

Adaptief Bewaken & Beveiligen in stedelijk gebied

Auteurs

Bart Sander
Jeroen van Rest
Jordi Nahumury
Ingrid Weima

Flexibel omgaan met
nieuwe dreigingen en
andere omgevingen





Dit is een TNO-publicatie in samenwerking met de Koninklijke Marechaussee en de politie.
Hiermee wordt een overzicht gegeven van de resultaten uit het gezamenlijke programma
V2018: Bewaken & Beveiligen in stedelijk gebied.



Koninklijke Marechaussee



Voorwoord

Als strategische kennispartner van de KMar en politie heeft TNO de taak om kennis te ontwikkelen en te ontsluiten.

Op een vrijdagmiddag begin 2018 kwamen diverse betrokkenen van het Expertisecentrum Bewaken & Beveiligen van de Koninklijke Marechaussee (KMar), de portefeuillehouder Bewaken & Beveiligen (CCB) van de Politie en experts van TNO bij elkaar om te spreken over de toekomst van Bewaken & Beveiligen. KMar en politie ervoeren vanuit hun organisaties voortdurend de vraag om door te ontwikkelen: er dienden zich nieuwe kansen en mogelijkheden aan door o.a. technologieontwikkeling. Bovendien zou naar verwachting de dreiging telkens veranderen en hen voor nieuwe uitdagingen stellen.

Als strategische kennispartner van de KMar en politie heeft TNO de taak om kennis te ontwikkelen en te ontsluiten die hen in staat stelt de doorontwikkeling van kansen en mogelijkheden zo goed mogelijk te doen. De grote ambitie was om voortdurend aanpassend vermogen (“adaptiviteit”) te kunnen creëren op allerlei aspecten van het proces van Bewaken & Beveiligen. Het

was voor TNO als strategisch partner én als onderzoeksinstituut mooi om de drive te voelen om vooruit te willen kijken en om daar ook echt handen en voeten aan te willen geven.

Op dat moment wisten we nog niet hoe groot die urgentie en druk daadwerkelijk zou worden met de beveiligingscrises die tijdens het schrijven en uitvoeren van dit onderzoek zouden plaatsvinden. Desondanks was het wel de kernvraag van waaruit nieuwe ontwikkelingen beginnen. Vanuit deze vooruitziende blik hebben we toen relevante onderzoeksvragen verwoord, met als doel dat de op te bouwen kennis tijdig beschikbaar zou komen.

Tijd was op dat moment erg relatief. Het werd in deze crises opnieuw duidelijk dat vrijheid en veiligheid niet vanzelfsprekend zijn – ook niet binnen de landsgrenzen. De KMar en de politie kregen meer ruimte om zich op dit gebied verder door te ontwikkelen onder grote politieke en maatschap-

pelijke druk. Gezamenlijk hebben we onze schouders eronder gezet, aanvullend op wat politie en KMar zelf al doen. Voor ons betrof dit het identificeren en beproeven van kansrijke technologieën en innovaties, die toekomstbestendig zijn én helpen om continu te kunnen aanpassen aan nieuwe veranderingen.

In het onderzoek dat in deze publicatie wordt gepresenteerd, ligt de focus op dat deel van Bewaken & Beveiligen dat zich in de openbare ruimte, op straat, afspeelt¹. Vrijheid en veiligheid kunnen, zeker daar, ook op gespannen voet met elkaar staan, en ook dat komt in het Stelsel Bewaken & Beveiligen duidelijk naar voren. Nieuwe technologische mogelijkheden op gebied van sensoren en informatieverwerking maken het mogelijk om dreigingen eerder te signaleren en beter te stoppen. Er moeten echter ethische en juridische afwegingen

worden gemaakt – reeds bij het identificeren en ontwerpen van oplossingsrichtingen. TNO, KMar en politie hebben in dit onderzoek dieptekennis van verschillende disciplines gecombineerd met domeinkennis over Bewaken & Beveiligen, en dat leidt tot unieke resultaten waar politie en KMar mee verder kunnen. De functie van deze publicatie is om partijen die in en rond het Stelsel Bewaken & Beveiligen acteren, te informeren over de resultaten van het onderzoeksprogramma Adaptief Bewaken & Beveiligen².

Geïnteresseerden worden van harte uitgenodigd om met KMar, politie of TNO contact op te nemen. Veel leesplezier!

Ingrid Weima en Jeroen van Rest

¹ In eerder onderzoek lag de nadruk op de beveiliging van hoog-risico objecten. Referentie naar Kwajtaal, et al (2015) “Innoveren in objectbeveiliging”, TNO 2015 R11491.

