

26 november 2013

## Beoordelingskader Effecten Variabele Voertuigbezetting

Eindrapport



**Uitgave**

Berenschot Groep BV  
Postbus 8039  
3503 RA Utrecht

**Datum**

26 november 2013

**Opdrachtgever**

WODC/ministerie van Veiligheid en Justitie  
Afdeling Extern Wetenschappelijke betrekkingen

**Auteurs**

Gert Jan Bosland (Berenschot / projectleider)  
Judith van Krieken (Berenschot)  
Eric Warners (Berenschot)  
Jelle Groenendaal (Crisislab)

**Bestellingen**

Exemplaren zijn verkrijgbaar bij de opdrachtgever

## Beoordelingskader Effecten Variabele Voertuigbezetting

Eindrapport

### Inhoud

### Samenvatting

	Pagina
<b>1. Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1 Aanleiding	1
1.2 Opdracht	2
1.3 Afbakening	3
1.4 Beoogd resultaat	5
1.5 Onderzoeksontwerp	6
1.6 Projectorganisatie	11
1.7 Leeswijzer	12
<b>2. Literatuurstudie</b>	<b>13</b>
2.1 Focus	13
2.2 Nederlandse onderzoeken	13
2.3 Buitenlandse onderzoeken	16
2.4 Uitkomsten	17
2.5 Kanttekeningen	25
2.6 Conclusies literatuurstudie	26
<b>3. Het conceptueel kader</b>	<b>27</b>
3.1 Inleiding	27
3.2 Inhoudelijke verantwoording	31
<b>4. Van conceptueel kader naar model</b>	<b>40</b>
4.1 Meten van brandweeroptreden en effecten	40
4.2 Beschikbare gegevens	41
4.3 Expertoordeel	44
4.4 Doorontwikkeling	49

<b>5. Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>51</b>
<b>5.1 Antwoorden op de onderzoeksvragen</b>	<b>51</b>
<b>5.2 Overige bevindingen</b>	<b>53</b>
<b>5.3 Aanbevelingen</b>	<b>58</b>
Bijlage 1	Geraadpleegde literatuur
Bijlage 2	Betrokken personen
Bijlage 3	Centrale begrippen
Bijlage 4	Aanzet voor een meetinstrument
Bijlage 5	Uitkomsten expertsessies
Bijlage 6	Afkortingenlijst

## Samenvatting

### Aanleiding, doelstelling en onderzoeksvraag

Sinds enkele jaren wordt binnen regionale brandweerkorpsen gewerkt met een variabele personeelsbezetting van brandweervoertuigen (hierna: variabele voertuigbezetting). De gedachte hierachter is dat niet elk incident een basisbrandweereenheid<sup>1</sup> vereist, maar ook adequaat kan worden afgehandeld met een ander voertuig en/of minder brandweermensen.

De wettelijke basis voor variabele voertuigbezetting is gevat in het Besluit veiligheidsregio's (2010). Artikel 3.1.5, lid 1 geeft bestuurders de mogelijkheid om af te wijken van de basisbrandweereenheid (TS-6), mits een *gelijkwaardig niveau van brandweezorg* geborgd is en geen afbreuk wordt gedaan aan de *veiligheid en gezondheid van het brandweerpersoneel*. Deze uitzonderingsclausule is momenteel nog onvoldoende concreet; het maakt niet duidelijk hoe een bestuurder zou moeten bepalen of sprake is van een gelijkwaardig niveau van brandweezorg en in hoeverre de invoering van variabele voertuigbezetting van invloed is op de veiligheid en gezondheid van het brandweerpersoneel.

De Minister van Veiligheid en Justitie heeft daarom het WODC verzocht om een eenduidig kader te ontwikkelen waarmee de effecten van variabele voertuigbezetting in kaart gebracht kunnen worden. Met dit kader moet het mogelijk zijn om enerzijds op korte termijn systematisch gegevens te verzamelen over variabele voertuigbezetting en anderzijds op langere termijn empirisch onderbouwde uitspraken te kunnen doen over de effecten van variabele voertuigbezetting. Het WODC heeft, op basis van dit verzoek, aan Berenschot de opdracht gegeven om dit kader te ontwikkelen. De centrale onderzoeksvraag van het WODC luidt als volgt:

*“Hoe ziet een beoordelingskader eruit, waarmee in kaart kan worden gebracht wat de effecten zijn van variabele voertuigbezetting en de gevolgen voor de veiligheid van zowel brandweerpersoneel als van burgers<sup>2</sup>?”*

---

<sup>1</sup> De basisbrandweereenheid is vastgelegd in artikel 3.1.2. van het Besluit veiligheidsregio's en bestaat uit 6 personen op een tankautospuut. Dit wordt de TS-6 genoemd.

<sup>2</sup> De uitzonderingsvoorwaarden die het Besluit veiligheidsregio's stelt voor het afwijken van de basisbrandweereenheid, behelst ook de gezondheid van het brandweerpersoneel. In het onderzoek en in de vraagstelling van het WODC is gezondheid opgevat als integraal onderdeel van de veiligheid van brandweerpersoneel. Waar elders in het rapport over de veiligheid van het personeel gesproken wordt, wordt daarmee ook bedoeld op de gezondheid.

## Afbakening van het onderzoek

In het onderzoek is de volgende afbakening gehanteerd:

- Focus op effecten

De uitzonderingsvoorwaarden uit het Besluit veiligheidsregio's zijn momenteel nog onvoldoende concreet; het maakt niet duidelijk hoe een bestuurder kan bepalen of sprake is van een 'gelijkwaardig niveau van brandweezorg' en in hoeverre de invoering van variabele voertuigbezetting van invloed is op de veiligheid van het brandweerspersoneel. Het onderzoek heeft tot doel om te voorzien in deze leemte en focust zich daarom op deze twee voorwaarden.

- Basisbrandweezorg

Om de effecten van variabele voertuigbezettingen in kaart te kunnen brengen en deze effecten te wegen, is een vergelijking met de basisbrandweereenheid (TS-6) nodig. Dit houdt in dat inzichtelijk gemaakt moet worden wat de effecten zijn van variabele voertuigbezettingen én van de basisbrandweereenheid. Het onderzoek focust zich daarom op het takenpakket van de basisbrandweereenheid, de zogeheten basisbrandweezorg. In dit onderzoek zijn hiervan de onderdelen brandbestrijding en technische hulpverlening meegenomen.

- Het eerste voertuig ter plaatse

In het Besluit veiligheidsregio's zijn eisen aan de opkomsttijden gesteld. De normering van de opkomsttijd in het Besluit veiligheidsregio's heeft alleen betrekking op de eerste basisbrandweereenheid die ter plaatse komt. De beoordeling die bestuurders moeten maken bij het al dan niet invoeren van variabele voertuigbezetting, heeft dan ook enkel betrekking op het eerste voertuig. In lijn hiermee, richt ook het onderzoek zich op het inzichtelijk maken van de effecten van het eerste basisbrandweervoertuig ter plaatse (al dan niet met een variabele bezetting).

## Startpunt: het conceptueel kader

Om het brandweeroptreden meetbaar te maken en zo effecten ervan inzichtelijk te kunnen maken, is als eerste stap een conceptueel kader opgesteld. Hiertoe is een literatuurstudie uitgevoerd. Het conceptueel kader bevat indicatoren waarvan verondersteld wordt dat zij van invloed zijn op het brandweeroptreden zelf en daarmee een verband hebben met de effecten van brandweeroptreden. Het conceptueel kader is opgebouwd uit input-, context-, throughput-, output-, en outcome-indicatoren.

Een belangrijke veronderstelling hierbij is dat de input (het voertuig en het aantal mensen op een voertuig) bepalend is voor de activiteiten die tijdens de inzet al dan niet verricht kunnen worden. De verrichte activiteiten en de wijze waarop dat (bijvoorbeeld in tijd) gebeurt, zijn vervolgens weer van invloed op effecten van het brandweeroptreden.

## Validatie van het conceptueel kader

Om effecten van variabele voertuigbezettingen in kaart te kunnen brengen en verschillende voertuigbezettingen met elkaar te kunnen vergelijken, is het noodzakelijk de indicatoren uit het conceptueel kader theoretisch met elkaar in verband te brengen en hypothesen op te stellen over de inhoud van die verbanden. Om deze theoretische verbanden te kunnen toetsen, dient een meetinstrument ontwikkeld te worden waarin de indicatoren geoperationaliseerd zijn tot meetbare variabelen. Dit maakt het mogelijk om, met behulp van empirische gegevens en statistische analyses, te onderzoeken of de theoretische verbanden feitelijk bestaan. Om te onderzoeken welke verbanden er bestaan tussen indicatoren uit het conceptueel kader en effecten van brandweeroptreden, zijn twee wegen bewandeld.

### *Validatie op basis van beschikbare gegevens en statistische analyse*

Allereerst is onderzocht of de operationalisatie van indicatoren uit het conceptueel kader in de praktijk al heeft plaatsgevonden en of reeds over valide gegevens beschikt kan worden. Tijdens het onderzoek is gebleken dat de benodigde gegevens niet voorhanden zijn. Dit komt mede doordat niet systematisch en niet op uniforme wijze gegevens over brandweeroptredens worden verzameld. Dit geldt voor zowel het optreden van de basisbrandweereenheid als het optreden van variabele voertuigbezettingen. Hieraan ligt ten grondslag dat het lastig is om brandweerwerk uniform te operationaliseren, omdat enerzijds de brandweerpraktijk niet eenduidig is en anderzijds omdat effecten (zoals de gelijkwaardigheid van het brandweeroptreden en de veiligheid van personeel en burgers) moeilijk objectief te operationaliseren zijn.

### *Validatie door middel van een expertoordeel*

De tweede weg die is bewandeld, is de mogelijkheid om te komen tot een expertmatige beoordeling van de verbanden tussen indicatoren en de effecten ervan bij de inzet van variabele voertuigbezettingen. Met andere woorden: met experts is verkend of het conceptueel kader doorontwikkeld kan worden tot een model waarin verbanden tussen indicatoren onderling en tussen indicatoren en effecten beoordeeld worden.

Hiertoe zijn drie landelijke expertsessies gehouden, met een heterogene samenstelling (brandweerpersoneel uit diverse regio's). Samen met hen is op systematische wijze onderzocht wat de samenhang is tussen de inzet (voertuig), de uit te voeren activiteiten (onder andere in tijd weggezet) en de outcome (effecten). Dit is gedaan door brandweerinzetten voor verschillende incidenttypen te modelleren aan de hand van in de landelijke les- en leerstof beschreven hoofdactiviteiten voor brandbestrijding en technische hulpverlening. De expertsessies hebben geleid tot drie belangrijke bevindingen:

- Experts komen niet tot een gedeeld oordeel over de wijze waarop door verschillende voertuigbezettingen in de praktijk wordt of zal worden opgetreden. Naar voren is gekomen dat er niet zoiets bestaat als een landelijke standaardinzet met een TS-6. Hoewel de landelijke les- en

leerstof helder is in de taken die door een basisbrandweereenheid moeten worden uitgevoerd bij een brand en/of inzet voor technische hulpverlening en in welke volgorde dit dient te gebeuren, blijken in de praktijk verschillen in werkwijzen tussen brandweerkorpsen te bestaan.

- Het ontbreekt aan een gedeeld beeld over de taken die andere voertuigbezettingen dan de TS-6 kunnen uitvoeren. Deze variabele voertuigbezettingen worden op verschillende wijzen ingezet (voor bepaalde typen incidenten en in wisselende combinaties met andere voertuigen). Er wordt gewerkt volgens de afspraken die daarvoor binnen het eigen korps zijn gemaakt en de voertuigen en bepakkingen verschillen per korps, waardoor de (on)mogelijkheden in relatie tot uit te voeren activiteiten niet generalistisch in kaart gebracht kunnen worden.
- Het is lastig om de effecten van brandweeroptreden in te schatten en een vergelijking tussen de effecten van verschillende voertuigbezettingen te maken. Er bestaat geen gedeeld beeld over de effecten van brandweeroptreden.

Geconcludeerd kan worden dat via het expertoordeel niet gekomen kan worden tot een model waarin de verbanden tussen de indicatoren uit het conceptueel kader en de effecten van brandweeroptreden worden gelegd, vooral omdat er geen eenduidig beeld bestaat over de gevolgen van verschillende voertuigbezettingen op de throughput (activiteiten) en de invloed daarvan op de effecten. Hierbij speelt ook de persoonlijke inschatting van een situatie een grote rol. Dit bemoeilijkt het opstellen van hypothesen over te verwachten verbanden tussen indicatoren.

Om te verkennen of binnen een regio een meer eenduidig beeld over het brandweeroptreden bestaat, is besloten om ook één expertsessie te organiseren binnen een veiligheidsregio. In deze veiligheidsregio wordt zowel variabel als regulier uitgerukt, waardoor een vergelijking van voertuigbezettingen mogelijk was. Het valt op dat binnen een regio, ondanks verschillen in persoonlijke inschattingen van situaties, makkelijker tot een eenduidig oordeel gekomen wordt over de te verrichten activiteiten en dat hetzelfde beeld bestaat van de (on)mogelijkheden van verschillende voertuigbezettingen. De inschatting van de effecten van de verschillende voertuigbezettingen zijn tevens meer gelijk. Echter, aan deze ene sessie kunnen geen conclusies worden verbonden over de veronderstelde verbanden tussen indicatoren uit het conceptuele kader.

## Conclusies

Hieronder wordt elke deelvraag van het onderzoek afzonderlijk kort beantwoord.

1. *Wat zijn de indicatoren om de effecten van variabele voertuigbezetting te meten, voor zover mogelijk gespecificeerd naar input, throughput, output, outcome en impact?*

Uit het onderzoek komt naar voren dat er nog maar weinig wetenschappelijk onderzoek is uitgevoerd naar brandweeroptreden en de effecten ervan en dat er weinig empirische gegevens beschikbaar zijn. Het literatuuronderzoek laat daarnaast zien dat het eenduidig operationaliseren van indicatoren inspanning en discussie vergt.

Om het brandweeroptreden voor de brandbestrijding en de technische hulpverlening toch meetbaar te maken, is voor beide soorten een conceptueel kader ontwikkeld, dat in paragraaf



3.1 is opgenomen. Het conceptueel kader bevat indicatoren waarvan verondersteld wordt dat zij van invloed zijn op het brandweeroptreden en daarmee een verband hebben met de effecten van (verschillende soorten van) brandweeroptreden. Deze indicatoren zijn allereerst verzameld uit de empirische studies naar brandweeroptreden die in de literatuurstudie zijn bestudeerd. Vervolgens zijn de indicatoren aangevuld op basis van de verslagen van de expertsessies. Met behulp van het conceptueel kader is het mogelijk om een meetinstrument te ontwikkelen, waarna onderzocht kan worden of er verbanden bestaan tussen indicatoren onderling en tussen indicatoren en effecten.

Het conceptueel kader is opgebouwd uit vijf soorten indicatoren, te weten: input-, context-, throughput-, output- en outcome-indicatoren (onder deze laatste categorie worden ook impact-indicatoren gevat).

2. *Hoe kunnen de outcome/effecten en de impact/veiligheid zowel objectief als subjectief verdisconteerd worden?*

Met behulp van het conceptueel kader kan, na operationalisatie van de indicatoren en op basis van empirische gegevens, onderzocht worden welke effecten verschillende voertuigbezettingen genereren. Pas als er gegevens voorhanden zijn waarmee verbanden en effecten aangetoond kunnen worden, is het mogelijk om te bepalen hoe de effecten en veiligheid verdisconteerd c.q. beoordeeld kunnen worden (onder andere in termen als weging en acceptatie), hetgeen een normatief oordeel vergt.

3. *Welke criteria zijn er om te bepalen in welke omstandigheden de voertuigbezetting wel of niet kan variëren, zowel vanuit een wettelijke grondslag als vanuit praktijkervaring?*

Vanuit het onderzoek is niet direct een antwoord te geven op deze vraag, omdat geen empirische gegevens beschikbaar zijn over de effecten van variabele voertuigbezettingen. Vanuit de wet (Besluit veiligheidsregio's) gelden twee criteria waarop de acceptatie van variabele voertuigbezetting beoordeeld moet worden: de gelijkwaardigheid van de kwaliteit van het brandweeroptreden en de veiligheid en gezondheid van het personeel. Deze criteria zijn in het conceptueel kader gevat. Daarnaast komt uit het onderzoek (de uitgevoerde literatuurstudie en de expertsessies) naar voren dat het voor de hand ligt om deze criteria te koppelen aan het brandrisicoprofiel.

4. *Hoe kunnen de indicatoren en omstandigheden worden geïntegreerd in een beoordelingskader om empirische uitspraken te doen over de effecten van variabele voertuigbezetting en de gevolgen voor de veiligheid van brandweerpersoneel en burgers?*

Dit onderzoek levert een *conceptueel kader* op, waarvan wordt verondersteld dat er verbanden bestaan tussen deze indicatoren. Om omstandigheden te verwerken in het te ontwikkelen beoordelingskader, waarvan literatuur en bevraagde experts van mening zijn dat deze van invloed zijn op de effecten van brandweeroptreden, zijn contextindicatoren toegevoegd aan het conceptueel kader. Dit conceptueel kader kan vervolgens doorontwikkeld worden tot een beoordelingskader, door eerst de indicatoren te operationaliseren tot een codeboek, zodat zij objectief meetbaar zijn. Hiermee ontstaat een meetinstrument. Hierna dient, op basis van

empirisch onderzoek beoordeeld te worden of er verbanden bestaan tussen indicatoren en effecten daadwerkelijk bestaan en zo ja, hoe deze er uit zien. Pas daarna kunnen effecten van (variabele) voertuigbezettingen in kaart gebracht worden en vergeleken worden.

5. *In hoeverre en hoe kan variabele voertuigbezetting als repressief middel invloed hebben op eerdere schakels in de veiligheidsketen (proactie, preventie en preparatie)?*

In het onderzoek heeft de focus gelegen op variabele voertuigbezetting als onderdeel van de repressie (incidentbestrijding). De effecten van variabele voertuigbezetting kunnen echter ook doorwerken in andere schakels van de veiligheidsketen (risicobeheersing en preparatie). Om in de repressieve organisatie ruimte voor innovatie te scheppen, waaronder variabele voertuigbezetting, het gebruik van nieuwe inzettechnieken en blusmiddelen, is het nodig om hiervoor in andere schakels van de veiligheidsketen te investeren (zoals in focus, werkwijzen en personeel). Hierbij gaat het om het zoeken naar een balans tussen de schakels.

## Aanbevelingen

Op basis van het onderzoek, kunnen de volgende aanbevelingen gedaan worden aan het ministerie van Veiligheid en Justitie:

- *Handel vanuit een landelijk gedeelde opvatting over variabele voertuigbezetting*

In Nederland zijn veel vormen van variabele voertuigbezetting te onderkennen. Elke regio heeft hierover een eigen opvatting en heeft de (eventuele) toepassing ervan naar eigen inzicht vorm gegeven. Dit komt doordat er binnen de brandweersector nog geen gedeeld beeld van de mogelijkheden en onmogelijkheden van variabele voertuigbezetting bestaat. Daarnaast hebben korpsen de afgelopen jaren geïnvesteerd in innovatie, veelal binnen de eigen regio. Hierdoor is een veelheid ontstaan aan opvattingen over variabele voertuigbezetting en de (on)mogelijkheden ervan, inclusief concrete toepassingen in de praktijk en innovaties op dit gebied. Het zou de sector in de doorontwikkeling helpen als het kan handelen vanuit een landelijk gedeelde opvatting over variabele voertuigbezetting, waarin de mogelijkheden en vormen van variabele voertuigbezetting en innovaties op dit gebied meer gekaderd worden. Op deze manier wordt meer gelijkheid tussen regio's gerealiseerd, waardoor het meten van effecten van (een beperkt aantal varianten van) variabele voertuigbezetting beter mogelijk is.

- *Ontwikkel een landelijke, uniforme werkwijze voor de brandweer, zodat op landelijk niveau gegevens verzameld kunnen worden over de effecten van brandweeroptreden*

Om op landelijk niveau gegevens te kunnen verzamelen over de effecten van brandweeroptreden (al dan niet in variabele voertuigbezettingen) en deze te vergelijken, zal er een landelijke uniforme werkwijze moeten komen. Hierbij is het van belang om ook voor verschillende vormen van variabele voertuigbezettingen uniforme werkwijzen te ontwikkelen en toe te passen, omdat vergelijking op dit punt anders niet mogelijk is. De aanbeveling is dan ook om, indien men daadwerkelijk op een vergelijkbare wijze effecten van variabele voertuigbezettingen wil meten, toe te werken naar meer uniformiteit in het brandweeroptreden.

Opgemerkt dient te worden dat volledige uniformiteit niet bereikt kan worden, omdat de menselijke kant van het brandweervak niet uitgeschakeld kan worden.

- *Start klein door eerst enkel de input, de output en de outcome van brandweeroptreden te meten*

Gegeven de huidige organisatie van de brandweersector en de wens om toch op korte termijn te kunnen starten met gegevensverzameling, is het mogelijk om te beginnen met het verzamelen van gegevens ten aanzien van de input-, output- en outcome-indicatoren (en eventueel ook de context-indicatoren). Hiermee kunnen verbanden tussen de verschillende schakels geduid worden en effecten in kaart worden gebracht. De verbanden die op deze wijze aangetroffen worden, kunnen waarschijnlijk nog niet volledig verklaard worden (vanuit de veronderstelling dat hiervoor inzicht in de activiteiten/throughput nodig is, hetgeen nog een 'black box' is), maar bieden wellicht voldoende handvatten voor de beoordeling van de effecten van variabele voertuigbezettingen. Van belang is dat alle soorten brandweeroptreden (dus de reguliere bezetting en de variabele voertuigbezettingen) hierin meegenomen worden, omdat anders geen vergelijking van effecten gemaakt kan worden.

- *Start met het landelijk en op systematische wijze verzamelen van gegevens*

Zoals eerder vermeld, ontbreekt het momenteel aan een systematische gegevensverzameling over brandweeroptreden op landelijk niveau, inclusief gegevens over variabele voertuigbezetting. Om effecten van variabele voertuigbezettingen in kaart te kunnen brengen, is het echter noodzakelijk om dit te organiseren. Er zal geborgd moeten worden dat gegevens op systematische wijze en op landelijk niveau verzameld en beheerd worden, waarbij aandacht moet zijn voor de administratieve lasten. Daarbij is het raadzaam om aan te sluiten bij andere initiatieven op het gebied van dataregistratie, zoals de nieuwe CBS Brandweerstatie en RemBrand. Ook kan aangesloten worden bij de dataverzameling die in het kader van brandonderzoek plaatsvindt.

- *Gebruik het conceptueel kader uit dit onderzoek om de regionale praktijk met variabele voertuigbezetting te evalueren (en verzamel deze gegevens landelijk)*

Hoewel het ontwikkelde conceptueel kader geen beoordelingskader vormt (het wordt immers niet gecombineerd met een meetinstrument en er zijn geen verbanden aangetoond), biedt het wel handvatten voor evaluaties van de huidige praktijk met variabele voertuigbezetting, zoals die in veiligheidsregio's is ontstaan. De aanbeveling is dan ook om de indicatoren uit het conceptueel kader (wellicht zonder de throughput-indicatoren) te hanteren als standaard en landelijk gehanteerd evaluatiekader. Dit kan uiteraard aangevuld worden met regionaal geformuleerde indicatoren. Als elke regio waar met variabele voertuigbezetting gewerkt wordt en regio's die hiermee (willen) starten het conceptueel kader hanteren als evaluatiekader, worden op uniforme wijze gegevens verzameld over variabele voertuigbezetting. Dit kan op den duur helpen bij het onderzoeken en analyseren van verbanden tussen voertuigbezettingen, indicatoren en effecten.

## Overige bevindingen

In het onderzoek zijn enkele bevindingen naar voren gekomen die relevant zijn voor het brandweerveld (zowel het operationele veld, bestuurders als het ministerie van Veiligheid en Justitie). Het betreffen bevindingen die niet (direct) gerelateerd zijn aan de onderzoeksvragen, maar welke regio's, bestuurders en de Minister van Veiligheid en Justitie mogelijk kunnen helpen ten aanzien van de inzet van variabele voertuigbezetting:

- *Randvoorwaarden voor het invoeren van variabele voertuigbezetting*

Uit de expertsessies die in het kader van dit onderzoek zijn georganiseerd, komt naar voren dat het in het belang van de brandweerprofessie is om onderzoek te (blijven) doen naar variabele voertuigbezetting. Veel regio's zijn al op een of andere manier gestart met variabele voertuigbezetting. Een belangrijke opbrengst van het onderzoek (op basis van de expertsessies) is inzicht in enkele, volgens experts belangrijke, randvoorwaarden waaraan op regionaal niveau voldaan moet worden voordat variabele voertuigbezetting (structureel) ingevoerd wordt. Uit de sessies komt naar voren dat hieraan behoefte bestaat. Het betreffen de volgende randvoorwaarden: het maken van *heldere afspraken en procedures* met betrekking tot variabele voertuigbezetting, het aanbieden van een specifiek op de variabele voertuigbezetting toegespitst regionaal traject van *opleiden en oefenen*, een goede *selectie van medewerkers* voor de nieuwe bezetting en een *gefaseerde invoering* van variabele voertuigbezetting.

- *Bestuurlijk gemotiveerd afwijken*

Het onderzoek geeft, ondanks de vooraf geformuleerde onderzoeksvragen en in tegenstelling tot de verwachtingen in het veld, nog geen beoordelingskader voor de effecten van variabele voertuigbezetting op de veiligheid van brandweerpersoneel en op het brandweeroptreden, ten opzichte van de reguliere basisbrandweereenheid. Wel heeft het onderzoek laten zien dat het haalbaar is om op regionaal niveau een inschatting van de effecten van variabele voertuigbezetting te maken (in plaats van op landelijk niveau). Let wel: het betreft hier geen aantoonbare verbanden tussen voertuigbezettingen en effecten, maar professionele inschattingen op basis van ervaring en regio-specifieke kenmerken en op basis van de door de regio geschapen randvoorwaarden voor variabele voertuigbezetting (zoals afspraken en procedures en de keuze voor materieel en materiaal). Dit kan helpen bij het motiveren van het bestuurlijk afwijken van de basisbrandweezorg.

Uit deze overige bevindingen vloeien twee aanvullende aanbevelingen voor het ministerie van Veiligheid en Justitie voort:

- *Maak op regionaal niveau (in plaats van op landelijk niveau) inzichtelijk wat de verwachte effecten van variabele voertuigbezetting zijn om zo de bestuurlijke afwijking te motiveren*
- *Indien een regio besluit om bestuurlijk gemotiveerd af te wijken van de basisbrandweereenheid, hanteer dan de aangereikte randvoorwaarden voor de invoering van variabele voertuigbezettingen.*

## 1. Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Sinds enkele jaren wordt binnen regionale brandweerkorpsen gewerkt met een variabele personeelsbezetting van brandweervoertuigen (hierna: variabele voertuigbezetting). De gedachte achter het verkennen van de mogelijkheden van variabele voertuigbezetting is dat niet elk incident een basisbrandweereenheid (bestaande uit 6 personen op een tankautospuiter, de TS-6, zoals vastgelegd in artikel 3.1.5 van het Besluit veiligheidsregio's)<sup>3</sup> vereist, maar ook adequaat kan worden afgehandeld met een ander voertuig en/of minder brandweermensen.

Een variabele voertuigbezetting betekent in de praktijk een (basis)brandweervoertuig dat bemnst wordt met minder dan zes personen. In Nederland wordt momenteel met verschillende variabele voertuigbezettingen uitgerukt. De meest voorkomende variant is de TS-4; een standaard tankautospuiter waarop met vier mensen uitgerukt wordt, namelijk een bevelvoerder, een chauffeur en één ploeg bestaande uit twee manschappen. Ook wordt steeds vaker een kleiner brandweervoertuig ingezet, een zogeheten Snel Interventie Voertuig (SIV), welke meestal met twee personen wordt bemnst<sup>4</sup>. Binnen sommige brandweerkorpsen wordt gewerkt met verschillende variabele voertuigbezettingen die naast elkaar c.q. gezamenlijk opereren, zoals de gelijktijdige inzet van een TS-4 en een SIV, waardoor alsnog de zes mensen van de basisbrandweereenheid ter plaatse gaan, maar de voertuigen vanuit twee kanten komen aanrijden.

De wettelijke basis voor variabele voertuigbezetting is gevat in het Besluit veiligheidsregio's (2010). Artikel 3.1.5, lid 1 geeft bestuurders de mogelijkheid om af te wijken van de basisbrandweereenheid, mits een gelijkwaardig niveau van brandweezorg geborgd is en geen afbreuk wordt gedaan aan de veiligheid en gezondheid van het brandweerpersoneel.

In 2010 is de Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding (NVBR, inmiddels opgegaan in Brandweer Nederland) gestart met een paraplu-project 'Variabele Voertuigbezetting', wat in 2012 leidde tot het rapport 'Uitruk op Maat', waarin de verschillende regionale initiatieven met

---

<sup>3</sup> In het Besluit veiligheidsregio's (2010) is in artikel 3.1.2. de minimumbezetting van het eerste uitrukkende brandweervoertuig vastgelegd. Deze minimumbezetting bestaat uit zes personen, te weten een bevelvoerder, een chauffeur en twee ploegen van twee manschappen. Deze standaard basisbrandweereenheid is belast met brandbestrijding en redding, technische hulpverlening, basisbehandelingen bij de bestrijding van ongevallen met gevaarlijke stoffen en de ondersteuning bij waterongevallen (conform Besluit veiligheidsregio's, artikel 3.1.2. derde lid).

<sup>4</sup> Hol (2012) heeft ten behoeve van het rapport 'Uitruk op Maat' het juridisch kader voor de basisbrandweereenheid onderzocht. Hij stelt dat bij artikel 3.1.5. uit het Besluit veiligheidsregio's door de wetgever in eerste instantie niet is gedacht aan de inzet van een SIV. Dat neemt niet weg dat, volgens Hol, het verstandig is om de bestuurlijke keuze om SIV's in te zetten te motiveren aan de hand van artikel 3.1.5 (zie: NVBR, 2012, 25).

variabele voertuigbezetting zijn gebundeld.<sup>5</sup> De doelstelling van deze bundeling was om de kennis en ervaring bij de verschillende brandweerkorpsen met variabele voertuigbezettingen samen te brengen, opdat een geïnformeerde discussie kan plaatsvinden binnen de Nederlandse brandweerpraktijk.

Door de IOOV (inmiddels opgegaan in de Inspectie Veiligheid en Justitie) is geconstateerd dat de bundeling van initiatieven met variabele voertuigbezetting door de NVBR het niet mogelijk maakt om onderbouwde uitspraken te doen over de haalbaarheid en risico's van variabele voertuigbezettingen,<sup>6</sup> Om dit wel te kunnen doen, is behoefte aan een landelijk kader dat de effecten van variabele voertuigbezetting objectief in kaart brengt.

