

# Situationele commandovoering bij de brandweer



De Brandweeracademie is onderdeel van het Instituut Fysieke Veiligheid.

Instituut Fysieke Veiligheid  
Brandweeracademie  
Postbus 7010  
6801 HA Arnhem  
www.ifv.nl  
info@ifv.nl  
026 355 24 00

## **Colofon**

Contactpersoon: drs. J.C. Hazebroek MCPm  
Titel: Situationele commandovoering bij de brandweer  
Datum: 1 september 2015  
Status: Definitief  
Versie: 1.7  
Auteurs: drs. J.C. Hazebroek MCPm, drs. B. van 't Padje, dr. J. Groenendaal,  
T. Geertsema BBA., dr. M.A. Hagens  
Reflectie door: prof. dr. I. Helsloot, drs. E. Oomes MCDM  
Met medewerking van: A.C. Boon BBA, drs. P.R.J. Jetten MCDm, drs. C.S.M. Tonnaer,  
dr. ir. M.N.M. Bertels  
Fotografie: T. de Kort (omslag), GelreNieuws  
Projectleider: drs. J.C. Hazebroek MCPm  
Review: dr. M.J. van Duin  
Eindverantwoordelijk: dr. ir. R. Weewer

# Voorwoord

Met trots presenteer ik u het eindrapport van het onderzoek *Innovatieve kijk op commandovoering*. Het is een omvangrijk en uniek onderzoek geworden, waar veel brandweermensen uit het land en experts aan hebben meegewerkt. Ik gebruik de term uniek omdat het experimenten betreft die nog nooit op deze manier zijn uitgevoerd en omdat commandotype en de mensfactor met elkaar in verband zijn gebracht. Toonaangevende experts op dit gebied hebben aan dit onderzoek meegewerkt en hebben gereflecteerd op de resultaten. De waarde blijkt ook uit het feit dat het onderzoek vanuit Defensie met belangstelling is gevolgd.

De aanleiding voor het onderzoek was de Leerarena Moerdijk, waar werd geconstateerd dat er van de commandostructuur werd afgeweken zoals die in de leerboekjes staat. Omdat tijdens de Leerarena ook bleek dat dit door veel collega's in het land werd herkend, werd dit als een zogenaamd "tweede orde leerpunt" beschouwd. Met de resultaten van dit onderzoek hebben we een goed antwoord voor de brandweer op dit tweede orde leerpunt geformuleerd en kunnen we opleidingen en trainingen beter richten op de praktijk.

Het onderzoek geeft hernieuwd inzicht in de manier waarop leiding wordt gegeven aan grootschalige incidenten en waar deze kan worden verbeterd. Het inzicht in het belang van de mensfactoren vind ik een eye-opener. waarvan ik denk dat deze veel breder van toepassing is dan alleen voor de brandweer, en zou moeten leiden tot een paradigmashift in de opzet, beoordeling en evaluatie van crisisbestrijding.

Op basis van theorie, die door een vergelijkend simulatieonderzoek is getoetst, wordt een voorstel gedaan voor "situationele commandovoering": een aanpassing van de huidige commandovoering waarvan wij denken dat het niet alleen beter zal gaan, maar ook beter aansluit bij de praktijk. Het inbouwen van hulpmiddelen die een "vergevingsgezinde infrastructuur" creëren voor de "feilbaarheid" van de mens in het systeem is daarbij echt een vernieuwing. We mogen met recht spreken van een "innovatieve kijk op commandovoering".

Het onderzoek is uitgevoerd onder de paraplu van het lectoraat Brandweerkunde en is, naast het onderzoek naar de tactieken en technieken van het kwadrantenmodel, één van de pijlers onder het lopende onderzoek van het lectoraat. Het onderzoek is gefinancierd door een innovatiesubsidie van het Ministerie van Veiligheid & Justitie, een bijdrage van een aantal brandweerregio's en van de Brandweeracademie.

De volgende brandweerkorpsen, veiligheidsregio's en andere partijen hebben financieel en/of inhoudelijk bijgedragen aan het onderzoek of hebben deelnemers voor experimenten beschikbaar gesteld:

- > Brandweer Amsterdam- Amstelland
- > Brandweer Gelderland- Midden
- > Veiligheidsregio Kennemerland
- > Brandweer Brabant- Noord
- > Brandweer Midden en West Brabant
- > Veiligheidsregio Noord-Holland Noord
- > Veiligheidsregio Haaglanden
- > Brandweer Rotterdam- Rijnmond
- > Brandweer Hollands Midden
- > Brandweer Twente
- > Brandweer Antwerpen
- > Crisislab
- > Rizoomes
- > Brandweeracademie

Ik ben ervan overtuigd dat met dit onderzoek een prachtig resultaat is bereikt dat direct kan worden ingebracht in opleiding en training, waarmee beter wordt aangesloten bij de dagelijkse praktijk en waarmee de commandovoering kan worden verbeterd. De Brandweeracademie gaat de resultaten van dit onderzoek als basis gebruiken voor de lessen commandovoering in opleidingen en trainingen die worden aangeboden aan brandweerofficieren.

Desalniettemin blijven er nog vele onderwerpen over die nader onderzocht kunnen worden. Ik hoop daarom dat de komende jaren, mogelijk in multidisciplinair verband, verder onderzoek kan worden uitgevoerd naar commandotypen en human factors in de praktijk. Het beoordelingskader, dat vanwege dit onderzoek is opgesteld, kan worden gebruikt om data over de praktijk van commandovoering te verzamelen en daar nog beter inzicht in te verkrijgen. Vanaf november 2015 opent de Brandweeracademie op grond van dit beoordelingskader een database over grootschalig brandweeroptreden. Hiervoor vraag ik de medewerking van de brandweerkorpsen.

Dit document is een (deels samenvattend) eindrapport. Van fase 1 (het theoriedeel) en van het vergelijkend simulatieonderzoek naar commandotypen is een apart deelrapport beschikbaar.

Ik wil graag alle partijen en personen die op enigerlei wijze hebben meegewerkt aan dit onderzoek bedanken. Zonder de financiële bijdragen van het Ministerie van Veiligheid en Justitie, de brandweerregio's en de Brandweeracademie en ook de medewerking van de vele brandweermensen uit de regio's was dit unieke onderzoek op deze schaal niet mogelijk geweest.

Ricardo Weewer  
Lector Brandweerkunde  
Brandweeracademie

# Swarming: een 'oude' bekende

*Beschouwing door de reviewer 'Situatieve commandovoering bij de brandweer'*  
dr. M.J. van Duin, lector Crisisbeheersing IFV

In de organisatiekunde is het boek van James Q. Wilson *Bureaucracy* (1989) een echte klassieker. Het boek opent met een verhaal over het begin van de Tweede Wereldoorlog. Een belangrijk deel van het snelle succes van Duitsland was de zogeheten 'Blitzkrieg'. Binnen enkele weken werden het Franse (en Britse, Belgische en Hollandse) leger in de pan gehakt. Wilson geeft aan dat dit - hetgeen algemeen gedacht wordt - niet het gevolg was van een stiekeme en onverwachte aanval (veel was al aangekondigd en de tegenstanders werden zeker niet verrast) of van een technische en kwantitatieve overmacht van de Duitsers. Heel andere factoren lagen ten grondslag aan dat succes.

Het waren vooral kleine eenheden met grondtroepen (met bootjes de Maas over!) die het Duitse succes bepaalden. Er was dus niet één commandant die het hele leger aanstuurde, maar kleine groepjes "*to permit independent actions by its smallest units*" (p. 15). Er was sprake van een "(...) *mission oriented command system. Commanders were to tell their subordinates precisely what was to be accomplished but not necessarily how to accomplish it*" (p. 16).

Wilson geeft een vergelijkbare analyse van een succesvolle reorganisatie in het gevangeniswezen, waarbij gevangenen zelf duidelijke verantwoordelijkheden werden gegeven en in het onderwijs waarbij een nieuw schoolhoofd een lastige school weer op de rails kreeg. Ook hier werden verantwoordelijkheden sterk gedecentraliseerd (met een sterk leider!) waarbij docenten en ook de leerlingen een duidelijke (eigen) rol kregen.