² In de Verdieping van het onderzoeksprogramma Bewaken & Beveiligen van de universiteit Leiden staat ook een informatief artikel. Referentie naar Van Rest, J.H.C. & Sander, B. (2024), TNO-onderzoek levert nieuwe mogelijkheden op voor flexibel Bewaken & Beveiligen, De Verdieping B&B.

Inhoud

Voorwoord [p.3](#)

Introductie [p.5](#)

Visie en Roadmap [p.6](#)

Roadmap visual [p.7](#)

Patroongedreven Samenwerkingsplatform

Status en concept [p.8](#)
Toekomstbeeld [p.9](#)

Normbeeld en afwijkingsdetectie

Status en concept [p.10](#)
Toekomstbeeld [p.11](#)

Digitaal taggen

Status en concept [p.12](#)
Toekomstbeeld [p.13](#)

Simulatie CD&E

Status en concept [p.14](#)
Toekomstbeeld [p.15](#)

Introductie

Dreigingen worden heftiger en richten zich – soms abrupt – op andere soorten mensen. Nieuwe technologie kan zowel bij dreigingen als bij maatregelen worden gebruikt, en kan ook nieuwe kwetsbaarheden introduceren.

Het is dus van belang dat de KMar en de politie zich snel kunnen aanpassen. In het onderzoeksprogramma 'Adaptief Bewaken & Beveiligen' is onderzocht hoe de adaptiviteit kan worden vergroot door snel in te spelen op afwijkende situaties en nieuwe omgevingen.

Digitaal taggen

Een eerste behoefte was om zwakke signalen die buiten op straat worden waargenomen, laagdrempelig te registreren en te ontsluiten voor collega's. Dit onderwerp is geïnspireerd op security questioning en op tags op sociale media. Door het "taggen" van informatie en het delen ervan op een gestandaardiseerde manier, kan informatie sneller worden geanalyseerd en kunnen dreigingen en risico's beter en eerder gezamenlijk worden geïdentificeerd. Het onderzoek heeft aangetoond dat een dergelijke werkvorm kan helpen bij het situationeel overzicht en ook om zowel de kwaliteit als de beheersbaarheid van informatie te verbeteren.

Patroongedreven samenwerkingsplatform

Een tweede behoefte was om de informatie van lokale actoren beter te ontsluiten. Dit onderwerp was geïnspireerd op ontwikkelingen op gebied van profileren¹, digital twins², en smart cities³. Door op een gestructureerde manier samen te werken en informatie te delen kan de reactietijd worden verkort en kan er sneller en adequater worden gereageerd op dreigingen.

Normbeeld & afwijkingsdetectie

Een derde behoefte betrof het ondersteunen van cameratoezicht met slimme algoritmes. Enerzijds om vroege signalen van malafide gedrag te detecteren, en anderzijds om snel normaalbeelden te kunnen opbouwen en herkennen. Dit werk is geïnspireerd op nieuwe inzichten die

de schaalbaarheid en robuustheid van dit soort beeldverwerkingsalgoritmes verbeteren⁴. Soms moet een persoon plotsklaps de beveiliging in, en dan helpt het als er observatietechniek bestaat die met weinig voorbereidingstijd en onder allerlei omstandigheden robuust werkt. Zo was het een onderzoeksdoel om binnen 24 uur een eerste 'normaalbeeld' van een nieuwe locatie op te kunnen bouwen, zodat afwijkingen daarvan direct kunnen worden gedetecteerd. Hiertoe is de mogelijkheid verkend van het trainen van kunstmatige intelligentie op basis van simulatiedata.

Simulatie CD&E

Ten slotte is in het programma gewerkt aan het versnellen van CD&E⁵ door middel van simulatie. Door middel van het trainen van algoritmes en het ontwikkelen van

concepten in een gesimuleerde wereld kunnen innovaties sneller getoetst en ontwikkeld worden. Hiermee kunnen innovaties laagdrempeliger getoetst worden dan in de dagelijkse praktijk. Tevens maakt de omgeving het mogelijk om een breed palet aan scenario's te genereren en na te bootsen en hiervoor algoritmes omtrent afwijkingen te trainen.

Het onderzoek heeft aan KMar, politie, NCTV en hun partners laten zien hoe technologie kan helpen om het werk op gebied van Bewaken & Beveiligen adaptiever te maken en te professionaliseren, waardoor het werk aantrekkelijker wordt en effectiever en conform wetgeving kan worden uitgevoerd. In deze publicatie worden de behoeftes en de op basis daarvan ontwikkelde concepten op een grafische wijze uiteengezet.

