

Startnotitie lectoraat Datagedreven publieke veiligheid



Nederlandse Academie voor
Crisisbeheersing en Brandweezorg
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2025

Auteur	A. Matser
Opdrachtgever	Nederlands Instituut Publieke Veiligheid
Contactpersoon	A. Matser

Datum	15 januari 2025
-------	-----------------

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Voorwoord

In de strategische onderzoeksagenda 2023-2026 is het thema 'datagedreven veiligheidsketen en crisismanagement' opgenomen. Om het onderzoek en daarmee de toegevoegde waarde van het NIPV als kennisinstituut in dit domein een impuls te geven, is verkend hoe een nieuw lectoraat invulling kan geven aan dit thema en of dit een aanvulling zou zijn op het bestaande onderzoek. Voor u ligt het resultaat, de startnotitie van het lectoraat Datagedreven publieke veiligheid dat in januari 2025 van start gaat.

De startnotitie beschrijft het kennisdomein, de doelstelling, onderzoekslijnen en samenwerkingspartners van het lectoraat op basis van een inhoudelijke analyse en gesprekken met stakeholders en potentiële samenwerkingspartners.

Na een jaar van verkennen is het nu tijd om van start te gaan met het onderzoek en invulling te geven aan de kennisbehoefte in het domein van datagedreven publieke veiligheid. Ik kijk uit naar de samenwerking met mijn collega-lectoren en onderzoekers van het NIPV, de partners bij de veiligheidsregio's, het Centrum voor Veiligheid en Digitalisering, hogescholen, universiteiten en andere partijen, waarmee we samen het onderzoek en de kennisontwikkeling op het gebied van datagedreven publieke veiligheid een impuls zullen geven.

Amy Matser
Lector Datagedreven publieke veiligheid

Inhoud

1	Het kennis- en beroepsdomein datagedreven publieke veiligheid	5
2	Doelstelling van het lectoraat Datagedreven Publieke Veiligheid	8
3	De onderzoeksagenda	9
3.1	Toegepast methodologisch onderzoek	9
3.2	Onderzoek naar data en datatoepassingen voor de brandweezorg	10
3.3	Onderzoek naar data en datatoepassingen voor de crisisbeheersing	11
4	Samenwerken, verbinden en kennis delen	13
4.1	Samenwerken in onderzoek	13
4.2	Kennisdeling en onderwijs	13

1 Het kennis- en beroepsdomein datagedreven publieke veiligheid

Binnen de brandweezorg en crisisbeheersing is de ambitie om meer informatiegestuurd te werken en innovaties die dit mogelijk maken te ontwikkelen. In 2022 hebben de Raad Commandanten Directeuren Veiligheidsregio's (RCDV) en het managementteam van het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV) het voornemen uitgesproken om de komende jaren een aantal grote opgaven met elkaar te realiseren, gericht op de toekomstbestendigheid van de brandweezorg en crisisbeheersing, de *Drie Grote Werken*. Deze *Drie Grote Werken* zijn gericht op het versterken van (boven)regionale crisisbeheersing en de daaraan gerelateerde informatievoorziening, hervormingen van het brandweeeronderwijsstelsel en de ontwikkeling van een stelsel voor crisisonderwijs en het toewerken naar een toekomstvaste brandweer, waar ook meer informatiegestuurd werken deel van uitmaakt.

Om informatiegestuurd te werken wordt vaak gebruikgemaakt van data. Als ruwe data systematisch worden verzameld, bewerkt, geanalyseerd en geïnterpreteerd en hierop onderbouwde beeld-, oordeels- en besluitvorming (BOB) worden gebaseerd, spreken we van datagedreven werken. Data science is het vakgebied dat dit mogelijk maakt door wiskunde en statistiek te combineren met programmeervaardigheden en domeinkennis en zo inzichten genereert uit data.