Als socioloog/bestuurskundige doet mij het dan ook goed te zien dat ook door de brandweer - nu voor de pelotonscommandanten (maar meer zal volgen!) - meer afstand wordt genomen van de hiërarchische commandostructuur. Daar zit voor mij dan ook de belangrijkste waarde van het onderzoek *Situatieve commandovoering bij de brandweer*. Tegenover de klassieke hiërarchische manier van aansturing wordt 'swarming' geplaatst: grotere flexibiliteit, waarbij de afzonderlijke (ondergeschikte) leidinggevendenden vooral zelf hun gang gaan. Naarmate de situatie complexer is, zal swarming meer wenselijk en noodzakelijk zijn.

Er heeft bij leidinggevendenden van operationele diensten lang (en bij sommigen nog steeds) het idee geleefd dat zij in staat zijn grote hoeveelheden informatie vanuit verschillende kanten komend, snel te kunnen verwerken en op grond daarvan leiding te geven en beslissingen te nemen bij allerlei soorten grote(re) calamiteiten. Zelf vergeet ik nooit oefeningen bij Schiphol (alweer meer dan 15 jaar terug), waarbij operationele commandanten leiding gaven aan de troepen in het veld, drie of vier portofoons tegelijk bedienden (met twee oren!) en gelijktijdig nog 'on scene' door anderen werden aangesproken. Ook de operationeel leider bij een multi-incident wordt feitelijk zo opgeleid en getraind. Iemand die grote hoeveelheden informatie tijdig verwerkt en daarna de goede stappen zet.

De waarde van het onderzoek is dat terecht grenzen worden verondersteld aan de 'factor mens'. Geen mens is immers tot dergelijke wonderen in staat en als wij Klein en anderen en hun verrichte studies er nog bijhalen (Naturalistic Decision-making) weten wij dat ervaring hierbij eveneens van groot belang is. Zonder voldoende ervaring kan een leidinggevende immers ook niet terugvallen op eerder verworven al-doende kennis. Ik hoop en verwacht dat deze onderzoeksinspanningen een ruim vervolg krijgen, zodat duidelijk kan worden of nu genoemde aspecten als 'freezing' en mogelijke opties voor verbetering als 'mindfulness' ook zo'n meerwaarde kunnen leveren. Swarming is voor mij een waardevol begin!

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>9</b>
1.1	Doelstelling	10
1.2	Vraagstelling	10
1.3	Drie onderzoeksfasen	11
1.4	Opbouw publicatie	11
1.5	Type onderzoek	12
1.6	Onderzoek mét en vóór het brandweerveld	12
1.7	Afbakening	13
<b>2</b>	<b>Theoretische basis van innovatieve commandovoering</b>	<b>14</b>
2.1	Inleiding	14
2.2	De organisatieprincipes	14
2.3	De human factors	21
2.4	Business Intelligence	26
2.5	Keuze van de deelonderzoeken	29
<b>3</b>	<b>Commandotype</b>	<b>31</b>
3.1	Inleiding	31
3.2	Onderzoeksopzet	31
3.3	Antwoorden op de deelvragen	33
3.4	De conclusie	36
3.5	De beperkingen van het huidige commandotype	37
<b>4</b>	<b>Human factors in commandovoering</b>	<b>39</b>
4.1	Inleiding	39
4.2	Ervaringskennis	40
4.3	Mindfulness: een bruikbaar stress coping mechanisme?	48
<b>5</b>	<b>Conclusies</b>	<b>51</b>
5.1	Inleiding: de probleemstelling	51
5.2	Het commandotype	51
5.3	De human factors	56
5.4	Eindconclusies	59
<b>6</b>	<b>Methodologische terugblik</b>	<b>60</b>
6.1	Het wetenschappelijk fundament	60
6.2	De meerwaarde én beperking van de virtuele omgeving	61
6.3	De waarde van waarneming	61
6.4	De deelnemer	62
<b>7</b>	<b>Op de grens van het kunnen - een pleidooi voor een vergevingsgezinde infrastructuur</b>	<b>64</b>
7.1	Op de grens van het kunnen.	64
7.2	De limiet van expertise	66
7.3	Functies in een vergevingsgezinde infrastructuur.	68
7.4	Voorkomen van irrationeel automatisch gedrag: het stopbord.	72
7.5	Ondersteunen van oplossingsrichtingen en improvisatie: de richtingaanwijzer.	74
7.6	Organiseren van adequate leiding en commandovoering: de stoeptegel	76

7.7	Bewaken van tijd en tijdbeleving: de eierwekker	78
7.8	Bewaken van ondersteunende en faciliterende processen: Het controlelampje	81
7.9	Slotpleidooi: de vergevingsgezinde infrastructuur ná de brand	83
<b>8</b>	<b>Naar inzicht in wat effectieve commandovoering is</b>	<b>85</b>
8.1	Inleiding	85
8.2	Het GBO-onderzoek nader gekarakteriseerd en in zijn context geplaatst	86
8.3	En nu naar wat het GBO-onderzoek wel en niet oplevert op dit moment	89
8.4	Naar de toekomst, hoe zijn de resultaten van dit onderzoek te gebruiken voor GBO?	92
<b>9</b>	<b>Schets van situationele commandovoering in de operationele praktijk</b>	<b>93</b>
9.1	Doelstelling van grootschalig optreden	93
9.2	De rol van de bevelvoerder bij grootschalig optreden	94
9.3	De rol van de (H)OVD in grootschalig optreden	95
9.4	Overschakeling naar ander commandotype?	95
9.5	Na de inzet	96
<b>10</b>	<b>Het geheel overziend</b>	<b>97</b>
10.1	Het doel	97
10.2	Theoretische basis	97
10.3	Commandotypes	98
10.4	Human factors	99
10.5	Bijvangst	100
10.6	Concrete aanpassingen	101
	<b>Gebruikte literatuur</b>	<b>103</b>
	<b>Bijlage: automatische stressreacties op OVD's</b>	<b>110</b>



# 1 Inleiding

De brandweer beschikt voor grootschalige incidentbestrijding over een hiërarchisch commandomodel<sup>1</sup>. Het model schrijft voor dat er op ieder moment in de brandweerorganisatie sprake is van een eenhoofdige leiding. De manschappen, bevelvoerders, officieren van dienst en hoofdofficieren van dienst staan altijd in een vaste, hiërarchische relatie tot elkaar. De hoogste commandovoerder heeft de leiding over het incident vanaf het moment van alarmering, ook als hij of zij nog niet ter plaatse is. Er is een gestandaardiseerde alarmeringsprocedure die voorschrijft welke ploegen en functionarissen aanwezig moeten zijn bij welk type incident. Er is een vrij sterke nadruk op vooraf vastgestelde werkprocedures en inzetvoorstellen. Het hiërarchische commandomodel wordt in trainingen, procedures en opleidingen veelal met de volgende argumenten onderbouwd.

- > De snelheid van besluitvorming is hoog omdat er door de centrale leiding weinig overlegd en gediscussieerd hoeft te worden.
- > De organisatie is efficiënt omdat alle delen van de brandweerorganisatie dezelfde aanpak volgen ('alle neuzen dezelfde kant op') en zoveel mogelijk gestandaardiseerde werkprocessen volgen.
- > Er is sprake van complete, gemeenschappelijke beeldvorming (overzicht) bij officieren op basis van informatie die door bevelvoerders wordt aangeleverd en vervolgens weer met bevelvoerders wordt gedeeld.
- > Door het complete overzicht zijn (hoofd)officieren het best in positie om expliciet te besluiten over de noodzaak van een inzet versus de te nemen risico's.
- > Toezicht door (hoofd)officieren op het handelen van bevelvoerders vormt een extra waarborg voor de arbeidsveiligheid.

In de praktijk en uit de conclusies van incidentevaluaties<sup>2</sup> blijkt echter dat de brandweer bij grootschalige incidenten afwijkt van het hiërarchische commandomodel. Denk hierbij aan de volgende voorbeelden van gesignaleerde afwijkingen.

- > Er is meer, minder of ander brandweerpersoneel ter plaatse dan van tevoren bedacht.
- > Eenheden zetten zichzelf in zonder instructie van de hoogste leidinggevende ter plaatse.
- > De werkverdeling pakt anders uit dan van tevoren bedacht.
- > Knelpunten worden niet met de standaard aanpak bestreden.
- > Er wordt afgeweken van veiligheidsprocedures, bijvoorbeeld ontsmetten, of deze worden niet uitgevoerd zoals beschreven.
- > Leidinggevendenden vervullen rollen die niet in het formele ontwerp staan beschreven (bijvoorbeeld Officier van Dienst Nazorg of Veiligheidsofficier).
- > Communicatie tussen ploegen vindt anders plaats dan bedacht en gaat grotendeels buiten de hiërarchie om.
- > Naast de formele warme commandostructuur wordt ook gebruikgemaakt van de reguliere koude (dagelijkse) leidingstructuur.