De Minister van Veiligheid en Justitie heeft daarom het WODC verzocht om een eenduidig kader te ontwikkelen, waarmee de effecten van variabele voertuigbezetting in kaart gebracht kunnen worden. Met dit kader moet het mogelijk zijn om enerzijds op korte termijn systematisch gegevens te verzamelen over variabele voertuigbezetting en anderzijds om op langere termijn empirisch onderbouwde uitspraken te kunnen doen over de effecten van variabele voertuigbezetting en de gevolgen voor de veiligheid van brandweerpersoneel en burgers.

## 1.2 Opdracht

Naar aanleiding van het verzoek van de Minister van Veiligheid en Justitie, heeft het WODC aan Berenschot de opdracht gegeven om een onderzoek uit te voeren waarbinnen dit kader wordt ontwikkeld. De centrale onderzoeksvraag van het WODC luidt als volgt:

*“Hoe ziet een beoordelingskader eruit, waarmee in kaart kan worden gebracht wat de effecten zijn van variabele voertuigbezetting en de gevolgen voor de veiligheid van zowel brandweerpersoneel als van burgers?”<sup>7</sup>*

Deze vraag is door het WODC geoperationaliseerd in de volgende onderzoeksvragen:

---

<sup>5</sup> NVBR (2012).

<sup>6</sup> IOOV (2011).

<sup>7</sup> De uitzonderingsvoorwaarden die het Besluit veiligheidsregio's stelt voor het afwijken van de basisbrandweereenheid, behelst ook de gezondheid van het brandweerpersoneel. In het onderzoek en in de vraagstelling van het WODC is gezondheid opgevat als integraal onderdeel van de veiligheid van brandweerpersoneel. Waar elders in het rapport over de veiligheid van het personeel gesproken wordt, wordt daarmee ook bedoeld op de gezondheid.

1. Wat zijn de indicatoren om de effecten van variabele voertuigbezetting te meten, voor zover mogelijk gespecificeerd naar:
  - a. *Input*: slagkracht (manschappen, materieel en uitrusting), opleiding en geoefendheid, financiële middelen en tijd;
  - b. *Throughput*: activiteiten en werkprocessen (bijvoorbeeld besluitvormingsstructuur);
  - c. *Output*: aantal uitrukken en opkomsttijden;
  - d. *Outcome*: effecten van variabele voertuigbezetting, onderscheiden naar uitoefening van de vier wettelijke taken van de brandweer (brandbestrijding, technische hulpverlening, waterongevallen en ongevallen met gevaarlijke stoffen);
  - e. *Impact*: veiligheid en veiligheidsrisico's voor het brandweerpersoneel bij de uitoefening van de wettelijke taken en de veiligheid voor burgers die daarmee te maken krijgen.
2. Hoe kunnen de outcome/effecten (1d) en de impact/veiligheid (1e) zowel objectief als subjectief verdisconteerd worden?
3. Welke criteria zijn er om te bepalen in welke omstandigheden de voertuigbezetting wel of niet kan variëren, zowel vanuit een wettelijke grondslag als vanuit praktijkervaring?
4. Hoe kunnen de indicatoren en omstandigheden worden geïntegreerd in een beoordelingskader om empirische uitspraken te doen over de effecten van variabele voertuigbezetting en de gevolgen voor de veiligheid van brandweerpersoneel en burgers?
5. In hoeverre en hoe kan variabele voertuigbezetting als repressief middel invloed hebben op eerdere schakels in de veiligheidsketen (proactie, preventie en preparatie)?

## 1.3 Afbakening

### *Focus op effecten*

Het doel van het te ontwikkelen beoordelingskader is om empirische bouwstenen te genereren op basis waarvan bestuurders van veiligheidsregio's kunnen komen tot een onderbouwd oordeel over de invoering van variabele voertuigbezetting, op grond van de in de wet gestelde uitzonderingsmogelijkheden.

Zoals reeds vermeld, biedt artikel 3.1.5, lid 1 bestuurders de mogelijkheid om af te wijken van de basisbrandweereenheid, mits een gelijkwaardig niveau van brandweezorg geborgd is en geen afbreuk wordt gedaan aan de veiligheid en gezondheid van het brandweerpersoneel. Deze uitzonderingsclausule is momenteel nog onvoldoende concreet; het maakt niet duidelijk hoe een bestuurder zou moeten bepalen of sprake is van een 'gelijkwaardig niveau van brandweezorg' en in hoeverre de invoering van variabele voertuigbezetting van invloed is op de veiligheid van het

brandweerpersoneel. Het te ontwikkelen kader heeft als doel om te voorzien in deze leemte en focust zich daarom op de in de uitzonderingsclausule genoemde voorwaarden.

Dit laat onverlet dat er nog andere aspecten kunnen meespelen rond de besluitvorming over de invoering van variabele voertuigbezetting, zoals financiële en organisatorische aspecten. Deze aspecten maken geen onderdeel uit van het onderzoek.

### *Basisbrandweezorg*

Uit de uitzonderingsclausule in het Besluit veiligheidsregio's kan worden opgemaakt dat het in de afweging moet gaan om een vergelijking van de basisbrandweereenheid (TS-6) met een variabele voertuigbezetting. Om hier op aan te sluiten, moet het kader inzichtelijk maken wat de effecten zijn van variabele voertuigbezettingen én van de basisbrandweereenheid. Alleen dan kunnen uitspraken over *verschillen in effecten* gedaan worden. Het kader focust zich daarom tot het takenpakket van de basisbrandweereenheid, welke wordt ingezet voor vier taken<sup>8</sup>:

- Brandbestrijding
- Technische hulpverlening
- Basishandelingen bij bestrijding van ongevallen met gevaarlijke stoffen
- Ondersteuning bij waterongevallen

Uit onderzoekstechnische overwegingen is in overleg met de begeleidingscommissie van het onderzoek besloten om de twee meest voorkomende taken (brandbestrijding en technische hulpverlening) centraal te stellen in het onderzoek. Aan deze keuze ligt de vooronderstelling ten grondslag dat deze taken in de praktijk het meest en grotendeels op dezelfde wijze uitgevoerd worden op basis van de landelijke les- en leerstof.<sup>9</sup> Dit in tegenstelling tot de overige twee taken, die door brandweerkorpsen op verschillende manieren worden georganiseerd en uitgevoerd<sup>10</sup>. Dit bemoeilijkt het opnemen van deze twee taken in het onderzoek. Het laat echter onverlet dat de effecten van variabele voertuigbezettingen bij de overige twee taken (basishandelingen bij bestrijding van ongevallen met gevaarlijke stoffen en ondersteuning bij waterongevallen) in de toekomst mogelijk ook met behulp van het ontwikkelde kader inzichtelijk gemaakt kunnen worden. Deze mogelijkheid wordt echter niet in dit onderzoek verkend.

---

<sup>8</sup> Besluit veiligheidsregio's, artikel 3.1.2, lid 2.

<sup>9</sup> Uit het onderzoek komt naar voren dat deze vooronderstelling niet juist blijkt te zijn. Dit wordt verder toegelicht in hoofdstuk 4.

<sup>10</sup> Ook de periodiek gepubliceerde CBS-brandweerstatistiek focust zich tot op heden enkel op brandbestrijding en technische hulpverlening. Hierdoor zijn weinig gegevens over basishandelingen bij de bestrijding van ongevallen met gevaarlijke stoffen en ondersteuning bij waterongevallen bekend.



## *Het eerste voertuig ter plaatse*

In het Besluit veiligheidsregio's zijn, naast de bepalingen over de voertuigbezetting, ook eisen aan de opkomsttijden gesteld. De normering van de opkomsttijd in het Besluit veiligheidsregio's heeft alleen betrekking op de eerste basisbrandweereenheid die ter plaatse komt. De beoordeling die bestuurders moeten maken bij het al dan niet invoeren van variabele voertuigbezetting, heeft dan ook enkel betrekking op het eerste voertuig. In lijn hiermee, richt ook het kader zich alleen op het inzichtelijk maken van de effecten van het eerste basisbrandweervoertuig en/of (een combinatie van) de eerste variabele voertuigbezettingen ter plaatse.

Een bijkomende praktische reden voor deze afbakening is dat het meten van de effecten na opschaling gecompliceerd is, omdat het aantal variabelen dat van invloed kan zijn op de effecten van het optreden van nakomende brandweervoertuigen groot is.<sup>11</sup>

## **1.4 Beoogd resultaat**

Het doel van het onderzoek, is het ontwikkelen van een beoordelingskader voor de effecten van variabele voertuigbezettingen. Hiertoe dient een aantal stappen doorlopen te worden, waarmee in dit onderzoek is gestart.

Het onderzoek levert een *conceptueel kader* op, waarin de indicatoren (grootheden) die van invloed zijn op de effecten van variabele voertuigbezetting (in termen van een gelijkwaardig niveau van het brandweeroptreden en de veiligheid) worden beschreven. Deze indicatoren komen voort uit literatuur en zijn verdeeld over de schakels input, context, throughput, output en outcome<sup>12</sup>. Het conceptueel kader bevat dus indicatoren waarvan verondersteld wordt dat zij van invloed zijn op het brandweeroptreden. Echter, de manier waarop ze van invloed zijn en de onderlinge verbanden tussen indicatoren, worden niet systematisch uitgewerkt. Deze slag, het *theoretisch modelleren* van veronderstelde verbanden, waarbij hypothesen opgesteld worden, is in dit onderzoek nog niet gerealiseerd (in de komende hoofdstukken worden de redenen hiervoor gegeven).

Om de theoretisch veronderstelde verbanden in de praktijk te kunnen toetsten, is het nodig tot een daadwerkelijk *meetinstrument* te komen, waarmee gegevens verzameld kunnen worden over de effecten van variabele voertuigbezetting. Ten behoeve van het meetinstrument worden de indicatoren geoperationaliseerd tot een codeboek, op een wijze dat zij objectief gemeten kunnen worden. Dit onderzoek bevat een eerste aanzet voor de operationalisering van de indicatoren uit het conceptueel kader tot een codeboek (zie hiervoor bijlage 4).

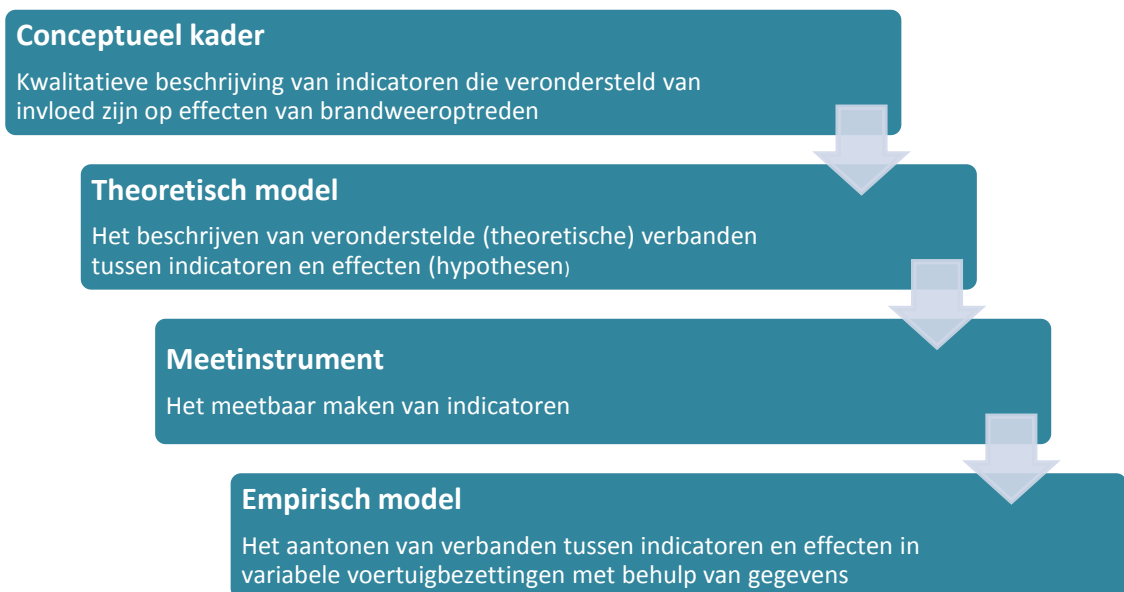
---

<sup>11</sup> Denk aan: gegevens over coördinatie en de beoogde back-up functie van ondersteunende voertuigen, maar ook de bijdrage die een eerste voertuig al levert aan de effecten van de daaropvolgende brandweereenheden.

<sup>12</sup> In de vraagstelling van het WODC worden ook 'impact-indicatoren' genoemd. Deze vatten wij in het onderzoek onder 'outcome-indicatoren', omdat hiermee in brede zin bedoeld wordt op effecten.

De volgende stap is het aantonen van onderlinge verbanden tussen indicatoren, effecten en voertuigbezettingen met behulp van empirisch onderzoek en op basis van de hypothesen uit de theoretische modellering, om zo de verschillen in effecten tussen voertuigbezettingen (cijfermatig) inzichtelijk te maken. Dit noemen wij het (empirisch) *model*.

Deze vier ingrediënten samen (het conceptueel kader, het theoretisch model, het meetinstrument en het empirisch model) vormen uiteindelijk het beoordelingskader, waarmee effecten van variabele voertuigbezetting in kaart gebracht kunnen worden, zoals in onderstaand figuur wordt weergegeven:



In voorliggend onderzoeksrapport worden geen uitspraken gedaan over de effecten van verschillende variabele voertuigbezettingen. Er wordt enkel inzicht gegeven in van belang zijnde indicatoren (waarvan verondersteld wordt dat ze van invloed zijn op de effecten) om deze effecten in kaart te brengen. Ook wordt geen normatief oordeel geveld over de effecten van variabele voertuigbezetting en de (on)mogelijkheden ervan (wat is acceptabel en wat niet?). Uitspraken over het al dan niet acceptabel zijn van verschillen in effect is en blijft een taak van bestuurders, in samenspraak met brandweerexperts.

## 1.5 Onderzoeksontwerp

Het onderzoek kent drie fasen:

- Vooronderzoek
- Ontwerpen conceptueel kader

- Validatie van het conceptueel kader

## *Fase 1: Vooronderzoek*

In het vooronderzoek is het ontwerp van het onderzoek verder uitgewerkt. Hiertoe zijn beschikbare regionale onderzoeken naar variabele voertuigbezetting en internationale onderzoeken (vooral Amerikaanse onderzoeken) bestudeerd en zijn enkele verkennende gesprekken gehouden met ervaringsdeskundigen binnen het brandweerdomein.

Daarnaast is tijdens het vooronderzoek meermaals afgestemd met de begeleidingscommissie. Uiteindelijk heeft het vooronderzoek geresulteerd in een definitieve versie van het onderzoeksontwerp. In het onderzoeksontwerp is de focus van het onderzoek gespecificeerd en de aanpak voor het vervolg verder uitgewerkt.

## *Fase 2: Ontwerpen van een conceptueel kader*

Om het brandweeroptreden meetbaar te maken, is een conceptueel kader opgesteld, waarin (volgens literatuur en experts) van belang zijnde grootheden (indicatoren) die van invloed zijn op de effecten van het brandweeroptreden worden benoemd en in verhouding tot elkaar worden gesteld.

De eerste stap is daarbij geweest om de relevante literatuur te bestuderen met betrekking tot prestatiemetingen in het algemeen. Deze literatuur heeft de basis gevormd voor het opstellen van een algemene effectketen, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen input-, context-, throughput-, output- en outcome-indicatoren.

De tweede stap is het verzamelen van de beschikbare indicatoren uit de nationale en internationale literatuur waarmee het brandweeroptreden geoperationaliseerd kan worden. Naast de wetenschappelijke literatuur en vakliteratuur is hierbij ook de huidige les- en leerstof voor de Nederlandse brandweeropleidingen bestudeerd. De literatuurstudie heeft geresulteerd in een groslijst van indicatoren voor het meetbaar maken van het brandweeroptreden.

De derde stap is het ordenen van de indicatoren aan de hand van de algemene effectketen door input-, context-, throughput-, output- en outcome-indicatoren te onderscheiden.

Bij het opstellen van het conceptueel kader is telkens verkend of de indicatoren volgens de literatuur een verband kenden met a) de veiligheid van brandweerpersoneel en/of b) de kwaliteit van de basisbrandweezorg. Deze focus komt voort uit de uitsluitingsgronden die in het Besluit veiligheidsregio's gegeven worden voor het afwijken van de basisbrandweereenheid.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> In de door het WODC geformuleerde onderzoeksvragen wordt ook verzocht inzicht te geven in de wijze waarop de veiligheid voor burgers in kaart gebracht kan worden. Hiervoor zijn enkele indicatoren opgenomen in het conceptueel kader.

## Fase 3: Validatie van het conceptueel kader

In fase 3 is het conceptueel kader gevalideerd aan de hand van verschillende expertsessies. Er zijn twee soorten expertsessies gehouden: drie sessies met een heterogene samenstelling (experts uit verschillende brandweerregio's) en één sessie met een homogene samenstelling (experts uit eenzelfde brandweerregio). Deze laatste sessie is gebruikt als 'haalbaarheidstoets', om te verkennen of het ontwikkelde kader binnen één veiligheidsregio toegepast kan worden.

In de expertsessie zijn in totaal 22 brandweerexperts betrokken (bevelvoerders, Officieren van Dienst', Hoofdofficieren van Dienst en beroeps-manschappen)<sup>14</sup>. In bijlage 2 is een overzicht van de deelnemers opgenomen. Alle experts hadden ruime operationele ervaring met brandweeroptreden. De selectie is tot stand gekomen door afstemming met de leden van de klankbordgroep en diverse contacten in het brandweerdomein. De definitieve selectie van experts is gemaakt in overleg met de opdrachtgever.

	Sessie 1	Sessie 2	Sessie 3	Sessie 4	Totaal
<b>Manschap</b>				1	1
<b>Bevelvoerder</b>	2	5	4	5	16
<b>Officier van Dienst</b>	2	1			3
<b>Hoofdofficier van Dienst</b>		1	1		2
<b>Totaal deelnemers</b>	4	7	5	6	22
<b>Ervaring in jaren<sup>15</sup></b>	16	21	20	12	

De expertsessies zijn voor twee doeleinden ingezet:

- Het inhoudelijk valideren van het conceptueel kader

Door samen met de experts het conceptueel kader te doorlopen aan de hand van enkele representatieve incidenttypen<sup>16</sup> (bijvoorbeeld brand in een gebouw met woonfunctie waarbij het brandcompartiment – de woning – te betreden was) is inzicht verkregen in de factoren die

<sup>14</sup> Op voorhand waren voor de selectie enkele criteria geformuleerd: a) minimaal 3 jaar ervaring als bevelvoerder / (Hoofd)Officier van Dienst; b) nog actief in de repressieve dienst; c) door het brandweerveld aangemerkt als expert; d) een deel van de experts (per sessie) heeft ervaring met variabele voertuigbezetting, met als maximum de helft.

<sup>15</sup> Ervaring is het gemiddeld aantal jaren operationele ervaring.

<sup>16</sup> Gekozen is om tijdens de expertsessies incidenttypen te analyseren waarbij de effecten (in termen van de veiligheid van het brandweerpersoneel, het aantal slachtoffers en de mate waarin het optreden het gestelde doel bereikt) kunnen variëren, bijvoorbeeld als gevolg van het aantal mensen op een voertuig. Dit houdt ook in dat de kleinere inzetten, zoals bijvoorbeeld een prullenbakbrand en een kleine buitenbrand, niet zijn meegenomen. Hierbij was de veronderstelling dat het aantal mensen op een voertuig in mindere mate effect zal sorteren.

volgens de experts van invloed zijn op a) de taken die al dan niet uitgevoerd kunnen worden door variabele voertuigbezettingen tijdens een inzet en b) welke factoren van invloed zijn op de effecten van het brandweeroptreden (onder andere adequate brandweezorg en veiligheid). Deze factoren zijn vertaald in indicatoren en opgenomen in het conceptueel kader.

- Het aangeven van verbanden tussen de indicatoren uit het conceptueel kader en de effecten van variabele voertuigbezettingen

Tijdens de expertsessies is gepoogd om te komen tot een expertmatige beoordeling van verbanden tussen de indicatoren uit het conceptueel kader en de effecten van brandweeroptreden (theoretisch modelleren). De focus heeft daarbij gelegen op het verzamelen van gegevens over de activiteiten (throughput), opbrengst van de activiteiten (output) en de effecten (outcome) in relatie tot de input en de verbanden tussen deze schakels.

### *Aanpak expertsessies*

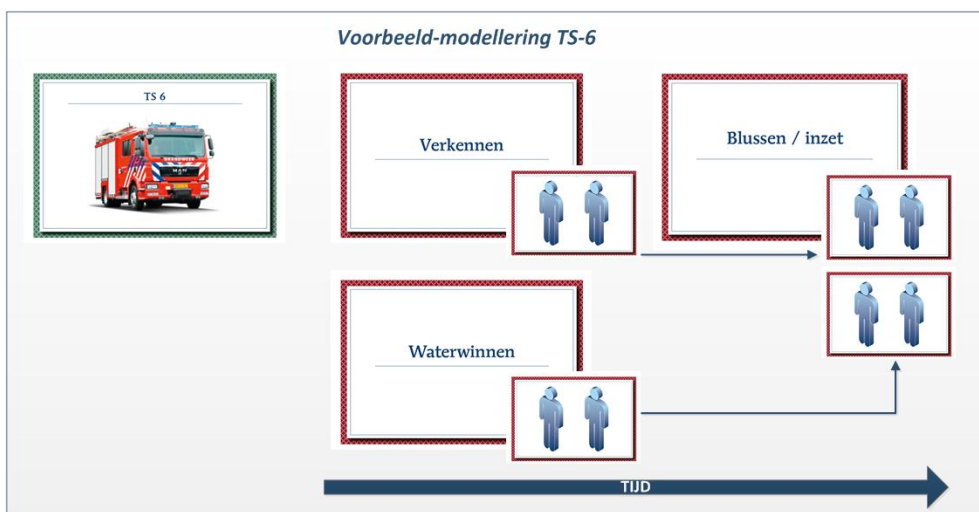
Tijdens de expertsessies is de brandweerinzet voor verschillende simpele incidenttypen gemodelleerd. Het modelleren van de brandweerinzetten is gedaan door losse kaarten te ordenen, welke hieronder in het figuur zijn weergegeven. Bij het modelleren is voor verschillende voertuigbezettingen (TS-6, TS-4, SIV + TS-4, TS-4 + SIV en de SIV) het volgende besproken:

- Welke handelingen men zou verrichten (gegeven het incident) en hoeveel personen hiervoor nodig zijn. Hierbij is uitgegaan van de hoofdactiviteiten uit de landelijke les- en leerstof.
- Welke handelingen parallel uitgevoerd kunnen worden, dan wel volgordelijk uitgevoerd moeten worden, als gevolg van de beschikbare menskracht en het beschikbare materiaal en materieel.
- Hoe de uitvoering van handelingen door verschillende voertuigbezettingen zich in tijd tot elkaar verhouden (ingeschatte verschillen in opkomsttijden, ingeschatte verschillen in doorlooptijden van handelen en ingeschatte verschillen in algehele doorlooptijden van de incidentbestrijding).
- Wat de ingeschatte verschillen in effecten zijn tussen de variabele voertuigbezettingen.

# Berenschot



Het modelleren met behulp van bovenstaande kaarten kon bijvoorbeeld in een volgend schema voor een inzet met een TS-6 resulteren, waarbij de verkenning en de waterwinning parallel werden opgestart en daarna de feitelijke inzet plaatsvond.



*Toelichting op de voorbeeldmodellering: bij aankomst van de TS-6 op de plaats incident start één ploeg (van twee manschappen) met de verkenning, waarna het overgaat tot de inzet. De andere ploeg start met het opbouwen van de waterwinning, waarna het de eerste ploeg gaat assisteren bij de inzet. De bevelvoerder heeft de leiding over de inzet, maar wordt niet voor een concrete taak (uit de les- en leerstof) ingezet en de chauffeur/pompbediende zorgt voor de watertoevoer.*

Om een zo objectief mogelijke inschatting te krijgen van de verwachte effecten van verschillende voertuigbezettingen, is tevens zowel voor als na de sessie met behulp van een elektronische vragenlijst aan de individuele deelnemers gevraagd om de effecten van de verschillende inzetten per incidenttype in te schatten.

### *Common sense methode*

Voor de expertsessies is de *common sense methode* gebruikt. Deze methode leent zich bij uitstek voor het verdiepen van een specifiek thema, zoals het brandweeroptreden, vanuit het perspectief van de gebruiker of in dit geval vanuit het onderzoeksobject.<sup>17</sup> Meer precies zijn tijdens de sessies de gedeelde opvattingen van brandweerexperts in beeld gebracht met betrekking tot de grootheden (indicatoren) in het conceptueel kader. Zoals elke onderzoeksmethode heeft ook het uitvoeren van de *common sense* methode beperkingen. Er is met name veel kritiek op de herhaalbaarheid van de aanpak. Door het organiseren van drie vergelijkbare sessies, qua inhoud en aanpak, is deze beperking zoveel mogelijk teruggebracht.

## **1.6 Projectorganisatie**

Het onderzoek is uitgevoerd door onderzoekers van Berenschot en Crisislab, hierbij ondersteund door een intern expertiseteam. Voor de uitvoering van het onderzoek is daarnaast door het WODC een begeleidingscommissie en een klankbordgroep ingericht<sup>18</sup>:

- **Begeleidingscommissie:** de begeleidingscommissie begeleidde het onderzoek, hield toezicht op de uitvoering ervan en adviseerde het onderzoeksteam (inhoudelijk, wetenschappelijk, onderzoekstechnisch en procesmatig).
- **Klankbordgroep:** de klankbordgroep is ingericht om, vanuit de brandweerprofessie, inhoudelijke input te leveren aan de onderzoekers. Leden van de klankbordgroep zijn op persoonlijke titel door het WODC uitgenodigd, op aandragen van het Veiligheidsberaad, Brandweer Nederland en de VBV. Tussenresultaten zijn inhoudelijk getoetst bij de klankbordgroep<sup>19</sup>.

---

<sup>17</sup> Zie bijvoorbeeld Bryman (2004): 345-361.

<sup>18</sup> In bijlage 2 zijn de leden van de begeleidingscommissie en klankbordgroep opgenomen.

<sup>19</sup> Op 6 november 2013 hebben twee leden van de klankbordgroep, die op persoonlijke titel en op aandragen van de VBV lid waren van de klankbordgroep, zich teruggetrokken uit de klankbordgroep.

## **1.7 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 wordt de literatuurstudie beschreven. In hoofdstuk 3 wordt het conceptueel kader gepresenteerd, dat bestaat uit indicatoren waarvan verwacht wordt dat deze van invloed zijn op het brandweeroptreden en de effecten daarvan. Hoofdstuk 4 beschrijft hoe het conceptueel kader doorontwikkeld kan worden tot een theoretisch model dat met behulp van een meetinstrument empirisch getoetst kan worden), zodat uiteindelijk een empirisch model ontstaat waarmee effecten van variabele voertuigbezetting beoordeeld kunnen worden. In hoofdstuk 5 worden tot slot conclusies getrokken, worden overige bevindingen gepresenteerd en worden aanbevelingen gedaan die uit het onderzoek naar voren komen.



## 2. Literatuurstudie

### 2.1 Focus

Het onderzoek is gestart met een literatuurstudie, waarin reeds uitgevoerde onderzoeken op het gebied van brandweeroptreden, effecten van brandweeroptreden en variabele voertuigbezetting zijn bestudeerd<sup>20</sup>. Het doel van het literatuuronderzoek was het achterhalen van indicatoren die volgens ons van invloed zijn op de effecten van een brandweerinzet (in dit onderzoek op grond van de uitzonderingsvoorwaarden uit het Besluit veiligheidsregio's: de gelijkwaardigheid van het brandweeroptreden en de veiligheid van het brandweerpersoneel). Anders gezegd: in de literatuur is gezocht naar aangetoonde verbanden tussen indicatoren en effecten met betrekking tot het brandweeroptreden. Beoordeeld en geselecteerd zijn de onderzoeken die empirisch en/of theoretisch gefundeerd zijn, achtergronddocumenten zijn daarmee uitgesloten.

Bij studies die wel zijn bestudeerd, valt een onderscheid te maken tussen Nederlandse onderzoeken en buitenlandse onderzoeken. Dit onderscheid is nodig, omdat het buitenlandse onderzoek is gericht op de brandweerpraktijk in het betreffende land, welke vaak op essentiële punten afwijkt van de Nederlandse situatie. De toepasbaarheid ervan op de Nederlandse situatie is daardoor soms beperkt.

Concreet is in de bestudeerde onderzoeken gezocht naar de volgende informatie:

- *Indicatoren*: welke variabelen zijn (aangetoond) van invloed op het brandweeroptreden (brandbestrijding en veiligheid) hoe ziet dit verband eruit, op de niveaus: input, context, throughput, output en outcome?
- *Effecten*: welke effecten worden geïdentificeerd, hoe worden deze gemeten en welke indicatoren zijn hierop van invloed en op welke manier?
- *Operationalisatie van indicatoren en effecten*: hoe zijn deze aspecten in de onderzoeken meetbaar gemaakt?

### 2.2 Nederlandse onderzoeken

De Nederlandse onderzoeken die zijn bestudeerd, kunnen worden opgedeeld in twee soorten: onderzoek in de praktijk en het uitvoeren van praktijkexperimenten op oefencentra.

---

<sup>20</sup> Documenten zijn verzameld op basis van het overzichtsonderzoek 'Uitruk op Maat' (NVBR, 2012) en via zoekmachines als Google Scholar (aan de hand van zoektermen zoals: *(variable) staffing, fire fighting effectiveness, key performance indicators*). Bij het zoeken via Google is gebruik gemaakt van *cross reference search*. Ook via het WODC, het ministerie van Veiligheid en Justitie, de Begeleidingscommissie en de Klankbordgroep zijn documenten verkregen (zie bijlage 1 voor het overzicht van geraadpleegde literatuur).

