



Centre of Expertise
Veiligheid & Veerkracht
Een initiatief van *avans*

Digital Twin en Crowd Safety Management voor Koningsdag 2024 Een beknopte lerende evaluatie

Colofon

12 december 2024

Lectoraat Digitalisering en Veiligheid,
Centre of Expertise Veiligheid en Veerkracht
Dr. Ben Kokkeler
Esger ten Thij BSc.

©2023

Centre of Expertise Veiligheid & Veerkracht – Avans Hogeschool

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1	Inleiding: vraagstelling en aanpak van de evaluatie	3
2	De inzet van technologie bij een grootschalig event als Koningsdag 2024	4
2.1	De operationele inrichting van een (mobiele) set van nodes	4
2.2	Betrouwbaarheid en afhankelijkheden van de sensoren	6
2.3	De verhouding tussen de uiteenlopende tellingen (CrowdScan sensoren, camera's en handmatige telling)	6
2.4	Gebruikerservaringen van crowdmanagers	6
2.5	Andere 'drukte KPIs' zoals: richting, dichtheid, snelheid of drempelwaarde bij bepaalde drukte	6
3	Observaties van operationeel verantwoordelijken	7
3.1	Operationeel verantwoordelijke politie Drenthe	7
3.2	Operationeel verantwoordelijke politie v.w.b. geodata gebruik	8
3.3	Operationeel verantwoordelijke vanuit nationale politie sensing team	9
3.4	Operationeel verantwoordelijke vanuit de nationale politie rond counter interventies	9
3.5	Operationeel verantwoordelijke vanuit nationale politie rond Intelligence	11
3.6	Directie Argaleo – digital twin leverancier	12
3.7	Operationeel verantwoordelijke Gemeente Rotterdam (Koningsdag 2023)	13
4	Conclusies	14
5	Verantwoording en limitaties van de evaluatie	15
6	Aanbevelingen	15

1 Inleiding: vraagstelling en aanpak van de evaluatie

Evenals bij de organisatie van Koningsdag 2023 in Rotterdam, is er bij de Koningsdag 2024 in Emmen gewerkt met inzet van diverse digitale middelen om het werk van veiligheidsprofessionals te ondersteunen.

Aan het Centre of Expertise Veiligheid en Veerkracht van Avans, daarbinnen het lectoraat Digitalisering en Veiligheid o.l.v. lector Ben Kokkeler, is gevraagd een beknopte lerende evaluatie uit te voeren.

De kernvraag die hierbij werd meegegeven was, of en zo ja welke meerwaarde de ingezette digitale middelen hadden voor de samenwerking tussen de betrokken organisaties, waarbij tevens een aantal detailvragen zijn meegegeven over de performance van de gebruikte technologie.

Opdrachtgever is de nationale politie samen met de gemeente Amsterdam¹, die deze lerende evaluatie nadrukkelijk benutten in voorbereiding op grootschalige events in 2025 zoals Koningsdag 2025 in Doetinchem, SAIL 2025, en de NATO top in juni 2025.

Het onderzoeksteam had toegang tot het gehanteerde digital twin platform tijdens Koningsdag in Emmen, tot de leveranciers van de technologie, en tot de operationeel verantwoordelijken vanuit de politie. Er zijn in dit kader een zevental diepte-interviews uitgevoerd. De gemeente Emmen was helaas niet voor een interview beschikbaar.

Ten geleide

Het rapport biedt de lezer allereerst een beschrijving en analyse van de performance van de ingezette digitale middelen, in hoofdstuk 2. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 een samenvattende beschrijving gegeven van de observaties en reflecties van de betrokken leveranciers en verantwoordelijken. In hoofdstukken 4 en 6 wordt een compacte set conclusies en aanbevelingen gegeven, in hoofdstuk 5 een beknopte verantwoording van de gevolgde werkwijze en de hiermee gepaard gaande limitaties van de evaluatie.

¹ Vertegenwoordigd door Daan Groenink, Innovation Officer, gemeente Amsterdam, en Matthijs Flim, Business Owner Operationeel Domein, nationale politie). Beide experts zijn verbonden aan en delen ervaringen als deze in de Impact Coalitie Safety & Security (ICSS) waarin nationale politie en een tiental steden samenwerken. De auteurs van dit evaluatierapport zijn verbonden aan Avans Hogeschool en aan het Centrum voor Veiligheid www.cvdnederland.nl te Apeldoorn.



2 De inzet van technologie bij een grootschalig event als Koningsdag 2024

In dit hoofdstuk bieden wij een beknopte beschrijving van de technologie die is ingezet, zoveel mogelijk in functionele samenhang, alsmede een eerste analyse van de performance ervan tijdens Koningsdag 2024.

Bij de ordening van de performance is mede als leidraad gebruikt, welke vragen de opdrachtgevers van deze evaluatie hierover hadden.

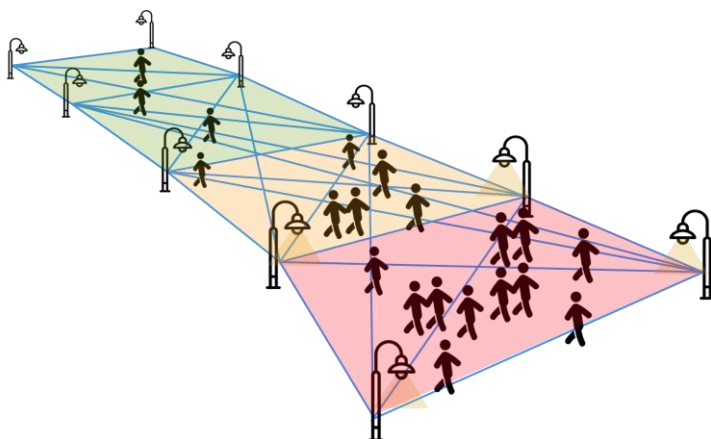
Het primaire systeem – de digital twin - werd geleverd door Argaleo, dat gebruik maakte van diverse plug-ins, waaronder weerinformatie, gegevens over de bezettingsgraad van parkeergarages, openbaar vervoersinformatie en omgevingsinformatie zoals kadastrale gegevens van gebouwen. Aan dit primaire systeem was het secundaire systeem van CrowdScan gekoppeld, een mobiel sensornetwerk dat gegevens verstrekke over de drukte in verschillende gebieden en het aantal personen per vierkante meter. Deze informatie kon via de communicatiekanalen van de politie worden doorgegeven aan operationele eenheden ter plaatse. Indien een agent bezorgd was over de hoeveelheid mensen in een specifiek gebied, kon deze informatie worden geverifieerd aan de hand van de data uit het systeem, waarna een gepaste handelwijze kon worden bepaald.

