden aanraken die binnen de ruimere term “remote sensing” aan bod komen. Omdat tijdens een acute rampenfase luchtbeelden evengoed vanuit een uitkijktoren, helikopter of satelliet kunnen komen, zullen we ook hier kort de belangrijkste verschillen toelichten.

## 2.2.2 Luchtbeelden verzameld via een drone

### 2.2.2.1 Is het nu drone, RPAS of UAV?

Vaak bedoelen we hetzelfde wanneer we spreken over drones, RPAS of UAV, maar er zijn toch enkele interessante nuances. Een drone is het Engelse woord voor een mannetjesbij, een dar. In het klanknabootsende “drone” is het gezoem van bijenvleugels te horen. Etymologisch gezien zijn het Engelse drone en het Nederlandse dar trouwens identiek. In het Middelnederlands ontwikkelde drone zich door verplaatsing van de “r” tot dorne of darne (*Drone*, 2013).

Gebruik je graag het woord drone? Weet dan dat niet alle drones vliegen. Er bestaan ook onderwaterdrones of landrobots. Buiten West-Europa spreek je liever niet zomaar over een “drone” omdat die in verschillende landen een negatieve militaire associatie zal oproepen met wapens of spionage.

In de internationale literatuur lezen we dan ook vaker over Unmanned Aerial Vehicles (UAV) of Unmanned Aircraft Systems (UAS). Met een UAV bedoelt men het vliegend tuig zelf, terwijl men bij een UAS tegelijk oog heeft voor de bestuurder of het grondstation dat het tuig bestuurt. Deze laatste, ruimere definitie wordt onder andere gehanteerd door de Europese Unie (EU) als regelgever, het Europees Agentschap voor de Veiligheid van de Luchtvaart (EASA) en de Belgische luchtvaartautoriteit DGLV.

De International Civil Aviation Organization (ICAO) vermeldde tot voor kort de term Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) hetgeen nog meer de nadruk legt op het feit dat deze tuigen door iemand worden bestuurd. Dit verengt enigszins de definitie omdat er tegenwoordig ook automatische (= toestel vliegt zelf een op voorhand bepaalde route) en zelfs autonome (= toestel neemt onafhankelijk beslissingen op basis van de reële omgeving) toestellen bestaan.

Voor de eenvoud en om het eindwerk leesbaar te houden, zullen we in dit werk de term “drones” hanteren.

#### 2.2.2.2 Welke soorten drones bestaan er?

In de literatuur vinden we verschillende indelingen op basis van grootte, autonomie, kostprijs en inzetmogelijkheden. Een andere opdeling op basis van drie categorieën komt meermaals terug. Zo zijn er luchtschepen of blimps (denk aan een zeppelin of ballon), horizontaal vliegende toestellen met twee vaste vleugels of fixed-wings en multi-rotor-drones die ook verticaal kunnen opstijgen en landen (Tanzi *et al.*, 2016).

Blimps en fixed-wings bewijzen hun grootste nut wanneer ze aanzienlijke afstanden moeten afleggen of zwaardere apparatuur moeten dragen. De grootste fixed-wings drones zijn vergelijkbaar met een klein passagierstoestel en hebben een startbaan nodig. In ruil daarvoor krijg je een autonomie van meerdere uren.



Figuur 3: Overzicht drones

De drones die we het beste kennen van hun inzet door politie- en brandweerdiensten zijn die met vier (quadcopters) of acht propellers (octocopters). Ze zijn handig inzetbaar omdat ze verticaal kunnen opstijgen en landen, relatief eenvoudig te besturen zijn (stabilisatiefunctie, automatisch landen...) en je er voor een paar honderd euro al één kan kopen. Nadeel is dat je er een pak minder lang mee kan vliegen - tenzij je bereid bent om jouw budget aanzienlijk te rekken.

#### 2.2.2.3 Praktische randvoorwaarden

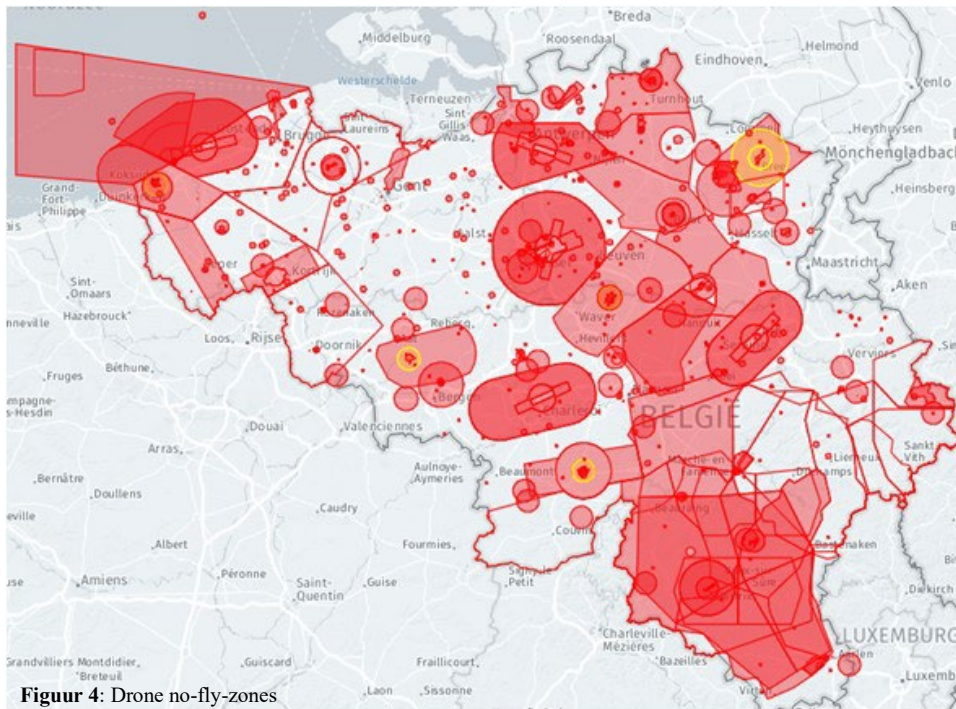
Is het mogelijk en nuttig om altijd en overal drones in te zetten? “Bezint eer ge begint” lijkt geen slecht antwoord. De aankoop van een drone is één. Personeel, opleidingen, een wachtdienst, hard- en software, onderhoud... zijn een ander paar mouwen. Zal het überhaupt mogelijk zijn om tijdig het gewenste product uit luchtbeelden te krijgen tijdens een interventie? Biedt het bestaande netwerk voldoende bandbreedte op die hoogte of is de aankoop van simkaarten voor een eigen netwerk nodig? Kunnen andere disciplines de beelden bekijken, delen of bewaren? Voldoe je ook aan de voorwaarden voor blinde vluchten en wat 's nachts of bij slecht weer?

#### 2.2.2.4 Wettelijke beperkingen en luchtvaartregels

*“Safety first is een adagium dat veelvuldig in de luchtvaartlectuur terugkeert. En voor hulpdiensten en bij rampscenario's is dit eigenlijk ook de bottom line”.*

De vraag of je een drone altijd mag inzetten zou je wettelijk kunnen beantwoorden, al zal het antwoord eerder complex en beperkt geldig zijn. De luchtvaartwetgeving - en zeker die voor drones - verandert relatief snel en verschilt van land tot land.

Een goed startpunt om de laatste stand van zaken te weten, is om de Aeronautical Information Publication (AIP) van dat land of luchtruim op te vragen (*Aeronautical Information Services around the World*, 2022). Een up-to-date samenvatting van de wetgeving voor andere landen - specifiek voor drones - vind je in de *Global Drone Regulations Database* (2022).



Voor ons land staat er meer uitleg op de websites van de luchtvaartautoriteit DGLV (*Drones*, 2022) en bij de luchtverkeersleider SKEYES (*Drone Service Application*, 2022) waar je ook hulp vindt om vluchten aan te melden in gecontroleerde luchtruimen in de onderste luchtlagen.

De jongste Europese Verordeningen voor drones (EU) 2019/945 - 2019/947 en ons KB van 08.11.2020 delen vluchten op in de categorieën “normaal”, “specifiek” of “gecertificeerd” afhankelijk van het risico waarbij ze worden ingezet, daar waar dit vroeger louter op basis van het gewicht van een toestel was. Hiermee zien we een ander voorbeeld van hoe de luchtvaartsector veiligheid hoog in het vaandel draagt.

Alsof dat nog niet genoeg is, bestaat er voor hulpdiensten de mogelijkheid om te vliegen als “state aircraft” tijdens bijvoorbeeld “search and rescue”-activiteiten. Wanneer wordt voldaan aan drie voorwaarden, kan het luchtvaartuig ontsnappen aan de toepassing van de regelgeving voor de burgerluchtvaart. Doordat Verordening (EU) 2018/1139 vervalt, zijn bijvoorbeeld opleidingseisen voor piloten of het bezit van certificaten niet van toepassing. Opgelet: Andere luchtverkeersregels zoals de zogeheten SERA-verordening (EU) 2012/923 aangevuld door ons KB van 19.12.2014 over bijvoorbeeld de scheiding van luchtvaartuigen, blijven van toepassing om de veiligheid in het luchtruim te kunnen blijven garanderen. Het is ook niet voor niets dat het DGLV “state aircraft” verplicht om bijkomende procedures op te stellen om de veiligheid van de luchtvaart te waarborgen én om deze activiteiten te controleren (*Interpretatieve / toelichtende nota – note state aircraft*, 2020). Het DGLV kan trouwens aan de fabrikant van een professionele drone vragen om de voorgeprogrammeerde no-fly-zones in een state aircraft-toestel op te heffen zodat je als hulpdienst wél kan opstijgen vlakbij een luchthaven.

Tijdens het schrijven van dit eindwerk werd een herziening doorgevoerd van de verouderde Ministeriële Omzendbrief van 25 juni 2019 tot regeling van het gebruik van drones door politie- en hulpdiensten. De omzendbrief werd op 8 april 2022 ondertekend door de minister van Binnenlandse Zaken en verscheen op 4 mei 2022 in het Staatsblad. De staatsdrones worden opgedeeld in de categorieën “light” of “medium” en de Europese vrijgeleide voor state aircraft wordt voor drones verstrengd met onder andere opleidings- en medische eisen voor piloten.

Tijdens de voorafgaandelijke scoping study van dit werk, kwam een geval aan het licht van een brandweerzone die aan een willekeurige omstaander had gevraagd om met zijn drone te kijken of er nog mensen aanwezig waren op onbereikbare verdiepingen kort na de instorting van een gebouw in een gecontroleerd luchtruim. Een andere bekentenis vermeldt de inzet van een burgerdrone op vraag van iemand uit de medische discipline om de omvang van een uitgestrekte watersnood in beeld te brengen. Ongeacht de ondertussen verstrengde wetgeving, blijft het voor hulpdiensten nuttig om even stil te staan bij mogelijke menselijke en juridische implicaties bij het (laten) inzetten van drones door hulpverleners. Geen van bovenstaande voorbeelden verliep via een hiërarchische weg.

#### 2.2.2.5 Privacy en ethische beperkingen

Bij de inzet van drones voor, tijdens of na rampen moeten hulpdiensten aan meer dan alleen aan de veiligheid van het luchtruim en de mensen en goederen op de grond denken. Naast het recht op privacy, moeten piloten en eigenaars van drones rekening houden met de Algemene Verordening Gegevensbescherming (*AVG / GDPR, EU 2016/679*) en de camerawetgeving (*KB 21.03.2007*). In principe moeten personen waarvan beelden worden gemaakt door op drones gemonteerde camera's hun toestemming geven voor het maken van de beelden en foto's.

Het dronegebruik door hulpdiensten wordt eveneens beheerst door artikel 8 van het Europees Verdrag voor de Rechten van de Mens (*ECHR, 1950*), dat het recht op privacy waarborgt. Dit recht op privacy ligt vervat in artikel 22 van de Belgische Grondwet (1831), waaraan rechters Belgische regelgeving kunnen toetsen, zoals de Ministeriële Omzendbrief tot regeling van het gebruik van drones door politie- en hulpdiensten (08.04.2022) en de Wet op het Politieambt (05.08.1992). Die wet regelt het gebruik van camera's door de politie en is bijgevolg van toepassing op de camera's die op politiedrones gemonteerd zijn. Om een inmenging in het recht op privacy te kunnen rechtvaardigen, moet minstens sprake zijn van noodzakelijkheid, proportionaliteit en subsidiariteit (*Nieuwe wetgeving drones: overzicht van nieuwe regels & verhouding tot het recht op privacy, 2021*). Wanneer de politie tijdens een ramp op een privéterrein een onbereikbare plaats zou willen screenen op gewonden, lijkt dit juridisch dus aanvaard.

Vermeldenswaardig is een arrest van het Hof van Cassatie (19.11.2013) dat een precedent schept doordat het de inzet van thermische beelden niet als een inbreuk op de privacy ziet omdat niemand identificeerbaar is.

Voor brandweer en Civiele Bescherming staat er niets beschreven over het gebruik van camera's in de Wet op de Civiele Veiligheid (2007), al zou een uitbreiding tijdens het schrijven van dit eindwerk in de maak zijn. In de taakverdeling staat wel vermeld dat “lichte drones” voor brandweer zijn en “zware drones” voor Civiele Bescherming, iets waar we later bij conclusies en advies op zullen terugkomen.

Daarnaast mocht de auteur van dit eindwerk enkele Data Protection Impact Assessments (DPIA) inkijken van hulpverleningsorganisaties die hebben nagedacht welke de privacyrisico's



zijn bij het opslaan of streamen van beelden en hoe zij deze zo goed en kwaad als mogelijk willen beperken. Verschillende hulpverleningsorganisaties waarschuwen via hun website dat mensen kunnen worden gefilmd.

Een andere goede praktijk zien we bij humanitaire hulpverleners buiten Europa, waar inwoners drones vaak negatief connoteren. Humanitaire en niet-gouvernementele organisaties (NGO's) weten vaak vooroordelen en angsten te verminderen door duidelijk met de plaatselijke bevolking te communiceren waar, wanneer en waarom ze welke drones zullen inzetten en wat ze met die beelden gaan doen, hoe ze die beveiligen en hoelang ze die bewaren. Op die manier kan je een soort van informele, stilzwijgende toestemming simuleren (UN OCHA, 2014).

Ook participatieprojecten in de geest van “crowdsourcing” kunnen scepsis omruilen voor een breder draagvlak tot zelfs enthousiasme voor de inzet van drones.

Tot slot weet je als hulpdienst best welk merk van drone je wenst aan te schaffen. Hoewel er vandaag meer en meer dronefabrikanten zijn die zich uitsluitend op de civiele markt storten, produceren sommige bedrijven militaire toestellen die in oorlogssituaties worden gebruikt voor verkenning of gewapende oorlogsvoering. Een overheidsorganisatie of medische hulpverlener zal niet even graag geassocieerd worden met zo'n merknaam. Bekijk ook of er gegevens verwerkt worden buiten de Europese Unie en wat de reputatie is rond privacy of datalekken. Zo streamt de Civiele Bescherming hun beelden met het Deense Incident Share, een afgeschermd platform waar enkel hulpdiensten met een paswoord geselecteerde beelden kunnen bekijken<sup>2</sup>.

*“A drone cannot only see or listen. It can also sense and hear and read...”*  
*Kristin Sandvik, Director of the Norwegian Centre for Humanitarian Studies, 2013.*

#### 2.2.2.6 Wat bij inbreuken?

Uit de scoping study van dit onderzoek kwam een bezorgdheid van de medische discipline naar voren wat de opties zouden zijn mochten persmedewerkers tijdens een ramp luchtbeelden maken van slachtoffers.

Onder journalisten geldt een duidelijke deontologische code die slachtoffers niet herkenbaar in beeld brengt (*Richtlijn over de omgang van de pers met slachtoffers*, 2013). In de praktijk zien we dat deze goed wordt opgevolgd. Natuurlijk zouden ook burgers die geen journalist zijn zich niet aan enige deontologische code kunnen houden, maar dan is er nog steeds de wettelijke beperking om niet met drones uit de open categorie over bijeenkomsten of hulpdiensten te mogen vliegen (EU 2019/947 + KB 08.11.2020).

In het slechtste geval zou de ramp veroorzaakt kunnen zijn met terroristische motieven door bijvoorbeeld kamikazedrones die bij een impact hun explosieve lading detoneren. Politiezone Antwerpen trekt het Europese project “Skyfall” en kocht antidronetoestellen die bedreigende drones uit de lucht kunnen schieten. Met een stoorzender of “jammer” wordt de vijandige drone geïmmobiliseerd waarna een soort van “dronezooka” een net met parachute afvuurt die de drone naar de grond brengt<sup>3</sup>.

Er gelden wettelijke randvoorwaarden voor een dergelijke operatie. Bovendien worden de huidige counterdronedetectiesystemen – zowel op basis van radar, camerabeeld, frequentie of

---

<sup>2</sup> Persoonlijke communicatie met Geert Van der Hasselt (RPAS-team Civiele Bescherming), 2022.

<sup>3</sup> Persoonlijke communicatie met hoofdinspecteur Bart Van Der Donck (PZ Antwerpen), 2021.

akoestiek – als duur en ontoereikend ervaren. Bij een detectie heb je hoogstens 100 seconden om te reageren, inclusief melden, bevelen en handelen<sup>4</sup>.

*“Public Safety Agencies, such as Law Enforcement, are in the best position to deter, detect, and investigate unauthorized or unsafe UAS operations”.*  
*United States Federal Aviation Administration (FAA), 2021.*

Figuur 5: Foto dronezooka



Hulpdiensten die een deel van het luchtruim willen afsluiten of reserveren, kunnen een Temporary Segregated Area / Temporary Reserved Airspace (TSA / TRA) aanvragen via het Crisiscentrum of via Defensie (*circulaire GDF-11 TRA/TSA*, 2010). Bij geplande evenementen of voorziene risico's worden dan NOTAM's verspreid als waarschuwing voor piloten. Dikwijls worden hulpverleners echter geconfronteerd met onvoorziene rampscenario's en is er tijd te kort.

Weet dan dat je als hulpverlener tijdens een (dreigende) ontploffing in een gecontroleerd gebied rond een luchthaven (CTR) kan bellen naar de luchtverkeersleider in de toren die op eigen appreciatie het luchtverkeer alvast kan omleiden.

Wil je zelf met een drone opstijgen binnen een gecontroleerd gebied rond een luchthaven (CTR) of geozone? Vul dan de Drone Service Application (DSA) online in en bel de verkeerstoren bij start en einde van de vlucht. Als je je als hulpdienst hebt geregistreerd als “state operator”, krijg je van Skeyes een onmiddellijke automatische goedkeuring voor jouw vlucht<sup>5</sup>.

Buiten een actieve civiele CTR bekijkt de piloot de vliegvoorwaarden binnen dat stuk luchtruim. In ons land is het lagere luchtruim overdag op weekdagen vaak militair geactiveerd. Bij een wens om op te stijgen binnen een militaire CTR, helikoptertrainingszone (HTA) of lage oefenroute voor militaire toestellen (LFA) is het een goede praktijk om even met de verkeersleiding (= militaire verkeerstoren indien CTR of anders Belga Radar, zie bijlage I) te bellen. Vaak is een groot deel van het luchtruim langere tijd gereserveerd, maar is het effectieve gebruik beperkt in tijd en ruimte zodat een telefonische toestemming via de militaire verkeersleiding alsnog kan worden verkregen.

#### 2.2.2.7 Niet alleen luchtbeelden

Interessant om in de zijlijn te vermelden, is dat luchttuigingen niet alleen voor beelden kunnen worden ingezet, maar ook om metingen te doen of materiaal te leveren.

Als er zich bijvoorbeeld een nucleair ongeval voordoet, is het belangrijk om snel en nauwkeurig de radioactiviteit in kaart te brengen. Omdat dit vaak over grote gebieden gaat, gebeuren die metingen vanuit de lucht, met een helikopter. Dat gebeurde ook na het kernongeval in het Japanse Fukushima in 2011 (*Testvlucht voor metingen boven kerncentrale*, 2021).

<sup>4</sup> Persoonlijke communicatie met hoofdinspecteur Jan Verbruggen (DAFA), 2021.

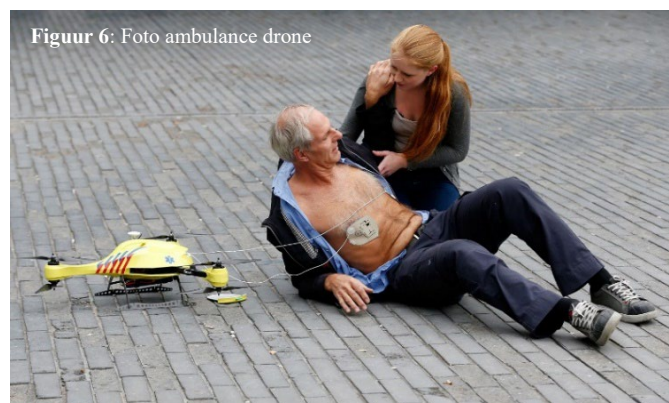
<sup>5</sup> Persoonlijke communicatie met UAS Traffic Management-specialist Simon Devoldere (SKEYES), 2022.

Dichter bij huis wil het nucleaire onderzoekscentrum SCK CEN straks drones inzetten bij de ontmanteling van onze kerncentrales (*Starckx S.*, 2021).

De Civiele Bescherming heeft drones die polluenten na direct contact kunnen meten. Je moet dan wel door een “wolk” vliegen en de metingen kalibreren omdat de wieken of rotoren de samenstelling van de lucht hebben beïnvloed. Zij kunnen ook radioactiviteit meten via Photo Ionisation Detection. Verder in dit werk gaan we kort in op multi- en hyperspectrale technieken die zelfs vanop afstand stoffen kunnen meten.

Daarnaast zitten toepassingen binnen de zogeheten cargo-drones sterk in de lift. De humanitaire gemeenschap analyseert de voor- en nadelen van onbemande leveringen van hulpgoederen – het leger van de Verenigde Staten dropte in Afghanistan al ladingen van 2.700 kg (*UN OCHA*, 2014) en grote commerciële spelers als Amazon, DHL, UPS en Google testen volop hun dienstverlening via cargo-drones (*FSD*, dec. 2016).

Toepassingen binnen ons rampenmanagement hoeven we niet te ver te zoeken. Antwerpse ziekenhuizen gaan vanaf 2024 bloed- en urinestalen, weefsel en medicatie via drones naar elkaar vervoeren. Het Rode Kruis organiseert in 2022 een eerste proefvlucht voor bloedtransport van de bloedbank in Mechelen naar het universitaire ziekenhuis in Edegem (UZA). Over tien jaar moet het mogelijk zijn om patiënten op te pikken en naar het ziekenhuis te vervoeren (*Willockx C.*, 2021).



Figuur 6: Foto ambulance drone

De Technische Universiteit van Delft ontwikkelde een ambulance-drone met een automatische externe defibrillator (AED) aan boord. Een getuige van een hartstilstand die de noodcentrale belt, kan enkele minuten later de gereedschapskist-drone oppikken, de camera naar het slachtoffer richten en de instructies van de noodoperator volgen. Een netwerk van deze drones zou de overlevingskans na een hartstilstand

aanzienlijk verhogen van 8% naar 80% (*Ambulance drone*, 2021).

### 2.2.3 Luchtbeelden verzameld via satelliet of helikopter



Figuur 7: Foto drone versus satelliet

Drone Imagery



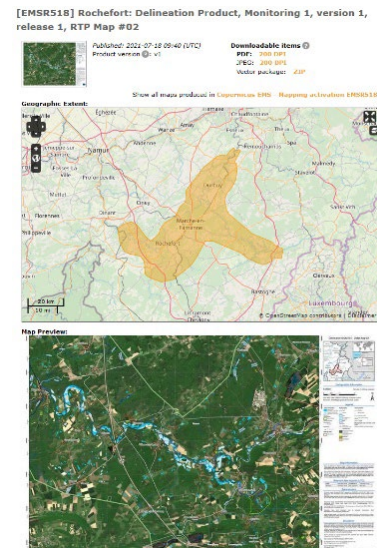
Satellite Imagery



Satellietbeelden zijn de extreemst gangbare oplossing om een gebied van bovenaf in kaart te brengen. Nog meer dan helikopters bewijzen zij hun nut om heel uitgestrekte gebieden te visualiseren. Wanneer grondresoluties - in het vakjargon spreekt men over Ground Sampling Distance (GSD) - tot 30cm oké zijn voor een (vergelijkende) basismap en minstens enkele tientallen vierkante kilometer moeten worden gecoverd, ben je goedkoper af om een service provider van satellietbeelden aan te spreken. Voor enkele honderden euro's krijg je 25km<sup>2</sup> satellietbeelden van enkele dagen of weken oud. Wil je zo recent mogelijke beelden volgens jouw verzoek, dan betaal je enkele duizenden euro's. Bovendien moet je wachten tot de satelliet het door jou gevraagde gebied passeert en de weersomstandigheden geschikt zijn. Archiefbeelden ontvang je na enkele uren tot dagen (*FSD*, dec. 2016).

In het geval van een grootschalige ramp kan het internationale “Charter on Space and Major Disasters” worden geactiveerd voor gratis toegang tot satellietbeelden. Zo verspreide Copernicus Emergency Management Service (CEMS) in juli 2021 monitorbeelden van de overstromingen onder andere in het oosten van ons land. Een interessante manier om grootschalige satellietbeelden te (laten) doorzoeken, is “crowdsourcing”. Zo kunnen verschillende mensen of organisaties vrijwillig via het internet samenwerken om elk een klein deel van een zelfde grote puzzel te leggen.

Op 13 mei 2014 werd Bosnië-Herzegovina getroffen door een ongeziene regenval met overstromingen en landverschuivingen die de landmijnen van de oorlogen in de jaren negentig hadden verplaatst. Helikopters werden ingezet in uitgestrekte gebieden



**Figuur 8:** Overstromingsgebied Vesder 2021



**Figuur 9:** Verschoven landmijnen Bosnië-Herzegovina 2014

met kilometerslange landverschuivingen, maar bleken minder geschikt voor kleinere zoekgebieden. De Belgische Koninklijke Militaire School kon in het kader van het Europese project ICARUS samen met B-FAST snel een drone inzetten om de gevaarlijke mijnen dichtbij huizen en mensen in kaart te helpen brengen. Ze duidden met succes - en vele felicitaties achteraf - de vermoedelijke nieuwe locaties van landmijnen aan waarna het grondteam van Bosnia and Herzegovina Mine Action Centre (BHMAC) ze wist te ontminnen (*FSD*, maa. 2016).