1.1 Informatiegestuurd werken in het veiligheidsdomein

In het domein van de publieke veiligheid worden op veel plaatsen en op veel momenten data verzameld. Dit ruwe materiaal bestaat uit onder andere geschreven en gesproken tekst, foto's, video's en andere gegevens en meta-data van systemen uit bronnen zoals het Gecentraliseerde Meldkamer Systeem (GMS), het Landelijk Crisis Management Systeem (LCMS), en additionele databronnen van bijvoorbeeld het KNMI en Rijkswaterstaat. Daarnaast zijn er verschillende openbare bronnen die relevante data bevatten. Sensoren in de openbare ruimte, op voertuigen, drones en telefoons genereren ook een schat aan data.

Door al deze data te ontsluiten, hebben we toegang tot enorme hoeveelheden gegevens. Datagedreven publieke veiligheid richt zich op de vertaling van dit ruwe waargenomen materiaal naar informatie, en de integratie van die informatie met technologieën in werkprocessen, wat de fysieke veiligheid in de samenleving dient te bevorderen. Om data effectief te laten zijn voor het werkproces, moeten de juiste data worden verzameld, geregistreerd, gestructureerd en geanalyseerd, zodat ze bruikbare informatie opleveren. Deze informatie dient ook op het juiste moment en in de juiste vorm aangereikt te worden.

De complexiteit van het werk en de beschikbaarheid van data en informatie leiden ertoe dat de professional nauwelijks nog in staat is om alle informatie tijdig te verwerken, zeker wanneer deze onder druk staat en snel handelen gewenst is. Er zijn diverse toepassingen denkbaar waarmee de professional hierin ondersteund kan worden. Beschrijvende data-analysetechnieken kunnen worden ingezet om overzicht te creëren, bijvoorbeeld op dashboards. Met behulp van machine learning kunnen voorspellingen worden gedaan over het verloop van een incident en generatieve AI kan de beeld-, oordeels- en besluitvorming ondersteunen en zelfs overnemen van de professional. Toekomstperspectief is er ook voor de beeldherkenningstechnieken, vaak gebaseerd op deep learning en neurale netwerken, die ingezet kunnen worden tijdens incidentbestrijding.

Professionals zijn getraind in het lezen van indicatoren voor het brandregime en het brandverloop. Ze gebruiken hiervoor hun eigen zintuigen die, hoe ingenieus ze ook zijn, een beperkter bereik hebben dan sensoren. De vraag is of we applicaties kunnen ontwikkelen die data uit sensoren gebruiken om de indicatoren te lezen en of deze in de praktijk ondersteunend zijn. En kunnen we met behulp van AI mogelijk zelfs meer ontdekken dan we tot nu toe weten? Welke mate van detail is mogelijk? Welke factoren bepalen de accuraatheid van de modellen en hoe vinden dergelijke applicaties aansluiting in de praktijk? Het zijn slechts voorbeelden waarin data en datatoepassingen een grote rol kunnen en zullen gaan spelen. Deze dataproducten vinden hun toepassing in een complexe dynamiek van fysieke en sociale omstandigheden en hebben impact op de hulpverlening, de professional en de samenleving. De inzet van data biedt tal van mogelijkheden om sneller, efficiënter, nauwkeuriger en effectiever te werken.

1.2 Vraagstukken en nieuwe risico's

Maar welke data hebben we echt nodig en met welke frequentie? Welke data zijn informatief? Wat kunnen we met de data die we nu tot onze beschikking hebben? Wat is er nodig om onze wensen ten aanzien van informatiegestuurd werken te realiseren en welke additionele data zijn hiervoor nodig? Kunnen we omgaan met de beschikbare technologieën die deze data omzetten naar informatie, en kunnen we omgaan met de inzichten die we met deze technologieën krijgen? Welke ethische afwegingen zijn er te maken? Wat zijn de risico's als we meer informatiegestuurd werken? Er zijn bijvoorbeeld risico's ten aanzien van misinterpretatie, privacy, beveiliging, toenemende afhankelijkheid van systemen die met elkaar verbonden zijn, verlies van autonomie en het verleggen van verantwoordelijkheden. De (fysieke) risico's zijn complex en door de onderlinge verbondenheid zijn de effecten van deze risico's minder goed te overzien dan voorheen. Concepten als kans, ratio en betrouwbaarheid zijn voor velen lastig te interpreteren. Misinterpretatie en foutief gebruik van modeluitkomsten kan grote gevolgen hebben voor hulpverleners en de samenleving. En de ontwikkelingen op het gebied van machine learning en AI in het algemeen gaat snel. De technieken brengen nieuwe ongekende kansen en mogelijkheden met zich mee. Tegelijkertijd ontstaan nieuwe veiligheidsrisico's. De verregaande digitalisering maakt de samenleving kwetsbaar voor cyberaanvallen en tegelijkertijd neemt de slagingskans van deze aanvallen toe door de toepassing van AI.