---

1 'De brandweerorganisatie heeft een hiërarchische organisatiestructuur waarin de OVD de leidinggevende schakel is tussen de bevelvoerder en de HOVD.' En: 'De OVD stuurt specialisten aan en neemt het management van het incident op zich.' (Tekstboek OVD, 2012). Zie ook: 'Bevelvoerder Oriëntatie, 2011'.

2 Het incident bij Moerdijk (NVBR, 2011), de natuurbrand op de Hoge Veluwe (Zijp, Slakhorst, Buiting, Hilgenberg & Beekhuis, 2014), de brand op vissersschip de Johanna Maria (Van den Ende, Frenzt, Hazebroek, Tonnaer & Van Werkhoven, 2015) en de brand in seniorenflat 'De Notenhout' in Nijmegen (in publicatie).

Op basis van zowel de praktijk als de constatering in de incidentevaluaties is de Brandweeracademie, met ondersteuning van het ministerie van Veiligheid en Justitie (V&J) en tien regionale brandweerkorpsen, in 2013 een onderzoek gestart naar manieren om de commandovoering (bij grootschalig optreden) te innoveren.

## 1.1 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het creëren van een nieuw model dat de brandweer in Nederland in staat stelt om de effectiviteit van de commandovoering tijdens grote incidenten te verbeteren. In dit model staat het aanpassingsvermogen van commandovoerders van de brandweer onder stressvolle omstandigheden centraal. Er is onder meer onderzocht of in het organisatieontwerp van de commandovoering van het grootschalig brandweeroptreden voldoende rekening is gehouden met de onvoorspelbaarheid van de taakomgeving. Is het huidige ontwerp niet te star, waardoor er onnodig vaak sprake is van een afwijking? Het gaat om het basisontwerp van de commandovoering in relatie tot het noodzakelijke aanpassingsvermogen om grote incidenten te kunnen managen.

Een commandostructuur wordt altijd ingevuld en uitgevoerd door mensen. Er kunnen effectieve nieuwe structuren worden ontwikkeld, maar als daarbij geen aandacht wordt besteed aan de *human factors*, is er geen enkele garantie dat een nieuwe structuur ook gaat werken. Om deze reden wordt extra aandacht besteed aan de stress die grote incidenten veroorzaakt op de besluitvorming door commandovoerders. Deze stress is namelijk een bepalende factor<sup>3</sup> voor de prestaties van de commandovoering. De verwachting is dat met het betrekken van human factors in het systeem van commandovoering een hele nieuwe weg kan worden ingeslagen als het gaat om het verbeteren van besluitvorming en de opleiding, oefening en werving en selectie van commandovoerders.

Dit laatste is ook de reden waarom de Brandweeracademie (namens Brandweer Nederland) ook deelneemt aan het EU-project *Firemind*<sup>4</sup>, gericht op onderzoek naar situational awareness en de zelfreflectie op deze competentie. Vanzelfsprekend ligt er een nauwe relatie tussen commandovoering en situational awareness.

## 1.2 Vraagstelling

In het onderzoek staan twee hoofdvragen centraal.

1. In hoeverre en om welke reden is het problematisch dat de commandovoering van grootschalig brandweeroptreden afwijkt van haar organisatieontwerp?
2. Door welke wijzigingen in het organisatieontwerp en/of de uitvoering van de commandovoering kan het grootschalig brandweeroptreden verbeteren?

De onderzoeksvragen zijn geselecteerd op basis van de hypothese dat commandovoerders tijdens grootschalige brandweeroptredens hun commandovoering aan moeten passen aan de situatie. Daarbij wordt er vanuit gegaan dat de betreffende situatie een beslissende rol

---

<sup>3</sup> Christis (1997); Jansen (1996).

<sup>4</sup> Het project *Firemind* gaat over de competentie "situational awareness" en de zelfreflectie op deze competentie. Situational awareness gaat binnen de studie over de manier waarop je informatie tot je neemt en toepast voor veilig en effectief repressief optreden. Deelnemende landen zijn o.a. Het Verenigd Koninkrijk, Denemarken, Duitsland en België

speelt bij de manier waarop de brandweer een incident bestrijdt. De basis voor deze hypothese is gelegd in het eind 2014 gepubliceerde raamwerk (Van 't Padje, Groenendaal & Hazebroek, 2014).

### 1.3 Drie onderzoeksfasen

Om de twee hoofdvragen te beantwoorden, kent het onderzoek naar innovatieve commandovoering drie fasen.

1. Fase 1 betreft het maken van een theoretisch model waarmee het grootschalig optreden geanalyseerd en beoordeeld kan worden. Dit wordt het analyse- en beoordelingskader genoemd. Daarnaast zijn verschillende hypothesen geformuleerd over hoe de commandovoering tijdens het grootschalig brandweeroptreden verbeterd zou kunnen worden. Fase 1 is eind 2014 afgerond middels het publiceren van de tussenrapportage *Innovatieve kijk op commandovoering – Het Raamwerk* (Groenendaal, Hazebroek & Van 't Padje, 2014). In deze tussenrapportage zijn, op basis van de gevonden theorie, hypothesen geformuleerd en (deel)onderzoeksvragen vastgesteld voor fasen 2 en 3. Om de opbouw van dit rapport plaats te laten vinden zoals het onderzoek heeft plaatsgevonden, vindt u deze hypothesen en (deel)onderzoeksvragen voor fasen 2 en 3 bij de afsluiting van hoofdstuk 2: de theoretische basis van innovatieve commandovoering.
2. In fase 2 staat het testen van hypothesen over commandotypen centraal. Dit vergelijkend simulatieonderzoek heeft betrekking op de organisatieprincipes en focust op de vraag hoe sterk de hiërarchie van de brandweerorganisatie zou moeten zijn (Hazebroek, Van 't Padje & Groenendaal, 2015). Fase 2 is (definitief) afgerond middels het *deelfrapport commandotype* dat 1 september 2015 is gepubliceerd.
3. Ook in fase 3 staat het testen van hypothesen centraal, dit keer met betrekking tot
  - de rol van ervaring op automatische stressreacties en het waarnemingsvermogen van officieren van dienst en
  - de behulpzaamheid van mindfulness-trainingen bij het presteren onder stress.

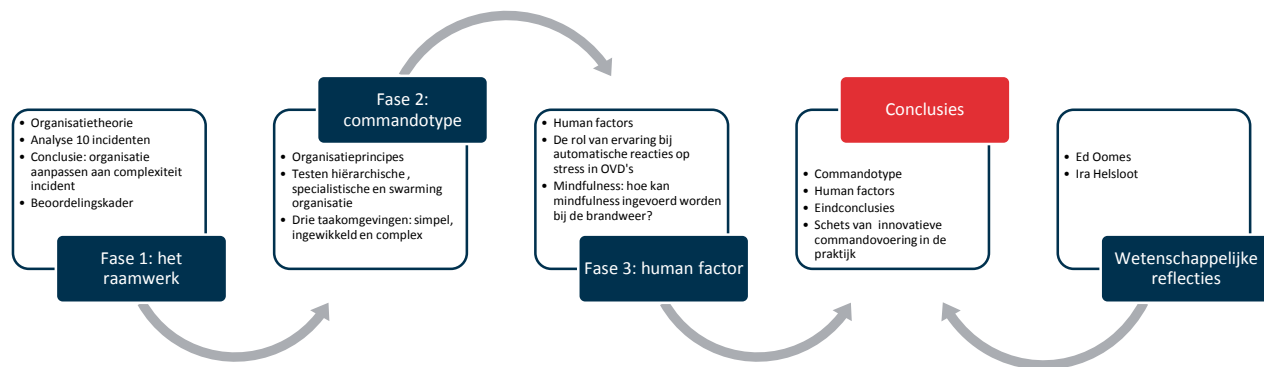
Deze deelonderzoeken proberen vanuit de human factors een antwoord te krijgen op de vraag hoe commandovoerders effectiever om kunnen gaan met de stress die door grote incidenten wordt veroorzaakt.

