

TNO PUBLIEK

Defence, Safety & SecurityKampweg 55
3769 DE Soesterberg
Postbus 23
3769 ZG Soesterberg

www.tno.nl

T +31 88 866 15 00

F +31 34 635 39 77

TNO-rapport**TNO 2021 R10894****Een technologieverkenning naar het
versterken van informatieduiding in de
Nederlandse crisisbeheersing**

Datum	mei 2021
Auteur(s)	Drs. R.M. Neef Dr. M.P.W. van Berlo D. Molema MSc Drs. B.W.A. Govers
Aantal pagina's	51 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2
Opdrachtgever	Vraaggestuurd Programma Veilige Maatschappij (VPVM) VraagsturingMinisterie van Justitie en VeiligheidVraagsturingMinisterie van Justitie en Veiligheid
Vraagsturing	Ministerie van Justitie en Veiligheid
Projectnaam	Versterking duidingscapaciteit crisisbeheersing (INTEL4CRISIS)
Projectnummer	060.46533

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2021 TNO

TNO PUBLIEK

Managementuittreksel

Titel : Een technologieverkenning naar het versterken van informatieduiding in de Nederlandse crisisbeheersing
Auteur(s): Drs. R.M. Neef, Dr. M.P.W. van Berlo, D. Molema MSc en Drs. B.W.A. Govers
Datum : mei 2021
Opdrachtnr. : 060.46533
Rapportnr. : TNO 2021 R10894

Mede naar aanleiding van de ervaringen tijdens de COVID-19 crisis en de Evaluatie Wet Veiligheidsregio's lopen er op het moment van schrijven diverse regionale en landelijke initiatieven om meer inzicht te krijgen in de wijze waarop informatievoorziening en het intelligenceproces het beste kunnen worden ingericht. Het project INTEL4CRISIS is een verkenning naar mogelijke ontwikkelrichtingen voor het verbeteren van de informatiepositie van de veiligheidsregio's. De verkenning richt zich met name op de inzet van technologische oplossingen voor het versterken van informatieduiding. Informatieduiding is slechts een stap in het hele proces om van ruwe data te komen tot weloverwogen beslissingen. Een belangrijke dimensie daarin is de technologie: in welke mate kunnen technologische tools nu al, of in de (nabije) toekomst, hierbij ondersteuning bieden? De verkenning laat zien dat er al veel mogelijk is, hoewel de stap naar concrete implementatie en (commerciële) beschikbaarheid nog maar beperkt is gezet.

We hebben interviews uitgevoerd met technologie- en domeinexperts om inzicht te krijgen in actuele behoeften, kansen en ontwikkelingen van technologie ten behoeve van informatieduiding, en is een workshop uitgevoerd met enkele van deze experts om te reflecteren op de initiële conclusies. Om de aansluiting van de verkenning bij de werkpraktijk te verstevigen is een drietal *user stories* opgesteld. Deze *user stories* zijn illustraties om te laten zien hoe de versterking van informatieduiding op verschillende manieren gerealiseerd kan worden en welke rol technologie daarin kan spelen. We plaatsen deze *user stories* binnen een ontwikkelrichting, inclusief een duiding van de belangrijkste dimensies waarover de ontwikkeling plaatsvindt en een indicatie van de belangrijke technologische ontwikkelingen die daarbij passen.

De technologieverkenning is ingedeeld aan de hand van drie belangrijke rollen van technologie in het informatievoorzieningsdomein: procesondersteuning, kennisondersteuning en teamwork-ondersteuning. We constateren een veelheid aan relevante technologische ontwikkelingen, ook buiten het domein van crisisbeheersing. Er worden diverse (nieuwe en innovatieve) tools ontwikkeld op verschillende niveaus van maturiteit (Technology Readiness Level, TRL – met een schaalverdeling van 1 tot 10). Het merendeel van de in deze verkenning geïnterviewde tools (25) heeft een medium TRL (5-7), wat er op duidt dat binnen toegepaste (inter)nationale onderzoeksprojecten veel potentieel interessante toepassingen worden ontwikkeld. In enkele gevallen is de software *open source* beschikbaar. Daarnaast hebben acht van de geïnterviewde tools een hoog TRL (8-9). Er zijn al diverse bedrijven die commerciële producten inclusief diensten aanbieden, variërend van specifieke tools tot meer geïntegreerde platformen.

De uitdaging bij de inzet van technologie lijkt meer te liggen bij het bepalen van wat de gewenste functionaliteiten zijn voor de Nederlandse gebruikers, gegeven de specifieke context (processen, samenwerkingen, formele verantwoordelijkheden), de interoperabiliteit met bestaande systemen en de opleiding en training van personeel. Naast de eigen technologieën die gebruikt worden door de professionele organisaties dient hierbij rekening gehouden te worden met de beschikbaarheid van data uit open bronnen, en het feit dat veel data gegenereerd worden door burgers.

Op grond van deze verkenning hebben we een aantal **conclusies** geformuleerd ten aanzien van het versterken van de informatieduiding in de context van crisis-beheersing:

- 1 Informatieduiding is een continu en collectief proces waarin op multidisciplinaire wijze een gedeeld en betekenisvol beeld tot stand wordt gebracht.
- 2 Informatieduiding is vooralsnog mensenwerk. Het versterken van duidingsvermogen moet oog hebben voor een goede balans tussen technologie en menselijke competenties.
- 3 Informatieduiding vraagt andere competenties dan regulier (crisis-) informatiemanagement en informatievoorziening.
- 4 De grootste meerwaarde van technologische innovatie voor informatieduiding ligt met name op het gebied van automatische situatierkenning, het vormen van relaties tussen stukken informatie en het vermogen van systemen om voorspellingen te doen.
- 5 Er zijn vele parallellen te trekken met duidingsprocessen (intelligence) bij andere organisaties, en er is daardoor veel potentie voor het hergebruik van werkwijzen, *best practices* en technologie in het crisisdomein.

Dit leidt tot de volgende **aanbevelingen**:

1 Focus op technologische ondersteuning om van data naar informatie te komen.

Het intelligenceproces bestaat uit diverse stappen: van het verzamelen en integreren van data naar de analyse hiervan en het creëren van informatie, en van de duiding van deze informatie naar besluitvorming. Technologie kan bij elk van deze stappen een ondersteunende rol spelen. Aan de basis van het intelligenceproces (het verzamelen en integreren van data) speelt automatisering al een belangrijke rol, evenals bij de analyse van de data: de ontwikkeling van de grondplaat ten behoeve van een robuuste basisvoorziening is daarvan een goed voorbeeld. De laatste stap om van informatie naar betekenisgeving (duiding) te gaan, is een stuk lastiger. Daarvoor is enorm veel diepe kennis over het specifieke domein (het type dreiging, crisis) nodig, evenals over de (percepties en acties van) actoren op wie de dreiging/crisis betrekking heeft. De rol van de mens in het duidingsproces lijkt voorlopig nog dominant te zijn en te blijven. Om de duiding van informatie verder te versterken wordt aanbevolen om de technologische ondersteuning voornamelijk te richten op de stap die daar direct aan vooraf gaat: van data naar informatie. Het proces van het duiden van informatie lijkt vooralsnog te complex om binnenkort volledig geautomatiseerd te laten verlopen. Desalniettemin kan technologie hierbij wel een sterke ondersteunende rol spelen, zoals bijvoorbeeld het genereren van hypothesen en/of opties, het genereren van mogelijke bekrachtigers en ontkeners (pro's en cons) hierbij, en het verzamelen en ordenen van meningen/ oordelen van externe experts die als critical thinkers zijn aangesloten.

2 Benader technologie, organisatie, processen en mensen op een geïntegreerde wijze.

Technologie inzetten met als doel het intelligenceproces verder te professionaliseren, is slechts een deel van de oplossing. Het succes hiervan is mede afhankelijk van de IT-infrastructuur van de organisatie waarin het wordt geïmplementeerd, de gewenste interoperabiliteit met andere systemen en databronnen buiten de eigen organisatie, de wijze waarop werkprocessen zijn georganiseerd en de competenties van de mensen die met de technologie moeten werken. Bepalend hiervoor is een visie op hoe intelligence in de crisisbeheersing in Nederland het beste ingericht en ondersteund kan worden. Het definiëren van een User Story "Intelligence in Crisisbeheersing" voor de Nederlandse situatie in de (nabije) toekomst is essentieel om richting te geven aan de geïntegreerde ontwikkeling van technologie, organisatie, processen en mensen.

3 Voer systematische trials uit om te onderzoeken wat werkt.

Om te bepalen op welke wijze de toekomstige situatie zoals geschetst in een User Story het beste te behalen, dient een goed uitgedacht ontwerptraject opgesteld te worden. Als kritisch onderdeel van een dergelijk proces wordt aanbevolen om systematische trials uit te voeren. Door middel van een trial (of: test, sprint, experiment) kan systematisch getest worden welke technologie of welk proces het beste werkt of de meeste potentie heeft in welke situatie, met welke mensen, en onder welke condities.

4 Voer een gerichte marktanalyse uit.

In het kader van deze verkenning is een eerste technologiescan uitgevoerd. Het uitvoeren van een trial geeft meer inzicht in, onder andere, de gewenste functionaliteiten van een tool. Het is daarbij zinvol om de leverancier van een tool te betrekken bij het uitvoeren van trials. De keuze van welke leverancier(s) van welke tool(s) is heel afhankelijk van welke User Story wordt gedefinieerd en welk type ondersteuning de technologie zou moeten bieden aan de mensen. Op grond hiervan kan een gerichte marktanalyse worden uitgevoerd waarbij gekeken kan worden naar maturiteit (TRL) van de technologie, interoperabiliteit en modulariteit, kosten voor aanschaf (licentie) en onderhoud, benodigde competenties van mensen, benodigde inspanning en kosten voor doorontwikkeling en/of implementatie, en ervaringen van andere gebruikers in binnen- en buitenland.

5 Deel ervaringen en inspanningen en houd overzicht over welke kennis waar wordt opgedaan.

Op het moment van schrijven worden diverse regionale en landelijke initiatieven uitgevoerd met betrekking tot de professionalisering van informatievoorziening en intelligence in de crisisbeheersing, ook in relatie tot bovenregionale samenwerking. Er wordt aanbevolen om een zekere mate van onderlinge afstemming overeen te komen. Het is niet erg als vergelijkbare trials op diverse plekken in het land worden uitgevoerd, maar teveel overlap is wellicht minder (kosten-)efficiënt. Bij een goede spreiding van trials met betrekking tot verschillende typen tools en technologieën is het mogelijk om sneller tot een beter inzicht te komen van de meest veelbelovende middelen en de wijze waarop deze ingezet kunnen worden. Daarnaast biedt dit, indien dat opportuun zou blijken, perspectief op een mogelijk gezamenlijk aanbestedingstraject richting leveranciers, waardoor fragmentatie aan de vraagkant wordt voorkomen.

Behalve het delen van ervaringen met andere actoren binnen de crisisbeheersing wordt aanbevolen om gebruik te maken van ervaringen uit andere domeinen (zoals de politie en de krijgsmacht) en van vergelijkbare crisisbeheersingsorganisaties in het buitenland. Hierbij bevelen we wel aan om goed overzicht te houden op de oorsprong van ervaringen, en de context waarin die zijn opgedaan. Het is verleidelijk om een positieve ervaring in het ene domein eenvoudig door te vertalen naar waarde voor een ander domein, maar dat kan leiden tot onterechte of onzorgvuldige introductie van nieuwe producten.

Inhoudsopgave

	Managementuittreksel	2
1	Inleiding	7
1.1	Projectcontext	7
1.2	Projectdoel en aanpak.....	8
2	Begrippenkader informatieduiding	9
3	Expertreflecties op informatieduiding	13
3.1	Aanpak.....	13
3.2	Resultaten.....	13
4	Technologieverkenning	20
4.1	Aanpak technologieverkenning	20
4.2	De rol van technologie	21
4.3	Conclusie	23
5	Conclusies en aanbevelingen	24
5.1	Conclusies	24
5.2	Ontwikkelingen en user stories.....	26
5.3	Aanbevelingen	30
6	Referenties	34
	Bijlage(n)	
	A Resultaten van de technologiescan	
	B Lijst van geïnterviewde personen	

1 Inleiding

1.1 Projectcontext

De informatiepositie van veiligheidsregio's speelt een essentiële rol in het beheersen van een crisis. Steeds vaker centreren crisisvraagstukken zich niet meer alleen rond de klassieke flitsramp, maar om crises waar de maatschappelijke en sociaaleconomische context een grote rol in speelt. Dit is met name het geval bij grootschalige, complexe crises zoals de COVID-19 crisis. Daarnaast is er een ongekend aantal betrokken actoren, informatiebronnen en -kanalen, en een hoge mate van onzekerheid over het verloop van de crisis. Dit stelt nieuwe eisen aan informatievoorziening, en benadrukt het belang van goede duiding van informatie. De huidige informatievoorziening is sterk bij relatief kleinschalige en bekende crises, met duidelijke processen en procedures voor informatiemanagement en praktische instrumenten (bv. LCMS). Echter, als een crisis veel onzekerheid kent over het verloop of als veel data en expertise buiten de traditionele crisisstructuur ligt (bv. bij burgers, bedrijven, specialisten) dan blijkt steeds vaker dat de informatievoorziening onder druk komt te staan [1]. In het bijzonder ontstaan er problemen in de *informatieduiding*: het vermogen om informatiebeelden samen te kunnen brengen, te kunnen waarderen en naar de toekomst te kunnen projecteren ('intelligence'). Dit zorgt voor vertraging in het verkrijgen van relevante informatie, onzekerheid in de duiding en daarmee een zwakkere basis voor besluitvorming. Informatieduiding is een inherent onderdeel van crisisbeheersing. Elke activiteit in crisisbeheersing heeft een informatieduidend element in zich. Zonder informatieduiding kan er geen besluitvorming plaatsvinden, geen informatiebeeld opgesteld worden en geen samenwerking tot stand komen.

Ook buiten de acute crisisbeheersing is informatieduiding essentieel. Het opbouwen van risicoprofielen vergt diep inzicht in regionale ontwikkelingen, en daarmee een hoge graad van informatieduiding. Het vroeg signaleren van mogelijke incidenten vergt perceptie, kennis en inzicht van informatiemanagers en meldkamerpersoneel, en daarmee ook het vermogen van informatieduiding. Informatieduiding is de verbindende schakel tussen basale informatie, en het vermogen om te kunnen handelen. Een sterker vermogen tot informatieduiding uit zich in het eerder signaleren van ontwikkelingen en fenomenen, het beter begrijpen hoe een situatie zich ontwikkelt en het verder vooruit kunnen kijken naar wat er mogelijk staat te gebeuren. Versterking van informatieduiding leidt tot meer 'intelligence', en daarmee tot betere besluiten.

De vraag naar meer informatieduiding gaat daarom vooral over het efficiënter omgaan met data, het meer 'intelligence' halen uit beschikbare informatie, en het versnellen van het duidingsproces. Dit is geen nieuw onderwerp voor het crisisdomein. Het versterken van de informatievoorziening staat continu op de agenda, en is nodig om voorbereid te zijn op nieuwe crises en maatschappelijke ontwikkelingen.

Tot vrij recent waren veel initiatieven om het proces van informatievoorziening te verbeteren voornamelijk gericht op het managen van reguliere crises binnen de grenzen van de eigen regio dan op grootschalige, regiogrenzen overschrijdende en langdurige crises met veel onzekerheden.

Dit heeft ertoe geleid dat er door de Veiligheidsregio's veel zelfstandig is ontwikkeld, met minder nadruk op brede nationale samenwerking. Daarnaast was de scope veelal beperkt tot een meer basaal niveau van informatievoorziening, en minder op informatieduiding: dit is begrijpelijk gezien de hoeveel achtergrond- en contextkennis die nodig is om intelligence op te bouwen, wat immers meer investering in technologie, organisatie en competenties vergt. De aandacht voor de zogenaamde ongekende crises [2] en de ervaringen met de COVID-19 crisis zorgen voor een kentering hierin. In navolging van de Evaluatie Wet Veiligheidsregio's benadrukt het kabinet dan ook het belang van een gezamenlijke beweging van informatievoorziening naar informatiemanagement [3].