*“De politiehelikopter heeft 20 minuten nodig om in Antwerpen te geraken.  
De drone is tien keer sneller. Bovendien moest de heli op grote hoogte blijven vliegen.  
De wieken zorgen voor zo’n luchtverplaatsing dat de resterende muren toch naar beneden  
zouden vallen. De drone zou veel lager kunnen komen”.*  
Commandant Bert Bruggemans. Lefelon P., 2020.  
(Had graag een drone gehad bij de zware ontploffing in Wilrijk)

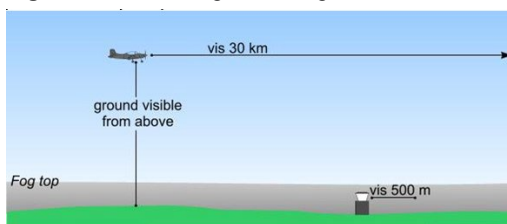
Drones geven meestal heel gedetailleerde beelden omdat ze lager kunnen vliegen dan helikopters of vliegtuigen. Bij lage bewolking zijn ze - naast een uitkijkpunt of brandweerladder - de ideale oplossing voor beeldmateriaal van een beperkt (ramp)gebied. Voor een langdurige inzet op één locatie bestaan “drones-by-wire” of “tethered drones” die een constante voeding en datakabel kunnen krijgen.



De grondresolutie van een luchtfoto staat recht evenredig tot de pixelgrootte op de sensor en diens hoogte boven de grond en kan verfijnd worden door optisch in te zoomen.  $GSD = \text{Hoogte} \times \text{Pixelgrootte} / \text{Brandpuntsafstand}$  (*GSD Calculator | Mastering Spatial Resolution for Satellites*, 2020).

Anderzijds bieden helikopters en vliegtuigen uitkomst wanneer de minimale weersomstandigheden onvoldoende zijn voor drones. Bemande tuigen kunnen doorgaans opstijgen en landen met meer (zij)wind en kunnen - indien piloot en vliegtuig gecertificeerd / state aircraft zijn - blind vliegen door of boven wolken. Maar wat ben je nu met beelden van boven wolken, zul je denken?

**Figuur 11:** Illustratie lage bewolking en zichtbaarheid



Een en ander hangt af van de dikte van de wolkenlaag. Bij mist kan je in horizontale richting misschien maar 500 meter ver zien, maar als de mistlaag slechts enkele tientallen meter dik is, heb je van bovenaf een vrij duidelijk zicht (*Low Visibility and Low Cloud*, 2020).

Maar het beste van al is dat er ook beeldvormingstechnieken zijn die doorheen wolken kunnen kijken.

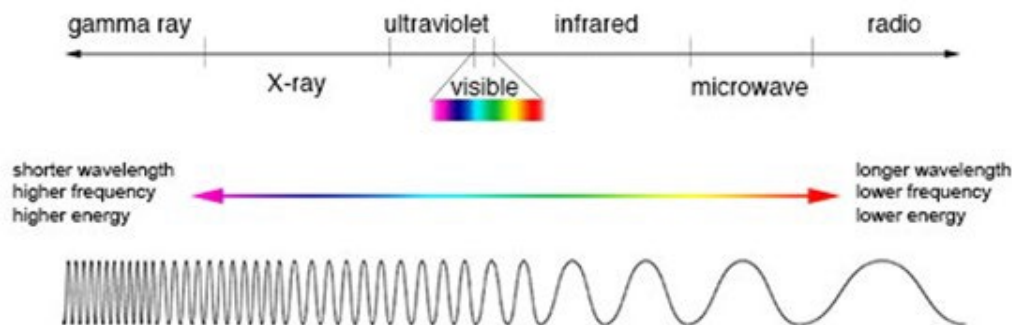
## 2.2.4 Soorten camera's en technieken

In de literatuur worden luchtbeeldcamera's opgedeeld volgens hun soort lens (enkelvoudig of meervoudig), brandpuntsafstand (vaak 90, 152 of 210mm) of de hoek waaronder ze foto's maken. Verticale beelden richting nadir (= de plaats onder het aardoppervlak, tegenovergesteld aan zenith) kunnen geografisch worden gecorrigeerd om orthofoto's te maken. Daarop kan je perfect horizontale afstanden meten of geotags toevoegen die we kennen van Google Maps. Beelden vanonder een schuine hoek (oblique) kunnen dan weer meer terrein in één beeld

brengen maar vervormen het perspectief zodat je er niet betrouwbaar op kunt meten, al bestaan er tegenwoordig technieken die de beelden kunnen omzetten naar betrouwbare orthofoto's.

Wanneer we aan luchtbeelden denken, houden we vaak een klassiek gekleurde foto in gedachten. Die foto's met het voor ons zichtbare licht maken (passief) gebruik van het aanwezige (zon)licht. Dat wil zeggen dat we 's nachts of door een wolkendek niet zo veel kunnen zien. We bekijken enkele mogelijkheden en technieken die nieuwe deuren openen en door hun langere golflengten wél door wolken en zelfs een bladerdek kunnen kijken.

Figuur 12: Illustratie spectrum golflengtes



Het nadeel van dergelijke beeldtechnieken is dat ze een ander resultaat geven dan een optisch beeld zoals wij dat als mensen gewend zijn. Daarom is het vaak aangewezen om zo'n beeld te laten interpreteren zodat een doorsnee hulpverlener er een beslissing op kan baseren.

Tijdens een voorbereidende fase of nazorgperiode is er meer tijd om beelden te laten verwerken. Tijdens de acute fase van een ramp is er gebrek aan tijd. Toch bestaan er vandaag al online mogelijkheden om beelden in enkele minuten tijd geautomatiseerd te laten verrijken, bijvoorbeeld: hoeveel rode auto's kwamen in beeld of welke van de thermische vlekken zijn hoogstwaarschijnlijk mensen<sup>6</sup>?

Goed om weten is dat er vele andere delen in het elektromagnetische spectrum zijn dan het licht en de kleuren die wij als mens kunnen zien. Verschillende hulpdiensten zetten vandaag warmtebeeldcamera's in. Die werken door de aanwezige infrarode lichtgolven (IR) om te zetten in een (lucht)beeld dat voor ons leesbaar is. Zo kunnen we een idee krijgen over de temperatuur of het warmteverlies aan de bovenkant van verschillende objecten zoals daken van gebouwen. Maar let op: een object met een hoge mate van uitstraling (emissiviteit) kan er warm uitzien maar toch eenzelfde temperatuur hebben als een ander materiaal met een lage uitstraling (dat er dan kouder uit kan zien dan het werkelijk is) (*Thermografie*, 2018). Natte daken of wind kunnen metingen sterk verstoren. Infrarode lichtgolven geraken overigens niet door optisch glas. Vandaar dat je niemand in een serre zal zien staan en dat de lens van een IR-camera nooit glas maar bijvoorbeeld germanium zal bevatten.

Bovendien is het belangrijk om bij de aankoop of inzet van een warmtebeeldcamera voor de juiste lens, sensor en beeldprocessor te kiezen. Zo zullen warmtebeelden door een klein verschil in materiaalkeuze er helemaal anders gaan uitzien en makkelijker of moeilijker leesbaar zijn voor een bepaalde opdracht, zoals het ontdekken van brandhaarden of plaatsen die beter nog even worden nageblust voor een afkoeling tot een veilig niveau. Een knap voorbeeld is hoe de

<sup>6</sup> Persoonlijke communicatie met Nicolas Lewyckij (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek), 2021.



Civiele Bescherming ondergrondse(!) brandaders heeft ontdekt tijdens de heidebranden in Brecht (april 2021) die de brandweer vervolgens met graafwerken wist te stoppen.

Tussen de “gewone” optische camera (EO, RGB, HD...) en warmtebeeldcamera (IR) bestaan ook low-light camera's. Alle digitale camera's hebben een UV-filter ingebouwd vlak voor de CCD-sensor. Deze moet dat “ongewenste licht” wegfilteren. Als je die filter weghaalt, ontstaat een zwart-witbeeld, maar zal je meer zien bij weinig licht omdat het UV-spectrum een beetje aanvulling geeft. Voordeel ten opzichte van IR: het is een echt videobeeld, dus je kan mensen herkennen en nummerplaten lezen.



*“Als de drone is uitgerust met een infraroodcamera kunnen we eventuele brandhaarden snel opsporen”, zegt Bob Spanoghe van Port of Antwerp - Bruges.*

*“Die infraroodcamera kan ook zeer nuttig zijn om drenkelingen te vinden”.*

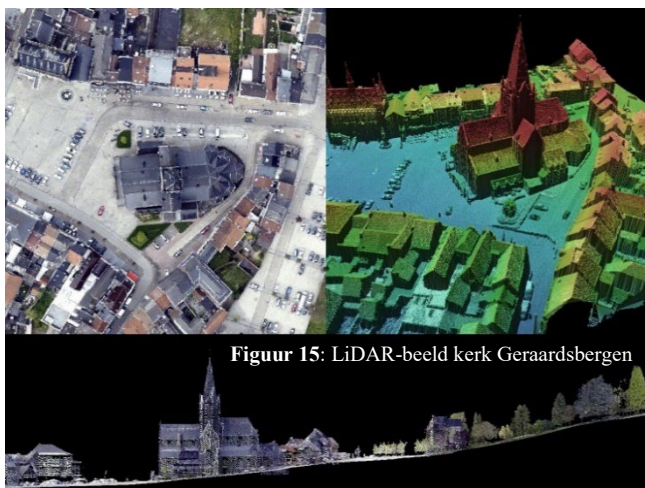
Radars maken anderzijds gebruik van nog langere lichtgolven dan infrarood. RADAR staat voor Radio Detection And Ranging. Een radar zendt actief radiogolven (=vandaar RADio) uit en kijkt of die terugkomen (=Detecting) en wanneer dan wel (=Ranging) om zo de afstand tot dat voorwerp te berekenen.

Een techniek genaamd Synthetic Aperture Radar (SAR) berust op het zijdelings uitzenden van een signaal naar het aardoppervlak zodat een strook langsheen de vluchtroute in beeld kan worden gebracht. De beelden worden gevormd door lange golflengten uit te zenden met als nadeel een beperkte resolutie. Maar het grote voordeel van deze radarbeelden vanuit een vliegtuig of satelliet is dat de radiogolven door wolken heen gaan. Deze techniek is in het bijzonder geschikt om verschillen in ruwheid van het oppervlak waar te nemen. Zo kan men olieverontreinigingen op zee goed zien op radarbeelden, doordat de oliesporen zich glad aftekenen tegen het verder ruwe zeeoppervlak (Radar, 2018).



Figuur 14: SAR-beeld Exxon Valdez 1989

Wil je graag meer resolutie om kleine rubberbootjes, drenkelingen of reddingsvesten op te sporen? Dan kan je Visual Detection And Ranging (ViDAR) inzetten. ViDAR is een optische radar, meestal met artificiële intelligentie (AI), die hele kleine objecten op zee detecteert en markeert.



Figuur 15: LiDAR-beeld kerk Geraardsbergen

LiDAR is dan weer een acroniem voor Light Detection And Ranging. Dit lasersysteem kan vanuit de lucht de hoogte (elevatie) en glooiing (ondulatie) van het aardoppervlak meten. De laserscanner werkt in het spectrum van het zichtbare licht tot nabij infrarood. De data kunnen verwerkt worden tot Digitale Terrein Modellen (DTM) of Digitale Oppervlakte Modellen (DSM). Deze techniek kan bijvoorbeeld nuttig zijn om bij een overstroming voorspellingen te doen over het watertracé of om bufferzones te zoeken (Laseraltimetrie, 2018).

Tot slot bestaan er multi- en hyperspectrale instrumenten. Zij meten meer dan vijf (multi) of honderden (hyper) elektromagnetische banden tegelijkertijd. Deze loodzware instrumenten zijn duur en moeten het aanwezige licht of de straling verdelen onder hun verschillende simultane metingen, waardoor ze moeten inboeten aan gevoeligheid of resolutie. Ze kunnen wel handig zijn om specifieke stoffen vanop afstand (desnoods vanuit de ruimte) te meten, zoals de moleculen van een gifwolk of de aanwezigheid van grond- dan wel kleimineralen om te zien of er recent grond werd omgespit om een lichaam te verbergen.

Er zit vooral veel toekomstmuziek in de fusie van bovenstaande technieken. Door verschillende soorten luchtbeelden te combineren, kunnen we nog zoveel meer. Neem het voorbeeld van de omgewoelde aarde. Met LiDAR kunnen we zien waar de aarde een millimeter is verzakt, de warmtebeeldcamera vertelt ons dat een deel van de aarde warmer is en met multispectrale beelden merken we dat mineralen die normaal dieper in de bodem zitten plots bovenaan liggen

(of een jaar later dat planten een afwijkende samenstelling hebben door een organische ontbinding)<sup>7</sup>.

*“The synergetic application of optical images, SAR and LiDAR could create endless opportunities in the field of remote sensing which cannot be performed by using any of the imaging techniques in a standalone manner”.*

*S. Agrawal & G.B. Khairnar, 2019, p5.*

### 2.2.5 Wat verstaan we onder Crisis Intelligentie?

### 2.2.5.1 Wat is een crisis?

In de literatuur komen we enkele definities tegen van wat een crisis precies is. In het boek “Help! Een crisis” vinden we de volgende definitie:

“Een (potentiële) situatie van hoge complexiteit, onzekerheid en tijdsdruk die organisatie en coördinatie vereist om de situatie terug te brengen tot de normale toestand” (*Bruelemans, Brugghemans & Van Mechelen, 2015*).

Al betwisten sommigen die terugkeer naar de normale toestand: “De vraag is namelijk of een echte crisis ooit weer tot de normale situatie zal kunnen leiden” (Oomes, 2016). De coronacrisis maakte ons wel duidelijk dat een terugkeer naar de vroegere toestand niet altijd mogelijk of zelfs wenselijk is. Omdat “alleen dwazen en doden nooit van mening veranderen” stelt de auteur van de bovenste definitie ondertussen dat we bovendien in onze steeds meer complexe en turbulente wereld eigenlijk zelfs nooit van een normale toestand kunnen vertrekken (Brugghe-mans, Pieters & Marynissen, 2021).

In de Belgische wetgeving spreekt men niet over een crisis maar over een (dreigende) noodsituatie:

“Elke gebeurtenis die schadelijke gevolgen voor het maatschappelijk leven veroorzaakt of veroorzaken kan, zoals een ernstige verstoring van de openbare veiligheid, een ernstige bedreiging ten opzichte van het leven of de gezondheid van personen en/of ten opzichte van belangrijke materiële belangen, en waarbij de coördinatie van de disciplines is vereist om de dreiging weg te nemen of om de schadelijke gevolgen te beperken” (KB 22/05/2019).

Elementen die in meerdere definities terugkomen, is dat er doorgaans minimaal:

- een ernstige bedreiging is;
- een onzekerheid of onvoorspelbaarheid is;
- een tijdsdruk om actie te ondernemen is;
- coördinatie of organisatie nodig is die afwijkt van de dagelijkse praktijk.

Zo klinkt het niet eenvoudig om aan crisismanagement te doen, maar de literatuurgeschiedenis van de psychologie staat aan onze kant. In de jaren '50 van de vorige eeuw schreef Herbert Simon al dat een mens onmogelijk alle alternatieven voor zijn beslissing kan kennen. In zijn

<sup>7</sup> Persoonlijke communicatie met Nicolas Lewyckyj (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek), 2021.

theorie rond “bounded rationality” (Simon, 1956) stelt hij hoe mensen kiezen voor een “bevredigende” oplossing.

*“Chess grandmasters, looking at the chessboard, will generally form a hypothesis about the best move within five seconds, and in four out of five cases, this initial hypothesis will be the move they ultimately prefer”*

*Simon H. A., 1973, p.215*

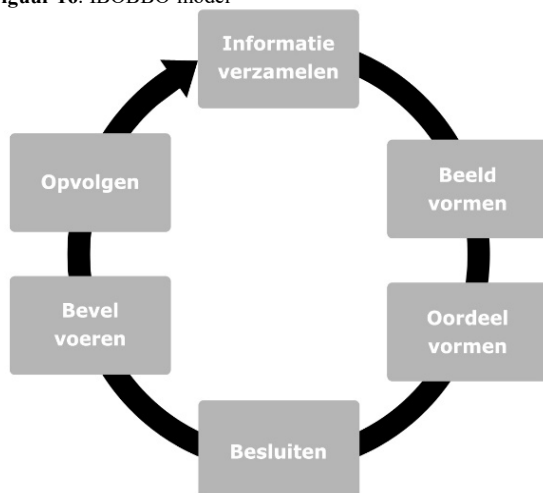
Nog een Nobelprijswinnaar, Daniel Kahneman, verklaart dat mensen vaak beslissingen nemen op basis van hun gevoel. Zo zijn vele mensen bereid om kilometers om te rijden voor een paar euro korting op een kleine aankoop, maar doen we dat niet voor dezelfde kleine korting op een grote aankoop (Kahneman & Tversky, 1979).

In tegenstelling tot Simon beschrijft Kahneman hoe we beslissingen nemen vanuit een snel systeem en een traag systeem. Het eerste is gemaakt om ons te helpen overleven door constant (soms foutief) patronen te willen herkennen om zeer snel beslissingen te nemen. Het tweede systeem is gemaakt om dieper na te denken, maar het is onduidelijk en vaak oncontroleerbaar wanneer dit systeem het overneemt (Kahneman & Tversky, 1974).

In een gezamenlijk artikel ontdekten Klein (een aanhanger van Simon) en Kahneman (2009) dat intuïtie mogelijk een betere basis is om beslissingen te nemen wanneer die ondersteund worden met semi-formele processen, denk maar aan de OODA-loop (Observe, Orient, Decide en Act) die in militaire context werd ontwikkeld. Goed nieuws: ook in het crisismanagement maken we al een tijd gebruik van een aantal semigestructureerde technieken zoals het IBOBBO-model.

Het IBOBBO-model als idee van voormalig Antwerps brandweercommandant Chris Addiers vinden we uitgewerkt terug door Bruelemans, Brugghemans en Van Mechelen (2015). De bedoeling is om via een zestal stappen verder te kijken dan procedures en zich snel aan te kunnen passen aan wijzigende situaties. Het is niet alleen een crisismanagementmodel, maar het kan even goed worden gelezen als een kwaliteitsmodel, een sturingsmodel en een informatie-managementmodel.

Figuur 16: IBOBBO-model



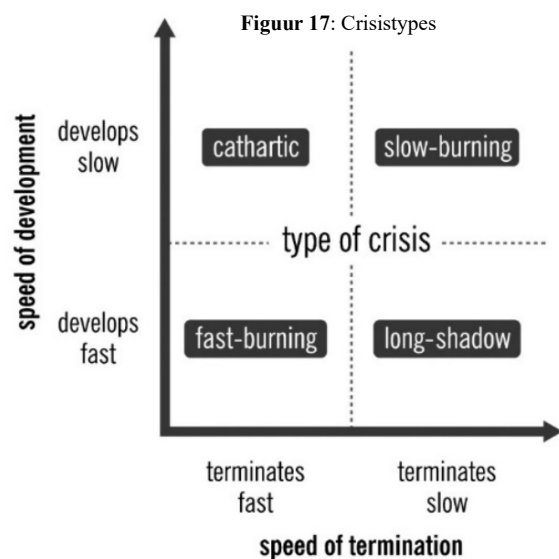
Het acroniem staat voor Informatie verzamelen, Beeld vormen, Oordeel vormen, Besluiten, Bevel voeren en Opvolgen. De stappen waarin luchtbeelden een prominente rol kunnen spelen, zijn informatie verzamelen, een beeld vormen en opvolgen. Hier kunnen we al een paar dingen uit leren. Omdat je niet eindeloos informatie kan blijven verzamelen, is het meestal inefficiënt om de livestream aan luchtbeelden continu te laten afspelen. Afhankelijk van wie de feed bekijkt, kan bovendien enige structuur in de beelden welkom zijn. Misschien is een onderscheid tussen brongebied voor de tactische CP-OPS



en effectgebied voor het strategische CC interessant? Luchtbeelden lijken ten slotte bijzonder nuttig om met een korte doorlooptijd de opvolging van de bevelen te kunnen checken.

In de literatuur wordt verder gesproken over een viertal types crisissen (*Rosenthal, Boin & Comfort, 2001*). Er wordt een onderverdeling gemaakt op basis van twee assen: de snelheid van de crisisontwikkeling en de snelheid van de crisisafbouw:

- Fast burning crisis: dit is een crisis die plots opkomt en ook weer snel is afgelopen - voorbeelden zijn branden, transportongevallen, chemische lekken...;
- Cathartic crisis: dit is een crisis die traag opkomt, maar op een bepaald moment plots wordt beëindigd - voorbeeld is de zoektocht naar een terroristische organisatie die bommen plaatst en die eindigt op het moment dat de organisatie wordt opgerold;
- Slow burning crisis: dit is een crisis die een bedreiging vormt op lange termijn en waarbij meestal geen 'hoogtepunt' van de crisis wordt bereikt - voorbeelden zijn de opwarming van de aarde, de vergrijzing...;
- Long shadow crisis: dit is een crisis die plots opkomt, maar een hele lange en meestal politieke of humanitaire vervolperiode heeft - voorbeelden zijn 9/11, de aardbeving in Haïti, de Tsunami in Japan...



Dronebeelden zien we dikwijls opduiken bij fast burning en long shadow crises. Bij deze laatste is er wat meer tijd zodat naast drone- en helikopterbeelden ook satellietbeelden interessant worden om luchtbeelden te vergelijken met die van vóór de ramp of om het verloop van de gevolgen in kaart te brengen.

#### 2.2.5.2 Wat is intel?

Er bestaan heel uiteenlopende definities over menselijke intelligentie, emotionele intelligentie, artificiële intelligentie... maar we bekijken hier enkel de definities die te maken kunnen hebben met wat we uit (lucht)beelden kunnen halen.

De Amerikaanse psycholoog David Wechsler definieerde in 1939 intelligentie als “het vermogen om doelgericht te handelen, rationeel te denken en effectief met de omgeving om te gaan”.

Een van de meest pragmatische definities is misschien wel die van het Central Intelligence Agency (CIA): “Intelligence deals with all the things which should be known in advance of initiating a course of action” (*Hoover Commission, 1955*). Met betrekking tot luchtbeelden bij rampenmanagement zou hierin een nuttig kwaliteitscriterium kunnen zitten. Moeten we ons niet afvragen of de beelden een meerwaarde hebben om beslissingen te kunnen nemen?

De militaire politie van het leger van de Verenigde Staten (2006) definieert criminal intelligence als “informatie die is verzameld, geanalyseerd, geregistreerd / gerapporteerd en verspreid <...>”.

Hieruit kunnen we onthouden dat informatie een aantal stappen moet ondergaan alvorens we kunnen spreken over inlichtingen of intel.

Dit brengt ons bij de DIKW-pyramide waarin we verschillende soorten van informatie onderscheiden.

*“Where is the life we have lost in living?  
Where is the wisdom we have lost in knowledge?  
Where is the knowledge we have lost in information?”  
T.S. Eliot, (n.d.)*

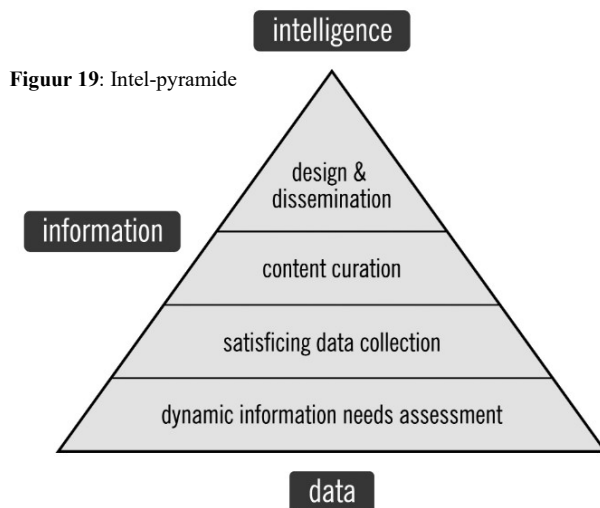
Ook het Rode Kruis suggereert dat er verschillende niveaus van informatie zijn (*International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies*, 2005):

- Data: ongeorganiseerde data, losse gegevens
- Informatie: georganiseerde data
- Kennis: combinatie van informatie met begrip en “awareness” van de situatie die de mogelijkheid geeft om “voorspellingen” te maken
- Wijsheid: mogelijkheid om op basis van kennis, ervaring en waarnemingen een “waardeoordeel” te maken

**Figuur 18:** DIKW-pyramide



### 2.2.5.3 Wat is Crisis Intelligence?



Brugghemans en Van Achte werkten deze pyramide uitvoerig uit in hun Crisis Intelligence Manual (2016).

Als we hun ideeën toepassen op een gegeven als luchtbeelden, valt onmiddellijk het belang op om de informatienoden te bepalen. Deze zijn afhankelijk van de specifieke interventie en van de beslissingsnemer.

Zou het niet interessant kunnen zijn om de noden van de verschillende disciplines aan luchtbeelden al eens op voorhand na te vragen?

Aangezien luchtbeelden – eens ze voorhanden zijn – al heel wat gegevens

bevatten en redelijk rijk zijn qua inhoud, concentreren we ons hier op de onderste en bovenste trap.

Volgens het principe van het dynamic information needs assessment (DINA) moeten we ons voortdurend twee vragen stellen:

- Welke luchtbeelden (= informatie) zijn nodig om beslissingen te nemen en het denken over de acties uit te lokken en dus niet om blindelings bestaande plannen te kunnen volgen?
- Hoeveel intelligencewaarde (= volstaat data of informatie?) is nodig afhankelijk van de beslissingsnemers, hun tijdsdruk, ervaring en wat er op het spel staat?

Vertaald naar luchtbeelden kunnen we ons dus de vraag stellen of we beelden willen van het brongebied of van het effectgebied. Hebben we genoeg aan één overzichtsbeld of waar moeten we dieper op inzoomen? Kunnen we snel luchtbeelden krijgen en zijn ze echt wat we willen? Verandert de situatie snel met de tijd of blijft alles redelijk hetzelfde?