Met het opleveren van de voorliggende publicatie zijn alle drie de onderzoeksfasen van het project innovatieve commandovoering afgerond.

### 1.4 Opbouw publicatie

In deze publicatie worden de onderzoeksresultaten uit fase 1, 2 en 3 samengevat. De resultaten uit fase 1 en 2 zullen beknopt worden weergegeven, zie voor de volledige onderzoeken Van 't Padje e.a. (2014) en Hazebroek e.a. (2015). De resultaten uit fase 3 worden in deze publicatie voor het eerst besproken en zullen om die reden uitgebreider toegelicht worden. Daarnaast is er voor gekozen om drie binnen het brandweerveld vooraanstaande wetenschappers – prof. dr. I. Helsloot en drs. E. Oomes MCDM– vanuit hun eigen achtergrond en kennis te laten reflecteren op de resultaten en de experimenten om zodoende een nóg veelomvattender beeld van commandovoering binnen de brandweer te verkrijgen. Hun reflectie vormt een extra basis voor de eindconclusies en biedt tegelijk (extra) aanknopingspunten voor mogelijk vervolgonderzoek.

In de volgende figuur ziet u de samenhang tussen de verschillende fases van het onderzoek naar innovatieve commandovoering en de opbouw van de voorliggende publicatie.



Figuur 1. Fasering onderzoek Situationele commandovoering bij de brandweer

## 1.5 Type onderzoek

Voor de hoofdlijn van het totale onderzoek is een specifiek type toegepast onderzoek uitgevoerd, namelijk 'ontwikkelingsonderzoek' (ook wel 'ontwerponderzoek' genoemd). In dit type onderzoek worden op basis van theoretische inzichten praktische oplossingen ontworpen en getest (Van Thiel, 2010). Er zijn in dit onderzoek drie wetenschappelijke domeinen gebruikt om het commandomodel te maken en de verbetervoorstellen te vinden en te formuleren:

- > Beleidsevaluatietheorie: op wat voor manier kan (de uitvoering en het resultaat van) grootschalig brandweeroptreden het meest accuraat worden beoordeeld?
- > Organisatiekundig: welke organisatieprincipes zijn het meest geschikt voor commandovoering tijdens grote incidenten?
- > Human factors: hoe kan het meest effectief worden omgegaan met de stress die een incident veroorzaakt bij commandovoerders?

Voor de uitvoering van de drie deelonderzoeken zijn diverse andere typen onderzoek toegepast, die in de betreffende hoofdstukken beschreven worden.

## 1.6 Onderzoek mét en vóór het brandweerveld

Het onderzoek is uitgevoerd onder de paraplu van het lectoraat Brandweerkunde van de Brandweeracademie en is mede gefinancierd door het Ministerie van Veiligheid en Justitie. De volgende brandweerkorpsen en andere organisaties zijn inhoudelijk betrokken en dragen bij aan het onderzoek.

- > Brandweer Amsterdam – Amstelland
- > Brandweer Gelderland-Midden
- > Veiligheidsregio Kennemerland
- > Brandweer Brabant-Noord
- > Brandweer Twente
- > Brandweer Midden en West Brabant
- > Veiligheidsregio Haaglanden
- > Brandweer Rotterdam-Rijnmond
- > Brandweer Hollands-Midden

- > Brandweer Antwerpen
- > Veiligheidsregio Noord-Holland Noord
- > Crisislab
- > Rizoomes.

Los van deelname van de organisaties, zijn in totaal circa 250 bevelvoerders en officieren, afkomstig uit de deelnemende regio's, als deelnemer of waarnemer aanwezig geweest bij de experimenten. Zij waren zonder uitzondering enthousiast over de doelstelling van het onderzoek. Daarnaast werd de nauwe betrokkenheid van het brandweerveld met dit onderzoek zeer gewaardeerd.

## 1.7 Afbakening

Dit onderzoek richt zich op de commandovoering tijdens grootschalig brandweeroptreden. Grootschalig brandweeroptreden wordt gedefinieerd als een inzet vanaf vier tankautospuiten. De focus van dit onderzoek ligt op de volgende drie niveaus van commandovoering: 1) bevelvoerder, 2) officier van dienst, 3) hoofdofficier van dienst omdat deze functionarissen zijn aangewezen om bij incidenten besluiten te nemen over de inzet van de brandweer. De rol van en samenhang met de traditionele ketenpartners – geneeskundige hulpverlening, gemeente en politie – blijft dus buiten beschouwing. Ook de politiek-bestuurlijke en communicatieve aspecten van grote incidenten worden in dit onderzoek niet onderzocht. Het onderzoek naar commandovoering bij grootschalig brandweeroptreden levert echter wel een nieuw, op wetenschappelijke kennis gebaseerd model op, dat tevens een aanzet zijn tot verder innoveren van mono- en multidisciplinaire crisisbesluitvorming.

In dit onderzoek gaat het om het oplossen van operationele knelpunten, dat wil zeggen om het beperken en bestrijden van de dreiging en aantasting van de fysieke veiligheid. Qua type incidenten is vooral rekening gehouden met grote, ernstige en acute incidenten zoals zeer grote branden, ongevallen met gevaarlijke stoffen en grootschalige verkeersongevallen.

Het onderzoek naar grootschalig brandweeroptreden heeft niet als doel om te bepalen of een bepaalde procedure wel of niet is gevolgd en wat daar de consequenties van waren. Het richt zich namelijk op het model zelf. Het onderzoek en het model dat daaruit volgt, beperken zich tot de operationele aspecten van incidentbestrijding. Dat wil zeggen tot de aanpak waarmee een bedreiging van de fysieke veiligheid kan worden weggenomen.

De brede, wetenschappelijke aanpak van het onderzoek laat onverlet dat lang niet alle beschikbare wetenschappelijke kennis over commandovoering is betrokken. Het opgeleverde commandomodel is niet volledig of allesomvattend. Het is ook niet het enige beschikbare model. Defensie heeft bijvoorbeeld een eigen doctrine die op punten verschillend is van het commandomodel dat in dit onderzoek is gemaakt (Ministerie van Defensie, N.B.). Het commandomodel dat in dit onderzoek wordt opgeleverd, moet daarom zowel gezien worden als een model dat gefundeerd enkele verbetervoorstellen doet, maar tegelijkertijd ook als een groeimodel dat verder zal moeten worden doorontwikkeld. Het is een eerste stap in de richting van een ander type commandovoering specifiek voor de brandweer.

# 2 Theoretische basis van innovatieve commandovoering

## 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de theoretische basis gelegd van het onderzoek naar innovatieve commandovoering. Deze theoretische basis is gebaseerd op de resultaten van fase 1 (Van 't Padje e.a., 2014) en heeft betrekking op de monodisciplinaire, operationele commandovoering tijdens grootschalig brandweeroptreden. In volgende hoofdstukken wordt deze theoretische basis gebruikt bij een vergelijkend simulatieonderzoek, een experiment en een pilot.

Commandovoering wordt in dit onderzoek gedefinieerd als:

1. het nemen van beslissingen over operationele zaken, dat wil zeggen de aanpak waarmee een bedreiging van de fysieke veiligheid kan worden weggenomen, en
2. het laten uitvoeren van deze beslissingen.

Commandovoering wordt in deze theoretische basis belicht vanuit drie invalshoeken, die gericht zijn op het versterken van het aanpassingsvermogen van de brandweer.

- > Organisatieprincipes: gericht op de aansturing en inrichting van eenheden en functionarissen (paragraaf 2.2).
- > Human factors: gericht op het functioneren van mensen die besluiten moeten nemen en uitvoeren in simpele, complexe en gevaarlijke situaties (paragraaf 2.3).
- > Business intelligence: gericht op het informeren van de brandweer over de mate van complexiteit van de situatie en het eigen optreden<sup>5</sup> (paragraaf 2.4).

Op basis van de theoretische basis in paragrafen 2.2 t/m 2.4 wordt in paragraaf 2.5 toegelicht op welke gronden keuzes zijn gemaakt voor het vervolgonderzoek in fasen 2 en 3.