1 Van Rest, J.H.C. et al, "Professioneel profileren: een methode voor het ontwerp en gebruik van profielen door de politie", TNO 2020 R10827, 2020
2 Van Rest, J.H.C. et al, "Verkenning Federatieve Beveiliging – een beveiligingsconcept voor de veilige uitwisseling van informatie tussen publieke en private partijen", TNO 2021 R10809, 2021
3 Wessels, M. et al, "Smart Cities voor Publieke Veiligheid: Ervaringen en Geleerde Lessen uit de Praktijk van Crowdmanagement", TNO 2021 R12400, 2021

4 Den Hollander, R. et al, "Automatic inference of geometric camera parameters and inter-camera topology in uncalibrated disjoint surveillance cameras. In *Optics and Photonics for Counterterrorism, Crime Fighting, and Defence XI; and Optical Materials and Biomaterials in Security and Defence Systems Technology XII* (Vol. 9652, pp. 91-105). SPIE, 2015
5 'Concept Development & Experimentation' (CD&E) | Militaire spectator. (z.d.). <https://militairespectator.nl/artikelen/concept-development-experimentation-cde>

Visie en roadmap



Visie

Aan de start van het onderzoeksprogramma is een visie opgesteld voor het adaptief Bewaken & Beveiligen. In deze visie staan technologische en maatschappelijke ontwikkelingen centraal die een impact (gaan) hebben op Bewaken & Beveiligen medio 2030. Het werken aan de adaptieve vermogens van organisaties is vanwege de grote mate van onvoorspelbaarheid en onvoorstelbaarheid van groot belang.

In deze visie staan de volgende vragen centraal:

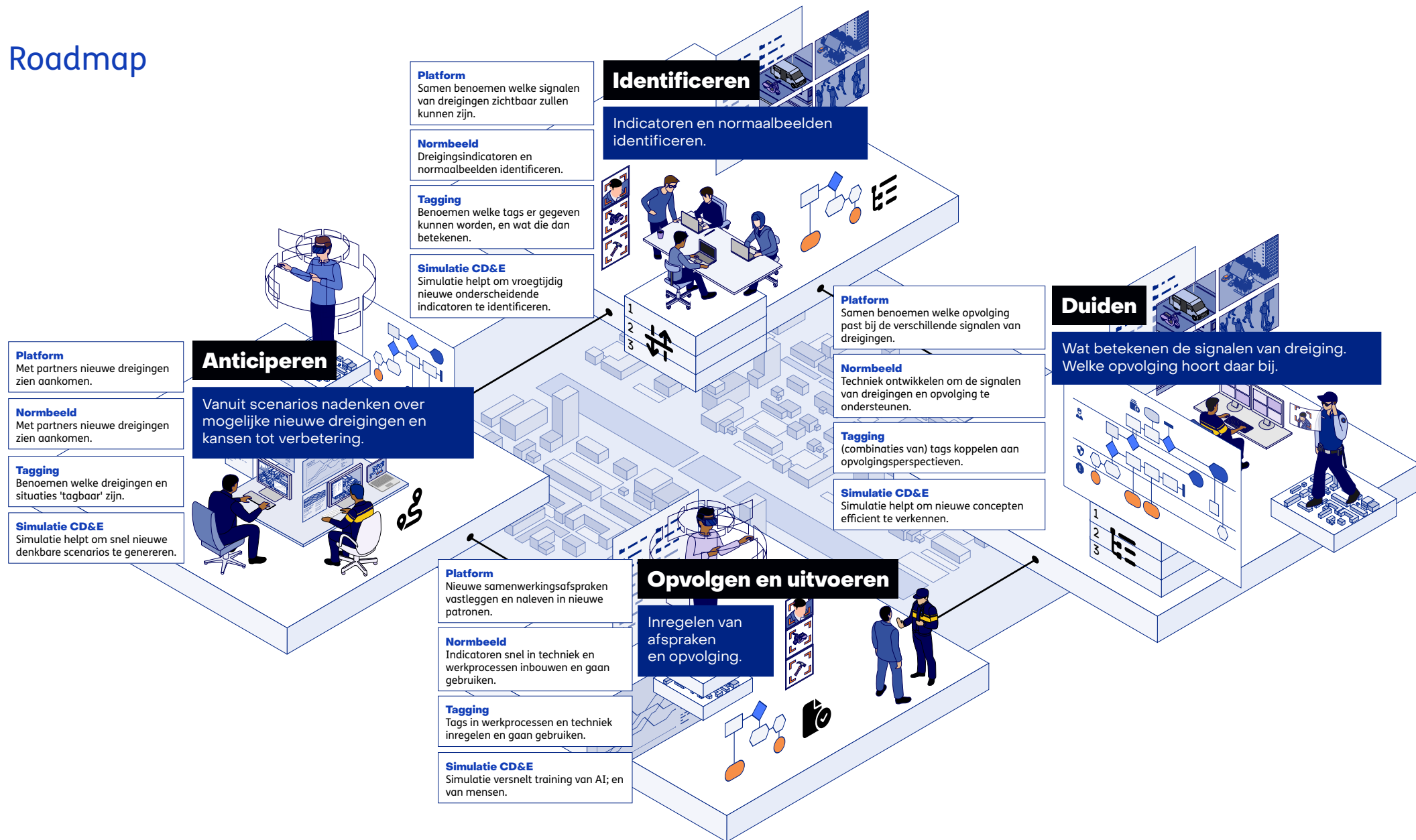
- Wat komt er op het domein van Bewaken & Beveiligen af en wat is daar de impact van voor het uitvoeren en inrichten van de taken en werkzaamheden?
- Wat betekent dit voor de vaardigheden die organisaties nodig hebben om in 2030 (nog steeds) uitgerust te zijn voor het werk en dit te blijven?