Er wordt momenteel door diverse crisispartners gewerkt aan het versterken van de informatievoorziening in de Nederlandse crisisbeheersing. Veel aandacht gaat daarbij uit naar data- en informatie-uitwisseling, en het versterken van de basis informatieproducten en -diensten die tijdens crisisbeheersing ingezet worden. Veiligheidsregio's werken aan nieuwe informatieteams (bijvoorbeeld een Informatie Knooppunt (IKP) en Multi Intelligence Center (MIC) bij de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, en een Veiligheidsinformatiecentrum (VIC) bij diverse veiligheidsregio's), en nieuwe technologische ondersteuning (bijvoorbeeld het innovatieproject 'Virtuele Assistent' van een coalitie van veiligheidsregio's). Ook wordt er gebouwd aan gezamenlijke informatie-infrastructuren (bijvoorbeeld zoals in 'Noord-West-3' en 'Zuid-6') en aan het versterken van het koppelvlak tussen rijk en regio door middel van het 'Knooppunt Coördinatie Regio's-Rijk' (KCR2) als vervolg op de ervaringen van het Landelijk Operationeel Team Corona (LOT-C). Het IFV voert een meerjarig programma uit om de basisinformatievoorziening te versterken¹.

1.2 Projectdoel en aanpak

In dit INTEL4CRISIS project voeren we een beknopte technologieverkenning uit naar het versterken van informatieduiding. Het doel van dit project is om aanbevelingen en mogelijke ontwikkelrichtingen hiervoor te geven.

In dit project is een korte literatuurscan uitgevoerd naar het begrippenkader rondom informatieduiding en actuele ontwikkelingen in het Nederlandse crisisdomein. Naast een bestudering van verschillende bronnen zijn voor de technologieverkenning interviews uitgevoerd met technologie- en domeinexperts, en is een workshop uitgevoerd met enkele van deze experts om te reflecteren op de initiële conclusies. Inzichten uit deze activiteiten zijn vastgelegd in dit rapport, tezamen met aanbevelingen voor vervolgactiviteiten.

In hoofdstuk 2 gaan we in op de term 'informatieduiding' en relateren die aan andere termen zoals 'intelligence', data, informatievoorziening en informatie-gestuurd optreden. In hoofdstuk 3 bespreken we de belangrijkste observaties uit de interviews die gehouden zijn met domein- en technologie-experts. In hoofdstuk 4 geven we een overzicht van opgedane inzichten van de technologieverkenning. Hoofdstuk 5 vat de belangrijkste inzichten van dit project samen in conclusies en geeft aanbevelingen voor het vervolg. In de bijlagen staat detailinformatie uit de technologieverkenning (Bijlage A) en de lijst met geïnterviewde experts (Bijlage B).

¹ <https://www.ifv.nl/nieuws/Documents/20200918-Programma-informatievoorziening-2020-2025.pdf>

2 Begrippenkader informatieduiding

In de praktijk worden begrippen zoals data, informatie, informatieduiding en intelligence vaak door elkaar gebruikt. Het is belangrijk om de verschillen en relaties tussen deze termen helder te hebben, omdat dit essentieel is voor een goed begrip van wat het 'versterken van informatieduiding' betekent.

Dit onderzoek gaat over het begrip 'intelligence' in het crisisdomein. Het woord intelligence, en begrippen zoals data, informatie en informatiemanagement, hebben voor mensen in dagelijkse gesprekken allerlei betekenissen. Vaak wordt het woord intelligence geassocieerd met inlichtingenwerk zoals de AIVD en de MIVD uitvoeren, of met het menselijke begrip 'intelligentie'. In de context van informatievoorziening heeft 'intelligence' een andere lading, namelijk informatie die betekenis heeft. We zetten de begrippen data, informatie en intelligence hieronder kort uiteen.

Data is algemene term die we gebruiken voor gegevens en feiten. Hieronder verstaan we waardes, observaties of andere feitelijke zaken, zoals een waterstand, het aantal mensen in een arena, of het aantal Coronabesmettingen in Rotterdam op 11 maart 2021. Zodra we daar betekenis aan hechten in relatie tot andere data, dan spreken we van **informatie** [4]. Als we op basis van metingen (data) afleiden dat waterpeil nu hoger staat dan een uur geleden, dan is dat informatie ('het water stijgt'). Die informatie zegt op zichzelf nog niets over wat dat impliceert voor besluitvorming; het is materiaal waarmee we meer te weten komen over een bepaald gegeven.

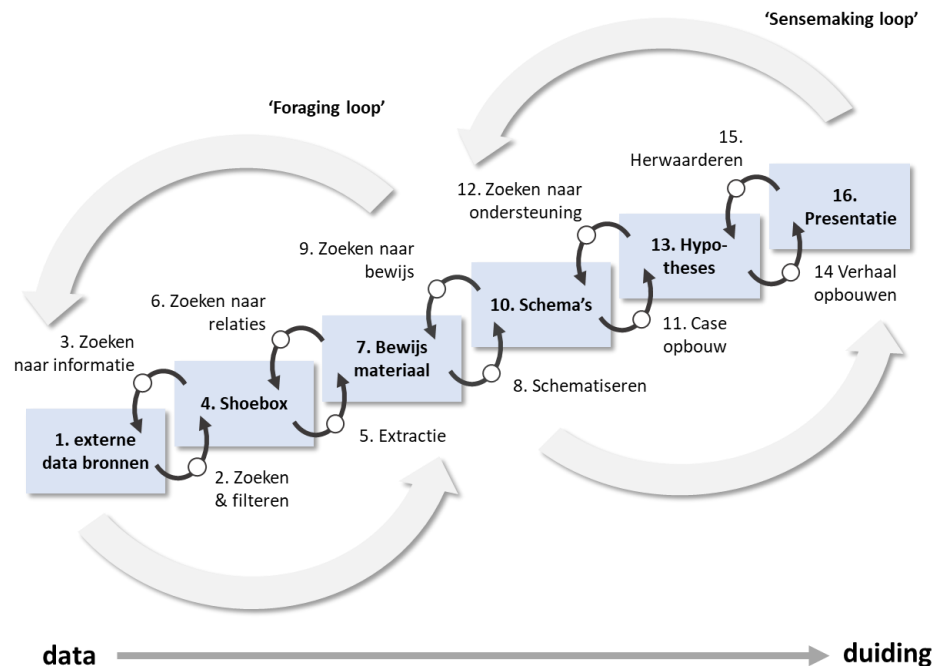
In dagelijkse gesprekken worden de termen data en informatie vaak door elkaar gebruikt, maar in strikte zin wordt data pas informatie zodra het in context wordt gebracht met andere informatie. Dit is een voorbeeld van *duiding geven*. Aan het begrip 'duiding' wordt vaak ook een verklaring gekoppeld waaróm bepaalde informatie zo is. Bijvoorbeeld dat het waterpeil in de Rijn stijgt doordat sneeuw aan het smelten is in de Alpen. Dit zijn voorbeelden van '**geduide informatie**', oftewel informatie waarvan de inhoud verklaard is met behulp van feiten en achtergrondkennis.

Informatie wordt '**intelligence**' wanneer het geduid is in het licht van een te nemen besluit. Het verschil tussen informatie en intelligence is dat informatie generiek van aard is, terwijl intelligence gericht is op een bepaalde besluitvormingsvraag en bijdraagt om die vraag te beantwoorden [5]. Informatie over de sociale netwerken van personen is bijvoorbeeld algemene informatie. De observatie dat een bepaald persoon voorkomt in alle netwerken is intelligence voor counterterrorismeteams omdat dat inzicht bijdraagt aan handelingsperspectief. Intelligence is daarmee de informatie die bijdraagt bij aan actie, bijvoorbeeld om genoemd persoon aan te houden.

Het verschil tussen informatie en intelligence kan subtiel overkomen, maar is essentieel als we kijken naar de processen die ermee gemoeid zijn. Zoals gezegd, is '**intelligence**' informatie die geduid is in het licht van een te nemen besluit. Een '**intelligenceproces**' is het proces om te komen tot intelligence. Hieronder vallen de stappen om data en informatie te verzamelen, maar dus ook analyse en betekenisgeving ter ondersteuning van besluitvorming.

Informatieduiding is onderdeel van dit proces en zorgt voor verklaring van informatie en het relateren van data aan een vraag. Hierbij zijn activiteiten zoals hypothesestelling, falsifiëring en visualisatie van belang. De menselijke geest is continu actief bezig met dit soort processen. Dit wordt aangeduid met **'sensemaking'**: het zoeken naar verklaringen voor observaties door redeneren, en daarmee het voorbereiden op handelen.

Pirolli en Card [7] hebben, na uitvoering onderzoek naar de manier van werken van intelligence officieren, een inzichtelijk model opgebouwd hoe een typisch inlichtingenproces verloopt.



Figuur 1: Archetypisch intelligence model. Naar Pirolli & Card (2005) [7].

Het model (Figuur 1) toont de diepe interactie tussen de verschillende stappen van data naar duiding en de realisatie dat een inlichtingenproces niet een sequentieel proces is. Een belangrijk kenmerk is dat er twee grote cycli binnen het inlichtingenproces lopen: die van *informatievergaring* ('foraging') en die van *situatiebegrip* (*sensemaking*). Deze processen beïnvloeden elkaar, en maken de opbouw van inlichtingen een doorlopend proces waarin data leidt tot inzichten, en inzichten leiden tot informatievragen. Een ander interessant aspect is dat het model laat zien dat hogere cognitieve functies (de sensemaking-loop) meer mentale inspanning vergen dan de lagere functies en meer structuur kennen. Met andere woorden: een inlichtingenproces kan ook gezien worden als een traject om structuur aan te brengen in ongeordende data.

Binnen crisismanagement zijn dit soort processen niet onbekend. Het principe Beeldvorming – Oordeelsvorming – Besluitvorming (BOB) is breed bekend en heeft kenmerken van de intelligencecyclus in zich. Beeldvorming is de opbouw naar een informatiebeeld; oordeelsvorming zet die informatie in context van een te nemen (crisisbeheersings-)besluit. Als we informatieduiding willen versterken, en meer

intelligence-gestuurde besluitvorming willen zien, dan moeten we zowel de beeldvorming als de oordeelsvorming versterken.

In het crisisdomein zijn informatiemanagement en informatievoorziening standaardtermen. Ook deze termen worden in de praktijk door elkaar gebruikt, maar kennen specifieke definities die in het kader van dit project van belang zijn.

Informatiemanagement is het proces waarmee bepaald wordt welke informatiebehoefte er bestaat in een organisatie. **Informatievoorziening** is het proces om informatiebehoefte van actoren te vervullen met data en informatie.

Deze termen worden in de praktijk uitwisselbaar gebruikt. Als we vanuit het perspectief van informatieduiding kijken naar de nieuwe mogelijkheden van technologie, dan wordt duidelijk waarom we de termen uit elkaar moeten halen. Technologie zorgt namelijk voor nieuwe mogelijkheden om data geautomatiseerd op te werken tot geduide informatie, waarbij er feedbackloops ontstaan (zoals aangegeven in Figuur 1) waardoor de informatievoorziening en het managen van dat proces (informatiemanagement) een nieuwe vorm krijgt. Nieuwe dataelementen uit de crisisomgeving zorgen voor nieuwe informatie, op grond waarvan er geautomatiseerd nieuwe data door sensoren worden verzameld zonder dat daar een menselijke beslisser of analist continu bij betrokken hoeft te zijn.

De kabinetsreactie op het evaluatierapport van de Wet op de Veiligheidsregio's [1] benadrukt het verschil tussen deze termen ook, en geeft aan dat deze termen beter op waarde moeten worden geschat.

Het kabinet benadrukt in lijn met het advies van de Commissie het belang van een gezamenlijke beweging van informatievoorziening naar informatiemanagement. Informatiemanagement omvat het structurele proces dat ervoor zorgt dat de informatiebehoefte vanuit verschillende werk- en bedrijfsprocessen van de veiligheidsregio's worden vertaald in informatievoorziening in alle fasen van crisisbeheersing. Het gaat hier om besturingsinformatie en bestuurlijke informatie, informatie ten behoeve van kwaliteitszorg, informatie over risico's en (dreigende) crises en incidenten. Informatievoorziening in het stelsel vormt de slagader van de bestuurlijke en operationele samenwerking bij de voorbereiding en de feitelijke bestrijding van lokale, regionale, bovenregionale en nationale incidenten en crises tussen de verschillende actoren in het stelsel en de interactie tussen de bestuurlijke en operationele niveaus.

Informatiemanagement gaat ook over het bepalen wie er behoefte heeft aan informatieduiding en in welke context. Het voorzien van informatieduiding gaat over het aanleveren van informatieproducten, zelf, oftewel de 'slagader van crisismanagement' zoals vermeld in bovenstaande reactie.

Samenvattend kunnen we stellen dat informatieduiding deel uitmaakt van een proces om van data naar weloverwogen besluiten te komen. Er zijn verschillende perspectieven aan informatieduiding te onderscheiden, die allemaal met elkaar samenhangen en op elkaar afgestemd dienen te zijn: het omvat een menselijk proces (sensemaking), een organisatieproces (informatieduiding) en een technisch proces van al dan niet geautomatiseerd verzamelen, ordenen en interpreteren van data.

Daarnaast is het belangrijk om goed te begrijpen met welk doel we kijken naar informatieduiding. Is het om lopende processen te verbeteren, of om beter voorbereid te zijn op toekomstige situaties? Gaat het om het versterken van informatieduiding van een individu, of een organisatie als geheel? De context en de specifieke doelstelling maakt uit welk soort maatregel of innovatie het meeste effect gaat sorteren om informatieduiding te versterken en moet daarom duidelijk gedefinieerd worden.

3 Expertreflecties op informatieduiding

In dit project zijn interviews gehouden met professionals van regionale en nationale crisisorganisaties, en experts uit onderzoeksinstituten en adviesorganisaties. Zij zijn gevraagd om te reflecteren op het begrip 'intelligence' en de relevantie daarvan voor het crisisdomein, en een beeld te schetsen van de kansen voor technologie om intelligence te ondersteunen.

3.1 Aanpak

Aangezien verschillende manieren om tegen informatieduiding aan te kijken ook gepaard kunnen gaan met verschillende denkrichtingen voor technologische of procesmatige innovatie, zijn er in het kader van dit project interviews afgenomen met diverse deskundigen uit het crisisdomein. Dit betreft professionals van regionale en nationale crisisorganisaties, deskundigen betrokken bij beleidsontwikkeling, en experts uit onderzoeksinstituten en adviesorganisaties. In totaal zijn er 23 interviews uitgevoerd. Zie Appendix C voor de lijst met geïnterviewden.

We hebben semi-gestructureerde interviews uitgevoerd aan de hand van de volgende vragen. Deze zijn vooraf gedeeld met de respondenten:

- *Wat zijn uw ervaringen met informatieduiding in de praktijk van uw organisatie? Welke behoeftes of knelpunten heeft u daarbij ervaren? Waar ligt volgens u de prioriteit voor verbetering?*
- *Bent u bekend met ondersteunende technologieën ten behoeve van informatieduiding? Van welke soort instrumenten heeft u eventueel al gebruik gemaakt? Wat zijn uw ervaringen daarmee, kunt u de grootste voor- en nadelen aangeven?*
- *Bent u in algemenere zin bekend met ontwikkelingen of producten die van belang zijn uit binnen- of buitenland?*
- *Als u zo'n vijf à tien jaar vooruitdenkt, waar denkt u dan dat we staan als het gaat om informatieduiding? En wat hoopt u?*

De interviews werden steeds door twee onderzoekers afgenomen. Van elk interview is een kort verslag opgesteld en hieruit zijn de meest opvallende en veelzeggende uitspraken gedestilleerd. De interviews zijn gecodeerd op vaak terugkerende thema's en antwoorden om zo een analyse te kunnen doen waaruit de belangrijkste bevindingen konden worden onttrokken. Deze thema's vormen de leidraad waarbinnen de bevindingen uit de interviews gepresenteerd worden.

3.2 Resultaten

In deze sectie geven we de belangrijkste observaties uit de interviews weer. Deze observaties zijn opgedeeld in de thema's die veel terugkwamen tijdens de interviews en belangrijke aandachtsgebieden vormen voor het versterken van informatieduiding in de crisisbeheersing.

3.2.1 *Individuele duiding*

Informatieduiding op individueel niveau wordt vooral gezien als subjectief en gebaseerd op ervaring en onderbuikgevoel; hierdoor speelt persoonlijk vertrouwen een grote rol.