Een nuttig instrument om inzicht te krijgen waar we best onze prioritaire capaciteit aan luchtbeelden in steken, is de matrix van de intelligencewaarde versus de beschikbaarheid (*Crisis Intelligence Manual*, 2016).

Alles wat we al hebben of eenvoudig kunnen maken aan luchtbeelden die een hoge intelligentiewaarde hebben, moeten we gebruiken.

| DINA MATRIX              | Standaard beschikbaar | Eenvoudig beschikbaar | Moeilijk Beschikbaar | Niet Beschikbaar |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| Stimuleert denken        | Gebruiken             |                       | Te overwegen         |                  |
| Hoge intelligence-waarde |                       |                       |                      |                  |
| Lage intelligence-waarde | Weinig effect         |                       |                      |                  |
| Geen intelligence-waarde | Geen effect           |                       |                      |                  |

Figuur 20: DINA-matrix

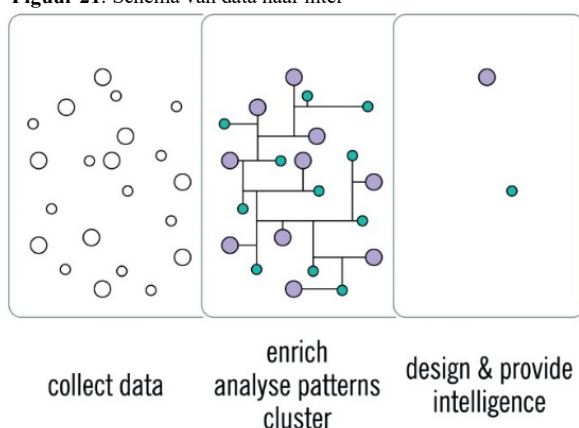
Figuur 20: DINA-matrix

Maar een teveel aan informatie leidt tot slechtere beslissingen, wisten Alvin Toffler al in 1970 (*Future shock*) en Dijksterhuis in 2006 (*On making the right choice...*). Dat is zeker zo in het geval van luchtbeelden. Denken we maar even terug aan de rampoefening die de aanleiding gaf tot deze onderzoeksvraag. Verschillende livebeelden in de CP-OPS en het CC streamen, leidden er de mentale focus af en de door de CP-OPS gevalideerde adviezen gingen door hun anachronisme verloren in het CC.

*“A good example is watching direct CCTV images or live drone footage. At first sight, these function as eyes on the situation, but on the other hand, most of the information provided in the footage is unneeded, yet demands a lot of attention and mental resources from crisis team members”.*

*Tim Van Achte, 2018.*

Figuur 21: Schema van data naar intel



Om luchtbeelden efficiënt in te zetten, moet men de kracht en de valkuilen kennen van deze technologie. De Civiele Bescherming stelt dat men snel en uitgebreid info kan krijgen tijdens elk tijdstip van een calamiteit zolang men vertrouwd is met deze technologie<sup>8</sup>.

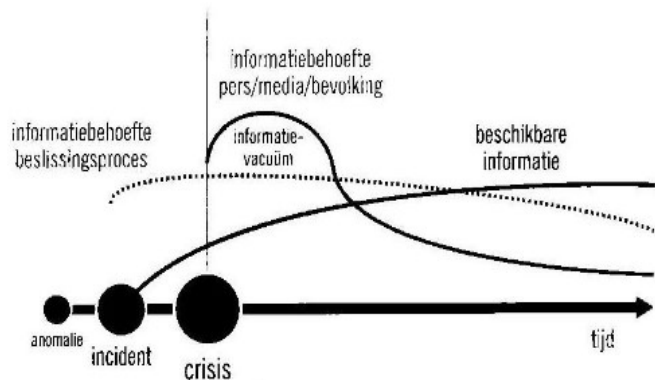
Vaak is de beslissing die het lot van een crisis bezegelt alleen mogelijk dankzij de aanwezige, uitvoerbare crisis intelligence (Pieters & Van Achte, 2018).

<sup>8</sup> Persoonlijke communicatie met Maarten Wouters (RPAS-team Civiele Bescherming), 2021.

#### 2.2.5.4 Wanneer gebruiken we (luchtbeelden als) Crisis Intelligentie?

Daar waar crisisteams vroeger actief op zoek moesten gaan naar informatie, worden we de laatste jaren overspoeld met data en bijhorende tools. Crisis intelligentie wordt echter verhoogd door het optimale evenwicht te vinden tussen overinformer en onderinformer. De enige uitzondering hierop is misschien nog het informatievacuüm dat kort na een crisis typischerwijze ontstaat (Geen commentaar!, 2010). Kort na de start van een fast burning of long shadow crisis, ontstaan er veel vragen en duurt het even alvorens de eerste antwoorden binnenkomen. Op dat moment zullen ook luchtbeelden erg gegeerd zijn, maar is het ook daar even wachten tot de eerste drone of helikopter in de lucht hangt en de beelden kunnen geprojecteerd worden.

Figuur 22: Schema informatievacuüm



Van Leeuwen & Bruggemans (2014) stellen daarbij nog een interessante vraag: “Bij het aanrijden naar een uitslaande loodsbrand kan informatie worden gegeven over mogelijke slachtoffers. De vraag is of deze informatie in die fase een meerwaarde is, of beslissingen juist complexer maakt. De eerste vraag bij een uitslaande brand is namelijk of het veilig genoeg is om binnen te gaan. Een mogelijk alternatief is om de informatie over eventuele slachtoffers pas te betrekken als beslist is of de loods mag worden betreden”.

Misschien kunnen we ons hier de vraag al eens stellen óf we wel moeten inzetten op luchtbeelden. Het Amerikaanse Federal Emergency Management Agency meent dat 90% van de rampen weinig mogelijkheden bieden voor luchtbeelden (FEMA, 1999) en wil de inzet van “remote sensing” evalueren met volgende vragen:

- Is de informatie echt nodig of nice to have?
- Is de gevraagde informatie afleidbaar uit de beeldanalyse?
- Ondersteunt de aanvraag de activiteiten van de hulpverleners?
- Hoe snel zal de bruikbaarheid van de informatie afnemen?
- Hoe groot is het rampgebied?
- Zijn er alternatieve methodes?

#### 2.2.5.5 Wie beslist over het gebruik van Crisis Intelligentie?

Voor de vraag wie moet beslissen welke luchtbeelden waar moeten worden getoond, is meer onderzoek nodig in de volgende hoofdstukken, maar vanuit de Crisis Intelligence Manual (2016) onthouden we alvast volgende suggestie voor het bepalen van de informatienoden: “De verantwoordelijkheid ligt in eerste instantie bij de verantwoordelijke voor informatie-management of de informatieanalist. Bij kleinere incidenten <...> kan deze rol bij de leidinggevende liggen of <...> mits beheer op verschillende niveaus bij de disciplines. De centrale informatiemanager is dan verantwoordelijk voor het opmaken van één totaalbeeld”.

Uit het experimentele onderzoek voor het eindwerk PostGraduaat RampenManagement (PGRM) van Bert Brugghe-mans (2013) blijkt dat je niet-verrijkte beelden tijdens een fast burning crisis best gecentraliseerd in de CP-OPS binnenbrengt. Wanneer ze wel verrijkt zijn, geven ze een betere situational awareness als ze niet-gecentraliseerd binnenkomen. Hoe dan ook waarschuwt Brugghe-mans voor een grote information overload en coordination neglect bij centralisatie, zeker in de zogeheten hellfase waarbij chaos typischerwijze het beginverloop van een crisis dicteert.

Door het informatiebeheer niet te leggen bij de coördinator (DIR CP-OPS) maar bij een informatiebeheerder - een oplossing die volgens de deelnemers in de praktijk zeker de voorkeur zou krijgen - blijft het voordeel bestaan dat er gewerkt wordt met één gemeenschappelijk beeld. Anderzijds krijgen de leden van de CP-OPS meer mogelijkheden om hun informatie te delen en hun “netwerk” te laten werken, wat ook tot positieve resultaten zou moeten leiden (*Prasad & Tata, 2005; Hanneman & Riddle, 2005*).

Vanuit de praktijk is het echter de vraag of leidinggevend en van hulpdiensten bereid zijn om hun eigen informatiestromen los te laten en over te dragen aan een neutrale of disciplineafhankelijke informatiebeheerder. Dit lijkt geen slechte vraag om in het achterhoofd te houden om verder te onderzoeken.

“Oplossingen kunnen niet alleen komen van de installatie van een centrale informatiemanager maar ook van de uitbreiding of aanvulling van de rol van de adjunct van elke discipline die het informatiebeheer in een discipline op zich kan nemen. Hiertoe is het wel aan te bevelen dat elke functie in de CP-OPS een adjunct heeft die volwaardig is opgeleid om een echte ondersteunende rol te spelen” (*Brugghe-mans, 2013*).

Een andere vraag die we hierrond kunnen stellen, is of externe partners die niet tot hulporganisaties behoren, in staat zijn om adequate luchtbeelden te maken tijdens een crisisscenario. De perceptie rond deze kwestie zouden we kunnen peilen via een enquête.

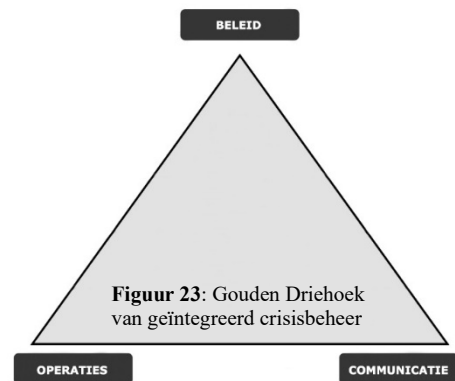
Marnix Deroo stelt in zijn eindwerk PGRM (2015) alvast dat persmensen nieuwsmakers zijn en hun luchtbeelden niet relevant zijn om een oplossingsgerichte bijdrage te leveren. “Experten gespecialiseerd in bepaalde disciplines van de hulpverlening kunnen wel bijdragen tot het gerichter formuleren van hetgeen van hen <het RPAS-team, nvdr> verwacht wordt en kunnen de verkregen data beter verwerken en overbrengen”.

In een ander eindwerk PGRM stelt Bert Hertenweg (2020) om het informatiemanagement op een nationaal niveau naar analogie met Team D5 in te vullen met specifieke rollen. Het gaat hier om een team dat samengesteld is uit mensen van verschillende diensten van het Nationale Crisiscentrum (NCCN) voorzien van een gepaste opleiding. Gewenste rollen zijn onder meer die van informatiemanager, analist, redacteur, designer en cartograaf.

Omdat niet elke crisis op nationaal niveau gecoördineerd wordt, zullen we nog moeten uitzoeken wie op kleinere schaal een rol voor het verwerken en verspreiden van luchtbeelden op zich kan nemen.

### 2.2.5.6 Waar Crisis Intelligentie gebruiken?

Volgens de Gouden Driehoek van geïntegreerd crisisbeheer (Pieters & Marynissen, 2017) zit de kunst van het crisismanagement in het coördineren van drie domeinen tijdens een centraal overleg, waarbij naast communicatie een scheiding wordt gemaakt tussen operaties en beleid. Operationele doelstellingen gaan over het fysiek blussen van de brand of de bron van de crisissituatie bestrijden. Het beleid moet daarentegen strategische beslissingen nemen over continuïteit en de verdere gevolgen van de crisis.



Het boek “Help! Een crisis” (2015) waarschuwt voor het risico op “hinein kommandieren” oftewel operationele inmenging van het strategische niveau. Het besluit is dat livebeelden een duidelijke beeldvorming kunnen bieden op de omvang van het rampgebied of de inzet van middelen, maar continue livebeelden voor tunnelvisie kunnen zorgen. De crisismanager zou bijvoorbeeld enkel tijdens de beeldvormingsfase via een backoffice geselecteerde beelden kunnen tonen.

Ook Bert Hertenweg (2020) geeft aan dat niet alle informatie op elke plaats welkom is: “In het crisisbeheer onderscheiden we twee soorten taken. Enerzijds de operationele taken door de interventiediensten op het terrein die aangestuurd worden door de CP-OPS en anderzijds de strategische beleidsmatige beslissingen die genomen worden door het coördinatiecomité (CC)”.

Gezien dit onderscheid heeft het dus geen zin om duidelijk operationele informatie aan te bieden aan het coördinatiecomité en omgekeerd. Zo is het bij een ingestort gebouw niet relevant om in het coördinatiecomité het type van stutten, nodig voor het verstevigen van het resterende gebouw, uitvoerig te bespreken. Het coördinatiecomité zal eerder gebaat zijn met een overzicht van welke omliggende woningen in de komende tijd onbewoonbaar zullen zijn en hoeveel mensen er moeten opgevangen worden.

### 2.2.5.7 Wat doen we met Crisis Intelligentie?

Informatie zou zo moeten gepresenteerd worden dat het aanzet tot nadenken, niet tot volgen. (Van Leeuwen & Brugghemans, 2014). Een luchtfoto of kaart kan een voorbeeld zijn van informatie die beslissingsondersteunend kan werken. Zo is er het anekdotische voorbeeld van enkele verloren gelopen Hongaarse soldaten in de Eerste Wereldoorlog die hun kamp in de Alpen na drie dagen hadden terug gevonden met een kaart van de Pyreneeën (Hechter, 1972; Weick, 1995). Het gevoel houvast te hebben was blijkbaar doorslaggevend voor hun beslissingsproces dan de effectieve steun van de kaart.

“Any old map will do”.  
Karl Edward Weick, 1995, p.54



Omdat we binnen het rampenmanagement toch liever met actuele luchtbeelden werken en archiefbeelden enkel gebruiken om te gaan vergelijken in de tijd, is het belangrijk om hiervoor de informatienoden van de disciplines te bepalen. Van Leeuwen en Bruggemans vinden dat praktijkmensen zoals zij weinig hebben nagedacht over hun specifieke en juiste informatienood, laat staan de verwerkingscapaciteit.

In de literatuur vinden we een Chinese studie terug die informatienoden uit “remote sensing emergency services” - zeg maar luchtbeelden tijdens een ramp - heeft bepaald uit drie casestudies: een overstroming, een bosbrand en een terreuraanslag. Omdat China rampen in vijf categorieën opdeelt met eigen verantwoordelijke entiteiten, alle mogelijke rampscenario's in planvorm wil uitschrijven en de studie ondersteund werd door de Chinese overheid, laten we de resultaten voor wat ze zijn. Het idee om aan de hand van enkele voorbeeldcases onze DIR BW's, DIR MED's en DIR POL's binnen onze provincie te bevragen naar hun noden die uit luchtbeelden kunnen komen, blijft wel valabel (*Zheng, Wang, Qi & Meng, 2021*).

In buitenlandse werken zien we overigens veel meer aandacht voor de periodes vóór en na de acute rampenfase (preventie, preparedness, monitoring, early warning, recovery, heropbouw...). Maar ook dit moeten we voor een stuk in de context zien van het merendeel van het soort rampen waar wij hier mee worden geconfronteerd. We hebben bij ons nu eenmaal meer human made fast burning crises dan pakweg vulkaanuitbarstingen of zware aardbevingen. Daarom zal dit eindwerk voor een groter deel focussen op de acute fase.

Over informatieproducten extern communiceren zegt Bert Hertenweg (2020): “Het is belangrijk om met de infocel duidelijke afspraken te maken zodat de producten van het informatiemanagement als basis, of zelfs integraal, gebruikt kunnen worden voor de communicatie naar het publiek”. De autonomie van de infocel voor producten en processen blijft onmiskenbaar, net zoals het bepalen van de strategie met een validatie door het beleidsteam<sup>9</sup>.

#### 2.2.5.8 Hoe gebruiken we Crisis Intelligentie?

“Om te zorgen dat de informatie die we zorgvuldig geselecteerd, verrijkt en geanalyseerd hebben op een verstaanbare, duidelijke en effectieve manier wordt overgebracht naar de eindgebruiker, de beslissingsnemers, moeten we ook aandacht besteden op welke manier deze informatie voorgesteld wordt” (*Hertenweg, 2020*).

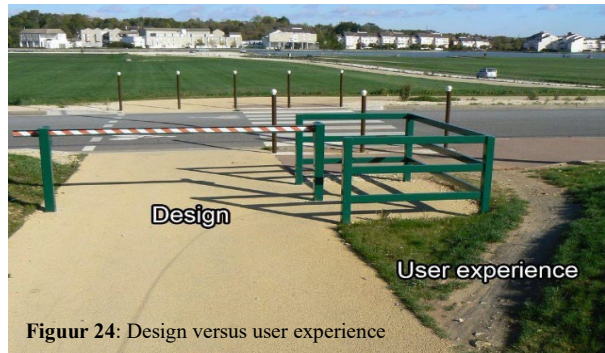
Van Leeuwen & Bruggemans pleiten om de informatie of foto van voldoende context en semantiek te voorzien om de interpretatie mogelijk te maken in een open systeem als een crisissituatie: “Het toevoegen van context is wat men “curation” noemt. Het cureren van informatie is ook wat een curator van een museum doet. Hij zoekt de werken die in zijn tentoonstelling passen en meerwaarde bieden, stelt ze op de juiste manier voor, bijvoorbeeld in het juiste licht en zorgt voor voldoende toelichting om het werk te kunnen begrijpen. Het werk van een informatiebeheerder is dus het cureren van informatie”.

Het Amerikaanse Federal Emergency Management Agency (FEMA) treedt hen daarin bij en stelt dat ruwe, niet-geanalyseerde beelden veel minder effectief zijn om beslissingen op te baseren dan een analyse vanuit die beelden verwerkt tot een GIS-product (*FEMA, 1999*).

---

<sup>9</sup> Persoonlijke communicatie met Stijn Pieters (Managing Partner PM), 2022.

“De informatie moet voor de ultieme eindgebruiker een optimale user experience bieden en opgesteld zijn ter ondersteuning van de beslissingen die genomen moeten worden. Een andere belangrijke factor om in rekening te brengen is de ervaring, achtergrond en technische kennis van de gebruiker” (Brugghemans & Van Achte, 2016).



#### 2.2.5.9 Normal Chaos Paradigma

Voor we denken dat we nu klaar zijn om met onze kennis van crisis intelligentie het hoofd te bieden aan elk volgend rampscenario, nemen we best nog even de meest hedendaagse literatuur bij de hand. Tegenwoordig worden boeken vol geschreven over nonlineariteit (onevenredigheid, disruptie), resilience (dynamische veerkracht) en crisis governance (strategische voorbereidheid).

*“Using a term like nonlinear science is like referring to the bulk of zoology as the study of non-elephant animals”.*

*Stanislaw Ulam door Campbell, 2004, p.432*

Kahneman lichtte in 1974 eigenlijk al een tipje van de sluier toen hij schreef dat onze hersenen een snel systeem nodig hadden om onze complexe realiteit bevattelijk te maken om toch nog beslissingen te kunnen nemen.

De bottom line wordt onderschreven door meerdere docenten binnen de opleiding van het PostGraduaat RampenManagement (PGRM). Docent Kenny Meesters stelde in 2018 openlijk de vraag wie nog geloofde dat we doorgaans in een geordende wereld leven en we af en toe eens een crisis bestrijden of net andersom. Dat we in een onstabiele en onvoorspelbare wereld leven behalve hier en daar misschien een kleine oase van rust en kalmte<sup>10</sup> (Lauder & Marynissen, 2017).

Professor Marc Sabbe (Brugghemans, Pieters & Marynissen, 2021) maakt het nog iets concreter wanneer hij kijkt naar onze bestaande plannen die theoretisch netjes zijn uitgeschreven voor specifieke types crises tot het moment dat deze of gene crisis effectief realiteit wordt. Hij denkt daarbij aan de federale crisisstructuur die al meteen bij het begin van de coronacrisis werd opzijgeschoven en door allerlei werkgroepen, taskforces en comités werd vervangen.

*“Als de anderhalvemetersamenleving ons iets duidelijk heeft gemaakt, dan is het wel dat de omgeving waarin we leven en werken allesbehalve stabiel is. <...> Misschien is het maar best om chaos als het nieuwe normaal te omhelzen”.*

*Brugghemans, Pieters & Marynissen, 2021, p.49*

<sup>10</sup> Klassikale communicatie van dr. Kenny Meesters (academisch verantwoordelijke PGRM module 5), 2018.

Maar evengoed als het gaat om een grootschalige overstroming slagen we er niet in om onze beschikbare mensen en middelen federaal gecoördineerd in te zetten<sup>11</sup>.

Moeten we dan voor alles plannetjes maken? Net zoals we vaststelden dat we na een terreuraanslag niet opnieuw met aanslagen te maken kregen - alle voorbereiding ten spijt - is het onmogelijk voor elk denkbeeldig scenario vooraf een plan op te maken.

Vanuit deze wetenschap zal dit eindwerk rekening houden om geen adviezen voor te stellen die een specifiek scenario afdekken, maar eventuele tips richtinggevend te houden. Een beetje in de geest van hoe PM een Zombie Game ontwikkelde (2017) of Bert Bruggemans in zijn TEDx (2021) uitlegt hoe hij zijn brandweerkorps laat voorbereiden op een “zombie attack”. Niet omdat dit het meest realistische scenario is, maar omdat je verplicht wordt te denken om beschikbare middelen inventief in te zetten.

*“Imagination is more important than knowledge”.*  
*Albert Einstein door Viereck, 1929, p.117*

---

<sup>11</sup> Persoonlijke communicatie met kapitein Jeroen Van Ackerbroeck (Hulpverleningszone Waasland), 2021.

### 3. Onderzoek

#### 3.1 Methodologie

Zoals in het eerste hoofdstuk gezegd, zoeken we in dit eindwerk antwoorden op onderstaande vragen:

- a. Wat verstaan we onder luchtbeelden? Zijn er beperkingen of risico's?
- b. Wat is crisis intelligentie?
- c. Welke zijn de meest voorkomende informatienoden van D1, D2 en D3 qua luchtbeelden in de CP-OPS en in het CC? Wie beslist over de inzet van welke luchtbeelden? Kunnen de vragen van D1, D2 en D3 gecoördineerd gesteld worden?
- d. Hoe kan D4 (Civiele Bescherming, Defensie, privébedrijven, pers) hun expertise in luchtbeelden koppelen aan de noden van D1, D2 en D3? Wie (DIR CP-OPS, NPC, D5, backoffice, expert) heeft nog ruimte voor een rol van informatietriage, verrijking en het op de juiste tijden als intel te brengen binnen de CP-OPS en binnen het CC? Mag D5 een luchtbeeld in haar externe communicatie gebruiken?

In de literatuurstudie krijgen we al enkele antwoorden op de onderzoeksvragen a en b. Het doel van dit onderzoek is om de nog openstaande onderzoeksvragen, voornamelijk c en d, te kunnen beantwoorden. Hiervoor gebruiken we vragenlijsten als dataverzamelmethode. De vragen van deze enquête zijn toegevoegd als bijlage aan dit eindwerk. We bevragen met open en gesloten vragen 135 uitgekozen sleutelfiguren binnen alle disciplines, inclusief de directeurs commandopost-operaties, noodplanningscoördinatoren en enkele externe experts. We beperken het onderzoeksgebied hoofdzakelijk tot de provincie Antwerpen.

Een bekende e-mail-adressenlijst binnen de provincie Antwerpen is deze van de directeurs commandopost-operaties. Zij hebben per definitie een multidisciplinaire mindset die onmisbaar is voor een enquête zoals deze.

Bovendien werden voor D1 de directeurs operaties van de Antwerpse brandweerzones gevraagd om eventuele bijkomende e-mailadressen toe te voegen aan het onderzoek van personeelsleden die als DIR BW of DIR D1 zouden kunnen fungeren tijdens een ramp(oefening). Volgens de geldende privacyregels werden enkel personen toegevoegd aan de ontvangerslijst mits toestemming van de betrokkenen zelf en ook voor het invullen van de vragenlijst gaven de deelnemers toestemming om hun gegevens voor dit onderzoek te verwerken.

Omdat de poule van mogelijke DIR MED's of DIR D2's voor de provincie Antwerpen (te) klein is, werd deze aangevuld met kandidaten uit Oost-Vlaanderen die hiervoor een beurtrol hebben.

Voor D3 werden de directeurs operaties van de lokale politiezones binnen de provincie Antwerpen bevroegd.

Drone-operatoren binnen Civiele Veiligheid en Defensie ressorteren onder D4, al zat Defensie op het moment van de bevraging met een internetbeperkende veiligheidsvoorzorg door een cyberaanval waardoor zij de facto niet konden deelnemen.

De respondenten voor discipline 5 zijn te situeren binnen het provinciale communicatie-vrijwilligersteam van D5 en het federale TeamD5. Ook zij kunnen tijdens een ramp(oefening) de hoedanigheid van DIR INFO, DIR D5 of onderliggende rollen opnemen.

De enquête liep van 23 december 2021 tot 1 februari 2022 en werd uitgevoerd via Qualtrics software met de steun van de KULeuven. Van de 135 bevroegden hebben 77 op alle vragen

geantwoord en 15 gedeeltelijk. Voor dit onderzoek werden enkel de volledig ingevulde vragenlijsten weerhouden, goed voor een responsgraad van 57%:

- D1: 27/33 = 82%
- D2: 6/11 = 55%
- D3: 23/43 = 54%
- D4: 6/12 = 50%
- D5: 6/19 = 32%
- NPC: 7/13 = 54%
- Experten: 2/4 = 50%

Het samenvattende eindrapport biedt heel wat statistieken die in het volgende hoofdstuk worden weergegeven. Opvallend was het buitengewoon hoge aantal toegevoegde verduidelijkingen en commentaren door respondenten. Zo beschreef bijvoorbeeld 82% een eigen ervaring met luchtbeelden. In tweede orde werden alle individuele antwoorden van de respondenten nagekeken op eventuele dieperliggende correlaties, die later worden geduid in het hoofdstuk van de analyse. Deze meer dan 500 bladzijden ruwe data werden niet integraal in dit eindwerk opgenomen, maar zijn in te kijken bij de auteur.