Datagedreven werken heeft ook een complexe en dubbelzinnige impact op het klimaat. Het positieve aspect is dat het de efficiëntie van processen bevordert en hiermee kan bijdragen aan verduurzaming. De keerzijde is dat we voor deze modellen veel data en rekenkracht

nodig hebben. Wereldwijd zijn datacenters verantwoordelijk voor ruim 1 % van het totale energieverbruik en ongeveer 3 % van de broeikasgasemissie. En deze percentages stijgen. We moeten daarom kritisch zijn en ons afvragen welke data we in welke vorm nodig hebben en welke algoritmen en modellen werkelijk van toegevoegde waarde zijn voor de praktijk. Als het gaat om persoonsgegevens geldt dat we de hoeveelheid gegevens die we verzamelen, opslaan en verwerken moeten beperken tot het minimaal noodzakelijke voor het beoogde doel. In het kader van duurzaamheid is minimalisatie van de overige data ook wenselijk.

1.3 Training en ontwikkeling

We zien dat digitalisering een steeds grotere rol speelt in het ontstaan en verloop van en de respons op nieuwe incidenten en crises. De professional zal steeds meer in aanraking komen met data-technologische toepassingen als onderdeel van de situatie en als onderdeel van de bestrijding daarvan. Om invulling te kunnen geven aan de ambitie om meer informatiegestuurd en datagedreven te werken, heeft de professional additionele vaardigheden nodig. En dit moeten we opnemen in trainingen en onderwijs. Tegelijkertijd moeten we ervoor zorgen dat de datatoepassingen die we ontwikkelen ook goed aansluiten bij de behoefte van het veld en ook werkelijk toegevoegde waarde hebben. Hiervoor is praktijkgericht onderzoek nodig.

2 Doelstelling van het lectoraat Datagedreven publieke veiligheid

Het lectoraat Datagedreven publieke veiligheid doet praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek naar de mogelijkheden van data, de toepassing van data science en het gebruik ervan in de praktijk van de brandweezorg en crisisbeheersing.

3 De onderzoeksagenda

De onderzoeksagenda van het lectoraat sluit aan bij de thema's die benoemd staan in de Strategische Onderzoeksagenda en de jaarplannen van het NIPV. Binnen deze context wordt er onderzoek gedaan naar de betekenis van data, datatoepassingen en datagedreven werken. Het lectoraat onderzoekt hoe data science kan worden toegepast in de brandweezorg en de crisisbeheersing en hoe dit het datagedreven werken kan bevorderen. Onderzoek, evaluatie en ontwikkeling van datatoepassingen vinden plaats, waarbij veilig en duurzaam gebruik voorop staan. De opgedane kennis en kunde wordt omgezet in handreikingen, handelingsperspectieven voor hulpverleners en crisispartners. Het onderzoek gebeurt samen met en voor de crisispartners.

Het lectoraat:

- > identificeert vragen en problemen uit de praktijk van de brandweezorg en crisisbeheersing en onderzoekt hoe data en data science bij kunnen dragen aan de oplossing
- > doet verklarend onderzoek met behulp van (historische) databronnen
- > ontwikkelt en evalueert voorspellende modellen en algoritmen en evalueert de meerwaarde ervan in de praktijk, waarbij veilig en duurzaam gebruik en de interactie met de professional belangrijke thema's zijn
- > stimuleert het gebruik van data en data science in het veld door crisispartners te verbinden met de wetenschap
- > verspreidt kennis via rapportage, publicaties, symposia en andere bijeenkomsten en draagt bij aan het ontwikkelen van onderwijs.