Roadmap

De roadmap beschrijft hoe de vier concepten die zijn ontwikkeld in het programma V2018 de KMar en Politie kunnen helpen te bewegen naar meer adaptiviteit binnen het domein van Bewaken & Beveiligen. De roadmap beschrijft hoe het pad wordt gezien vanaf de status waarin de concepten bij het einde van het programma verkeren, tot daadwerkelijke toepassing voor adaptief Bewaken & Beveiligen in stedelijk gebied met een voorziene toekomstige functionaliteit op termijn van ongeveer 10 jaar. Deze doorontwikkelde concepten zijn verbeeld in zogenaamde toekomstbeelden. In de volgende pagina's worden deze toekomstbeelden grafisch weergegeven.

Roadmap

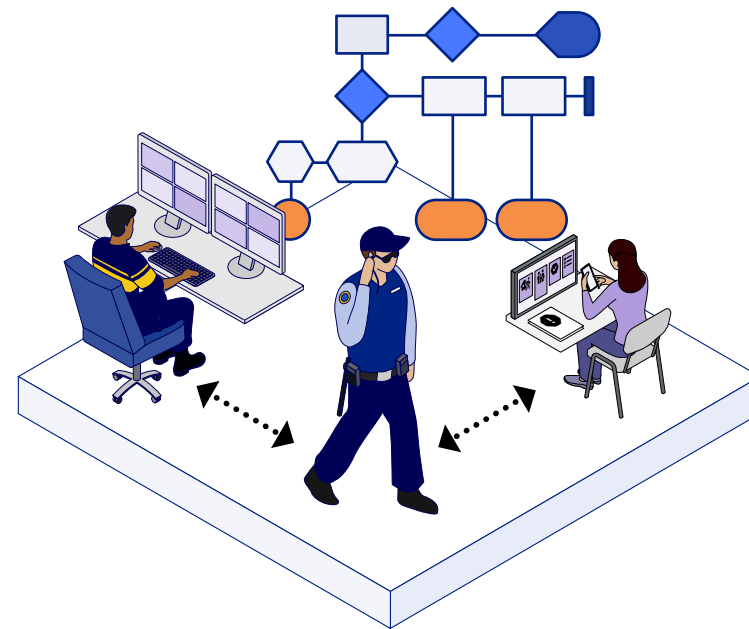


Patroongedreven Samenwerkingsplatform



Huidge Situatie

Momenteel verloopt de samenwerking veelal ad hoc via diverse kanalen (WhatsApp, mail, telefoon). Dit kan leiden tot een incompleet informatiebeeld en uiteenlopende verwachtingen die mogelijk niet ingelost worden.



Concept

Het Patroongedreven Samenwerkingsplatform (PSP) stelt twee of meer partijen in staat samen op basis van afspraken en een gestructureerde werkwijze informatie te delen waardoor kan worden nagegaan of er met die gecombineerde informatie sprake is van een patroon (potentiële dreigende situatie) en biedt een handelingskader voor opvolging.