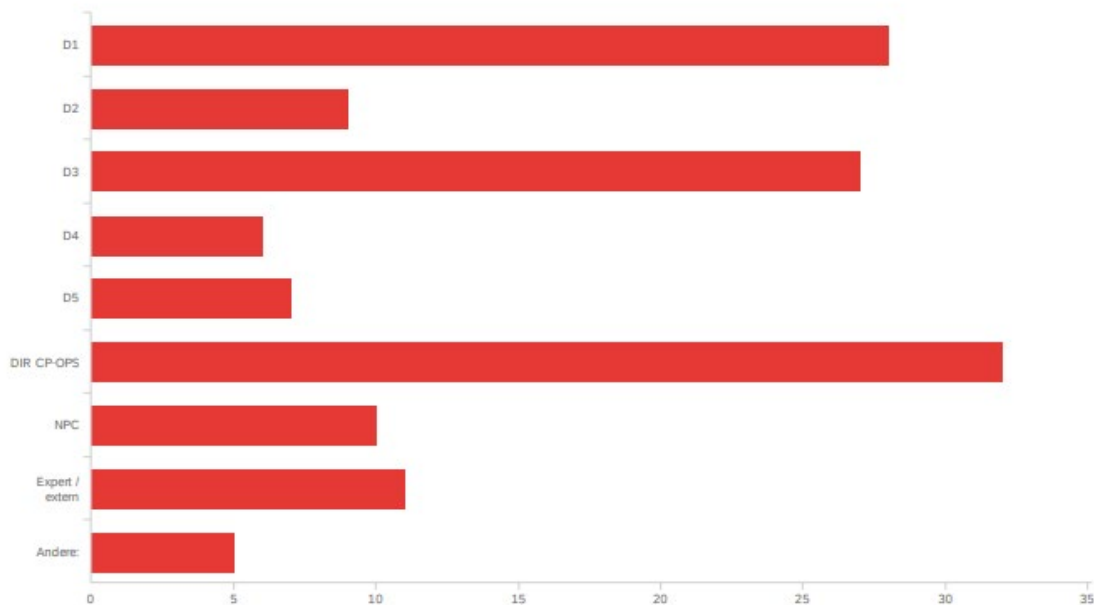
Aanvankelijk zou de stelling die in de enquête aan bod kwam “Denkt u dat luchtbeelden tot betere beslissingen kunnen leiden als deze gefilmd zijn door iemand met betere multidisciplinaire inzichten?”, gebruikt worden als nulhypothese in een aansluitend experimenteel onderzoek, maar omdat de stelling al zo duidelijk werd bevestigd door de respondenten, werd in overleg met de promotor beslist om de stelling als dusdanig aan te nemen en het experimentele onderzoek te schrappen. De tijd die hierdoor vrij kwam, werd zo hopelijk nuttiger besteed door tijdens verschillende plaatsbezoeken dieper in te gaan op een strategische verkenning van de voorgestelde conclusies en beleidsadviezen. Door de ervaringen, visies en bezorgdheden van verschillende disciplines mee te nemen, mikken we op meer gedragen en uitvoerbare beleidsadviezen zodat dit eindwerk een effectiever nut zou kunnen hebben in de multidisciplinaire praktijk van het rampenmanagement.

## 3.2 Resultaten

### 3.2.1 Hoedanigheid respondenten

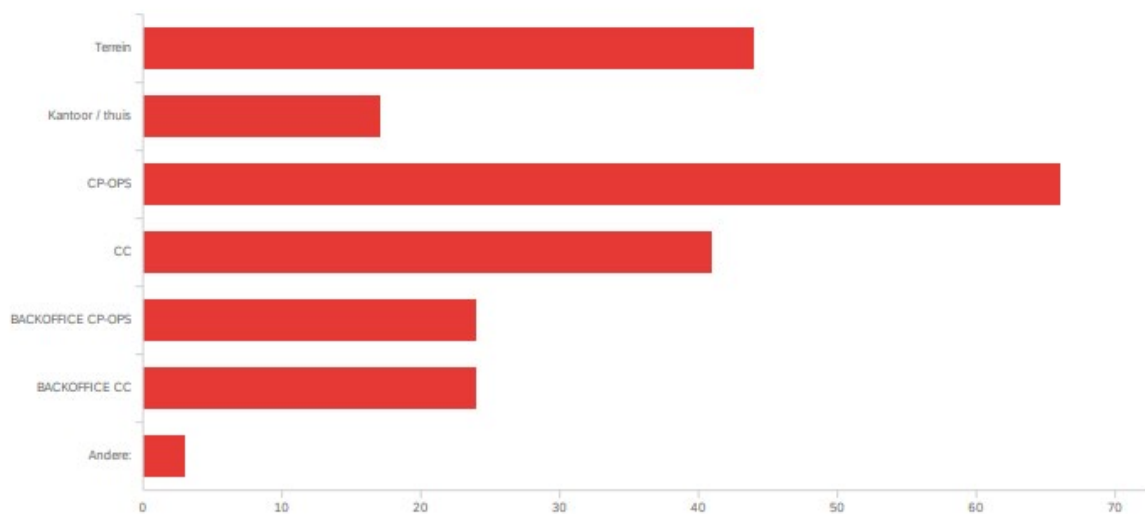
De enquête werd verstuurd naar alle DIR CP-OPS'en binnen de provincie Antwerpen, aangevuld met noodplancoördinatoren, experts en mogelijke verantwoordelijken voor de vijf disciplines binnen een CP-OPS of CC.

Bijna vier op tien respondenten ziet zichzelf bij een volgende ramp(oefening) binnen een multidisciplinaire functie als DIR CP-OPS (24%), NPC (7%) of expert (8%). Onder de overige zes op tien vinden we de meeste disciplineverantwoordelijken terug bij D1 (21%) en D3 (20%).



Figuur 25: Voor welke discipline zou u bij een volgende ramp(oefening) kunnen worden ingezet?

30% ziet zich bij de volgende ramp(oefening) in de CP-OPS zitten, 20% op het terrein en 19% in het CC.

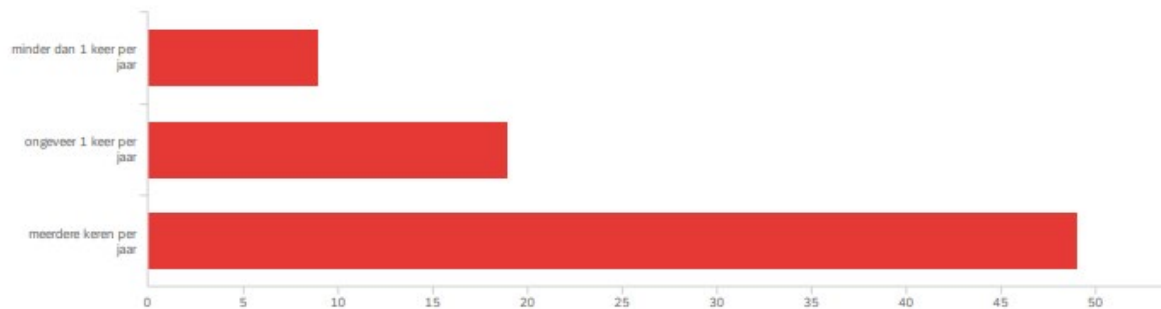


Figuur 26: Waar zou u (vermoedelijk) worden ingezet?



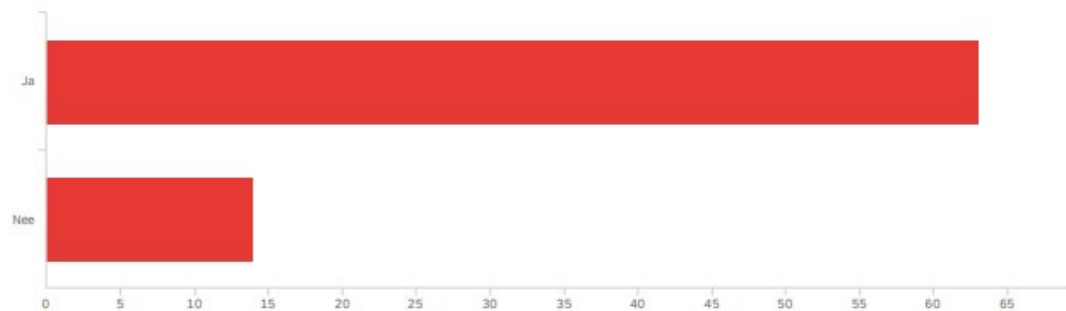
### 3.2.2 Ervaring respondentent

De respondentent van deze enquête hebben redelijk wat ervaring. Bijna twee op de drie (64%) verwerkt meermaals per jaar een ramp(oefening). Een kwart (25%) ongeveer jaarlijks.



Figuur 27: Hoe vaak wordt u ingezet bij een ramp(oefening)?

Maar liefst 82% van alle respondentent heeft al ervaring met luchtbeelden.



Figuur 28: Heeft u ervaring met luchtbeelden of luchtfotografie tijdens een ramp(oefening)?

### 3.2.3 Sentiment luchtbeelden

Opvallend is het extreem omarmende sentiment voor luchtbeelden bij de commentaren van zij die uit ervaring spreken. Maar liefst 59 van de 63 ervaringen waren positief, 1 neutraal en 3 (deels) negatief. Later bij de analyse zullen we kijken of bij de vier mindere ervaringen een mogelijke correlatie te zien is.

Alle 63 commentaren oplijsten zou ons wat te ver brengen. Daarom volgt hieronder een selectie van een aantal interessante fragmenten op de vraag om het soort ramp(oefening) waarbij luchtbeelden werden gebruikt, te beschrijven en te beoordelen. Alle kritische opmerkingen werden evenwel weerhouden waardoor de selectie negatiever lijkt dan het volledige overzicht. Alle commentaren zijn in te kijken via de auteur.

*Brand Kalmthoutse Heide in 2011: politiehelikopter. Livestream in CP-OPS en in CC. Identificatie van hotspots was van groot nut om de finale blusacties efficiënt in te zetten over dit omvangrijke terrein (> 500 ha). Industriebrand op de Massive-site in Wommelgem (2017): politiehelikopter. Livestream in helikopter zelf. Deze close-up beelden waren cruciaal om de veiligheid van de brandweerploegen te garanderen omdat er door de letterlijk massieve afmetingen op grondniveau geen overzicht te krijgen was hoe diep de brand was doorgedrongen in het gebouw. Brand Groot Schietveld Brecht in 2021: politiehelikopter.*

*Livestream in CP-OPS. Heeft niet tot betere beslissingen geleid maar dat lag vooral aan coördinatie-issues.*

*Doordat onze politiezone (PZ Klein-Brabant) zelf over een drone beschikt, heb ik meerdere ervaringen met het gebruik van de drone (oefeningen / reële incidenten / evenementen). Voor elk van deze activiteiten betekent de drone steeds een enorme meerwaarde. De drone die werd gebruikt, is de eigen drone van onze politiezone. De beelden van de drone worden meestal doorgestuurd naar de CP-OPS of de CP-EVENT (afhankelijk van het type activiteit). Dit gebeurt meestal via een livestream, zeker tijdens de overlegmomenten. Door op dat moment gebruik te maken van live-beelden en in rechtstreeks contact te staan met de piloten (via ASTRID) kan je onmiddellijk inspelen op de noden van dat moment en krijg je een heel accurate beeldvorming. Luchtbeelden hebben een zeer grote meerwaarde. De beeldvorming is heel vaak bij oefeningen en incidenten een probleempunt, en het is net heel belangrijk dat iedereen hetzelfde beeld in het hoofd heeft om gefundeerde en correcte beslissingen te nemen. Door de rechtstreekse communicatie met de piloten kan je bovendien concrete situaties in beeld brengen en inspelen op wat nog gaat komen (bv. de wachtrij op een evenement net voor de start van een groot optreden → Als je ziet dat er nog heel wat mensen in de wachtrij staan, kan je de start van het optreden enkele minuten uitstellen om frustratie in de wachtrij te vermijden). Het gebruik van luchtbeelden leidt dus zeker en vast tot meer gefundeerde beslissingen.*

*Oefeningen Sevesobedrijven, laatste oefening omtrent treinramp. Zowel door drones, vaste camera's in bedrijf, mobiele camera's op voertuigen en livestreams. Zelden geselecteerd jammer genoeg. Afschaffen - data is geen informatie, laat staan intelligence. Meer discussie - minder gedragen beslissingen.*

*Beelden vanuit RAGO (= politiehelikopter) als livestream in de CP-OPS en beelden van de drone van de Civiele Bescherming geselecteerd en live. Deze beelden zorgen voor een duidelijkere beeldvorming voor het maken van beslissingen. Het is zeker een meerwaarde met thermische camera's om slachtoffers of brandhaarden te lokaliseren. Wel moet er een verantwoordelijke van de dienst/specialist mee aanwezig zijn in het overleg om de beelden juist te interpreteren.*

*Brand schietveld Brecht: beelden door drone CB en politiehelikopter, deels gestreamd naar CP-BW en gebruikt in CP-OPS als geselecteerde fragmenten. Het gaf een heel goed overzicht van het terrein en wat waar aan de hand was. Dit was op een andere manier niet mogelijk geweest; Instorting school Antwerpen: dronebeelden van ik dacht CB, geselecteerde fragmenten werden in het logboek geplaatst. Was zeer nuttig als beeldvorming van het incident. Ik ben opgeroepen als aflos van de NPC en door deze beelden had ik het juiste beeld van de situatie nog voor ik ter plaatse was.*

*Laatste interventie was gasontploffing in Turnhout op 31/12/2021, ideaal om een globaal beeld te verkrijgen. Beelden mogelijk via streaming of selectie nadien. Deze worden genomen door ons eigen droneteam. Helpen om een beter overzicht te hebben. In het verleden ook gebruik gemaakt van IR warmtebeelden om brandhaarden te lokaliseren. Extra blusmiddelen voorzien op die specifieke plaats.*

*Brandweerdronen tijdens CC. Pro: ogen op het terrein (interventie die gaande was, was in een oogopslag zichtbaar. Het was niet nodig verbaal uit te leggen wat de situatie was en welke interventies wel en niet opgestart waren) Contra: tijdens het vergaderen was het ook een stoorzender. Officiële informatie verkregen via SITREP's en tijdens beeldvormingsmoment*

*onder de disciplines was in het CC niet altijd synchroon met wat er visueel te zien was via vogelperspectief op het terrein. Dit bemoeilijkt soms het nemen van CC-beslissingen. Er werd bijvoorbeeld afgewacht om een beslissing te nemen omdat het duidelijk was dat bepaalde informatie van op het terrein al “outdated” was.*

*RAGO, drone CB, drone privé: livestream in CP-BW, CP-OPS en CC - of uitgesteld via SD-kaart op dezelfde plaatsen. Pro: Betere beeldvorming - letterlijk eerder "helikopter"-beeld wat leidt tot een betere beoordeling en dus ook gepastere beslissingen. Cave!: Duidelijk maken met welk doel de beelden getoond worden om risico op operationele inmenging van CP-OPS of CC te voorkomen.*

*Betreft beelden vanuit politiehelikopter tijdens het volgen in een beleidscel groot event / internationale top / grote betogingen.... Livestream op groot beeld in beleidscel. Beter om in te schatten (anders hoor je via operateur/telefoon: “een grote groep betogers, er zijn incidenten, spanningen, relletjes...” Die beschrijvingen zijn vaak vaag, gekleurd, niet gedetailleerd. Wat is een grote groep? Wat is een grimmige sfeer? Bij beelden zie je dit zelf direct. Je kan ook sturen (vragen om in te zoomen op iets als je iets verdachts ziet, zoals een persoon op een dak, een vreemd voorwerp...) Het is mobiel: je kan bijvoorbeeld de verplaatsing van een belangrijke persoon volgen.*

*Drone CB, politiehelikopter, hoogwerker brandweer of specifieke beelden van beheerder (bv. tunnels) tijdens MKO (voertuig DI), in CP-OPS of in CC-GEM. MKO kan livestream zijn. CP-OPS en CC-GEM vertraagt en deels relevante info. Ervaring positief. Verhoogt situationeel bewustzijn, vergroot beeld omgeving en omvang incident. Ja, dit leidt tot beter vooruitdenken (anticipatie / proactief werken).*

*Gebruik van Copernicus satellietbeelden (CEMS) en livestream luchtbeelden van RAGO. Het gebruik is een meerwaarde als het een toegevoegde waarde heeft: - Bijdraagt aan de beeldvorming - Nieuwe informatie weergeeft - Duidelijk overzicht biedt van de informatie. Het kan echter ook storend zijn wanneer het gewoon als achtergrond blijft opstaan en de deelnemers aan een crisisvergadering afleidt. De informatie moet ook duidelijk worden weergegeven, luchtbeelden en kaartmateriaal kunnen moeilijk te hanteren zijn wanneer ze onduidelijk werden opgesteld.*

*Meerdere keren beelden gebruikt bij brandweerinterventies of oefeningen: brand, incident gevaarlijke stoffen, hulpverlening... Gebruikte beelden werden gemaakt door een brandweerdroner (Noord-Limburg), Civiele Bescherming of luchtsteun federale politie (heli en drone). Telkens was dit een livestream: beelden werden bekeken op het terrein en 2x livestream in CP-OPS. Voor mij persoonlijk was dit een grote meerwaarde en leidde dit tot snellere en betere beslissingen. Beter zicht op het groter geheel en makkelijker om te anticiperen. Wel belangrijk dat men zich niet beperkt tot de luchtbeelden en op die manier de eigenlijke interventie/oefening naar de achtergrond verschuift. Indien de beelden in een CP-OPS of andere locatie bekeken worden duidelijke afspraken maken over wie de beslissingen neemt.*

*Enerzijds proefprojecten van brandweer, politie en het havenbedrijf en anderzijds echte inzetten bij branden (zowel brand industrie in de haven als op zee en recent een woningbrand in de stad). Of je met een livestream dan wel fragmenten werkt, hangt af van waar je de beelden wil gebruiken. Alleszins moeten beide mogelijk zijn. Als de leidinggevenden op het terrein snel een overzicht willen krijgen, of net bepaalde specifieke informatie (zoals hotspots) dan moeten ze die beelden live kunnen bekijken. De CB brengt alle noodzakelijke infrastructuur daarvoor*

*mee, voor de drone van het havenbedrijf maken we voorlopig gebruik van de informatica-infrastructuur van de CP-OPS-bus. In een CP-OPS/CC-setting zijn livebeelden zelden een goed idee. Dat leidt af van het zo noodzakelijke gestructureerde en zo kort mogelijke overleg, dus daar tonen we liever fragmenten of foto's. Dronebeelden zijn zonder twijfel een enorme meerwaarde. Zeker in complexe stedelijke of industriële context is een overzicht krijgen veel gemakkelijker. Als de dronecamera's daarenboven nog uitgerust zijn met specifieke mogelijkheden zoals warmtebeelden, bieden ze ook daar grote meerwaarde voor de operaties.*

*Brandweer, Civiele Bescherming, politiehelikopter in CP-OPS en CC via streaming. Bij opvolgvergaderingen soms gebruik van opgenomen fragmenten ter ondersteuning. Ervaring: zeer bruikbaar om aan andere disciplines een duidelijk beeld te geven. In sommige gevallen ook goede tool om beslissingen van tactische/operationele inzet bij te sturen of te anticiperen op te verwachten risico's zoals gasflessen die ergens opgeslagen liggen, gewijzigde situatie tegenover vorige ervaringen... Het geeft in elk geval een correct, concreet en reëel beeld van de situatie.*

*UAS (drone) van de lokale politie werd ingezet om de brandweer te ondersteunen tijdens een bedrijfsbrand. Door de hoogte waarop de vuurhaard(en) zich bevond(en), had de brandweer geen zicht. Dankzij de UAS kon de brandweer veel nauwkeuriger blussen. Deze beelden werden ook gestreamd naar de CP-OPS. De inzet van een UAS is bij rampen een ideaal middel om een overzicht te krijgen op de ramp en om hulp te bieden bij de aanpak ervan.*

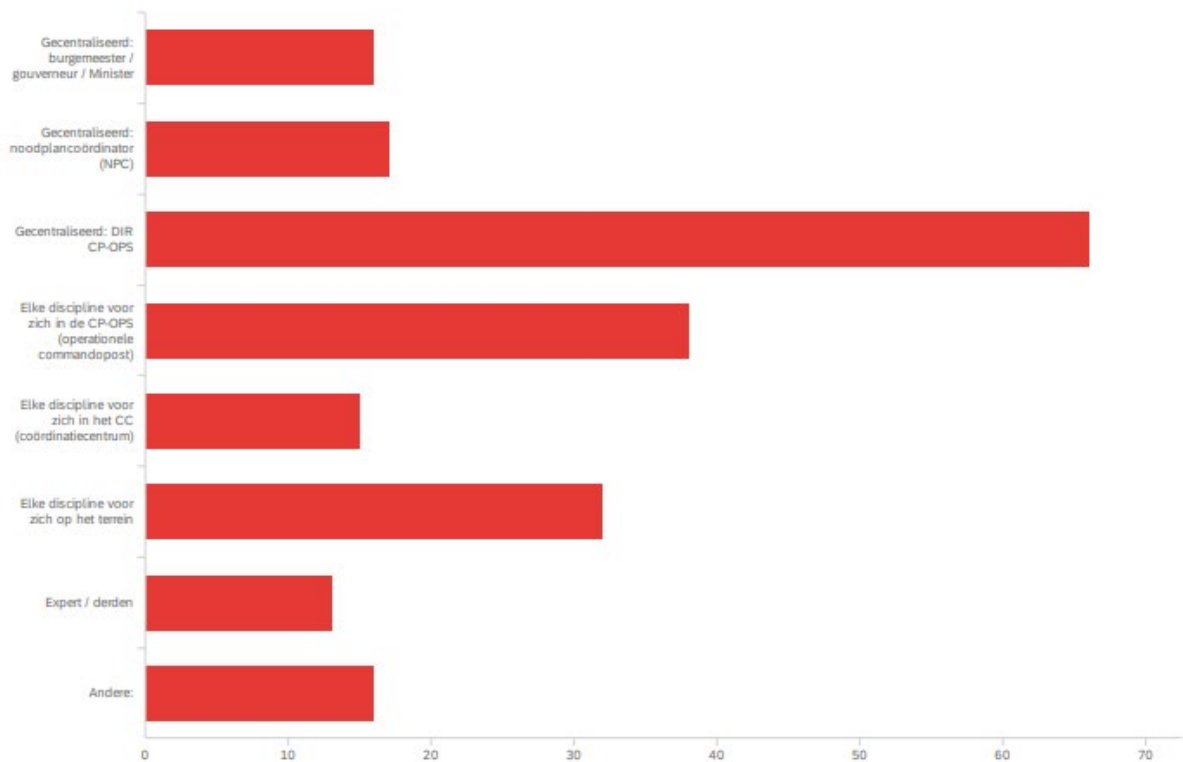
*Natuurbrand live gefilmd door politiehelikopter en gebruikt in CP-OPS. De beelden gaven een overzicht van de toestand waardoor de ploegen beter ingezet konden worden en hypotheses uitgewerkt konden worden voor prognoses om snel te kunnen anticiperen hetgeen de strategische beslissingen versterkte.*

*Tijdens de brand van een schip zorgde de CB voor luchtbeelden met hun drone. De beelden waren via een monitor van de CB beschikbaar. De beelden gaven ons een eerste keer een 360°-beeld (anders enkel van aan wal). Het liet ons toe om de situatie beter in te schatten en na te gaan of onze middelen langs alle zijdes voldoende waren. De beelden gaven ook een temperatuurbeeld van dekken en wanden.*

### 3.2.4 Initiatief luchtbeelden

Op de vraag wie moet beslissen over de inzet van luchtbeelden, ziet bijna één op de twee (49%) dit initiatief binnen een CP-OPS-omgeving. Binnen een CC of op het terrein zijn beide goed voor 15%. In de analyse zullen we de mogelijke vertekening onderzoeken door het relatief grote aantal DIR-CP-OPS'en onder de bevraagden.

Veel minder duidelijk is of een discipline eenzijdig mag beslissen over de inzet van luchtbeelden. 46% vindt dat dit een centrale beslissing moet zijn en 40% is van oordeel dat die beslissing bij de disciplines moet liggen. In de analyse zullen we daarom voldoende rekening houden met de achtergelaten commentaren die vaak op mengvormen aansturen.