In dit hoofdstuk worden de modelmatige aspecten van de drie invalshoeken van het onderzoek naar commandovoering in een verkorte versie gepresenteerd. De uitgebreide versie, inclusief een verantwoording van de gehanteerde onderzoeksmethodes, is te vinden in *Innovatieve kijk op commandovoering – Het Raamwerk* (Van 't Padje e.a., 2014).

## 2.2 De organisatieprincipes

Centraal in het theoretische model van commandovoering staat het aanpassingsvermogen van de brandweer. Er wordt op basis van organisatie- en systeemtheorie<sup>6</sup> aangenomen dat de brandweer beter presteert als de commandovoering zich snel en effectief aanpast aan de incidentkenmerken.

<sup>5</sup> Onder andere decision support, bereikbaarheidskaarten, objectinformatie.

<sup>6</sup> De systeemtheorie kijkt naar de complexiteit van systemen en de afhankelijkheden tussen verschillende delen van het systeem en wordt binnen dit onderzoek als dominant beschouwd (Hassard, 1991; Huguen & Van Gestel, 2007).

De huidige organisatieontwerpen van de brandweer zijn van het type ‘one size fits all’. Er is maar één organisatieontwerp per incidenttype, terwijl de incidenten binnen één type onder andere op het gebied van complexiteit sterk van elkaar kunnen verschillen. Om de complexiteitsverschillen goed te kunnen managen en de brandweerprestaties te optimaliseren, moeten commandovoerders de brandweerorganisatie aan de situatie (incidentkenmerken) kunnen aanpassen (Van 't Padje e.a., 2014). Het uitgangspunt daarbij is dat de brandweerorganisatie net zo flexibel is als het incident dat moet worden bestreden. De algemene gedachte hierachter is: hoe complexer, dynamischer en onvoorspelbaarder het incident, hoe sterker het aanpassingsvermogen van de commandovoering moet zijn. Dit is wat de omgevingsbalans wordt genoemd.

Het ontwikkelde model voor commandovoering splitst het aanpassingsvermogen in twee delen: de omgevingsbalans en de interne balans.

### 2.2.1 Omgevingsbalans

De omgevingsbalans stelt dat het commandotype moet zijn afgestemd op de mate van complexiteit van een incident. Er zijn op basis van de mate van complexiteit door Van 't Padje e.a. (2014) drie incidenttypen gedefinieerd: simpel, ingewikkeld en complex. Daarnaast zijn er drie archetypen of oervormen van commandovoering gedefinieerd: hiërarchisch, specialistisch en swarming. Deze archetypen verschillen in de mate van flexibiliteit. Er is sprake van een balans als de mate van complexiteit van het incidenttype en de mate van flexibiliteit van het commandotype in evenwicht zijn (zie onderstaande tabel).

Omgevingsbalans		Commandotype		
		Hiërarchisch	Specialistisch	Swarming
Incidenttype	Simpel	<b>BALANS</b>	ONBALANS	ONBALANS
	Ingewikkeld	ONBALANS	<b>BALANS</b>	ONBALANS
	Complex	ONBALANS	ONBALANS	<b>BALANS</b>

Tabel 1. Omgevingsbalans

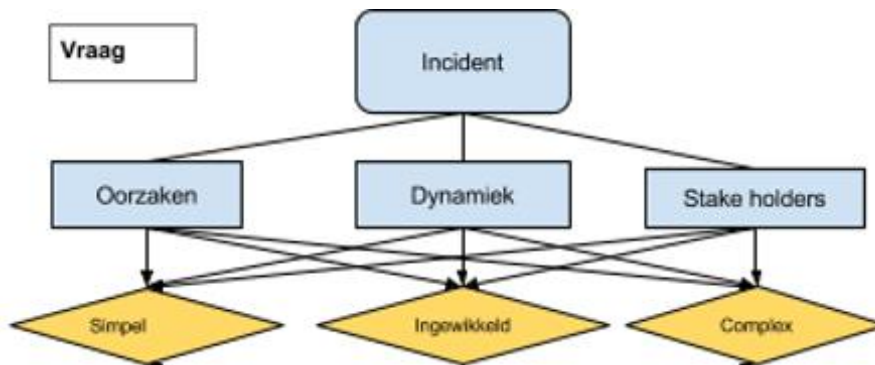
### 2.2.2 Interne balans

De interne balans gaat over de eis dat de commandovoering zelf evenwichtig moet zijn. De interne balans stelt dat het commandovermogen om de juiste aanpak te bepalen (stuurvermogen) en om een aanpak op een goede manier uit te (laten) voeren (bestuurbaarheid) even flexibel moeten zijn. Flexibel de aanpak kunnen bepalen en veranderen heeft alleen zin als de organisatie ook in staat is om snel te reageren en de gekozen aanpak werkbaar is. Dit samenspel tussen stuurvermogen en bestuurbaarheid wordt de interne balans genoemd. Zie voor een verdere uitwerking van beide begrippen paragraaf 2.2.4.

### 2.2.3 De complexiteit van het incident

Een incident, ook aangeduid als taakomgeving, bestaat uit de volgende drie delen (zie ook figuur 2).

- > Oorzaak: de (potentiële) bedreiging van de fysieke veiligheid.
- > Dynamiek: de manier waarop de (potentiele) bedreiging zich ontwikkelt.
- > Stakeholders en zaken: de personen, zaken en gebieden die worden bedreigd door de oorzaak.



Figuur 2. Complexiteit van een incident

De complexiteit van een incident wordt in dit onderzoek gedefinieerd als de mate van heterogeniteit, dynamiek en interdependentie van de delen van een incident (gebaseerd op definitie van complexiteit van Lee, 1997). Deze begrippen worden in dit onderzoek als volgt gehanteerd.

- > Heterogeniteit: de verschillende aspecten (brand, beknellingen, instorting, gevaarlijke stoffen) die gezamenlijk het incident vormen.
- > Dynamiek: de mate waarin het incident zich ontwikkelt. Denk als voorbeeld aan: de hitte van een brand, de dichtheid en toxiciteit van de rook, de stabiliteit van de zuurstoftoevoer, de kracht van de wind, de stabiliteit van de windrichting.
- > Stakeholders: het aantal belanghebbenden en de mate waarin hun belangen overeenkomen of verschillen. Denk in het geval van een brand in stedelijk gebied aan: betreft het één huishouden van vier mensen, of zijn er ook enkele huishoudens met zorgbehoevenden betrokken en is de brand doorgeslagen naar de parkeergarage?
- > Interdependentie: de mate waarin de verschillende aspecten (brand, beknellingen, instorting, gevaarlijke stoffen), stakeholders en de dynamiek samenhangen. Denk in het geval van een vliegtuigcrash aan: het type gebied dat is geraakt (polder, stedelijk gebied, industrieel gebied), het soort vliegtuig (vracht/ passagiers), de hoeveelheid aanwezige kerosine, de mogelijkheid dat de kerosine gaat branden, de hoeveelheid passagiers en hun mate van zelfredzaamheid, de hoeveelheid en het type omstanders dat hulp verleent.

De belangrijkste indicator van complexiteit is de voorspelbaarheid van een bepaalde configuratie of toestand van het incident. Het gaat om de vraag in hoeverre het incident zich onontkoombaar op een bepaalde manier gaat ontwikkelen. Hoe meer heterogeniteit, dynamiek en interdependentie tussen de onderdelen of bestanddelen van het incident, hoe onvoorspelbaarder het incident wordt. Van 't Padje e.a. (2014) hebben de mate van complexiteit vertaald naar drie basistypen van incidenten: simpel, ingewikkeld en complex.

#### *Simpel incident*

Een simpel incident heeft één of twee oorzaken die de fysieke veiligheid van enkele stakeholders op een relatief lineaire manier bedreigen. Voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld



(grote) palletbranden en een brand in een volledig vrijstaand en ongecompartimenteerd gebouw waarin de brandontwikkeling lineair en voorspelbaar plaatsvindt.

#### *Ingewikkeld incident*

De ingewikkeldheid van een incident neemt toe als de mate van specifieke kenmerken van de oorzaken en/of stakeholders/zaken toeneemt, dat wil zeggen, de mate waarin hun kenmerken een specifieke, unieke en/of afwijkende waarde hebben. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het verschil tussen de toxiciteit van rook die in algemene zin ontstaat door de verbranding van bijvoorbeeld een woonkamer versus de toxiciteit van de rook die ontstaat door de verbranding van een opslag van gevaarlijke stoffen. De toxiciteit is bij veel branden min of meer vergelijkbaar, maar wijkt bij sommige branden sterk af. Deze afwijking vergroot de uniciteit en daarmee de ingewikkeldheid van het incident.