Naast deze primaire en secundaire databronnen was er een team dat handmatig het aantal personen telde met behulp van camerabeelden, als back-up en ter ondersteuning van de druktemonitoring.

Naast deze systemen maakten zowel de politie als de evenementenorganisatie gebruik van hun eigen systemen. Deze systemen konden helaas niet geëvalueerd worden, aangezien de onderzoekers van Avans geen toegang hadden tot deze gegevens.

2.1 De operationele inrichting van een (mobiele) set van nodes

Sensoren worden op een afstand van ca. 20 meter van elkaar geplaatst: op een zone van 100m x 50m ongeveer 15 sensoren. Binnen een zone kunnen natuurlijk specifieke node sets worden ingericht. Het minimale aantal sensoren voor een zone is ca. 6 om voldoende linken te hebben. Voor de redundantie worden extra sensoren geplaatst, zodat uitval van een sensor door bijv. vandalisme geen invloed heeft op de kwaliteit van de data.



Het systeem is gebruiksvriendelijk en 'plug & play' gemaakt door het ter beschikking stellen van een mobiele installatie bot en training app. De sensoren werken op batterijen waardoor ook geen stroomkabels en dergelijke voorzien dienen te worden. Enkel de gateway heeft een stroompunt nodig, maar kan flexibel geplaatst worden in de omgeving van de sensoren (tot een afstand van wel 150 meter). De actuele gateway is ook uitgerust met een batterij, die toelaat om het systeem zonder stroom te gebruiken voor een periode van bijna 2 dagen. Door de flexibiliteit m.b.t. het plaatsen van de sensoren kan ervoor gekozen worden nog last minute voor een event aanpassingen door te voeren.

Er zijn 4 fases in het operationeel maken van de technologie.

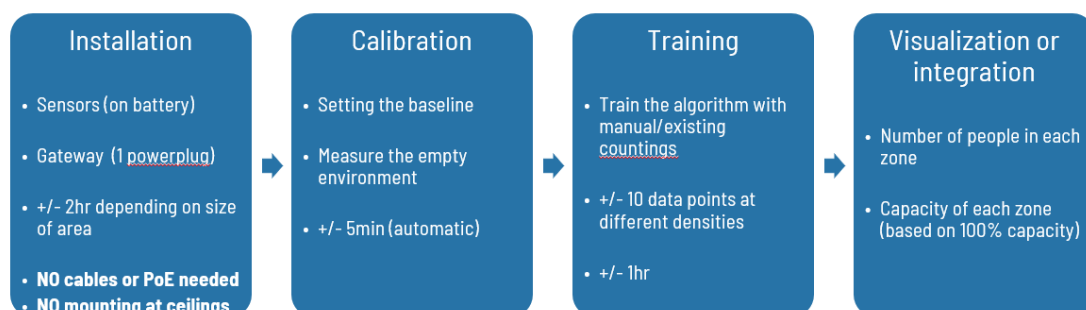
Installatie: het plaatsen van de sensoren en de gateway. De sensoren worden op bestaande infrastructuur bevestigd via tie-wraps en/of dubbelzijdige tape voor tijdelijke installaties. Gemiddeld kan 1 à 1,5 uur gerekend worden voor het installeren van één zone met 25 sensoren.

Scanning: Na het plaatsen van sensoren worden deze gescand d.m.v. een Telegram Bot en de QR codes op de sensoren en gateway. Via deze procedure worden enerzijds de telzones ingesteld (welke sensoren omvatten welke zone) en wordt in de backend de configuratie gefinaliseerd (in een flightcase zitten standaard 30 sensoren, maar via deze procedure wordt aangegeven welke sensoren effectief gebruikt zullen worden).

Kalibratie: In dit proces wordt de signaalsterkte tussen alle sensoren gemeten op moment dat de omgeving 'leeg' is. Dit is het ijkpunt/de referentie om de signaalverzwakkingen door de aanwezigheid van mensen te vergelijken. Na dit proces zal de grafiek naar ongeveer 0 verschuiven als startpunt voor de metingen nadien. Dit proces gebeurt ofwel automatisch (hierbij wordt gedurende periode 'gemeten' en de periode met de laagste signaalvariatie wordt als 'leeg' beschouwd en weerhouden) ofwel kan dit commando met de Telegram Bot gegeven worden wanneer er slechts een korte tijdperiode is om een nulmeting te doen (bv: een event is vaak slechts kort leeg in de periode dat alle materiaal verwijderd wordt en de deuren voor publiek geopend). Dit proces duurt enkele minuten.

Training: als het nodes systeem eenmaal gekalibreerd is, dient het systeem aangeleerd te worden wat de signaalverzwakkingen betekenen. De sensoren tellen immers niet op zichzelf, maar registreren gewoon een verzwakking. De correlatie tussen deze gemeten verzwakking en het aantal aanwezige personen is voor elke omgeving constant, maar het exacte (lineaire) verband verschilt wel voor elke omgeving. Met een specifieke training app dienen dus een aantal (minimaal 6 in de praktijk) trainingswaarden ingegeven worden om dit verband te bepalen. Idealiter worden enkele punten met lagere en enkele met hogere dichtheid ingegeven, zodat het verband over de volledige vullingsgraad van de zone bepaald is. Indien exact geteld kan worden, kunnen aantallen ingegeven worden. Indien dit niet mogelijk is, wordt voor grootschalige evenementen vaak het 'vulpercentage' ingevuld en wordt dit in een grafiek nadien weergegeven.

Al met al vergt het operationeel plaatsen en testen een dagdeel. Gevisualiseerd is dit proces als volgt weer te geven.



2.2 Betrouwbaarheid en afhankelijkheden van de sensoren

De betrouwbaarheid hangt af van twee zaken:

- De kwaliteit van de trainingswaarden: hier geldt 'garbage IN is garbage OUT'. Indien betrouwbare trainingswaarden ingegeven worden, zal de uitkomst in de grafieken en/of API een betrouwbaarheid van 95% kunnen aanleveren.
- De variabelen in de omgeving: mits de technologie werkt met elektromagnetische signalen hebben een aantal variabelen hierop potentieel impact. Beste voorbeeld zijn auto's en dergelijke. Indien een auto tussen de sensoren rijdt, veroorzaakt dit ook een verzwakking, zonder dat hierbij onderscheid kan gemaakt worden van een voetganger. Daarom wordt de technologie enkel ingezet in 'autovrije omgevingen'. Een tweede impact is het plaatsen van grote metalen objecten in de meetomgeving nadat het systeem gekalibreerd is. De technologie werkt immers op basis van signaalverzwakking (het aantal mensen), maar een nieuw geplaatst object zal (tot er opnieuw gekalibreerd wordt) dus beschouwd worden als een 'aantal mensen'.