**Figuur 29: Wie moet er volgens u beslissen over de inzet van luchtbeelden tijdens een ramp(oefening)?**  
(Meerder antwoorden zijn mogelijk)

*Een automatische opstart van luchtbeelden tijdens bepaalde types van interventies zou mogelijk moeten zijn (dus niet wachten tot samenkost of beslissing CP-OPS).*

*In sommige gevallen zijn (bepaalde) beelden beschikbaar vooraleer een CP-OPS-werking gestart is. Afhankelijk van type interventie kunnen de noden van de disciplines verschillen.*

*In initiële fase elke discipline voor zich. Vervolgens na afstemming op MKO. Later via CP-OPS als deze in stelling is. Indien CC deze beeldvorming nodig acht, aanvragen via CP-OPS.*

*Geen ingewikkelde procedures. Inzet wel steeds in overleg met alle actoren om interferenties te vermijden en alle risico's af te dekken, maar initiatief kan van iedereen komen met een specifiek doel.*

*Liefst onder coördinatie van DIR-CP-OPS, maar mag geen afbreuk doen aan operationele noodwendigheden van elke partner. We kunnen elkaar helpen.*

*Informatiemanager.*

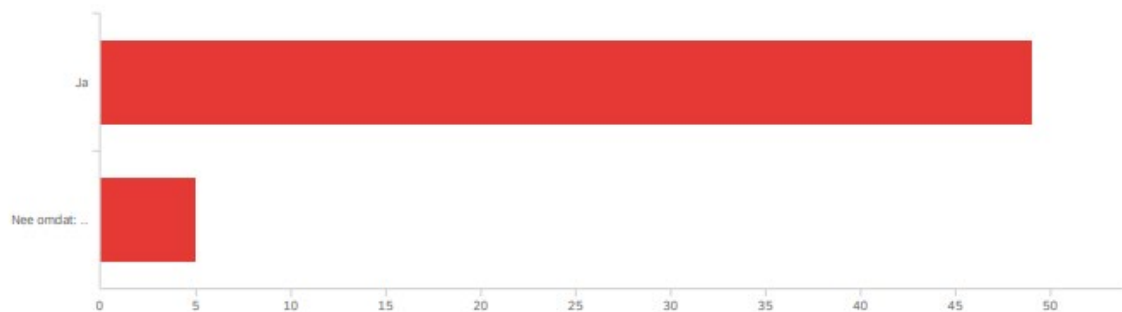
*Luchtbeelden zijn volgens mij een operationeel middel en dus in c is de nood te bepalen door een CP-OPS. Ik denk echter dat we ook geen enkel niveau mogen verbieden om alsnog beelden te vragen, indien men dat nodig of wenselijk acht. Steeds inzetten in overleg met de andere partners.*

*CP-OPS kan ondersteunend de beelden bekijken in functie van het effectgebied. Monodisciplinair is in functie van het brongebied.*

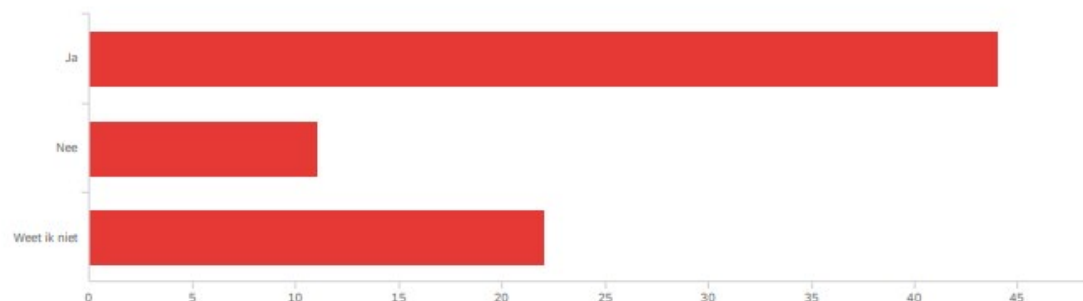
*Volgens mij moet elke hulpdienst die van mening is dat luchtbeelden een meerwaarde kunnen zijn bij het bestrijden van de noodsituatie ze kunnen inzetten. Daarnaast lijkt een standaardactivatie bij opschaling me een evidentie en op termijn, als we automatische drones kunnen inzetten, vliegen ze gewoon bij alle types van interventies waarvoor we ze nuttig achten.*

### 3.2.5 Uitvoerder luchtbeelden

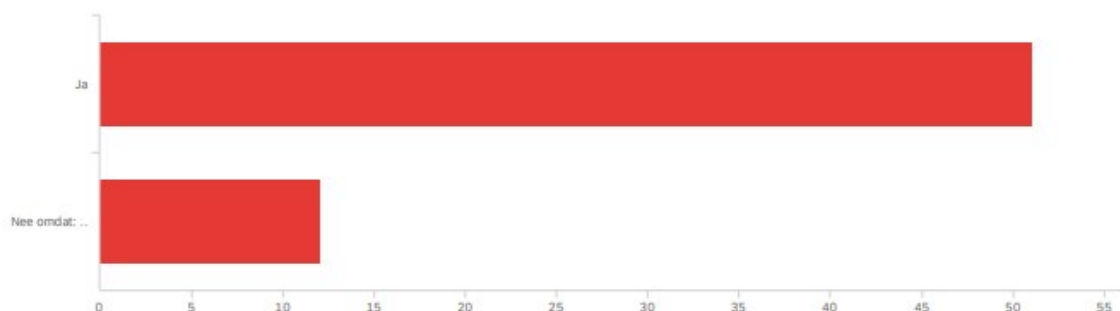
Ruim negen op de tien geënquêteerden heeft geen problemen om luchtbeelden van andere disciplines te gebruiken. De meerderheid (57%) denkt dat deze even bruikbaar zullen zijn dan beelden gemaakt door iemand van hun eigen discipline, tegenover 14% die hier niet in gelooft. Acht op de tien vermoedt dat luchtbeelden tot betere beslissingen kunnen leiden als deze gefilmd zijn door iemand met betere multidisciplinaire inzichten.



**Figuur 30: Zou u luchtbeelden van een andere discipline willen gebruiken voor uw monodisciplinaire doelen binnen een multidisciplinaire setting?**



**Figuur 31: Denkt u dat deze even bruikbaar zullen zijn dan beelden gemaakt door iemand van uw eigen discipline?**



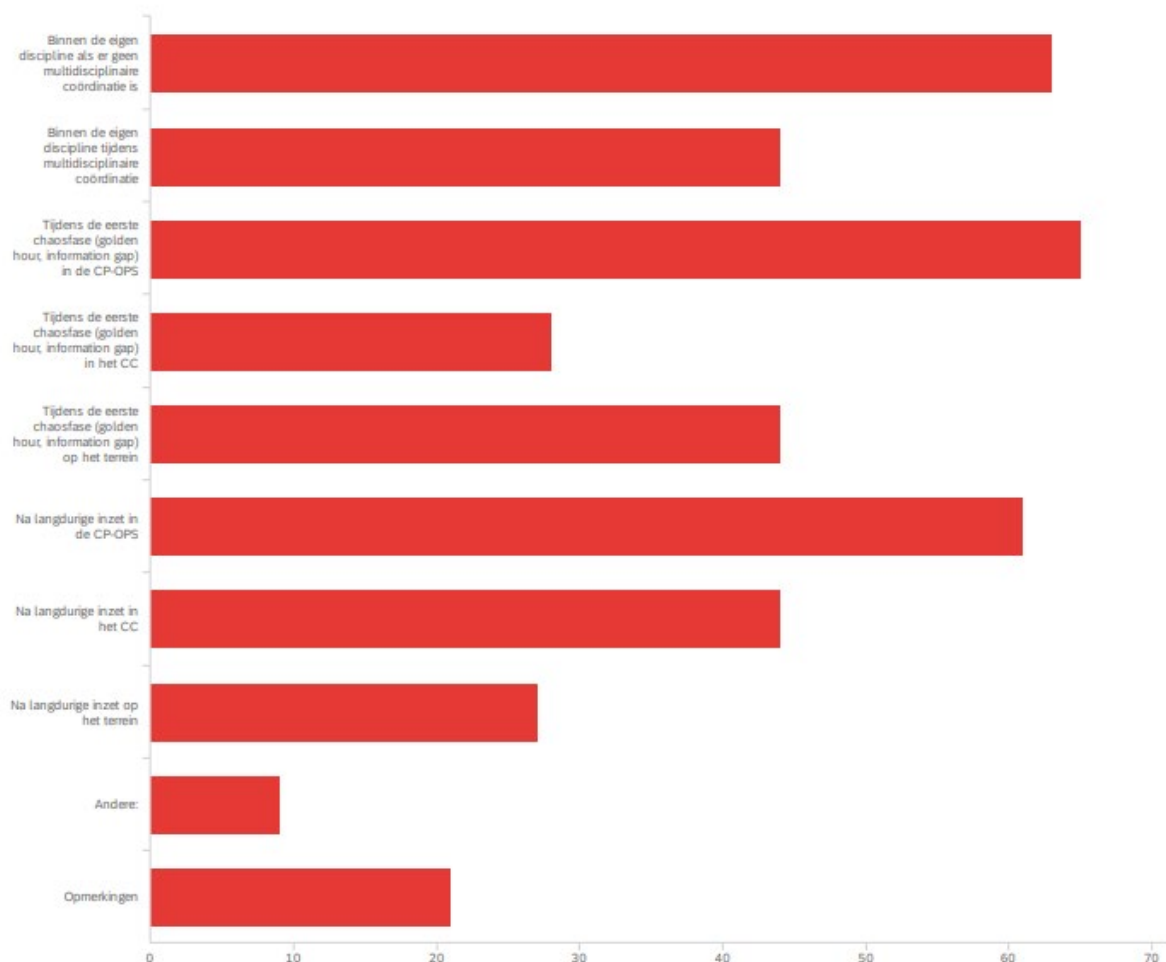
**Figuur 32: Denkt u dat luchtbeelden tot betere beslissingen kunnen leiden als deze gefilmd zijn door iemand met betere multidisciplinaire inzichten?**

*Vanuit de CP-OPS kan er aangestuurd worden naar specifieke locaties om in beeld te brengen (verloopt vanuit CP-OPS richting CP-POL). Uiteraard is het een meerwaarde als de persoon die filmt al multidisciplinair kan denken. Maar de drone staat ter beschikking om ook op vraag van andere disciplines iets in beeld te brengen.*

### 3.2.6 Locatie, tijdstip en vormprojecties

Op de vraag waar de luchtbeelden moeten worden getoond, vernoemt ruim acht op de tien (84%) in een chaosfase de CP-OPS tegenover 36% het CC en 57% het terrein. Omdat zulks interessant zou kunnen zijn bij de latere analyse van deze vraag, werd gepeild hoe de gewenste locaties verschuiven in functie van het tijdsverloop van de ramp. De eerste antwoordmogelijkheid bij deze vraag geldt eerder als referentie-antwoord omdat deze stelling in principe altijd waar is.

De verzamelde commentaren bij deze vraag ondersteunen bovenstaande percentages. Waarschuwingen en kritieken lezen we vooral bij het eventueel tonen van (live) luchtbeelden in het CC en in iets mindere mate op het terrein. Onder de grafiek volgt een selectie.



**Figuur 33: Waar moeten luchtbeelden tijdens een ramp(oefening) volgens u vooral getoond worden?**  
Alle combinaties zijn mogelijk.

*Zodra er beelden zijn, in de CP-OPS tonen. Beelden tonen in een CC houdt het risico in dat zij “front naar binnen” beginnen richten en mee op terreinniveau gaan denken en beslissen in*



*plaats van “front naar buiten” en net de achterliggende of beleidsproblemen gaan behartigen. Anderzijds kan een beeld ook wel de ernst van de situatie tonen. Het is dus zaak dat als je de beelden wel in een CC toont (wat ook niet onlogisch zou zijn), de mensen die daar zitten voldoende getraind zijn om niet meegetrokken te worden in de terreinwerking, maar op beleidsniveau te blijven.*

*Luchtbeelden dragen mijns inziens vooral bij aan de beeldvorming en besluitvorming, en dienen dus vooral in de beslissingsstructuren getoond te worden. In eerste instantie vooral in de CP-OPS om een beeld te krijgen van de situatie in de onmiddellijke omgeving van de ramp, maar ook op langere termijn in het CC om ook de effecten in de diepte in beeld te brengen.*

*Steeds doelbepaling. Operationeel: Waar zit de haard, het lek, de hotspots? Tactisch: Hoe groot is het getroffen gebied, Waar is de ergste last? Strategisch: effectgebied of impactgebied bij verkeer, wateroverlast...*

*In de eerste chaosfase is er volgens mij op het terrein te weinig tijd voor luchtbeelden. CP-OPS lijkt me de meest aangewezen locatie voor luchtbeelden voor algemene beeldvorming. CC enkel te gebruiken voor beeldvorming en aflijning bron-/effectgebied. Opletten dat het CC de beelden niet gebruikt voor operationele acties... Dat is niet hun taak maar wordt wel verleidelijk omdat men er dan met zijn neus bij staat.*

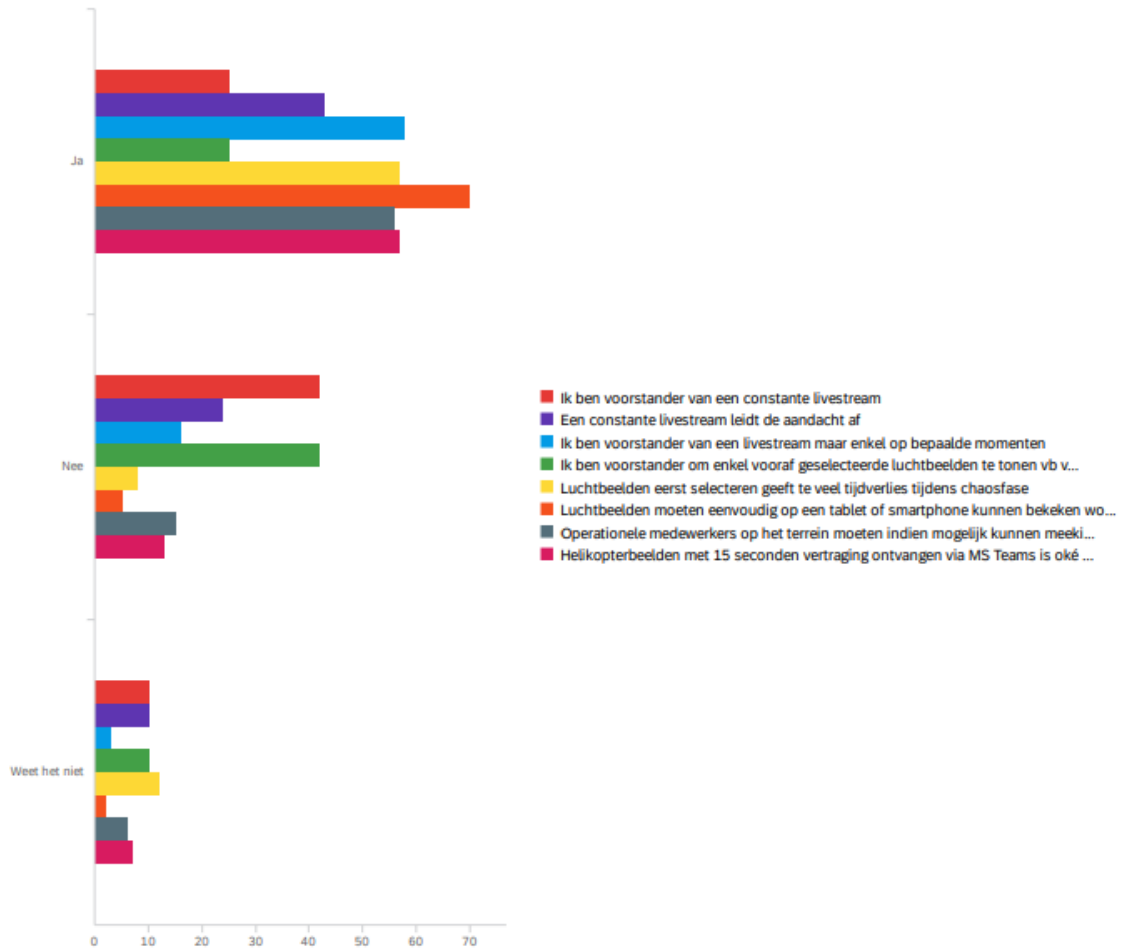
*Beelden moet je in een “rustige” omgeving kunnen bekijken, je mag niet afgeleid worden door anderen. Het bekijken van de beelden vraagt aandacht, daarom minder zinvol “op het terrein” zelf.*

*Livebeelden trekken de aandacht en kunnen ertoe leiden dat mensen zich verliezen in details. Een overzichtsfoto kan helpen voor de initiële beeldvorming in de CP-OPS. In het begin zou ik daar zeker geen livebeelden tonen. In latere (rustigere) fase kan dit wel helpen om in te spelen op details. Livebeelden zou ik niet tonen in het CC. Dit kan ertoe leiden dat ze zich daar te veel gaan richten op het operationele. Enkel een overzichtsfoto om hen te brieven over de acties op het terrein is voldoende.*

*In de CP-OPS en het CC moeten de principes van IBOBBO wel gewaarborgd blijven.*

*“Tijdens de eerste chaosfase in CP-OPS en CC” zijn situaties die quasi enkel in theorie bestaan. Maar van zodra ze actief zijn, moeten beelden gedeeld worden en als eerste punt tijdens het overleg toegelicht worden, zodat iedereen zich kan oriënteren en er vervolgens tijdens de rondvraag naar kan verwijzen.*

Uit een volgende vraag blijkt dat 56% vindt dat een constante livestream de aandacht afleidt. De meesten zijn tegenstander van een constante livestream (55%) maar wel voorstander van een livestream op bepaalde momenten (75%). Ook driekwart (74%) vindt dat eerst luchtbeelden selecteren te veel tijdverlies geeft in een vroege fase, al is de standaarddeviatie hier het hoogst (0.74) en moet 16% van de respondenten het antwoord hier schuldig blijven. Het duidelijkste antwoord is dat luchtbeelden eenvoudig op een tablet of smartphone bekeken moeten kunnen worden (91% pro met slechts 0.16 variantie).



**Figuur 34: Moeten luchtbeelden worden geselecteerd, gegroepeerd... of volstaat een livestream?**

*Livestream in de backoffice van één of meerdere disciplines is goed. Livestream in de CP-OPS is niet permanent nodig en kan voor afleiding zorgen of te lange overlegmomenten. Tijdens de overlegmomenten van CP-OPS of CC is het beter om geselecteerde momenten te tonen of foto's of bewerkte kaarten op basis van de luchtbeelden, om snel(ler) tot beeldvorming en beslissingen te komen. Buiten de overlegmomenten kan wat mij betreft een livestream getoond worden.*

*Het selecteren van beelden is in die zin een risico doordat deze persoon zelf zal beslissen wat hij/zij aan de kijker zal laten zien, waardoor mogelijks interessante details/beelden voor de kijker niet getoond zouden worden omdat deze niet interessant leken voor de persoon die de selectie heeft gemaakt. Selectie is desondanks zeker een optie en zou een meerwaarde zijn indien dit uitgevoerd wordt door iemand die hiervoor opgeleid is met de juist multidisciplinaire inzichten.*

*De beelden zijn in se niet het belangrijkste. Bij een overstroming wens ik als terreinofficier allerlei kaartverrijkingen zoals aanrijroutes, de waterrand en de personen op het dak - aangeduid op kaart - die ontzet moeten worden. Bij een kleine inzet zoals een schouwbrand kan de informatie beperkt blijven tot: "brandt niet", "rookt niet"...*

*Operationele medewerkers op het terrein hebben geen tijd om beelden te bekijken. In een ramp is er enkel tijd voor "need to know"-info, niet voor de "nice to know"... De beelden moeten*

vooral helpen om tijdens het overleg binnen CP-OPS aanvullend te zijn op de SITREP's van de disciplines. Eigenlijk is dat gewoon één bijkomende “partner” die ook info op de tafel legt en de puzzel helpt te vervolledigen. Geen hoofddoel dus, maar een bijkomende bron van info.

Beelden editeren gaat tijdverlies geven en ook selectiebias geven. Ik zou maximaal inzetten op gebruik van bestaande mobiele toestellen (tablet, smartphone). Ik denk niet dat tot de laatste operationele medewerker toegang tot de beelden moet hebben, dat lijkt me niet nodig en zou afleiding geven. Maar sommige leidinggevendenden op het terrein zou ik wel toegang geven.

Er moet een onderscheid gemaakt worden tussen de crisisfase en de beheersfase. In een eerste tijd moet een goede inschatting van de situatie gemaakt kunnen worden. Dan is beeldvorming cruciaal. Nadien kan dat meer gefaseerd gebeuren.

Het belang van luchtbeelden neemt af naargelang men verder van het operationele staat. Live beelden zijn goed om een operatie te leiden of te volgen. In een CP-OPS zijn beelden nuttig wanneer ze bijdragen tot de besluitvorming. Live beelden kunnen meestal niet binnen het IBOBBO-model. In een CC heeft een stilstaand beeld wellicht zin om de realiteit binnen te brengen. Live beelden zijn zowel in CP-OPS als in CC een afleiding.

Op het terrein eerder livestream. In CP-OPS of CC eerder geselecteerde beelden.

Op de vraag wie desgevallend nog tijd en kennis heeft om luchtbeelden te selecteren of te verrijken, kijkt de meerderheid verder dan de standaardleden van een CP-OPS of CC. De commentaren suggereren vaak een backoffice of expert.



Figuur 35: Wie heeft nog ruimte en kennis om luchtbeelden te triëren, selecteren of duiden?

*Ik denk dat de DIR's hier weinig tijd voor hebben. Er moet specifiek gekeken worden naar capaciteiten. Ervaring in noodplanning / rampen en een multidisciplinair inzicht zijn relevanter dan dit een bepaalde DIR toe te wijzen. Het lijkt me wel logisch dat de Dir-CP-OPS bepaalt wie hiervoor wordt ingezet (= Dir-CP-OPS bepaalt welke en wiens beelden wordt gebruikt).*

*Command support moet vanaf een bepaald niveau uitgebouwd worden.*

*Idealiter is het droneteam in staat op basis van een duidelijke vraag van de gebruiker van de beelden, de juiste beelden aan te leveren.*

### 3.2.7 Prioriteiten in voorbeeldscenario's

Als laatste vraag legden we drie voorbeeldscenario's voor waarop respondenten voor hun discipline de meest prioritaire noden aan luchtbeelden mochten opsommen.

#### 3.2.7.1 Voorbeeldscenario kettingbotsing

Rampscenario 1 - Op een autosnelweg is een kettingbotsing gebeurd tussen verschillende personenwagens en vrachtwagens. Eén van de vrachtwagens zou vuur hebben gevat. Naast de autosnelweg liggen enkele bedrijven. Er ontstaan enorme files. Welke informatie wil jouw discipline uit eventuele luchtbeelden halen?

We zien dat een aantal antwoorden dikwijls terugkeren. Bijna iedereen wil een “overzicht” of een inschatting van de grootte en risico's – zowel richting effectgebied als in het brongebied. Afhankelijk van de discipline komen daarbij nog enkele accenten te liggen. D1 wil zo snel mogelijk weten of de vrachtwagen melk of gevaarlijke stoffen vervoert, D2 wil eerst een inschatting van het aantal (zwaar) gewonden voor een ontplooiing van het juiste medische interventieplan en D3 denkt aan beelden voor het onderzoek vooraleer voertuigen worden verplaatst.

Hieronder lees je enkele interessante antwoorden om een kort en genuanceerd beeld te schetsen. Het volledige overzicht is opvraagbaar bij de auteur.

*Duidelijk beeld van de situatie. Indien effectief vuur: rookpluim en effectgebied.*

*Globaal overzicht / situatieschets. Aanrij- en vluchtroutes alsook omleidingsmogelijkheden.*

*Positionering middelen / aanrijroutes / aantal wandelende slachtoffers.*

*Als D5: een algemeen strategisch goed uitgekozen beeld van de situatie om het crisisbeeld in pers en media te maken.*

*Operationeel: situational awareness van het volledige incident – veiligheid en inzet hulpverleners – escalatiegevaar – zonerings – ...*

*Tactisch: rookbeeld – zonerings en indeling rampterrein (PEB – VMP – CP-OPS – ...)*

*Strategisch: effecten in de diepte – rookdichtheid bedrijventerrein – verkeer – omleidingen – communicatie – escalatiescenario's van het effectgebied – ...*

*Algemeen beeld interventieplek. Betrokken voertuigen/risico's bijvoorbeeld aard en lading vrachtwagens, aantal voertuigen... Uitbreidingsmogelijkheden incident. Indeling rampterrein – opstelplaats voertuigen – aanvalswegen. Gevolgen van de brand – rook naar omgeving.*

*Eerste fase: verkenning (overzichtsbeelden): beeldvorming situatie / incident en omgeving, bereikbaarheid;*

*Tweede fase: verfijning (detailbeelden): type vrachtwagen (lading / gevarengoed), bereikbaarheid ernstigst getroffen delen, potentiële impact omgeving;*

*Derde fase: overzicht en gerichte beelden: opvolging / bijsturing (escalatie, verschuiven middelen) en vervolgstappen (prioriteiten);*

*Vierde fase: overzicht / gerichte beelden voor opvolging / bijsturing.*

*Aantal betrokken voertuigen – aantal geknelden – branduitbreiding? Ook gevaar naast de autosnelweg? Welke stoffen worden er vervoerd? Wat zijn de toegangswegen? Wat zijn de mogelijke locaties voor VMP en CP-OPS?*

*Overzicht van de ernst van de situatie. Bepalen van de opschaling. Bepalen van de reflexperimeter. Bepalen van de plaats van het PEB. Bepalen van de plaats van de CP-OPS. SITREP van de situatie om de 15 minuten. Bepalen van de inzet van de middelen D3. Opties voor de in en out voor de hulpdiensten. Het verkeersinfarct beheren.*

*Begin en einde file – afritten? – mogelijkheden calamiteitenroute – kijkfile? – installeren perimeters bedrijventerrein – plaats CP-OPS, CP-POL, VMP, way in, way out...*

*Omvang van de ramp – mogelijkheid veilig positioneren VMP, CP-OPS... – evolutie van de ramp.*

*Globaal beeld van de situatie – mogelijke risico's? – toegangswegen en evacuatiewegen – perimeters – foto's voor proces verbaal nadien.*

*Aantal geknelden (of sterk geaccidenteerde wrakken) – lading vrachtwagen en omgeving vrachtwagen – overzicht terrein, files... om een goede beslissing te nemen tijdens motorkapoverleg over organisatie terrein (flanken, gewondennest, overnamepunt, way in way out...) – beeld rook naar omgeving (bewoning of bedrijven geïmpacteerd of bedreigd?) – evolutie aanrijroutes (files, afsluitingen...).*

*1. Globaal overzicht van het incident → een degelijk screenshot hiervan zal helpen bij de prioriteitenbepaling (of herziening hiervan) en bijgevolg de taakverdeling van de ploegen. Ook het sectoriseren van het incident zal hiermee gebeuren.*

*2. Specifiek beeld: Omgevingsbeeld (de zone rondom het incident) → om de bovenlokale problemen in te schatten. In dit geval, een beeld van de zone die in de rook ligt, een beeld van de file (hoewel dit via andere geijkte wegen kan bekomen worden).*

*3a. Livestream algemeen: van de sector die het verst gelegen is van de commandopost, zodat de inzet van alle sectoren simultaan kan opgevolgd worden.*

*3b. Periodieke beeldvorming van points of interest tijdens livestream: beeld van de rook (om de 10 minuten) en indien een warmtebeeld kan gegenereerd worden, om de 5 à 10 minuten een beeld van de brand (met temperaturen bij) om de blussing op te volgen.*

### 3.2.7.2 Voorbeeldscenario instorting school

Rampscenario 2 - In een lagere school wordt een luide knal gemeld. Er ontstaat rookontwikkeling en de bovenste verdieping is ingestort. De school ligt in het centrum van de gemeente. Welke informatie wil jouw discipline uit eventuele luchtbeelden halen?

Ook hier zien we een aantal antwoorden dikwijls terugkeren en vraagt quasi iedereen een “overzicht” of een inschatting van de grootorde en risico’s. D1 wil in het bijzonder de risico’s voor de veiligheid van eigen medewerkers in de rode zone, D2 lokaliseert graag eventuele slachtoffers voor een scoop and run en D3 ziet liefst zo snel mogelijk eventuele aanwijzingen van kwaad opzet en bekijkt graag de verkeersstromen in de ruime omgeving.

Hieronder lees je opnieuw enkele interessante antwoorden om een kort en genuanceerd beeld te schetsen. Het volledige overzicht is opvraagbaar bij de auteur.

