

# BRIGADE

Het simulatiemodel BRIGADE verschaft inzicht in de effectiviteitsverbetering van materiële, personele en operationele innovaties voor het optreden van de brandweer bij de bestrijding van brand in gebouwen.



## Inleiding

TNO werkt aan innovaties voor veilig, efficiënt en effectief operationeel ingrijpen bij veiligheidsincidenten en calamiteiten door politie, brandweer, geneeskundige diensten en andere hulpverleners. Onderwerpen zijn de ontwikkeling, evaluatie en verbetering van doctrines, uitrustingen en communicatievoorzieningen. Nieuwe trainingen zijn gericht op het beter samenwerken tussen organisaties, waardoor lessen uit het verleden beter in de organisatie en de mensen worden verankerd. Voor het kwantificeren van de operationele prestatieverbetering door mogelijke materiële, personele en operationele innovaties bij het optreden van soldaten zijn gevisualiseerde inzetmodellen van grote waarde gebleken. Het ontwikkelen van soortgelijke tools voor de wereld van de first

responders is van groot belang voor het verder professionaliseren van hun taakuitvoering.

## Doelstellingen

BRIGADE (BRandweerInzet en GedragsAnalyse Door Effectiviteitsmeting) is een gevisualiseerd brandweerinzetmodel van TNO waarmee - in het algemeen - de effectiviteit van het optreden van de brandweer en - in het bijzonder - de beoogde effectiviteitsverbetering van mogelijke materiële, personele en operationele innovaties in een operationele context kunnen worden gekwantificeerd. Voorbeelden van mogelijke innovaties zijn een nieuw sensorpak, een transponder radar, een radarzichtsysteem, en verbeterde training en opleiding. BRIGADE is ontwikkeld binnen het First responder Moderniserings

Programma (FMP) - het deelprogramma 'Effectief en Veilig Ingrijpen' van het vraaggestuurde programma 'Maatschappelijke Veiligheid'.

De hogere orde doelstellingen voor het FMP zijn:

- de ontwikkeling van een tool waarmee verschillende besloopties van de bevelvoerder kunnen worden doorgerekend (leermiddel);
- de implementatie van deze tool in een virtuele omgeving (virtuele opleiding en training).