“Informatieduiding zit voor een groot deel in de persoon zelf ingebakken: *gut feeling* is belangrijk bij rampenbestrijding.” In meerdere gesprekken komt naar voren dat ervaring en gevoel als leidende componenten worden gezien bij informatieduiding op individueel niveau. Een keerzijde daarvan is dat het duidingsproces ook als vrij subjectief en veranderlijk wordt ervaren. Dientengevolge zijn vertrouwen en de menselijke relatie essentiële elementen in het kunnen komen tot een gezamenlijk beeld door samenwerking. Zo speelt onderling vertrouwen een rol in zowel de gedeelde informatie als de interpretatie die eraan gegeven wordt, in combinatie met het nemen van verantwoordelijkheid voor de gedeelde statements.

3.2.2 *Gezamenlijke duiding*

Gezamenlijke duiding wordt gezien als doorlopend gesprek met een netwerkend karakter, waarbij de behoefte bestaat om dit proces meer te standaardiseren waar mogelijk. Belangrijke uitdagingen voor gezamenlijke duiding worden gezien in het verkrijgen van informatie en het op hetzelfde niveau krijgen van informatie-management in de ketens.

Netwerken ten behoeve van gezamenlijke duiding

Uit de interviews blijkt dat de respondenten informatieduiding niet alleen als een individueel, cognitief proces zien, maar zeker ook als een gezamenlijk proces. ‘Informatieduiding is een gesprek’, waarbij bijvoorbeeld experts om duiding wordt gevraagd van bepaalde signalen. Daarmee heeft informatieduiding ook een sterk netwerkend karakter: duiding is deels ook netwerkkennis en *collaboration awareness*. Weten met wie samengewerkt moet worden en hoe men elkaar kan vinden in het systeem is in crisisbeheersing van belang om tot een gezamenlijk beeld te kunnen komen. Uit de gesprekken kwam naar voren dat tijdens de coronacrisis bleek dat dit netwerk nog niet sterk was neergezet, waardoor het niet voldoende duidelijk was wie meegenomen diende te worden in het informatieduidingsproces. Het gedachtegoed van netcentrisch werken bleek dan ook nog niet te zijn gestandaardiseerd, hetgeen zich bijvoorbeeld liet zien in de behoefte aan versterking van de interregionale samenwerking. Het beter inbedden van samenwerking ten behoeve van informatieduiding is dan ook een van de lessen uit de coronacrisis.

Het bewerkstelligen van gezamenlijke duiding

“De kans dat iedereen de crisis op dezelfde manier ziet, is klein. Je moet in dezelfde film zitten voordat je adequate maatregelen kunt nemen”. Het belang van het komen tot een gedeeld situationeel beeld wordt onder alle respondenten breed gedragen. Om dit te bereiken, wordt een aantal methodes en processen voorgesteld.

De eerste betreft het meer routinematig vragen aan elkaar stellen aan om te controleren of men nog steeds ‘in dezelfde film zit’. Vragen die daarbij zouden kunnen helpen zijn bijvoorbeeld: waar ligt de focus en de impact van de crisis?

Wat is het probleem dat we willen oplossen? Waar zitten de gamechangers (sleutelmomenten en sleutelbesluiten)? Is er een gedeeld situationeel bewustzijn? In de koude of lauwe fase van een crisis zouden dit soort checkvragen kunnen bijdragen aan de voorbereiding. Tevens zou een dergelijk vraaggestuurd optreden kunnen ondersteunen bij het prioriteren binnen het intelligenceproces. Niet alle vragen kunnen immers beantwoord worden (op dezelfde termijn), dus het kanaliseren van de meest belangrijke informatie is dan van belang. Hiervoor zouden de nodige kritische vragen moeten worden gesteld, zowel door de bestuurlijke kant als de operationele kant van crisisbeheersing.

Een tweede manier om gezamenlijke duiding te faciliteren die tijdens de interviews werd voorgesteld betreft het standaardiseren van het proces en het organiseren van een gezamenlijke duiding in een wat kleinere, hechte pool van informatiemanagers die het met elkaar hebben over wat duiding voor hen inhoudt. Het standaardiseren van het proces kan bijvoorbeeld inhouden dat men gezamenlijk afstemt hoe bepaalde informatie gewaardeerd wordt (zoals het opstellen van signaalwaardes of drempelwaardes die vertaald kunnen worden naar directe acties).

Tot slot is het gebruik van stysteemdynamische modellen ook een mogelijkheid om de gezamenlijke beeldvorming mee te ondersteunen. Een voorbeeld van zo'n model is de MARVEL-methode (*Method to Analyse Relations between Variables using Enriched Loops [8]*). Dit betreft het in kaart brengen, in een groepsdiscussie, van de samenhang tussen verschillende problemen, interventies en (neven)effecten binnen een netwerk of keten van actoren die daarvoor verantwoordelijk zijn. Hierin kunnen ook de verschillen in perspectief worden verwerkt en kan de impact worden meegenomen van interventies die organisaties of actoren plegen op de werkzaamheden van andere actoren.

Uitdagingen op het gebied van gezamenlijke informatieduiding

"80% van alle problemen is informatie krijgen". Het verkrijgen en delen van informatie komt naar voren als een van de grootste uitdagingen in het komen tot een gezamenlijk situationeel beeld. Mogelijke bijdragen aan deze uitdaging zouden volgens de respondenten kunnen zitten in het opzetten van een (digitale) vertrouwensinfrastructuur met daarbij horende voorwaarden om informatie te delen; het versoepelen van privacywetgeving zoals de AVG; het in gang zetten van een cultuuromslag opdat men wil gaan bijdragen aan de informatiepuzzel in plaats van informatie als eigen bezit beschouwt; het opzetten van een centraal informatieknooppunt en het stimuleren van meer communicatie tussen andere veiligheidsorganisaties. Er lopen bij de politie bijvoorbeeld initiatieven om data te combineren, hier zouden veiligheidsregio's ook in kunnen participeren. In relatie tot het aanvullen van de informatievoorziening werd er ook door verschillende respondenten geopperd dat het interessant zou kunnen zijn om meer gebruik te maken van burgerinformatie of open bronnen. Hierbij moet wel de kanttekening geplaatst worden dat de kwaliteit van de informatie gewaarborgd moet blijven.

Een andere uitdaging die in de interviews naar voren kwam is om informatie-management in de crisismanagementketens overal op hetzelfde niveau te krijgen. Er is veel aandacht voor de 'grondplaat' ten behoeve van een robuuste basisvoorziening en het aan elkaar knopen van informatiestromen met als gevolg dat er nog weinig gebeurt op het gebied van complexere intelligence.

Uiteraard is de grondplaat belangrijk als fundament, maar het is van belang om ook substantieel aandacht te besteden aan de bovenkant van de informatieketen: daar waar intelligence opgebouwd wordt.

3.2.3 Gebruik van technologieën

Momenteel wordt er vooral gebruik gemaakt van eenvoudige procestools en dashboards. Technologische kansen worden vooral gezien in automatisering van informatieverwerking en netwerkanalyses. Dashboards worden veelvuldig genoemd als voorbeeld van technologische innovatie. Uitdagingen worden vooral gezien in het ontwikkelen van vertrouwen in technologie, de beschikbaarheid van benodigde data en de juridische en ethische vraagstukken die daarmee gemoeid zijn.

Huidige stand van zaken

Wat zou de rol van technologie kunnen betekenen in het verbeteren van de informatievoorziening en informatieduiding? Uit de interviews kwam naar voren dat de technologische hulpmiddelen vooralsnog beperkt zijn en dat het duidingsproces met name stoelt op menselijke competenties aangevuld door een aantal handige en bekende procestools zoals Microsoft Office, Trello, Google Docs, Microsoft Teams en Whatsapp. Daarnaast wordt er soms ook gebruik gemaakt van dashboarding. Zo is tijdens de coronacrisis vanaf het begin het LCMS ingezet, ingericht met een landelijk beeld waarin ook alle regionale beelden gekoppeld waren, gevold door het ontwikkelen van dashboards.

Kansen en behoeften voor technologieën in de toekomst

Eerst zullen de vermeende kansen en de behoeften wat betreft technologie weergegeven worden waarna vervolgens ook de waargenomen uitdagingen aan bod komen wat betreft de inzet van nieuwe technologieën. Nota bene: uit de interviews kwamen duidelijke verschillen in percepties naar voren wat betreft technologische mogelijkheden.

Ten eerste kwam de behoefte naar automatisering van het informatie-duidingsproces sterk naar boven uit de gesprekken. Aangezien er bij flitscrises weinig tijd is voor informatieverwerking, zouden ondersteunende technologieën die in staat zijn delen van het informatieduidingsproces te automatiseren hierin een uitkomst kunnen bieden. Hierbij kan worden gedacht aan het automatisch filteren van informatie op relevantie, of het bundelen van data tot informatie gecombineerd met een automatische gap-analyse. Sommigen breidden dit beeld nog verder uit naar een visie van een geautomatiseerde wegwijzer die kan helpen bij het beter ontsluiten en opslaan van informatie en waarbij een 'AI-buddy' of virtuele assistent ook controlevragen kan stellen als signalen voor informatieduiding (bijvoorbeeld door tegenstrijdige informatie te tonen of vergelijkingen te tonen met andere situaties). Daarbij is er ook sterk de wens om de output van deze ondersteunende technologieën visueel overzichtelijk weer te kunnen geven in een overzichtsplaat. Naast deze behoeften kwam uit een gesprek ook naar voren dat hier tevens kansen zouden liggen aangezien het gevoel heerst dat er al heel veel data beschikbaar is om dit soort data-science-technologieën op toe te passen.

Een tweede behoefte die naar voren kwam uit de gesprekken was het snel in kaart kunnen brengen van het (brede) netwerk. Een (automatische) netwerkanalyse van de kritieke en impactvolle organisaties om mee samen te werken bij bepaalde type crises zou daarbij wenselijk zijn. Een voorgestelde vervolgstap daarop bestaat uit het koppelen van de netwerkanalyse aan een communicatiesysteem waardoor de juiste partijen gemakkelijker met elkaar in verbinding gebracht kunnen worden.

Tot slot kwamen de kansen voor dashboardgebruik naar voren uit de interviews. Het werd aannemelijk geacht dat naarmate mensen meer met dashboards gaan werken, ze ook beter over data zullen nadenken, zowel op het gebied van duiding als de vertaling van de informatie naar andere partijen toe. De beschikbaarheid van een dergelijk platform zou dus als katalysator kunnen fungeren vanwege de effecten op de menselijke competenties en werkwijzen. Een kanttekening hierbij is wel dat als de processen niet voldoende worden aangepast aan de nieuwe te implementeren technologieën, het risico bestaat dat de technologie niet goed wordt toegepast, hetgeen nadelige effecten kan hebben op de operatie. Een basisbegrip over hoe data en informatie georganiseerd moet worden is daarbij een fundamenteel begin om vervolgens succesvol met automatische tooling te kunnen werken.

Verwachte uitdagingen in het gebruik van nieuwe technologieën in de toekomst

Momenteel is de menselijke component leidend in het crisisdomein. Dit betekent dat er grote nadruk ligt op het vertrouwen in de samenwerking en in de gedeelde informatie en de interpretatie ervan. Er kwam naar voren dat het vertrouwen in de technologie dan ook nog niet zo groot is als het vertrouwen in de mens. Afhankelijk van hoe een automatische ondersteuning zou worden ingericht, kan de vertrouwenscomponent gevolgen hebben voor de implementatiemogelijkheden in de praktijk.

Een andere uitdaging zou kunnen liggen in de grote hoeveelheid data die nodig is om bijvoorbeeld AI-technologieën in te zetten voor gedeeltelijke automatisering van het informatieduidingsproces. Daarbij wordt bij sommigen de nadruk gelegd op de uitdaging op juridisch vlak aangaande datavergaring.

Tegelijkertijd wordt er verwacht dat de inzet van datatechnologieën ten behoeve van (gedeeltelijke) automatisering ook kan leiden tot meer ethische vraagstukken zoals het bezit van grote hoeveelheden data door overheden of de macht van de private sector (zoals *cloud* companies) versus de publieke sector. Aan de andere kant wordt er ook aangegeven dat technologie daar mogelijk bij helpen, zoals door bijvoorbeeld de inzet van *privacy preserving* of *privacy enhancing technologies* waarbij informatie op een anonieme wijze gedeeld kan worden.

Tot slot kwam tijdens de interviews naar voren dat er steeds meer afhankelijkheidsvraagstukken zichtbaar worden rondom de inzet van nieuwe technologieën. Actoren in het crisisbeheersingsdomein worden steeds meer afhankelijk van derde partijen, zoals IT-service providers, en worden daarmee kwetsbaarder voor uitval of aanval, en minder zelfredzaam.

3.2.4 Menselijke competenties van de toekomst

De informatiespecialist van de toekomst kijkt breder naar informatie en de omgeving, waardoor het palet aan functies en competenties wellicht uitbreiding behoeft. Daarnaast zijn met opleidingen en trainingen de menselijke competenties op het gebied van duidingscapaciteit nog verder uit te breiden, wat een voorwaarde is om mee te kunnen groeien met de technologieën van de toekomst.

Bij de respondenten is het idee van de 'vernieuwde informatiespecialist' of 'informatiemanager van de toekomst' sterk aanwezig. Hierbij zou deze rol op den duur andere functies betreffen, namelijk die van 'ontkokerd', multidisciplinair kijken naar informatie, het hebben van een brede blik waarin de buitenwereld in beschouwing wordt genomen en het kunnen vertalen van informatie naar allerlei niveaus. Het op deze manier uitbreiden van het palet van functies werpt de vraag op of de menselijke competenties die er nu aanwezig zijn ook compatibel zijn met dit toekomstbeeld van de informatiespecialist of informatiemanager.

Mogelijk zou hiervoor dan ook verder ontwikkeld moeten worden op de competenties aan de menskant. Een van de respondenten gaf hierbij aan dat als er tevens ingezet gaat worden op complexere technologische innovaties, het bevattingsvermogen van de mens mee moet kunnen groeien met de hoeveelheid en complexiteit van data en informatie die daar mogelijk mee gepaard gaan. Hierbij is het opleiden van mensen cruciaal. Zo zou de informatiespecialist van de toekomst bijvoorbeeld te maken kunnen krijgen met de ontwikkelingen rondom het systeemdenken. Hierbij worden complexe situaties via modellen in kaart gebracht. Deze modelleringstechnologieën en methoden beginnen rijper te worden, waarbij het dan ook van belang wordt om de bijbehorende menselijke competenties mee te ontwikkelen aangaande het inzicht in causale relaties en correlaties tussen concepten en fenomenen.

Niet alleen het leren omgaan met mogelijke technologische innovaties, maar ook het leren duiden als methode zou versterkt kunnen worden. Daarbij kan worden gedacht aan bijvoorbeeld het trainen van perspectiefherkenning, onderscheid aanbrengen tussen feitelijke data en de duiding ervan, aangeven welke data is gebruikt voor stukken informatie, het herkennen van afwijkende of zwakke signalen en bewustwording van menselijke biases. Bij de politieacademie lopen er momenteel projecten waarbij wordt gekeken naar de mogelijkheden van virtual en augmented reality en e-trainingen voor het trainen van informatiespecialisten en -analisten op het gebied van 'intelligence led policing'. Tot slot kwam tijdens de gesprekken hierbij ook de vraag naar boven van de organisatie van een dergelijke nieuwe rol: zouden dit soort informatiespecialisten per regio beschikbaar moeten zijn of zou er een centrale intelligence-cel hiervoor moeten worden ingericht?

3.2.5 Voorbereidende informatievoorziening

Het gevoel heerst dat er meer kan worden gedaan in de voorbereidingsfase van crises, zoals het reeds in kaart brengen van informatiebehoeften of indicatoren bij bekende crises.

De notie van een verbeterde voorbereiding in de informatievoorziening kwam naar voren uit de gesprekken. Zo zou er per crisistype al kunnen worden bedacht welke informatie nodig is en bij wie dit verkregen zou kunnen worden. Hierbij kan het reeds opstellen van standaarden met betrekking tot terminologie, iconologie en data formats ook een belangrijke voorbereidende rol spelen, net als het bij voorbaat overeenkomen over bepaalde indicatoren of drempelwaardes bij crises. Dit kan tevens ten goede komen van het kunnen detecteren en delen van *early warnings* en andere belangrijke signalen. Deze verbeterde informatievoorziening werd ook wel preparatieve duiding genaamd als eerste in de drie fasen met verschillende duiding, gevolgd door real-time duiding en een evaluatie-analyse. In een interview werd over de mogelijkheid tot preparatieve duiding wel de kanttekening gemaakt dat er op een ongekende crisis bijna niet kan worden voorbereid, maar dat een proactievare wijze van werken er wel voor kan zorgen dat er beter op ongekende crises kan worden gereageerd.