*Voor aankomende ziekenwagens: aanrijroute bepalen, inschatting van risico's voor de hulpverleners zoals rook en stabiliteit gebouw. Voor de aankomst een globaal overzicht van de rampenscène krijgen, het aantal verwachte slachtoffers krijgen om inzet van D2-middelen te bepalen. Zicht krijgen op reeds aanwezige D1- en D3-middelen. Overzicht krijgen van eventuele slachtoffers die zich buiten de plaats van het ongeval zelf bevinden (die zich verplaatst hebben of verplaatst werden). Tijdens de inzet: overzicht houden waar de voertuigen en hulpverleners D2 zich bevinden.*

*Wat is het instortingsgevaar voor de hulpdiensten? Bezichtig zo snel mogelijk systematisch alle hoeken van het puin om slachtoffers voor scoop and run te lokaliseren. Ideale job voor een drone. Is er brand?*

*Verkenning in gebouw of gevaarlijke delen van constructie voor opsporen slachtoffers – inschatten valschaduw voor eventuele evacuatie buurt.*

*Operationeel: situational awareness van het volledige incident – veiligheid en inzet hulpverleners – escalatiegevaar – zonering – ...*

*Tactisch: rookbeeld – zonering en indeling rampterrein (PEB – VMP – CP-OPS – ...) – tot waar is er schade (structureel – glasschade – ...)*

*Strategisch: effecten in de diepte – rookdichtheid omgeving – verkeer in de diepte – communicatie – escalatiescenario's van het effectgebied – ...*

*Is er sprake van brand (eventueel warmtecamera)? Hoe groot is de school en zien we slachtoffers vanuit de lucht (eventueel warmtecamera)? Hoe is de site vlot bereikbaar, wat zijn de vlotste aan- en afrijroutes en hoe kan de indeling van het rampterrein vlot gebeuren (way in – way out, kleine en grote noria, PEB extra hulpdiensten, VMP)? Is er gevaar voor de directe omgeving (brand – uitbreiding)?*

*Bestuurlijk: Overzicht van de bewegingen en posities van mogelijke slachtoffers. Evacuatie noodwendigheden. Overzicht situatie vanuit vogelperspectief. Gerechtig: Visueel inzicht op de richting van de explosie en projecties. Situatie van incident visueel in beeld brengen voor processen-verbaal.*

*Beeldvorming op de plaats van het incident 1. Situatie op het schoolterrein 2. Stand van zaken van de evacuatie van de school.*

*Beeldvorming in de impactzone 1. Hoe ver reiken de gevolgen (brokstukken, instabiliteit, rookvorming...)? 2. Moeten er mensen aan de perimeters worden opgevangen (ouders)? 3. Veilige organisatie van opvangcentra voor niet-gewonden, ouders en pers 4. Impact op de mobiliteit 5. Impact op andere bedrijven, organisaties... in de buurt van de school.*

*1. Hoeveel van het gebouw is ingestort? 2. Wat is de impact op de gebouwen die er rond liggen? Zijn die ook beschadigd? Bestaat de kans dat die ook zouden instorten? Dus hieruit voortvloeiend: Moeten er nog mensen worden geëvacueerd uit deze zone? 3. Wat is de situatie met betrekking tot het verkeer en de mobiliteit in het algemeen? Welke extra punten moeten door politie worden ingenomen om alles wat vlotter te laten verlopen?*

*1. Globaal overzicht van het incident: → Een degelijk screenshot hiervan zal helpen bij de prioriteitenbepaling (of herziening hiervan) en bijgevolg de taakverdeling van de ploegen. Ook het sectoriseren van het incident zal hiermee gebeuren. Ook mogelijke impact van omliggende gebouwen inschatten in functie van voortschrijdende instorting en bijgevolg verdere evacuatie.*

*2. Specifiek beeld: → Gevel per gevel + bovenaanzicht om een inschatting van de stabiliteit te kunnen maken en bron van de rookontwikkeling te lokaliseren (eventueel met warmtebeeld).*

*3a. Livestream algemeen: → 360° rondom zoeken naar slachtoffers, constant evalueren van de stabiliteit. Evalueren van de inzet op alle zijden (hierdoor minder frequent 360° verkenning te voet nodig → tijdswinst).*

*3b. Points of interest: dragende structuren, instabiele elementen, eventuele hotspots brand, gelokaliseerde slachtoffers.*

*Algemeen overzicht situatie, risicoanalyse, opzoeken slachtoffers (warmtebeeldcamera) indringen van gevaarlijke zones.*

*Veiligheid – bron – bereikbaarheid – oorzaak.*

*Brongebied: overzicht terrein, mate van ravage, organisatie interventiezone, benaderingsopties, speuren naar slachtoffers...*

*Impactgebied: mobiliteit, ramptoerisme/toestroom derden, geleiding aanrijdende middelen,...*

*Thermo-imaging of er slachtoffers (relatief) oppervlakkig onder het puin liggen – beeldvorming plaats incident – plaatsing VMP en CP-OPS – impact op omgeving – instellen perimeters.*

*Beeld van de instorting, vooral van plaatsen die niet zichtbaar zijn vanop de begane grond en vanuit de ladderwagen. Warmtebeeld zeer belangrijk om eventuele slachtoffers tussen het puin te detecteren. Nagaan waar de kritieke delen van het gebouw zich bevinden: Wat vormt een gevaar voor de hulpverleners? Wat staat op instorten?*

### 3.2.7.3 Voorbeeldscenario overstroming

Rampscenario 3 - Na hevige regen treedt een plaatselijke rivier buiten haar oevers, raken sluizen en riolen verzadigd en staan drie naast elkaar gelegen dorpen grotendeels blank. Vele huizen raken beschadigd, bewoners hebben geen elektriciteit of internet. Er wordt vannacht nog meer regen voorspeld. Welke informatie wil jouw discipline uit eventuele luchtbeelden halen?

Bij dit voorbeeld van een long shadow crisis, zien we al wat diffusere antwoorden, al is de vraag naar een “overzicht” nooit ver weg. Er is ook vraag naar afgeleide of verrijkte (kaart)producten,



waar we bij onze conclusies op zullen terugkomen. D1 vertoont interesse in sluizen, waterstanden en buffergebieden, D2 denkt ook aan cargodrones voor leveringen van medicatie en D3 vermeldt plunderingen als mogelijk aandachtspunt binnen hun opdracht van de handhaving van de openbare orde.

Hieronder lees je tot slot enkele interessante antwoorden om een kort en genuanceerd beeld te schetsen. Het volledige overzicht is opvraagbaar bij de auteur.

*1. In kaart brengen van mensen die geëvacueerd dienen te worden 2. In kaart brengen van betrokken kritieke infrastructuren (bedrijven / woonzorgcentra /...) 3. Opvolgen van de situatie van de rivier stroomopwaarts om na te gaan welke wateroverlast nog verwacht kan worden in combinatie met de regen 4. Veilige organisatie van opvangcentra voor getroffen en 5. Impact op de mobiliteit.*

*1. Slachtoffers lokaliseren 2. Uitgestrektheid van incident inschatten 3. Potentiële overstromingsrisico's inschatten 4. Inventarisering van schade.*

*Personen en dieren in nood die dienen geëvacueerd te worden – Aanvoer van levensmiddelen en medicatie via de lucht of het water – Beeldvorming impact incident: omvang, aantal geïmpliceerden...*

*Mensen op de daken of voertuigen, mensen in nood, dieren in nood. Is sluiten luchtruim nodig om ramptoerisme te vermijden (media die beelden willen maken vanuit de lucht)? Kan er worden gevlogen bij noodweer? Quid zichtbaarheid.*

*Hoe ziet rampgebied eruit? Welke routes zijn nog vrij? Welke schade is er? Waar bevinden zich nog slachtoffers? Eventueel middelen droppen of communiceren met getroffen en Ook toezicht (infrarood) op plunderingen want reguliere patrouilles zijn niet mogelijk.*

*Omvang van de ramp: Tot waar is de rivier buiten de oevers getreden? Welke (spoor)wegen zijn niet meer bruikbaar? - Zijn er zichtbaar mensen te redden / evacueren uit het overstroomde gebied? – Vertonen bepaalde constructies schade die dringende beveiligingsmaatregelen vereisen?*

*Overzicht van het incident (snelle beeldvorming vanuit bovenaanzicht) – beschikbare bufferzones, dreigende overstromingen, stromingspaden... – locatie van de interventieploegen, slachtoffers, omgevingsfactoren...*

*Waar zitten mensen in de problemen (ingestorte huizen, mensen die vast zitten op daken...)? Deze beelden zijn nodig voor de prioriteitenbepaling.*

*Brongebied: overzicht gebied, in kaart brengen zones, speuren naar slachtoffers, organisatie interventiezone, prioriteiten hulpverlening...*

*Impactgebied: mobiliteit, ramptoerisme, geleiding aanrijdende middelen, monitoring evolutie, toezicht geëvacueerde zones...*

*Zijn er bewoners die op het dak zitten, om aandacht vragen, hulp roepen? – Omvang overstroming → grens aanduiden op een kaart – Snelstromende zones aanduiden op kaart – Toegangswegen registreren – Aantal betrokken huizen, aantal beschadigde huizen (die*

*mogelijks verder instorten) – Monitoren dorpen stroomafwaarts – Inzet brandweer streamen naar CP-OPS / CC – Evolutie waterstand registreren (door breedte te registreren).*

*Slachtoffers en evacuatiemogelijkheden – Zicht op afsluiten toegangswegen in de diepte: verkeersstromen reguleren – Toezicht op eventuele plunderingen.*

*Slachtoffers en evacuatiemogelijkheden. Waar kan het water naartoe gepompt worden? Stroming en hoeveelheid water per regio. Inschatting meest getroffen deel...*

*Is er zicht op mensen die dringend geëvacueerd moeten worden op daken? Is er zicht op instortende muren of een acute dreiging daartoe? Langs welke wegen geraken de hulpdiensten tot bij de slachtoffers? Beeld op de sluizen en het waterdebiet stroomafwaarts en stroomopwaarts (optie om sluizen meer te openen of niet?) en de bewoonde lageregelegen gebieden.*

*Beeldvorming van waar het water staat en hoe ernstig/hoog/snel het stroomt: Hoeveel mensen zijn niet meer weggeraakt en zitten op hun dak? Welke huizen zijn nog bereikbaar met een (hoog) voertuig? Welke huizen zijn nog bereikbaar met een bootje? Welke huizen zijn enkel nog bereikbaar met een helikopter? Hoe is de situatie stroomopwaarts? Anticiperen. Quid stroomafwaarts: Al aankomende problemen zichtbaar? Anticiperen. Bekijken welke aan- en afrijroutes nog bruikbaar zijn.*

*Overzicht (bleek ook in Wallonië zeer moeilijk zonder drones): Hoe ver reikt het water? Hoe hoog staat het? Stroomt het of staat het stil? In beeld brengen van bijzondere risico's: kunstwerken, bedrijven(terreinen)... in functie van escalatierisico's.*

*Algemeen overzicht en impact in de diepte (zonder hiervoor extra personeel te moeten sturen) – Mogelijke way in / way out en sturing van personeel op het terrein om deze beschikbaar te houden gezien hinder door overstromingen – Overzicht houden over te verwachten extra schade/overstromingen – In opvolgfase: controle op eventuele plunderingen binnen de geëvacueerde zone.*

*1. Globaal overzicht van het incident: → Geheel gebied dat blank staat (om dit vervolgens te kunnen overbrengen op een GIS-laag, waar deze info verrijkt kan worden). Indicatie van hoogte op zoveel mogelijk punten door in te zoomen op de hoogte van het water (op basis van referentiepunten in de omgeving → inschatten ernst). Zo kan een zonering op basis van ernst bepaald worden.*

*2. Specifiek beeld: → Beschadigde huizen, huizen of locaties waarvan personen vast kunnen zitten (bevestigde en vervolgens vermoedelijke) → bron: overstroomde rivier (stromingspatroon, breedte rivier in kaart brengen voor verdere opvolging)*

*3a. Livestream algemeen: → Het gehele getroffen gebied met specifieke aandacht voor de randen van het getroffen gebied om de uitbreiding te volgen → eventuele reddingsacties door hulpdiensten*

*3b. Points of interest: bepaalde hoogterefereentiepunten per zone → brongebied (rivier) voor anticipatie op versnelde stijging voor geselecteerde locaties uit punt 2.*

## **4. Analyse**

### **4.1 Hoedanigheid respondenten**

Omdat dit eindwerk een duidelijke multidisciplinaire visie beoogt, werden binnen het onderzoeksgebied van de provincie Antwerpen alle DIR-CP-OPS'en NPC's uitgenodigd tot de enquête. Samen met enkele discipline-onafhankelijke experts vertegenwoordigen zij bijna 40% van de antwoorden binnen dit onderzoek.

Voorts zijn de disciplines 1 en 3 het sterkst vertegenwoordigd met respectievelijk 21 en 20%. Binnen discipline 2 zien we minder antwoorden, omdat er minder geschikte kandidaten uit te nodigen waren. Hoewel de medische discipline als vreemde eend in de bijt niet over mogelijkheden beschikt om zelf luchtbeelden te maken, heeft 55% van de bevroagden meegewerkt aan dit onderzoek, hetgeen toch op een behoorlijke mate van belangstelling wijst.

Ook de algemene responsgraad van 57% doet vermoeden dat er best wat interesse rond dit onderwerp heerst, met discipline 1 op kop. Deze hypothese wordt versterkt door de hoge mate van de ingevulde facultatieve commentaren en de verschillende e-mails die de auteur hier rond mocht ontvangen. Mogelijk is het feit dat verschillende brandweer- en politiezones drones (willen) inzetten en de recente ontwikkelingen hier rond hier niet vreemd aan.

Om ervoor te zorgen dat we geen eenzijdige antwoorden zouden krijgen van hulpverleners die enkel in de CP-OPS verblijven, werden bovendien kandidaten uitgenodigd die doorgaans beleidsmatig werken en tot slot kandidaten die met hun twee voeten in de praktijk staan. Hierdoor kregen we een representatieve antwoordmix van 30% CP-OPS (tactisch), 20% terrein (operationeel) en 19% CC (strategisch).

### **4.2 Ervaring respondenten**

De respondenten van dit onderzoek blijken heel ervaren. Door de verplichte brevettering van de DIR-CP-OPS'en wordt het aantal mogelijke kandidaten tijdens een ramp(oefening) beperkt en stijgt de gemiddelde hoeveelheid ervaring per persoon. 64% verwerkt meerdere keren per jaar een ramp(oefening).

Ook de specifieke ervaring met luchtbeelden blijft frappant. Maar liefst 82% van de respondenten heeft al experiëntie met luchtbeelden. Dit geeft aan dat dit onderwerp heel actueel is onder hulpverleners.

### **4.3 Sentiment luchtbeelden**

Niet minder dan 59 van de 63 commentaren over eerdere ervaringen met luchtbeelden zijn positief. In deze analyse willen we te weten komen uit welke hoek de (deels) negatieve meningen komen. Van de vier mindere commentaren komen twee vanuit Team D5 en twee van noodplanningscoördinatoren. Ze gaan over het risico op afleiding in of inmenging van het CC, het risico op afleiding door een constante livestream en het feit dat ruwe data tot meer discussie zou leiden.

Anders gezegd staat 100% van de deelnemers binnen de disciplines 1, 2, 3 én 4 positief tegenover het gebruik van luchtbeelden. De commentaren variëren van “meerwaarde”, over “nuttig” tot “onmisbaar”. Dit lijkt toch een heel sterk signaal van de hulpverleners.

Wat vaak terugkomt in de positieve commentaren, is het voordeel van luchtsteun voor de veiligheid van eigen hulpverleners. Zeker in situaties met een moeilijke of risicovolle toegang, zoals een (gedeeltelijke) instorting, gaslek, brand op hoogte, water- of ijsvlakte...

Veel deelnemers waarderen het verkrijgen van een gezamenlijk beeld, “common operational picture” in de CP-OPS of “common recognised information picture” in het CC ter ondersteuning van de te bespreken strategieën voor de verschillende disciplines. Met één beeld kan een situatie veel sneller geschetst worden dan alles met woorden te moeten beschrijven, denk maar aan “een grote menigte”.

Een ander gepercipieerd voordeel is het sneller vooruitdenken (foresight) door evoluties waar te nemen, zoals anticiperen op de ontwikkeling van een rookpluim, de nabijheid van gasflessen of de aangroei van filevorming.

Niet alleen optische beelden, maar ook ervaringen met warmtebeelden kunnen rekenen op best wat waardering bij het lokaliseren van slachtoffers, (ondergrondse) brandhaarden of zaken die we niet meteen met het blote oog zouden kunnen zien.

#### **4.4 Initiatief luchtbeelden**

Bij wie of waar moet de beslissing liggen om al dan niet luchtbeelden in te zetten? 49% vindt dat deze beslissing in de CP-OPS mag liggen, maar... van de 77 respondenten zijn er 30 DIR-CP-OPS'en. 28 van die 30 hebben geantwoord om dit initiatief binnen “hun” CP-OPS te houden. Deze “bias” zorgt dus voor een belangrijke vertekening van het resultaat op deze vraag. We zullen hier dan ook hoogstens een voorzichtige conclusie op baseren.

Als we deze redenering doortrekken naar het resultaat op de vraag of elke discipline voor zichzelf over de inzet van luchtbeelden mag beslissen, moeten we de 40% voorstanders meer gewicht geven. Omdat de cijfers hier zo genuanceerd liggen, houden we des te meer rekening met de verzamelde opmerkingen bij deze vraag. Hier liggen de kaarten gelukkig een pak duidelijker. Bijna iedereen is van oordeel dat elke discipline die dit nodig acht, zo snel mogelijk luchtbeelden moet kunnen inzetten en niet hoeft te wachten op de installatie van een CP-OPS. Verschillende respondenten vermelden wel het belang van onderlinge communicatie en afstemming om elkaar te kunnen helpen en interferenties te vermijden.

#### **4.5 Uitvoerder luchtbeelden**

Omdat niet iedereen over eigen mogelijkheden tot luchtbeelden beschikt en de literatuurstudie de complexiteit van investering aanstipt, peilden we naar het draagvlak om beelden van andere disciplines te gebruiken. 91% heeft hier geen problemen mee of zelfs 96% als we negatieve antwoorden met verzachtende commentaren negeren als “Wij hebben voldoende aan onze eigen beelden” of “Andere disciplines die ook over een toestel beschikken, zouden aanvullend kunnen werken”. 57% denkt dat deze beelden even bruikbaar zullen zijn dan beelden gemaakt door iemand van hun eigen discipline, tegenover 14% die hier niet in gelooft. 81% tot 86% (rekening

houdende met de commentaren) vermoedt wel dat luchtbeelden tot betere beslissingen kunnen leiden als deze zijn gefilmd door iemand met betere multidisciplinaire inzichten.

Een optie binnen dit eindwerk was om deze laatste stelling als nulhypothese bij een experimenteel onderzoek verder uit te werken, maar in overleg met de promotor werd beslist om verder te gaan met deze duidelijke resultaten. We komen hierop terug bij de beperkingen en suggesties van dit eindwerk.

#### **4.6 Locatie, tijdstip en vorm projecties**

84% vindt dat luchtbeelden snel te zien moeten zijn in de CP-OPS, tegenover 36% in het CC en 57% op het terrein. Deze vraag werd zodanig opgesteld dat eventuele verschuivingen in de tijd konden worden gedetecteerd.

Hier zien we dat het gepercipieerde belang om beelden te tonen in het CC toeneemt van 36% tot 57% naargelang de tijd dat een ramp duurt tegenover een beperkt verlies van 84% naar 79% voor de CP-OPS.

Bij de commentaren keert vaak de bezorgdheid terug dat beelden tonen in het CC een reëel risico inhoudt op operationele inmenging. De verleiding hiertoe is groter wanneer men met de neus op de feiten en acties in het brongebied wordt gedrukt. Een stilstaand overzichtsbeeld als briefing of in een latere fase de effecten in de diepte in beeld brengen worden genoemd als mogelijke compromissen.

Een ruime meerderheid van 75% wil enkel op bepaalde momenten een livestream van luchtbeelden zien en dus niet constant (32%) of enkel selecties (32%). Om alles binnen het IBOBBO-model te laten passen, wordt als alternatief het gebruik van enkel stilstaande beelden binnen een CP-OPS gesuggereerd. Wanneer bepaalde disciplines met een backoffice zouden uitgerust zijn, is er wel vraag naar een constante livestream in die backoffice. Bij het desgevallend selecteren van beelden heerst angst voor de subjectiviteit van diegene die de selectie maakt, tenzij die degelijk en multidisciplinair is opgeleid.

74% vindt dat luchtbeelden eerst selecteren tijdens een chaosfase te veel tijdverlies zou geven. Tijdens langdurigere crises zoals een overstroming is er wel vraag naar verrijkte kaarten. Persoonlijke gesprekken tijdens de scoping studie wijzen op een mogelijk schisma tussen de visie van experts versus hulpverleners over het verrijken van luchtbeelden. Het valt op dat experts meteen veel dieper willen inzetten op bestaande mogelijkheden zoals specifieke luchtbeelden geautomatiseerd laten analyseren via online algoritmes daar waar hulpverleners opteren om zelf snel optische beelden te beoordelen.

Als we dan toch zouden selecteren of verrijken, kijkt 57% naar een backoffice en 64% naar een expert of derde buiten de standaardleden en achterban van een CP-OPS of CC. De commentaren bij deze vraag bevestigen de suggestie om vanaf een bepaalde omvang van incident beelden te laten triëren door een backoffice, afhankelijk van de aard van de ramp door de inhoudelijk best geplaatste discipline. Het idee om beelden te laten verrijken door een multidisciplinair getrainde persoon zoals een informatiemanager naar Nederlands model wordt verschillende keren geopperd.

#### 4.7 Prioriteiten in voorbeeldscenario's

Om dronepiloten en tactical flight officers (TFO's: politiemensen die in een helikopter instaan voor de aansturing van de ploegen, navigatie en radiocommunicatie) een overzicht te bieden van de meest gevraagde noden op het moment van een ramp nog voor er gestructureerde verzoeken mogelijk zijn, confronteerden we de verschillende disciplines met drie voorbeeldscenario's: een kettingbotsing, een instorting van een school en een overstroming.

Het valt op dat bijna alle respondenten hun hoogste prioriteit qua (reflex)luchtbeelden ligt bij een overzicht, een inschatting van de grootorde van de ramp en de risico's zowel in het brongebied als richting het effectgebied. Dit geldt zelfs voor alle voorbeeldscenario's. Denk aan mogelijke aanrijroutes, WAY IN / WAY OUT, vluchtroutes, omleidingen, files, rookpluim, keuze van plaats CP-OPS, VMP, PEB, reflexperimeters en de locaties van eventuele voertuigen en medewerkers die al ter plaatse zijn.

In tweede orde zien we wel verschillen afhankelijk van de discipline en het soort ramp.

Bij een kettingbotsing wil D1 zo snel mogelijk weten of er een vrachtwagen met gevaarlijke producten betrokken is, wil D2 een eerste inschatting van het aantal zwaar en wegwandelende gewonden voor de ontplooiing van het juiste medische interventieplan en denkt D3 aan het bewaren van beelden voor het onderzoek vooraleer voertuigen worden verplaatst.

In het geval van een instorting van een school wil D1 de risico's voor de veiligheid van eigen medewerkers in de rode zone ontdekken, wil D2 slachtoffers voor een scoop and run of evacuatie lokaliseren en D3 uitsluiten of er kwaad opzet in het spel is.

Met een overstroming voor ogen krijgen we meer diffuse antwoorden door de samenloop van noden op korte én langere termijn. Aan de ene kant blijft de vraag naar een algemeen overzicht overeind en aan de andere kant rijst de vraag naar verrijkte (kaart)producten, zoals waar mensen moeten geëvacueerd worden. Hoe langer een crisis duurt, hoe meer overlegstructuren er doorgaans gevormd zullen zijn en des te gericht lichterbeelden kunnen worden bijgestuurd of afgeleide producten kunnen worden aangeleverd.

Specifieke interesses vinden we voor D1 bij actuele waterupdates (standen, breedte, snelheden...) en toekomstperspectieven (sluizen, buffergebieden...), terwijl D2 denkt aan luchtsteun voor leveringen van medicatie en communicatie met slachtoffers en D3 mogelijke plunderingen in het achterhoofd houdt wanneer reguliere patrouilles niet meer mogelijk zijn.

## **5. Conclusies**

Met wat we weten uit de literatuurstudie en het onderzoek kunnen we de onderzoeksvragen rond hoe luchtbeelden voor een optimale crisisintelligentie kunnen zorgen als volgt invullen:

### **5.1 Wat verstaan we onder luchtbeelden? Zijn er beperkingen of risico's?**

Alle beelden die we vanaf een hoogte nemen, kunnen nuttig zijn om hulpverleners tijdens rampenfases te ondersteunen. Dat kan vanaf een drone, helikopter, satelliet, maar evengoed vanaf een brandweerladder of uitkijkpunt.

Beperkingen en risico's vinden we het meeste terug bij de inzet van drones omdat er veel regelgeving rond bestaat in combinatie met veel interesse en relatief weinig ervaring bij hulpdiensten. Voordelen van drones zijn dan weer hun nabijheid, snelheid van inzetbaarheid en goede kwaliteit van beelden.

Dezelfde luchtvaart- en privacyregels gelden voor helikopters, maar door hun specifieke positie en ervaring vormen deze doorgaans weinig praktische bezwaren voor hen. Een nadeel is dat een helikopter minder dicht zal kunnen vliegen door diens sterke luchtverplaatsing en lawaaihinder.

Satellieten worden interessant bij langdurige rampen met een behoorlijke geografische omvang en kunnen in dat kader soms zelfs gratis ter beschikking worden gesteld. Zij bieden veruit de meeste beeldtechnieken zoals SAR, LiDAR of hyperspectrale metingen die door wolken of een bladerdek gaan. Nadeel is de langere wachttijd tot een satelliet de juiste plaats passeert plus de tijd voor de verwerking en interpretatie van de beelden.

### **5.2 Wat is crisis intelligentie?**

Een crisis kenmerkt zich meestal door een (dreigende) noodsituatie die coördinatie vraagt onder tijdsdruk. Daarom moet de informatie die we op dat moment vinden een meerwaarde bieden om beslissingen op te kunnen baseren of stimuleert ze het denken. Een veelheid aan ruwe data geeft hier meteen ballast. Door data te organiseren ontstaat informatie, door informatie te analyseren ontstaat kennis en door die kennis te selecteren, te beoordelen en op de juiste plaats en het juiste moment te visualiseren en te presenteren ontstaat "intelligence".