3.1 Toegepast methodologisch onderzoek

Het lectoraat onderzoekt de toepassingsmogelijkheden van technieken uit de data science, zoals statistiek, machine learning, text mining, image mining en generatieve AI in het domein van de publieke veiligheid, waarmee deze ambities vormgegeven kunnen worden. Er wordt onderzoek gedaan naar de kansen en mogelijkheden die data science biedt om de professional te ondersteunen in het werk. Het datagedreven werken is in de breedte, op elk inhoudelijk thema toe te passen. De methodologische vragen zijn bij elk onderzoek en op elk inhoudelijk thema relevant en daarmee een algemeen onderzoeksthema voor het lectoraat.

Zo begint datagedreven werken bij het verzamelen van de data. Hieronder vallen het ontsluiten van reeds beschikbare databronnen en additioneel verzamelen voor specifieke doelen. Data uit operationele bronnen zijn vaak (nog) niet verzameld met datagedreven werken als een van de doelen. Hierdoor ontbreekt soms nog de kwaliteit die eigenlijk nodig is om accurate data-analyses uit te kunnen voeren en data science toe te passen. De vraag is wat we al wél kunnen met de data en welke aanpassingen (bijvoorbeeld datastandaardisatie) wenselijk zijn om het datagedreven werken te bevorderen. En als we het over menselijke factoren hebben, moeten we ook nadenken over de privacygevoeligheid van de data en de uitkomsten. Hoe borgen we privacy? En hoe zorgen we ervoor dat modeluitkomsten niet op oneigenlijke wijze worden geïnterpreteerd en gebruikt? Welke

ethische afwegingen maken we? Het lectoraat zal zich richten op onderzoek naar datakwaliteit, het juiste gebruik van privacygevoelige data en het veilige en duurzame gebruik van data. Samen met het veld onderzoeken we hoe we tot datastandaarden kunnen komen. Een belangrijk thema voor het lectoraat is datareductie. Kunnen we ook met minder? Waar het dataduiding en het gebruik van algoritmen en modellen betreft, wordt er onderzoek gedaan naar de ethische kaders en de implicaties van dergelijke toepassingen.

3.2 Onderzoek naar data en datatoepassingen voor de brandweezorg

3.2.1 Verklarend onderzoek voor preventie en incidentbestrijding

Om ons voor te bereiden op incidenten en deze waar mogelijk te voorkomen, proberen we kansen en risico's zo goed mogelijk in te schatten. Verklarend onderzoek met behulp van (historische) databronnen kan ons veel inzichten geven over het ontstaan van incidenten. Meestal zijn het meerdere factoren die van invloed zijn, zoals menselijk gedrag en diverse kenmerken van objecten en de omgeving. Deze factoren hebben vaak ook invloed op elkaar. Vanuit de data onderzoeken we welke factoren belangrijk zijn en hoe ze op elkaar en de uitkomst inwerken. Dit biedt aanknopingspunten voor het ontwikkelen van preventiestrategieën. Met vergelijkbare methoden onderzoeken we welke factoren de incidentbestrijding beïnvloeden. In welke mate zijn dit factoren waarop tijdens de inzet geanticipeerd kan worden en welke factoren zouden juist in de koude fase van preventie en voorbereiding aangepakt kunnen worden? Hoe definiëren we complexe begrippen als risico en effectief optreden en hoe maken we deze meetbaar?