## *Onderzoek in de praktijk*

Verschillende brandweerkorpsen hebben reeds getracht om gegevens te verzamelen over het optreden en de effecten van verschillende variabele voertuigbezettingen. Bekend zijn de initiatieven die gelopen hebben of lopen in Delft (2004), Nijmegen (2012), Alkmaar (2011/2012), Zuid Limburg (2010), Apeldoorn (2009/2010) en Gooi en Vechtstreek (vanaf 2011). Een beperking van de meeste initiatieven met variabele voertuigbezetting, is dat in veel gevallen enkel gekeken wordt naar de vraag of het (in de beleving van brandweermensen) in de praktijk 'haalbaar' is om met een variabele voertuigbezetting uit te rukken. Wat de feitelijke invloed is van verschillende voertuigbezettingen op effecten als aantallen slachtoffers, veiligheid en schade wordt niet systematisch bekeken.<sup>21</sup>

Het onderzoek van Brandweer Apeldoorn naar variabele voertuigbezetting in de eigen praktijk vormt hierop een noemenswaardige uitzondering. In dit onderzoek is veel aandacht besteed aan de wijze waarop het brandweeroptreden en de effecten ervan objectief meetbaar kunnen worden gemaakt. Om de objectieve doeltreffendheid en veiligheid van het optreden in kaart te brengen, heeft Brandweer Apeldoorn getracht om de input, output en effecten van het brandweeroptreden door de TS-6 en TS-4 meetbaar te maken aan de hand van veel verschillende indicatoren. Gekeken is wat de verschillen waren tussen de TS-6 en TS-4 met betrekking tot de objectieve en subjectieve doeltreffendheid en veiligheid van het brandweeroptreden.<sup>22</sup>

Brandweer Apeldoorn is gedurende een jaar lang met twee verschillende voertuigbezettingen uitgerukt, namelijk TS-6 (de standaardvoertuigbezetting) en TS-4. Met behulp van indicatoren zijn door externe waarnemers en bevelvoerders van het betreffende voertuig in totaal 160 inzetten (125 inzetten van TS-4 en 35 inzetten van TS-6) beoordeeld. De externe waarnemers werden gelijktijdig gealarmeerd met het eerste brandweervoertuig, maar kwamen in veel gevallen later ter plaatse om het optreden te kunnen waarnemen en beoordelen.

## *Experimenten op oefencentra*

Het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid (NIFV, per 1 januari 2013 opgegaan in het Instituut Fysieke Veiligheid) heeft in 2012 in samenwerking met de Veiligheidsregio Utrecht en de toenmalige NVBR een onderzoek verricht op een oefencentrum in Zweden naar het optreden van verschillende variabele voertuigbezettingen bij verschillende scenario's. Het onderzoek richt zich met name op het vaststellen van de tijd die het verschillende voertuigbezettingen kost om bepaalde taken uit te voeren.<sup>23</sup>

De 'effectiviteit' van variabele voertuigbezettingen (wat precies verstaan wordt onder effectiviteit maken de onderzoekers niet duidelijk) kon door de onderzoekers niet objectief worden vastgesteld.

---

<sup>21</sup> IOOV (2011).

<sup>22</sup> Van Putten en Hagelstein (2011).

<sup>23</sup> Veiligheidsregio Utrecht (2012).

De 'effectiviteit' van het optreden is daarom in kaart gebracht door de deelnemers aan de experimenten te bevragen naar hun oordeel hierover. Dit geldt ook voor aspecten als de tevredenheid over de uitgevoerde taken, het gevoel van veiligheid tijdens de verkenning en de inzet, de tevredenheid over de aansturing, de snelheid van de inzet en een rapportcijfer voor de totale inzet (dit alles op een schaal van 1 tot 10).<sup>24</sup>

De Vakvereniging Brandweervrijwilligers (VBV) heeft in 2012 onderzoek verricht naar de perceptie van brandweermensen over de effectiviteit en veiligheid van variabele voertuigbezettingen.<sup>25</sup> De VBV heeft een enquête uitgezet waarin zij brandweermensen gevraagd heeft naar hun ervaring met verschillende voertuigbezettingen. In totaal hebben 666 brandweermensen de enquête volledig ingevuld. Uit het rapport komt naar voren dat de meerderheid van de respondenten geen ervaring heeft met variabele voertuigbezettingen. Van het percentage respondenten dat geen ervaring heeft met variabele voertuigbezettingen, is het merendeel negatief en derhalve geen voorstander. De reden hiervoor zijn blijkens de VBV-rapportage te herleiden tot een (gepercipieerde) toename van onveiligheid voor burgers en eigen personeel, alsmede demotivatie onder brandweermensen. Een andere conclusie van het rapport is dat de overgrote meerderheid van de respondenten de SIV niet als een basisbrandweereenheid beschouwt. Dit voertuig kan volgens de respondenten niet alle basisbrandweertaken uitvoeren en is alleen geschikt voor 'onschuldige' inzettypen zoals een kat in de boom. Een voertuig met een vierkoppige bezetting is alleen mogelijk wanneer er in een back-up wordt voorzien.

De gegevens van het VBV-onderzoek hebben wij niet één op één kunnen gebruiken, omdat termen als 'slagkracht' ("Geeft SIV2 voldoende slagkracht bij een maatgevende brand?") en 'veiligheid' ("Hoe heb je de eigen veiligheid ervaren tijdens een inzet van SIV2 + TS-6?") niet verder geoperationaliseerd zijn. Daarnaast zijn vragen over veiligheid niet gekoppeld aan specifieke inzetten, zodat de mate van onveiligheid moeilijk geobjectiveerd kan worden. Dit is wel belangrijk omdat gevoelens van onveiligheid vaak geen goede voorspeller van onveiligheid blijken te zijn.<sup>26</sup> Veel onderzoek is verricht naar de risicoperceptie van mensen op het gebied van fysieke en sociale veiligheid. Hieruit blijkt dat mensen risico's vaak anders inschatten dan ze objectief zijn. Bekend is bijvoorbeeld het verschijnsel dat ouderen veel 'banger' zijn voor onveiligheid dan jongeren, maar dat jongeren veel vaker geconfronteerd worden met onveiligheid. Dit wordt ook wel de 'fear victimisation paradox' genoemd.<sup>27</sup>

Een recent onderzoek naar de effecten van variabele voertuigbezetting vormt het onlangs verschenen rapport van de brandweer Gooi en Vechtstreek. In deze regio wordt, na een testfase die startte in 2011, inmiddels standaard uitgerukt met een combinatie van een TS-2 en een TS-4. Vanaf 1 januari 2015 wordt de variabele bezetting de standaard eerstelijns uitruk. In een praktijksetting op

---

<sup>24</sup> Veiligheidsregio Utrecht (2012).

<sup>25</sup> VBV (2012a).

<sup>26</sup> Wittebrood (2006).

<sup>27</sup> Wittebrood (2006).

een oefencentrum is onderzocht “in hoeverre de bezetting van een tankautospuit (TS-2 of TS-4) in staat is om de eerste vijf minuten na aankomst (...) effectief op te treden, zonder dat daarbij wordt ingeboet op de veiligheid en effectiviteit in vergelijking met de TS-6”.<sup>28</sup> Hiertoe is onder verschillende maatgevende scenario's (variërend van licht tot zwaar) voor verschillende voertuigsamenstellingen beoordeeld hoe effectief het brandweeroptreden in de eerste vijf minuten was en wat hierbij de veiligheid voor het brandweerpersoneel was. Deze twee begrippen zijn in het onderzoek beoordeeld door waarnemers en deze begrippen zijn onvoldoende objectief meetbaar gemaakt voor een breder toepasbaar beoordelingskader (dat het zonder waarnemers moet stellen). Daarbij kunnen de resultaten van het onderzoek niet zonder meer geëxtrapoleerd worden naar de dagelijkse praktijk, omdat dit onderzoek in een experimentele setting op een oefencentrum heeft plaatsgevonden.

### 2.3 Buitenlandse onderzoeken

In het buitenland zijn verschillende experimenten uitgevoerd om inzicht te krijgen in de invloed van variabele voertuigbezettingen op de taakuitvoering.<sup>29</sup> Een van de meest uitgebreide experimenten is uitgevoerd door het Amerikaanse *National Institute of Standards and Technology* (NIST).<sup>30</sup> In een aantal praktijkexperimenten is onderzocht wat de invloed is van verschillende voertuigbezettingen op de snelheid waarmee taken kunnen worden uitgevoerd. Hiertoe zijn verschillende taken beschreven en is precies bepaald op welk moment de tijdsmeting per taak moest starten en stoppen.

De veronderstelling dat tijd van invloed is op de effecten van een brandweeroptreden, wordt in het rapport gevalideerd door middel van een computersimulatie waarin bekeken wordt wat het effect is van tijd op het brandverloop in een ruimte en wat het effect ervan is op de leefbaarheid van het klimaat voor slachtoffers en de brandweer. Uit de computersimulatie blijkt dat het tijdsverloop invloed heeft op de overlevingskansen van slachtoffers: hoe sneller een eenheid ter plaatse is, hoe groter de overlevingskansen van slachtoffers, maar voor het uitvoeren van een redding is wel een bepaalde slagkracht noodzakelijk, waardoor de opkomsttijden weer hoger kunnen worden. De onderzoekers stellen vervolgens vast welke variabele voertuigbezettingen wel en niet in staat zijn gebleken om de benodigde taken binnen deze tijd uit te voeren.<sup>31</sup>

De invloed van de factor tijd op de effecten van het optreden wordt in het onderzoek echter niet verder uitgewerkt en aannemelijk gemaakt. Hoe groot de invloed van tijd precies is op de effecten van het optreden en welke variabelen hierop nog meer van invloed zijn (denk onder andere aan gebouwkenmerken, de wijze waarop de taken worden uitgevoerd, de middelen die ingezet worden,

---

<sup>28</sup> Van Alphen en Jongerden (september 2013).

<sup>29</sup> Lawrence (2001); Ashe et al ( 2011); Church et al ( 2001) ; Averill et al (2010); Dalby ( 2007); Fry, et al (2006).

<sup>30</sup> NIST (2004).

<sup>31</sup> NIST (2004).

de verschillen in afwegingen die verschillende voertuigbezettingen zullen maken wanneer ze later of eerder ter plaatse komen, de taken die noodzakelijk zijn om een persoon te redden), wordt niet beschreven.<sup>32</sup>

Het onderzoek doet empirisch onderbouwde uitspraken over de tijd die het de verschillende voertuigbezettingen kost om in een experimentele omgeving verschillende taken uit te voeren. Let wel, het gaat hierbij specifiek om taken die betrekking hebben op de Amerikaanse brandweerdoctrine zoals geforceerde horizontale/verticale ventilatie, eerste snelle verkenning, het afleggen en blussen met lage druk.<sup>33</sup>

## 2.4 Uitkomsten

In onderstaande tabel worden de uitkomsten van de literatuurstudie weergegeven. Zoals in de inleiding van dit hoofdstuk benoemd, zijn enkel de onderzoeken die empirisch en/of theoretisch gefundeerd zijn, meegenomen in dit overzicht.

In het overzicht is opgenomen welke relaties in de verschillende onderzoeken zijn onderzocht, welke indicatoren hiervoor gehanteerd werden en hoe deze zijn geoperationaliseerd tot meetbare eenheden.

---

<sup>32</sup> NIST (2010).

<sup>33</sup> NIST (2010).

# Berenschot

Brandweeroptreden algemeen			
Bron	Onderzoeksthema	Indicator	Operationalisering
CBS Brandweerstatistiek (2012)	Prestaties van de brandweer in het algemeen	Throughput – opkomsttijden	Tijd in minuten tussen melding en uitruk (uitruktijd)
			Tijd in minuten van uitruk tot aankomst (rijtijd)
			Optelsom van uitruktijd en rijtijd in minuten (opkomsttijd)
		Throughput – reddingswerkzaamheden	Bergen van een stoffelijk overschot
			Bergen of verwijderen van een auto
			Reinigen van wegen of terreinen
			Openen van deuren
			Bevrijden van dieren
			Geen hulp meer nodig
			Stormschade / wateroverlast
			Bevrijden of redden van personen
		Outcome – slachtoffers	Aantal dodelijke slachtoffers bij brand
			Aantal gewonde slachtoffers bij brand
Aantal geredde slachtoffers bij brand			
Outcome – schade	Schadebedrag in Euro's		
Report on Government Services (2012)	Prestaties van de brandweer in het algemeen	Input – type ingezet personeel	Verhouding tussen vrijwilligers en professioneel brandweerpersoneel
		Throughput – opkomsttijden	Tijd in minuten tussen melding en uitruk (uitruktijd)
			Tijd in minuten van uitruk tot aankomst (rijtijd)
			Optelsom van uitruktijd en rijtijd in minuten (aankomsttijd)
		Output – brandbeheersing	Aantal burgerslachtoffers
			Aantal slachtoffers onder eigen personeel
		Output – brandbeperking	Aantal keren dat de brand beperkt wordt tot het oorspronkelijke compartiment (bij brand)
		Outcome – veiligheid brandweerpersoneel	Aantal gewonden onder brandweerpersoneel
			Aantal doden onder brandweerpersoneel
		Outcome – slachtoffers	Aantal dodelijke slachtoffers
			Aantal gewonde slachtoffers

# Berenschot

Brandweeroptreden algemeen			
Bron	Onderzoeksthema	Indicator	Operationalisering
			Aantal verrichte reddingen
		Outcome – schade	Schadebedrag in dollars
<b>NIFV (2012)</b>	Beschrijven brandverloop	Context – brandontwikkeling	Brand ontstaat
			Brand ontwikkelt zich binnen het voorwerp
			Brand slaat over naar de ruimte
			Brand ontwikkelt zich in ruimte van ontstaan
			Brand komt buiten ruimten van ontstaan
			Brand ontwikkelt zich op verdieping van ontstaan
			Brand komt buiten de verdieping van ontstaan
			Brand ontwikkelt zich binnen het compartiment
			Brand komt buiten het compartiment
<b>Brandweer Amsterdam – Amstelland (2013)</b>	Het in kaart brengen van regionale brandrisico's	Context – objectkenmerken	Gebouwtype (o.b.v. gebruiksfunctie)
			Wegen / spoor (soort en functie)
			Water (soort waterweg)
		Output – brandweeroptreden	Aantal gebluste branden
			Aantal keren vluchtweg gecreëerd
			Gemiddelde redtijd (tijdstip mensen uit pand – tijdstip arriveren brandweer)
			Aantal en % meldingen geen incident (loos/vals/automatisch)
			Aantal mensen en dieren gered
			Aantal reddingen per incident (bij feitelijke redding)
			% incidenten met passende combinatie incidentkenmerken en inzettactiek.
		Outcome - brandweeroptreden	% brand en rook binnen en/of buiten compartiment na arriveren brandweer
			Aantal en % branden per stap in het cascademodel

Brandweeroptreden algemeen			
Bron	Onderzoeksthema	Indicator	Operationalisering
			Gemiddeld aantal m2 en % van het compartiment dat verbrand is (per brand- en objecttype)
			Gemiddelde blusopbrengst per bouwtype
			% branden waarbij de blusopbrengst meer dan 1 miljoen Euro bedraagt
			Aantal keren letsel onder eigen personeel (aantal doden en gewonden per 1000 man)

Nederlandse onderzoeken naar variabele voertuigbezetting			
Bron	Onderzoeksthema	Indicator	Operationalisering
<b>Brandweer Delft (2004)</b>	Evaluatie niet beschikbaar	-	-
<b>Brandweer Nijmegen (2012)</b>	Relatie tussen de inzet van een TS-4 en de doeltreffendheid en veiligheid van het personeel	Output – voldoende capaciteit beschikbaar	Niet geoperationaliseerd
		Outcome – objectieve veiligheid personeel	Aantal ongevallen en aantal bijna-ongevallen
		Outcome – veiligheidsgevoel personeel	Voldoende geoefend om vakbekwaam te kunnen uitrukken (ja/nee)
<b>Brandweer Alkmaar (2011 – 2012)</b>	Relatie tussen de inzet van een TS-4 en de doeltreffendheid en veiligheid van het personeel	Throughput – aankomsttijd	Aankomsttijd in minuten
		Outcome – doelmatigheid en effectiviteit	Aantal keer dat incidenten zelfstandig afgehandeld konden worden door een TS-4
		Outcome – veiligheid personeel	Niet geoperationaliseerd
<b>Brandweer Parkstad Limburg (2008)</b>	Relatie tussen de operationele mogelijkheden en de inzet van een TS-4	Input – (werkende) technische middelen	Niet geoperationaliseerd
		Throughput – tactiek van de	Niet geoperationaliseerd



Nederlandse onderzoeken naar variabele voertuigbezetting			
Bron	Onderzoeksthema	Indicator	Operationalisering
		bevelvoerder	
		Throughput – capaciteitsproblemen	Niet geoperationaliseerd
<b>NIFV / Veiligheidsregio Utrecht (2012)</b>	<p>Relatie tussen verschillende variabele voertuigbezettingen en de effectiviteit van de inzet bij niet-opgeschaalde (kleine) en opgeschaalde (midden/grote) branden</p> <p>Relatie tussen OMS-voertuig (waarbij onderscheid gemaakt is tussen OMS-voertuig dat is uitgerust met en zonder bevelvoerder en de bemanning is uitgerust met en zonder persoonlijke beschermingsmiddelen) en de effectiviteit van het optreden bij een OMS-melding</p>	Throughput – coördinatie	Niet geoperationaliseerd
		Output – tijd (in seconden)	Duur beeldvorming
			Duur inzet gereed maken
			Duur dat eerste ploeg binnen is
			Duur dat tweede ploeg binnen is
		Outcome – objectieve veiligheid	Niet geoperationaliseerd
		Outcome – veiligheidsbeleving brandweerpersoneel	Gevoel veiligheid bij verkenning
			Gevoel veiligheid tijdens inzet
		Output – tijd (in seconden)	Tijdstip waarop brand is opgemerkt
			Tijdstip waarop slachtoffers zijn opgemerkt
			Tijdstip waarop nader bericht is gegeven
			Tijdstip waarop slachtoffers naar buiten zijn gebracht
		Output – uitgevoerde handelingen	Wordt er voor aankomst van TS-4 een redding uitgevoerd?
			Loopt de bemanning van het OMS-voertuig door de rook zonder ademlucht?
Is er een duidelijke taakafbakening tussen de OMS-bemanningsleden?			
Wie heeft de leiding na aankomst van de TS-4?			
Outcome – objectieve veiligheid	Niet geoperationaliseerd		
Outcome – veiligheidsbeleving brandweer personeel	Gevoel veiligheid bij verkenning		
	Gevoel veiligheid tijdens inzet		
<b>Brandweer Apeldoorn</b>	Relatie tussen objectieve en	Outcome – objectieve	Bepaald aan de hand van de mate waarin het doel van de

Nederlandse onderzoeken naar variabele voertuigbezetting			
Bron	Onderzoeksthema	Indicator	Operationalisering
(2011)	subjectieve doeltreffendheid en veiligheid van het repressief optreden bij brandmeldingen bij gelijke brandbestrijdingstechnieken en tactieken bij TS-4 en TS-6	doeltreffendheid (gedefinieerd als de maximale schadebeperking in materiële en immateriële zin, tegen minimale kosten en met behoud van de kwaliteit van het repressief optreden en met maximale opbouw van praktijkervaring van het personeel)	verkenning dan wel inzet is behaald, dit afgezet tegen de brand(-situatie) en de middelen die tijdens de inzet zijn gebruikt (waarneming)
		Outcome – objectieve veiligheid	Mentale risico's: 'de kans dat het optreden kan leiden tot een angststoornis'. Indien de kans bestond, of het repressieve personeel uitstraalde niet rustig te werken, wordt gesproken van een risico voor de mentale gezondheid.
			Fysieke risico's: gemeten aan de hand van vermoeidheid en een piekbelasting tijdens de inzet
			Situationele risico's: risico's die niet veroorzaakt worden door de brandweer en voortkomen uit gevaren in, op of om het object van brand
			Handelingsrisico's: risico's die voortkomen uit het handelen van het brandweerpersoneel
		Outcome – subjectieve doeltreffendheid	Geen operationalisering (onduidelijk welke vraag/vragen uit de vragenlijst is/zijn gebruikt als indicator)
Outcome – subjectieve veiligheid	Geen operationalisering (onduidelijk welke vraag/vragen uit de vragenlijst is/zijn gebruikt als indicator)		
VBV (2012)	Relatie tussen variabele voertuigbezetting en de perceptie over veiligheid van brandweerpersoneel en burgers	Outcome – veiligheidsbeleving brandweerpersoneel	Is volgens jou een bezetting van 2 personen afdoende en voldoende veilig?
			Hoe heb je de eigen veiligheid ervaren bij [type variabele voertuigbezetting]?
		Outcome – veiligheid burgers	Niet geoperationaliseerd
Van Alphen en Jongerden / Brandweer Gooi en Vechtstreek (2013)	Relatie tussen variabele voertuigbezetting en de effectiviteit van het optreden tijdens de eerste vijf minuten en de gevolgen voor de veiligheid	Output – efficiency brandweeroptreden	De mate waarin het brandweeroptreden met de inzet van de minste middelen en de kortste tijd leidt tot het bereiken van het gewenste doel (onbekend welke verdere operationalisatie in het waarnemformulier is gehanteerd)
		Outcome – effectiviteit	De mate waarin de voorgenomen handelwijze en inspanningen

# Berenschot

Nederlandse onderzoeken naar variabele voertuigbezetting			
Bron	Onderzoeksthema	Indicator	Operationalisering
	van brandweerpersoneel	brandweeroptreden	met gebruikmaking van de beschikbare middelen daadwerkelijk bijgedragen hebben aan de realisatie van de gestelde doelen (onbekend welke verdere operationalisatie in het waarnemingformulier is gehanteerd)
		Outcome – veiligheid brandweerpersoneel	De mate waarin een brandweerfunctionaris een situatie tijdens een incident beheersbaar maakt zonder dat daarbij onnodige en onverantwoorde risico's zijn genomen (onbekend welke verdere operationalisatie in het waarnemingformulier is gehanteerd)

Buitenlands onderzoek naar variabele voertuigbezetting			
Bron	Onderzoeksthema	Indicator	Operationalisering
NIST (2004)	Relatie tussen verschillende voertuigbezettingen en de effecten in termen van slachtoffers en schade	Output – tijd	Totale inzetduur
			Tijd water op het vuur
			Tijd vluchtweg maken en ventileren
			Tijd zoeken slachtoffers
			Tijd slang uitgerold
			Tijd volledig opgeschaald volgens richtlijn
		Outcome – slachtoffers	De snelheid waarmee reddingstaken uitgevoerd kunnen worden in relatie tot de snelheid waarmee een onleefbaar klimaat ontstaat door de brand (o.b.v. modellering met Fire Dynamics Simulator-model)
Lawrence (2001)	Relatie tussen verschillende voertuigbezettingen van een ondersteuningseenheid en de snelheid van taakuitvoering	Output – tijd	De hoeveelheid tijd die een bepaalde bezetting nodig heeft om bij vier verschillende scenario's operationele taken uit te voeren
Ashe et al. (2011)	Relatie tussen uitgaven preventie alsmede repressie en het aantal doden/hoeveelheid schade door brand in 12 landen o.b.v. cijfers van World Fire	Outcome – aantal doden	Aantal doden door brand
		Outcome – hoeveelheid schade	De hoeveelheid schade als percentage van het BNP

# Berenschot

Buitenlands onderzoek naar variabele voertuigbezetting			
Bron	Onderzoeksthema	Indicator	Operationalisering
	Statistics Centre (WFSC)		

## 2.5 Kanttekeningen

Zoals bovenstaand overzicht laat zien, heeft de literatuurstudie veel inzicht gegeven in de factoren die van invloed (kunnen) zijn op de effecten van brandweeroptreden en daarmee ook de effecten van variabele voertuigbezettingen. Daarmee biedt het handvatten voor het te ontwikkelen beoordelingskader variabele voertuigbezetting. De literatuur laat daarnaast duidelijk zien dat het zeer lastig is om wetenschappelijk verantwoord onderzoek te doen naar brandweeroptreden. Drie aspecten die daarbij opvallen, zijn:

- *In het merendeel van het bestudeerde onderzoek ontbreekt een eenduidige en geobjectiverde operationalisering van het optreden en van de effecten van het eerste brandweervoertuig*

In de meeste onderzoeken worden het optreden van het eerste brandweervoertuig en de effecten van dat optreden onvoldoende geoperationaliseerd. Het gevolg is dat vraagtekens geplaatst kunnen worden bij de betrouwbaarheid en validiteit van de gegevens die in veel onderzoek zijn gerapporteerd. Temeer omdat in de praktijktesten een oordeel over effecten wordt gegeven door waarnemers, waardoor interpretatieverschillen kunnen optreden. Een ander gevolg is dat er daarmee weinig concrete voorbeelden voorhanden zijn hoe de effecten van het optreden van het eerste voertuig geoperationaliseerd kunnen worden op een zodanige wijze dat dit ook zonder waarnemers 'gemeten' kan worden.

- *In het merendeel van het binnenlandse en buitenlandse onderzoek wordt het optreden van variabele voertuigbezettingen (kwalitatief dan wel kwantitatief) niet gekoppeld aan de effecten in termen van aantallen slachtoffers, schade en objectieve alsmede subjectieve veiligheid*

Het gevolg is dat er daardoor momenteel geen inzicht is in de indicatoren die aantoonbaar invloed hebben op de effecten van het eerste brandweeroptreden en die daarom in het beoordelingskader opgenomen moeten worden.<sup>34</sup> Dit betekent voor voorliggend onderzoek, dat er geen aantoonbare verbanden zijn tussen indicatoren en effecten. Op grond hiervan achten wij het niet opportuun om hypothesen te formuleren over de theoretische verbanden tussen de indicatoren (grootheden).

---

<sup>34</sup> Het onderzoek van Brandweer Apeldoorn laat de moeilijkheid zien om brandweeroptredens meetbaar te maken. Dit blijkt onder andere uit de verantwoording van de onderzoekers waarin zij uitleggen dat zij niet in staat bleken om alle, voor de effecten van het optreden mogelijk relevante aspecten, te operationaliseren: "Definitie doeltreffendheid van het repressief optreden: gegeven de (brand)situatie het bereiken van het doel van de brandbestrijding met een maximale schadebeperking in (a) materiële en (b) immateriële zin, tegen (c) minimale kosten (met behoud van de kwaliteit van het repressief optreden) en met (d) maximale opbouw van praktijkervaring van het personeel. Met deze definitie realiseren wij dat niet elk element uit deze paragraaf in onze definitie zichtbaar wordt. Voornamelijk om onderzoekstechnische redenen hebben wij hiervoor moeten kiezen." (p.25).

- *Slachtoffers als belangrijk meetpunt voor effecten en veiligheid*

Zoals het bovenstaande overzicht laat zien, wordt de outcome van brandweeroptreden veelal geoperationaliseerd in termen als 'aantal slachtoffers', 'aantal mensen/dieren gered', 'aantal doden en gewonden', zowel onder brandweerpersoneel als onder burgers. Hiermee lijkt het aantal slachtoffers een belangrijk meetpunt te zijn voor het meten van effecten van brandweeroptreden en van de veiligheid.

## **2.6 Conclusies literatuurstudie**

In dit hoofdstuk wordt duidelijk dat het, op grond van de bestudeerde literatuur, moeilijk is om in een experimentele omgeving (in de regionale praktijk en/of op een oefencentrum) een brandweeroptreden zodanig meetbaar te maken dat het mogelijk wordt om valide en betrouwbare gegevens te verzamelen over het optreden en de effecten van verschillende voertuigbezettingen.

Het binnen- en buitenlandse onderzoek levert wel een groslijst aan onderwerpen/indicatoren op, die mogelijk van invloed zijn op het verloop en de uitkomst van brandweeroptreden. Echter, er wordt geen betrouwbaar empirisch bewijs geleverd waaruit opgemaakt kan worden welke indicatoren feitelijk samenhangen met het effect van het optreden en hoe deze verbanden er uit zien.

Hiermee vormt de literatuurstudie een belangrijke schakel in de bouw van het conceptueel kader, met daarin de grootheden (indicatoren) waarvan verondersteld wordt dat zij van invloed zijn op de effecten van brandweeroptreden. Op dit moment is het echter nog niet mogelijk om de geschatte relaties tussen deze indicatoren, op basis van eerdere onderzoeken, te staven met empirische gegevens. Wij achten het formuleren van hypothesen over theoretische verbanden tussen indicatoren in deze fase dan ook niet opportuun.

## 3. Het conceptueel kader

### 3.1 Inleiding

Zoals in hoofdstuk 1 reeds is aangegeven, staan de twee meest voorkomende taken van de brandweer centraal in dit onderzoek: de brandbestrijding en de technische hulpverlening. Dit houdt in dat voor deze twee soorten optreden inzichtelijk gemaakt moet worden hoe de effecten van het optreden van verschillende voertuigbezettingen gemeten kunnen worden. Door een brandweeroptreden op verschillende vlakken meetbaar te maken, kunnen inzetten vervolgens vergeleken worden en kan gezocht worden naar verbanden tussen de verschillende variabele voertuigbezettingen en de effecten van het optreden.

Uit de literatuurstudie, zoals beschreven in hoofdstuk 2, komt naar voren dat nog weinig empirische gegevens beschikbaar zijn over de variabelen die van invloed zijn op de effecten van brandweeroptreden. Om het brandweeroptreden voor de brandbestrijding en de technische hulpverlening toch meetbaar te maken, is voor beide soorten een conceptueel kader ontwikkeld, dat op de volgende bladzijden is opgenomen. Het conceptueel kader bevat indicatoren waarvan verondersteld wordt dat zij van invloed zijn op het brandweeroptreden zelf en daarmee een verband hebben met de effecten van (verschillende soorten van) brandweeroptreden. Deze indicatoren zijn allereerst verzameld uit de empirische studies naar brandweeroptreden die in de literatuurstudie zijn bestudeerd. Vervolgens zijn de indicatoren aangevuld op basis van de verslagen van de expertsessies. Het conceptueel kader is opgebouwd uit vijf soorten indicatoren:

Soort indicator	Uitleg
<b>Input-indicatoren</b>	Variabelen die betrekking hebben op ingezette middelen (onder andere mensen, materieel).
<b>Context-indicatoren</b>	Variabelen die een beeld geven van de context waarin de inzet wordt gepleegd. Dit maakt het mogelijk om de gegevens over inzetten vergelijkbaar te maken (bijvoorbeeld op basis van gebouwenkenmerken en omgevingskenmerken).
<b>Throughput-indicatoren</b>	Variabelen die betrekking hebben op het uitgevoerde (werk-)proces en de activiteiten die verricht zijn door het eerste voertuig (onder andere opkomsttijden, uitgevoerde taken, aantal ingezette stralen).
<b>Output-indicatoren</b>	Indicatoren die aangeven wat het resultaat is van het optreden, in termen van 'productie' (onder andere aantal brandhaarden dat geblust is, beperking rookontwikkeling). <sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> In de opdrachtformulering van het WODC staat 'opkomsttijd' genoemd als output-indicatoren. Wij zijn echter van mening dat de opkomsttijd van een brandweereenheid een throughput-indicator is. Het op tijd aanwezig

# Berenschot

## Outcome-indicatoren

Indicatoren die iets zeggen over het gerealiseerde effect van het brandweeroptreden, in termen van 'schadebeperking' (slachtoffers, geld, veiligheidsgevoelens).<sup>36</sup>

---

zijn is immers niet een primaire prestatie van de brandweer, het beperken van brand en het redden van slachtoffers wel. De opkomsttijd heeft vermoedelijk wel invloed op de effecten (output en outcome).