Betrouwbaarheid van de meting is dus hoog en real-time. De schatting van # personen o.b.v. de meting gebeurt op basis van training/extrapolatie en is dus afhankelijk van lokale factoren en training.

2.3 De verhouding tussen de uiteenlopende tellingen (CrowdScan sensoren, camera's en handmatige telling)

Een aandachtspunt voor vergelijking tussen camera's en het model van CrowdScan is het volgende: het model van CrowdScan berekent het aantal personen in een zone/gebied op basis van een gemiddelde over een aantal datapunten. Dit om te vermijden dat er te veel 'pieken/sprongen' zouden zijn. Je kunt een camerabeeld en een telling via CrowdScan dus niet zomaar over elkaar leggen.

De camera's en de sensortechnologie van CrowdScan zijn dus twee verschillende (complementaire) aanpakken/technologieën:

1. Crowd scan 'schat' het aantal mensen aanwezig in een zones en weet dus niks over richting en flows, maar levert wel real-time druktemetingen
2. Camera's en sensoren meten flow op een 'lijn' en afhankelijk daarvan kun je drukte bepalen/berekenen.

Daarmee is een combinatie van beide de beste toepassing.

2.4 Gebruikerservaringen van crowdmanagers

Het CrowdScan systeem wordt als zeer gebruiksvriendelijk en intuïtief beschouwd door crowdmanagers, welke er al mee gewerkt hebben. Het systeem is een digitaal verlengstuk van hetgeen crowdmanagers normaal al melden. Indien zij een drukte doorgeven, kan dit dus initieel in de trainingsapp aangegeven worden, waardoor nadien in de grafiek als het ware een permanente, objectieve crowdmonitoring zal gebeuren. Dit laat toe om één crowdmanager eventueel een aantal gebieden te laten monitoren, terwijl hij via de mobiele applicatie de situatie in ieder gebied kan blijven opvolgen in real-time.

Met de data-input van CrowdScan biedt het dashboard (de digital twin) van Argaleo voor goede visualisatie en interpretatie van KPIs (bijv. drukte thresholds).

2.5 Andere 'drukke KPIs' zoals: richting, dichtheid, snelheid of drempelwaarde bij bepaalde drukte

Om deze KPIs met meetdata te vullen is een mix van systemen nodig met enerzijds het een sensor nodes netwerk systeem en anderzijds camera's. De camera's meten de richting en snelheid van de crowd en het sensor systeem levert data voor het bepalen van drempelwaardes en dichtheid.



3 Observaties van operationeel verantwoordelijken

Naast het beschrijven van de toegepaste technologie met focus op de performance ervan, heeft het onderzoeksteam gesproken met een aantal operationeel verantwoordelijken die tijdens Koningsdag 2024 van (de informatie uit) deze technologie gebruik konden maken. Daarbij is ook gesproken met een operationeel verantwoordelijke van de gemeente Rotterdam, om ervaringen rond het gebruik van vergelijkbare technologie voor Koningsdag 2023 op te tekenen.

3.1 Operationeel verantwoordelijke politie Drenthe

Op de dag zelf bevond de geïnterviewde zich in de brandweerkazerne van Emmen, waar hij verantwoordelijk was voor het coördineren van de operaties. In de voorbereidingen heeft hij veelvuldig overlegd met de verantwoordelijke voor sensing vanuit de nationale politie.

Crowdmanagement: politie en/of gemeente

Er is in de voorbereidende fase uitgebreid gesproken over de strategische benadering van crowdmanagement en de rol van de politie daarin.

Zou het niet beter zijn dat de verantwoordelijkheid bij de gemeente en via deze bij de evenementorganisator zou passen? Vanuit Rotterdam is ook kritisch naar deze vraag gekeken rond Koningsdag 2023. De conclusie was dat de politie vooral een adviserende rol zou moeten spelen. Het is aan de gemeente om te beslissen of en hoe instrumentarium zoals camera's, op basis van artikel 51, juridisch ingezet kunnen worden. Ondanks het ontbreken van een duidelijk antwoord van de gemeente en de terughoudendheid van de organisatie vanwege de kosten, heeft het SGB0 (Staf Grootschalig en Bijzonder Optreden) toch besloten om deze tools in te zetten, zij het op beperkte schaal – mede in voorbereiding op het opbouwen van een informatiebeeld in het kader van de veiligheid rond de NAVO top in 2025.

Betrokkenheid van de gemeente Emmen

De gemeente Emmen heeft in dit proces nooit volledig ingehaakt. Vanuit het SGB0-perspectief is de politie gewend om alles te overzien wanneer we een 'staf' hebben, maar hier ontbrak het aan samenwerking vanaf het begin op tactisch niveau. Meerdere keren heeft de politie de gemeente Emmen geadviseerd contact op te nemen met Rotterdam; vooral omdat de begroting niet realistisch bleek. Uiteindelijk was er geen budget voor de benodigde inzet.

Gebruik van technologische systemen door het SGB0

Binnen het SGB0 is een nieuwe applicatie ingezet als command- en control-systeem, een relatief nieuw landelijk systeem. Tijdens Koningsdag heeft de politie een belangrijke stap gezet in het opleiden van mensen voor het gebruik van dit systeem. Het systeem biedt weliswaar potentie, maar de gebruikersgroep is vooralsnog beperkt. De overgang van crowdcontrol naar -management en vervolgens naar riot control blijft een punt van aandacht, vooral omdat deze laatste stap een politieaangelegenheid is, terwijl de andere fasen dat niet per se zijn.

Conclusie en toekomstperspectief

Voor toekomstige grote evenementen zoals de NAVO-top in 2025, is het van belang dat de politie vanaf het begin wordt meegenomen in de besluitvorming. Dit vraagt om een duidelijke afbakening van verantwoordelijkheden en het inzetten van de juiste systemen. De rol van de veiligheidsregio blijft hierin cruciaal, al verschillen de ervaringen en aanpakken sterk tussen de regio's. Het samenbrengen van online en offline informatie zal in de toekomst steeds belangrijker worden, wat nieuwe kansen en uitdagingen met zich meebrengt.