Om het gevaar op overinformereren te beperken, is het belangrijk om rekening te houden met de heersende noden. Misschien is één overzichtsfoto wel voldoende en zouden extra beelden het beslissingsproces nodeloos afleiden, vertragen of voor twijfel zorgen? Intelligence moet voldoende resoneren om de mogelijke oplossingen gericht te maken en de gekozen oplossing dus effectiever.

### **5.3 Wie beslist over de inzet van welke luchtbeelden? Wie heeft nog ruimte voor een rol van informatietriage, verrijking en het op de juiste tijden als intel te brengen binnen de CP-OPS en binnen het CC?**

In de literatuur komen we een aparte rol tegen om over de inzet van luchtbeelden te beslissen: de informatiebeheerder. Bij ons zou dit in de praktijk interessant zijn tijdens hogere fases. De bevroegde hulpverleners geven echter aan zelfs niet te willen wachten op de opstart van enig multidisciplinair overlegorgaan en willen dat elke discipline snel en autonoom kan beslissen om luchtbeelden in te zetten.

Van zodra een CP-OPS actief is, wordt dit de voorkeurplaats om luchtbeelden te tonen, gevolgd door het terrein en als laatste het CC, al neemt het gepercipieerde belang om beelden te tonen in het CC toe met de tijd dat de ramp duurt. Toch blijven de commentaren waarschuwen dat beelden tonen in het CC een reëel risico inhoudt op operationele inmenging en stuk maken van het gestructureerde overleg.

Als de beelden niet verrijkt zijn, komen ze best gecentraliseerd de CP-OPS binnen. Als ze wel verrijkt zijn, geven ze een betere situational awareness wanneer ze niet-gecentraliseerd binnenkomen. Dat kan bij voorkeur via een monodisciplinaire CP of backoffice. Een informatiemanager naar Nederlands model wordt ook hier genoemd en zouden we kunnen voorzien vanaf een bepaalde fase of tijdsduur van ramp. Hoe langer een crisis duurt, hoe groter immers de vraag naar verrijkte (kaart)producten. Zo zal tijdens een overstroming de nood toenemen voor kaarten waarop bijvoorbeeld mensen staan aangeduid die geëvacueerd moeten worden.

Het triëren van beelden kan eveneens in een backoffice, afhankelijk van de aard van de ramp door de inhoudelijk best geplaatste discipline. Er heerst enige angst voor de subjectiviteit van diegene die de selectie maakt, maar al een pak minder wanneer die degelijk en multidisciplinair is opgeleid. Wanneer een discipline met een backoffice is uitgerust, kan een constante livestream eventueel wel op deze plaats. Bij fast burning crises geeft het selecteren van beelden veel tijdverlies. Naarmate de tijdslijn van een crisis vordert, wint het idee van selectie aan belang.

### **5.4 Welke zijn de meest voorkomende informatienoden van D1, D2 en D3 qua luchtbeelden in de CP-OPS en in het CC? Kunnen de vragen van D1, D2 en D3 gecoördineerd gesteld worden?**

De hoogste prioriteit qua (reflex)luchtbeelden ligt in zo goed als alle crisissituaties bij een overzicht, een inschatting van de grootorde en de risico's zowel in het brongebied als richting het effectgebied.

In tweede orde ontstaan gerichtere vragen afhankelijk van de discipline en het soort ramp. D1 wil weten of er gevaarlijke producten bij een brand aanwezig zijn of wat de veiligheidsrisico's bij een instorting zijn voor hun collega's in de rode zone. D2 zal met een snelle inschatting van het aantal (zwaar) gewonden meteen het juiste medische interventieplan ontplooiën of scoop and run slachtoffers lokaliseren op moeilijk bereikbare plaatsen. D3 denkt aan beelden voor het latere onderzoek en mogelijke indicaties voor kwaad opzet.



Er is een heel groot draagvlak en vertrouwen onder de disciplines om luchtbeelden van elkaar te gebruiken. Wel gelooft men sterk dat men beter materiaal zal aanleveren wanneer diegene die de luchtbeelden maakt, inzicht heeft in de verschillende disciplines. Daarom zal dit eindwerk als bijlage een handige overzichtsfiguur ontwikkelen om dronepiloten en TFO's op weg te helpen in een eerste chaosfase zonder duidelijke of gecoördineerde instructies.

### **5.5 Hoe kan D4 (Civiele Bescherming, Defensie, privébedrijven, pers) haar expertise in luchtbeelden koppelen aan de noden van D1, D2 en D3? Mag D5 een luchtbeeld in haar externe communicatie gebruiken?**

De Civiele Bescherming profileert zich als interessante partner om binnen afzienbare tijd te kunnen voldoen aan verzoeken voor zowel triage als voor verrijkte kaartproducten. De middelen en expertise van Defensie zijn doorgaans internationaal gericht en komen daarom pas als alternatief in tweede orde aan bod.

Samenwerken met persdrones is af te raden omdat de doelen van de journalistiek verschillen met die van het acute rampenmanagement. Bovendien lijkt het onmogelijk om controle te houden over de bewaring en verspreiding van de beelden. De controle over het imago van de hulpdiensten en de perceptie door de buitenwereld hou je liever maximaal bij D5, die op de juiste plaats en tijd de gewenste (lucht)beelden en woorden in haar externe communicatie zal gebruiken.

Burgerdrones zijn eveneens af te raden omwille van legale, verzekeringstechnische en veiligheidsissues. Duidelijke en voorafgaandelijk geregelde publiek-private samenwerkingen zijn een optie om eventuele openstaande hiaten te kunnen afdekken.

## 6. Beperkingen en suggesties

Een van de beperkingen aan dit eindwerk is de geografische omtrek van het onderzoeksgebied van voornamelijk de provincie Antwerpen. Hoewel er in deze provincie al redelijk wat ervaring en visie is, zijn binnen Vlaanderen met name de provincies Limburg en West-Vlaanderen early adopters van de inzet van luchtbeelden. Misschien hebben zij toch nog een andere kijk op de vragenlijst?

Hoewel de bestemmelingenlijst zorgvuldig werd opgesteld, zou een ander evenwicht vermoedelijk andere resultaten opleveren. In dit onderzoek bleken respondenten van D5 in het CC doorgaans kritischer dan pakweg D1 in een CP-OPS.

Verder moeten we rekening houden met de beperkte houdbaarheid van dit eindwerk door de snelle evolutie in zowel wetgevingen als technieken. De wereld van de luchtbeelden zal de komende maanden en jaren voortdurend evolueren. Evengoed zullen hulpdiensten hun visie en technieken bijsturen naargelang ze meer praktijkervaring zullen hebben opgedaan.

Dit eindwerk wil een algemene basis vormen waarop kan worden verder gebouwd om te kijken waar en wanneer specifieke technieken van pas kunnen komen.

Zo kunnen infraroodcamera's levende slachtoffers ontdekken maar een slachtoffer dat al even begraven is, zou evengoed ontdekt kunnen worden door een combinatie van LiDAR (een stuk grond is 1cm verzakt tegenover de rest van de omgeving of een vorige meting) en hyperspectrale metingen die wijzen op mineralen aan de grondoppervlakte die doorgaans snel dieper in de grond zouden moeten zinken. De mogelijkheden zullen de komende tijd enkel toenemen en vormen interessante onderwerpen voor nieuwe eindwerken.

Aanvankelijk was er het idee om de stelling uit de enquête dat “luchtbeelden tot betere beslissingen kunnen leiden als deze werden gefilmd door iemand met betere multidisciplinaire inzichten” te gebruiken als nulhypothese bij een experimenteel onderzoek. We zouden dan twee testgroepen een overzichtsfoto van Tomorrowland met een denkbeeldige dreigende massacompressie tonen en naar de spontane prioriteiten voor luchtbeelden peilen bij dronepiloten en TFO's in helikopters. Door deze prioriteitenlijst vervolgens anoniem te laten beoordelen door een multidisciplinaire jury, zouden we kunnen kijken of de testgroep die op voorhand een steekfiche over reflexluchtbeelden te zien kreeg ook effectief beter scoort dan de standaard referentiegroep. Geven de disciplines zonder het te weten meer punten aan hun eigen piloten? Doet een semigestructureerde fiche hen zekerder voelen in hun opdracht wanneer er nog geen coördinatie is – Any old map will do, weet je nog?

## 7. Beleidsadvies

### 7.1 Regelgeving

Tijdens het schrijven van dit eindwerk diende het wetgevende kader voor hulpdienstendrones dringend geüpdatet en verduidelijkt te worden. Het steunde op een vervallen droneregelgeving en bood geen antwoorden op de prangende vragen van de hulpverleners.

Enkele dagen voor het ter perse gaan van dit eindwerk kwam met de nieuwe omzendbrief van Minister van Binnenlandse Zaken, mevr. Verlinden, het langverwachte antwoord op vragen als wie de verantwoordelijke operator is wanneer een privéfirma in opdracht van een hulpverleningsdienst als state aircraft vliegt. Verder werden de voorwaarden voor de inzet van geautomatiseerde drones of blinde vluchten voor hulpdiensten overzichtelijk vastgelegd.

Dit zijn belangrijke stappen voorwaarts, maar er is nog meer werk aan de winkel:

De Drone Service Application (DSA) van Skeydrone (Skeyes) om vluchten aan te melden, werkt enkel in het civiel gecontroleerde luchtruim. Een uitbreiding met het militair gecontroleerde luchtruim – om op zijn minst voor dringende staatsvluchten, zoals tijdens een ramp te kunnen opereren – is meer dan welkom. Een uitbreiding naar het volledige luchtruim is misschien een brug te ver en opent de discussie naar een afschaffing van het ongecontroleerde luchtruim.

Een vooruitstrevende praktijk zien we bij de Antwerpse brandweer die bij de opstart van een dringende drone-interventie met één druk op de knop toestemming vraagt en krijgt, en andere mogelijke operatoren meteen een automatische e-mail ter kennisname ontvangen van de inzet.

De camerawetgeving werd voor politiediensten bijkomend geregeld in de Wet op het PolitieAmbt (WPA). Een analoog kader bij de andere hulpdiensten ontbreekt maar is ook voor hen essentieel om luchtbeelden correct te kunnen gebruiken tijdens rampen.

Sommige hulpdiensten hebben al nagedacht over de bescherming van hun luchtbeelden als data, maar andere niet. Het verdient aanbeveling een DPIA op te maken voor elke operator. Binnen de politie zal de directie luchtsteun (DAFA) een canvas als basis aanreiken aan alle politiezones die drones willen inzetten. Dit lijkt ook een goede praktijk om tussen de brandweerzones toe te passen.

Eenzelfde kennisdeling is interessant voor onderlinge afspraken en interne processen om drones in te zetten. Voor hulpdiensten die buiten de light categorie opereren zoals Civiele Bescherming en DAFA kan een onderlinge toetsing van SORA's en STS'en voor een beter begrip of extra oefening zorgen.

Maak als verantwoordelijke van een hulpdienst op voorhand interne afspraken met personeelsleden over de opvoeding van burgerdrones. De nieuwste omzendbrief legt geïmproviseerde praktijken quasi volledig aan banden en verplicht alvast een voorafgaandelijke overeenkomst, een schriftelijke opdracht en - zelfs bij eigen beheer - een verzekering burgerlijke aansprakelijkheid voor elke vlucht.

## 7.2 Organisatorisch

Het betaamt een voorzichtig en redelijk persoon om op voorhand na te denken over een aanvaardbare spreiding van de beschikbare middelen. De inzet van een helikopter kost een veelvoud van de inzet van een drone. Anderzijds komen specifieke technieken en zware drones met bijvoorbeeld pollutantenmetingen die om de drie maanden moeten worden geijkt met een prijskaartje.

Waar zouden “hubs” kunnen komen met gepiloteerde, automatische, of tethered drones? Aan de kust en in de Antwerpse haven zijn plannen om langdurig fixed wing drones in te zetten in de strijd tegen mensensmokkel en olielozingen. Misschien kunnen hun beelden van pas komen bij een acute ramp in de buurt?

Bekijk waar uitbestedingen, private of publieke samenwerkingen of aankopen mogelijk zijn. Niet alleen voor de toestellen zelf, maar ook voor informaticaoplossingen om de beelden te kunnen delen onder hulpverleners. De Civiele Bescherming kan een bevoorrechte partner zijn om beelden te delen of verrijkte producten te vragen. Zij hebben materiaal om kaarten te plotten of om snel interessante beeldfragmenten te selecteren.

Hoe kunnen we een dergelijk ecosysteem creëren waarbij alle hulpverleners – ook zij die beperkte of geen eigen middelen hebben – met een aanvaardbare aanrijtijd beroep kunnen doen op “drones as a service”? De actuele herziening van de Wet op de Civiele Veiligheid (WCV) met als bijlage een verdeling tussen mogelijke middelen voor brandweer en voor Civiele Bescherming kan hiervoor een goede start zijn. Zwaardere toestellen voor specifieke metingen zijn duurder en minder vaak nodig dus zouden centraal gepositioneerd kunnen worden.

Een ander gegeven dat bekeken mag worden, zijn de onderliggende financiële stromen. Vandaag kunnen sommige hulpverleners hun inzet factureren en andere niet. Als je weet dat de inzet van een legerhelikopter tienduizenden euro’s per uur kost, begrijp je dat de “gratis” politiehelikopter overbevraagd wordt. Een voorstel zou kunnen zijn om bij evenementen alle disciplines te laten factureren en bij rampen niemand.

Vanaf een bepaalde fase of tijdsduur van een ramp, is het interessant om een informatiemanager in te zetten die beslist over de inzet, selectie, verrijking en presentatie van luchtbeelden. Hiertoe zou een poule van mogelijke kandidaten kunnen worden gezocht.

Voor een optimale snelheid van de eerste beeldvorming lijken hulpverleningsorganisaties aangewezen om voldoende in te zetten op “data driven” processen door te investeren in moderne of innovatieve technologieën.

Verder is connectiviteit van groot belang. Soms zijn de bestaande datanetwerken ontoereikend om kwaliteitsvolle luchtbeelden door te sturen omdat antennes van providers niet in de hoogte gericht zijn, maar naar de vele gebruikers op de grond. Zal elke hulpverleningsdienst een eigen rugzaknetwerk met simkaarten moeten aanschaffen, kan er onderhandeld worden met bestaande privépartners of bestellen we tijdig de nodige bandbreedte met voldoende hoogte dekking voor het toekomstige 5G-netwerk? Het zou een idee kunnen zijn om het bestaande Antwerpse Minerva-netwerk nationaal uit te breiden. Met een vierhonderdtal antennes op 700 megahertz zouden we alle disciplines in ons land kunnen dekken en tegelijk bestand zijn tegen een uitval van de klassieke providers zoals tijdens de aanslagen in 2016.

### 7.3 Praktisch

Denk op voorhand al eens na welke luchtbeelden waar en wanneer wel of niet aangewezen zouden zijn. Misschien is één snelle overzichtsfoto wel voldoende?

Continue livestreams worden afgeraden op zowel operationeel, tactisch als strategisch niveau. Binnen een CP-OPS zijn luchtbeelden op geselecteerde momenten een optie. Werk binnen een CC hoogstens met een luchtfoto, vermijd livestreams en al zeker van verschillende bronnen!

Als je weet welk product of soort luchtbeelden je wil, dan kan er op het moment van het maken van het beeldmateriaal rekening mee worden gehouden. Om bijvoorbeeld orthografisch kaartmateriaal te verkrijgen, is de beste techniek om zigzag parallellen te vliegen. Verwittig zo snel mogelijk de gepaste operator voor de gewenste techniek. Voorzie bij de inzet van een drone een open en exclusieve opstijg- en landingsplaats van 10 op 10 meter.

Respecteer een vetorecht van de piloot over de effectieve inzet van een drone of helikopter in functie van de vliegtechnische veiligheid, weersomstandigheden... Een piloot maakt bijvoorbeeld een voorafgaande analyse van het verminderde zuurstofgehalte voor de verbrandingsmotoren in een rookpluim of het risico op verlies van de besturing van een drone in de buurt van elektromagnetische velden rond een schip of windmolen.

Maak duidelijke afspraken wanneer meerdere operatoren drones (kunnen) inzetten. Zijn er meerdere drones nodig of is het veiliger om één operator te laten vliegen? Kan een lichtere drone het werk aan en vanaf wanneer zetten we zwaarder materiaal in? Bespreek standaardprocedures in de geest van de ambtshalve inzet van de Civiele Bescherming vanaf een provinciale fase of een verwittigingsprocedure bij een vraag naar specifieke metingen of kaartproducten.

Eens de lucht in, zorg vooral voor beelden die het denken kunnen uitlokken en niet enkel beelden die reeds genomen beslissingen ondersteunen.

Stay safe!

## 8. Lijst afkortingen

5G = Fifth Generation Mobile Networks  
AED = Automated External Defibrillator  
AI = Artificial Intelligence  
AIP = Aeronautical Information Publication  
ASTRID = All-round Semi-cellular Trunking Radio communication system with Integrated Dispatchings (radio-netwerk voor hulpdiensten)  
AVG = Algemene Verordening Gegevensbescherming  
B-FAST = Belgian First Aid and Support Team  
BHMAL = Bosnia and Herzegovina Mine Action Centre  
CB = Civiele Bescherming  
CC = CoördinatieComité (strategische multidisciplinaire cel)  
CC-GEM = CoördinatieComité op GEMEentelijk niveau (strategische multidisciplinaire cel)  
CC-PROV = CoördinatieComité op PROVinciaal niveau (strategische multidisciplinaire cel)  
CCD = Charge-Coupled Device (soort beeldsensor)  
CCTV = Closed Circuit TeleVision  
CEMS = Copernicus Emergency Management Service  
CIA = Central Intelligence Agency  
CP-BW = CommandoPost-BrandWeer (monodisciplinaire cel binnen brandweer)  
CP-EVENT = CommandoPost-Evenement (tactische multidisciplinaire cel op een evenement)  
CP-OPS = CommandoPost-OPERatieS (tactische multidisciplinaire cel)  
CP-POL = CommandoPost-POLitie (monodisciplinaire cel binnen politie)  
CTR = Control Tower Region  
D1 = Discipline 1 - De hulpverleningoperaties van de brandweer  
D2 = Discipline 2 - Medische, sanitaire en psychosociale hulp  
D3 = Discipline 3 - Het politieel beheer van de plaats van de noodsituatie  
D4 = Discipline 4 - Logistieke steun  
D5 = Discipline 5 - Het informatiebeheer  
DAFA = Directie luchtsteun federale politie  
DGLV = Directoraat-Generaal Luchtvaart  
DHL = Dalsey, Hillblom and Lynn (stichters koerierbedrijf DHL Worldwide Express)  
DIKW = Data, Information, Knowledge and Wisdom  
DINA = Dynamic Information Needs Assessment  
DIR D1-5 = Directeur Discipline 1-5 in het CoördinatieComité  
DIR BW = DIRekteur BrandWeer  
DIR CP-OPS = DIRekteur CommandoPost-OPERatieS  
DIR MED = DIRekteur MEDische discipline  
DIR POL = DIRekteur POLitie  
DPIA = Data Protection Impact Assessment  
DSA = Drone Service Application  
DSM = Digital Surface Model  
DTM = Digital Terrain Model  
EASA = European Union Aviation Safety Agency  
ECHR = European Convention on Human Rights  
EO = Electro-Optic(al)  
EU = Europese Unie  
FAA = Federal Aviation Administration  
FEMA = Federal Emergency Management Agency  
FIS = Flight Information Service

FSD = Fondation Suisse de Déminage  
 GDF = Government(-wide) Data File  
 GDPR = General Data Protection Regulation  
 GIS = Geographic(al) Information System  
 GSD = Ground Sampling Distance  
 GvA = Gazet van Antwerpen  
 HD = High Definition  
 HTA = Helicopter Training Area  
 IBOBBO = Informatie verzamelen, Beeld vormen, Oordeel vormen, Besluiten, Bevel voeren en Opvolgen  
 ICAO = International Civil Aviation Organization  
 IR = InfraRed  
 KB = Koninklijk Besluit  
 LFA = Low Flying Area  
 LiDAR = Light Detection And Ranging  
 MKO = MotorKapOverleg  
 NCCN = Nationaal Crisiscentrum / Centre de crise National  
 NGO = Non-Governmental Organization  
 NOTAM = Notice to Airmen  
 NPC = NoodPlanCoördinator  
 OCHA = Office for the Coordination of Humanitarian Affairs  
 OODA = Observe, Orient, Decide, Act  
 PEB = Punt Eerste Bestemming  
 PGRM = PostGraduaat RampenManagement  
 PM = Pieters & Marynissen (adviesbureau)  
 PZ = PolitieZone  
 RADAR = RADio Detection And Ranging  
 RAGO = Roepnaam politiehelikopter  
 RGB = Rood-Groen-Blauw  
 RPAS = Remotely Piloted Aircraft System  
 SAR = Search And Rescue  
 SAR = Synthetic Aperture Radar  
 SCK CEN = StudieCentrum voor Kernenergie Centre d'Étude de l'énergie Nucléaire  
 SERA = Standardised European Rules of the Air  
 SITREP = SITuation REPort  
 SORA = Specific Operations Risk Assessment  
 STS = Standard Scenario  
 TFO = Tactical Flight Officer  
 TRA/TSA = Temporary Reserved Airspace / Temporary Segregated Area  
 UAS = Unmanned Aircraft System  
 UAV = Unmanned Aerial Vehicle  
 UN = United Nations  
 UPS = United Parcel Service  
 UV = UltraViolet  
 UZA = Universitair Ziekenhuis Antwerpen  
 ViDAR = Visual Detection And Ranging  
 VITO = Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek  
 VMP = Vooruitgeschoven Medische Post  
 WCV = Wet op de Civiele Veiligheid  
 WPA = Wet op het PolitieAmbt

## 9. Figuren en tabellen

Figuur voorpagina: Illustratie, Fondation Suisse de Déminage

Figuur 1: Portret Félix Nadar, Begley, A.

Figuur 2: Illustratie vectoren, Zheng, X., Wang, F., Qi, M. & Meng, Q.

Figuur 3: Overzicht drones, Fondation Suisse de Déminage

Figuur 4: Kaart no-fly-zones voor drones, Skeyes

Figuur 5: Foto dronzooka, Kraan, T.

Figuur 6: Foto ambulance drone, Technische Universiteit Delft

Figuur 7: Foto drone versus satelliet, Fondation Suisse de Déminage

Figuur 8: Overstromingsgebied Vesder 2021, Copernicus Emergency Management Service

Figuur 9: Verschoven landmijnen Bosnië-Herzegovina 2014, Fondation Suisse de Déminage

Figuur 10: Zoekactie Breeven 2021: Vermist kind snel teruggevonden, Delforge, G.

Figuur 11: Illustratie lage bewolking en zichtbaarheid, World Meteorological Organization

Figuur 12: Illustratie spectrum golflengtes, Capella Space

Figuur 13: Foto optisch beeld versus nachtzicht, Fondation Suisse de Déminage

Figuur 14: SAR-beeld Exxon Valdez 1989, Wilkins C.

Figuur 15: LiDAR-beeld kerk Geraardsbergen, Informatie Vlaanderen.

Figuur 16: IBOBBO-model, Bruelemans B., Bruggemans B. & Van Mechelen I.

Figuur 17: Crisistypes, Rosenthal, U., Boin A. & Comfort L. K.

Figuur 18: DIKW-pyramide, International Federation of Red Cross & Red Crescent Societies

Figuur 19: Intel-pyramide, Bruggemans B., Van Achte T. & Meulemeester R.

Figuur 20: DINA-matrix, Bruggemans B., Van Achte T. & Meulemeester R.

Figuur 21: Schema van data naar intel, Pieters S. & Van Achte T.

Figuur 22: Schema informatievacuüm, Marynissen H. e.a.

Figuur 23: Gouden Driehoek van geïntegreerd crisisbeheer, Pieters S. & Marynissen H.

Figuur 24: Design versus user experience, Bruggemans B. & Van Achte T.

Figuur 25 -35: Tabellen resultaten onderzoek, KULeuven



## 10. Referenties

### Wetenschappelijke artikelen

Agrawal, S. & Khairnar, G. B. (2019). *A comparative assessment of remote sensing imaging techniques: optical, SAR and LiDAR*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, *XLII-5/W3*, 1–6.  
<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-xlii-5-w3-1-2019>

Dijksterhuis A., Bos M. W., Nordgren L. F. & van Baaren R. B. (2006). *On making the right choice: the deliberation-without-attention effect*. Science, 311(5763):1005-7.  
<https://doi.org/10.1126/science.1121629>

Kahneman, D. & Tversky, A. (1974). *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*. *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Science, 185(4157):1124-31.  
<https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>

Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 47, 263-291.  
<https://doi.org/10.2307/1914185>

Kahneman, D. & Klein, G. (2009). *Conditions for intuitive expertise: a failure to disagree*. American Psychologist, 64(6):515-26.  
<https://doi.org/10.1037/a0016755>

Lauder, M. A. & Marynissen, H. (2017). *Normal chaos: A new research paradigm for understanding practice*. Journal of Contingencies and Crisis Management, 26(2), 319–323.  
<https://doi.org/10.1111/1468-5973.12189>

Prasad, S. & Tata, J. (2005). *Publication patterns concerning the role of teams/groups in the information systems literature from 1990 to 1999*. Information & Management, Volume 42, Issue 8: 1137-1148.  
<https://doi.org/10.1016/j.im.2005.01.003>

Simon, H. A. (1956). *Models of Bounded Rationality, Volume 1, Economic Analysis and Public Policy*, Cambridge, Mass., MIT Press, 235–44.  
<https://doi.org/10.1177/017084068500600320>

Tanzi, T. J., Chandra, M., Isnard, J., Camara, D., Sebastien, O. & Harivelo, F. (2016). *Towards “drone-borne” disaster management: future application scenarios*. ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, III–8, 181–189.  
<https://doi.org/10.5194/isprsannals-iii-8-181-2016>

Zheng, X., Wang, F., Qi, M. & Meng, Q. (2021). *Planning remote sensing emergency services: Bridging the gap between remote sensing science and emergency practice in China*. Safety Science, 141, 105346.  
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105346>

## Eindwerken postgraduaat rampenmanagement

Brugghemans, B. (2013). *Informatiemanagement in het crisisbeheer: experimenteel onderzoek naar de impact van de centralisatie en verrijking op beslissingen en situation awareness in een human-made fast-burning crisis.*

Deroo, M. (2015). *De RPAS ramptoerist of nuttige tool tijdens rampen.*

Hertenweg, B. (2020). *Informatiemanagement binnen het nationaal niveau van het crisisbeheer.*

## Rapporten

Federal Emergency Management Agency (FEMA). (1999, juni). *Remote Sensing In Federal Disaster Operations.*

Fondation Suisse de Déminage (FSD). (2016, december). *Drones in humanitarian action.*

Fondation Suisse de Déminage (FSD). (2016, maart). *Deploying drones for spatial modeling of displaced landmines after floods in Bosnia Herzegovina.*

Hoover Commission (CIA). (1955, juni). *Intelligence Activities.*

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC). (2005, december). *World disaster report.*

United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (UN OCHA). (2014, juni). *Unmanned Aerial Vehicles in Humanitarian Response.*

United States Army. (2006, juni). *Police Intelligence Operations.*

## Wetteksten

*Arrest N-20131119-6 van 19/11/2013.* (2013). Hof van Cassatie.