<sup>36</sup> Hieronder wordt ook de impact gevat.



Input variabelen die een beeld geven van de ingezette middelen		Context Variabelen die een beeld geven van het type incident (bij aankomst)		Throughput variabelen die een beeld geven van de uitgevoerde (werk)processen / activiteiten door het eerste voertuig		Output variabelen die een beeld geven van de geleverde diensten/producten door het eerste voertuig		Outcome variabelen die een beeld geven van de effecten door het eerste voertuig		
Voertuig	Bezetting	Incident	Omgeving	Opkomsttijd	Activiteiten	Snelheid	Opbrengsten	Slachtoffers	Veiligheid	Schade
<i>Welk type voertuig wordt ingezet</i>	<i>Hoeveel en welk type bemanning kent het voertuig?</i>	<i>Wat zijn de belangrijkste incidentkenmerken</i>	<i>Wat zijn de belangrijkste omgevingskenmerken?</i>	<i>Wanneer was de brandweer ter plekke?</i>	<i>Welke activiteiten worden uitgevoerd?</i>	<i>Hoe snel zijn de activiteiten afgerond?</i>	<i>In welke mate is het incident beperkt?</i>	<i>Hoeveel slachtoffers onder burgers zijn er?</i>	<i>Hoe was het gesteld met de veiligheid van het eigen personeel?</i>	<i>Hoeveel schade is er?</i>
<b>Beschikbare blusmiddelen</b> Regionale invulling	<b>Bezetting</b> 2 4 6 4+2 Overig	<b>Stadium brand bij aankomst</b> Brand van compartiment / gebouw Brand buiten gebouw / naar bebouwde omgeving	<b>Gebruiksfunctie</b> Woonfunctie Bijeenkomstfunctie Celfunctie Gezondheidszorgfunctie Industriefunctie	<b>Tijden</b> Aankomsttijd	<b>Activiteiten</b> Verkenning en redden Brandbestrijden (blussen en repressieve ventilatie) Waterwinning	<b>Redding</b> Tijd voor het uitvoeren van redden slachtoffers <b>Beheersing</b> Tijd van aankomst tot sein brandmeester Tijd van aankomst tot opschaling	<b>Brandbeperking</b> Brand beperkt tot compartiment/ gebouw Brand buiten gebouw / naar bebouwde omgeving <b>Beperking van de rookontwikkeling</b> Ruimte van ontstaan Verdieping Gebouw Buiten gebouw	<b>Slachtoffers</b> Aantal gewond Aantal dood	<b>Eigen personeel</b> Aantal gewond Aantal dood <b>Veiligheidsbeleving</b>	<b>Financiële schade</b> Geschatte schadebedrag
	<b>Bedrijfsvoeringsmodel</b> Regionale invulling	<b>Stadium rookontwikkeling</b> Ruimte van ontstaan Verdieping	<b>Omgevingskenmerken</b> Kantoorfunctie Logiesfunctie Onderwijsfunctie Sportfunctie Winkelfunctie Overige gebruiksfunctie Bouwwerk geen gebouw zijnde Stedelijk / ruraal							
	<b>Vakbekwaamheid</b> Gebouw Buiten gebouw	<b>Locatie slachtoffer Voor de brandhaard</b> Achter brandhaard								

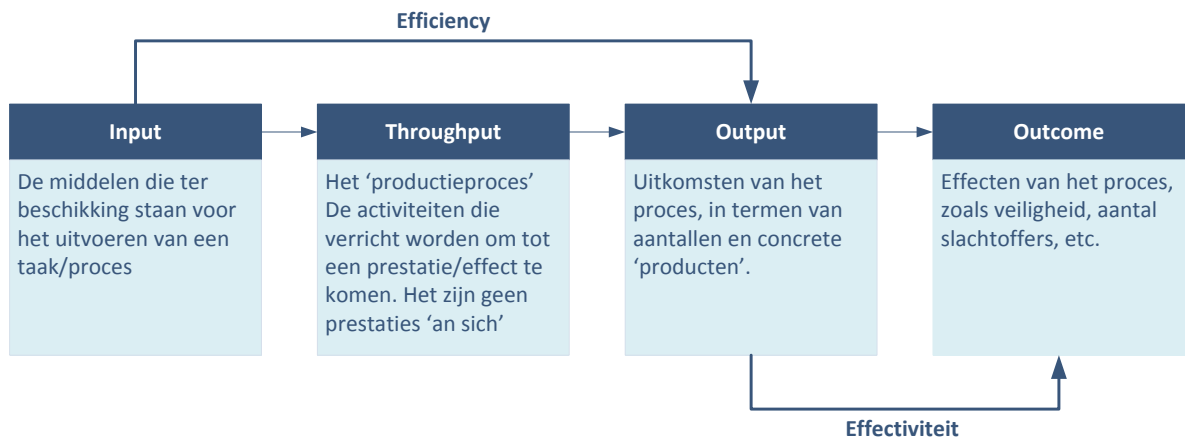
## EFFECTKETEN TECHNISCHE HULPVERLENING – Conceptueel kader

Input variabelen die een beeld geven van de ingezette middelen van het eerste voertuig		Context Variabelen die een beeld geven van het type incident (bij aankomst)		Throughput variabelen die een beeld geven van de uitgevoerde (werk)processen / activiteiten door het eerste voertuig		Output variabelen die een beeld geven van de geleverde diensten/producten door het eerste voertuig		Outcome variabelen die een beeld geven van de effecten door het eerste voertuig		
Voertuig	Bezetting	Incident	Omgeving	Opkomsttijd	Activiteiten	Snelheid	Opbrengsten	Slachtoffers	Veiligheid	Schade
<i>Welk type voertuig wordt ingezet</i>	<i>Hoeveel en welk type bemanning kent het voertuig?</i>	<i>Wat zijn de belangrijkste incidentkenmerken</i>	<i>Wat zijn de belangrijkste omgevingskenmerken?</i>	<i>Wanneer was de brandweer ter plekke?</i>	<i>Welke activiteiten worden uitgevoerd?</i>	<i>Hoe snel zijn de activiteiten afgerond?</i>	<i>In welke mate is het incident beperkt?</i>	<i>Hoeveel slachtoffers onder burgers zijn er?</i>	<i>Hoe was het gesteld met de veiligheid van het eigen personeel?</i>	<i>Hoeveel schade is er?</i>
<b>Beschikbare hulpverleningsmiddelen</b>	<b>Bezetting</b>	<b>Stadium hulpvraag bij aankomst</b>	<b>Type vervoersmodaliteit*</b>	<b>Tijden</b>	<b>Activiteiten</b>		<b>Hulpverlening</b>	<b>Slachtoffers</b>	<b>Eigen personeel</b>	
Regionale invulling	2	Situatie slachtoffer	Personenauto	Aankomsttijd	Verkennen			Aantal gewond	Aantal gewond	
	4	Aanwezigheid gevaarlijke stoffen	<b>Omgevingskenmerken</b>		Veiligheidsmaatregelen treffen			Aantal dood	Aantal dood	
	6		Stedelijk / ruraal		Stabiliseren			Geen extra letsel toegebracht aan slachtoffer/ slachtoffer stabiel	<b>Veiligheidsbeleving</b>	
	4+2				Bevrijden slachtoffer					
	Overig				Diverse reddingswerkzaamheden					
	<b>Bedrijfsvoeringsmodel</b>									
	Regionale invulling									
	<b>Vakbekwaamheid</b>		* de les- en leerstof gaat uit van een personenauto							

## 3.2 Inhoudelijke verantwoording

### *Prestatieketen*

Het idee om de effecten van het brandweeroptreden meetbaar te maken met behulp van een model (waarvoor het conceptueel kader de basis vormt) is afkomstig uit de productiesector, maar wordt tegenwoordig ook steeds vaker toegepast in andere sectoren. De eerste versies van dergelijke 'prestatiemetingen' richtten zich enkel op de link tussen input en output (bijvoorbeeld: aantal geproduceerde producten per arbeidsuur) en waren vooral bedoeld om de behaalde productie te verantwoorden. Later is, vooral in de publieke sector, steeds vaker een model gehanteerd dat bestaat uit drie schakels: input – output – outcome. De laatste schakel (outcome) komt voort uit de behoefte aan inzicht in de mate waarin besteding van publieke gelden heeft geleid tot maatschappelijke effecten.<sup>37</sup>



Door het meten van input, output en/of outcome zijn geleverde prestaties goed te verantwoorden, maar zij geven geen inzicht in het werkproces en de wijze waarop dat prestaties beïnvloedt. Om prestaties te beïnvloeden, is het echter vaak nodig om juist in het werkproces (de 'throughput') aspecten te veranderen. Het is daarom van belang om voor het meten van effecten van brandweeroptreden ook gegevens te verzamelen over de activiteiten die verricht worden in de vorm van throughput-indicatoren. De veronderstelling hierbij is namelijk dat deze activiteiten van doorslaggevende invloed zijn op de effecten:

- Wat de brandweer tijdens een inzet voor activiteiten kan uitvoeren, wordt bepaald door de input (onder andere aantal mensen, voertuig, blusmiddelen) in combinatie met de context (onder andere het stadium van de brand bij aankomst, de gebruiksfunctie van het pand, de rookontwikkeling, de aanwezigheid van slachtoffers).
- De activiteiten die de brandweer feitelijk uitvoert tijdens een inzet zijn bepalend voor de output (bijvoorbeeld de tijd die nodig is om een brand te beheersen, de tijd die nodig is om een slachtoffer te redden en het beperken van de rookontwikkeling) en daarmee weer bepalend voor

<sup>37</sup> Hatry (2006); Behn (2003).

de outcome (het aantal slachtoffers onder burgers en eigen personeel, het veiligheidsgevoel van het personeel en burgers en de schade).

Doorredenerend naar variabele voertuigbezetting, is de gedachte dat de input (het soort voertuig en het aantal mensen erop) bepalend is voor de activiteiten die verricht kunnen worden tijdens een inzet (in tijd en parallel uit te voeren taken) en dat daarmee verschillende effecten gegenereerd worden.

Het is lastig om throughput-indicatoren te formuleren voor de brandweer en het is van belang dat hierbij zoveel mogelijk wordt aangesloten bij de werkzaamheden in de praktijk.<sup>38</sup> Daarom is ervoor gekozen aan te sluiten bij de basisactiviteiten die in de landelijke les- en leerstof van de Brandweeracademie worden benoemd.

### *Belang van context-indicatoren*

Naast de schakels uit de reguliere effectketen c.q. prestatieketen, is het voor het meten van de effecten van het brandweeroptreden ook relevant om informatie te verzamelen over de context waarbinnen de brandweer optreedt.<sup>39</sup> Deze context is namelijk niet statisch, waardoor niet alle brandweerinzetten vergelijkbaar zijn. Door enkele contextindicatoren toe te voegen aan het conceptueel kader, kan informatie over het brandweeroptreden (op den duur) worden opgedeeld in vergelijkbare sets van gegevens.<sup>40</sup>

### *Indicatoren*

Op de volgende pagina's wordt de inhoudelijke onderbouwing voor de indicatoren uit het conceptueel kader gegeven. Ten aanzien van twee inhoudelijke indicatoren achten wij een toelichting nodig:

- Vakbekwaamheid

Vakbekwaamheid komt uit het onderzoek (met name de expertsessies, zie hiervoor hoofdstuk 4) naar voren als een zeer belangrijk aspect in relatie tot de effecten van het brandweeroptreden en het gebruik van variabele voertuigbezettingen. Enerzijds wordt het beschouwd als een belangrijke randvoorwaarde; voordat in een regio wordt overgegaan tot variabele voertuigbezetting, moet men ervoor zorgdragen dat de 'bemensing' is opgeleid, getraind en geoefend voor het specifieke voertuig waarmee wordt uitgerukt (net zoals ervoor gezorgd moet worden dat het materiaal goed functioneert). Anderzijds wordt vakbekwaamheid gezien als

---

<sup>38</sup> Behn (2003).

<sup>39</sup> In de door het WODC-geformuleerde onderzoeksvragen zijn geen context-indicatoren opgenomen. De keuze om context-indicatoren toe te voegen vloeit voort uit het onderzoek (literatuurstudie en expertsessies).

<sup>40</sup> Van Putten en Hagelstein (2011).

variabele die van invloed is op de effecten van brandweeroptreden en de veiligheid van brandweermensen. Vakbekwaamheid hoort daarom thuis in het conceptueel kader, als indicator die van invloed kan zijn op de effecten van variabele voertuigbezetting.

- Veiligheidsgevoel

Een 'outcome' van variabele voertuigbezetting die door het WODC bij de start van het onderzoek is geformuleerd, is het veiligheidsgevoel van het brandweerpersoneel in relatie tot het werken met een variabele voertuigbezetting. Het veiligheidsgevoel en de beoordeling ervan is persoonlijk en daarmee subjectief en lastig te operationaliseren. Een conclusie van het onderzoek naar de effecten van variabele voertuigbezetting bij de brandweer Gooi en Vechtstreek is bijvoorbeeld dat: *"...veiligheid door iedere brandweefunctionaris vanuit een eigen perspectief op aanwezige risico's wordt benaderd. Hierdoor kent de brandweer geen vast oordeel over een veilige of onveilige situatie. Er wordt vooral opgetreden aan de hand van kennis, ervaring en opleiding..."*<sup>41</sup>

Het meten van het veiligheidsgevoel is zowel in de criminologie als in de fysieke veiligheidkunde een veel bediscussieerd onderwerp. De kern van de discussie is dat veiligheidsgevoel op diverse manieren meetbaar is, zonder dat de optelsom van deelmetingen een algemeen beeld geeft van het veiligheidsgevoel. Daarbij kan het veiligheidsgevoel door verschillende, niet-gerelateerde, aspecten beïnvloed worden en kan de veiligheidsbeleving variëren (en bijvoorbeeld door ervaringen veranderen).

Dit neemt niet weg dat door het meten van onderdelen van de veiligheidsbeleving een eerste beeld van het veiligheidsgevoel is te verkrijgen. Specifiek voor het meten van de effecten van variabele voertuigbezetting zijn vooral de angst voor eigen slachtofferschap, verwachte ernst van de gevolgen van slachtofferschap en risicoperceptie van eigen slachtofferschap relevant. Bij de operationalisatie van de veiligheidsbeleving kan aangesloten worden bij de methodiek die gehanteerd wordt in onderzoek waar veiligheidsbeleving concreet gemeten wordt, zoals de veiligheidsmonitor die jaarlijks wordt uitgevoerd. Hierbij wordt een individuele vragenlijst gehanteerd.<sup>42</sup>

---

<sup>41</sup> Van Alphen en Jongerden (2013), p.3.

<sup>42</sup> In de Veiligheidsmonitor wordt de veiligheidsbeleving geoperationaliseerd in meerdere vragen die deelnemers aan het onderzoek invullen. Hierbij wordt veelal gewerkt met een 'schaalindeling', waarop respondenten kunnen aangeven in hoeverre een antwoord/stelling van toepassing is (vaak, soms, zelden of nooit). Voorbeeldvragen zijn: hebt u zich de afgelopen tijd wel eens onveilig gevoeld in uw buurt? Hoe vaak hebt u zich onveilig gevoeld in uw buurt? Welk rapportcijfer geeft u de veiligheid in uw buurt? (Veiligheidsmonitor, 2013, p. 5-6).

## *Brandbestrijding en technische hulpverlening*

Hoewel de conceptuele kaders voor brandbestrijding en technische hulpverlening veel overeenkomsten kennen, is er ook een aantal verschillen te duiden. Dit hangt samen met de taken die uitgevoerd worden (brandbestrijding versus het verlenen van hulp bij ongevallen), het materiaal en materieel dat gehanteerd wordt en de omstandigheden waarin deze werkzaamheden plaatsvinden. Voor beide activiteiten van de brandweer zijn in het Besluit veiligheidsregio's andere eisen neergelegd, onder andere qua opkomsttijden. Waar bij brandbestrijding de tijd die het kost om een redding uit te voeren als belangrijke factor wordt gezien (in relatie tot effecten), wordt de reedtijd bij technische hulpverlening als minder doorslaggevend beschouwd. Daarbij is het wel van belang dat de hulpverlening snel ter plaatse is (opkomsttijd is daarom ook opgenomen), maar de tijd die het kost om het slachtoffer te bevrijden, hoeft niet direct van invloed te zijn op de overlevingskansen (bij technische hulpverlening wordt hiervoor 'het gouden uur' als stelregel aangehouden). Bij brand wordt deze veronderstelde relatie veel sterker geacht.

*Inhoudelijke verantwoording indicatoren conceptueel kader Brandbestrijding:*

<b>Keten</b>	<b>Thema</b>	<b>Subthema</b>	<b>Motivering</b>	
<b>Input</b>	<b>Voertuig</b>	Technische specificaties	Het beschikbare materiaal en materieel heeft invloed op de mogelijkheden en effecten van het brandweeroptreden. In de praktijk blijkt dat binnen het brandweerdomein in Nederland geen standaard materiaal en materieel bestaat. Elk korps heeft de mogelijkheid om voertuigen aan te schaffen met eigen specificaties. Soms werken korpsen samen bij de aanschaf van materieel, maar veel vaker bestaan specifieke wensen per korps. Voor het blus- en reddingsmateriaal geldt hetzelfde: elk korps heeft de vrijheid om de voertuigen te bepakken met het materiaal dat wenselijk wordt geacht. Volgens de experts wordt deze vrijheid door de korpsen ook in sterke mate benut.	
		<b>Bezetting</b>	Aantal mensen	Het aantal beschikbare brandweermensen/personeel bij de inzet is een belangrijke grootte: het geeft een indicatie van de beschikbare slagkracht en flexibiliteit en heeft daarmee invloed op de tijd die nodig is voor het uitvoeren van activiteiten.
			Bedrijfsvoeringsmodel	Het type bedrijfsvoeringsmodel (vrije instroom, consignatie, kazernering en beroeps) heeft betekenis voor de opkomsttijden. Beroeps zijn al ter plekke en kunnen direct uitrukken, voor de consignatieregeling en vrije instroom geldt dat het langer duurt voordat een eenheid gereed is om uit te rukken.
			Vakbekwaamheid	De mate waarin de bezetting van een voertuig (TS-6 of een variabel voertuig) is opgeleid, getraind en geoefend is van invloed op de activiteiten die uitgevoerd (kunnen) worden, de wijze waarop dit gebeurt (wel/niet adequaat) en is daarmee van invloed op de effecten van een inzet (zowel qua brandbestrijding als qua veiligheid).
<b>Context</b>	<b>Incident</b>	Stadium brand bij aankomst	De mate van brand bij aankomst bepaalt in belangrijke mate de inzetmogelijkheden van de brandweer.	
		Stadium rookontwikkeling	De mate van rookontwikkeling bepaalt in belangrijke mate de inzetmogelijkheden van de brandweer.	
		Locatie slachtoffer	De locatie van het slachtoffer bepaalt in belangrijke mate de reddingsmogelijkheden van de brandweer.	
	<b>Omgeving</b>	Gebouwkenmerken	Gebouwkenmerken zijn van invloed op de inzetmogelijkheden van de brandweer. Bij gebouwkenmerken moet gedacht worden aan bijvoorbeeld de toegankelijkheid, brandbaarheid, compartimentering, constructie van het gebouw, beschikbaarheid van brandkranen, preventieve voorzieningen.	
		Omgevingskenmerken	Omgevingskenmerken zijn van invloed op de inzetmogelijkheden van de brandweer. Hierbij kan gedacht worden aan de mate van verstedelijking of juist een inzet in ruraal gebied. Omgevingskenmerken kunnen bijvoorbeeld van invloed zijn op de inzet tactiek, de beschikbaarheid van water, aanwezigheid van slachtoffers, rookontwikkeling, kans op overslag.	

# Berenschot

<b>Keten</b>	<b>Thema</b>	<b>Subthema</b>	<b>Motivering</b>
<b>Throughput</b>	<b>Tijden</b>	Opkomsttijd	Experts geven aan dat vooral de opkomsttijd relevant is bij het bepalen van de effecten van het brandweeroptreden, en daarmee voor de effecten van variabele voertuigbezetting. De snelheid waarmee men ter plaatse is, heeft betekenis voor de mogelijkheden van brandbeperking. Daarnaast wordt een snelle respons als een belangrijk indicator gezien voor het veiligheidsgevoel van burgers. Hoe sneller ter plekke, hoe veiliger burgers zich voelen.
	<b>Activiteiten</b>	Deelactiviteiten	Om inzicht te krijgen in de verschillen tussen inzetten, is het belangrijk om te weten welke activiteiten, in welke volgorde zijn uitgevoerd en binnen welk tijdsbestek: deze informatie maakt het mogelijk om inzetten te vergelijken. Uit de expertbijeenkomsten is naar voren gekomen dat iedere post een eigen invulling geeft aan het brandweerwerk. Een landelijke werkwijze van de Nederlandse brandweer blijkt niet te bestaan.
<b>Output</b>	<b>Snelheid</b>	Redtijd	Tijd die nodig is om te redden, is een goede indicator voor het aantal slachtoffers; reddingstijd is een cruciale factor voor het effect van het brandweeroptreden in termen van aantal (dodelijke) slachtoffers.
		Brandbeheersing	De tijd die nodig is om de brand te beperken, heeft voorspellende waarde voor de financiële schade.
	<b>Opbrengsten</b>	Brandbeperking	De mate waarin de brand is beperkt tot de ruimte waar het begon, heeft voorspellende waarde voor de financiële schade.
		Beperking rookontwikkeling	Het beperken van de rookontwikkeling indiceert de mate waarin financiële schade wordt voorkomen.
<b>Outcome</b>	<b>Slachtoffers onder burgers</b>	Slachtoffer	Het aantal slachtoffers is een belangrijk meetpunt voor de effecten van het brandweerwerk. Het redden van mensen (en dieren) is een belangrijke taak van de brandweer. <sup>43</sup>
	<b>Veiligheid personeel</b>	Eigen personeel	Het aantal slachtoffers onder eigen personeel is eveneens een belangrijke meetpunt: in de uitzonderingsclausule van het Besluit veiligheidsregio's staat beschreven dat de veiligheid van het eigen personeel op gelijkwaardig niveau moet blijven.
		Veiligheidsbeleving	De mate waarin het eigen personeel zich veilig voelt tijdens een inzet is een meetpunt voor de effecten van (variabele) voertuigbezettingen.
	<b>Schade</b>	Financiële schade	Schadebeperking is geen wettelijke taak van de brandweer, maar wordt gezien als een afgeleide van het beschermen van mens (en dier): de bluswerkzaamheden van de brandweer beogen de schade te beperken. Schadebeperking is daarmee in de praktijk wel een effect van het

<sup>43</sup> Idealiter zou onder 'outcome' van brandweeroptreden het aantal geredde mensen opgenomen worden. Echter, het blijkt in de praktijk moeilijk te meten hoeveel mensen gered zijn en wat 'redding' precies inhoudt (zie onder andere Berenschot, 2012).



# Berenschot

<i>Keten</i>	<i>Thema</i>	<i>Subthema</i>	<i>Motivering</i>
			brandweeroptreden.

*Inhoudelijke verantwoording indicatoren conceptueel kader Technische Hulpverlening:*

<b>Keten</b>	<b>Thema</b>	<b>Subthema</b>	<b>Motivering</b>
<b>Input</b>	<b>Voertuig</b>	Technische specificaties	Het beschikbare materiaal en materieel heeft invloed op de mogelijkheden en effecten van het brandweeroptreden. In de praktijk blijkt dat binnen het brandweerdomein in Nederland geen standaard materieel en materiaal bestaat. Elk korps heeft de mogelijkheid om voertuigen aan te schaffen met eigen specificaties. Soms werken korpsen samen bij de aanschaf van materieel en materiaal, maar veel vaker bestaan specifieke wensen per korps. Voor het blus- en reddingsmateriaal geldt hetzelfde: elk korps heeft de vrijheid om de voertuigen te bekappen met het materiaal dat wenselijk wordt geacht. Volgens de experts wordt deze vrijheid door de korpsen ook in sterke mate benut.
		<b>Bezetting</b>	Aantal mensen
	Bedrijfsvoeringsmodel		Het type bedrijfsvoeringsmodel (vrije instroom, consignatie, kazernering en beroeps) heeft betekenis voor de opkomsttijden. Beroeps zijn al ter plekke en kunnen direct uitrukken, voor de consignatieregeling en vrije instroom geldt dat het langer duurt voordat een eenheid gereed is om uit te rukken.
	Vakbekwaamheid	De mate waarin de bezetting van een voertuig (TS-6 of een variabel voertuig) is opgeleid, getraind en geoefend is van invloed op de activiteiten die uitgevoerd (kunnen) worden, de wijze waarop dit gebeurt (wel/niet adequaat) en is daarmee van invloed op de effecten van een inzet (zowel hulpverlening als qua veiligheid).	
<b>Context</b>	<b>Incident</b>	Situatie slachtoffer	De situatie van het slachtoffer (is het slachtoffer bekneld? En wel of niet bij bewustzijn) bepaalt de inzet.
		Gevaarlijke stoffen	De aanwezigheid van gevaarlijke stoffen bepaalt de inzetmogelijkheden. Daarbij gaat het met name om explosiegevaar.
		Vervoersmodaliteit	De betrokken vervoersmodaliteit bepaalt de inzetmogelijkheden van de brandweer.
	<b>Omgeving</b>	Omgevingskenmerken	De omgevingskenmerken van het incident (zoals snelweg of bosweg) bepalen de inzetmogelijkheden van de brandweer.
<b>Throughput</b>	<b>Tijd</b>	Aankomsttijd / opkomsttijd	Experts geven aan dat vooral de opkomsttijd relevant is bij het bepalen van de effecten van het brandweeroptreden bij technische hulpverlening, en daarmee voor de effecten van variabele voertuigbezetting. De snelheid waarmee men ter plaatse is, heeft betekenis voor de mogelijkheden van de beperking van het incident (ook in termen van slachtoffers). Daarnaast wordt een snelle respons als een belangrijk indicator gezien voor het veiligheidsgevoel van burgers. Hoe sneller ter plekke, hoe veiliger burgers zich voelen.

# Berenschot

<i>Keten</i>	<i>Thema</i>	<i>Subthema</i>	<i>Motivering</i>
	<b>Activiteiten</b>	Deelactiviteiten	Het type, de volgorde en de benodigde tijd voor het uitvoeren van activiteiten, heeft invloed op de tijd die nodig is om de hulp te kunnen verlenen.
<b>Output</b>	<b>Opbrengsten</b>	Technische hulpverlening	De mate waarin het lukt om de technische hulp te verlenen (zonder extra letsel te veroorzaken), heeft voorspellende waarde voor het effect met betrekking tot slachtoffers (aantal en staat).
<b>Outcome</b>	<b>Slachtoffers onder burgers</b> <b>Veiligheid personeel</b>	Slachtoffer	Het aantal slachtoffers onder burgers (gewond en/of overleden) is een belangrijk meetpunt voor de effecten van het brandweerwerk. <sup>44</sup>
		Eigen personeel	Het aantal slachtoffers onder eigen personeel is eveneens een belangrijk meetpunt. Bovendien staat in de uitzonderingsclausule van het Besluit veiligheidsregio's dat de veiligheid van het eigen personeel op gelijkwaardig niveau moet blijven.
		Veiligheidsbeleving	De mate waarin het eigen personeel zich veilig voelt tijdens een inzet is een meetpunt voor de effecten van (variabele) voertuigbezettingen.

<sup>44</sup> Idealiter zou onder 'outcome' van brandweeroptreden bij technische hulpverlening het aantal geredde mensen opgenomen worden. Echter, het blijkt in de praktijk moeilijk te meten hoeveel mensen gered zijn en wat 'redding' precies inhoudt (zie onder andere Berenschot, 2012).

## 4. Van conceptueel kader naar model

### 4.1 Meten van brandweeroptreden en effecten

Om uiteindelijk tot een beoordelingskader te komen waarmee de effecten van variabele voertuigbezetting gemeten kunnen worden, moet allereerst aangetoond worden of, en zo ja welke, verbanden bestaan tussen de indicatoren uit het conceptueel kader. Dit gebeurt door modelleren: wat is op welke wijze waarop van invloed? Pas nadat met behulp van modelleren aangetoond is welke verbanden er bestaan tussen de indicatoren en hoe deze verbanden er uitzien, kunnen effecten in kaart worden gebracht en kan beoordeeld worden of, en zo ja hoe, variabele voertuigbezettingen leiden tot welke effecten.

#### **Verbanden aantonen tussen indicatoren en effecten**

Een probleem bij het doen van onderzoek naar de effecten van variabele voertuigbezettingen is het aantonen van de verbanden tussen variabelen, bijvoorbeeld de hoeveelheid mensen op een voertuig en het aantal personen dat is gered. Van belang is het om een onderscheid te maken tussen correlatie en causaliteit. Correlatie geeft de richting en sterkte van verbanden tussen variabelen weer. Bijvoorbeeld: het aantal mensen op een voertuig hangt sterk samen met de snelheid waarmee de verkenning wordt uitgevoerd.

Dat er een verband bestaat, betekent echter nog niet dat het aantal mensen op een voertuig leidt tot het sneller uitvoeren van een verkenning. Met een correlatieanalyse kunnen kortom geen oorzaak/gevolg-relaties worden gevonden. Dit betekent overigens niet dat correlatieanalyses zinloos zijn: een correlatieanalyse geeft een indruk van welke indicatoren in een model relevant zijn (sterk met elkaar samenhangen) en wat de richting van de samenhang is. Dit inzicht kan gebruikt worden voor gericht vervolgonderzoek en is bruikbaar in de bestuurlijke afweging met betrekking tot de invoering van variabele voertuigbezettingen. Een causaal verband geeft wel een oorzaak/gevolg-relatie weer. In sociaal wetenschappelijk onderzoek is de causaliteit tussen variabelen moeilijk aan te tonen, omdat er veel verschillende variabelen van invloed kunnen zijn op de relatie tussen twee variabelen. Causaliteit laat zich het beste bewijzen door het uitvoeren van een geconditioneerd experiment, waarin steeds onder gelijke omstandigheden metingen verricht kunnen worden.

Idealiter worden verbanden tussen de verschillende (soorten) indicatoren aangetoond door veel experimenten uit te voeren, waarbij systematisch gegevens verzameld worden over het optreden en de effecten ervan in verschillende voertuigbezettingen. Vervolgens kan dan met behulp van statistiek geanalyseerd worden of sprake is van significante en relevante verbanden tussen indicatoren onderling en tussen indicatoren en effecten. Het uitvoeren van experimenten (op zuiver wetenschappelijke wijze, in een gecontroleerde omgeving en in een reproduceerbare setting) is echter duur en praktisch lastig omdat de brandweerpraktijk zich lastig laat vatten in experimenten.