Tot slot kan het helpen om lering te trekken uit het idee van *transformative resilience*. Dit houdt in dat een systeem een nieuw stabiele vorm zoekt als de oude vorm niet meer houdbaar is, bijvoorbeeld het ontstaan van de Europese Unie na de Tweede Wereldoorlog [9]), of de zoektocht naar 'het nieuwe normaal' na de Coronaviruspandemie [10]). In de crisisbeheersing kan dat vertaald worden met actief lering trekken uit de ervaringen, en daarmee de bestaande manier van crisisbeheersing fundamenteel aan te passen, zodat nieuwe crises effectief beheerd kunnen worden.

3.2.6 *Integrale structuur*

De wens bestaat om naar een structurele informatieorganisatie te bewegen.

Als laatste thema werd er tijdens de interviews ingegaan op het aspect van integraliteit in de crisisbeheersings- en informatieduidingsprocessen. In eerste zin behelst dit de samenhang tussen mensen, middelen, techniek en organisatie in een systeemdiscussie. Volgens de respondenten zou het wenselijk zijn om naar eenzelfde soort structurele informatieorganisatie te bewegen zoals die is ingericht bij de politie of defensie. Net als in voorgenoemde organisaties zou in deze constructie genetwerkt samenwerken een belangrijke rol innemen samen met technologieën die de algehele systematiek ondersteunen. Specifiek voor het crisisdomein zou het daarbij ook van belang zijn middels koppelvlakken de gewenste rollen en functionaliteiten adequaat en schaalbaar inzetbaar te maken.

4 Technologieverkenning

4.1 Aanpak technologieverkenning

We hebben een verkenning uitgevoerd naar technologie die het proces van informatieduiding kan ondersteunen. Hierbij is gekeken naar producten die op dit moment in gebruik zijn in verschillende domeinen in de informatievoorziening, alsook naar nationale en internationale innovatieprojecten die op termijn een bijdrage kunnen leveren. Deze verkenning is niet bedoeld als een uitputtende marktverkenning, maar dient ter inspiratie voor het vaststellen van kansrijke ontwikkelpaden om informatieduiding in de Nederlandse crisisbeheersing te versterken.

De volgende bronnen zijn hier geraadpleegd:

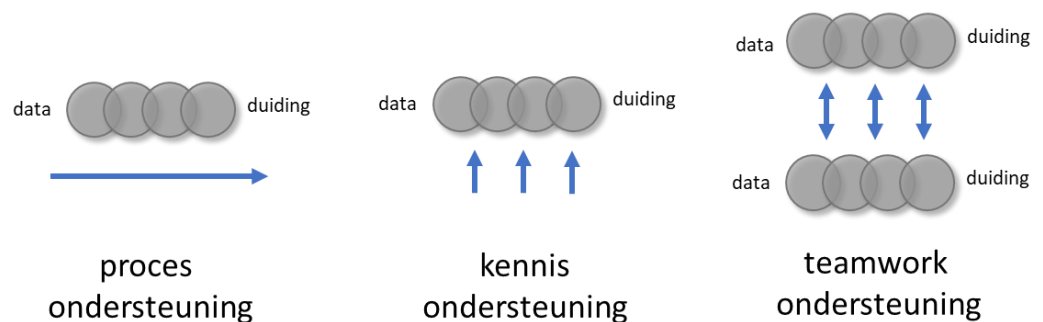
- **CORDIS project database** (<https://cordis.europa.eu/>). Dit is een database van de Europese Commissie waarin alle EC-gefinancierde onderzoeksprojecten zijn ondergebracht.
- **DRIVER+ Portfolio of Solutions** (<https://pos.driver-project.eu/en>). Dit is een database die in het kader van het DRIVER+ project is ontwikkeld met daarin beschrijvingen van, en ervaringen met crisismanagement solutions.
- **Security Research Rapid Response to COVID19 platform** (<https://sec3r.com/>). Dit is een platform waarin diverse onderzoeksprojecten en organisaties een overzicht geven van beschikbare tools en hulpmiddelen die door overheden en hulpverleners ingezet kunnen worden om de COVID-19 pandemie te bestrijden.
- **TNO Innovation Radar** (<https://innovationradar.tno.nl/>). De TNO Innovation Radar is een permanent bijgehouden platform met diverse innovaties voor Defensie, technologische ontwikkelingen, en nieuwe concepten.
- **CMINE: Crisis Management Innovation Network Europe** (<https://www.cmine.eu/>). Dit is een online platform dat in het kader van DRIVER+ is ontwikkeld voor het voeren van discussies en uitwisselen van ervaringen op het gebied van crisismanagement.
- **BuildERS (2020), Deliverable D2.4 Catalogue of tools, technologies and media opportunities for disaster management**. Project BuildERS - Building European Communities' Resilience and Social Capital.
- De **uitgevoerde interviews** in dit project.

Bijlage A bevat een selectie van relevante tools en projecten uit deze bronnen. Deze selectie is gemaakt op basis van zoekopdrachten met de volgende trefwoorden: *information process, situational awareness, sense making, decision support system, real time planning, sentiment analysis, data visualisation*. Tevens bevat de selectie een korte toelichtingen over de stand van zaken met betrekking tot drie generieke technologieën die van groot belang zijn in de ondersteuning van informatieduiding: *big data analytics, big data visualisatie* en *het automatisch genereren van causale relaties tussen data*.

4.2 De rol van technologie

Technologie is een belangrijke factor in het versterken van de informatievoorziening, maar deze kan op verschillende manieren ingevuld worden. Technologie kan bijvoorbeeld helpen om data beter te begrijpen, maar ook om de samenwerking tussen partijen te verbeteren. Bij elk van deze rollen horen andere IT-producten en zijn er specifieke kansen voor technologieontwikkeling.

We onderscheiden drie belangrijke rollen van technologie als we kijken naar het informatievoorzieningsdomein: **Procesondersteuning**, **Kennisondersteuning** en **Teamworkondersteuning** (zie Figuur 2).



Figuur 2: Drie vormen van technologie ondersteuning in het intelligenceproces.

Procesondersteuning. Hieronder verstaan we tools die helpen om het duidingsproces te ondersteunen. Deze tools zijn vooral gericht op het organiseren van de informatieruimte en het begeleiden van actoren door het proces van data naar duiding. In de praktijk gaat het hierbij vooral om kantoorapplicaties (zoals Office, databases, workflow-applicaties), maar er zijn ook meer geavanceerde applicaties in gebruik die specifiek bedoeld zijn om een beeldopbouw- en duidingsproces te ondersteunen. Hierbij kan gedacht worden aan oplossingen zoals Analyst Notebook², PowerBI³, Palantir Gotham⁴ en andere commerciële data awareness tools. Ook het standaardiseren van dataformaten en informatieprocessen hoort bij deze categorie.

Technologie kan ook **kennisondersteuning** bieden. Hieronder vallen bijvoorbeeld systemen die kennis hebben van een bepaald domein of een thema, of die, met behulp van achtergrondkennis, hulp kunnen bieden om specifieke zaken te duiden. Een herkenbaar voorbeeld hiervan zijn bijvoorbeeld '*social media mining*' tools die helpen om trends te herkennen in social media-kanalen. Deze tools hebben kennis van social media, menselijke taal en gedrag, en helpen om snel in de enorme hoeveelheid datapatronen te identificeren, bijvoorbeeld met betrekking tot het sentiment tijdens een crisis. Technologie die helpt om data uit open bronnen te analyseren worden ook '*OSINT tools*' genoemd: tools die helpen om intelligence op te bouwen op basis van materiaal uit open bronnen. Thema-specifieke dashboards zijn een ander voorbeeld van dit type technologie. Dashboards helpen om data te interpreteren en eenvoudiger trends te kunnen zien.

² <https://www.ibm.com/products/i2-analysts-notebook>

³ <https://powerbi.microsoft.com/nl-nl/>

⁴ <https://www.palantir.com/palantir-gotham/>

Slimmere dashboards geven ook voorspellingen weer gebruikmakend van onderliggende kennismodellen.

Een derde type technologie dat we tegenkomen rondom informatieduiding richt zich vooral op **teamworkondersteuning**. Bij informatievoorziening en intelligence zijn vele actoren en databronnen betrokken. Data- en informatiedeling spelen een belangrijke rol bij crisisbeheersing, evenals het delen van informatieproducten. Technologie om deze processen te ondersteunen is daarom van cruciaal belang. Tools op deze as helpen om informatie te delen, om verschillende beelden bij elkaar te brengen en om samen te werken aan informatieproducten. Hierbij gaat het vaak om ‘team situational awareness’ te creëren: een gezamenlijk gedeeld beeld. LCMS is, als kernproduct van de Nederlandse crisisbeheersing, een duidelijk voorbeeld van zo’n instrument. Daarnaast zijn er allerlei platformen, tools en systemen die helpen om informatiesamenwerking makkelijk te maken, zoals mobiele informatiesystemen (bv. MOI/VRR) en meldingssystemen. Ook standaard-kantoorapplicaties (bijvoorbeeld Microsoft Teams), social media platformen (Whatsapp) en commerciële applicaties vallen hieronder.

Binnen elk van de drie onderscheiden rollen van technologie zijn er primaire ontwikkelrichtingen. Op deze wijze ontstaat een breed palet aan mogelijkheden om technologie in te zetten voor versterking van informatieduiding (zie Tabel 1).

Tabel 1: Rollen, functies en ontwikkelrichtingen van technologieën.

	Procesondersteuning	Kennisondersteuning	Teamwork ondersteuning
Typische technologie functies	<ul style="list-style-type: none"> • Workflow-ondersteuning • Dossiervorming • Informatie-clustering • Databeheer • Informatie-management 	<ul style="list-style-type: none"> • Informatie-voorziening • Voorspellende modellen • Trendidentificatie • Verklarende uitleg 	<ul style="list-style-type: none"> • Communicatie • Informatiedeling • Gezamenlijke beeldvorming
Primaire ontwikkelrichting	<ul style="list-style-type: none"> • Van een gefragmenteerd proces naar een integraal proces • Van een mens-gestuurd proces naar een systeem-gestuurd proces. 	<ul style="list-style-type: none"> • Van systemen met beperkte kennis naar systemen met brede wereldkennis • Van systemen die informatie presenteren naar systemen die informatie interpreteren en interpoleren 	<ul style="list-style-type: none"> • Van informatieduiding als individueel proces naar informatieduiding als een genetwerkt proces. • Van zelf zoeken naar meer informatie, naar informatie aangeboden krijgen uit het netwerk.
Voorbeelden relevante technologie ontwikkelingen	<ul style="list-style-type: none"> • Work-centered agents • Intelligence Process Automation • Self-learning, adaptive process support 	<ul style="list-style-type: none"> • Pattern recognition, deep learning • Context-awareness in systems • Concept recognition • Business Intelligence, data science 	<ul style="list-style-type: none"> • Human – machine teaming, conversational agents • Virtual collaboration spaces • Intelligent information agents • Multi-party computation,

	Procesondersteuning	Kennisondersteuning	Teamwork ondersteuning
	<ul style="list-style-type: none"> Natural Language Processing 		<ul style="list-style-type: none"> Privacy Preserving Data Sharing
Voorbeeld laag / medium TRL	<ul style="list-style-type: none"> Text Classification tool Crisis Event Extraction Service (CREES) 	<ul style="list-style-type: none"> Virtuele Assistent MARVEL 	<ul style="list-style-type: none"> Social Media Visualisation Tool
Voorbeeld hoog TRL	<ul style="list-style-type: none"> Siren 	<ul style="list-style-type: none"> Palantir Foundry 	<ul style="list-style-type: none"> COBRA

4.3 Conclusie

We constateren dat er een veelheid aan technologische ontwikkelingen bestaat, ook buiten het domein van crisisbeheersing. Er worden diverse (nieuwe en innovatieve) tools ontwikkeld op verschillende niveaus van maturiteit (Technology Readiness Level, TRL). Het merendeel van de geïnterpreteerde tools (25) heeft een medium TRL (5-7), wat er op duidt dat er binnen toegepaste (inter)nationale onderzoeksprojecten veel potentieel interessante toepassingen worden ontwikkeld. In enkele gevallen is de software beschikbaar via het open source-platform *GitHub*. Daarnaast hebben acht van de geïnterpreteerde tools een hoog TRL (8-9). Er zijn al diverse bedrijven die commerciële producten inclusief diensten aanbieden, variërend van specifieke tools tot meer geïntegreerde platformen. Het grote voordeel van de beschikbaarheid van tools op een medium en hoog TRL is dat organisaties niet het wiel helemaal opnieuw hoeven uit te vinden.

Technologisch is er veel mogelijk. De uitdaging lijkt meer te liggen bij het bepalen van wat de gewenste functionaliteiten zijn voor de Nederlandse gebruikers gegeven de specifieke context (processen, samenwerkingen, formele verantwoordelijkheden), de interoperabiliteit met bestaande systemen en de opleiding en training van personeel. Naast de eigen technologieën die gebruikt worden door de professionele organisaties dient hierbij rekening gehouden te worden met de beschikbaarheid van data uit open source bronnen, en het feit dat veel data gegenereerd worden door burgers. Deze data kunnen door de professionele organisaties zelf worden opgezocht, maar betrokken burgers (burger-fora, online vrijwilligers) kunnen deze ook uit eigen beweging aanleveren via spontane ad-hoc netwerken.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

De interviews, conceptverkenning en technologieverkenning hebben geleid tot een aantal conclusies op informatieduiding en het versterken daarvan in de crisisbeheersingscontext. Deze conclusies worden hieronder verder toegelicht.

1 Informatieduiding is een continu en collectief proces waarin op multidisciplinaire wijze een gedeeld en betekenisvol beeld tot stand wordt gebracht.

Het is een natuurlijke reactie om informatieduiding te zien als een geïsoleerd proces, en de volgende stap na het opbouwen van een informatiebeeld. Dit is niet een verstandig perspectief. Informatieduiding kan beter gezien worden als een doorlopend proces van verzamelen, verwerken en verrijken van informatie en contrasteren tegen de werkelijkheid. Zonder bruikbare data kan er geen waardevolle duiding gegeven worden.

Daarnaast moet er ook benadrukt worden dat informatieduiding inherent een collectief proces is. Begripsvorming van een situatie is het resultaat van vele actoren die via directe of indirecte paden bijdragen aan de duiding. Versterking van informatieduiding moet daar oog voor hebben.

2 Informatieduiding is vooralsnog mensenwerk; het versterken van duidingsvermogen moet oog houden voor een goede balans tussen technologie en menselijke competentie.

De snelle ontwikkelingen van de AI en data-science maken het verleidelijk om te denken aan systemen die zelfstandig de wereld kunnen interpreteren en duiding geven. De praktijk is nog ver weg van dat beeld. In de praktijk is informatieduiding nog voornamelijk een menselijk domein, met een hele basale rol voor technologie. Informatieduiding vergt wereldkennis, verbeeldingscapaciteit en analytische competenties die vooralsnog niet aan technologie kunnen worden toegeschreven. De mens zal voor de komende tijd nog *in the lead* blijven. Als we kijken naar manieren om informatieduiding te versterken, dan moet daarbij goed de balans gevonden worden tussen technologische en menselijke competenties.

3 Informatieduiding vraagt andere competenties dan regulier (crisis-) informatiemanagement en informatievoorziening.

Veel van de discussie en ontwikkelingen rondom informatieduiding worden gevoerd vanuit het perspectief hoe op dit moment de informatievoorziening is geregeld in de crisisbeheersing. Het is een begrijpelijk perspectief om informatieduiding te zien als een doorontwikkeling van informatievoorziening. Dit is waarschijnlijk niet een verstandige tactiek. Het goed opbouwen van 'intelligence' omvat andere processen dan de gewoonlijke data- en informatieverspreiding, en vergt daarmee andere competenties – zowel voor systemen als voor betrokken professionals. Intelligencewerk vergt interpreterend vermogen, projectiecompetentie en de vaardigheid om kritisch de waarde van informatie voor een conclusie te kunnen bepalen.