Patroongedreven Samenwerkingsplatform

Toekomstbeeld

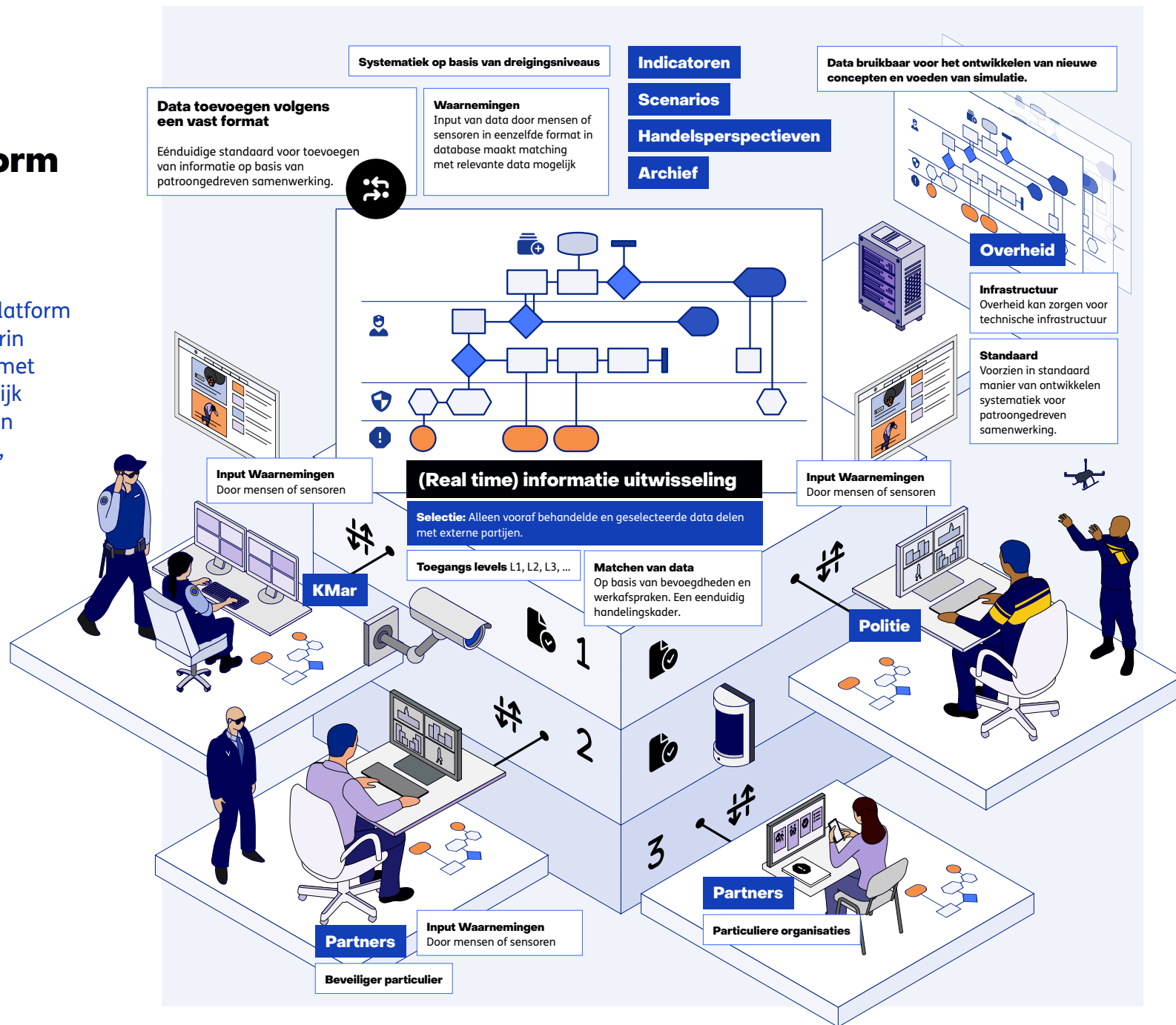
Het Patroongedreven Samenwerkingsplatform is een gedeelde digitale omgeving waarin Politie en KMar samen kunnen werken met partners. Het platform wordt gezamenlijk ingezet om informatie te communiceren volgens patronen: afspraken over vorm, inhoud, betekenis en opvolging.

Samenwerking

Waarneming

Terugkoppeling

Opvolging



Normbeeld en afwijkingsdetectie



Huidge Situatie

Momenteel zijn veiligheidspartners veel tijd kwijt aan het uitkijken van beelden. Kennis over wat 'normaal' is, duurt lang om op te bouwen en is lastig over te dragen. Hierdoor kan de inwerktijd lang zijn. Ook is de menselijke aandacht beperkt en kan beperkt verdeeld worden over meerdere schermen voor een langere tijd. Hierdoor wordt de aandacht mogelijk te veel gericht op situaties die dit niet vereisen en te weinig op mogelijke bedreigende situaties.



Concept

Een geautomatiseerd normbeeld opbouwen met behulp van machine learning maakt het mogelijk om sneller een normbeeld op te bouwen en bonafide patronen te herkennen. Daardoor kan de aandacht van personeel beter worden gericht op malafide patronen en andersoortige afwijkingen. Door een onderscheid tussen bonafide en malafide patronen worden ook afwijkingen accurater gedetecteerd.

Normbeeld en afwijkingsdetectie

Toekomstbeeld

Door middel van het combineren van een normaalbeeld (normbeeld) en het detecteren van afwijkingen worden 'normale' situaties slechts beperkt aan operators aangeboden en wordt de nadruk gelegd op beelden met mogelijk malafide afwijkingen. Hierdoor kunnen camera-operators hun aandacht gericht inzetten.