## De inherente beperkingen van experimenten

Om betrouwbare conclusies te kunnen verbinden aan experimenten (op zuiver wetenschappelijke wijze), moet aan twee voorwaarden voldaan worden.

In de eerste plaats moeten de omstandigheden tijdens de verschillende brandweeroptredens in het experiment hetzelfde zijn. Dit maakt de keuze voor het uitvoeren van experimenten op oefencentra – waarbij door verschillende voertuigbezettingen steeds naar hetzelfde gebouw met hetzelfde incidentscenario wordt uitgerukt – voor de hand liggend. Toch blijkt het zelfs op oefencentra lastig om de omstandigheden gelijk te houden. Onderzoekers kunnen namelijk niet op alle omstandigheden invloed uitoefenen. Om bijvoorbeeld de invloed van verschillende variabele voertuigbezettingen op de taken verkennen en blussen brandhaarden te vergelijken, moeten het rookbeeld en de vuurhaarden steeds hetzelfde zijn. Dit blijkt in de praktijk vaak niet te realiseren, omdat weersomstandigheden hierop een grote invloed hebben.

In de tweede plaats moet de ecologische validiteit van de experimenten voldoende zijn. De ecologische validiteit van een experiment is de mate waarin de omstandigheden tijdens het experiment overeenkomen met de omstandigheden in de 'echte' wereld. Juist bij het uitvoeren van experimenten op oefencentra kunnen vraagtekens bij de ecologische validiteit geplaatst worden. De gebouwen die op oefencentra voor 'woningen' moeten doorgaan, zijn bijna nooit een representatieve weergave van een normale Nederlandse woning. Deze oefenobjecten zijn in het merendeel van de gevallen vrijstaand, bestaan vaak uit een enkele of dubbele bouwlaag en bevatten zelden tot nooit meubilair.

In dit onderzoek worden daarom alternatieve benaderingen verkend om aan de hand van het opgestelde conceptueel kader tot een inzicht te komen in het optreden en de effecten van verschillende variabele voertuigbezettingen. De volgende twee opties zijn verkend:

- Empirisch onderzoek: het aantonen van verbanden door middel van statistische analyses op basis van beschikbare gegevens.
- Expertoordeel: het verkennen van vermoedelijke verbanden op basis van expertkennis.<sup>45</sup>

Beide wegen zijn in dit onderzoek bewandeld om de mogelijkheden te verkennen om tot een model (beoordelingskader) te komen.

## 4.2 Beschikbare gegevens

Om effecten van variabele voertuigbezettingen in kaart te kunnen brengen en verschillende voertuigbezettingen met elkaar te kunnen vergelijken, is het noodzakelijk de indicatoren uit het conceptueel kader te operationaliseren tot meetbare variabelen (hiermee wordt het een

---

<sup>45</sup> Hiervoor is, zoals in hoofdstuk 1 beschreven, de *common sense benadering* gebruikt.

*meetinstrument*, waarmee gegevens verzameld kunnen worden). Onderzocht is of deze operationalisatie in de praktijk al heeft plaatsgevonden, waardoor reeds over valide gegevens beschikt kan worden. Tijdens het onderzoek, zoals ook beschreven in de literatuurstudie in hoofdstuk 2, is gebleken dat de benodigde gegevens niet voorhanden zijn.

Ten aanzien van het objectief en uniform meetbaar maken van de indicatoren uit het conceptueel kader, en daarmee van het brandweeroptreden en de gegenereerde effecten, hebben de onderzoekers de volgende bevindingen gedaan:

- *Er vindt geen systematische gegevensverzameling plaats*

Binnen de brandweersector wordt al veel geregistreerd. Echter, deze gegevens worden niet systematisch en op uniforme wijze verzameld.<sup>46</sup>

- *Er bestaat geen eenduidige landelijke brandweerdoctrine, waardoor het uniform verzamelen van gegevens en het vergelijken ervan bemoeilijkt wordt*

In Nederland bestaat geen uniforme, landelijke brandweerdoctrine. De basisopleiding vindt wel landelijk plaats op basis van landelijke les- en leerstof, maar de opleidingen en oefeningen daarna vinden binnen het eigen korps plaats. Brandweerregio's hebben vaak hun eigen procedures, protocollen, zienswijzen en handswijzen. Dit heeft tot gevolg dat, naast het feit dat geen enkele brand(-weerinzet) hetzelfde is, ook de wijze waarop gehandeld wordt anders is. Voor de operationele prestaties van de brandweer hoeft dit geen belemmering te vormen, maar voor het op uniforme wijze verzamelen van gegevens over de effecten van het brandweeroptreden (in verschillende voertuigbezettingen) en het vergelijken ervan, vormt dit een knelpunt.

- *Er bestaat geen landelijke, uniforme operationalisering van indicatoren*

Omdat er in Nederland niet op uniforme wijze wordt opgetreden, is het eenduidig operationaliseren (meetbaar maken) van indicatoren ook niet mogelijk. Dat wil zeggen dat regio's vaak iets anders verstaan onder een indicator (bijvoorbeeld; bij de één is sprake van een slachtoffer als deze persoon in een ambulance naar het ziekenhuis is vervoerd, terwijl in een andere regio geldt dat sprake is van een slachtoffer als deze door het ambulancepersoneel is nagekeken), waardoor niet op uniforme wijze gemeten kan worden en vergelijkingen niet objectief zijn (appels met peren vergelijken). Het ontbreekt aan landelijke richtlijnen waarin indicatoren beschreven c.q. geoperationaliseerd worden waarmee op objectieve wijze gegevens verzameld kunnen worden en valide vergelijkingen getrokken kunnen worden.<sup>47</sup>

- *Er is nooit eerder systematisch gemeten op activiteitsniveau (throughput)*

Een belangrijke veronderstelling in het conceptueel kader is de doorslaggevende invloed van de activiteiten die de brandweer tijdens een inzet verricht, zoals beschreven in hoofdstuk 3

---

<sup>46</sup> Berenschot (2012).

<sup>47</sup> Van den Dikkenberg et al (2012b); Van Dijk et al (2013).

(paragraaf 3.2). Deze activiteiten vormen de ‘throughput’ van de effectketen. Tot op heden is binnen de brandweer echter nooit eerder systematisch gemeten op het activiteitsniveau. Dit maakt het meten in de praktijk, met als doel verbanden tussen inzet – activiteiten – effecten inzichtelijk te maken, vooralsnog onmogelijk.

- *Gegevens over variabele voertuigbezettingen (TS-4, TS-2, SIV en combinaties hiervan) zijn beperkt aanwezig en beperkt bruikbaar*

In de eerste plaats zijn in Nederland tot op heden maar beperkt gegevens beschikbaar over het optreden van variabele voertuigbezettingen en de effecten hiervan (zoals er ook weinig feitelijke gegevens over de TS-6 zijn). Deze gegevens zijn, zoals al eerder opgemerkt, enerzijds verkregen door het uitvoeren van experimenten op oefencentra en anderzijds door in de dagelijkse praktijk uit te rukken met een variabele voertuigbezetting. De ervaring met variabele voertuigbezettingen is te beperkt om op basis van de nu beschikbare gegevens uitspraken te kunnen doen over de effecten van variabele voertuigbezettingen en de hierop van invloed zijnde indicatoren.

In de tweede plaats worden in regio's die werken met variabele voertuigbezetting niet alle gegevens verzameld en geregistreerd die volgens het conceptueel kader nodig zijn om inzicht te kunnen krijgen in het optreden en de effecten van verschillende variabele voertuigbezettingen.

In de derde plaats blijkt uit het beschikbare bronmateriaal dat de meeste gegevens over variabele voertuigbezettingen betrekking hebben op slechts een klein deel van het spectrum aan incidenten: in de praktijk worden variabele voertuigen toch vooral ingezet op evident minder complexe incidenten, zoals prullenbakbranden, OMS-meldingen en ter ondersteuning van TS-6 voertuigen. Daarmee zijn er nu geen gegevens voorhanden over het optreden en de effecten van variabele voertuigbezettingen bij andere (vaak omvangrijkere) inzettypen.

In de vierde plaats zijn de beschikbare gegevens uit de regionale initiatieven en onderzoeken maar zeer beperkt vergelijkbaar. De vergelijkbaarheid is beperkt doordat het ontbreekt aan een landelijk te gebruiken set indicatoren. Meer simpel geformuleerd: er worden landelijk verschillende dingen gemeten, terwijl ze wel onder dezelfde noemer worden geschaard.

Tot slot zijn vraagtekens te plaatsen bij de validiteit en betrouwbaarheid van de beschikbare gegevens. Al eerder is in dit onderzoeksrapport opgemerkt dat de regio's in hun onderzoeken het optreden en de effecten van het optreden beperkt geoperationaliseerd hebben, zodat waarnemers veel interpretatieruimte hebben gehad bij het waarnemen van de optredens en het beoordelen van de effecten.

## *Conclusie*

Om uiteindelijk te kunnen komen tot een beoordelingskader waarmee effecten van brandweeroptreden objectief (meetbaar) in kaart kunnen worden gebracht en variabele voertuigbezettingen met elkaar vergeleken kunnen worden, is het nodig om een landelijk uniform codeboek te ontwikkelen waarmee gemeten wordt. Hiervoor is door de onderzoekers een aanzet

gegeven (bijlage 4). Momenteel worden binnen het brandweerveld op meerdere plekken pogingen gedaan om te komen tot uniforme, meetbare indicatoren (zoals in RemBrand en de CBS Brandweerstatistiek). Zodra resultaten uit de lopende initiatieven bekend zijn, zal beoordeeld moeten worden of hierop aangesloten kan worden of dat aanvullende acties nodig zijn.

### 4.3 Expertoordeel

De tweede weg die is bewandeld, is de mogelijkheid om te komen tot een expertmatige beoordeling van de verbanden tussen indicatoren en de effecten ervan bij de inzet van variabele voertuigbezettingen. Met andere woorden: met experts is verkend of het conceptueel kader doorontwikkeld kan worden tot een (theoretisch) model waarin verbanden door middel van een expertoordeel worden aangegeven.<sup>48</sup>

#### 4.3.1 Expertsessie landelijk: heterogene expertgroepen

Allereerst zijn drie landelijke expertsessies gehouden, met een heterogene samenstelling (brandweerpersoneel uit diverse regio's). Samen met hen is op systematische wijze onderzocht wat de samenhang is tussen de inzet (voertuig), de uit te voeren activiteiten (onder andere in tijd weggezet) en de outcome (effecten). Dit is gedaan door brandweerinzetten aan de hand van incidenttypen te modelleren. De uitkomsten hiervan (modelleringen) zijn opgenomen in bijlage 5. De sessies hebben drie centrale bevindingen opgeleverd:

- *Er bestaat geen eenduidige landelijke brandweerdoctrine*

Uit de sessies blijkt dat experts niet tot een gedeeld oordeel kunnen komen over de wijze waarop door verschillende voertuigbezettingen in de praktijk wordt of zal worden opgetreden. Naar voren is gekomen dat er niet zoiets bestaat als een landelijke standaardinzet met een TS-6. Hoewel de landelijke les- en leerstof helder is in de taken<sup>49</sup> die door een basisbrandweereenheid moeten worden uitgevoerd bij een brand en bij technische hulpverlening en in welke volgorde dit dient te gebeuren, blijken in de praktijk verschillende werkwijzen tussen brandweerkorpsen te bestaan. Dit is inherent aan de wijze waarop de brandweer in Nederland is georganiseerd, namelijk in 25 zelfstandige regio's. Daarbij is door experts vaak benadrukt dat elke brandweerman of -vrouw op basis van eigen ervaring en karaktereigenschappen in dezelfde situatie een andere beslissing neemt. Deze verschillen maakten dat experts bij het modelleren van inzetten steeds actief tot consensus moesten komen over hoe de inzet er, gegeven het scenario, redelijkerwijs uit kon komen te zien.

---

<sup>48</sup> Hiervoor is, zoals beschreven in hoofdstuk 1, de *common sense methode* gebruikt.

<sup>49</sup> Voor brand zijn dit: verkenning, redding, inzet en waterwinning. Voor technische hulpverlening zijn het de taken: verkennen, veiligheidsmaatregelen treffen, stabiliseren, bevrijden slachtoffer en diverse reddingswerkzaamheden.



De verschillende opvattingen over de wijze waarop het brandweerwerk uitgevoerd wordt, kunnen, naast inherente verschillen in karakter, worden verklaard door het feit dat na het initieel behalen van het brandweerdiploma het opleiden, trainen en oefenen voornamelijk plaatsvindt binnen het eigen korps. Voor de kwaliteit van het brandweeroptreden in de praktijk hoeven deze verschillen geen knelpunt te vormen (dit is ook niet onderzocht), maar het bemoeilijkt het objectief en uniform in kaart brengen van effecten.

## **Voorbeelden van het ontbreken van een landelijke brandweerdoctrine (zoals naar voren gekomen tijdens expertsessies):**

- RSTV-model: tijdens de expertsessies is het toepassen van het RSTV-model (Rook, Stroming, Temperatuur en Vlammen) veelvuldig ter sprake gekomen. Waar de ene expert deze methode standaard hanteert en veronderstelt dat iedere operationele functionaris dit doet, gaven andere experts aan niet bekend te zijn met het RSTV-model of het niet toe te passen in de praktijk.
- Ventilatie: sommige brandweerexperts gaven aan bij een binnenbrand direct te starten met ventilatie (soms met behulp van speciale technische hulpmiddelen waarmee voertuigen waren uitgerust), terwijl anderen de activiteit 'ventilatie' in het geheel niet noemden.
- Waterwinning: de opbouw van waterwinning behoort tot de landelijke les- en leerstof. Dit betekent dat elke brandweerman op eenzelfde manier heeft aangeleerd wanneer en hoe waterwinning uitgevoerd moet worden. In de expertsessies gingen deelnemers, in hetzelfde scenario, echter zeer verschillend om met waterwinning (redenerend vanuit een TS-6 bezetting). De een startte direct met het opbouwen van de waterwinning, de ander ging er vanuit dat er genoeg water in de tank van de auto zou zitten en zette de waterploeg direct in voor de aanval en weer een ander startte met verkennen en zou gedurende de aanval besluiten of waterwinning nodig zou zijn en alsnog opgebouwd diende te worden. Hieruit kwam ook naar voren dat verschillen in materieel (bijvoorbeeld blusmiddelen en inhoud van tanks) van invloed zijn op de activiteiten en professionele inschattingen.
- Verkenning: ook verkenning behoort tot de landelijke les- en leerstof voor de TS-6. Echter, in de expertsessies bleken ook over de verkenning verschillende opvattingen te bestaan (uitgaande van de inzet van een TS-6 in hetzelfde scenario). Deze opvattingen varieerden: uitgebreid verkennen door twee personen waarbij elke persoon het pand in een andere richting omloopt, verkennen met twee personen rondom waarbij één persoon langs de gevel loopt en de ander op wat afstand van het pand, verkenning door één persoon, verkenning door het maken van een snelle eerste inschatting om vervolgens direct te starten met de inzet.

Bovenstaande voorbeelden illustreren de diversiteit in 'taakopvattingen', welke in sommige gevallen ook worden beïnvloed door de aan- of afwezigheid van materieel. Dit is zeer regionaal bepaald. Kortom: de 'throughput' van het conceptueel kader kon door experts niet eenduidig

gemodelleerd worden, waardoor hier een blinde vlek bestaat. Hierbij dient opgemerkt te worden dat experts aangeven dat er altijd een bepaalde mate van differentiatie in de praktijk zal zijn, doordat mensen risico's en situaties anders inschatten en hier anders op reageren (onder andere in termen als maatregelen en activiteiten).

- *Het ontbreekt aan een gedeeld beeld van de taken die andere voertuigbezettingen dan de TS-6 kunnen uitvoeren*

Er is geen standaard werkwijze voor variabele voertuigbezettingen (zoals de TS-4 en de SIV).  
Variabele voertuigbezettingen:

- a) worden op verschillende wijze ingezet (voor bepaalde typen incidenten en in wisselende combinaties met andere voertuigen);
  - b) voeren hun werkwijzen niet uniform uit, maar volgens de afspraken die daarvoor binnen het eigen korps zijn gemaakt;
  - c) kennen per korps verschillende voertuigen en bepakkingen, waardoor de (on)mogelijkheden in relatie tot uit te voeren activiteiten niet generalistisch in kaart gebracht kunnen worden.
- *Het is moeilijk om te beoordelen wat de invloed is van verschillende voertuigbezettingen op de tijd die nodig is om activiteiten uit te voeren*

Vanuit de veronderstelling dat de throughput bepaald wordt door de input en op zichzelf weer bepalend is voor de outcome/effecten (zie hiervoor ook paragraaf 3.2), is tijdens de expertsessies gepoogd om een inschatting te maken van de tijd die nodig is om de noodzakelijk geachte activiteiten uit te voeren, uitgaande van het type voertuigbezetting. Op dit vlak kon niet tot een uniform oordeel gekomen worden. Experts gaven aan dat er in hun ogen meerdere factoren invloed hebben op de snelheid waarmee taken uitgevoerd worden, zoals brandkenmerken (rookontwikkeling, de vakbekwaamheid van het personeel en de technische specificaties).

Enkel over de relatieve opkomsttijden van verschillende voertuigbezettingen bestond consensus tussen de experts. De algemene mening is dat kleinere voertuigbezettingen sneller ter plaatse zijn (omdat op minder mensen gewacht hoeft te worden voordat uitgerukt kan worden). Dit heeft volgens experts tot gevolg dat ook eerder aangevangen kan worden met het uitvoeren van activiteiten. Echter, het houdt niet in dat taken ook eerder zijn afgerond. Deze inschatting konden experts moeilijk maken, zoals ook hierboven beschreven.

- *Het ontbreekt aan een gedeeld beeld van de effecten van verschillende vormen van variabele voertuigbezettingen en de basisbrandweereenheid*

Tijdens de expertsessies is gevraagd naar de verwachte effecten van variabele voertuigbezettingen, uitgesplitst naar de adequate uitvoering van taken, de veiligheid van het eigen personeel, slachtoffers onder burgers en financiële schade. Daarnaast is voorafgaand aan

en na afloop van de sessie een vragenlijst<sup>50</sup> naar alle deelnemers verstuurd, waarin ook enkele vragen over effecten van variabele voertuigbezettingen zijn uitgevraagd, ten opzichte van de 'reguliere' TS-6. De uitkomst hiervan is dat experts geen eenduidige inschatting van de effecten van de reguliere TS-6 en variabele voertuigbezettingen kunnen geven.

Uit expertsessies blijkt dat inschattingen van de effecten met betrekking tot burgerslachtoffers en schade tot stand komen op basis van één centrale afweging: de snellere aankomsttijd van variabele bezettingen wordt afgewogen tegen de verminderde menskracht die ter beschikking is. Aan de ene kant is het beeld dat een snellere aankomst betekent dat in een eerdere fase van een brand kan worden geïntervenieerd (in het brandweervocabulaire wordt dit een snelle 'knock-down' genoemd), waardoor effecten beperkt kunnen worden. Aan de andere kant is de veronderstelling dat minder menskracht betekent dat de slagkracht en daarmee de robuustheid van de brandweereenheid afneemt.

Dat experts tot een verschillende verwachting komen van de effecten, heeft volgens henzelf vooral te maken met de onvoorspelbaarheid en de complexiteit van incidenten. Ieder incident is volgens de experts anders en het verloop ervan is onzeker. Vergelijken is daarom niet altijd mogelijk. Ook over wat de betekenis is van variabele voertuigbezettingen voor het aantal slachtoffers onder het brandweerpersoneel zijn de meningen van de experts verdeeld. Waar men het wel over eens is, is dat de druk uit de omgeving (bijvoorbeeld door omstanders) om te gaan handelen groot is wanneer je als SIV met twee personen of met een TS-4 ter plaatse komt, wat mogelijk gevolgen kan hebben voor de veiligheid.

Opvallend waren de verschillen in inschattingen ten aanzien van de effecten van variabele voertuigbezettingen tussen experts met ervaring in variabele bezettingen en experts die deze ervaring niet hebben. Experts met ervaring met variabele voertuigbezetting schatten de effecten ervan positiever in dan experts zonder ervaring met variabele voertuigbezetting. De gelijkwaardigheid van het brandweeroptreden wordt door experts met ervaring in veel gevallen hetzelfde ingeschat als een TS-6, terwijl experts zonder ervaring met variabele voertuigbezetting de TS-6 als meer adequaat inschatten. De veiligheid van het eigen personeel wordt door experts zonder ervaring met variabele voertuigbezetting negatiever ingeschat ten opzichte van een TS-6. Experts met ervaring met variabele voertuigbezetting schatten de veiligheid van het eigen personeel gelijk aan de veiligheid op een TS-6, of zelfs positiever. De redenatie hierachter is dat men zich in een variabele voertuigbezetting meer bewust is van de risico's en de (on)mogelijkheden van het eigen optreden. Hierdoor zou meer bewust, en daarmee veiliger, kunnen worden opgetreden.<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> De vragenlijst is enkel uitgezet onder de deelnemers van de heterogene expertsessies. Hierdoor geldt N=16. Dit heeft tot gevolg dat de resultaten niet representatief zijn en enkel een indicatie geven van de inschattingen van experts. Om die reden zijn de resultaten niet integraal opgenomen in de rapportage.

<sup>51</sup> Deze conclusie wordt ook getrokken in het onlangs verschenen onderzoeksrapport naar variabele voertuigbezetting van Brandweer Gooi en Vechtstreek (2013). Gesteld wordt: *"het bewustzijn van veiligheid lijkt groter te zijn bij het optreden van de TS-2 en de TS-4 dan bij de TS-6-ploegen. De TS-2- en TS-4-ploegen*

## *Conclusie*

Geconcludeerd kan worden dat experts niet komen tot een eenduidig beeld en eenduidige invulling van het brandweeroptreden (met betrekking tot de behandelde incidenttypen) en (daarmee) komen tot uiteenlopende inschattingen van de effecten van het brandweeroptreden door verschillende voertuigbezettingen. Dit beperkt de mogelijkheden om met behulp van experts, via de common sense methode en binnen de kaders van dit onderzoek, te komen tot een model waarin de verbanden tussen de indicatoren uit het conceptueel kader en de effecten van het brandweeroptreden worden aangegeven.

### **4.3.2 Regionale expertsessie: homogene expertgroep**

Omdat de drie heterogene, landelijke expertsessies niet hebben geleid tot een eenduidig beeld en invulling van het brandweeroptreden en de verwachte effecten (om hierboven genoemde redenen), is besloten om ook één expertsessie te organiseren binnen één veiligheidsregio. In deze veiligheidsregio wordt zowel met variabele voertuigen als met de basiseenheid uitgerukt, waardoor een vergelijking van voertuigbezettingen mogelijk was. Omdat er slechts één regionale, homogene sessie is gehouden, kunnen geen generaliseerbare conclusies getrokken worden uit de resultaten. Wel komt een aantal belangrijke bevindingen naar voren, die input kunnen vormen voor verder onderzoek:

- Experts uit eenzelfde regio komen makkelijker tot een eenduidig oordeel over de activiteiten en de wijze waarop deze uitgevoerd worden. Het valt op dat werkwijzen en inschattingen meer gelijk zijn dan in een groep met experts uit verschillende regio's.
- Doordat in de regio variabele voertuigbezetting op eenzelfde wijze wordt ingezet, bestaat hetzelfde beeld van de (on)mogelijkheden van verschillende voertuigbezettingen.
- Ook in een homogene expertsessie blijkt het moeilijk om inschattingen te maken over de effecten van verschillende voertuigbezettingen in termen van de gelijkwaardigheid van de kwaliteit van het brandweeroptreden, echter er komt wel een gedeeld beeld uit. De inschatting van de veiligheid van de hulpverlener was voor deze homogene groep makkelijker te maken (deze wordt ten minste net zo veilig ingeschat als in een TS-6 bezetting, en door sommigen zelfs veiliger, zoals ook in paragraaf 4.3.1 wordt toegelicht).
- Ook in een homogene expertsessie wordt het belang benadrukt van de context waarbinnen wordt opgetreden en de invloed die de context heeft op effecten.
- Ook in een homogene expertsessie wordt benadrukt dat de specifieke karaktereigenschappen van mensen voor een groot deel bepalen welke tactiek gebruikt wordt, welke activiteiten worden

---

*lijken zich meer bewust te zijn van de (on)mogelijkheden tijdens het optreden. Dit lijkt voornamelijk te komen doordat de 'comfortzone' ten opzichte van de traditionele TS-6 ontbreekt." (p. 4)*

uitgevoerd en op welke wijze dit gebeurt. Er zal hierdoor altijd een bepaalde differentiatie bestaan in taakuitvoering, als gevolg van het anders interpreteren van risico's en het anders handelen op basis van die inschatting.

#### 4.4 Doorontwikkeling

Om op landelijk niveau verbanden tussen indicatoren uit het conceptueel kader en effecten te kunnen valideren, is het noodzakelijk om een 'codeboek' te ontwikkelen. Het codeboek vormt het meetinstrument en bevat een operationalisatie van de indicatoren uit het conceptueel kader, waarmee op objectieve wijze gegevens verzameld kunnen worden.

In het conceptueel kader wordt verondersteld dat er relaties bestaan tussen de verschillende schakels uit de effectketen (input, context, throughput, output en outcome).<sup>52</sup> Uit het onderzoek komt echter naar voren dat het op dit moment nog niet mogelijk is om op landelijk niveau de throughput van het brandweeroptreden (in termen van activiteiten die uitgevoerd worden voor brandbestrijding en technische hulpverlening) te operationaliseren op uniforme wijze en hierover gegevens te verzamelen. Anders gezegd: op basis van het onderzoek kunnen nog geen eenduidige (theoretische) verbanden worden gelegd tussen de voertuigbezettingen, activiteiten en effecten ervan, omdat hierover veel verschillende opvattingen en veel verschillende werkwijzen bestaan.

Gegeven de huidige organisatie van de brandweersector en vanuit de wens om toch op korte termijn te kunnen starten met gegevensverzameling, is het daarentegen wel goed mogelijk om te starten met het verzamelen van gegevens ten aanzien van de input-, output- en outcome-indicatoren. Hiermee kunnen verbanden tussen de verschillende schakels geduid worden en effecten in kaart worden gebracht. De verbanden die op deze wijze aangetroffen worden, kunnen waarschijnlijk nog niet volledig verklaard worden (vanuit de veronderstelling dat hiervoor inzicht in de activiteiten/throughput nodig is, hetgeen nog een 'black box' is), maar bieden wellicht voldoende handvatten voor de beoordeling van de effecten van variabele voertuigbezettingen. Eventueel kunnen ook contextindicatoren al meegenomen worden. Een aanzet voor het codeboek, op basis waarvan gegevens verzameld kunnen worden, is opgenomen in bijlage 4.

Uit het onderzoek blijkt dat het eenvoudiger mogelijk is om de throughput (activiteiten) op regionaal niveau inzichtelijk te maken, omdat op dat niveau vaak meer sprake is van uniforme werkwijzen (zowel in procedures als materieel), zeker ook in relatie tot de inzet van variabele voertuigbezettingen. Het is dus mogelijk om het landelijke codeboek met betrekking tot de input, context, output en outcome op regionaal niveau aan te vullen met gegevens over de throughput (activiteiten). Daarmee is het voorliggende conceptueel kader ook toe te passen om op regionaal niveau effecten van variabele voertuigbezetting in kaart te brengen (zie hiervoor paragraaf 5.2).

---

<sup>52</sup> Echter, deze veronderstelde verbanden worden niet systematisch uitgewerkt en omgezet in hypothesen, omdat hierover op basis van de literatuurstudie en expertsessies geen eenduidig beeld bestaat.

Aandachtspunt bij het op landelijk niveau operationaliseren van de input, is de grote variatie in voertuigen, blusmiddelen en andere technische specificaties van voertuigen die in Nederland bestaat. Zolang elke regio over ander materiaal en materieel beschikt, kan dit de vergelijkbaarheid van de uitkomsten op landelijk niveau beperken.

## 5. Conclusies en aanbevelingen

### 5.1 Antwoorden op de onderzoeksvragen

Hieronder wordt elke deelvraag van het onderzoek afzonderlijk beantwoord.

1. *Wat zijn de indicatoren om de effecten van variabele voertuigbezetting te meten, voor zover mogelijk gespecificeerd naar input, throughput, output, outcome en impact?*

Uit het onderzoek komt naar voren dat er nog weinig wetenschappelijk onderzoek is uitgevoerd naar brandweeroptreden en de effecten ervan en dat er weinig empirische gegevens beschikbaar zijn. Het literatuuronderzoek laat daarnaast zien dat het eenduidig operationaliseren van indicatoren inspanning en discussie vergt.

Om het brandweeroptreden voor de brandbestrijding en de technische hulpverlening toch meetbaar te maken, is voor beide soorten een conceptueel kader ontwikkeld, dat in paragraaf 3.1 is opgenomen. Het conceptueel kader bevat indicatoren waarvan verondersteld wordt dat zij van invloed zijn op het brandweeroptreden zelf en daarmee een verband hebben met de effecten van (verschillende soorten van) brandweeroptreden. Deze indicatoren zijn allereerst verzameld uit de empirische studies naar brandweeroptreden die in de literatuurstudie zijn bestudeerd. Vervolgens zijn de indicatoren aangevuld op basis van de verslagen van de expertsessies. Met behulp van het conceptueel kader is het mogelijk om een meetinstrument te ontwikkelen, waarna onderzocht kan worden of er verbanden bestaan tussen indicatoren onderling en tussen indicatoren en effecten.<sup>53</sup>

Het conceptueel kader is opgebouwd uit vijf soorten indicatoren, te weten: input-, context-, throughput-, output- en outcome-indicatoren (onder deze laatste categorie worden ook impact-indicatoren gevat).