Het versterken van het vermogen tot informatieduiding zal daarom ook impact hebben op de OTO-trajecten van crisisprofessionals en de vorm en functie van ondersteunende technologie.

4 De grootste meerwaarde van technologische innovatie voor informatieduiding ligt met name op het gebied van automatische situatierkenning, het vormen van relaties tussen informatie, en het vermogen van systemen om voorspellingen te doen.

Technologie kan veel toevoegen aan het vermogen tot informatieduiding. Als we kijken naar ontwikkelrichtingen die op korte termijn al waarde kunnen gaan leveren, dan liggen die waarschijnlijk in het gebied van automatische situatierkenning, het vormen van relaties tussen informatie, en het voorspellend vermogen. Deze ontwikkelingen zullen grotendeels gestuurd worden door toepassing van Altechnologie, bijvoorbeeld 'deep learning'-technieken, 'concept mapping' en taalherkenning. Daarbij moet wel aangetekend worden dat op korte termijn dit vooral toepassingen zijn die zich op specifieke situaties richten, en waarbij dus niet diepe, algemene wereldkennis nodig is. We mogen bijvoorbeeld verwachten dat systemen steeds beter in staat zullen zijn om een fysiek incident te herkennen aan de hand van omgevingsinformatie en meldingen, maar niet dat het ook politieke verschuiving of complexe maatschappelijk fenomenen gaat herkennen. Hetzelfde geldt voor voorspellingen, en het vermogen van systemen om oorzaken te bepalen van gebeurtenissen.

5 Er zijn vele parallellen te trekken met duidingsprocessen (intelligence) bij andere organisaties, en er is daardoor veel potentie voor het hergebruik van werkwijzen, *best practices* en technologie in het crisisdomein.

In andere domeinen heeft intelligence al langer een centrale positie, en wordt er meer nadruk op gelegd op continue doorontwikkeling van technologie, methodieken en competenties. Met name bij Defensie, de politie en de inlichtingendiensten is veel ervaring met informatieduiding, en is veel inspiratie en ervaring te halen.

In de intelligence domeinen zijn forecasting en '*early warning*' systemen gemeengoed, evenals vraaggestuurd werken, '*competing hypothesis analysis*' en multidisciplinair werken. Bij de Koninklijke Marechaussee is veel ervaring met '*actionable intelligence*' om zo snel mogelijk actie te kunnen ondernemen bij waardevolle signalen over gebeurtenissen of personen. Bij de politie zijn er verschillende ontwikkelingen gaande om informatieduiding te versterken, zoals diepere burgerparticipatie in informatievoorziening en -duiding, real-time risico-beoordeling, virtuele assistenten en dynamische draaiboeken. Bij Defensie is intelligence een inherent deel van operationele missies, en is de afgelopen decennia diepe kennis opgedaan over het opzetten en benutten van '*intelcellen*': teams die informatieduiding tot taak hebben, in ondersteuning van de operationele besluitvorming. Daarnaast heeft Defensie zeer veel ervaring met het opbouwen van toekomstscenario's, systeemanalyses en de koppeling tussen beeld- en besluitvorming.

De ervaringen uit deze domeinen kunnen zeer waardevol zijn voor het crisisdomein. Daarbij moet wel in de gaten gehouden worden dat er grote verschillen zijn in context, en dat er een vertaalslag gemaakt moet worden voor toepassing in het crisisdomein.

5.2 Ontwikkelingen en user stories

Zoals beschreven zijn er verschillende ontwikkelrichtingen om het vermogen tot informatieduiding te versterken. Dit is slechts deels een technologische uitdaging: het gaat ook over het versterken van het intelligenceproces op zich en het aangaan van samenwerkingsverbanden. Technologie kan daar een rol in spelen, maar hoe die rol eruit moet zien is onderdeel van een grotere ontwerpvrage: hoe willen de Nederlandse crisisorganisaties dat informatievoorziening en -duiding zich gaan ontwikkelen in de komende jaren?

Als we kijken naar ontwikkelrichtingen voor het versterken van informatieduiding, dan hebben we het primair over het proces en over de invulling van dat proces. Het proces gaat over het pad van data naar duiding. De invulling gaat over de rol van technologie, en de interactie tussen actoren binnen het proces. Deze dimensies hebben we in hoofdstuk 4 al benoemd als primaire rollen voor technologie: het ondersteunen van het intelligenceproces, het aanbieden van kennis, en het faciliteren van samenwerking.

Het bepalen van de gewenste rol van technologie gaat impliciet ook over de taakverdeling tussen mens en technologie. Als we van een IT-tool verwachten dat het gebruikers zelfstandig waarschuwt bij een bepaalde gebeurtenis, dan is dat, naast een uitspraak over technische capaciteit, ook een uitspraak over interactie tussen mens en systeem, maar ook over de mate van zelfsturing en wereldkennis van het systeem. Het zou dus bijvoorbeeld kunnen zijn dat we niet zozeer informatievoorziening als proces willen veranderen, maar de taakverdeling tussen mens en systeem binnen dat proces.

Het mag duidelijk zijn dat er geen eenduidig antwoord is op de vraag hoe intelligence versterkt kan worden binnen de Nederlandse crisisbeheersing. Als eerste stap moet daarvoor een nadere dialoog plaatsvinden over het gewenste toekomstbeeld: wat voor 'intelligence capaciteiten' willen we in de nabije toekomst gerealiseerd zien worden?

Om richting te kunnen geven aan een verdere ontwikkeling van intelligence binnen de crisisbeheersing, is het verstandig om te werken met *user stories*. Een user story is een schets vanuit het perspectief van een stakeholder over hoe de toekomst er mogelijkzamerwijs zou kunnen uitzien. Uiteraard kan niemand de toekomst voorspellen, maar het neerzetten van een user story kan helpen om te begrijpen wat de implicaties zijn van een visie, en ondersteunen bij het bepalen van een ontwikkelpad om die visie, zoals geïllustreerd in de user story, te realiseren. Een user story bevindt zich niet te dicht bij de huidige realiteit. Een user story dient om voorbij het hier en nu te kijken, en te stimuleren om buiten gebaande paden te denken. Tegelijkertijd mag een user story ook niet te ver weg in de toekomst liggen, en moet het enige realiteitszin uitstralen.

Voor dit project hebben we een drietal user stories ontwikkeld. Deze user stories zijn bedoeld om te laten zien hoe de versterking van informatieduiding op verschillende manieren gerealiseerd kan worden en welke rol technologie daarin kan spelen.

De user stories schetsen een beeld van 5 tot 10 jaar vooruit, en verschillen onderling op primaire kenmerken: meer of minder samenwerken, meer of minder

procesondersteuning, meer of minder slimme systemen met wereldkennis, enzovoorts.

We plaatsen elke user story binnen de context van een mogelijke ontwikkeling, inclusief een duiding van de belangrijkste dimensies waarin deze plaatsvindt en een indicatie van de belangrijke technologische ontwikkelingen die daarbij passen. We benadrukken dat deze ontwikkelingen en user stories mogelijke illustraties ter inspiratie zijn. Van belang is dat er door de betreffende stakeholders een beleidskeuze wordt gemaakt voor een richting met het bijbehorende verhaal (de user story). Dat kan een van onderstaande richtingen en user stories zijn, een combinatie van deze richtingen, of zelfs een nieuwe variant: als er maar een duidelijke gemeenschappelijke richting wordt bepaald en gevolgd.

5.2.1 *Ontwikkeling 1: Van traditioneel informatiemanagement naar intelligence*

Dimensies:

- Er is enige optimalisatie in proces met behulp van automatisering. Er is geen samenwerking in het intelligenceproces tussen partijen. Er is geen substantiële technologische veranderingen.
- Deze user story zit redelijk dicht bij de praktijk van nu.
- Dit is een user story waar alleen standaard kantoorautomatisering een rol speelt, en er geen complexe technologie betrokken is in het intelligenceproces.

User story 1

Astrid werkt bij een veiligheidsregio als senior analist. Ze heeft daarvoor 15 jaar als Operationeel Leider gewerkt in diezelfde regio. Vanuit deze operationele ervaring is ze uitstekend in staat om als analist te werken. Ze weet heel goed wat voor problemen en uitdagingen er kunnen optreden, en welke beslissingen genomen moeten worden om een crisis te beheersen. Vanuit dat perspectief is ze uitstekend in staat de informatie te analyseren en te duiden. Ze heeft een korte training gevolgd waarin het intelligenceproces is toegelicht en waarin ze leerde werken met een generieke ondersteunende analyse tool (zoals Analyst's Notebook). Daarnaast volgde ze een heavy user training in Excel en whiteboard.

De analyse en duiding van informatie is primair mensenwerk, gebaseerd op een gedegen inhoudelijke kennis van het domein. Als er bepaalde zaken zijn waar ze minder inhoudelijke kennis over heeft, vraagt ze hierbij ondersteuning aan enkele collega-analisten die wel die benodigde achtergrondkennis en ervaring hebben. Voor complexere analyses waarvoor de combinatie van disciplines nodig is, zitten de analisten bij elkaar in de lokale analysekamer om onderling de taken te verdelen en de resultaten te integreren. Het uiteindelijke informatieproduct, dat de uitkomst van de analyse en een duiding van de informatie bevat, wordt overgedragen aan de operationeel leider die ernaar had gevraagd.

Implicaties voor technologie:

- Deze user story betreft voornamelijk bestaande kantoorapplicaties. Hier zijn kansen voor technologie om te helpen bij het filteren en presenteren van informatie, en faciliteren het bijhouden van dossiers. Slimme technologie kan helpen bij het vastleggen van het analyseproces.
- Daarnaast zijn er kansen voor verdere ondersteuning bij het overdragen van informatieproducten en het visualiseren van informatie.

5.2.2 *Ontwikkeling 2: De nieuwe intelligence-analist centraal*

Dimensies:

- Dit scenario kent een substantiële procesverandering, veel technologie, en een hoge mate van samenwerking in het intelproces.
- De intel-analist is ingevuld als een nieuwe rol en niet een doorontwikkeling van de traditionele informatiemanager.
- Technologie speelt een zware ondersteunende rol in de samenwerking tussen partijen, en het doorlopen van het intelproces.

User story 2:

Peter is na zijn opleiding operationele analyse gaan werken bij Defensie. Daar heeft hij veel kennis en ervaring opgedaan van intelprocessen in de context van militaire buitenlandse missies. Na drie jaar was hij aan een nieuwe uitdaging toe en is als analist in dienst getreden bij een veiligheidsregio. Hij heeft een introductietraining van twee weken gevolgd om bekend te raken met het werkveld van de veiligheidsregio en de interne organisatie. De veiligheidsregio heeft, samen met alle andere regio's, een licentieovereenkomst met de leverancier van een specialistische software omgeving (geïnspireerd op Analyst's Notebook). Deze leverancier verzorgt ook gebruikerstrainingen en Peter heeft na de succesvolle afronding hiervan een landelijk erkend certificaat gekregen. Bij de veiligheidsregio werkt Peter in een vast team van analisten dat niet alleen in tijden van naderende en actuele crises informatie analyseert en duidt, maar ook verkenningen uitvoert naar nieuwe dreigingen en de mogelijke consequenties voor de veiligheidsregio. Hoewel de analyses in belangrijke mate geautomatiseerd worden uitgevoerd, is de duiding van de resultaten primair mensenwerk.

De veiligheidsregio heeft ervoor gekozen om altijd een human-in-the-loop te houden om de juiste prioriteiten te stellen en rekening te houden met de mogelijke sensitiviteit van een situatie. Daarnaast wil men niet blind vertrouwen op de algoritmes. Naast zijn reguliere functie bij de veiligheidsregio maakt Peter deel uit van een landelijke pool van senior analisten. Deze pool kan worden aangesproken door andere veiligheidsregio's, landelijke organisaties of ministeries om ondersteuning te bieden in geval van zeer complexe dreigingen en/of tekorten in personeel. In deze pool zitten ook experts uit politie, defensie en onderzoeksorganisaties. Door de landelijke uniformiteit in de technologische tools en de certificering van de opleiding is onderlinge uitwisselbaarheid van analisten makkelijker te organiseren.

Implicaties voor technologie:

- De mens doet de complexe inteltaken; technologie faciliteert het proces en de samenwerking.
- Mens en technologie vervullen een gelijkwaardige rol. Hiervoor moeten er nieuwe human-in-the-loop-werkmethodes ontstaan waarin de technologie zichzelf moet kunnen verklaren (*explainable AI*).
- Er is sprake van basale procesondersteuning en inzet van data-tools. Dit bevordert het bijhouden van dossiers en het leren van voorgaande cases.

5.2.3 Ontwikkeling 3: Samenwerken met slimme technologie

Dimensies:

- Er is sprake van een grote procesverandering in deze user story, en een duidelijk vormgegeven intelproces
- De mens speelt een ondergeschikte rol. Technologie heeft de regie in de beeldvorming.
- Samenwerking tussen partijen is een genetwerkt proces.

User story 3:

Karin werkt bij een veiligheidsregio die onderdak biedt aan een van de vijf regio-overstijgende multidisciplinaire analysecentra. Dit centrum voert de analysewerkzaamheden uit voor de vijf aangesloten veiligheidsregio's tijdens zowel risicoanalyses als crisissituaties. Alle data van de betreffende veiligheidsregio's met betrekking tot objecten, gebieden, risico's, materieel en personeel zijn aan elkaar gekoppeld. Karin heeft een operationele achtergrond bij de brandweer en heeft na vijf jaar de overstap gemaakt als analist. Ze heeft een training van een week gevolgd waarin ze de basisprincipes van het intelligenceproces heeft geleerd, en daarnaast een training van drie dagen om te leren omgaan met de technologische tools. Deze tools zijn vrij geavanceerd: met behulp van AI worden de verzamelde data automatisch geanalyseerd en geduid, en vervolgens worden de verschillende opties voor vervolgstappen automatisch gegenereerd. Deze uitkomst wordt nog wel door het analistenteam gereviewd en gevalideerd voordat het finale informatieproduct wordt opgeleverd.

Bij complexe analyses of omvangrijke crisissituaties kan het analyseteam makkelijk opgeschaald worden: niet alleen met analisten van de andere analysecentra, maar ook met experts uit binnen- en buitenland. Hiervoor kan er snel een virtuele gemeenschappelijke workspace worden gecreëerd waarin data en informatie met elkaar kan worden gedeeld. Slimme agents zorgen ervoor dat data worden geïntegreerd, en kunnen ook automatisch vragen om aanvullende gegevens.

Implicaties voor technologie:

- De mens is ondergeschikt en de technologie doet de meeste interpretatie van informatie. Daarom moet technologie goed kunnen uitleggen wat de redenering is (*explainable AI*).
- De mens-machine interactie verloopt heel natuurlijk (bijvoorbeeld via conversational agents).
- Er wordt door agents veel informatie aan elkaar gekoppeld uit veel bronnen en vanuit veel perspectieven. Deze agents bepalen onderling hoe data gekoppeld is en geïnterpreteerd kan worden. Dit gebeurt vanzelf op een AVG-verantwoorde manier.
- De ondersteunende systemen hebben een hoge mate van domein- en wereldkennis. Hierbij speelt deep learning technologie een grote rol.
- Virtual spaces (zoals Virtual Operation Centers) en geavanceerde visualisatie ondersteunen de dialoog tussen de diverse partijen.

5.3 Aanbevelingen

Informatieduiding is slechts een stap in het hele proces om van ruwe data te komen tot weloverwogen beslissingen. Maar wel een belangrijke stap. Tijdens deze stap wordt, op basis van analyses van data, betekenis verleend aan de gegenereerde informatie. De vraag is op welke wijze dit intelligenceproces in het algemeen, en de informatieduiding in het bijzonder, verder kan worden geprofessionaliseerd.