**Figuur 3. Scheepsbrand als voorbeeld ingewikkeld incident.**

#### *Complex incident*

We spreken van een complex incident als er veel (verschillende) oorzaken en stakeholders/zaken sterk met elkaar zijn verbonden en elkaar beïnvloeden. Door deze verbondenheid kunnen kleine verschillen in één van de oorzaken en/of stakeholders/zaken, tot grote verschillen leiden voor het incident als geheel (non-lineariteit). Complexe incidenten hebben over het algemeen een hoog dynamisch karakter.

De mate van complexiteit verandert tijdens het incident stap voor stap. Sommige incidenten beginnen klein, groeien en worden steeds complexer. Andere grote incidenten beginnen complex, maar nemen daarna snel in complexiteit af. Ieder incident bestaat uit een verschillend aantal complexiteitsfases die worden bepaald door veranderingen in de incidentkenmerken. De brandweer staat voor de uitdaging om zich aan deze zich veranderende omstandigheden aan te passen.

### **2.2.4 De flexibiliteit van het commandotype**

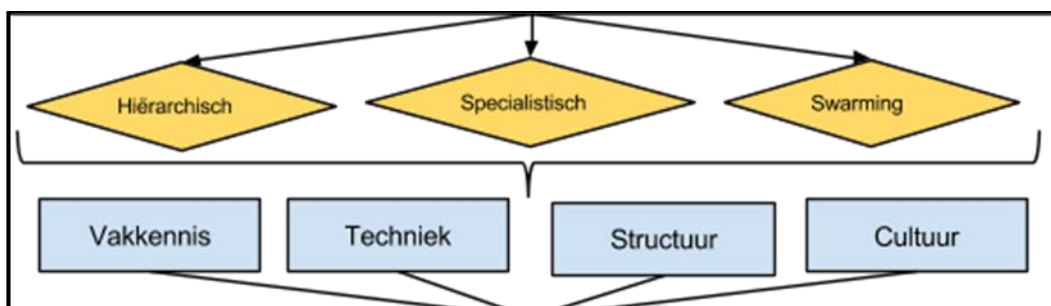
Commandovoering moet het vermogen hebben om de juiste aanpak van het incident te bepalen (stuurvermogen) en uit te (laten) voeren (bestuurbaarheid). Uit paragraaf 2.2.3 blijkt dat deze vermogens qua flexibiliteit moeten worden afgestemd op de complexiteit van het incident.

Het *stuurvermogen* wordt bepaald door het niveau van de vakkennis van de commandovoerders. De vakkennis bestaat uit twee delen:

- > de breedte en de diepte van de expertkennis (inclusief het analysevermogen om deze expertkennis te gebruiken), en
- > de incidentervaring van de commandovoerders (hoeveel incidenten, van een bepaald type, heeft een commandovoerder meegemaakt?).

De *bestuurbaarheid* wordt bepaald door:

- > techniek: het type en de (beschikbare) hoeveelheid middelen om het incident te bestrijden
- > structuur: de manier waarop de taken zijn verdeeld en de manier waarop er coördinatie tussen deze taken tot stand komt
- > cultuur: de gewoonten, normen en waarden die door de brandweer als vanzelfsprekend en belangrijk worden beschouwd.



**Figuur 4. Commandotype als een samenhangend geheel van vakkennis, techniek, structuur en cultuur**

Een *commandotype* is een intern samenhangend geheel tussen het stuurvermogen en de bestuurbaarheid. Er zijn drie basisvormen van commandovoering opgesteld.

- > Hiërarchisch – min of meer het huidige model van commandovoering met het principe van eenhoofdige leiding, vaste, vooraf vastgestelde aantallen ploegen per incidenttype, nadruk op gestandaardiseerde werkprocedures, en relatief beperkte eisen qua niveau van vakkennis.
- > Specialistisch – gedeeltelijk het huidige model<sup>7</sup> met het principe van specialistische ploegen en functionarissen per incidenttype, maar met de belangrijke afwijking dat de functionaris met het hoogste niveau van relevante vakkennis de leiding heeft en er meer nadruk wordt gelegd op een participatieve leidinggevende stijl.
- > Swarming – grotendeels afwijkend van het huidige model met principes van zelfsturende ploegen en veel nadruk op een participatieve leidinggevende stijl, variabele en redundante aantallen ploegen en functionarissen, nadruk op het vermogen te improviseren en hogere eisen qua niveau van vakkennis.

Zoals in tabel 1 al visueel is aangeven past bij ieder *commandotype* ideaaltypisch een bepaald incidenttype.

- > Hiërarchisch – simpel
- > Specialistisch – ingewikkeld
- > Swarming – complex.

In de volgende tabel staan alle aspecten van de bestuurbaarheid en het stuurvermogen geclusterd per commandotype.

<sup>7</sup> Denk hierbij aan de 'Visie Grootschalig Brandweeroptreden 2012-2016' en de 'Visie op bovenregionale brandweerspecialismen in Nederland'.

Commando- type		Hiërarchisch	Specialistisch	Swarming
<b>Techniek</b>	Mate van specialisatie van voertuigen en ploegen.	Gemiddeld	Maximaal	Minimaal
	Mate van kracht van de hiërarchie.	Maximaal	Gemiddeld	Minimaal
<b>Structuur</b>	Mate van redundantie	Minimaal	Gemiddeld	Maximaal
	Mate van standaardisatie	Maximaal	Gemiddeld	Minimaal
	Mate van participatie in de commandovoering.	Minimaal	Gemiddeld	Maximaal
<b>Vakkennis</b>	Breedte en diepte van expertkennis	Gemiddeld/oppervlakkig	Smal/diep	Breed/gemiddeld
	Breedte en diepte van incidentervaring	Gemiddeld/oppervlakkig	Smal/diep	Breed/gemiddeld

Tabel 5. Diverse aspecten van de drie commandotypes

### 2.2.5 Het proces, de doelen en het risicoprofiel

Het commandotype moet zijn afgestemd op de incidentkenmerken. Er wordt verondersteld dat de prestaties toenemen als het commandotype bij het incidenttype past. Het is belangrijk om deze door Van 't Padje e.a. (2014) onderbouwde veronderstelling verder te onderzoeken, zodat er meer inzicht ontstaat in de relatie tussen het commandotype en de prestaties.

Het project innovatieve commandovoering kijkt op drie manieren naar de prestaties van de brandweer tijdens grootschalige incidenten. Ten eerste procesmatig. Hiervoor is het FABCM-model gebruikt (Groenendaal, Helsloot & Bruggemans, 2014). Dit model stelt dat commandovoering uit de volgende vijf fasen bestaat.

1. Feiten verzamelen: hoeveel van de relevante incidentkenmerken zijn bij de commandovoerders en de uitvoerenden bekend, in welke fase van het incident?
2. Analyseren: begrijpen de commandovoerders de betekenis van de incidentkenmerken in termen van realistische incidentscenario's en het juiste incidenttype?
3. Besluiten nemen: vertalen de commandovoerders de analyse in de juiste incidentaanpak en in het juiste commandotype?
4. Communiceren: begrijpen de uitvoerenden de opdrachten die de commandovoerders formuleren?
5. Monitoren: vindt er terugkoppeling met de commandovoerder plaats over de uitvoering van de opdrachten?

De tweede manier om naar de prestaties van de brandweer tijdens grootschalige incidenten te kijken is inhoudelijk. Of de prestaties goed genoeg zijn, is mede afhankelijk van de doelen die de brandweer zichzelf stelt. Zoals in het Raamwerk is vastgesteld, heeft de brandweer op dit ogenblik niet dit soort doelen geformuleerd voor grootschalig brandweeroptreden. Er is toen voorgesteld om onderstaande zes effectaspecten te gebruiken voor het formuleren van doelen. Deze effectaspecten zijn afkomstig uit de Handreiking Regionaal Risicoprofiel.