3.2 Operationeel verantwoordelijke politie v.w.b. geodata gebruik

Rol tijdens Koningsdag

In aanloop naar Koningsdag is nauw samengewerkt met andere operationeel verantwoordelijken om te onderzoeken hoe we informatie konden bundelen en weergeven op één kaart. De politie beschikt zelf over diverse GEO-applicaties, zoals smart cities en een digital twin, en we hebben onderzocht wat we hiervan kunnen leren en hoe we kunnen bijdragen aan het evenement. We hebben budgetten toegewezen om met Argaleo te werken, wat ons waardevolle inzichten opleverde.

Uitdagingen in Emmen

Emmen was bijzonder omdat daar verschillende systemen binnen de politie samenkwamen, die echter niet met elkaar communiceren. Dit gaf ons meer inzicht in de uitdagingen waarmee we geconfronteerd worden. In een opschalingsmodel richting een SGBO werken we met systemen zoals **** en **** die vrij geïsoleerd opereren en niet integreren met andere software zoals ****. In Emmen werd dit duidelijk zichtbaar. We werkten daar met een scherm waarop zowel ****, Argaleo als andere applicaties en nieuwe technieken zichtbaar waren, zoals het tellen van mensen met behulp van camera's. Deze technologieën, die geanonimiseerde visualisaties mogelijk maken, hebben zeker toekomstpotentieel.

Lessen voor de toekomst

We hebben directe communicatie met Argaleo onderhouden om hiervan te leren. Bij een volgend evenement willen we niet opnieuw een leverancier inhuren, maar zelf 80% van de functionaliteit kunnen leveren, zij het versnippert. Hier ligt een belangrijke taak voor de politie. Als we deze technieken bij evenementen kunnen inzetten, dan kunnen we dit ook toepassen bij dagelijkse werkzaamheden. Vooral rondom crowdcontrol heeft de politie hier baat bij, hoewel dit primair een taak van de gemeente blijft.

Wat is gelukt en waar liggen verbeterpunten?

Een van de successen was dat we in staat waren om real-time trackers op de kaart te plotten en locaties van personeel en assets vast te leggen. We hebben preoperatief evenementenkaarten voorbereid, inclusief podia, vakken, groepen, EHBO-posten en wegblokkades. Deze informatie willen we verder integreren binnen onze eigen systemen. Door de combinatie met sociale media, sentimentanalyse en drukteweergave, kunnen we in de toekomst nog beter anticiperen op situaties zoals evacuaties. Het gebruik van nieuwe technieken zoals AI en geavanceerde camera's heeft hierbij een duidelijke meerwaarde. Ook weersinformatie geïntegreerd in 3D-kaarten bleek nuttig.

Noodzaak van standaardisatie en samenwerking

Een belangrijke les is dat er binnen Nederland geen overeenstemming bestaat over data-uitwisseling en het formaat waarin dit gebeurt. Er moet een landelijke standaard komen. De juridische, ethische en privacyaspecten zorgen voor veel spanning, omdat de maatschappij vaak sneller beweegt dan de politie kan bijbenen. Dit leidt tot een kat-en-muisspel, waarbij wet- en regelgeving soms een vertragende factor is. Er liggen kansen om veel meer samen te werken met ketenpartners bij grootschalige evenementen, zoals ambulancediensten of de GGZ bij verwarde personen. In België bijvoorbeeld wordt wetgeving anders geïnterpreteerd, wat bijvoorbeeld het aanmelden en opvragen van camerabeelden betreft.

Toekomstige samenwerking en veiligheid

In gesprekken met gemeenten en veiligheidsregio's is het besef gegroeid dat er gezamenlijk geïnvesteerd moet worden in technologieën en dat we het gebruik hiervan kunnen delen. Het is cruciaal dat we in staat zijn om tijdens een evenement zoals Koningsdag de posities van Boa's, politie en ambulancepersoneel in kaart te brengen, zodat we beter kunnen handelen in noodsituaties. Het mobiliseren van veiligheidsprofessionals en het preventief doorleven van scenario's, zowel digitaal als operationeel, biedt daarbij veel voordelen.



Als politie blijven we incident gedreven werken, maar door capaciteitsproblemen is het noodzakelijk om preoperatief digitaal scenario's door te nemen en zo te voorkomen dat incidenten daadwerkelijk plaatsvinden.

3.3 Operationeel verantwoordelijke vanuit nationale politie sensing team

Operationeel overzicht

Het Hoofd Intel (HIN) en het SGBO kwamen elk uur bijeen. HIN gaf aan dat hun dankzij het dashboard operaties nu veel efficiënter waren in plaats van constant op zoek te zijn naar informatie. Sommige interventies werkten omgekeerd; wanneer de verkenningseenheid constateerde dat het te druk werd, kon men via het dashboard zien of er actie ondernomen moest worden of dat er niks hoefde te gebeuren. Dit gaf het team op de grond rust, wetende dat de situatie onder controle was.

Gebruik van data

De beschikbare data en informatie hebben de teams op de grond geholpen om de situatie beter in te schatten. Bij het eindfeest op het 'innovatieplein' bij de kerk werd het even druk, maar dankzij real-time tellingen kon de verkenningseenheid gerustgesteld worden. Hoewel geprepareerde scenario's zich niet voordeden, kon de werking van systemen goed worden getest. Het digital twin dashboard biedt meer dan alleen data; het is een instrument voor effectieve interpretatie.

Technische beperkingen en innovaties van andere tool

Resono² bleek in voorbereiding op Koningsdag 2024 niet voldoende meerwaarde te bieden voor real time crowd management. Reden temeer om in een digital twin en sensor netwerk te investeren.

Aanbevelingen

Er was geen scenario gericht op sentimentanalyse, ondanks dat dit vaak belangrijk is voor gedrags- en emotieherkenning. Voor de NAVO-top is het belangrijk om alternatieven voor de huidige data-inzichten te ontwikkelen, gezien de hogere dreiging. De samenwerking tussen verschillende partners moet worden verbeterd, vooral op het gebied van voorbereiding en communicatie. De ervaring heeft aangetoond dat samenwerking en organisatie een grotere uitdaging vormt dan de technologie zelf.

De combinatie van alle informatiedata en samenwerking tussen teams is cruciaal voor een goed voorbereide en gecontroleerde operatie. Sentiment en paniek kunnen effectief worden gedempt met de juiste data en communicatiekanalen. Het wordt aanbevolen om bij toekomstige evenementen meer tijd en aandacht te besteden aan de samenwerking en afstemming tussen alle betrokken partijen.