Cameratoezicht met slimme algoritmes kan worden ingezet om enerzijds vroege signalen van malafide gedrag en afwijkingen te detecteren, en anderzijds om snel normaalbeelden te kunnen opbouwen en herkennen.

Uitkijkcentrale

Gericht monitoren

Detectie



Digitaal taggen



Huidge Situatie

Door capaciteitstekort, werkdruk en beperkingen van menselijk handelen wordt relevante informatie niet altijd geregistreerd en gedeeld, waardoor relevante informatie gemist wordt en opvolging niet, of niet op tijd, plaatsvindt.



Concept

Digitaal taggen geeft ruimte om zwakke indicatoren ('plusjes') die nog niet sterk genoeg zijn op te volgen, asynchroon te delen met collega-beveiligers en zo de kwaliteit van de informatie te verbeteren. Hiermee wordt sneller ingrijpen mogelijk en wordt de adaptiviteit van de objectbeveiliging vergroot.

Digitaal taggen

Toekomstbeeld

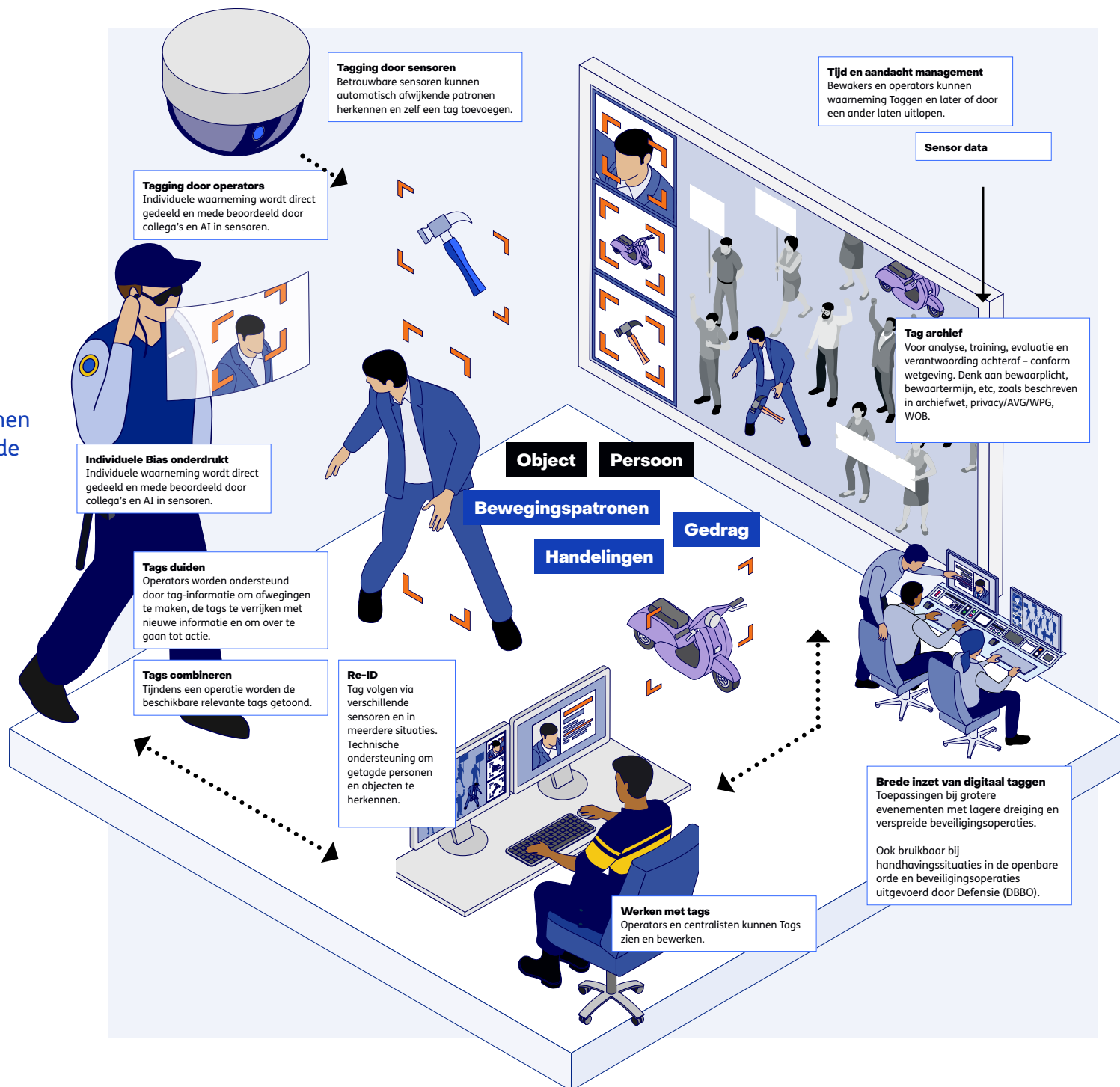
Digitaal taggen van objecten en personen door operators helpt de KMar en de politie beter informatie te delen en aandacht te managen. Een tag kan door meerdere personen bewerkt en gevolgd worden. Hiermee wordt de situational awareness versterkt.