1. Territoriale veiligheid: de oppervlakte van het gebied dat het incident heeft bedreigd en/of aangetast en de tijdsduur waarmee.
2. Fysieke veiligheid: het aantal slachtoffers dat het incident heeft veroorzaakt.
3. Economische veiligheid: de directe en indirecte financiële kosten dat het incident heeft veroorzaakt.
4. Ecologische veiligheid: de mate waarin het incident de flora en fauna heeft aangetast.
5. Sociale en politieke stabiliteit: de mate waarin het incident het dagelijks leven en het openbaar bestuur heeft verstoord.
6. Veiligheid cultureel erfgoed: het aantal en de kwaliteit van de monumenten die het incident heeft aangetast.

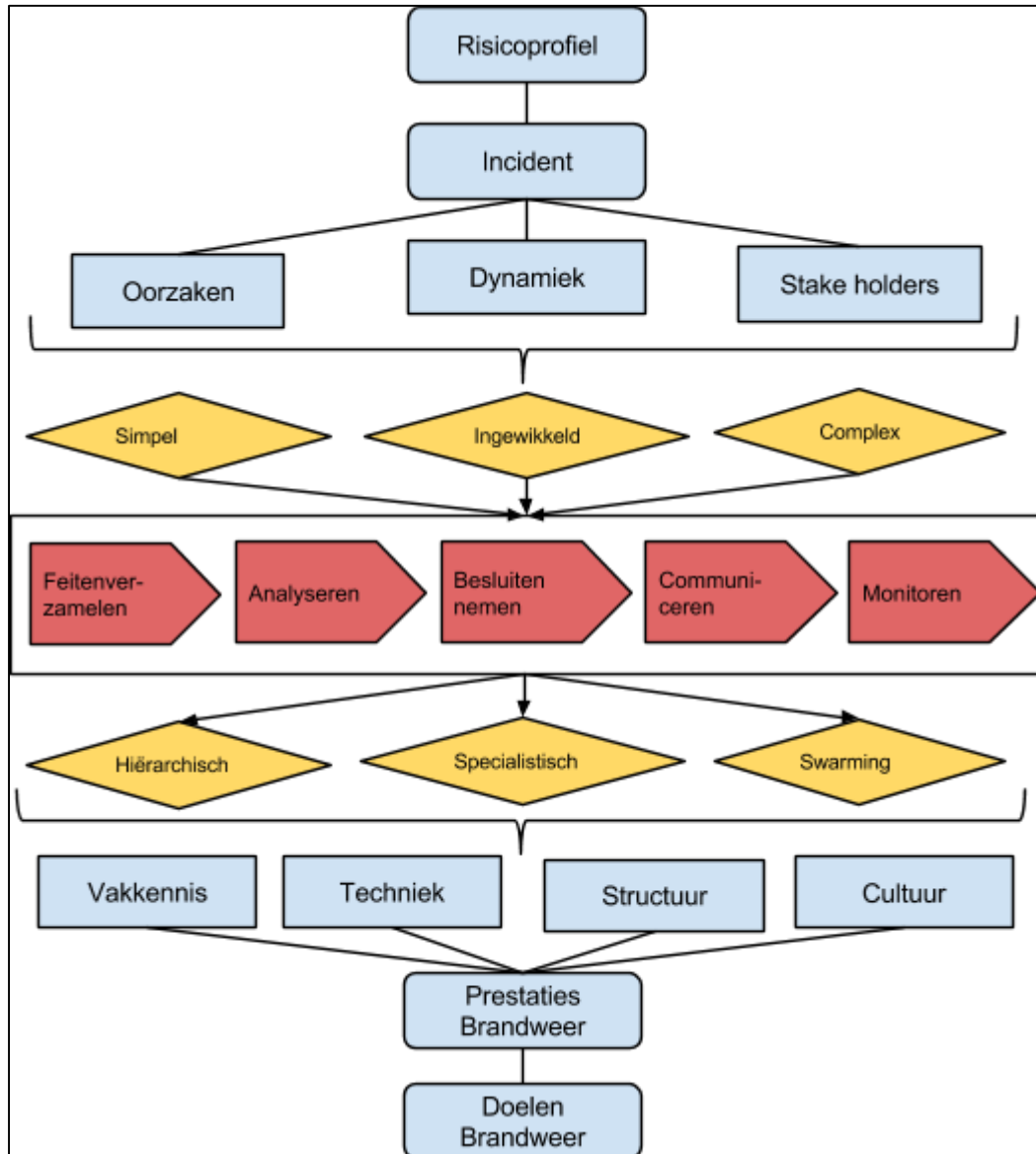
De derde en laatste manier om naar de prestaties van de brandweer te kijken is via het risicoprofiel van een verzorgingsgebied. Vanuit dit perspectief is de vraag of de brandweer er – door de tijd heen – in slaagt om de effecten van bepaalde incidenttype onder controle te krijgen. De risicoprofilering van een verzorgingsgebied maakt gebruik van dezelfde effectaspecten als de beoordeling via de doelen. Om tot een goed risicoprofiel te komen moet daarnaast de kans op een bepaald soort incident worden berekend. Met deze vorm van risicoprofilering experimenteren verschillende veiligheidsregio's. In het onlangs uitgebrachte rapport *Brandveiligheid is coproductie* (2015) wordt geadviseerd om tot een landelijk model te komen voor het modelleren van risicoprofielen.

### **2.2.6 Organisatieprincipes commandovoering**

De organisatieprincipes voor de commandovoering bestaan dus uit de volgende vijf, hierboven besproken, elementen.

1. complexiteit van het incident
2. de verschillende commandotypes
3. het commandoproces
4. de doelen
5. het risicoprofiel.

In figuur 6 worden deze elementen schematisch in onderling verband gebracht.



Figuur 6. Organisatieprincipes commandovoering

## 2.3 De human factors

Human factors gaan over de interactie tussen de mens en zijn omgeving. De omgeving beïnvloedt het menselijk handelen in positieve of negatieve zin. Human factor-wetenschappers proberen deze invloed te verklaren en strategieën te ontwikkelen waarmee professionals de negatieve invloed kunnen neutraliseren of zelfs omzetten in positieve invloed.

Er zijn veel human factors, maar binnen het grootschalig optreden van de brandweer is besluitvorming onder druk een dominante human factor, die het handelen positief of negatief kan beïnvloeden. Hierover is ook veel gepubliceerd, waaronder het bekende recognition primed decision making (Klein, 1998; 2011; Klein, Calderwood & Clinton-Cirocco, 1986). De druk die in deze publicaties over RPD/ NDM<sup>8</sup> wordt genoemd, wordt neurobiologisch aangeduid als stress<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Naturalistic decision making

<sup>9</sup> Elk organisme streeft naar een toestand van dynamisch evenwicht of homeostase. Deze evenwichtstoestand wordt voortdurend bedreigd door allerlei stimuli van binnen of buiten het lichaam, van fysieke of psychische aard, werkelijk of ingebeeld. De stimulus is een 'stressor' (veelal kortweg 'stress' genoemd) en het resultaat is de 'stressreactie'. (

Voor het aanpassingsvermogen van de brandweer is het gegeven dat grote incidenten veel stressoren bevatten vanuit neurobiologisch inzicht een belangrijke uitdaging. Daarom is geprobeerd om te begrijpen wanneer de invloed van stress negatief is en te onderzoeken of er manieren zijn om de negatieve invloed van stress op besluitvorming onder druk te verminderen.

### 2.3.1 Besluitvorming onder druk: een neuropsychologisch perspectief

Een belangrijk kenmerk van grote incidenten is dat ze neurobiologisch veel stressoren bevatten, dat wil zeggen, “gebeurtenissen of situaties die negatieve emoties oproepen zoals woede, angst of paniek” (Christis, 1997, p. 17). Belangrijke stressoren van grote incidenten kunnen zijn: verantwoordelijkheid, de dreiging van slachtoffers en/of schade, de druk op de eigen veiligheid, de onzekerheid over hoe het incident zich ontwikkelt, een gebrek aan ervaring en de grote tijdsdruk om tot een passende aanpak te komen.<sup>10</sup>

Deze omstandigheden zorgen ervoor dat commandovoerders druk ervaren. Deze druk beïnvloedt echter niet iedereen in iedere situatie op dezelfde manier. Een stressor kan tot druk leiden, dat vervolgens bij iemand kan zorgen voor energie en scherpte. Maar diezelfde stressor kan bij iemand anders of in een andere situatie leiden tot slechter functioneren. Negatieve effecten die voor commandovoerders typerend zijn, hebben onder meer te maken met wat commandovoerders ‘het-incident-ingetrokken-worden’ noemen. Onvoldoende overzicht en vooruitzien, tijdscompressie, belangrijke signalen missen en *information overload*, zijn effecten die hiermee in verband gebracht worden. Human factor-theorieën en -onderzoekers kunnen helpen bij het verklaren waarom de ene commandovoerder meer en de andere commandovoerder minder ‘het incident in wordt getrokken’ en zijn betrokken bij het ontwikkelen van strategieën om dit te voorkomen.