2. *Hoe kunnen de outcome/effecten en de impact/veiligheid zowel objectief als subjectief verdisconteerd worden?*

Met behulp van het conceptueel kader kan, na operationalisatie van de indicatoren en op basis van empirische gegevens, onderzocht worden welke effecten verschillende voertuigbezettingen genereren. In dit onderzoek is ervoor gekozen om de te onderzoeken effecten toe te spitsen op

---

<sup>53</sup> Idealiter wordt eerst een theoretisch model opgesteld, waarin hypothesen over verbanden en de richtingen ervan worden opgesteld. Echter, uit het onderzoek is naar voren gekomen dat in de praktijk geen gedeeld beeld bestaat over de mogelijke verbanden en de richting ervan. Dit maakt dat er zeer veel hypothesen opgesteld moeten worden, danwel dat met bepaalde, niet-onderbouwde aannames gewerkt moet worden. Daarom adviseren wij om eerst te komen tot een meetinstrument en vervolgens met behulp van empirische gegevens en statistische analyses te onderzoeken of er verbanden bestaan (zonder eerst een volledig theoretisch model uit te werken). Aangezien het een beperkt aantal indicatoren betreft, is dit mogelijk.

de uitzonderingsvoorwaarden die het Besluit veiligheidsregio's biedt: de gelijkwaardigheid van het brandweeroptreden en de veiligheid en gezondheid van het personeel (aantal slachtoffers en de veiligheidsbeleving). Daarnaast is ook een indicator met betrekking tot de veiligheid van burgers opgenomen (aantal slachtoffers). Pas als er gegevens voorhanden zijn waarmee verbanden en effecten aangetoond kunnen worden, is het mogelijk om te bepalen hoe de effecten en veiligheid verdisconteerd c.q. beoordeeld kunnen worden (onder andere in termen als weging en acceptatie), hetgeen een normatief oordeel vergt.

3. *Welke criteria zijn er om te bepalen in welke omstandigheden de voertuigbezetting wel of niet kan variëren, zowel vanuit een wettelijke grondslag als vanuit praktijkervaring?*

Vanuit het onderzoek is niet direct een antwoord te geven op deze vraag, omdat geen empirische gegevens beschikbaar zijn over de effecten van variabele voertuigbezettingen. Vanuit de wet (Besluit veiligheidsregio's) gelden twee criteria waarop de acceptatie van variabele voertuigbezetting beoordeeld moet worden: de gelijkwaardigheid van de kwaliteit van het brandweeroptreden en de veiligheid en gezondheid van het personeel. Deze criteria zijn in het conceptueel kader gevat. Daarnaast komt uit het onderzoek (de uitgevoerde literatuurstudie en de expertsessies) naar voren dat het voor de hand ligt om deze criteria te koppelen aan het brandrisicoprofiel. Hierop wordt verderop in dit hoofdstuk onder 'overige bevindingen' (paragraaf 5.2) verder ingegaan.

4. *Hoe kunnen de indicatoren en omstandigheden worden geïntegreerd in een beoordelingskader om empirische uitspraken te doen over de effecten van variabele voertuigbezetting en de gevolgen voor de veiligheid van brandweerpersoneel en burgers?*

Dit onderzoek levert een *conceptueel kader* op, waarvan wordt verondersteld dat er verbanden bestaan tussen deze indicatoren. Om omstandigheden te verwerken in het te ontwikkelen beoordelingskader, waarvan literatuur en bevraagde experts van mening zijn dat deze van invloed zijn op de effecten van brandweeroptreden, zijn contextindicatoren toegevoegd aan het conceptueel kader. Dit conceptueel kader kan vervolgens doorontwikkeld worden tot een beoordelingskader, door eerst de indicatoren te operationaliseren tot een codeboek, zodat zij objectief meetbaar zijn. Hiermee ontstaat een *meetinstrument*. Hierna dient, op basis van empirisch onderzoek, beoordeeld te worden of verbanden tussen indicatoren en effecten daadwerkelijk bestaan en zo ja, hoe deze er uit zien. Pas daarna kunnen effecten van (variabele) voertuigbezettingen in kaart gebracht worden en vergeleken worden.

5. *In hoeverre en hoe kan variabele voertuigbezetting als repressief middel invloed hebben op eerdere schakels in de veiligheidsketen (proactie, preventie en preparatie)?*

In het onderzoek heeft de focus gelegen op variabele voertuigbezetting als onderdeel van de repressie (incidentbestrijding). De effecten van variabele voertuigbezetting kunnen echter ook



doorwerken in andere schakels van de veiligheidsketen (risicobeheersing en preparatie). Om in de repressieve organisatie ruimte voor innovatie te scheppen, waaronder variabele voertuigbezetting, het gebruik van nieuwe inzettechnieken en blusmiddelen, is het nodig om hiervoor in andere schakels van de veiligheidsketen te investeren (zoals in focus, werkwijzen en personeel).

In expertsessies is bijvoorbeeld naar voren gekomen hoe het plaatsen van rookmelders leidt tot een eerdere ontdekking van brand, waardoor de brandweer sneller gealarmeerd wordt. Vanuit de veronderstelling van de meeste experts dat een kleinere voertuigbezetting sneller ter plaatse is, kan ook daardoor al sneller ingegrepen worden in het brandproces. Daarbij geven experts aan dat preventieve maatregelen als compartimentering en het gebruik van brandwerende deuren (onder andere in gebouwen die na 1992 zijn gebouwd), grote gevolgen hebben op het brandweeroptreden en de brandbeperking. Dit kan ruimte creëren voor innovatie in de repressie, zoals het variëren met voertuigbezettingen.

Bestuurders en/of de operationele organisatie kunnen er, doorredenerend, voor kiezen om ter versterking van de brandweezorg in totaliteit, meer capaciteit in te zetten voor risicobeheersing. Dit past ook in de landelijke brandweerstrategie 'Brandweer over Morgen', waarin een verschuivende focus van incidentbestrijding naar risicobeheersing plaatsvindt, met als doel branden te voorkomen en effecten ervan te beperken door burgers bewust te maken van brandrisico's, hen meer zelfredzaam te maken en meer eigen verantwoordelijkheid te laten nemen. Door te investeren in de 'voorkant' van de veiligheidsketen, ontstaat aan de 'achterkant' (in de repressie) ruimte voor innovatie. Hierbij is het van belang om naar balans tussen de schakels te zoeken (er zal bijvoorbeeld altijd aandacht voor repressie nodig blijven). Hierbij kan een regio aansluiten bij het brandrisicoprofiel van de eigen regio.

## 5.2 Overige bevindingen

Naast het gepresenteerde conceptueel kader, zijn uit het onderzoek enkele bevindingen naar voren gekomen die relevant zijn voor het brandweerveld (zowel het operationele veld, bestuurders als het ministerie van Veiligheid en Justitie). Deze nevenresultaten worden in deze paragraaf beschreven. Het betreffen bevindingen die niet (direct) gerelateerd zijn aan het te ontwikkelen beoordelingskader voor variabele voertuigbezetting, maar die regio's, bestuurders en de Minister van Veiligheid en Justitie mogelijk kunnen helpen ten aanzien van variabele voertuigbezetting.

### *Randvoorwaarden voor het invoeren van variabele voertuigbezetting*

Uit de expertsessies die in het kader van dit onderzoek zijn georganiseerd, komt naar voren dat het in het belang van de brandweerprofessie is om onderzoek te (blijven) doen naar variabele voertuigbezetting. Een belangrijke opbrengst van het onderzoek (op basis van de expertsessies), is inzicht in enkele volgens experts belangrijke randvoorwaarden waaraan op regionaal niveau voldaan moet worden voordat variabele voertuigbezetting ingevoerd wordt. Uit de sessies kwam duidelijk naar voren dat hieraan behoefte bestaat. Het betreffen de volgende randvoorwaarden:

- Afspraken en procedures

Binnen een regio zullen opnieuw afspraken gemaakt moeten worden over werkwijzen, rollen, afstemming, taken en procedures van de variabele voertuigbezettingen. Immers, de ingesleten gewoonten van de TS-6 zijn niet automatisch ook van toepassing op andere bezettingen van voertuigen. Met elkaar zal men moeten komen tot een gedeelde 'modus operandi' voor de variabele bezetting, die ook verwerkt wordt in het opleidings- en oefentraject.

- Opleiden & Oefenen

Alle bij dit onderzoek betrokken experts uit het brandweerveld, zijn van mening dat een regio moet voorzien in een gedegen opleidings- en oefentraject voor variabele voertuigbezetting (als een regio besluit om hiermee te gaan werken). In dit regionale traject worden medewerkers opgeleid en geoefend conform de nieuwe bezetting(en), nieuwe afspraken, nieuwe werkwijzen en met het nieuwe materiaal en materieel. Pas als medewerkers dit opleidings- en oefentraject (succesvol) doorlopen hebben, wordt de variabele voertuigbezetting in de praktijk ingezet in de regio.

- Selectie van medewerkers

Naar voren is gekomen dat het selecteren van medewerkers voor de bezetting van de variabele voertuigen cruciaal is. Er bestaat onder de betrokken experts een gedeeld beeld dat het werken met een variabele voertuigbezetting andere vaardigheden en competenties van medewerkers vraagt ten opzichte van de TS-6. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om vaardigheden en competenties als: eigen verantwoordelijkheid, zelfstandigheid, besluitvaardigheid en het kunnen maken van risico-inschattingen. Deze competenties moeten aan de voorkant (dus voordat gewerkt wordt met variabele voertuigbezetting) worden geformuleerd. De bezetting van de variabele voertuigen wordt hierop geselecteerd en ook in het opleidings- en oefentraject worden deze vaardigheden en competenties gevat. Dit betekent ook dat niet op voorhand elke medewerker van de repressieve dienst ingezet wordt in een variabele bezetting.

- Gefaseerde invoering

De invoering van variabele voertuigbezetting kan grote impact hebben op het korps, zoals elke grote verandering impact heeft op een organisatie. Er kunnen zaken als emoties, weerstand, onrust, maar ook extreem enthousiasme gaan spelen. Het is daarom van belang om variabele voertuigbezetting gecontroleerd in te voeren, om deze 'onderstromen' te kanaliseren en medewerkers mee te nemen in de verandering. Het advies daarbij is om klein te beginnen en van daaruit verder uit te bouwen. Op die manier kunnen ervaringen gedeeld worden, maar kunnen ook nog wijzigingen doorgevoerd worden, zodat uiteindelijk de hele organisatie klaargemaakt kan worden en kan wennen aan de variabele voertuigbezetting.

## *Bestuurlijk gemotiveerd afwijken*

Aan de keuze om te gaan werken met variabele voertuigbezettingen kunnen verschillende motiveringen ten grondslag liggen (zoals het verkorten van opkomsttijden, het oplossen van bezettingsproblemen en/of de professionele wens om meer incidentgericht of juist taakgericht uit te rukken). Het is een keuze die vooral vanuit brandweerinhoudelijke argumenten onderbouwd moet worden en waarvoor vanuit de brandweerprofessie verdere visieontwikkeling nodig is. Echter, deze keuze moet vervolgens wel bekrachtigd worden door het bestuur van de veiligheidsregio; het bestuur moet op grond van de wet 'bestuurlijk gemotiveerd afwijken' van de basisbrandweereenheid (TS-6). Hierbij gelden de volgende randvoorwaarden:

- Er moet een gelijkwaardig niveau van brandweezorg geborgd zijn;
- Er mag geen afbreuk gedaan worden aan de veiligheid en gezondheid van het brandweerpersoneel.

De bedoeling van het te ontwikkelen beoordelingskader, waar dit onderzoek een eerste aanzet toe vormt, is om bestuurders inzicht te geven in de effecten van variabele voertuigbezetting, opdat zij op basis van de effecten gemotiveerd kunnen afwijken. Omdat nog geen gegevens beschikbaar zijn over de effecten van variabele voertuigbezettingen (als aanbeveling is opgenomen om te starten met het meten van input, output en outcome op landelijk niveau teneinde verbanden te onderzoeken, zie paragraaf 5.3), zullen bestuurders op een andere wijze gemotiveerd moeten afwijken van de basisbrandweereenheid.

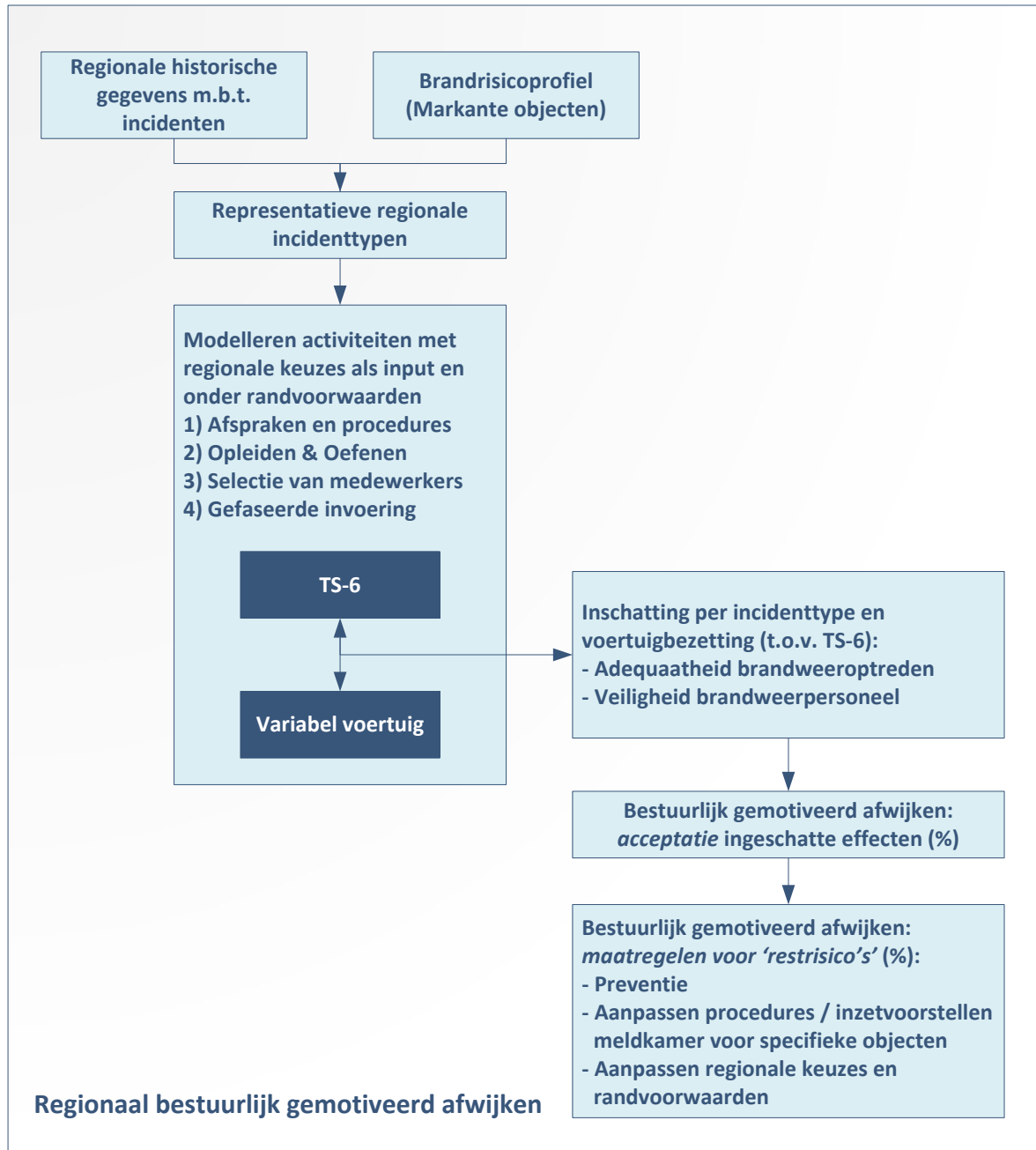
Hiervoor is het nodig om inzicht te hebben in de throughput van variabele voertuigbezetting: wat zijn de mogelijkheden en de onmogelijkheden van variabele voertuigbezetting in de eigen regio, afgezet tegen de basisbrandweereenheid (TS-6) en wat heeft dit voor gevolgen in termen van effecten?

Uit het onderzoek komt naar voren, dat het om verschillende redenen nog niet mogelijk is om throughput op landelijk niveau te meten c.q. in kaart te brengen (bijvoorbeeld door modellering). Om hierover op regionaal niveau toch uitspraken te kunnen doen, is het nodig om op regionaal niveau het brandweernet te modelleren. De homogene expertsessie, die als 'haalbaarheidstoets' is georganiseerd, heeft laten zien dat het op regionaal niveau beter mogelijk is om te komen tot een eenduidige modellering en inschatting van effecten (zoals beschreven in paragraaf 4.3.2).

Een manier om op regionaal niveau te bepalen wat voor gevolgen de inzet van variabele voertuigbezetting kan hebben, is door gebruik te maken van historische gegevens over incidenten in de regio en het brandrisicoprofiel. Hieruit kunnen representatieve incidenttypen voor de regio gedestilleerd worden. Op basis van het brandrisicoprofiel kan er ook voor gekozen worden om inzet van variabele voertuigen te beperken tot een bepaald gebied in plaats van inzet in de gehele regio. Deze incidenttypen in het betreffende gebied worden vervolgens gemodelleerd, waardoor de activiteiten (throughput) inzichtelijk worden. Vervolgens wordt ingeschat wat per regionaal representatief incidenttype de te verwachten effecten zijn in termen van de gelijkwaardigheid van de brandweezorg (brandbestrijding en technische hulpverlening) en voor de veiligheid van brandweerpersoneel. Hierbij wordt steeds geredeneerd in afwijkingen ten opzichte van een TS-6.

Het inzichtelijk maken van de throughput (activiteiten) op regionaal niveau en het inschatten van de effecten, kan op meerdere manieren, bijvoorbeeld door het testen van verschillende scenario's op een oefencentrum, in de praktijk met waarnemers, theoretische modellingsessies en meelopen met een korps waar met (een vergelijkbare vorm van) variabele voertuigbezetting gewerkt wordt.

Hiervoor is het wel nodig dat de keuzes voor variabele voertuigbezetting (hoe, wat, wie, wanneer en met welk materieel en materiaal) al bepaald zijn. Deze uitgangspunten dienen als input voor de modellering en het inzichtelijk maken van de throughput en de effecten. (Uiteraard kunnen de uitkomsten van het modelleren wel weer leiden tot het aanpassen van de eerder gemaakte keuzes.) Schematisch ziet hetgeen hierboven beschreven is er als volgt uit:



Tevens is het nodig om bij het modelleren binnen de eigen regio ervoor te zorgen dat verschillende perspectieven meegenomen worden. Zo wordt voorkomen dat een eenzijdig beeld van de (on)mogelijkheden en effecten van variabele voertuigbezettingen ontstaat, doordat bijvoorbeeld enkel de 'voorlopers' of de 'tegenstanders' betrokken worden. Dit is temeer van belang als er binnen het korps nog geen ervaring is opgedaan met variabele voertuigbezetting. Ervaring kan immers tot

een andere opinie leiden (zie hiervoor ook paragraaf 4.3.1). Een mogelijkheid hiervoor is om experts van andere regio's waar met variabele voertuigbezetting gewerkt wordt te betrekken bij de regionale modellering, of om medewerkers uit de eigen regio 'stage' te laten lopen bij een dergelijk korps.

## 5.3 Aanbevelingen

### 5.3.1 Aanbevelingen, voortkomend uit het onderzoek

Op basis van het onderzoek, kunnen de volgende aanbevelingen gedaan worden aan het ministerie van Veiligheid en Justitie:

- *Handel vanuit een landelijk gedeelde opvatting over variabele voertuigbezetting*

In Nederland zijn veel vormen van variabele voertuigbezetting te onderkennen. Elke regio heeft hierover een eigen opvatting en heeft de (eventuele) toepassing ervan naar eigen inzicht vorm gegeven. Dit komt doordat er binnen de brandweersector nog geen gedeeld beeld van de mogelijkheden en onmogelijkheden van variabele voertuigbezetting bestaat. Daarnaast hebben korpsen de afgelopen jaren geïnvesteerd in innovatie, veelal binnen de eigen regio. Hierdoor is een veelheid ontstaan aan opvattingen over variabele voertuigbezetting en de (on)mogelijkheden ervan, inclusief concrete toepassingen ervan in de praktijk en innovaties op dit gebied. Het zou de sector in de doorontwikkeling helpen als het kan handelen vanuit een landelijk gedeelde opvatting over variabele voertuigbezetting, waarin de mogelijkheden en vormen van variabele voertuigbezetting en innovaties op dit gebied meer gekaderd worden. Op deze manier wordt meer gelijkheid tussen regio's gerealiseerd, waardoor het meten van effecten van variabele voertuigbezetting beter mogelijk is.

- *Ontwikkel een landelijke, uniforme werkwijze voor de brandweer, zodat op landelijk niveau gegevens verzameld kunnen worden over de effecten van brandweeroptreden*

Om op landelijk niveau gegevens te kunnen verzamelen over de effecten van brandweeroptreden (al dan niet in variabele voertuigbezettingen) en deze te vergelijken, zal er een landelijke uniforme werkwijze moeten komen. Hierbij is het van belang om ook voor verschillende vormen van variabele voertuigbezettingen uniforme landelijke werkwijzen te ontwikkelen en toe te passen, omdat vergelijking op dit punt anders niet mogelijk is. De aanbeveling is dan ook om, indien men daadwerkelijk op een vergelijkbare wijze effecten van variabele voertuigbezettingen wil meten, toe te werken naar meer uniformiteit in het brandweeroptreden. Opgemerkt dient te worden dat volledige uniformiteit niet bereikt kan worden, omdat de menselijke kant van het brandweervak niet uitgeschakeld kan worden.

- *Start klein door eerst enkel de input, de output en de outcome van brandweeroptreden te meten*

Om toch op korte termijn te kunnen starten met gegevensverzameling, wordt aanbevolen om te beginnen met het meten van de input, output en outcome op landelijk niveau. De inschatting is dat input, output en outcome gemakkelijker op landelijk niveau zijn te operationaliseren tot een codeboek (waartoe in bijlage 4 een aanzet wordt gegeven). Wel zal dit afstemming binnen de brandweersector vergen. Door te starten van het meten van de input, output en outcome,

kunnen verbanden tussen de input en de output/outcome geduid worden. Van belang is dat alle soorten brandweeroptreden (dus de reguliere bezetting en de variabele voertuigbezettingen) hierin meegenomen worden, omdat anders geen vergelijking gemaakt kan worden.

- *Start met het landelijk en op systematische wijze verzamelen van gegevens*

Zoals al eerder in het rapport is geconstateerd, ontbreekt het momenteel aan een systematische gegevensverzameling over brandweeroptreden op landelijk niveau, inclusief gegevens over variabele voertuigbezetting. Om effecten van variabele voertuigbezettingen in kaart te kunnen brengen, is het echter noodzakelijk om dit te organiseren. Nadat een codeboek ontwikkeld is, zal dan ook geborgd moeten worden dat gegevens op systematische wijze en op landelijk niveau verzameld en beheerd worden, waarbij aandacht moet zijn voor de administratieve lasten. Hierbij kan aangesloten worden bij lopende initiatieven voor dataregistratie, zoals de nieuwe CBS Brandweerstatie en RemBrand. Ook kan aangesloten worden bij de dataverzameling die in het kader van brandonderzoek plaatsvindt.

- *Gebruik het conceptueel kader uit dit onderzoek om de inzet van variabele voertuigbezetting in de veiligheidsregio te evalueren (en verzamel deze gegevens landelijk)*

Hoewel het ontwikkelde conceptueel kader geen beoordelingskader vormt (het wordt immers niet gecombineerd met een meetinstrument en er zijn geen verbanden aangetoond), biedt het wel handvatten voor evaluaties van de huidige praktijk van variabele voertuigbezetting, zoals die in veiligheidsregio's is ontstaan. De aanbeveling is dan ook om de indicatoren uit het conceptueel kader (wellicht zonder de throughput-indicatoren) te hanteren als standaard en landelijk gehanteerd evaluatiekader. Dit kan uiteraard aangevuld worden met regionaal geformuleerde indicatoren. Als elke regio waar met variabele voertuigbezetting gewerkt wordt en regio's die hiermee (willen) starten het conceptueel kader hanteren als evaluatiekader, worden op uniforme wijze gegevens verzameld over variabele voertuigbezetting. Dit kan op den duur helpen bij het onderzoeken en analyseren van verbanden tussen voertuigbezettingen, indicatoren en effecten.

### 5.3.2 Overige aanbevelingen

In het onderzoek zijn enkele bevindingen naar voren gekomen die relevant zijn voor het brandweerveld (zowel het operationele veld, bestuurders als het ministerie van Veiligheid en Justitie). Het betreffen bevindingen die niet (direct) gerelateerd zijn aan de onderzoeksvragen, maar welke regio's, bestuurders en de Minister van Veiligheid en Justitie wel handvatten kunnen geven ten aanzien van de inzet van variabele voertuigbezetting:

- *Maak op regionaal niveau (in plaats van op landelijk niveau) inzichtelijk wat de verwachte effecten van variabele voertuigbezetting zijn*

Het onderzoek geeft, ondanks de vooraf geformuleerde onderzoeksvragen en in tegenstelling tot de verwachtingen in het veld, nog geen inzicht in de effecten van variabele voertuigbezetting ten opzichte van de reguliere basisbrandweereenheid. Wel heeft het onderzoek laten zien dat

het haalbaar is om op regionaal niveau een inschatting van de effecten van variabele voertuigbezetting te maken. Let wel: het betreffen hier geen aantoonbare verbanden tussen voertuigbezettingen en effecten, maar professionele inschattingen op basis van ervaring en regio-specifieke kenmerken en op basis van de door de regio geschapen randvoorwaarden voor variabele voertuigbezetting (zoals afspraken en procedures en de keuze voor materieel en materiaal). Het aangereikte model biedt hiervoor handvatten.

- *Indien een regio besluit om bestuurlijk gemotiveerd af te wijken van de basisbrandweereenheid, hanteer dan de aangereikte randvoorwaarden voor de invoering van variabele voertuigbezettingen*

Uit de voor dit onderzoek georganiseerde expertsessies, komt naar voren dat er een breed gedeeld beeld bestaat over de randvoorwaarden voor de invoering van variabele voertuigbezetting. Wij bevelen aan om, mocht een regio de keuze maken om variabele voertuigbezetting in te voeren, expliciet aandacht te besteden aan: afspraken en procedures, opleiden en oefenen, de selectie van medewerkers en het gefaseerd invoeren van variabele voertuigbezetting.



## Bijlage 1

**Geraadpleegde literatuur**

## Geraadpleegde literatuur

- Averill, J. Moore-Merell, I. Barowy, A. Santos R., Peacock R., Notrianni, K. en D. Wissoker (2010), *Report on Residential Fireground Field Experiments*, U.S. Department of Commerce
- Ashe, B., McAneney, J., & Pitman, A. (2011), *Is the allocation of resources towards mitigation and response to fire in Australia optimal?*, *Journal of Risk Research*, 14(3), 381-393
- Behn, R. (2003), *Why Measure Performance? Different Purposes Require Different Measures*, *Public Administration Review*, September/October 2003, Vol. 63, No. 5
- Berenschot (2012), *Inventarisatie Informatiebehoefte Brandweerstatistiek*, WODC: Den Haag
- Besluit veiligheidsregio's (2010)
- Brandweer Amsterdam-Amstelland/Ministerie van Veiligheid en Justitie. (2013), *Handboek sociaalwoningbrandrisicoprofiel*, Brandweer Amsterdam-Amstelland en Ministerie van V&J: Amsterdam/Den Haag
- Brandweer Amsterdam-Amstelland (2012), *Regionaal brandrisicoprofiel*, Brandweer Amsterdam-Amstelland: Amsterdam
- Brandweer Apeldoorn (2008), *Zes... or less? De gevolgen van minder dan zes mensen op de Apeldoornse TS/HV*, Apeldoorn
- Brandweer Parkstad-Limburg (2008), *Four to the flour*, Eindrapport experiment TS-4
- Bryman, A. (2004), *Social Research Methods*, Oxford University Press: Oxford
- CBS (2011), *Brandweerstatistiek 2010*, CBS: Den Haag/Heerlen
- Church R., Sorensen, R. en W. Corrigan (2001), *Manpower deployment in emergency services*, *Fire Technology*, Vol. 37, Nr. 3, pp 219-234
- Dalby, T. D. (2007), *Quantification of Risk for USAF Fire and Emergency Services Flights as a Result of Shortages in Manpower* (No. AFIT/GEM/ENS/07-02), AIR FORCE INST OF TECH WRIGHT-PATTERSON AFB OH SCHOOL OF ENGINEERING AND MANAGEMENT
- FESA ANNUAL REPORT 2006-2007, *Key Performance Indicators*
- Flynn, J. (2009), *Fire Service Performance Measures*, National Fire Protection Association Fire Analysis and Research Division
- Fry, M. J., Magazine, M. J., & Rao, U. S. (2006), *Firefighter staffing including temporary absences and wastage*, *Operations research*, 54 (2), 353-365
- Hatry, P. (2006), *Performance Measurement: Getting Results*, The Urban Institute Press Washington, DC
- Helsloot, I. Pieterman, R. en Hanekamp, J. (2010), *Risico's en Redelijkheid*, Den Haag: Boom Juridische Uitgevers

- Helsloot, I. (2012), *Veiligheid als bijproduct*, Nijmegen: Radboud Universiteit Nijmegen
- Hol, A. (2012), *Juridisch Onderzoek Variabele Voertuigbezetting Tankautospuiter*, Utrecht: Universiteit Utrecht
- Ignall, E., K. Rider en R. Urbach (1979), *Fire Severity and Response Time: initial findings*, In: Fire Engineering, nr. 4(15), pp. 245-261
- Jackson, J. (2006), *Introducing fear of crime to risk research*, Risk Analysis, 26 (1), pp. 253-264
- Karter, M. en J. L. Molis (2009), *U.S. Firefighter Injuries – 2008*, National Fire Protection Association Fire Analysis and Research Division
- Kerber, P. (2012), *Analysis of changing residential fire dynamics and its implications on fire fighter operational timeframes*, In: Fire Technology, 48, 865–891
- Knegt, A.M (2010), *A new philosophy in firefighting – fast suppression units*, In: Fire & Rescue, nr. 4, pp. 35-36
- International Association of Fire Fighters (1995), *Safe Fire Fighter Staffing. Critical Considerations*.
- IOOV (2011), *Tussenrapportage Variabele Voertuigbezetting*, Den Haag
- Lawrence, C. (2001), *Fire company staffing requirements: An analytic approach*, Fire technology, 37(3), 199-218
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, directie Brandweer (1992), *Handleiding Brandweezorg*, Den Haag
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2006), *Leidraad Repressieve Basisbrandweezorg*, Den Haag
- NVBR (2012), *Uitruk op Maat. Rapportage over het project Variabele Voertuigbezetting*
- NIST (2004), *The Economic Consequences of Firefighter Injuries and Their Prevention*, US Department of Commerce
- Karter, M. en J. Molis (2009), *U.S. Firefighter injuries – 2008*, National Fire Protection Association Fire Analysis and Research Division
- Projectgroep Variabele Voertuigbezetting (2012). *Evaluatie Project Variabele Voertuigbezetting*, Nijmegen
- Report on Government Services (2012), *Fire, Road Rescue and Ambulance*, Australian Government Services
- Sellers, G. (2012), *Maximizing the Efficiency of a Three-Member Truck Company*, Fire Engineering, 165(3), 36-38
- Stol, Dommenie en Kooistra (2005), *Brandpunt op informatie. Naar gefundeerde verbeteringen in de brandweezorg*, Noordelijke Hogeschool Leeuwarden: Leeuwarden