Doelgerichte communicatie

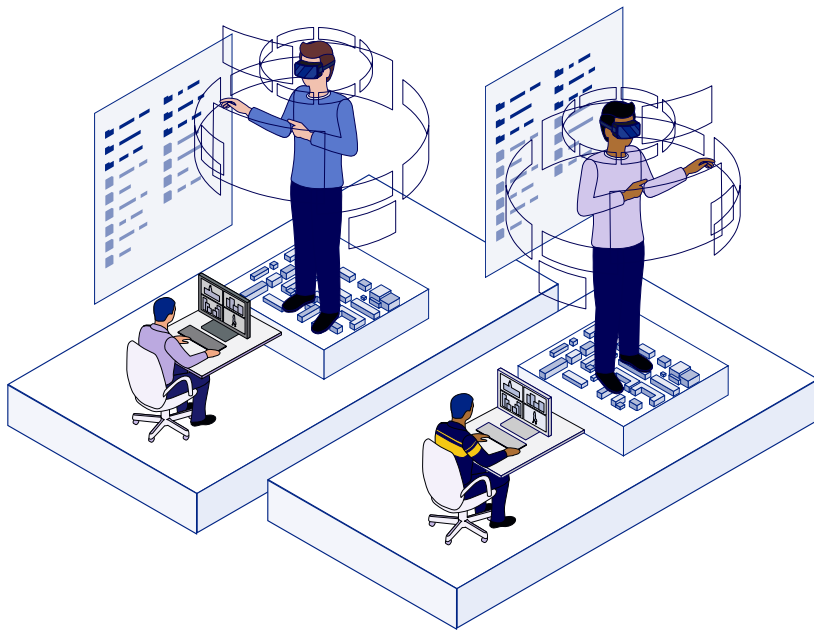
Vroegtijdig onderkennen

Proportioneel optreden

Tijdig optreden

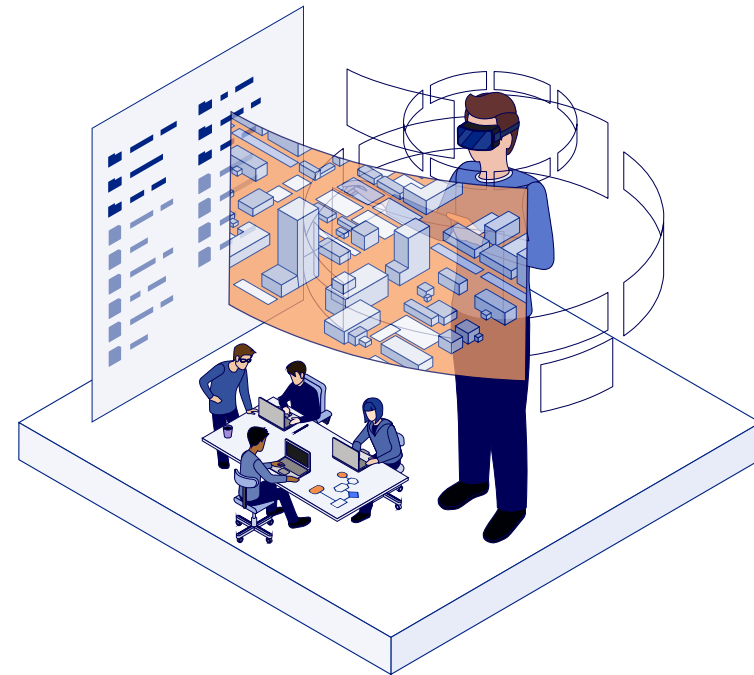


Simulatie CD&E



Huidge Situatie

In de huidige situatie is conceptontwikkeling en het trainen van algoritmes te weinig gezamenlijk. Dit leidt tot arbeidsintensieve processen, capaciteitstekorten, langdurige ontwikkelprocessen, desinvesteringen, etc.



Concept

Door middel van het trainen van algoritmes en het ontwikkelen van concepten in een gesimuleerde wereld kunnen innovaties sneller getoetst en ontwikkeld worden. Hiermee kunnen innovaties laagdrempeliger getoetst worden dan in de dagelijkse praktijk. Tevens maakt de omgeving het mogelijk om een breed palet aan scenario's te genereren en na te bootsen en hiervoor algoritmes omtrent afwijkingen te trainen.