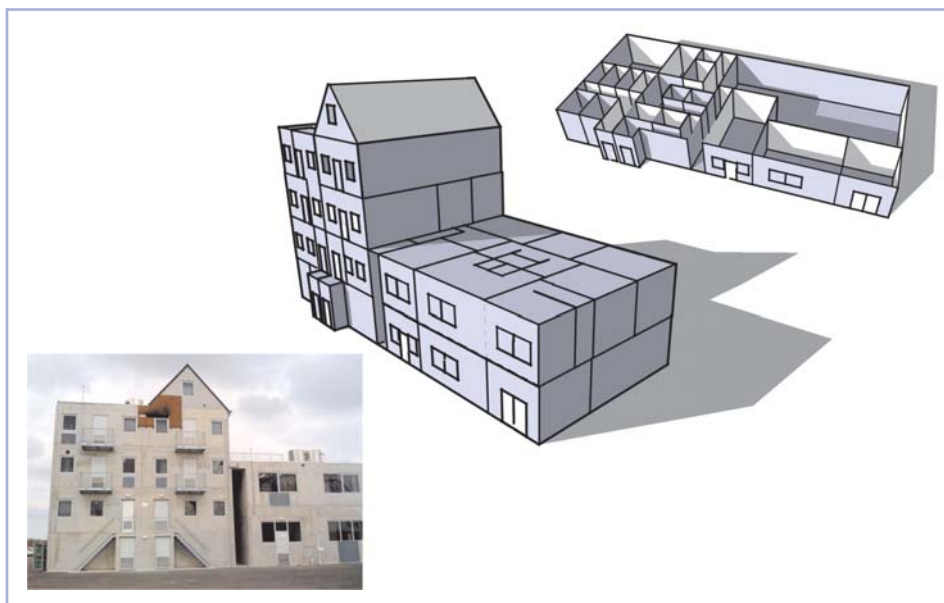
## Functionaliteiten

Het brandweeroptreden wordt gesimuleerd door alle relevante aspecten van het brandweeroptreden te beschouwen, zoals de ontwikkeling van de brand, het optreden van de brandweerlieden (zoeken, redden, blussen), en de invloed van de brand, rook en gassen op de toestand van de slachtoffers en brandweerlieden. Hierbij wordt meegenomen dat de verschillende aspecten elkaar kunnen beïnvloeden - bijvoorbeeld de invloed van het blussen op de ontwikkeling van de brand, de invloed van het redden op de toestand van de slachtoffers etc.

## Effectiviteitsmaten

De effectiviteit wordt primair uitgedrukt in de volgende maten:

- aantal doden en aantal gewonden onder de aanwezigen;
- aantal geredde aanwezigen;
- aantal doden en aantal gewonden onder het brandweerpersoneel;
- hoeveelheid materiële schade aan het gebouw;
- verbruikte resources.



### Scope / Programme of work

Het daadwerkelijk toepassen van gevisualiseerde inzetmodellen vereist een validatie van deze mogelijkheid onder praktijkomstandigheden. Het Fieldlab van TNO bij het Brandweer OpleidingsCentrum Amsterdam-Amstelland Schiphol (BOCAS) is daarvoor een bij uitstek geschikte locatie. Daartoe is een 3D-representatie van het BOCAS-gebouw in BRIGADE opgenomen. In de nabije toekomst zullen onder andere de volgende functionaliteiten worden toegevoegd en gedemonstreerd:

- verbetering van de situational awareness bij gebouw doorzoeken, slachtoffers redden en brand bestrijden;
- verbetering van de afweging tussen slachtoffers redden en brand bestrijden;
- realisatie van een human-in-the-loop;
- realisatie van een 3D-visualisatie.

Als 'proof-of-principle' van BRIGADE als tool voor operationele beslisondersteuning zal een aantal operationele vragen worden beantwoord, hetzij door volledige simulatie of met een human-in-the-loop. Verder zal onderzoek worden gedaan naar de geschiktheid van diverse modellen voor het domein operationele hulpverlening.

### Toepassingen

Met BRIGADE kunnen adviezen worden gegenereerd ter verbetering van de brandweerinzet. Voorbeelden van operationele vragen die met het model kunnen worden beantwoord zijn:

- Hoe kunnen de meetwaarden van het nieuwe sensorpak zinvol worden gebruikt?
- Welk effect heeft een reductie van de beschermingsgraad van de uitrusting op de inzetbaarheid van een brandweerman?
- Wat is de operationele meerwaarde van de transponder radar, de Simultaneous Localization And Mapping (SLAM) radar en de Looking through Walls (LtW) radar?
- Wanneer moet als buddyteam een gebouw binnen worden gegaan en wanneer door iedere brandweerman afzonderlijk?
- Hoe moet een gebouw worden doorzocht?

Op termijn biedt het model wellicht toepassingsmogelijkheden voor:

- toetsing van huidige doctrines op effectiviteit (bijvoorbeeld eerst redden en dan blussen, met twee brandweermannen naar binnen etc.);
- ontwikkeling van nieuwe doctrines;
- training en opleiding.

### TNO Defensie en Veiligheid

TNO Defensie en Veiligheid levert vernieuwende oplossingen om de algehele veiligheid van de samenleving te bevorderen en is strategisch partner van het Ministerie van Defensie. De opgebouwde kennis passen we toe voor en met opdrachtgevers.

### Ir. H.J. (Hilvert) Fitski

Oude Waalsdorperweg 63  
Postbus 96864  
2509 JG Den Haag

T 070 374 00 28  
F 070 374 06 42  
info-DenV@tno.nl  
www.tno.nl