3.2.2 Modellen voor monitoring, (vroeg)signalering en alarmering

(Vroeg)signalering van incidenten vindt real-time plaats en stelt daarom andere eisen aan de data en datatoepassingen dan wanneer preventie de doelstelling is. We maken ook gebruik van andere databronnen, zoals data van sensoren die in soort en aantal flink toenemen. Er zijn rookmelders en CO-melders, deurbelcamera's, camera's in de openbare ruimte en op mobiele devices, slimme energie meters, diverse sensoren in auto's, et cetera. Deze databronnen kunnen we gebruiken voor het ontwikkelen van modellen en algoritmen die ons waarschuwen wanneer een incident dreigt of plaatsvindt. En deze modellen en algoritmen kunnen we toepassen in systemen voor monitoring en (vroeg)signalering. Deze ontwikkelingen zullen ook invloed hebben op de 112-meldingen van de toekomst, die in steeds meer situaties geautomatiseerd gedaan kunnen worden. Wel zijn er allerlei voorwaarden waar aan voldaan moet worden voordat dergelijke technieken succesvol zijn in de praktijk. Het lectoraat onderzoekt, ontwikkelt en evalueert de toepassingsmogelijkheden van (generatieve) AI voor monitoring en (vroeg)signalering.

3.2.3 De toepassing van data science in de brandweerorganisatie van de toekomst

Om als brandweerorganisatie toekomstvast en flexibel te zijn en tijdig te anticiperen, zijn data onmisbaar. Om datagedreven te werken, zijn allereerst data nodig waarmee inzichtelijk kan worden gemaakt hoe processen lopen. De resultaten van deze analyses worden vaak weergegeven op dashboards en in rapportages. We kunnen onze inzichten verdiepen door (voorspellende) modellen en algoritmen te ontwikkelen. Deze kunnen ons helpen in de oordeels- en besluitvorming. We kunnen door het slim combineren van risicomodellen en

data over de organisatie inzicht krijgen in huidige en toekomstige paraatheidsvraagstukken en strategieën ten tijde van schaarste. Data en data science maken het datagedreven werken mogelijk. In de incidentbestrijding zullen we zien dat real-time dataverzameling en AI steeds belangrijker worden. We kunnen het werk van de professional veiliger maken door nog meer gebruik te maken van drones, verkennings- en blusrobots en de modellen en algoritmen die deze robots ondersteunen verder te ontwikkelen, uit te bouwen en te verfijnen. De professional van nu is alleen nog niet gewend aan de nauwe samenwerking met datatoepassingen. De vraag is daarom ook hoe de professional met dergelijke technieken omgaat in de praktijk. Hoe interfereren data met de kwalitatieve wijze van beeld-, oordeels- en besluitvorming die men gewend is? En hoe kan datagedreven werken hierin worden ingebed? Welke impact heeft het intervensiëren met informatie op het handelen van de professional en op de incidentbestrijding? En welke kennis en kunde heeft de professional nodig om het werken met data en de samenwerking met datagestuurde techniek succesvol te laten zijn?

Het lectoraat onderzoekt, ontwikkelt en evalueert data en data-science-toepassingen die bijdragen aan een toekomstvaste en flexibele brandweerorganisatie en onderzoekt welke invloed deze innovaties hebben op de professional.

3.3 Onderzoek naar data en datatoepassingen voor de crisisbeheersing

3.3.1 Verklarend onderzoek en ondersteunende data science voor de (acute) crisisbeheersing

In sommige situaties kan een incident uitmonden in een (acute) crisis. Deze is vaak complex en multifactorieel. De informatie die tijdens een crisis beschikbaar komt, neemt alleen maar toe. Dit maakt de beeld-, oordeels- en besluitvorming voor de crisisprofessional steeds lastiger. Daarom worden er AI toepassingen ontwikkeld die de professional hierin kunnen ondersteunen. Toch blijkt nog vaak dat deze toepassingen in de praktijk niet voldoen. Om AI-toepassingen succesvol te laten zijn, is niet alleen een accuraat algoritme of model nodig, maar is het ook belangrijk dat het model op het juiste moment wordt ingezet en het resultaat zo wordt gepresenteerd dat de crisisprofessional ermee kan werken. Dit betekent, dat we ook de patronen van de crisis en crisiscommunicatie moeten onderzoeken en goed moeten snappen hoe de crisisprofessional te werk gaat en op welk moment een data science toepassing zoals AI ondersteuning kan bieden.