Een belangrijke dimensie daarbij is de technologie: in welke mate kunnen technologische tools nu al, of in de (nabije) toekomst, hierbij ondersteuning bieden? Deze verkenning heeft duidelijk gemaakt dat de meningen hierover bij de diverse experts verschillen. Daarnaast laat de technologiescan zien dat er al veel mogelijk is, maar dat de stap naar concrete implementatie en (commerciële) beschikbaarheid nog maar beperkt is gezet. Er lopen diverse regionale en landelijke initiatieven om meer inzicht te krijgen in de wijze waarop informatievoorziening en het intelligenceproces het beste kan worden ingericht. Op basis van deze verkenning doen we de volgende aanbevelingen:

- 1 Focus op technologische ondersteuning om van data naar informatie te komen.
- 2 Benader technologie, organisatie, processen en mensen op een geïntegreerde wijze.
- 3 Voer systematische trials uit om te onderzoeken wat werkt.
- 4 Voer een gerichte marktanalyse uit.
- 5 Deel ervaringen en inspanningen en houd overzicht over welke kennis waar wordt opgedaan.

Deze worden hieronder toegelicht.

Aanbeveling 1: Focus op technologische ondersteuning om van data naar informatie te komen.

Het intelligenceproces bestaat uit diverse stappen: van het verzamelen en integreren van data naar het de analyse hiervan en het creëren van informatie, en van de duiding van deze informatie naar besluitvorming. Technologie kan bij elk van deze stappen een ondersteunende rol spelen. Aan de basis van het intelligenceproces (het verzamelen en integreren van data) speelt automatisering al een belangrijke rol, evenals bij de analyse van de data: de ontwikkeling van een 'grondplaat' ten behoeve van een robuuste basisvoorziening is daarvan een goed voorbeeld. De laatste stap om van informatie naar betekenisgeving (duiding) te gaan, is een stuk lastiger. Daarvoor is enorm veel diepe kennis over het specifieke domein (het type dreiging, crisis) nodig, evenals over de (percepties en acties van) actoren op wie de dreiging/crisis betrekking heeft. De rol van de mens in het duidingsproces lijkt voorlopig nog dominant te zijn en te blijven. Om de duiding van informatie verder te versterken wordt aanbevolen om de technologische ondersteuning voornamelijk te richten op de stap die daar direct aan vooraf gaat: van data naar informatie.

Er zijn al diverse tools en technologieën op het gebied van, bijvoorbeeld, big data-analyse, sociale netwerkanalyse en sentiment analyse. Deze tools baseren zich vaak op een specifieke dataset in een standaard format, waardoor de aangeleverde opgewerkte informatie uit één kolom komt en men in de praktijk nu ook als analist ertegen aanloopt dat er zoveel analyse tools beschikbaar zijn, maar allemaal voor specifieke situaties.

Deze zijn reeds op een voldoende hoog TRL niveau om verder ontwikkeld dan wel aangepast te worden aan, en geïmplementeerd in, een specifieke context van (een netwerk van) veiligheidsregio's. De verwachting is dat het opwerkproces van informatie in de toekomst zich meer zal richten over het opwerken en duiden van informatie over meerdere bronnen en datasets heen. Zowel de ondersteunende (cloud-)technologie als AI-verwerkingscapaciteit zijn hiervoor nu op voldoende volwassenheidsniveau TRL 3-4 aanbeland om als prototype ingebracht te worden voor testen met gebruikers. De eerstvolgende stap in het grip houden op deze divergente databronnen waarover geredeneerd kan gaan worden, is het werken met gestandaardiseerde dashboards of functionele informatieprofielen waarmee een analist of beslisser grip houdt op zijn of haar informatiestroom. De IM-er legt vervolgens zijn of haar managementdashboard over het gehele analyseproces heen: welke informatie verwerkt de analist en welke databronnen gaan op deze persoon afkomen en welke filters moeten worden aangepast in het informatieprofiel van deze (groep van) gebruiker(s)?

Het proces van het duiden van informatie lijkt vooralsnog te complex om binnenkort volledig geautomatiseerd te laten verlopen. Desalniettemin kan technologie hierbij wel een sterke ondersteunende rol spelen, zoals bijvoorbeeld het genereren van hypothesen en/of opties, het genereren van mogelijke bekrachtigers en ontkeners (pro's en cons) hierbij, en het verzamelen en ordenen van meningen/oordelen van externe experts die als *critical thinkers* zijn aangesloten.

Aanbeveling 2: Benader technologie, organisatie, processen en mensen op een geïntegreerde wijze.

Technologie inzetten met als doel het intelligenceproces verder te professionaliseren, is slechts een deel van de oplossing. Het succes hiervan is mede afhankelijk van de IT-infrastructuur van de organisatie waarin het wordt geïmplementeerd, de gewenste interoperabiliteit met andere systemen en databronnen buiten de eigen organisatie, de wijze waarop werkprocessen zijn georganiseerd, en de competenties van de mensen die met de technologie moeten werken. Bepalend hiervoor is een visie op hoe intelligence in de crisisbeheersing in Nederland het beste ingericht en ondersteund kan worden. De geschetste *User Stories* bieden hiervoor inspiratie. Uiteraard hoeft er geen keuze gemaakt worden uit een van deze drie aangegeven User Stories. Echter, het definiëren van een User Story "Intelligence in Crisisbeheersing" voor de Nederlandse situatie in de (nabije) toekomst is essentieel om richting te geven aan de geïntegreerde ontwikkeling van technologie, organisatie, processen en mensen. Deze User Story dient een gedeeld beeld en begrip te omvatten van de scope van het intelligenceproces: van data en informatie via informatieduiding naar beslissingen. Bijvoorbeeld: heeft het betrekking op alleen de responsefase of alle fasen van de crisisbeheersing? Dient het voor acute of zeer spoedig te verwachten calamiteiten, of ook om trends te signaleren, nieuwe fenomenen te onderzoeken, of een soort forecast te maken van nieuwe dreigingen? Heeft het betrekking op alleen de 'formele' partners in de crisisbeheersing, of wordt er samenwerking voorzien met niet-reguliere partners en burgers?

Aanbeveling 3: Voer systematische trials uit om te onderzoeken wat werkt.

Om te bepalen op welke wijze de toekomstige situatie zoals geschetst in een User Story het beste te behalen, dient een goed uitgedacht ontwerptraject opgesteld te worden. Als kritisch onderdeel van een dergelijk proces wordt aanbevolen om systematische trials uit te voeren. Door middel van een trial (of: test, sprint, experiment) kan systematisch getest worden welke technologie of welk proces het beste werkt (of de meeste potentie heeft) in welke situatie, met welke mensen, en onder welke condities. Het is hierbij belangrijk om goed helder te krijgen wat het doel van een trial is, welke vraag beantwoord dient te worden, en welke gegevens er nodig zijn om dit antwoord te formuleren. Vaak is een serie van trials nodig om een goed besluit te kunnen nemen omtrent de verdere ontwikkeling en/of implementatie van technologie, organisatie, processen en mensen op een geïntegreerde wijze. Het systematisch opzetten en evalueren van een trial is echter niet eenvoudig. Een mogelijke ondersteuning hierbij is de Trial Guidance Methodology die in het kader van het Europese project DRIVER+ is ontwikkeld en getest⁵. Een slecht opgezette en uitgevoerde trial levert namelijk onbetrouwbare informatie op en leidt in het slechtste geval zelfs tot verkeerde investeringsbeslissingen.

Aanbeveling 4: Voer een gerichte marktanalyse uit.

In het kader van deze verkenning is een eerste technologiescan uitgevoerd. Het uitvoeren van een trial geeft meer inzicht in, onder andere, de gewenste functionaliteiten van een tool. Het is daarbij zinvol om de leverancier van een tool te betrekken bij het uitvoeren van trials. De keuze van welke leverancier(s) van welke tool(s) is heel afhankelijk van welke User Story wordt gedefinieerd en welk type ondersteuning de technologie zou moeten bieden aan de mensen. Op grond hiervan kan een gerichte marktanalyse worden uitgevoerd waarbij gekeken kan worden naar maturiteit (TRL) van de technologie, interoperabiliteit en modulariteit, kosten voor aanschaf (licentie) en onderhoud, benodigde competenties van mensen, benodigde inspanning en kosten voor doorontwikkeling en/of implementatie, en ervaringen van andere gebruikers in binnen- en buitenland. Na een keuze voor een of meerdere leveranciers kan vervolgens in samenspraak met de leverancier(s) een serie van trials worden opgezet; zij kunnen dan de gewenste aanpassingen implementeren en zorgen voor de benodigde technologische support.

Aanbeveling 5: Deel ervaringen en inspanningen en houd overzicht over welke kennis waar wordt opgedaan.

Op het moment van schrijven worden diverse regionale en landelijke initiatieven uitgevoerd met betrekking tot de professionalisering van informatievoorziening en intelligence in de crisisbeheersing, ook in relatie tot bovenregionale samenwerking. Dat is een uitstekende ontwikkeling: er zijn immers veel verschillende trials nodig om goed inzicht te krijgen in de diverse mogelijkheden en voorwaarden waaronder deze professionalisering gerealiseerd kan worden. Het spreekt voor zich dat het in ieders voordeel is dat ervaringen met elkaar worden gedeeld, zowel de positieve als de negatieve.

⁵ <https://tgm.ercis.org/>

Er wordt aanbevolen om een zekere mate van onderlinge afstemming overeen te komen. Het is niet erg als vergelijkbare trials op diverse plekken in het land worden uitgevoerd, maar teveel overlap is wellicht minder (kosten-)efficiënt. Bij een goede spreiding van trials met betrekking tot verschillende typen tools en technologieën is het mogelijk om sneller tot een beter inzicht te komen van de meest veelbelovende middelen en de wijze waarop deze ingezet kunnen worden. Daarnaast biedt dit, indien dat opportuun zou blijken, perspectief op een mogelijk gezamenlijk aanbestedingstraject richting leveranciers, waardoor fragmentatie aan de vraagkant wordt voorkomen en een sterker onderhandelingspositie wordt verkregen. Tenslotte kan op nationaal niveau worden afgestemd wat de implicaties zijn voor de competenties van het personeel, en de kwalificatie van de mensen door middel van opleiding en training.

Behalve het delen van ervaringen met andere actoren binnen de crisisbeheersing wordt aanbevolen om gebruik te maken van ervaringen uit andere domeinen. Binnen de politie en zeker ook binnen de krijgsmacht wordt al sinds langere tijd aan vergelijkbare vraagstukken gewerkt en is er al veel ervaring opgedaan. Daarnaast wordt het aanbevolen om kennis te nemen van ervaringen van vergelijkbare crisisbeheersingsorganisaties in het buitenland: niet alleen in Europa maar ook in andere delen van de wereld. Ook landen met minder technologisch geavanceerde technologieën en infrastructuur zijn hierbij interessant: zij zijn vaak gedwongen om bij omvangrijke crises op een slimme en alternatieve manier toch de informatievoorziening op orde te krijgen met behulp van andere actoren, zoals (internationale) bedrijven, vrijwilligers onder de eigen burgers en online/virtual communities.

Hierbij bevelen we wel aan om goed overzicht te houden op de oorsprong van ervaringen, en de context waarin die zijn opgedaan. Het is verleidelijk om een positieve ervaring in het ene domein eenvoudig door te vertalen naar waarde voor een ander domein, maar dat kan leiden tot onterechte of onzorgvuldige introductie van nieuwe producten.

6 Referenties

- [1] Ministerie van Justitie en Veiligheid (2020), Rapport Evaluatie Wet Veiligheidsregio's: Naar toekomstbestendige crisisbeheersing en brandweezorg. <https://www.evaluatiewvr.nl/>
- [2] IFV (2020), Aanpak van ongekennde crises: versterk de veerkracht. <https://www.ifv.nl/nieuws/Paginas/Aanpak-van-ongekende-crisis-versterk-de-veerkracht.aspx>.
- [3] Tweede Kamer (2020), 'Kamerbrief over kabinetsstandpunt evaluatie Wet veiligheidsregios'. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/02/03/tk-kabinetsstandpunt-evaluatie-wet-veiligheidsregios>
- [4] Bots, R.T.M., Jansen, W. (2005), Organisatie en Informatie. Groningen: Wolters-Noordhoff
- [5] Johnson, L.K. (2010) (ed.). The Oxford Handbook of National Security Intelligence (New York: Oxford University Press, 2010). Pp.886
- [6] Endsley, M. R. (1995). *Toward a theory of situation awareness in dynamic systems*. Human Factors, 37(1), pp. 32–64.
- [7] Pirolli, P., & Card, S. (2005). *The sensemaking process and leverage points for analyst technology as identified through cognitive task analysis*. In Proceedings of International Conference on Intelligence Analysis (Vol. 5).
- [8] Zijdeveld, E.J.A. (2007). *MARVEL – principles of a method for semi-qualitative system behaviour and policy analysis*,
- [9] Universiteit Leiden, Oratie hoogleraar Militair-maatschappelijke studies Theo Brinkel (2018), 'Uitdragen universele waarden is goede weerbaarheidsstrategie'. <https://www.universiteitleiden.nl/nieuws/2018/01/uitdragen-universele-waarden-is-goede-weerbaarheidsstrategie>
- [10] Joint Research Center (JRC), European Commission (2020), Time for transformative resilience: the COVID-19 emergency. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/time-transformative-resilience-covid-19-emergency>

A Resultaten van de technologiescan

Deze bijlage bevat een overzicht van de resultaten van de verkennende technologie scan. Hiervoor zijn de volgende bronnen gebruikt:

- CORDIS project database (<https://cordis.europa.eu/>).
- DRIVER+ Portfolio of Solutions (<https://pos.driver-project.eu/en>).
- Security Research Rapid Response to COVID19 platform (<https://sec3r.com/>).
- TNO Innovation Radar (<https://innovationradar.tno.nl/>).
- CMINE: Crisis Management Innovation Network Europe (<https://www.cmine.eu/>).
- BuildERS (2020), Deliverable D2.4 Catalogue of tools, technologies and media opportunities for disaster management. Project BuildERS - Building European Communities' Resilience and Social Capital.
- Uitgevoerde interviews in het kader van dit project.

De selectie van tools en projecten is gemaakt op basis van de volgende trefwoorden: information process, situational awareness, sense making, decision support system, real time planning, sentiment analysis, data visualisation.

Per tool geven we:

- een korte omschrijving
- maturiteit, uitgedrukt in het Technology Readiness Level (TRL): low (1-4), medium (5-7), high (8-9)
- het project waarbinnen het ontwikkeld is (indien van toepassing)
- referentie(s).

De tools zijn geclusterd op basis van TRL. De volgorde waarin de tools staan is willekeurig.

Ten slotte wordt er een korte omschrijving gegeven van drie meer generieke technologieën: big data analytics, big data visualisatie, en automatische extractie van causale relaties.

Low TRL (1-4)

1 Crime forecasting

Description: Crime forecasting performs spatiotemporal forecasting of attacks and vulnerabilities. Having as input the data about previous police reports it is able to forecast possible vulnerabilities. Usage in COVID19: Forecasting the spread of COVID19 spatiotemporally.

TRL: 4 (low)

Project: INFRASTRESS (Protecting the infrastructure of Europe and the people in the European smart cities)

Reference: <https://www.infrastress.eu/>

2 Information Environment Analysis Dashboard

Description: A suite of tools for automated analysis of media content and communications to improve real-time situational understanding. The toolkit comprises several modules that analyse different communication sources – online news media, extremist group publications, and discussion fora. The tools include

Aspect Extraction for attitude and sentiment analysis, Propaganda Analysis for identifying propagandistic communication features, Topic Modelling for frame analysis, and Communication Style Analysis of extremist group moral discourse. The tools are illustrated in the paper using a case study. In combination, these tools provide answers to the '5 Ws and H' of intelligence analysis: who, what, where, when, why and how. By doing so we expect that this can provide effective analysis of media content and communication to improve situational understanding in real-time.

TRL: 4 (low)

Project: Opponent Modelling

Reference: <https://www.tno.nl/en/focus-areas/defence-safety-security/expertise-groups/military-operations/>

3 Virtuele Assistent

Description: De Virtuele Assistent is een applicatie die op dit moment bruikbaar is bij één incidenttype, namelijk: brand in een bedrijfspand. Met behulp van kunstmatige intelligentie is deze applicatie in staat om:

- Te komen tot een geautomatiseerde netwerkanalyse rond een incidentlocatie. Dit gebeurt door verschillende open en gesloten databronnen te combineren.
- Een incident in het heden te vergelijken met (leerervaringen van) incidenten uit het verleden. Dit gebeurt door relevante historische incidenten te identificeren.

TRL: 4 (low)

Project: The safety region Friesland, together with the IFV and Pandora, have conducted a pilot on the usability of the Virtual Assistant.