3.4 Operationeel verantwoordelijke vanuit de nationale politie rond counter interventies

Inzet van twin data en informatie in het counterinterventie proces

Als onderdeel van de operationele en tactische uitvoering van het intelligence proces, sloot het team rond 'counter interventies' aan op het digital twin platform. SGBO toonde interesse om mee te kijken in de sensoren die gebruikt werden, maar de interpretatie van de sensor data bleek ongeschikt voor hen. De kans op verkeerde interpretaties en de mogelijke gevolgen daarvan waren te groot, waardoor uiteindelijk is besloten de data niet beschikbaar te stellen. Wel heeft het team toegang tot het twin platform gekregen en daar gebruik van gemaakt.

Verkeersstromen en interventiemogelijkheden

Een belangrijk onderdeel van ons werk waren de verkeersstromen en interventiemogelijkheden. Snel kunnen handelen richting dronepiloten verliep eenvoudiger via het dashboard. Ook de informatie vanuit crowd monitoring bleek waardevol, met als doel drones veilig naar een

² <https://reso.no>



specifieke locatie te sturen. Dit hielp ons om te voorkomen dat dreigingen in de verkeerde richting werden gestuurd. Daarnaast was locatiebepaling van de koninklijke familie van belang. Soms is die locatie via andere systemen te volgen, afhankelijk van wie in de beveiligingsbubbel loopt. Op dit gebied hebben we de nodige inzichten uit het systeem gehaald.

Aanvullingen en integratie van camera's

Een waardevolle toevoeging zou zijn geweest als we de 80 operationele politiecamera's aan het systeem hadden kunnen koppelen. Echter, hier waren juridische complicaties. Aanvankelijk was de bedoeling dat de camera's via de gemeente werden ingezet, wat de juridische basis duidelijker maakte. Toen de politie het overnam vanwege financiële beperkingen bij de gemeente, werd het juridisch complexer. Het gebruik van meerdere systemen zorgde ervoor dat er soms tot wel tien schermen nodig waren. Integratie van de camera's in één systeem zou dit aanzienlijk vereenvoudigen.

Risico's externe partijen en sensorcoördinatie

Een zorgpunt was het feit dat data werd aangeleverd door en draaide op servers van externe partijen. Dit bracht risico's met zich mee omdat het databeheer niet volledig onder politiebeheer viel. Wel heeft het team van de data gebruik kunnen maken om het eigen systeem te ondersteunen, zelf heeft het team echter geen data aan de digital twin geleverd. Het heeft het team in staat gesteld om de processen te verbeteren en te zien waar de meerwaarde voor het werk ligt.

Complexiteit en autonomie in het intelligence proces

Het counter interventie proces is tijd kritisch en complex, waarbij binnen korte tijd veel beslissingen moeten worden genomen. Dit is uniek binnen SGBO, aangezien normaal gesproken alle beslissingen door SGBO worden genomen, terwijl het counter interventie team autonoom werkt. Zodra wij ingrijpen, communiceren we pas na de actie met SGBO. Deze werkwijze kan de complexiteit verhogen wanneer sensordata direct gedeeld zou worden met SGBO.

Integratie van politiedrones en ANPR

Een interessante toevoeging zou zijn om politiedrones te plotten in een digital twin. Dit kan vragen van collega's op de grond voorkomen en de coördinatie verbeteren. Daarnaast zouden koppelingen met ANPR-systemen van grote meerwaarde kunnen zijn binnen interne politieplatformen.

Ervaring met sensoren en interferentie

De grootste meerwaarde zat in de nieuwe sensortechnieken die voor het eerst door de politie werden ingezet bij evenementen, zoals crowd monitoring. Tegelijkertijd moeten we voorzichtig zijn met de integratie van sensoren; hoe hoger de ruis, hoe complexer het voor ons wordt. Een gecoördineerde aanpak voor het radiospectrum ontbreekt, wat kan leiden tot interferentie met andere technologieën, zoals portofoons.

In Rotterdam hebben we bijvoorbeeld een degradatie van RDF-sensoren ondervonden door de aanwezigheid van allerlei apparaten op de wifi-frequentie, zoals telefoons en smartwatches. Dit is een punt dat bij nationale evenementen nog vaak wordt gemist. Een digital twin met een overzicht van sensoren en hun locaties zou hierbij helpen om interferentie in kaart te brengen en te minimaliseren.

Samenwerking en juridische uitdagingen

In de praktijk werkt het team vaak met een liaison om juridische en operationele zaken te coördineren. Dit kan helpen om de samenwerking tussen verschillende partijen, waaronder gemeenten en externe leveranciers, efficiënter te laten verlopen.



3.5 Operationeel verantwoordelijke vanuit nationale politie rond Intelligence

De geïnterviewde is hoofd Intelligence binnen het SGBO en actief in een landelijk intelligence-programma. Tijdens Koningsdag was de geïnterviewde als hoofd Intelligence verantwoordelijk voor de strategische inzet van intelligence. Dit omvatte een uitgebreide voorbereidings- en informatievergaringfase, waarin diverse projecten werden opgezet in verschillende domeinen.

Taakverdeling gemeente – politie

De samenwerking met de gemeente rond crowd control bleek een uitdaging. Initieel lag de verantwoordelijkheid bij de gemeente en daarna bij de politie. Deze samenwerking kwam slechts ten dele van de grond. Voor een betere coördinatie was data-inzicht essentieel, en een gezamenlijke benadering had de meerwaarde aanzienlijk kunnen vergroten. Door operationele beperkingen op de dag zelf kon de technologie (van CrowdScan) om de drukte te meten slechts op enkele risicovolle pleinen worden ingezet; om zo de drukte op die pleinen in detail te meten. De omliggende straten en de mensenstromen in die straten werden niet gemonitord. Door de verplaatsingen van personen tussen de verschillende pleinen werd het in deze straten steeds drukker en hier was geen zicht op. Binnen die gebieden had de digital twin (van Argaleo) een uitkomst kunnen bieden door inzicht te geven in de mensenstromen en de algehele drukte.

Samenwerking met externe partijen

Samenwerking met partijen zoals Argaleo verliep soepel, ondanks dat deze partners relatief laat betrokken werden. De inzet van technologie om bezoekersdruk te meten was nuttig, al moesten concessies worden gedaan aan de effectiviteit; er konden minder sensoren worden geplaatst dan gewenst, mede vanwege de zorg dat de fysiek zichtbare sensorkastjes tot 'niet plus' reacties zou kunnen leiden bij (koninklijke) veiligheidsdiensten.