*Belgische Grondwet.* (1831). Belgisch Staatsblad. [https://www.senate.be/doc/const\\_nl.html](https://www.senate.be/doc/const_nl.html)

*Circulaire GDF-11 TRA/TSA.* (2010). FOD Mobiliteit en Vervoer - DGLV. <https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/downloads/GDF11NF.pdf?language=nl>

*Convention for the protection of human rights and fundamental freedoms and protocol.* (1950). European Court of Human Rights. [https://www.echr.coe.int/Documents/Archives\\_1950\\_Convention\\_ENG.pdf](https://www.echr.coe.int/Documents/Archives_1950_Convention_ENG.pdf)

*EUR-Lex - 2012/0923 - common rules of the air and operational provisions regarding services and procedures in air navigation.* (2012). Europese Unie. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012R0923>

*EUR-Lex - 2016/679 - betreffende de bescherming van natuurlijke personen in verband met de verwerking van persoonsgegevens en betreffende het vrije verkeer van die gegevens.* (2016). Europese Unie.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>

*EUR-Lex - 2018/1139 - common rules in the field of civil aviation and establishing a European Union Aviation Safety Agency.* (2018). Europese Unie.  
<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/1139/oj>

*EUR-Lex - 2019/945 – regulation on unmanned aircraft systems and on third-country operators of unmanned aircraft systems.* (2019). Europese Unie.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32019R0945>

*EUR-Lex - 2019/947 - rules and procedures for the operation of unmanned aircraft.* (2019). Europese Unie.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0947>

*Interpretatieve / toelichtende nota - note state aircraft.* (2020). FOD Mobiliteit en Vervoer - DGLV.  
[https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/resources/files/note\\_state\\_aircraft\\_nl\\_003.pdf](https://mobilit.belgium.be/sites/default/files/resources/files/note_state_aircraft_nl_003.pdf)

*Koninklijk Besluit van 19/12/2014 betreffende de luchtverkeersregels en operationele bepalingen betreffende luchtvaartnavigatiediensten en -procedures.* (2014). Belgisch Staatsblad. [https://etaamb.openjustice.be/nl/koninklijk-besluit-van-19-december-2014\\_n2014014925.html](https://etaamb.openjustice.be/nl/koninklijk-besluit-van-19-december-2014_n2014014925.html)

*Koninklijk Besluit van 22/05/2019 betreffende de noodplanning en het beheer van noodsituaties op het gemeentelijk en provinciaal niveau en betreffende de rol van de burgemeesters en de provinciegouverneurs in geval van crisisgebeurtenissen en -situaties die een coördinatie of een beheer op nationaal niveau vereisen.* (2019). Belgisch Staatsblad.  
[https://etaamb.openjustice.be/nl/koninklijk-besluit-van-22-mei-2019\\_n2019013001.html](https://etaamb.openjustice.be/nl/koninklijk-besluit-van-22-mei-2019_n2019013001.html)

*Koninklijk Besluit van 22/05/2019 tot vaststelling van de wijze waarop het gebruik van vaste en tijdelijk vaste camera's door de politiediensten wordt aangegeven.* (2019). Belgisch Staatsblad.  
[https://etaamb.openjustice.be/nl/koninklijk-besluit-van-22-mei-2019\\_n2019012137.html](https://etaamb.openjustice.be/nl/koninklijk-besluit-van-22-mei-2019_n2019012137.html)

*Koninklijk Besluit van 08/11/2020 tot uitvoering van uitvoeringsverordening 2019/947 van de commissie van 24 mei 2019 inzake de regels en procedures voor de exploitatie van onbemande luchtvaartuigen.* (2020). Belgisch Staatsblad.  
[https://etaamb.openjustice.be/nl/koninklijk-besluit-van-08-november-2020\\_n2020043563.html](https://etaamb.openjustice.be/nl/koninklijk-besluit-van-08-november-2020_n2020043563.html)

*Ministeriële Omzendbrief van 08/04/2022 tot regeling van het gebruik van drones door politie- en hulpdiensten.* (2022). Belgisch Staatsblad.  
[https://etaamb.openjustice.be/nl/omzendbrief-van-08-april-2022\\_n2022040594](https://etaamb.openjustice.be/nl/omzendbrief-van-08-april-2022_n2022040594)

*Richtlijn over de omgang van de pers met slachtoffers.* (2003). Raad voor de Journalistiek.  
[https://www.rvdj.be/sites/default/files/pdf/2003\\_11\\_omgang\\_slachtoffers.pdf](https://www.rvdj.be/sites/default/files/pdf/2003_11_omgang_slachtoffers.pdf)

*Wet op het politieambt van 05/08/1992.* (1992). Belgisch Staatsblad.  
[http://www.ejustice.just.fgov.be/img\\_l/pdf/1992/08/05/1992000606\\_N.pdf](http://www.ejustice.just.fgov.be/img_l/pdf/1992/08/05/1992000606_N.pdf)

*Wet van 21/03/2007 tot regeling van de plaatsing en het gebruik van bewakingscamera's.* (2007). Belgisch Staatsblad. [https://etaamb.openjustice.be/nl/wet-van-21-maart-2007\\_n2007000528.html](https://etaamb.openjustice.be/nl/wet-van-21-maart-2007_n2007000528.html)

*Wet van 15/05/2007 betreffende de civiele veiligheid.* (2007). Belgisch Staatsblad.  
[https://etaamb.openjustice.be/nl/wet-van-15-mei-2007\\_n2007000663.html](https://etaamb.openjustice.be/nl/wet-van-15-mei-2007_n2007000663.html)

## **Boeken**

Begley, A. (2018). *The Great Nadar: The Man Behind the Camera*. Tim Duggan Books.

Bruelemans B., Brugghemans B. & Van Mechelen I. (2015). *Help! Een crisis*. Die Keure.

Brugghemans, B., Pieters, S. & Marynissen, H. (2021). *Alles is onder controle!* Lannoo.

Brugghemans, B., Van Achte, T. & Meulemeester, R. (2016). *Crisis Intelligence Manual*. Wordpress.

Hanneman, R.A. & Riddle, M. (2005). *Introduction to social network methods*. Riverside.

Marynissen, H., Pieters S., Van Dorpe S., van het Erve, A.-M. & Vergeer F. (2010). *Geen commentaar! Communicatie in turbulente tijden*. Houtekiet.

Pieters, S. & Marynissen, H. (2017). *Crisisbeheer in zorgorganisaties. De gouden driehoek van operaties, beleid en communicatie*. Acco.

Rosenthal, U., Boin, A. & Comfort, L. K. (2001). *Managing Crisis: Threats, Dilemmas, Opportunities*. Charles C. Thomas.

Toffler, A. (1970). *Future shock*. Random house.

Wechsler, D. (1939). *The Measurement of Adult Intelligence*. Williams & Witkins.

Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations*. Sage

## **Kranten en tijdschriften**

Campbell, D. (2004, 25 november). Fresh breather. *Nature*.

Hechter, O. (1972, 1 juni). Reflections on general membrane structure: the conference in review. *Annals of the New York Academy of Sciences*.

Lefelon, P. (2020, 19 november). Gedaan met 'rotherrie' van Antwerpse politiehelikopter, hier is drone Yacob, *Het Laatste Nieuws*.

Pieters S. & Van Achte T. (2018, 16 januari). Embracing informal stakeholder conversations for evidence-based crisis response: Two work processes based on crisis intelligence, *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*.

Starckx, S. (2021, 19 mei). Drones meten straling vanuit de lucht, *EOS Wetenschap*.

Viereck, G. S. (1929, 26 oktober). What Life Means to Einstein, *The Saturday Evening Post*.

Willockx C. (2021, 14 oktober). Drones vervoeren bloedstalen en medicijnen, *Gazet van Antwerpen*.

## Websites

*Aeronautical information services around the world (@IS Online)*. (2022). EUROCONTROL. <https://www.eurocontrol.int/articles/ais-online>

*Ambulance drone*. (2014). Technische Universiteit Delft (TUDelft). <https://www.tudelft.nl/io/onderzoek/research-labs/applied-labs/ambulance-drone>

*An Introduction to Synthetic Aperture Radar*. (2020). Capella Space. <https://www.capellaspace.com/sar-101-an-introduction-to-synthetic-aperture-radar/>

*Civilian Drones Raise Hopes, Questions in Africa*. (2013). VOA. <https://www.voanews.com/a/civilian-drones-raise-hopes-questions-in-africa/1814319.html>

*Drone*. (2013). Instituut voor de Nederlandse Taal. <https://etymologiebank.nl/trefwoord/drone>

*Drone Service Application*. (2022). Skeyes. <https://www.skeyes.be/nl/diensten/drone-home-page/you-and-your-drone/drone-service-application/>

*Drones*. (2022). FOD Mobiliteit. <https://mobilit.belgium.be/nl/luchtvaart/drones>

*Global Drone Regulations Database*. (2022). FSD. <http://www.droneregulations.info/>

*GSD Calculator | Mastering Spatial Resolution for Satellites*. (2020). Simera Sense. <https://simera-sense.com/gsd-calculator-mastering-spatial-resolution-for-satellites/>

*IBOBBO in "Help! Een crisis". Een boekbespreking*. Oomes, E. (2021). Rizoomes. <https://www.rizoomes.nl/help-een-crisis-een-boekbespreking/>

*Intelligence bij de brandweer: beslissingen ondersteunen of het denken uitlokken?* Van Leeuwen, B. & Brugghemans, B. (2014). Rizoomes. <https://www.rizoomes.nl/intelligence-bij-de-brandweer-beslissingen-ondersteunen-het-denken-uitlokken/>

*Laseraltimetrie*. (2018). Informatie Vlaanderen. <https://overheid.vlaanderen.be/bvk-laseraltimetrie-lidar>

*Low Visibility and Low Cloud*. (2020). World Meteorological Organization. <https://community.wmo.int/activity-areas/aviation/hazards/visibility>

*Nieuwe wetgeving drones: overzicht van nieuwe regels & verhouding tot het recht op privacy.* (2021). Monard Law. <https://monardlaw.be/nl/verhalen/nieuwe-wetgeving-drones-overzicht-van-nieuwe-regels-verhouding-tot-het-recht-op-privacy/>

*Public Safety and Government.* (2021). Federal Aviation Administration. [https://www.faa.gov/uas/public\\_safety\\_gov/](https://www.faa.gov/uas/public_safety_gov/)

*Radar.* (2018). Informatie Vlaanderen. <https://overheid.vlaanderen.be/bvk-radar>

*Testvlucht voor metingen boven kerncentrale.* (2021). Ministerie van Defensie. <https://beldefnews.mil.be/testvlucht-voor-metingen-boven-kerncentrale/>

*Thermografie.* (2018). Informatie Vlaanderen. <https://overheid.vlaanderen.be/bvk-thermografie>

*Zombie Game.* (2017). PM. <https://pm.be/training/zombiegame/>

## **Video's**

Brugghemans, B. (2021, 23 april). *How to prepare for a zombie-attack.* TED Talks. [https://www.ted.com/talks/bert\\_brugghemans\\_how\\_to\\_prepare\\_for\\_a\\_zombie\\_attack](https://www.ted.com/talks/bert_brugghemans_how_to_prepare_for_a_zombie_attack)

Infrabel TV. (2018, 5 april). *Levensgrote rampoefening om te leren en te redden.* Infrabel. <https://www.youtube.com/watch?v=AsPfQ6wM2HE>

TU Delft. (2014, 26 oktober). *Ambulance Drone.* TU Delft. <https://www.youtube.com/watch?v=y-rEI4bezWc>

West Midlands Fire Service. (2018, 15 november). *Two years of 999eye.* WMFS. <https://www.youtube.com/watch?v=8E-DVij0km8>

## 11. Bijlagen

### I. Fiche reflexluchtbeelden

>> Voor elke gedrukte fiche ging €1 naar de Fondation Suisse de Déminage (FSD), die momenteel actief is in o.a. Oekraïne met ontminingsopdrachten.



## 1. COMMON OPERATIONAL PICTURE

(!) FOTO / STILL IMAGE

**OPT**

GROOTORDE / OVERZICHT VAN BRONGEBIED + EFFECTGEBIED

Denk aan mogelijke aanrijroutes, way-in/out, vluchtroutes, omleidingen, files, rookpluim, keuze plaats CP-OPS, VMP, PEB, reflexperimeters, voertuigen en medewerkers reeds ter plaatse...

## 2. SPECIFIEKE NODEN BRONGEBIED

(!) MIN. 1 FOTO / STILL IMAGE



**OPT**

Risico's voor de veiligheid van hulpverleners, slachtoffers voor scoop and run of evacuatie lokaliseren, indicaties voor kwaad opzet zoeken, haard(en), verspreiding, schade en structuren

**IR**

Verborgene slachtoffers, verborgene brandhaarden



**OPT**

Risico's vrachtwagens met gevaarlijke stoffen, inschatting aantal zwaar en wegwandelende gewonden voor ontplooiing juiste MIP, vaststellingen voor onderzoek vooraleer voertuigen worden verplaatst



**OPT**

Waterupdates: standen, breedtes, snelheden, toekomstperspectieven: sluizen, buffergebieden, overzichtskaart te evacueren personen door Civiele Bescherming? Fixed wings of blimp voor toezichten plunderingen? Cargodrones voor medicatie?

**IR**

(!) Onbetrouwbaar bij natte daken of veel wind

**LiD**

Geo-ondulaties rondom brongebied voor bufferzones

**OPT** OPTICAL

**IR** INFRARED

**LiD** LiDAR

BIJLAGE EINDWERK PGRM JORIS VAN CAMP: LUCHTBEELDEN ALS BALLAST OF VERRIJKING

# OVERZICHT TELEFOONNUMMERS ATC



**(!) Check NOTAMS for MIL activity, TRA/TSA, LFA, HTA, restricted or danger areas and AIP for entry conditions.**

## **GECONTROLEERD LUCHTRUIM RONDOM LUCHTHAVENS**

(vlucht aanmelden via DSA + telefonisch begin en einde vlucht bevestigen)

### **CIVIL TWRs**

Antwerpen (EBAW) +32 3 285 65 20  
Brussel (EBBR) +32 2 753 42 00  
Charleroi (EBCI) +32 71 25 12 50  
Kortrijk (EBKT) +32 56 36 20 44  
Luik (EBLG) +32 4 234 84 92  
Oostende (EBOS) +32 59 51 29 51

### **MIL TWRs**

Bevechain (EBBE) +32 2 442 55 00  
Chièvres (EBCV) +32 68 27 54 02  
Florennes (EBFS) +32 2 442 62 90  
Kleine Brogel (EBBL) +32 2 443 31 35  
Koksijde (EBFN) +32 2 442 36 26

## **NIET-GECONTROLEERD LUCHTRUIM BUITEN LUCHTHAVENS**

(enkel kennisgeving rampsituatie of dreiging voor luchtvaartveiligheid)

### **CIVIL FIS**

Brussels Info +32 2 206 27 00

### **MIL FIS**

Belga Radar +32 2 443 82 04

## **NIET-GECONTROLEERD LUCHTRUIM RONDOM VLEGVELD**

(enkel kennisgeving rampsituatie of dreiging voor luchtvaartveiligheid)

|                                        |                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------|
| Balen Keiheuvel (EBKH) +32 14 72 85 97 | Leopoldsburg (EBLE) +32 11 34 27 39 |
| Brasschaat (EBBT) +32 3 663 11 55      | Moorsele (EBMO) +32 56 50 39 40     |
| Diest (EBDT) +32 473 51 52 70          | Sint-Truiden (EBST) +32 11 58 09 89 |
| Genk Zwartberg (EBZW) +32 89 38 32 73  | Tienen (EBTN) +32 16 81 22 78       |
| Grimbergen (EBGB) +32 2 253 70 70      | Ursel (EBUL) +32 9 374 25 75        |
| Hasselt Kiewit (EBZH) +32 11 21 25 50  | Weelde (EBWE) +32 14 65 62 35       |
| Hoevenen (EBHN) +32 3 605 74 41        | Zoersel (EBZR) +32 3 311 55 13      |

VERSIE MEI 2022

BIJLAGE EINDWERK PGRM JORIS VAN CAMP: LUCHTBEELDEN ALS BALLAST OF VERRIJKING



## II. Vragenlijst Qualtrics KULeuven

1.
  - a. Voor welke discipline zou u bij een volgende ramp(oefening) kunnen worden ingezet?
    - + D1
    - + D2
    - + D3
    - + D4
    - + D5
    - + DIR CP-OPS
    - + NPC
    - + expert / extern
    - + andere: ...
  - b. Waar zou u (vermoedelijk) worden ingezet?
    - + Terrein
    - + Kantoor / thuis
    - + CP-OPS
    - + CC
    - + BACKOFFICE CP-OPS
    - + BACKOFFICE CC
    - + andere: ...
  - c. Hoe vaak wordt u ingezet bij een ramp(oefening)?
    - minder dan 1 keer per jaar
    - ongeveer 1 keer per jaar
    - meerdere keren per jaar
2. Heeft u ervaring met luchtbeelden of luchtfotografie tijdens een ramp(oefening)?
  - Ja
  - Nee

Ja >> Omschrijf kort het soort ramp(oefening) waarbij luchtbeelden werden gebruikt. Wie heeft deze gefilmd (vb brandweerdrones, politiehelikopter)? Waar werden ze getoond? Was dit een livestream of geselecteerde fragmenten? Wat vond je hiervan? Leidde dit tot (betere) beslissingen? ...

3. Wie moet er volgens u beslissen over de inzet van luchtbeelden tijdens een ramp(oefening)? Meerdere antwoorden zijn mogelijk.
  - + gecentraliseerd: burgemeester / gouverneur / Minister ...
  - + gecentraliseerd: noodplancoördinator (NPC)
  - + gecentraliseerd: DIR CP-OPS
  - + elke discipline voor zich in de CP-OPS (operationele commandopost)
  - + elke discipline voor zich in het CC (coördinatiecomité)
  - + elke discipline voor zich op het terrein
  - + expert / derden
  - + andere: ...

4.
  - a. Zou u luchtbeelden van een andere discipline willen gebruiken voor uw monodisciplinaire doelen binnen een multidisciplinaire setting?
    - ja
    - nee, omdat: ...
    - opmerkingen: ...
  - b. Denkt u dat deze even bruikbaar zullen zijn dan beelden gemaakt door iemand van uw eigen discipline?
    - ja
    - nee
    - weet niet
  - c. Denkt u dat luchtbeelden tot betere beslissingen kunnen leiden als deze gefilmd zijn door iemand met betere multidisciplinaire inzichten?
    - ja
    - nee, omdat: ...
    - opmerkingen: ...
5. Waar moeten luchtbeelden tijdens een ramp(oefening) volgens u vooral getoond worden? Alle combinaties zijn mogelijk.
  - + binnen de eigen discipline als er geen multidisciplinaire coördinatie is
  - + binnen de eigen discipline tijdens multidisciplinaire coördinatie
  - + tijdens de eerste chaosfase (golden hour, information gap) in de CP-OPS
  - + tijdens de eerste chaosfase (golden hour, information gap) in het CC
  - + tijdens de eerste chaosfase (golden hour, information gap) op het terrein
  - + na langdurige inzet in de CP-OPS
  - + na langdurige inzet in het CC
  - + na langdurige inzet op het terrein
  - + andere: ...
  - + opmerkingen: ...
6. Moeten luchtbeelden worden geselecteerd, gegroepeerd... of volstaat een livestream?
  - + Ik ben voorstander van een constante livestream: ja | nee | weet niet
  - + Een constante livestream leidt de aandacht af: ja | nee | weet niet
  - + Ik ben voorstander van een livestream maar enkel op bepaalde momenten: ja | nee | weet niet
  - + Ik ben voorstander om enkel vooraf geselecteerde luchtbeelden te tonen vb via een backoffice: ja | nee | weet niet
  - + Luchtbeelden eerst selecteren geeft te veel tijdverlies tijdens chaosfase: ja | nee | weet niet
  - + Luchtbeelden moeten eenvoudig op een tablet of smartphone kunnen bekeken worden: ja | nee | weet niet
  - + Operationele medewerkers op het terrein moeten indien mogelijk kunnen meekijken met de luchtbeelden: ja | nee | weet niet
  - + Helikopterbeelden met 15 seconden vertraging ontvangen via MS Teams is oké voor mij: ja | nee | weet niet
  - opmerkingen: ...

7. Wie heeft nog ruimte en kennis om luchtbeelden te triëren, selecteren of duiden?
- + ik
  - + DIR CP-OPS
  - + NPC
  - + DIR BW / MED / POL
  - + DIR D1 / D2 / D3
  - + DIR LOG
  - + DIR D4
  - + DIR INFO
  - + DIR D5
  - + BACKOFFICE: ...
  - + expert / derden
  - + andere: ...
8. Om af te sluiten krijgt u drie rampscenario's voorgeschoteld. Welke noden en vragen zouden luchtbeelden voor uw discipline kunnen beantwoorden? Welke beelden stimuleren volgens u het denken en leiden tot ad rem beslissingen? Als DIR CP-OPS of NPC mag u deze vraag vanuit verschillende disciplines beantwoorden.
- Op een autosnelweg is een kettingbotsing gebeurd tussen verschillende personenwagens en vrachtwagens. Eén van de vrachtwagens zou vuur hebben gevat. Naast de autosnelweg liggen enkele bedrijven. Er ontstaan enorme files.  
>> Welke informatie wil jouw discipline uit eventuele luchtbeelden halen? Begin met jouw hoogste prioriteit: ...
  - In een lagere school wordt een luide knal gemeld. Er ontstaat rookontwikkeling en de bovenste verdieping is ingestort. De school ligt in het centrum van de gemeente.  
>> Welke informatie wil jouw discipline uit eventuele luchtbeelden halen? Begin met jouw hoogste prioriteit: ...
  - Na hevige regen treedt een plaatselijke rivier buiten haar oevers, raken sluisen en riolen verzadigd en staan drie naast elkaar gelegen dorpen grotendeels blank. Vele huizen raken beschadigd, bewoners hebben geen elektriciteit of internet. Er wordt vannacht nog meer regen voorspeld.  
>> Welke informatie wil jouw discipline uit eventuele luchtbeelden halen? Begin met jouw hoogste prioriteit: ...

### III. Circulaire GDF-11 TRA/TSA



Federale Overheidsdienst  
Mobiliteit en Vervoer  
Luchtvaart

Directoraat-generaal Luchtvaart  
Directie Luchtruim en Luchthavens  
Luchthavens  
CCN  
Vooruitgangstraat 80, Bus 5  
1030 Brussel  
Tel. 02 277 43 11 - Fax 02 277 42 82  
e-mail: bcaa.airports@mobilit.fgov.be

## AANVRAAG TOT HET INSTELLEN VAN EEN TRA/TSA

**1. Identiteit van de aanvrager** (naam, hoedanigheid, adres, telefoon en fax):

**2. Aard van het evenement**  
beschrijving:

categorie (aankruisen wat past):

- ☐ Luchtvaartgebonden manifestaties
- ☐ Niet-luchtvaartgebonden manifestaties van culturele of sportieve aard
- ☐ Niet-luchtvaartgebonden manifestaties van politieke, politionele of justitiële aard:
  - ☐ Internationale topvergadering
  - ☐ Ramp, ongeluk
  - ☐ Wedersamenstelling door parket

**3. Motivatie van de aanvraag tot het instellen van een TRA/TSA:**

#### 4. Luchtruim

4.1 classificatie (aankruisen wat past):

- ☐ TSA
- ☐ TRA

4.2 plaatsnaam\*:

4.3 geografische coördinaten (WGS-84) van het middelpunt van de TRA/TSA\*:

4.4 straal in nautical miles (1NM = +/- 1,852 km): NM

4.5 eventueel gewenste hoogte in voet: ft

en hoogterefentie (aankruisen wat past): ☐ AGL  
☐ AMSL

\* In het geval van een bewegende TRA/TSA (punt 5.7 van GDF-11) een plan toevoegen.

## 5. Data en uren:

Aankruisen wat past:

- ☐ Lokale tijd (LT)  
☐ Universal Time Coordinated (UTC)

## 6. Gebruik

6.1 indien TSA: gebruikers, bij voorkeur toegestane luchtvaartuigen (type en immatriculatie), en reden waarvoor de TSA gereserveerd is:

6.2 indien TRA: luchtvaartautoriteit waarvoor de TRA gereserveerd is en die verkeersklaringen voor het kruisen van de TRA kan geven:

**Handtekening:**

**Datum:**

## Aanvraag te richten aan:

Directoraat-generaal Luchtvaart, dienst Luchthavens, Vooruitgangstraat 80, bus 5, 1030 Brussel, fax 02/277 42 82, e-mail [BCAA.Airports@mobilit.fgov.be](mailto:BCAA.Airports@mobilit.fgov.be)

Uitzondering: enkel in geval van een ramp of verkeersongeval dienen dringende aanvragen gericht te worden aan NOTAM Office, Fax 02/206 25 29, met kopie aan de dienst Luchthavens van het Directoraat-generaal Luchtvaart.

|                                 |                                               |                                            |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Vak voorbehouden voor het DGLV: |                                               |                                            |
| <input type="checkbox"/> P1/P2  | <input type="checkbox"/> gecontroleerd gebied | <input type="checkbox"/> luchtvaartterrein |