References:

- <https://www.ifv.nl/nieuws/Paginas/De-Virtuele-Assistent-een-digitale-collega-voor-informatiemanagers.aspx>
- <https://www.youtube.com/watch?v=njPyak6dCQo>

4 CRAMSS Application

Description: A software application that enabled collaborative workspace in which DSS operators could share information. It is combined with supporting modules that aid decision-making.

TRL: 4 (low)

Project: RESOLUTE (RESilience management guidelines and Operationalization appLied to Urban Transport Environment)

Reference: <http://www.resolute-eu.org/>

Medium TRL (5-7)

5 High dimensional Clustering using deep neural networks

Description: High-dimensional clustering using deep neural networks to cluster similar images with similar features. The module can enable researchers to conduct clustering on CT or x-ray images so that similar cases are grouped together. Network weights can be finetuned by the available ground truth or trained from scratch. Alternatively, the provided models can be used.

TRL: 7 (medium)

Project: NADINE (Digital integrated iNtegrAted system for the social support of migraNts and refugEes)

Reference: <https://nadine-project.eu/>

6 Text Classification Tool

Description: This tool was originally intended to classify texts as containing so-called hate speech. There are different definitions of hate speech in the academic literature, since it is a rather subjective concept. Since there are a wide variety of text classification necessities that cannot be covered by providing any set of pre-trained classification models, the tool now comes with functionality to train and use custom classification models based on labelled data provided by the user. This could be used to train models adapted to content related to the Covid-19 pandemic.

TRL: medium

Project: ASGARD (Analysis System for Gathered Raw Data)

Reference: <https://asgard-project.eu/>

7 OpenABM-Covid19

Description: OpenABM-Covid19 is an agent-based model (ABM) developed to simulate the spread of Covid-19 in a city and to analyse the effect of both passive and active intervention strategies. Interactions between individuals are modelled on networks representing households, workplaces and random contacts. The infection is transmitted between these contacts and the progression of the disease in individuals is modelled. Instantaneous contact-tracing and quarantining of contacts is modelled allowing the evaluation of the design and configuration of digital contact-tracing mobile phone apps.

TRL: medium

Project: n/a

Reference: <https://github.com/BDI-pathogens/OpenABM-Covid19>

8 Social Media Visualisation Tool

Description: a Web-based application aiming to monitor, fuse, analyse and illustrate, in real-time, data from heterogeneous resources. The open-source framework encompasses advanced technological solutions to enable authorities, civil protection organizations, crisis managers, first responders, etc. to manage efficiently the pre-emergency and emergency phases of a crisis event.

Usage in COVID19: the Social Media Visualisation Tool enables civil protection authorities as well as other stakeholders from the health sector to monitor social media posts related to the Coronavirus pandemic. Specifically, it integrates technologies for visualizing the results generating from the:

- real-time social media data crawling, which aims to collect the tweets based on predefined criteria (keywords, hashtags etc.). It focuses on the region of Italy by collecting tweets with the hashtags #covid19Italy and #covid19italia.
- intelligent analysis of the gathered tweets which is based on machine learning methodologies and aims to geo-localise them and detect visual content from their images.
- assessment in terms of their severity. A user-friendly interface involves the visual illustration of the social media analysis by facilitating the navigation through an interactive map and exploiting the zoom and search functionalities using various filters in order to present valuable and actionable information.

TRL: 6-7 (medium)

Project: It has been inspired by the basic ideas and aspects of various EU funded projects, such as:

- beAWARE (Enhancing decision support and management services in extreme weather climate events)
- EOPEN (Open Interoperable Platform for unified access and analysis of earth observation data)
- aqua3S (Enhancing Standardisation strategies to integrate innovative technologies for Safety and Security in existing water networks).

Reference: <http://beaware-server.mklab.it:3000/>

9 Internet-forum-profile-text-analyser (IFPTA)

Description: The internet-forum-profile-text-analyser (IFPTA) is a tool that filters huge amounts of texts in order to get data that are relevant to profile users of internet fora. The IFPTA tool is useful to model the users' opinions, get bio information and track the events they participate in. These are pieces of information that can even have a predictive value. The document filtering is applied according to these criteria:

- the topics the texts talk about
- the sentiment polarity expressed in the documents (neutral, positive, negative)
- the terms that are representative of the topics expressed in the documents
- the events referred to in the documents,

TRL: medium

Project: ASGARD (Analysis System for Gathered Raw Data)

Reference: <https://asgard-project.eu/>

10 ECOPOL

Description: The project was dedicated to scanning and analysis of open source media. A number of tools were tested for their capacity to scan and analyse social media and media portals, visualize geography, networks of commenter, sharing and distribution paths of media clips, emotional colouring, used words analysis. Project was tested on broad social impact events analysis, such as “Brexit” and “Construction of unsafe power station close to the country border”.

Project thus has in its arsenal:

- Description of tools, its uses, functionality and limitations.
- Model of information analysis, which uses multiple dimensions to form ontology of analysed event (it was developed during the project).
- Prototype of automatic scanning and analysis was developed and successfully tested. It can be deployed in short time and customized to be used for analysis of specific target events or influences.
- Practical recommendations for automatic scanning and analysis.

Scanning and analysis efforts can be directed to analysis of various aspects of the social media and internet media:

- Spread, origins and dynamic of specific fake news related to COVID-19
- Understanding forces which work against quarantine practices
- Understanding Russia's activities in media and social space, etc.

Tools can be deployed in the timeframe of weeks by L3CE team, as they have the knowledge of system internals and customized for operations. Russian and English language media is easily accessible and customizable by L3CE experts. Other languages would take more effort and resources.

TRL: medium

Project: ECOPOL

Reference: <http://www.l3ce.eu/en/>

11 Twitter Monitoring Service

Description: The Twitter Monitoring Service is a service capable to collect data from Twitter over time. Monitoring requests can be done through RESTful Interface (synchronous mode) or Kafka Topics (asynchronous mode). Requests has to be detailed with a hashtag, topic, keyword or social accounts. Requests about a target twitter account will collect all the account timeline (old and new tweets). Requests about hashtag, topic or keywords will collect only new tweets over time.

Usage in COVID19: The Twitter Monitoring Service can help to collect COVID19 topics, news and comments over one of the most important social media currently used. It gives also the opportunity to monitor a specific thematic account twitter. It is possible to provide an additional anonymisation service to obscure all personal information.

TRL: 7 (medium)

Project: n/a

Reference: <https://www.eng.it/en/>

12 MARVEL

Description: Finding the effects of policy interventions is often a difficult matter. Quantified models are seldom applicable to this type of questions, as so often the required information just is not there. Yet there is a need to get at least a first idea on the effects to expect from a policy intervention, both on size and timing of the effects to expect. The Method to Analyse Relations between Variables using Enriched Loops (MARVEL) may be a proper approach to reach this goal. MARVEL is based on causal loop diagrams to which specific information on the speed and strength of the causal effects is added. It includes several options to model policy interventions and analyse their effects, including the non-expected ones.

TRL: 6 (medium)

Project: MARVEL has been applied in several research projects for the Ministry of Defence, the Ministry of Justice and Security, the Safety Region Rotterdam-Rijnmond and several municipalities.

Reference: <https://www.tno.nl/en/focus-areas/defence-safety-security/roadmaps/operations-human-factors/marvel-comprehensive-approach/>

13 Social Media Crawler

Description: The social media crawler can provide an effective content management tool for COVID-related tweets in Italy. The tool can monitor streams of Twitter content that mention that tag #COVID19Italia and #COVID19Italy in their short text. Locations that are mentioned in the text as Named Entities are extracted so as to geo-localise tweets on the Italian map. The tweets are clustered by topic, communities of (anonymized) users are visualized and key-players in the social network are presented.

The collection of social media data, i.e. Twitter posts (tweets), is carried out in full compliance with the [Twitter Development Agreement and Policy](#) and the [EU General Data Protection Regulation - GDPR](#). The collected posts are public and the names of the authors are pseudonymised, ensuring that a tweet cannot lead to a natural person. In addition, the geoinformation of each post derives from an NLP analysis on the content and is not linked to the user account that has published it. Finally, all collected tweets are stored in a secure database, preventing unauthorised access from third parties.

This social media monitoring tool has been used to collect tweets that are relevant to fires, heatwaves and flood events in [beAWARE project](#). A modified version of this tool in the context of [EOPEN project](#), mainly focusses on floods and snow cover observations, not only for the collection of relevant information, but also for the geographical annotation of the locations that are mentioned in text, for the topic detection and clustering of tweets, for the community detection of the user community and the key-player identification to highlight the most central Twitter accounts being active in the social network of user-to-user mentions.

TRL: 7 (medium)

Projects:

- beAware (Enhancing decision support and management services in extreme weather climate events)
- EOPEN (Open Interoperable Platform for unified access and analysis of earth observation data).

Reference: <https://beaware-project.eu/>

14 News Graph Reconstruction

Description: The news graph reconstruction is a service that supports users in discovering disinformation and fake news through a graph-based reconstruction of the news on specific facts/events spread on relevant data sources. Furthermore, the service enables the monitoring of the selected news over time. The service is equipped with a GUI that allow users to search by keyword or by topic and compare the evolution in multiple sources, in order to identify data sources that disseminate information that is not coherent and consistent with the general news trends. No personal information are stored nor analysed. The goal of the platform is oriented to the analysis of news contents, thus incidental collection of personal or sensitive information must be attributed to contents present inside the news. Usage in COVID19: The service supports in monitoring the evolution over the time of news related to a selected fact/event (i.e. a news about fake remedies or consequences of the coronavirus).

TRL: 6 (medium)

Project: n/a

Reference: <https://www.eng.it/en/>

15 Knowage suite

Description: KNOWAGE is an open source business intelligence suite providing different analytical tools to create reports, charts, graphs and interactive cockpits, in order to visualise data on maps, to perform multidimensional analysis, to extract knowledge, etc. KNOWAGE supports a wide range of data sources, structured databases, NoSQL databases, and also different tools and platforms.

TRL: 7 (medium)

Description: BigClouT Data Lake is a shared repository that is used to manage both static and real-time data from BigClouT partners. Based on the popular CKAN open data platform, the BigClouT project enabled its extension with a real-time capability allowing it to provide high performance queries over real time (streaming) data from city sources. Currently managing approximately 120GB of BigClouT city data, it has over 100 data resources stored in a variety of formats (JSON, csv, txt, pdf, etc.) which can be queried directly via a standardised API, via http queries or via an SQL based query language.

TRL: 9 (high)

Description: sensiNact is an open IoT platform dedicated to the smart city domain. It provides support for various IoT protocols and platforms to provide a homogenous access over heterogeneous city data sources.

TRL: 7 (medium)

Description: ECA Verifier is an open source plugin for sensiNact studio and gateway, which implements the functionality of self-aware conflict resolution for service composition. It improves the degree of dependability of the platform by automatically detecting and resolving conflicts among applications developed and deployed in sensiNact.

TRL: 4 (low)

Project: n/a

References:

- <https://knowage-suite.readthedocs.io/en/7.2/>
- <https://github.com/KnowageLabs>

16 Multi-source information engine (MIFE)

Description: Data fusion model engine that gathers data from sensors on a robot or some other way, analyses the data and as a result provides locations of possible survivors and the presence of dangerous gases.

TRL: 7 (medium)

Project: INACHUS (Technological and Methodological Solutions for Integrated Wide Area Situation Awareness and Survivor Localisation to Support Search and Rescue Teams)

Reference: <https://cordis.europa.eu/project/id/607522>

17 beAWARE Final System

Description: A platform that gathers and analyses data from sources such as social media, drones, weather databases. The data is assessed automatically in the platform and sent to the responders. It encompasses high-end technologies and machine learning capabilities such as advanced automated processes for obtaining information from text messages, social media and voice calls; a classification mechanism to process weather and other multimodal data and to generate early warnings and real-time alerts; computer vision and deep learning techniques to detect crisis events in visual content; automatic drone routing and piloting for receiving valuable information from aerial imagery; case-based reasoning and decision support algorithms for crisis management; and automatic generation of multilingual reports to transform all the above into linguistic information to the authorities.

TRL: 6 (medium)

Project: beAWARE (Enhancing decision support and management services in extreme weather climate events)

Reference: [beAWARE \(beaware-project.eu\)](https://beaware-project.eu)

18 Copernicus Witness

Description: Copernicus Witness is a set of tools to gather and analyse social media data to link it to locations (localization) and crowdsourcing to check and add new data.

TRL: 7 (medium)

Project: E2mC (Evolution of Emergency Copernicus services)

Reference: <https://cordis.europa.eu/project/id/730082>

19 Crisis Event Extraction Service (CREES)

Description: CREES provides a Web API and accessible tools for classifying social media posts. Main purpose is to identify whether a post deals with a crisis situation, what kind of a crisis it is and what type of a message it is, e.g. affected individuals or a caution. It also includes a 'Rumour veracity classifier'; this is a service classifying whether a piece of news in a text is true, false or unverified.

TRL: 6 (medium)

Project: Comrades (Collective Platform for Community Resilience and Social Innovation during Crises)

Reference: <https://www.comrades-project.eu/>

20 Natural language processing tools

Description: Technologies for event detection; sentiment tracking; discussion thread extraction; real-time summarization; rumour, doubt and credibility classification; integrated search, behavioural analysis; community identification; intelligent fusion and reasoning; +Spaces platform; messaging service.

TRL: 5 (medium)

Project: Super (Social sensors for security Assessments and Proactive Emergencies management)

Reference: <https://cordis.europa.eu/project/id/606853>

21 A4EU

Description: Platform for collecting weather and climate related information (situation awareness tool integrating geolocalized information), early warnings (multi weather/climate related hazards early warning system), emergency management and response to extreme weather and climate events. The platform integrates many subtools e.g. for alerting, crowdsourcing and risk assessment. Maybe integrate also prediction tool (<https://www.wiki-predict.com/login>).

TRL: 6 (medium)

Project: ANYWHERE (EnhANCing emergencY management and response to extreme WeatHER and climate Events)

Reference: <http://anywhere-h2020.eu/>

22 vieWTerra Suite

Description: **vieWTerra Suite** is a suite of products allowing responders to rapidly build a virtual 4D representation (3D synthetic environment+ Time dimension) of any potential Crisis area on Earth.

vieWTerra Evolution, vieWTerra Mobile and vieWTerra Base from VWORLD form a combined "GIS & Simulation" suite of products allowing responders to rapidly build a virtual 4D representation (3D synthetic environment+ Time dimension) of any potential crisis area on Earth, available both on desktop PC (off-line/on-line product) and mobile devices (Web browser application for PC, tablets and smartphones). These solutions provide a Common Operational Picture to both the Command Center and the rescue units out in the field. vieWTerra Mobile complementary application allows the display of the same data and assets database in a mobile, Internet or Intranet- based HTML5 Viewer application (cross-platform: PC/Mac, tablet, smartphones).

TRL: 7 (medium)

Project: tested in DRIVER+ (Trial Austria and Final Demonstration)

References:

- <https://www.vworld.fr>
- <https://pos.driver-project.eu/en/PoS/solutions/94>

23 Collaborative Mission Management Service - PLANET

Description: ATMOSPHERE has developed a collaborative mission management service, PLANET, which enables to communicate on board and on ground in real-time anywhere in the world. With PLANET all stakeholders can acquire and share overall situation awareness. PLANET service provides answers: where are located the different assets (planes, helicopters, UAVs, vehicles, boats, field personnel), what is current mission environment status and forecast (weather, pollutants, fire fronts). It enables to stay aware of which instructions are given, and which actions are on-going using structured chat and geo-markers. The information is available to all stakeholders in a transparent and traceable way. Thanks to chat, misunderstanding between actors can be avoided, and instructions traced back if needed. This is particularly useful in the context of international operations. In a Crisis Management situation, PLANET would be integrated as an "overlayer", providing instantaneous interoperability between the different entities involved. With a web application front-end, PLANET tool is deployed on crisis stakeholders' personal devices (smartphones, tablets, laptops), as well as main operation center displays (desktops). It just requires a browser and internet communication to operate. PLANET is dependable, as it relies on diverse connectivity means to exchange information, including satellite communication. It can be quickly deployed for the purpose of handling an ad-hoc crisis situation. The deployment process is very light: it only requires to configure a mission on a cloud server and create users. This can be done in few hours. The tool can be deployed independently from legacy infrastructure pertaining to participants entities.