Innovatieve inzet van technologie: Digital Twin

De digital twin-technologie werd ingezet als onderdeel van een bredere strategie. Op de dag zelf werden drones en een ballon met camera ingezet om het hoofdplein te monitoren, bezoekersaantallen te meten en te anticiperen op mogelijke overbevolking. Deze maatregelen boden de mogelijkheid om tijdig op incidenten te reageren, er waren zorgen over de maximale bezoekerscapaciteit en mogelijke blokkades van routes in de vele kleinere straten. Door realtime monitoring konden effectieve maatregelen worden genomen en werden cross-checks uitgevoerd met andere camerasystemen, wat deze digital twin-technologie waardevol maakte.

Toekomstige inzet van technologie

Voor de toekomstige inzet van digital twin technologie zou het waardevol zijn om de toepassing van dergelijke methodieken intern bij de politie (verder) te ontwikkelen en structureel toe te passen.

Binnen de intelligence-functie van de politie kan informatieverzameling bijdragen aan de besluitvorming en optreden op operationeel niveau. Dit ondersteunt de politie in haar adviserende rol en versterkt de beeld- en oordeelsvorming bij grote evenementen. Bovendien bleek dat AI-modellen, die bijvoorbeeld numerieke voorspellingen over bezoekersdruk geven, waarde kunnen toevoegen door inzicht te bieden in bezoekersstromen en looproutes. Tijdens Koningsdag 2024 bleek dat de inzet van drones een toegevoegde waarde had voor het algemene overzicht. Door handmatig mee te kijken met de beelden was het mogelijk om een beter overzicht te krijgen van de algehele situatie. Echter wanneer drones geïntegreerd zouden worden in de gedetailleerde data-analyse kan dit tot een completer beeld leiden waarbij operationele commandanten in het veld effectiever kunnen reageren op veranderingen.

Evaluatie en doorontwikkeling

De samenwerking met Argaleo en de inzet van OSINT (Open Source Intelligence) via de Digital Twin tijdens Koningsdag 2024 boden waardevolle inzichten voor de intelligence functie van de politie.



Er zijn ook beperkingen. De operationele meerwaarde neemt snel af wanneer het publiek zich massaal verplaatst. Ook op het georganiseerd acteren van groepen (demonstranten) is deze werkwijze nog niet voldoende van waarde. De beperkingen van de technologie tot pleinen en niet de omliggende straten leidden tot knelpunten in de interpretatie. Door de monitoring uit te breiden naar omliggende gebieden/straten zou de meerwaarde van de technologie toenemen. Om een duurzame doorontwikkeling te realiseren, is samenwerking tussen ontwikkelaars en de politie cruciaal. Door intelligence met dit soort technologie effectief in te zetten bij events kan de politie zich nog beter richten op de doorontwikkeling van operationele taken.

Lessons learned

Een specifiek inzicht dat in dit interview werd gedeeld, was dat de meerwaarde van een digital twin technologie als deze verschillend kan uitpakken voor diverse politieonderdelen. De meerwaarde van deze technologie toepassing voor de intelligence-organisatie van de politie is duidelijk. Het vraagstuk blijft hoe operationele commandanten in het veld beter kunnen profiteren van deze informatie. De inzet van intelligence-data op decentraal niveau bleek nuttig, maar op operationeel niveau complexer, zeker als het gaat om beslissingen over tactische interventies en inzet. Voor een effectief SGBO (Staf Grootchalig Bijzonder Optreden) moet een balans worden gevonden tussen centrale besluitvorming en de toepassing van intelligence op het operationele domein.

3.6 Directie Argaleo – digital twin leverancier

Standaardisatie

Het evenement is vanuit de optiek van de leverancier succesvol verlopen; de ondersteuning van de besluitvorming via de digital twin heeft zijn meerwaarde bewezen. De aanpak om het platform op standaarden te bouwen en door ontwikkelen is hierbij van cruciaal belang. Voor de koppeling op bestaande datasets, voor het tijdig testen met gekoppelde data en technologie zoals sensoren.

Het nieuwe en spannende aspect van Koningsdag 2024 was de samenwerking met CrowdScan.

Samenwerking met CrowdScan en politie

CrowdScan installeert en kalibreert hun sensoren kort voor een event. De twin was aangesloten op de API van CrowdScan. Hoewel scenario's getest waren met gesimuleerde data, ontdekte men pas daags tevoren dat er iets mis was met de autorisatie van het CrowdScan systeem. Vervolgens ontstond er nog wat stress, omdat er toen geen gegevens meer bij de twin binnenkwamen.

CrowdScan voert twee taken uit: een nulmeting in een leeg gebied en een interferentiemeting in het gebied. Op Koningsdag zag het er redelijk realistisch uit, mede dankzij de parallelle metingen van de politie en een aantal studenten. Bij een toetsing achteraf bleken beide metingen goed overeen te komen.

Er is drie weken van tevoren begonnen met de operationele voorbereidingen. Dit keer waren alleen de politie en SGBO betrokken, niet de complete organisatie incl. gemeente en evenementenorganisatie. In Rotterdam was dat beter geregeld met meerdere organisaties, nu was het voornamelijk een politie-aangelegenheid.

Evaluatie van personendichtheid en gebiedsbeheer

De actuele waarden werden elke minuut weergegeven, waarbij het gebied een kleur kreeg. Het ging voornamelijk om het relatieve beeld, en de resultaten waren redelijk accuraat. Zichtbaar was bijvoorbeeld dat de personendichtheid varieerde tussen 2 en 2,2, wat nog beheersbaar is, maar in circulatiegebieden wil je als publiek niet boven de 2 komen om vrij te kunnen bewegen.



Prestaties van de software (de twin)

De software in de twin draaide goed; er waren 20 tot 30 laptops die simultaan in het systeem werkten. Het systeem slaat geen gegevens op en kan snel worden gereset, wat het risico beperkt als een dataleverancier uitvalt.

Verbeteringen ten opzichte van vorig jaar – Koningsdag 2023 in Rotterdam

Ook in Rotterdam was de performance van de twin goed, wel waren er enkele uitdagingen met mobiele trackers. Dit jaar was dat beter geregeld, inclusief locatievoorzieningen van podia die hielpen bij het volgen van de officiële gasten. Dit gaf een real-time ervaring, ondersteund door de verslaggeving van de NOS.

In Rotterdam was er een projectleider. Bij Koningsdag Emmen richtte Argaleo zich op de productconfiguratie en operationele begeleiding tijdens het event en was er geen projectleiding vanuit de gemeente.