Ook een datagedreven crisisbeheersing begint bij verklarend onderzoek. Daarom onderzoekt het lectoraat de patronen van de crisis, de crisiscommunicatie en de crisisbeheersing. Ook identificeren we specifieke vragen en problemen die de crisisprofessional heeft; hiervoor ontwikkelen en onderzoeken we datagedreven oplossingen, zoals AI.

3.3.2 Data science voor complexe crises en ter versterking van de weerbaarheid

Van een andere orde zijn de grotere crises die voortkomen uit bijvoorbeeld maatschappelijke en humanitaire problemen. Door klimaatverandering neemt het risico op natuurrampen toe. En de toenemende cyberdreiging vormt een risico voor onze kritische infrastructuur en het functioneren van onze samenleving. Verklarende risicomodellen kunnen waardevolle inzichten geven wanneer we ons op dergelijke rampen willen voorbereiden. Meer real-time

modellen kunnen worden ingezet voor monitoring en het identificeren van verhoogde dreigingen. De complexiteit van de dreigingen en de verbondenheid van de samenleving zijn hoog en daarom hebben we ook geavanceerde data-science-technieken nodig om dergelijke dreigingen te doorgronden. AI en digital twin technologie kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt om potentiële risico's, kwetsbaarheden in complexe systemen en cascade-effecten te identificeren en te simuleren. De inzichten die dit geeft kunnen we vertalen naar strategieën waarmee we de crisisorganisaties en de samenleving weerbaarder kunnen maken.

Het lectoraat Datagedreven publieke veiligheid onderzoekt en ontwikkelt data-science-toepassingen die als doel hebben inzicht te geven in kansen op en gevolgen van crises. Hierbij ligt de focus op het gebruik van data en data-science-toepassingen, zoals AI en digital twin technologie.

4 Samenwerken, verbinden en kennis delen

4.1 Samenwerken in onderzoek

Het toepassen van data science op inhoudelijke thema's van de brandweezorg en crisisbeheersing biedt aanvullende en diepgaande inzichten door vanuit een andere invalshoek te kijken naar oorzaken en gevolgen in complexe kwesties. Data science heeft meerwaarde wanneer ze wordt samengevoegd met vakinhoudelijke en contextuele kennis. Daarom is voor het lectoraat Datagedreven publieke veiligheid samenwerken met vakinhoudelijke experts en crisispartners, zoals de veiligheidsregio's, cruciaal. We zijn verbonden aan het Centrum voor Veiligheid en Digitalisering (CVD) en investeren in sterke relaties met hogescholen, universiteiten en andere kennisinstellingen om te komen tot vruchtbare samenwerking en uitwisseling van kennis en kunde.

4.2 Kennisdeling en onderwijs

Het toegepaste onderzoek van het lectoraat Datagedreven publieke veiligheid draagt bij aan de kennisontwikkeling in dit domein. Hiervoor onderhouden we een cultuur waarin kennisuitwisseling centraal staat. Het lectoraat maakt gebruik van Open-Source-applicaties en streeft naar een zo groot mogelijke transparantie door codes te delen en de FAIR-principes toe te passen, die staan voor vindbaar ('Findable'), toegankelijk ('Accessible'), uitwisselbaar ('Interoperable') en herbruikbaar ('Reusable'). Onderzoeksresultaten, verkregen inzichten, kennis en kunde, modellen en algoritmen worden gedeeld met het veld.

De professional zal steeds meer in aanraking komen met data-technologische toepassingen. We hebben professionals met domeinkennis nodig die ook weten hoe ze data moeten verzamelen, analyseren en duiden, die datatoepassingen kunnen ontwikkelen en deze toepassingen kunnen gebruiken. Door het bieden van handreikingen en bij te dragen aan de ontwikkeling van onderwijs voor diverse doelgroepen binnen de brandweezorg en crisisbeheersing geeft het lectoraat invulling aan de kennisbehoefte van de professional van de toekomst.