TRL: 6 (medium)

Project: n/a

Provider: ATMOSPHERE

References:

- <https://pos.driver-project.eu/en/PoS/solutions/91>
- <http://www.atmosphere.aero/products-services/planet/>

24 LifeX COP

Description: LifeX COP is a web-centric multi-user Solution developed by Frequentis to address the lack of a Common Operational Picture in the field of Crisis Management. LifeX COP is able to collect information from various data sources (static or dynamic) and present them in a map-centric user interface. The main functionalities of the LifeX COP are:

- Map the hazards per geographic area: The solution presents all information related to an event in a map: incidents, alerts, resources, observations and sensor data; added manually and/or automatically. Information is organised in layers that can be changed individually (show/hide, sort and set their transparency).
- Detect pending emergencies and provide early warning: The COP receives CAP messages from external systems via feeds.

- **Maintain shared situational awareness:** Based in a Server-Client architecture, all information becomes immediately available for all users: info layers are automatically refreshed. The COP allows multiple clients to access to the WEB GUI for tactical and operational users. Users can add information (observations, alerts, resource need, ...) related to an incident, which can be shared among the rest of users.

Information is presented both in a map view and a list view and can be filtered and searched for. In terms of visual design, the graphic user interface is very dynamic allowing the user to decouple windows (map and list) to be arranged in a multi-monitor operation center. Technically, the LifeX COP handles the following formats input formats: CAP, EDXL, EMSI.

TRL: 6 (medium)

Project: tested in DRIVER+ trials

References:

- <https://pos.driver-project.eu/en/PoS/solutions/15>
- <https://www.frequentis.com>

25 EuroSIM

Description: EuroSIM is a European Space Agency (ESA) funded Information Management/ Situational Awareness tool complete with intrinsic - & long used/refinement by 2 the leading NATO militaries - modelling and simulation algorithms with in-built service affordability. EuroSIM is a next generation service-based Information Management, situational awareness and decision support capability tool aimed at incident response, mitigation planning and training in a typically CBRN/HazMat environment. There are no hardware requirements with EuroSIM functioning via desktop, handheld and mobile phone devices. Deployment is extremely rapid giving near global coverage with operation either via secure cloud based hosting or local secure servers, depending upon User preference, sensitivity and level of security requirement. EuroSIM provides interoperability with existing GIS systems and incorporates space based data service provision which then allows for rapid automated acquisition, fusion and updating of input data streams. These services include urban geography, meteorology data, land usage classification, terrain height, high resolution satellite imagery and video data as well as near real-time dynamic population density and movement.

The suite of automated modelling capabilities intrinsic to EuroSIM include tools which have been proven extensively via long use by two of the leading NATO militaries covering Urban Dispersion Modelling, Indoor Dispersion Modelling, Indoor/Outdoor Exchange Modelling, Sensor Data Fusion/Source Term Estimation and Optimal Sensor Placement. Each of these tools are also amongst those which jointly comprise the Hazard Assessment, Simulation and Prediction – or “HASP” – suite which is also available separately (both singly and jointly) for the first time outside of that longstanding very small group of NATO military Users for both wider military – i.e. elsewhere within and outside of NATO – and civil/First Responder use.

TRL: 6 (medium)

Project: funded by ESA and EDA

References:

- <https://pos.driver-project.eu/en/PoS/solutions/146>
- <https://www.riskaware.co.uk/>

26 City Management Portal

Description: The city management portal is specially designed for routine management of city operations as well as large-scale events and crisis situations. City departments and agencies, transport operators, event organisers and other stakeholders in different places can share information securely, organise tasks and coordinate their operations in easy-to-use collaborative workspaces. Operators have immediate access to reliable, multi-source information, including action plans, secure documents and on-the-spot information from citizens and agency field staff. The smart map display, with clear symbology overlays and colour-coding, provides a comprehensive city-wide overview of the situation, making it easier to monitor operations and make timely, well-informed decisions. The collaborative platform also supports new tools created by operators — situation reports, best practice guidelines, task sheets and checklists, exercise scenarios, etc. — to help anticipate incidents ahead of time and manage unexpected situations.

TRL: 7 (medium)

Project: n/a

References:

- <https://pos.driver-project.eu/en/PoS/solutions/100>
- <https://www.thalesgroup.com/>

27 GDACSmobile

Description: GDACSmobile is a support platform for collecting and sharing situational awareness information. It aims to serve two main target groups with different rights and roles: people concerned with disaster relief and the (affected) population itself. In case of a major sudden-onset disaster, the application enables volunteers and crisis commanders to share relevant information and, therefore, create a better situational awareness, which is crucial for situation assessment and effective disaster response.

The main goal of the solution is supported by establishing an additional open communication channel between the affected population and responder organizations. Public users, who do not need to register and stay anonymous, can provide short observation reports on damages, supply needs or available resources, which are subsequently collected and reviewed by a control team. Special report templates can be predefined and adapted to the information needs of each category. The author can categorize the report according to its topic and provide additional information like geo-location, images etc.

Registered responders can validate and publish these reports or add supporting information (evacuation points, shelter locations and others). In order to control the information flow and to ensure quality management on the collected data, a central server interface manages a review process for each observation. Thereby, professionals and trusted informed reviewers can decide on the validity of the information and set the visibility for each target group. GDACSmobile is linked to the Global Disaster Alert and Coordination System (GDACS).

TRL: 7 (medium)

Project: The development was motivated together with the Joint Research Centre (JRC) of the EU Commission.

References:

- <https://pos.driver-project.eu/en/PoS/solutions/19>
- <https://crisismanagement.ercis.org/>

28 Emergency Mapping Tool (EMT)

Description: Easy to use CM Solution for sharing and visualisation of the crisis management information. Facilitates communication even in multilingual cross-organisational ad-hoc setups

EMT facilitates seamless exchange of information for stakeholders in the crisis management. Information is presented to the EMT users in the most suitable and comfortable way, taking into account their background and role in the crisis management. This is accomplished by a user domain tailored message representation. Each user organisation can see the same data in its usual working environment, e.g. using their specific icons, colours, and textual representation. EMT provides a multi-user web interface that can be configured to present crises relevant information to users in their own language and using the users' domain specific textual representation, text-colours, icons, map features, etc., while filtering out information that is of no concern to them. Information that is typically shared through EMT includes the number, type, location and status of available resources, sensor values, hazard areas, alerts, commands sent and fulfilled and situation reports. Also references to external data like photos or map layers can be handled. EMT users can enter information into the system in their own language. This information is translated on the fly and shared with other users. Translation relies on predefined "message templates" consisting of predefined text that can be translated but also variables that users can enter on the fly and that are forwarded "as is" to other users.

TRL: 6 (medium)

Project: C2 Sense (Interoperability Profiles for Command/Control Systems and Sensor Systems in Emergency Management)

References:

- <https://pos.driver-project.eu/en/PoS/solutions/26>
- <https://cordis.europa.eu/project/id/607729>

29 Zirkarta

Description: Zirkarta gets the right information to the right people at the right time to enable geographically dispersed people to work together to achieve a common objective during a crisis. Zirkarta is a platform that enables crisis managers to build their own systems for sharing map-related information between geographically separated users, in the field and the office, in real-time, without writing a single line of computer code. Pre-defined data is automatically shared with stakeholders, represented for a range of hierarchical levels and used in analytics tools including automatically generating plans, reports and dashboards – all in real-time. Uniquely, it enables crisis managers and responders to obtain shared situational awareness on any device wherever they are, including before they even arrive. It does not require the installation of any software (even for offline use) and works on any fixed or mobile device using any operating system.

TRL: 6 (medium)

Project: n/a

Link: <https://pos.driver-project.eu/en/PoS/solutions/95>

High TRL (8-9)

30 COBRA

Description: Dynamis' COBRA software. In 2017 Belgium adopted COBRA software to connect all governmental agencies, hospitals, and high risk companies and contain all relevant information for emergency situations and events. The tool is available to these groups online and provides real-time situation reports, cartography with visualization of infrastructure, storage of all contact information, and secure chat rooms.

TRL: 9 (high)

Project: n/a

Reference: <https://cobrasoftware.com/>

31 Palantir

Description: Palantir Foundry is a platform that reimagines how people use data by removing the barriers between back-end data management and front-end data analysis. Foundry enables users with varying technical ability and deep subject matter expertise to work meaningfully with data. With Foundry, anyone can source, connect, and transform data into any shape they desire, then use it to take action.

TRL: 9 (high)

Project: In the Fieldlab Zuid6 the software of Palantir (Foundry) has been used during a pilot.

References:

- [Fieldlab Zuid6 en Palantir Foundry - YouTube](#)
- <https://www.palantir.com/palantir-foundry/>

32 Analyst's Notebook

Description: IBM Security i2 Analyst's Notebook is a visual analysis tool that helps you turn data into intelligence. The solution provides innovative features such as connected network visualizations, social network analysis, and geospatial or temporal views to help you uncover hidden connections and patterns in data. This insight can help you better identify and disrupt criminal, cyber and fraudulent threats.

TRL: 9 (high)

Project: n/a

Reference: <https://www.ibm.com/products/i2-analysts-notebook>

33 Siren

Description: Siren is a flexible, investigative intelligence platform that uses a data model to drive the discovery of associated data. The Siren Platform user interface coherently blends full-text search with support for misspellings, phonetics, relevance ranking, highlighting and more; business intelligence and scientific visualizations; relational set-to-set navigation and drilldowns across connected big datasets; link analysis allows you to explore the connections in your data; geo/temporal analysis to allow multi-layer, interactive maps and time analysis.

TRL: 9 (high)

Project: n/a

Reference: <https://siren.io/platform-overview/>

34 DragonForce

Description: DragonForce is a situational awareness instrument to be used by Emergency Response Teams in tactical response situations. DragonForce is a prototype system including software and hardware that allows for information dissemination via ad hoc wireless networks. The DragonForce software technology is a product of Drakontas, a software company formed to commercialize intellectual property developed by researchers at Drexel University. The DragonForce situational awareness system can be divided into three major components: a Command Center software module and computer, multiple ruggedized Handheld Units similar to a personal data assistant but with GPS and wireless cards built in, and an ad hoc wireless network to carry the data.

TRL: 9 (high)

Project: n/a

Reference: <https://drakontas.com/>

35 ASA Software Advanced Situation Awareness

Description: UAV system, that provides a live video from bird's-eye perspective, infrared video and a real-time environmental sampling data. This can be complemented with Dynamic Tagging: software that assists first responders in marking and observing disaster site. The marking can take place either by actual sensors or a map software.

TRL: 8 (high)

Project: BRIDGE (Bridging resources and agencies in large-scale emergency management)

Reference: <https://www.sintef.no/en/projects/2011/bridge/>

36 Field Data Collection

Description: A data collection system which commonly involves dozens (if not hundreds) of people covering large, sometimes remote areas, gathering data about properties, owners and the environment. In many cases, land administration systems require considerable amounts of data capture or migration which, because of its very nature, demands very high accuracy and faithful reproduction of the actual situation on the ground, or how it has been represented in previous documentation. Hence, we have built several systems and applications, which ensure efficient data management collection and, most importantly, ensure highest quality of results;

- **On-line desktop multi-user data collection and management system** - based on the Cloud infrastructure, this will support centralized and harmonized management of data and digitization of data based on aerial and satellite imagery.
- **Mobile based Field Data Collection system** - based on Android OS, this system will connect to the data management system and support allocation of tasks (packages) amongst surveyors, guided data entry and seamless transfer of data. On-entry data validation and post-processing quality assurance procedures ensure not only that errors are found and eliminated, but also that workflow processes.

TRL: 9 (high)

Project: n/a

References:

- <https://pos.driver-project.eu/en/PoS/solutions/240>
- <https://www.sinergise.com>

37 SOCRATES OC

Description: SOCRATES OC enhances analysis and decision-making capabilities by means of an improved shared situational awareness based on relevant information about the operational situation including crisis events, missions and resources. The information is created by the operator or coming from external sources. The information is displayed on a Common Operational Picture (COP). SOCRATES OC enables the exchange and sharing of the information (expandable and customizable) among SOCRATES nodes and with other external systems (using existing standards like ISO's EMSI – Emergency Management Shared Information –) enabling the reporting and tracking of events and inter-organisational tasking (mission assignment) and resource management:

- Events and their associated missions and resources are displayed in a GIS (Geographic Information System).
- Data about them are stored in a DB fully compliant with ISO's EMSI (Emergency Management Shared Information).
- These data are replicated amongst connected Socrates OC instances, which can additionally interact for tasking and resource management.

TRL: 8 (high)

Project: tested in DRIVER+

References:

- <https://pos.driver-project.eu/en/PoS/solutions/12>
- <http://www.gmv.com>

Generieke technologieën

Big data analytics

The term 'big data analytics' is a container for various technologies (with various TRL) that can be used for various purposes. Goals can be:

- (Real-time) business intelligence
- Integration of sensor information
- Intelligence based on OSINT (and CLASSINT)
- Common operational picture, situational awareness
- Pattern recognition
- Input for simulations used in decision making.

Typical steps in big data processing include data harvesting and ingestion (getting the data and putting it into the system), data pre-processing and cleaning (removing duplicates, filtering, re-formatting), data fusion (joining data from different sources into one dataset), analysis (see below) and visualisation. In many of these steps, analytical methods are needed: for instance, filtering may need analytical methods to detect outliers or relevant classes, removing duplicates may also need extensive analytical methods. Analytics for big data is usually divided into:

- descriptive analytics: to give insight into what is happening.
- predictive analytics: simply put, extrapolation. What will happen?
- prescriptive analytics: the system proposes (and sometimes also executes) the best line of action.
- More effective and efficient intelligence gathering:
 - More effective because more sources can be handled than would be possible with human processing alone.
 - More efficient because it takes less time to analyze data sources.

Big data visualization

Big data visualization is the presentation of results derived from big data so that it enables understanding of underlying patterns, regularities, anomalies etc. The expected impact is to have better SA and understanding, and the possibility to relate heterogeneous sources of information (e.g. sensor and social media data). Many applications are available but these are not generic and only suitable in prescribed domains. A sub-field that is growing is interactive visualization where the system (and also the underlying analysis) reacts to the user's actions. Another aspect that is yet to be researched deeper is effectiveness of visualization: what forms of visualizations work best to convey the intended information and how does this depend on the user's personal characteristics and preferences? Explainability is a related topic in AI research and this has impact on visualizations as well: how to effectively convey the explanation for a Big Data (or AI) analysis to the user?

Automatic extraction of causal relations

Causal models are vital for effective reasoning and modelling of complex problems, varying from military operations to societal problems like migration flows, health prevention and economic sustainability and resource scarcity. The causal mechanisms that underline these problems are extremely challenging to capture due to their inherent complexity and dynamics. Nonetheless their capture is essential to derive more accurate models for decision making as cause-effect relations plays a very important part in human cognition and decision making. The development of a representative causal model is extremely time-consuming as it requires the involvement of several domain experts (e.g., in a workshop setting) and processing high volumes of unstructured data from different sources (including social media, etc.) to grasp the underlying causal relations. Moreover, the huge amount of data to be dealt with also reinforces the danger of the well-known analyst biases (like confirmation bias and tunnel vision). The need for automatic generation of causal models is therefore a challenge for modellers.

B Lijst van geïnterviewde personen

Naam	Organisatie
Henryk Arciszewski	TNO Defensie en Veiligheid
Ana Barros	TNO Defensie en Veiligheid
Martijn Bekker	NCC
Maarten Dewachter	LOCC
Kees van Dongen	TNO Defensie en Veiligheid
Pieter Elands	TNO Defensie en Veiligheid
Kees den Hollander	TNO Defensie en Veiligheid
Bas Keijser	TNO Defensie en Veiligheid
Erik Kroon	NCTV
Gijs de Kruiff	NCC
Steven van de Looij	Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland
Albert-Jan van Maren	IFV
Kenny Meesters	Tilburg University
Roy Mente	TNO Defensie en Veiligheid
Josien Oosterhoff	IFV
Tom Powell	TNO Defensie en Veiligheid
Reinout Pieneman	TNO Defensie en Veiligheid
Charlotte van Ruijven	IFV
Willem van Santen	Peak & Valley BV, Projectleider Fieldlab 'Zuid-6'
Guido Veldhuis	TNO Defensie en Veiligheid
Jeroen Wolbers	Universiteit Leiden
Marco Zannoni	COT
Guus Zijlstra	IFV