3.7 Operationeel verantwoordelijke Gemeente Rotterdam (Koningsdag 2023)

Crowdmanagement en innovatie³

In 2020 heeft de COVID-19-pandemie een significante doorontwikkeling gebracht in het crowdmanagement van Rotterdam. De gemeente heeft destijds diverse tools ontwikkeld om de drukte in de stad te monitoren, zoals het SpotR(otterdam)-systeem, dat real-time beelden van drukke locaties kon leveren voor mitigerende maatregelen. Ondanks het succes tijdens de pandemie, is dit project stopgezet vanwege zorgen rondom privacy en weerstand vanuit het midden- en kleinbedrijf (MKB).

De systemen boden verder meerwaarde bij ontwrichtingssituaties zoals demonstraties, boerenprotesten, en ongewenste drukte. Pilots rond crowd safety management in Scheveningen⁴ hebben geholpen de inzet van technologie bij grote evenementen, zoals Koningsdag en de Rotterdam Marathon, verder te ontwikkelen. Deze initiatieven hebben laten zien hoe technologische toepassingen kunnen bijdragen aan veiligheid en efficiëntie tijdens grootschalige evenementen.

Technologische innovaties en privacy

Tijdens Koningsdag 2023 werd gebruikgemaakt van geavanceerde tracking technologieën om de veiligheid van het koningspaar te waarborgen. Hierbij werden IP-adressen van mobiele telefoons van handhavers in het digital twin systeem geïntegreerd om hun locatie in real-time te volgen, naast die van de politie. Hoewel dit systeem effectief was, is het inmiddels verwijderd en ter beoordeling aangeboden aan de algoritme-register, samen met steden zoals Utrecht, Delft en Tilburg. Dit om te toetsen of de ontwikkelingen passen binnen de maatschappelijke en ethische kaders.

Evaluatie en toekomstige implementatie

De evaluatie van deze pilots heeft positieve resultaten opgeleverd, waarbij de Autoriteit Persoonsgegevens (AP), toestemming heeft gegeven voor standaard gebruik. Deze tools worden nu ingezet om drukte in de stad beter te beheren en om hekwerken, etc. in de openbare ruimte strategisch te positioneren. Voor evenementen zoals de Wereldhavendagen worden momenteel nieuwe technologieën getest, waaronder infrarooddrones en speciale sensoren, om drukte nog beter in beeld te brengen.

Het inbedden van deze technologieën in het crowdmanagement bij Stadsbeheer is een belangrijk focuspunt, om de infrastructuur aan te passen op basis van de geleerde lessen. Wij ontvangen regelmatig documenten met adviezen en kritische notities om onze processen continu te verbeteren.

³ Coördinator Business Continuïteit Management /Rampen- en Crisisbeheer

⁴ Samen met digital twin leverancier Argaleo, de Impact Coalitie Safety & Security, en de City Deal 'Slimme Stad'



Samenwerking met de ondernemingsraad en privacyoverwegingen rond werknemers

Vanaf het begin van deze trajecten is er nauw samengewerkt met de Ondernemingsraad (OR) van de gemeente. Hoewel er aanvankelijk weerstand was, met name van juristen en privacy-advocaten, hebben wij gezorgd dat alle betrokkenen actief mee konden denken. Dit heeft geleid tot constructieve bijdragen en een bredere acceptatie binnen de organisatie. Bijzonder aandacht werd besteed aan de gevoeligheden rondom personeelsinformatie, vooral bij het gebruik van tracking technologieën.

4 Conclusies

Waar de focus van deze beknopte evaluatie bij de inzet van technologie ligt, en de organisatie ervan voor veiligheidstaken, is het noodzakelijk bij het formuleren van conclusies een nadrukkelijk onderscheid te maken tussen de voorbereidende fase, Koningsdag zelf, en de opvolging.

De voorbereiding in aanloop naar Koningsdag 2024 verliep onoverzichtelijk en slechts beperkt planmatig, er was sprake van een hoge mate van improvisatie onder tijdsdruk. Er was beperkte afstemming tussen de verschillende partijen waaronder de door de gemeente ingehuurde evenementorganisatie, de gemeente, de politie, Argaleo en alle andere partners. Zowel de politie als Argaleo wisten pas een maand van tevoren wie de leiding zou nemen en hoe de omgeving vormgegeven zou worden. Deze zeer korte tijdspanne zorgde voor spanningen bij en tussen de verschillende partijen. Deze situatie bood tevens geen gelegenheid om alle functionaliteiten van de beschikbare technologie toe te passen. Ook was de samenwerking tussen de evenementenorganisatie en de veiligheidsorganisatie zeer beperkt. Het algehele beeld is verder dat er voor Koningsdag Rotterdam 2023 meer voorbereidingstijd genomen is, ook voor de organisatie van de soft- en hardware niveau. Tevens kan geconcludeerd worden dat lessons learned uit Rotterdam door de politie en door technologieaanbieders zijn toegepast tijdens Koningsdag Emmen.

Tijdens Koningsdag Emmen 2024 hadden de verschillende partners toegang tot 1 gezamenlijk systeem, de digital twin. Gebruikers geven aan dat het systeem praktisch in gebruik was en een ruime selectie aan data bood. Deze data waren overzichtelijk geordend in een gelaagde structuur, makkelijk te selecteren en duidelijk, waardoor iedereen die met de data werkte een eigen interface kon bouwen, specifiek voor zijn of haar rol – hetgeen ook door enkele gebruikers is gebeurd.

Uit de interviews komt verder naar voren dat de data uit de digital twin ook eenvoudig doorspeeld kon worden naar operationele verkenningseenheden.

Waar Koningsdag 2024 zelf zonder grote incidenten verlopen is, ligt de conclusie voor de hand dat ook de inzet van technologie effectief was. De onderzoekers hebben zich door deze contextuele situatie zo min mogelijk laten beïnvloeden, er is in de interviews nadrukkelijk doorgevraagd op de meerwaarde van ingezette technologie en over kritische noten. Desondanks, en ondanks de beperkte voorbereidingsperiode, is het algehele beeld positief.

Het primaire systeem – de digital twin - werd geleverd door Argaleo, dat gebruik maakte van diverse plug-ins, waaronder weerinformatie, gegevens over de bezettingsgraad van parkeergarages, openbaar vervoersinformatie en omgevingsinformatie zoals kadastrale gegevens van gebouwen. Aan dit primaire systeem was het secundaire systeem van CrowdScan gekoppeld, een mobiel sensornetwerk dat gegevens verstreekte over de drukte in verschillende gebieden en het aantal personen per vierkante meter. Deze informatie kon via de communicatiekanalen van de politie worden doorgegeven aan operationele eenheden ter plaatse. Indien een agent bezorgd was over de hoeveelheid mensen in een specifiek gebied, kon deze informatie worden geverifieerd aan de hand van de data uit het systeem, waarna een gepaste handelwijze kon worden bepaald.