Simulatie CD&E

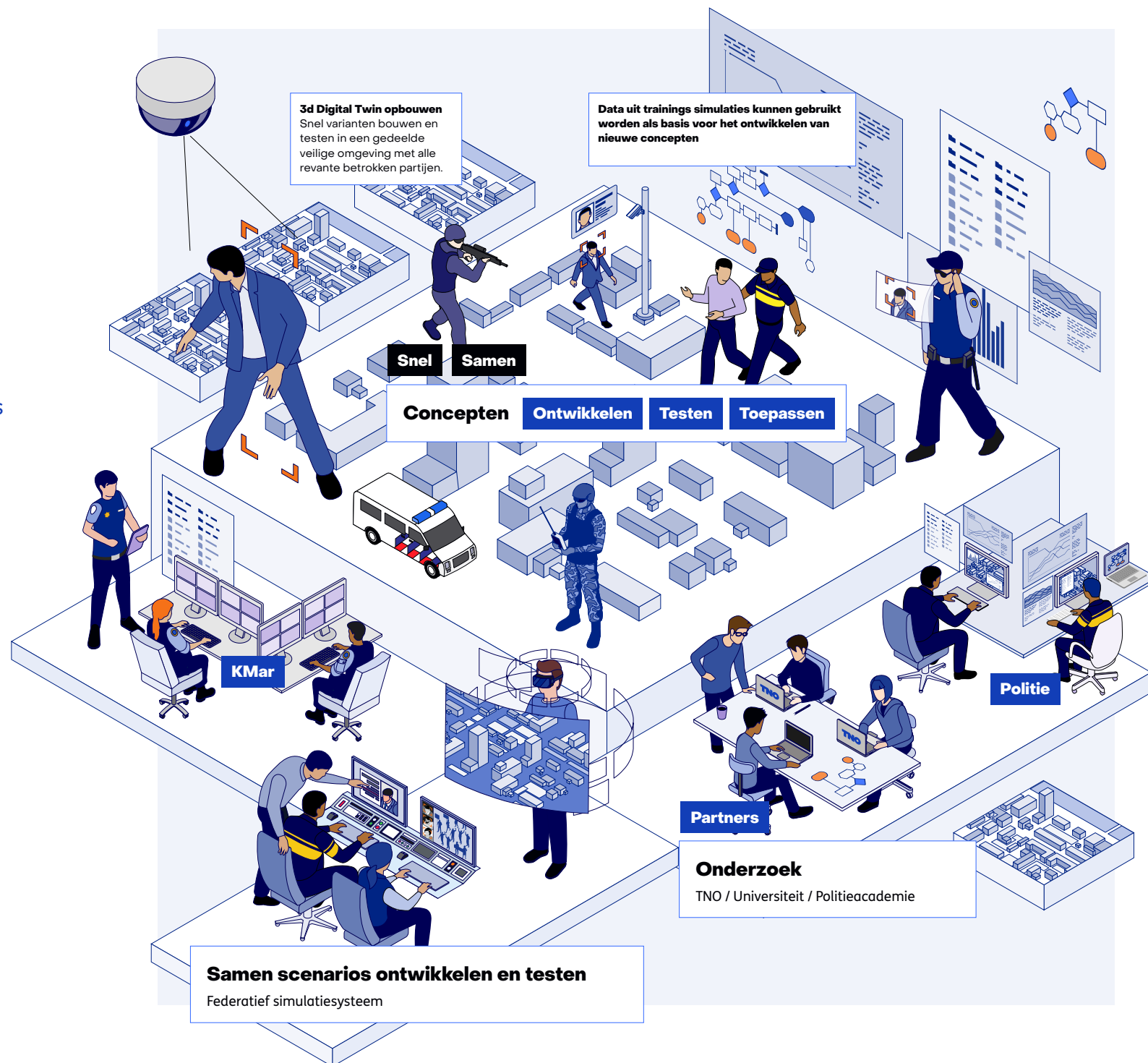
Toekomstbeeld

Simulatie inzetten in een gezamenlijke ontwikkelomgeving met als doel conceptontwikkeling te versnellen. In samenwerking kan opgebouwde kennis sneller ontwikkeld en gevalideerd worden door de betrokken partijen.

Gezamenlijk platform

Samen innoveren

Concept ontwikkeling



Auteurs

Bart Sander
Jeroen van Rest
Jordi Nahumury
Ingrid Weima



Contact

Ingrid Weima

✉ ingrid.weima@tno.nl

☎ +31 88 866 39 18

🌐 <https://www.linkedin.com/in/ingrid-weima>

Nationale veiligheid

Beschermen wat ons dierbaar is en zorgen dat mensen in vrijheid en veiligheid kunnen samenleven. Daar staan we voor. En daarvoor ontwikkelen we strategische kennis, technologie en capaciteiten.