- The Fire Brigade Union (2010), *It's about time. Why emergency response times matter to firefighters and the public*
- Van Alphen, W. en Jongerden, H. (2013), *Variabele voertuigbezetting en de eerste vijf minuten*, Brandweer Gooi en Vechtstreek: Hilversum
- Van Dijk, W., Don, J., Butter, M. en H. Bousché (2013), *RemBrand Fase 1. Niet harder rijden, maar voorkomen en slimmer bestrijden*, TNO
- Van den Dikkenberg, R. (2012a), *Analyse GMS-gegevens*, NIFV: Arnhem
- Van den Dikkenberg, R., J. Post, J. van der Schaaf, C. Tonnaer (2012b), *Verbeteren brandveiligheid. Proof of concept Cascademodel 2.0*, NIFV: Arnhem
- Vanderveen, G. (2006), *Interpreting fear, crime, risk, and unsafety : conceptualisation and measurement*, Boom Juridische Uitgevers, Den Haag
- Van Putten, R. en F. Hagelstein (2011), *Anders bezette tankautospuut. Een effectstudie naar de gevolgen voor veiligheid en doeltreffendheid*, Brandweer Apeldoorn
- VBV (2012), *Balans tussen preventie en repressie. De gewaagde avonturen van voertuigexperimenten*, Leusden
- VBV (2012), *Bestrijdbaarheid wettelijke branden. Bouwbesluit versus Brandweerinzet*, Leusden
- Veiligheidsmonitor 2013
- Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost (2010), *Projectplan Uitruk op Maat*
- Veiligheidsregio Brabant-Zuidoost (mei 2013), *Evaluatie TS-4*, Eindhoven
- Veiligheidsregio Noord-Holland-Noord (2012a), *Beleidsdocument Variabele Voertuigbezetting Noord-Holland-Noord. Brandweer 2.0*, Brandweer Alkmaar
- Veiligheidsregio Noord-Holland-Noord (2012b), *Evaluatie Pilot TS-4*, Brandweer Alkmaar
- Veiligheidsregio Utrecht (2012), *Niet minder maar op maat. Resultaten van de oefenweek Variabele voertuigbezetting*, Utrecht
- De Wit, R. en I. Helsloot (2010), *Een kosten-batenanalyse van het openbaar meldsysteem*, Tijdschrift voor Veiligheid en Veiligheidszorg, 9(4), p. 54-56
- Wet veiligheidsregio's (2010)
- Wittebrood, K. (2006), *Slachtoffers van criminaliteit*, Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau
- Geraadpleegde les – en leerstof*
- NIFV (juli 2012) Les- en leerstof Bevelvoerder Brandbestrijding A, B en C. NIFV, Arnhem
- NIFV (juli 2012) Les- en leerstof Bevelvoerder Brandbestrijding D en E. NIFV, Arnhem

NIFV (augustus 2012) Les- en leerstof Bevelvoerder Oriëntatie. NIFV, Arnhem

NIFV (augustus 2012) Les- en leerstof Bevelvoerder Hulpverlening. NIFV, Arnhem

NIFV (maart 2013) Les- en leerstof Manschap A Persoonlijke Bescherming. NIFV, Arnhem

NIFV (juli 2012) Les- en leerstof Manschap A Technische Hulpverlening. NIFV, Arnhem

## Bijlage 2

**Betrokken personen**

## Samenstelling begeleidingscommissie

- Em. prof. dr. A.J.A. Felling , voorzitter (Radboud Universiteit Nijmegen)
- Dr. ir. F. Koornneef (Technische Universiteit Delft)
- Dr. R. Weewer (Instituut Fysieke Veiligheid)
- Drs. D.C. Landa (Ministerie van Veiligheid en Justitie)
- Ing. H.A.J. Foederer MCDm (Inspectie Veiligheid en Justitie)
- T. Faber (Gemeente Groningen)
- Drs. T.L. van Mullekom (Wetenschappelijk Onderzoek- en Documentatiecentrum)

## Samenstelling klankbordgroep

- R. Hartkamp MSc. (Bureau Veiligheidsberaad)
- M. Verspeek (Veiligheidsregio Midden- en West-Brabant)
- Ing. J. Hazeleger MCDm (Veiligheidsregio Utrecht)
- Drs. W. Kiel MCDm (Veiligheidsregio Haaglanden)
- R. van Vliet (tot 6 november 2013)
- M. Lasker (Veiligheidsregio Groningen) (tot 6 november 2013)
- Drs. T.L. van Mullekom, voorzitter (Wetenschappelijk Onderzoek- en Documentatiecentrum)

## Deelnemers expertsessies

- I. Vuurboom (Veiligheidsregio Brabant-Noord)
- P. Kemp (Veiligheidsregio Utrecht)
- W. Floor (Brandweer Gooi en Vechtstreek)
- W. Westhuis (Veiligheidsregio Noord-Oost Gelderland)
- M. Naber (Veiligheidsregio Kennemerland/Veilighheidsregio Amsterdam-Amstelland)
- E. Huizer (Veiligheidsregio Noord-Oost Gelderland)
- G. Holtkamp (Veiligheidsregio Noord-Oost Gelderland)
- R. Bakker (Veiligheidsregio Twente)
- S. van den Burg (Veiligheidsregio Kennemerland)
- C. Bos (Veiligheidsregio Zeeland)

- J. Janssen (Veiligheidsregio Brabant Zuid-Oost)
- R. Terweij (Brandweer Gooi en Vechtstreek)
- F. Bakx (Veiligheidsregio Midden- en West-Brabant)
- J. Swinkels (Veiligheidsregio Limburg-Noord)
- B. van den Broek (Brandweer Gooi en Vechtstreek)
- S. Baaij (Veiligheidsregio Utrecht)
- E. Commandeur (Veiligheidsregio Amsterdam-Amstelland)
- A. Houwers (Brandweer Gooi en Vechtstreek)
- M. Zaaier (Brandweer Gooi en Vechtstreek)
- D. Jolly (Brandweer Gooi en Vechtstreek)
- H. Jongerden (Brandweer Gooi en Vechtstreek)
- P. Heinen (Brandweer Gooi en Vechtstreek)
- F. Koopman (Brandweer Gooi en Vechtstreek)
- G.J. Schmits (Brandweer Gooi en Vechtstreek)

#### Intern expertteam

- Prof. dr. I. Helsloot (Radboud Universiteit Nijmegen)
- Drs. B. de Vries (Berenschot)
- Ing. P. van Zanten MPA (Berenschot)

#### Overige gesprekspartners

- R. van Putten
- F. Hagelstein



## Bijlage 3

**Centrale begrippen**

## Centrale begrippen

Centrale begrippen	Toelichting
Variabele voertuigbezetting	Variabele personeelsbezetting van brandweervoertuigen.
Basisbrandweereenheid	Tankautospuiter met 6 manschappen (TS-6).
Conceptueel kader	Conceptueel kader definieert (op theoretische basis) in kwalitatieve zin welke grootheden van belang zijn om informatie over vast te leggen. Het gaat hier om de grootheden (indicatoren) waarvan verondersteld wordt dat deze samenhangen met de effecten van brandweeroptreden.
Theoretisch model	Het theoretisch model bestaat uit veronderstelde verbanden tussen indicatoren uit het conceptueel kader (hypothesen).
Meetinstrument	Meetinstrument is een objectieve operationalisatie van de grootheden uit het conceptueel kader. Deze operationalisatie maakt het mogelijk om in de praktijk op objectieve wijze gegevens te verzamelen.
Codeboek	Codeboek bestaat uit de operationalisatie van de verschillende grootheden. In het codeboek staat weergegeven hoe de grootheden objectief gemeten en vastgelegd dienen te worden.
Empirisch model	Het empirisch gevalideerde model bestaat uit de verschillende grootheden, inclusief een empirische onderbouwing van de kwantitatieve relaties tussen de verschillende grootheden. Het betreft de validatie van het theoretisch model, op basis van empirische gegevens.
Beoordelingskader	Het beoordelingskader biedt inzicht in de effecten van variabele voertuigbezetting ten opzichte van de basisbrandweereenheid, op basis waarvan bestuurders de keuze voor variabele voertuigbezetting kunnen motiveren.

## Bijlage 4

**Aanzet voor een meetinstrument**

## **Toelichting**

Op de volgende bladzijden treft u een aanzet tot een meetinstrument. Hierbij zijn de indicatoren uit het conceptueel kader verder uitgewerkt. Aangegeven is wat bedoeld wordt met de indicator en wat gemeten dient te worden. Er heeft geen volledige operationalisatie van de indicatoren plaatsgevonden, het is een aanzet hiertoe en deze aanzet maakt het nog niet mogelijk om daadwerkelijk te starten met gegevensverzameling. Daarvoor moet eerst, in overleg met het brandweerveld, gekomen worden tot een eenduidige en gedeelde operationalisering die het korpsen mogelijk maakt om zelfstandig gegevens te registreren en op landelijk niveau vergelijkingen te maken. Bij het kiezen van een meetmethode dienen de administratieve lasten zo beperkt mogelijk te zijn, door bijvoorbeeld grotendeels automatisch te registreren. Aangesloten kan worden bij lopende initiatieven voor dataregistratie in het brandweerveld, zoals de nieuwe CBS Brandweerstatistiek en RemBrand.

## Brandbestrijding

### Input-indicatoren

Technische specificaties materiaal en materieel	
Indicator	Met welk materiaal en materieel wordt uitgerukt?
Omschrijving	Het soort voertuig dat wordt ingezet, de watervoorraad, blusmiddelen en de bepakking(en) ervan
Meeteenheid	Keuzeveld waarop het van toepassing zijnde wordt aangegeven

Bezetting voertuig	
Indicator	Het aantal beschikbare operationele medewerkers bij een inzet c.q. het aantal mensen op een voertuig
Meeteenheid	Personen: 1 t/m 6 personen (uitgaande van een maximum van 6, omdat dit de basisbrandweereenheid is die als ijkpunt dient)
Gegevensbron	Bevelvoerder / GMS

Bedrijfsvoeringsmodel	
Indicator	Het type bedrijfsvoeringsmodel dat gehanteerd wordt
Meeteenheid	Categorie: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beroepsbezetting</li> <li>● Vrijwilligers               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kazernering</li> <li>- Consignatie</li> <li>- Vrije Instroom</li> </ul> </li> </ul>
Gegevensbron	Bevelvoerder / GMS

Vakbekwaamheid personeel	
Indicator	Het percentage van de medewerkers dat repressief wordt ingezet dat conform regionale richtlijnen (voor het betreffende voertuig) is opgeleid en geoefend
Omschrijving	Geoefendheid kan betrekking hebben op meerdere opleidings- en oefentrajecten: bijvoorbeeld voor de reguliere basisbrandweereenheid en een speciaal traject gericht op een variabele bezetting
Meeteenheid	Voldoende / onvoldoende geoefend (op basis van regionale normen en richtlijnen) voor de voertuigen die bezet worden
Gegevensbron	Oefenregistratieprogramma (zoals Safety Portal en AG5)

## Context-indicatoren

Stadium brand bij aankomst	
Indicator	In welk stadium bevindt de brand zich bij aankomst ter plaatse en bij de start van de inzet?
Meeteenheid	Stadium van brand, waarbij (op basis van het Cascademodel 2.0) onderscheid gemaakt wordt in: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Brand in voorwerp van ontstaan</li> <li>● Brand in ruimte van ontstaan</li> <li>● Brand in verdieping van ontstaan</li> <li>● Brand in compartiment</li> <li>● Brand buiten compartiment</li> </ul>
Gegevensbron	Waarneming door bevelvoerder (aankruisen wat van toepassing is)

Stadium rookontwikkeling	
Indicator	In welk stadium bevindt de rookontwikkeling zich bij aankomst ter plaatse en bij de start van de inzet (qua aard en omvang)?
Meeteenheid	<p>Stadium van rookontwikkeling op basis van RSTV-model:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dik en zwart</li> <li>● Geel/bruin</li> </ul> <p>Omvang rookontwikkeling (op basis van het Cascademodel 2.0):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rook in voorwerp van ontstaan</li> <li>● Rook in ruimte van ontstaan</li> <li>● Rook in verdieping van ontstaan</li> <li>● Rook in compartiment</li> <li>● Rook buiten compartiment</li> </ul>
Gegevensbron	Waarneming door bevelvoerder (aankruisen wat van toepassing is)

Locatie slachtoffer	
Indicator	Locatie slachtoffer(s) in brandend object
Meeteenheid	<p>Locatie slachtoffer(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Voor brandhaard</li> <li>● Achter brandhaard</li> <li>● Op locatie van waaruit het zichzelf in veiligheid kan brengen</li> </ul>
Gegevensbron	Waarneming door bevelvoerder (aankruisen wat van toepassing is, per slachtoffer)

Gebouwenkenmerken	
Indicator	Relevante gebouwenkenmerken op basis van de gebruiksfuncties
Bron	Expertsessies
Omschrijving	Gekozen wordt om voor gebouwenkenmerken aan te sluiten bij de gebruiksfuncties uit de Wet veiligheidsregio's. Deze worden veelal gebruikt in het brandrisicoprofiel en kennen soortgelijke gebouwenkenmerken en brandpreventieve voorzieningen. Tevens zijn gebruiksfuncties in het Besluit veiligheidsregio's gekoppeld aan opkomsttijden.
Meeteenheid	<p>Gebruiksfuncties (op basis van de Wet veiligheidsregio's):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Winkelfunctie met gesloten constructie</li> <li>● Woonfunctie boven winkelfunctie</li> <li>● Celfunctie</li> <li>● Portiekwoningen &amp; portiekflats</li> <li>● Woonfunctie voor verminderd zelfredzamen</li> <li>● Overige woonfuncties</li> <li>● Winkelfunctie</li> <li>● Gezondheidszorgfunctie</li> <li>● Onderwijsfunctie</li> <li>● Logiesfunctie</li> <li>● Kantoorfunctie</li> <li>● Industriefunctie</li> <li>● Sportfunctie</li> <li>● Bijeenkomstfunctie</li> <li>● Overige gebruiksfuncties</li> </ul>
Gegevensbron	BAG / GMS



## Throughput-indicatoren

Opkomsttijden	
Indicator	Opkomsttijd van eerste eenheid (in minuten)
Meeteenheid	Opkomsttijd in minuten: de tijd tussen het aannemen van een melding op de meldkamer en het ter plaatse komen van de eerste brandweereenheid ter plaatse (Inspectie VenJ)
Gegevensbron	GMS

Activiteiten	
Indicator	De activiteiten die de eerste brandweereenheid uitvoert
Omschrijving	Om verschillen in effecten van voertuigbezettingen te verklaren, kan het zinvol zijn om te kijken naar de uitgevoerde activiteiten, de tijd die de activiteiten in beslag namen en de volgorde waarin de activiteiten werden uitgevoerd. De activiteiten die in de les- en leerstof worden benoemd zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verkennen</li> <li>● Waterwinning</li> <li>● Aanval (redden en blussen)</li> </ul>
Meeteenheid	Het is nog niet mogelijk om deze indicator meetbaar te maken, omdat geen eenduidig beeld bestaat over de wijze waarop de taken worden uitgevoerd.
Gegevensbron	N.v.t.

## Output-indicatoren

Redtijd	
Indicator	De tijd die nodig is voor het uitvoeren van een redding
Meeteenheid	Tijd in minuten (van de start van de inzet tot het einde van de redding)
Gegevensbron	GMS / Waarneming

Brandbeheersing	
Indicator	De tijd die nodig is om de brand te beperken
Meeteenheid	Tijd in minuten (van de start van de inzet tot het sein brandmeester)
Gegevensbron	GMS

Brandbeperking	
Indicator	De mate waarin de brand beperkt is
Meeteenheid	Ruimtelijke indeling op basis van het Cascademodel 2.0 (categorieën): <ul style="list-style-type: none"><li>● Brand beperkt tot voorwerp van ontstaan</li><li>● Brand beperkt tot ruimte van ontstaan</li><li>● Brand beperkt tot verdieping van ontstaan</li><li>● Brand beperkt tot compartiment</li><li>● Brand buiten compartiment</li></ul>
Gegevensbron	Waarneming door bevelvoerder (aankruisen wat van toepassing is)

Beperking rookontwikkeling	
Indicator	De mate waarin de rookontwikkeling beperkt is
Meeteenheid	Ruimtelijke indeling op basis van het Cascademodel 2.0 (categorieën): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rookontwikkeling beperkt tot voorwerp van ontstaan</li> <li>• Rookontwikkeling beperkt tot ruimte van ontstaan</li> <li>• Rookontwikkeling beperkt tot verdieping van ontstaan</li> <li>• Rookontwikkeling beperkt tot compartiment</li> <li>• Rookontwikkeling buiten compartiment</li> </ul>
Gegevensbron	Waarneming door bevelvoerder (aankruisen wat van toepassing is)

## Outcome-indicatoren

Slachtoffers onder burgers	
Indicator	Aantal burgerslachtoffers (gewond en dood) per jaar
Meeteenheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal gewonden (mens en dier) in absolute aantallen per jaar</li> <li>• Aantal doden (mens en dier) in absolute aantallen per jaar</li> </ul>
Gegevensbron	CBS Brandweerstatistiek / regionale registratiesystemen

Slachtoffers onder eigen personeel	
Indicator	Aantal brandweerslachtoffers (gewond en dood) per jaar dat tijdens de uitoefening van de brandweertaak is gevallen
Meeteenheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal gewonde medewerkers in absolute aantallen per jaar</li> <li>• Aantal dode medewerkers in absolute aantallen per jaar</li> </ul>
Gegevensbron	CBS Brandweerstatistiek / regionale registratiesystemen

Veiligheidsbeleving brandweerpersoneel	
Indicator	De veiligheidsbeleving van brandweerpersoneel
Meeteenheid	<p>Om de veiligheidsbeleving van brandweerpersoneel te meten, kan gewerkt worden met een vragenlijst die frequent wordt ingevuld (onder andere om fluctuaties en veranderingen te registreren). In de vragenlijst wordt het subjectieve begrip 'veiligheidsbeleving' geoperationaliseerd tot meetbare indicatoren. Hierbij valt te denken aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voelt u zich wel eens onveilig tijdens het uitvoeren van uw taak? Zo ja, waar ligt dat dan aan?</li> <li>• Hoe vaak voelt u zich onveilig?</li> <li>• In welke situaties voelt u zich onveilig?</li> <li>• Angst op slachtofferschap</li> <li>• Etc.</li> </ul>
Gegevensbron	Nog niet bestaand

Financiële schade	
Indicator	Financiële schade als gevolg van brand
Meeteenheid	Geschat schadebedrag in Euro's (x1.000)
Gegevensbron	CBS Brandweerstatistiek (het ontbreekt momenteel aan een wijze waarop schade ingeschat kan worden, een landelijke vuistregel zou hierbij kunnen helpen)

## Technische Hulpverlening

### Input-indicatoren

Technische specificaties materieel en materiaal	
Indicator	Met welk materiaal en materieel wordt uitgerukt?
Omschrijving	Het soort voertuig dat wordt ingezet, HV-uitrusting en de bepakking(en) ervan
Meeteenheid	Keuzeveld waarop het van toepassing zijnde wordt aangegeven

Bezetting voertuig	
Indicator	Het aantal beschikbare operationele medewerkers bij een inzet c.q. het aantal mensen op een voertuig
Meeteenheid	Personen: 1 t/m 6 personen (uitgaande van een maximum van 6, omdat dit de basisbrandweereenheid is die als ijkpunt dient)
Gegevensbron	Bevelvoerder / GMS

Bedrijfsvoeringsmodel	
Indicator	Het type bedrijfsvoeringsmodel dat gehanteerd wordt
Meeteenheid	Categorie: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beroepsbezetting</li> <li>● Vrijwilligers               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kazernering</li> <li>- Consignatie</li> <li>- Vrije Instroom</li> </ul> </li> </ul>
Gegevensbron	Bevelvoerder / GMS

Vakbekwaamheid personeel	
Indicator	Het percentage van de medewerkers dat repressief wordt ingezet dat conform regionale richtlijnen (voor het betreffende voertuig) is opgeleid en geoefend
Omschrijving	Geoefendheid kan betrekking hebben op meerdere opleidings- en oefentrajecten: bijvoorbeeld voor de reguliere basisbrandweereenheid en een speciaal traject gericht op een variabele bezetting
Meeteenheid	Voldoende / onvoldoende geoefend (op basis van regionale normen en richtlijnen) voor de voertuigen die bezet worden
Gegevensbron	Oefenregistratieprogramma (zoals Safety Portal en AG5)

## Context-indicatoren

Situatie slachtoffer	
Indicator	De situatie waarin het slachtoffer zich bevindt bij aankomst op de plaats incident
Meeteenheid	Verschillende categorieën zijn mogelijk, bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beknelling: locatie en mate van beknelling</li> <li>• Bij bewustzijn / niet bij bewustzijn</li> </ul>
Gegevensbron	Waarneming door bevelvoerder (aankruisen wat van toepassing is)

Gevaarlijke stoffen	
Indicator	Zijn er gevaarlijke stoffen aanwezig, gerelateerd aan het incident?
Meeteenheid	Gevaarlijke stoffen aanwezig: ja/nee (plus soort)
Gegevensbron	Waarneming door bevelvoerder (aankruisen wat van toepassing is)

Vervoersmodaliteit	
Indicator	Op welke vervoersmodaliteit heeft de inzet betrekking?
Meeteenheid	Categorie vervoersmodaliteit (niet limitatief) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personenauto</li> <li>• Vrachtauto</li> <li>• Trein</li> <li>• Motor</li> </ul>
Gegevensbron	Waarneming door bevelvoerder (aankruisen wat van toepassing is)

Omgevingskenmerken locatie	
Indicator	Welke omgevingskenmerken zijn van toepassing op het plaats incident?
Meeteenheid	Omgevingskenmerken, zoals (niet limitatief): <ul style="list-style-type: none"> <li>● Snelweg</li> <li>● Provinciale weg</li> <li>● Dicht stedelijk gebied</li> <li>● Natuurgebied (bos, heide)</li> <li>● Waterwegen</li> </ul>
Gegevensbron	Bevelvoerder / GMS

## Throughput-indicatoren

Opkomsttijden	
Indicator	Opkomsttijd van eerste eenheid (in minuten)
Meeteenheid	Opkomsttijd in minuten: de tijd tussen het aannemen van een melding op de meldkamer en het ter plaatse komen van de eerste brandweereenheid ter plaatse (Inspectie VenJ)
Gegevensbron	GMS

Activiteiten	
Indicator	De activiteiten die de eerste brandweereenheid uitvoert op het gebied van technische hulpverlening
Omschrijving	Om verschillen in effecten van voertuigbezettingen te verklaren, kan het zinvol zijn om te kijken naar de uitgevoerde activiteiten, de tijd die de activiteiten in beslag namen en de volgorde waarin de activiteiten werden uitgevoerd. De activiteiten die in de les- en leerstof worden benoemd, zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verkennen</li> <li>● Veiligheidsmaatregelen treffen</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabiliseren</li> <li>• Bevrijden slachtoffer</li> <li>• Diverse reddingswerkzaamheden</li> </ul>
Meeteenheid	Het is nog niet mogelijk om deze indicator meetbaar te maken, omdat geen eenduidig beeld bestaat over de wijze waarop de activiteiten in de praktijk uitgevoerd worden
Gegevensbron	N.v.t.

## Output-indicatoren

Opbrengsten technische hulpverlening	
Indicator	Het aantal reddingen
Meeteenheid	Het aantal succesvol uitgevoerde reddingen per jaar
Gegevensbron	GMS / Waarneming bevelvoerder

## Outcome-indicatoren

Slachtoffers	
Indicator	Aantal slachtoffers (gewond en dood) per jaar
Meeteenheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal gewonden (mens en dier) in absolute aantallen per jaar</li> <li>• Aantal doden (mens en dier) in absolute aantallen per jaar</li> </ul>
Gegevensbron	CBS Brandweerstatistiek / regionale registratiesystemen

Slachtoffers onder eigen personeel	
Indicator	Aantal brandweerslachtoffers (gewond en dood) per jaar dat tijdens de uitoefening van de technische hulpverleningstaak is gevallen
Meeteenheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal gewonde medewerkers in absolute aantallen per jaar</li> <li>• Aantal dode medewerkers in absolute aantallen per jaar</li> </ul>
Gegevensbron	CBS Brandweerstatistiek / regionale registratiesystemen

Veiligheidsbeleving brandweerpersoneel	
Indicator	De veiligheidsbeleving van brandweerpersoneel
Meeteenheid	<p>Om de veiligheidsbeleving van brandweerpersoneel te meten, kan gewerkt worden met een vragenlijst die frequent wordt ingevuld (onder andere om fluctuaties en veranderingen te registreren). In de vragenlijst wordt het subjectieve begrip 'veiligheidsbeleving' geoperationaliseerd tot meetbare indicatoren. Hierbij valt te denken aan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Voelt u zich wel eens onveilig tijdens het uitvoeren van uw taak? Zo ja, waar ligt dat dan aan?</li><li>● Hoe vaak voelt u zich onveilig?</li><li>● In welke situaties voelt u zich onveilig?</li><li>● Angst op slachtofferschap</li><li>● Etc.</li></ul>
Gegevensbron	Nog niet bestaand

## Bijlage 5

**Uitkomsten modellering in expertsessies**

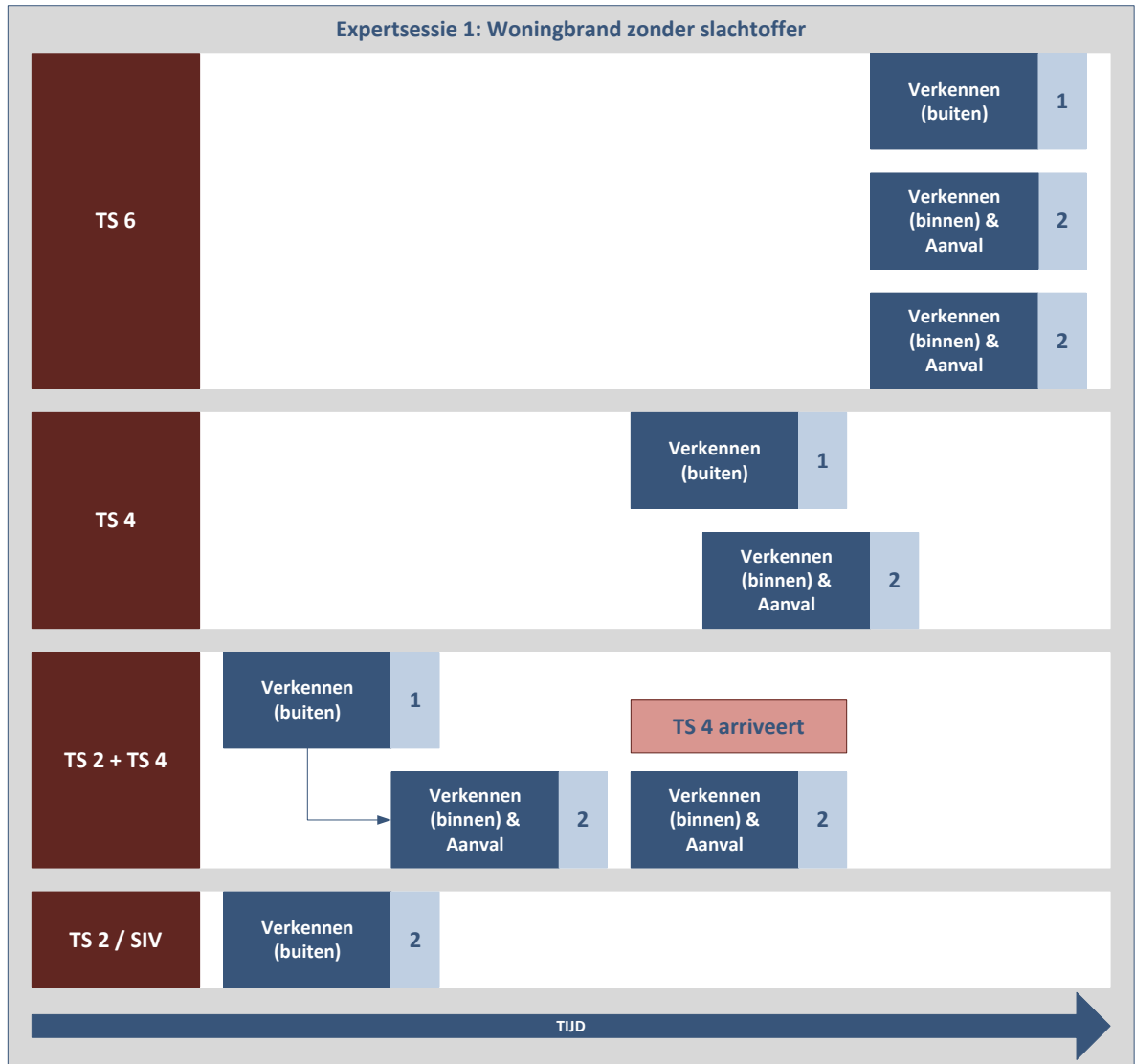
## **Uitkomsten expertsessies**

In onderstaande figuren zijn de uitkomsten van de expertsessies opgenomen. Het betreffen de modelleringen van brandweerinzetten op basis van incidenttypen. De figuren laten, voor verschillende voertuigbezettingen, zien welke activiteiten bij een bepaald incidenttype ontplooid worden, wat de volgorde van taken is en hoeveel personen nodig zijn voor de uitvoering van de taak. Tevens is schematisch en indicatief aangegeven hoe de voertuigbezettingen en activiteiten zich in tijd verhouden. Voor de opdeling in taken is aangesloten bij de landelijke les- en leerstof.

In paragraaf 1.5 is opgenomen hoe de figuren gelezen moeten worden. Onder de eerste figuur die hieronder is opgenomen, is in een korte beschrijving opgenomen wat in de figuur uitgebeeld is.

In onderstaande figuren zijn enkel de uitkomsten van de drie heterogene expertsessies meegenomen. Er is slechts één homogene expertsessie georganiseerd, waardoor hiervoor geen vergelijk gemaakt kan worden met andere homogene expertsessies. Om die reden is ervoor gekozen de uitkomsten niet op te nemen.