Naast deze primaire en secundaire databronnen was er een team dat handmatig het aantal personen telde met behulp van camerabeelden, als back-up en ter ondersteuning van de druktemonitoring.

Dit samenspel van inzet van technologie toonde een goede performance.

Naast deze systemen maakten zowel de politie als de evenementenorganisatie gebruik van hun eigen systemen. Deze systemen konden helaas niet geëvalueerd worden, aangezien de onderzoekers van Avans geen toegang hadden tot deze gegevens.

5 Verantwoording en limitaties van de evaluatie

Deze beknopte evaluatie is gebaseerd op een aantal empirische bronnen. Waar mogelijk is triangulatie toegepast, door verschillende respondenten (geïnterviewden) over dezelfde thema's te bevragen. Tevens is een korte vergelijking gemaakt met ervaringen tijdens de organisatie van de voorgaande Koningsdag, in Rotterdam. Ook had het onderzoeksteam tijdens Koningsdag rechtstreeks toegang tot het digital twin platform.

Desondanks is de limitatie dat het gaat om een beperkt aantal – zes - respondenten die een specifieke verantwoordelijkheid – en daarmee deelobservatie - hadden in de organisatie van de veiligheid tijdens Koningsdag 2024 in Emmen.

De gemeente Emmen was helaas niet voor een interview beschikbaar; ook de opdrachtverlening aan de evenementenorganisator kon niet verstrekt worden. De impact hiervan op de geformuleerde conclusies zijn beperkt, omdat de gemeente in dit event zelf geen operationele verantwoordelijkheid had.

De studie is uitgevoerd door lector dr. Ben Kokkeler, daarin bijgestaan door onderzoeker Esger ten Thij.

Laatstgenoemde is een cybersecurity expert die als onderzoeker recent deelnam in vergelijkbare studies in het de havens van Antwerpen en Moerdijk, en in de leveranciersketens in de Brainport regio.

Ben Kokkeler, lector Digitalisering en Veiligheid bij Avans, is tevens verbonden aan het Centrum voor Veiligheid en Digitalisering (cvd nederland.nl), (bege)leidde op dit terrein enkele tientallen studies, en bevordert de samenwerking in het domein Veiligheid als coördinator van de HBO Thematafel Veiligheid en als adviseur van de Impact Coalitie Safety & Security.

6 Aanbevelingen

De beknopte evaluatie heeft ten doel lerend te zijn, d.w.z. kritisch te beoordelen wat de meerwaarde was van de inzet van technologie, en daarmee bij te dragen aan de keuzes die gemaakt zullen worden voor vergelijkbare grootschalige events in 2025.

De belangrijkste aanbevelingen zijn als volgt.

1. De tijdens Koningsdag Emmen toegepaste technologie biedt de functionaliteiten die vereist zijn voor de informatievoorziening bij uitvoering van veiligheidstaken – waar mogelijk in samenwerking – tussen de gemeente, de evenementenorganisator, de politie (incl. teams met specifieke taken en eigen informatievoorziening daartoe).
2. De partijen die technologie gaan leveren dienen tijdig bekend te zijn, afhankelijk van de schaal van het event - zes tot twaalf maanden tevoren, om tijdige afstemming en al dan niet koppeling van platforms en tools (en het testen ervan) mogelijk te maken. Dit onverlet het feit dat de digital twin en sensor netwerken redelijk flexibele van opzet zijn.
3. De verantwoordelijkheden voor de informatievoorziening dienen tijdig – afhankelijk van de schaal minimaal drie maanden voor het grootschalige event – vastgelegd en door alle partijen geaccordeerd te zijn. Daarbij moet duidelijk zijn welke technologieaanbieder de eindverantwoordelijkheid heeft voor de afstemming en - waar nodig en mogelijk – koppeling van platformen en tools.



4. De gastgevende gemeente dient – als een evenementenorganisatie wordt ingehuurd – deze partij met de andere veiligheidspartijen aan tafel te brengen. Aan de evenementenorganisator moeten eisen gesteld worden voor wat betreft de informatievoorziening aan de politie, en over de samenwerking met de politie en de gemeente, waar deze partijen verantwoordelijk zijn voor de operationele veiligheid.
5. In VNG verband zou – in samenwerking met betrokken ministeries, politie en veiligheidsregio's – verkend moeten worden welke kwaliteitseisen te stellen aan de organisatie en technologie inzet voor grootschalige events waar overheden een operationele verantwoordelijkheid hebben. Naast de reguliere noodzaak hiervan is actueel ook aan de orde dat dergelijke events doelwit kunnen vormen van internationale terroristische acties, waarbij ook cyberattacks aandacht verdienen.
6. In een breder kader – de ontwikkeling en toepassing van technologie, data en AI in het veiligheidsdomein, is de vraag aan de orde, in hoeverre politie, brandweer, ambulance, veiligheidsorganisaties software en datasets in eigen beheer willen hebben. Waarbij tevens speelt dat vanuit een integrale architectuur eisen rond standaardisatie van software en data gesteld kunnen worden aan technologieleveranciers. Tevens speelt bij de politie de gedachte dat een meer permanente inzet, ook in het werkverband van veiligheidsregio's, beschikbaar zou moeten zijn. Hetgeen ook nieuwe juridische en ethische vragen opwerpt, die tijdig en anticiperend dienen te worden opgepakt.
7. Tenslotte, gebruik van technologie krijgt een steeds nadrukkelijker rol tijdens grootschalige events: niet alleen bij eventorganisaties, veiligheidsorganisaties, maar ook bij 'het publiek', en bij netwerken en organisaties die een event willen verstoren en meer. Het is dan ook zaak hieraan systematisch (praktijk)onderzoek te wijden en dit rechtstreeks te verbinden met (bij)scholing voor professionals in het veiligheidsdomein. Hiervoor kunnen professionele netwerken en platformen als de Impact Coalitie Safety & Security, DMI, lectoraten rond veiligheid en smart cities, en lectoraten van het NIPV een belangrijke rol vervullen.





Centre of Expertise
Veiligheid & Veerkracht
Een initiatief van *avans*

Dr. Ben Kokkeler
Lector Digitalisering en Veiligheid

Esger ten Thij BSc.
Onderzoeker Digitalisering en Veiligheid

NEEM CONTACT MET ONS OP

bjm.kokkeler@avans.nl

e.tenthij@avans.nl