## Expertessie 1 (heterogene samenstelling)



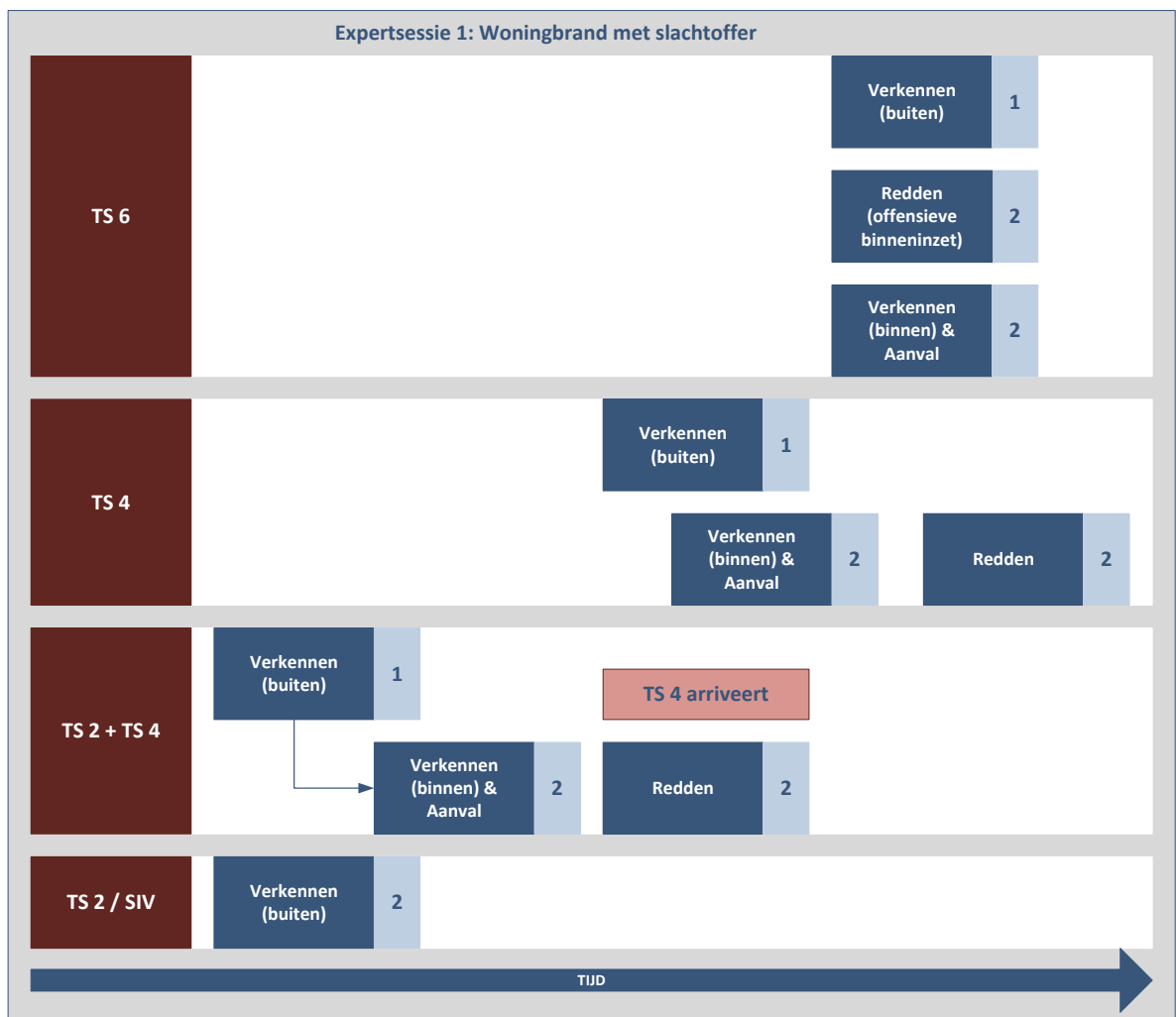
In de figuur is weergegeven dat in dit scenario volgens de aanwezige experts:

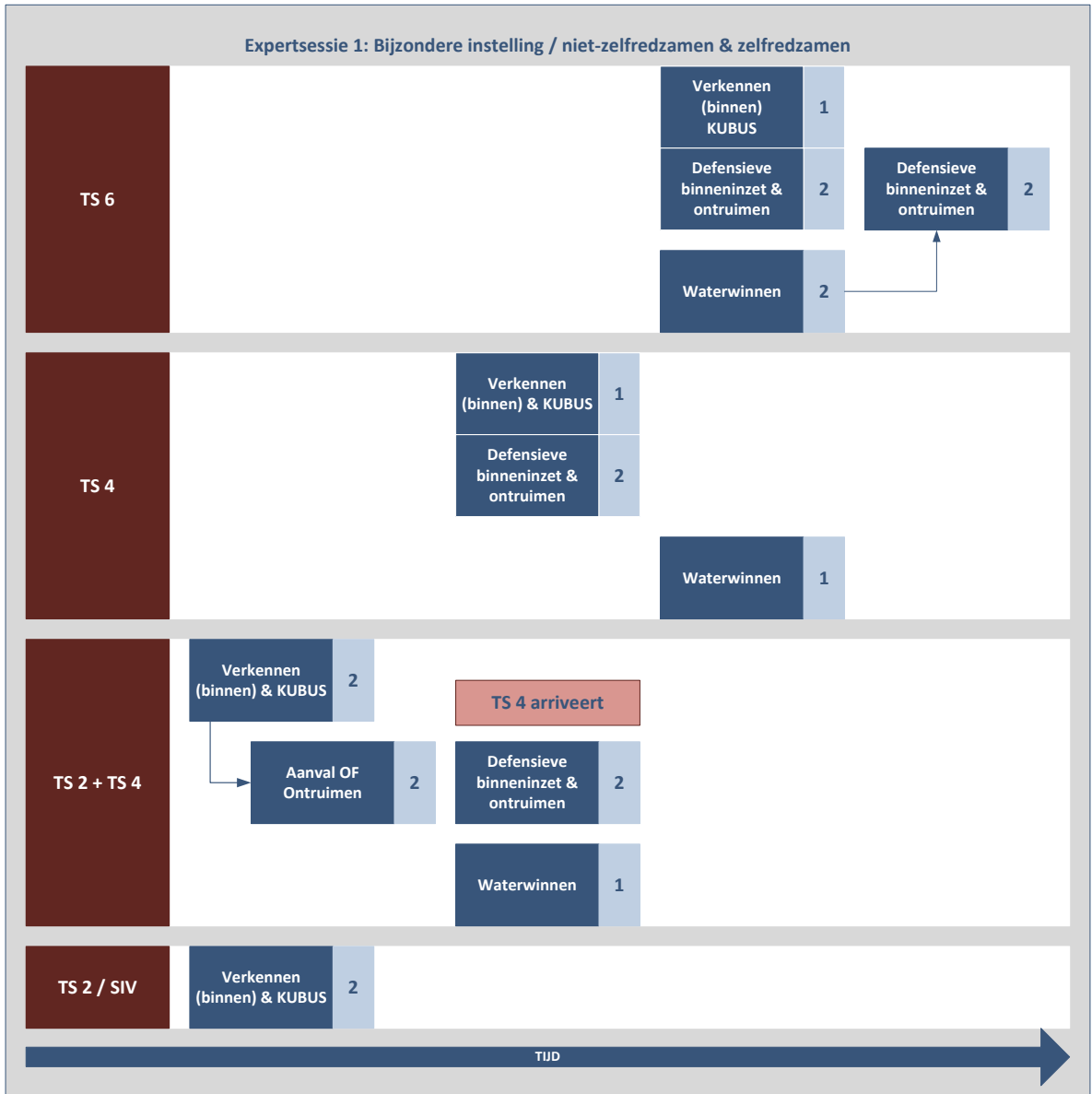
- de TS-6 relatief laat arriveert en drie activiteiten gelijktijdig uitvoert:
  - een buitenverkenning met 1 persoon (bevelvoerder)
  - een binnenverkenning en aanval met 2 ploegen van 2 personen
- de TS-4 iets eerder zal arriveren:
  - 1 persoon start met de buitenverkenning (bevelvoerder)
  - kort daarna voert een ploeg van 2 personen een binnenverkenning en aanval uit
- bij een inzet van TS-2 + TS-4 de TS-2 nog eerder arriveert:
  - 1 persoon start met de buitenverkenning

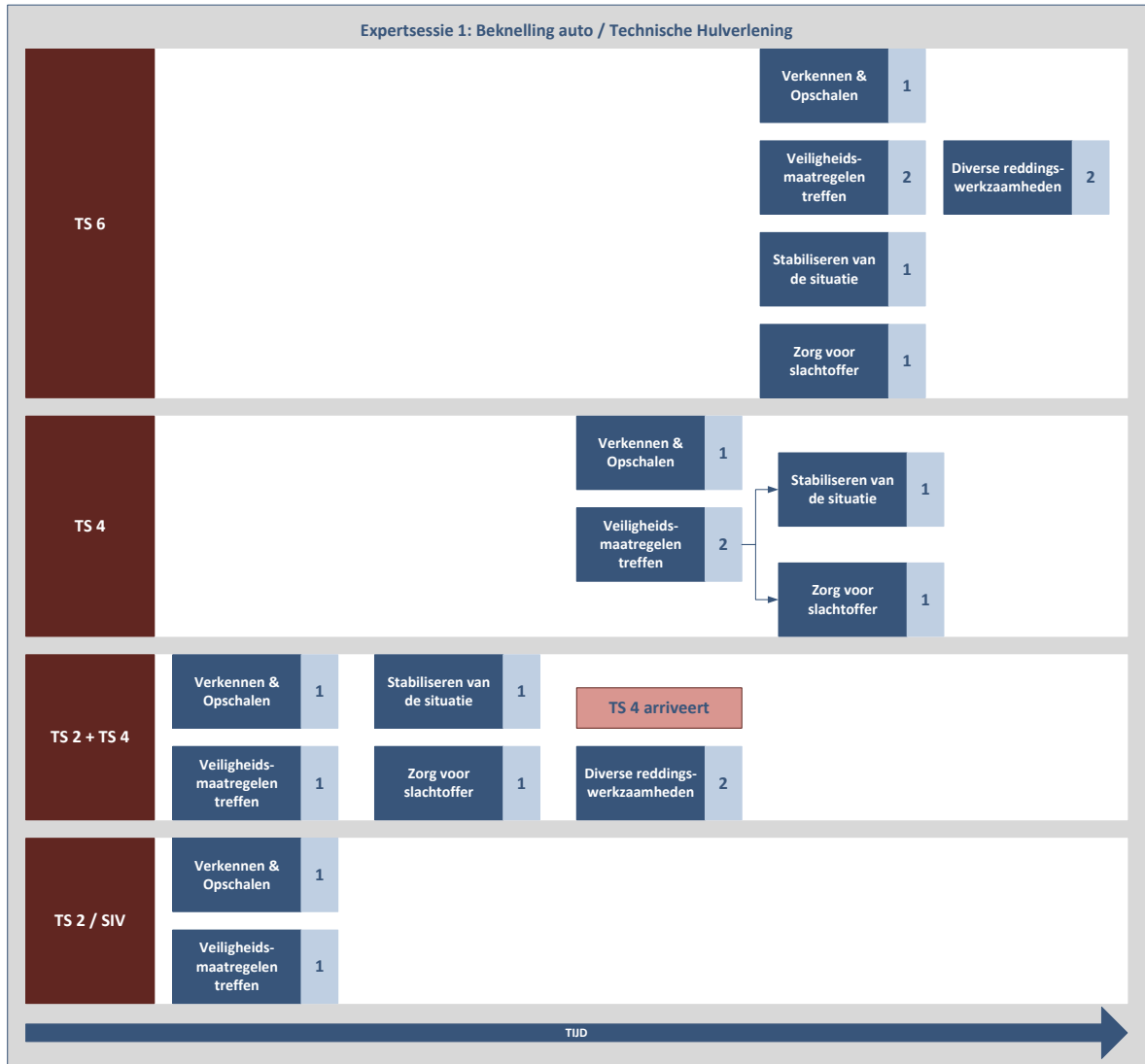
# Berenschot

- o na afronding van de buitenverkenning voert een ploeg van 2 personen de binnenverkenning en aanval uit
  - o na arriveren van de TS-4 voert een tweede ploeg van 2 personen een binnenverkenning en aanval uit (assisteren van de eerste ploeg)
- bij een inzet van alleen een TS-2/SIV wordt door 2 personen een buitenverkenning uitgevoerd. Daarna zouden er geen andere activiteiten uitgevoerd worden, in afwachting van volgende eenheden. Het wordt onveilig geacht om over te gaan tot een binnenverkenning/aanval.

Wellicht ten overvloede wordt opgemerkt dat in de andere expertgroepen bij ditzelfde incidenttype (zie in de volgende pagina's) andere uitkomsten zijn beschreven.

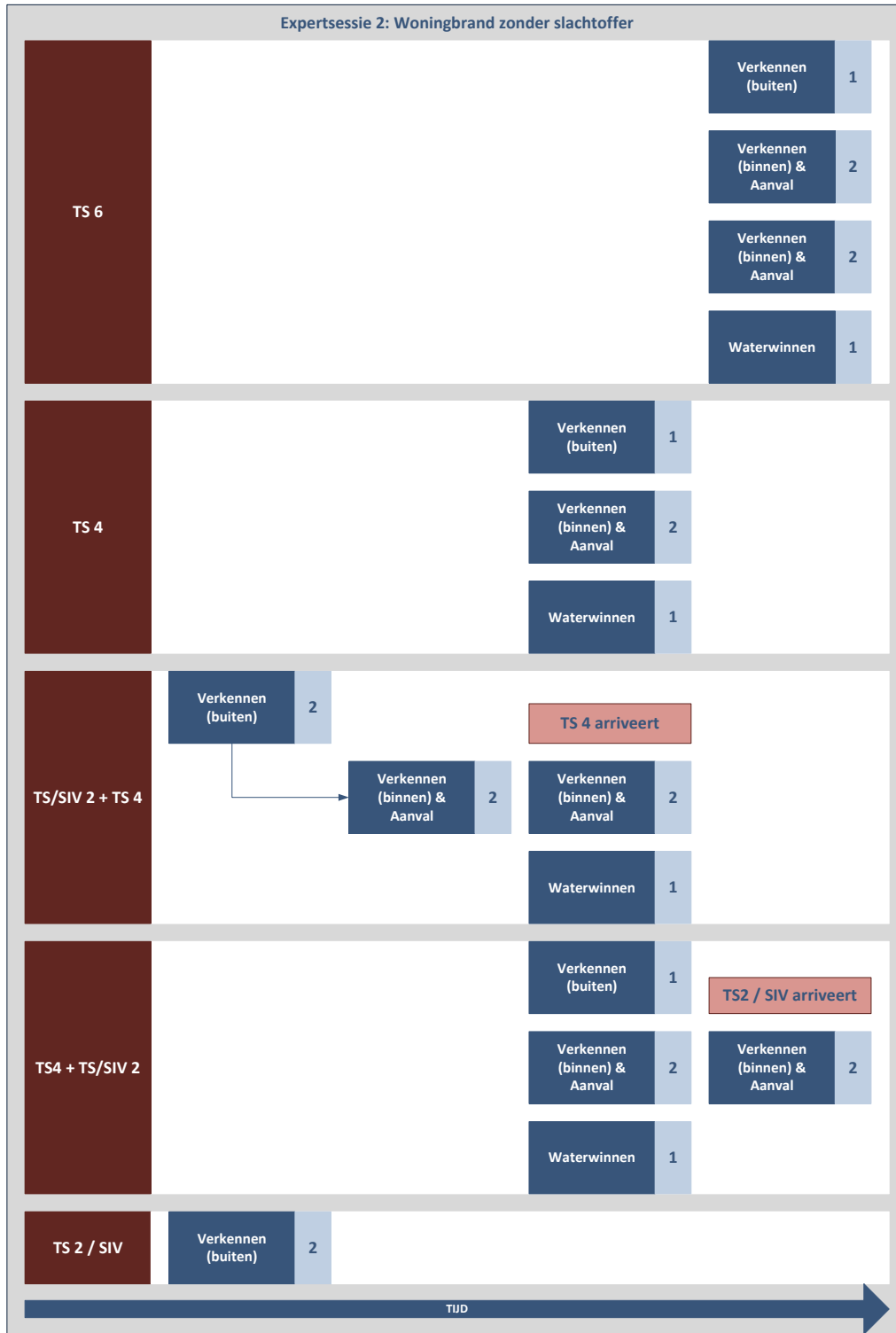


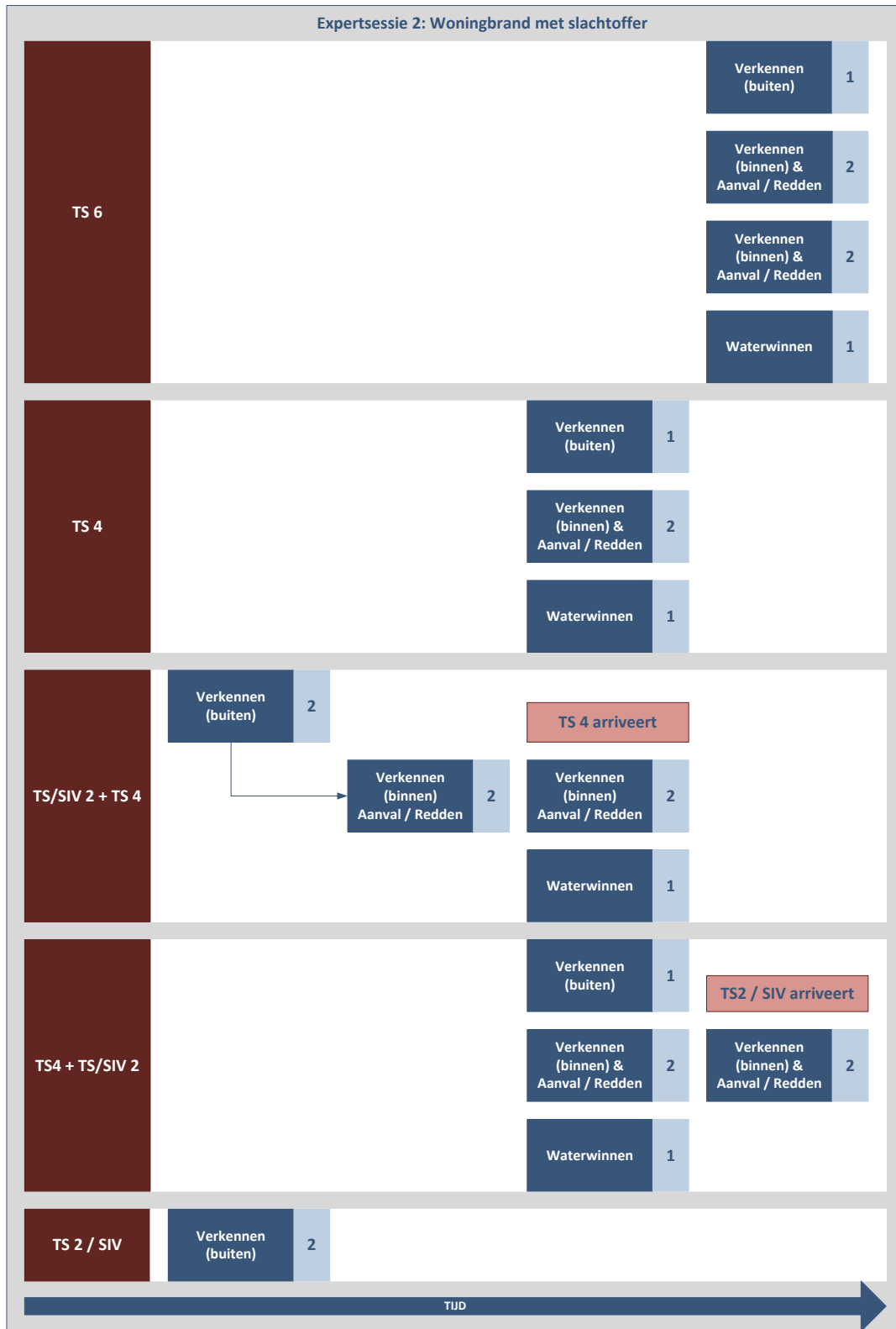


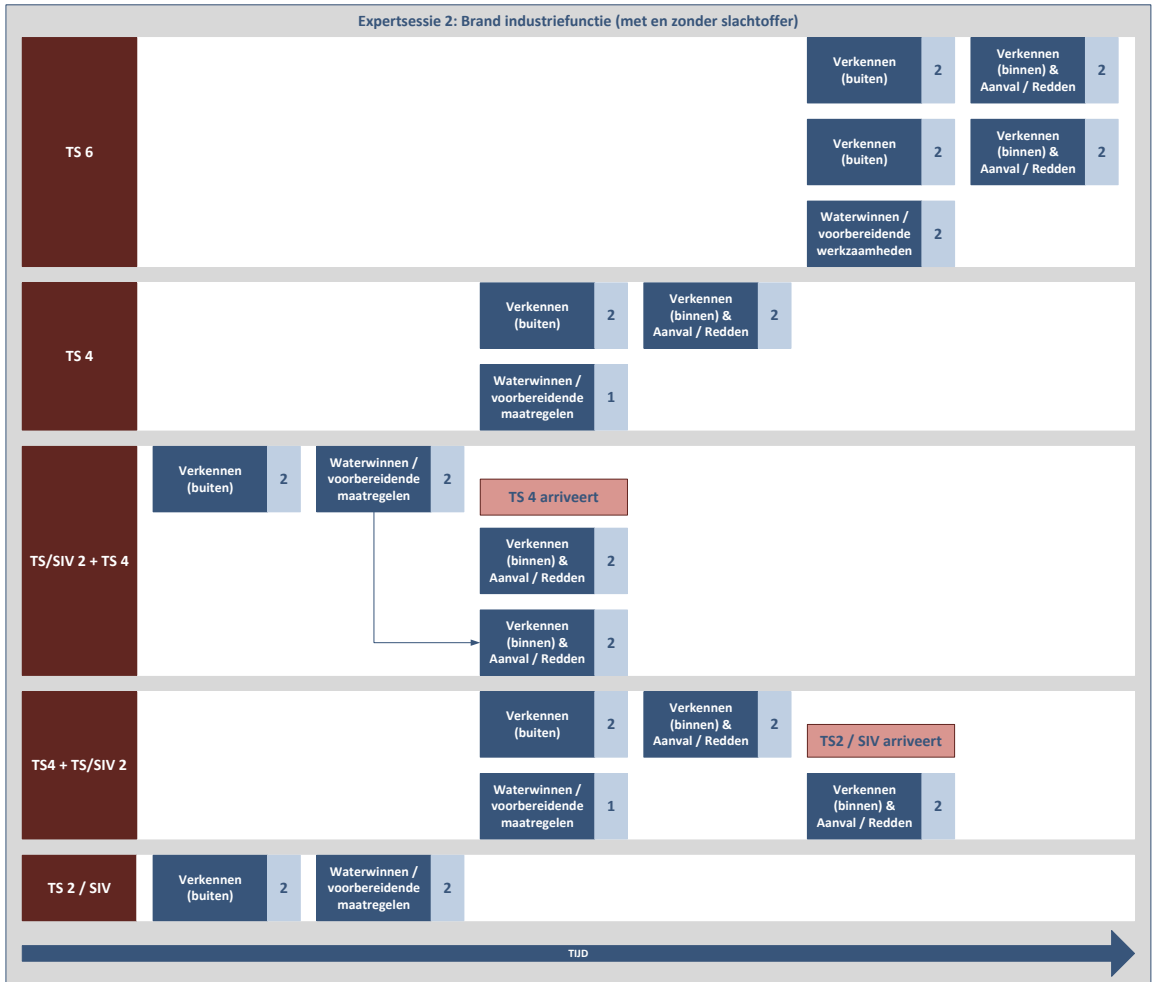




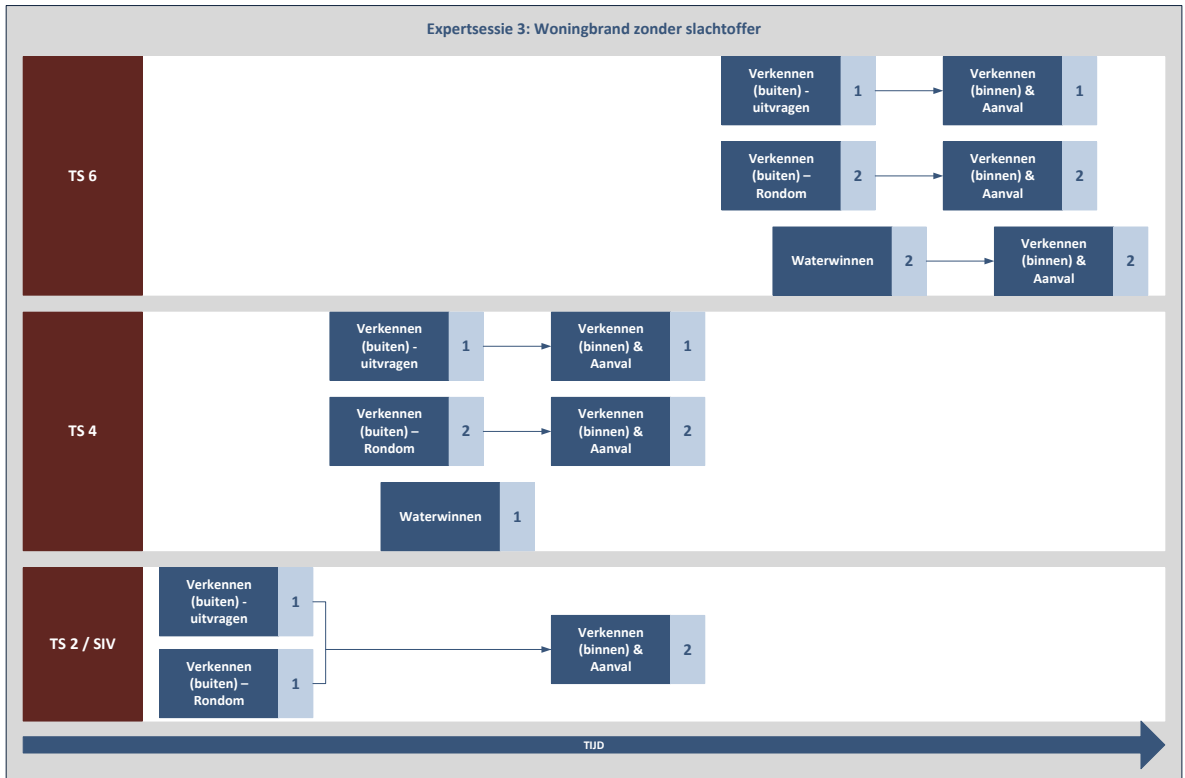
## Expertessie 2 (heterogene samenstelling)

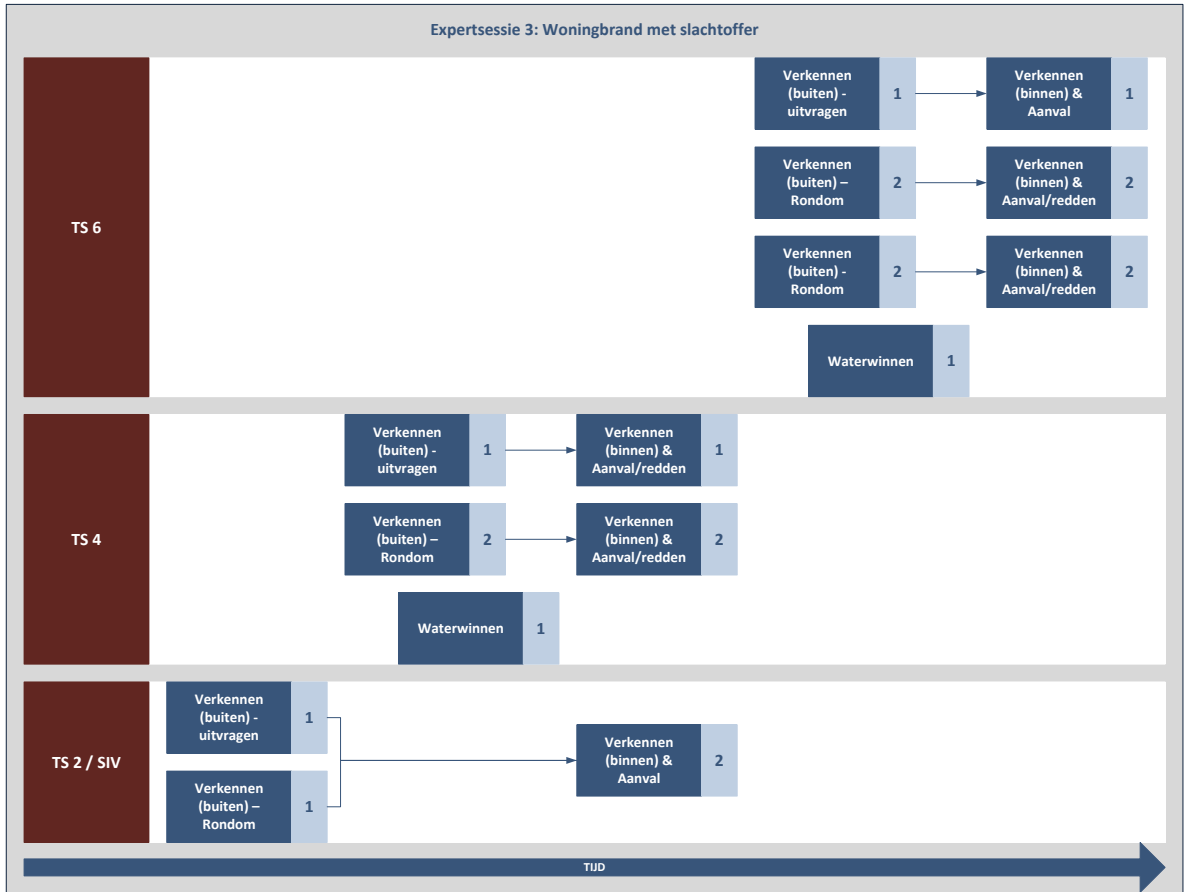






## Expertessie 3 (heterogene groep)





## Bijlage 6

### Afkortingenlijst

## Afkortingenlijst

Afkorting	Definitie
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
IFV	Instituut Fysieke Veiligheid
IOOV	Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (inmiddels Inspectie Veiligheid en Justitie)
NIFV	Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid
NIST	National Institute of Standards and Technology
NVBR	Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding
OMS	Openbaar Meldsysteem
RSTV	Rook Stroming Temperatuur en Vlammen
SIV	Snel Interventie Voertuig
SIV2	Snel Interventie Voertuig bezet met 2 mensen
TS	Tankautospuit
TS-2	Tankautospuit bezet met 2 mensen
TS-4	Tankautospuit bezet met 4 mensen
TS-6	Tankautospuit bezet met 6 mensen
VBV	Vakvereniging Brandweervrijwilligers
VenJ	(Minister/ministerie van) Veiligheid en Justitie
WODC	Wetenschappelijk Onderzoeks- en Documentatie Centrum