In de wetenschappelijke literatuur over stressoren wordt aangenomen dat voor het goed om kunnen gaan met dit fenomeen, het belangrijk is om over voldoende ‘regelmogelijkheden’ of ‘beslisruimte’ te beschikken (Christis, 1991, p. 35; Jansen, 1996, pp. 205-209). Regelmogelijkheden stellen commandovoerders in staat om adequaat te reageren. Zo bezien zijn de organisatieprincipes die in paragraaf 2.2 zijn beschreven regelmogelijkheden om op organisatieniveau adequaat te reageren op druk tijdens incidenten. De human factors vergroten het inzicht in deze regelmogelijkheden door psychologische theorieën over besluitvormingsmechanismen en theorieën over mindfulness. In het bijzonder bieden deze theorieën inzicht in de regelcapaciteit van vakkennis, dat wil zeggen, de manier waarop vakkennis commandovoerders in staat stelt om effectief met druk om te gaan. De human factors kunnen via dit inzicht specifieke strategieën aandragen om op individueel niveau de regelcapaciteit van vakkennis te vergroten.

### 2.3.2 Automatische stressreacties

Een bijzonder type reactie op genoemde stressoren uit paragraaf 2.3.1 is de automatische stressreactie. Dit type stressreactie is onderzocht in het experiment dat in fase 3 van dit onderzoek naar innovatieve commandovoering is uitgevoerd.

Alle mensen reageren, vanuit hun instinct, automatisch op potentieel bedreigende omstandigheden door middel van bevriezen (freeze), vechten (fight) of vluchten (flight) (Lang e.a., 1997). Dit verschijnsel is dus ook van toepassing op brandweerofficieren en is in de volgende figuur weergegeven:

---

<sup>10</sup> Een crisissituatie is door Uri Rosenthal omschreven als ‘een ernstige bedreiging van de basisstructuren of van de fundamentele waarden en normen van een sociaal systeem, welke bij geringe beslistijd en een hoge mate van onzekerheid noopt tot het nemen van kritieke beslissingen’.



Vakkennis omvat ervaring en formele expertkennis. Deze twee bronnen spelen ieder een eigen rol in de onderliggende besluitvormingsmechanismen. In deze paragraaf wordt uitgelegd hoe commandovoerders de twee onderdelen van vakkennis gebruiken om beslissingen te nemen en welke problemen de stressoren veroorzaken.

Mensen gebruiken twee besluitvormingsmechanismen om tot beslissingen te komen: systeem 1 en systeem 2 (Stanovich & West, 2000). Deze beide systemen worden in de onderstaande kaders gepresenteerd.

### **Systeem 1**

Systeem 1 werkt intuïtief, reflexmatig en snel, met weinig of geen inspanning en geen gevoel van controle. Ervaring speelt hierbij een hoofdrol. Hoe meer ervaring beslissers hebben, hoe meer situaties zij herkennen en hoe sneller zij een oplossing voor het probleem hebben. In de jaren '80 van de vorige eeuw is de Amerikaan Gary Klein gestart met het doen naar onderzoek naar besluitvorming binnen de brandweer van New York. Hij vond het fascinerend dat brandweerofficieren in staat waren om onder vaak moeilijke omstandigheden, zoals tijdsdruk, gebrek aan informatie en grote belangen, toch bevredigende beslissingen te nemen (Klein, Calderwood & Clinton-Cirocco, 1986; Klein, Orasanu, Calderwood & Zsombok, 1993). Hij beschreef en verklaarde zijn bevindingen in de theorie genaamd 'herkenning doet beslissen' (recognition primed decision-making of RPD). Deze theorie stelt dat commandovoerders proberen de situatie te herkennen op basis van de zichtbare aanwijzingen die de omgeving verschaft (Klein, 1998). Vervolgens kiezen zij de eerste optie die in hen opkomt en die in het verleden ook bevredigend gewerkt heeft in vergelijkbare situaties. De regelcapaciteit of beslisruimte van commandovoerders met veel ervaring is dus groter, omdat zij meer situaties herkennen, daardoor minder snel het incident worden ingezogen en dus effectiever met de door het incident veroorzaakte stress omgaan.

### **Systeem 2**

Systeem 2 werkt op basis van analyseren, omvat bewuste aandacht voor en sturing van het denken, en voelt als een inspanning. Systeem 2 gebruikt logica en formele expertkennis om een probleem op te lossen (Kahneman, 2011, p. 32). Waar het eerste mechanisme altijd actief is en automatisch wordt uitgevoerd, bevindt het tweede mechanisme zich meestal in sluimerstand. Zodra systeem 1 in de problemen raakt, omdat de situatie bijvoorbeeld niet wordt herkend of eerder gemaakte inschattingen niet blijken te kloppen, wordt het tweede ingeschakeld om ondersteuning te bieden. Hoe meer formele kennis commandovoerders hebben, hoe groter hun mogelijkheden om te analyseren en een aanpak te bedenken. Klein spreekt in dit verband over mentale simulatie. Volgens Klein gaan brandweermensen over tot mentale simulatie wanneer de situatie hiertoe aanleiding geeft én er voldoende tijd is. Mentale simulatie betekent dat men de reeks bedachte acties in gedachten uitvoert, en beredeneert hoe zij zullen gaan werken en de ontwikkeling van de situatie willen beïnvloeden (Kahneman & Klein, 2009). Formele expertkennis vergroot de regelcapaciteit van commandovoerders omdat zij daardoor kunnen reflecteren en nadenken over een geschikte aanpak van een incident dat ze niet herkennen. Commandovoerders die dit vermogen niet hebben zullen waarschijnlijk eerder het incident worden ingezogen dan commandovoerder die dit vermogen wel hebben.



Een deel van het niet effectief om kunnen gaan met de stressoren van een groot incident is dus terug te voeren op onvoldoende vakkennis en/of het niet goed functioneren van de vak-kennis. Deze relaties zijn echter nog maar in beperkte mate wetenschappelijk onderzocht, zeker voor het brandweeroptreden. Er is bijvoorbeeld behoefte aan inzicht in de relatie tus-sen stress, ervaring en het waarnemingsvermogen. Een goed functionerend systeem 1, als-mede het herkennen van het niet functioneren van systeem 1, rust voor een belangrijk deel op scherpe waarneming. Stress kan het waarnemingsvermogen zowel versterken als beper-ken. Om hier meer over te leren is er een experiment uitgevoerd om de invloed van ervaring op stress en het waarnemingsvermogen beter te begrijpen. De resultaten van dit experiment worden besproken in hoofdstuk 4.

Een tweede vraagstuk waar het project innovatieve commandovoering aandacht aan be-steedt is de overgang van systeem 1 naar systeem 2. Zoals Klein al heeft gesignaleerd, is het voor commandovoerders moeilijk om aan mentale simulatie te doen. De tijdsdruk zorgt ervoor dat commandovoerders het gevoel hebben dat zij geen tijd kunnen nemen om na te denken, ook als zij signalen waarnemen dat de situatie niet goed is ingeschat en/of de aan-pak niet werkt. Met name *mindfulness* geeft aanwijzingen over hoe dit gevoel zou kunnen worden omgebogen. Om die reden zal in de volgende paragraaf hieraan aandacht besteed worden.

### 2.3.4 Mindfulness en stress

Er is in Nederland, in tegenstelling tot de Angelsaksische wereld, nog niet veel aandacht voor de 'ontvangende kant' van kennis. De 'ontvangende kant' gaat over de vraag of men-sen zich bewust zijn van wat er zich in hun bewustzijn afspeelt. Soms kijkt iemand zonder iets te zien. Soms voelt men aan dat er iets niets klopt, maar wordt dit gevoel niet erkend en verwerkt. Een waarneming, gevoel of gedachte dringt lang niet altijd écht tot iemand door. De 'ontvangende kant' van kennis staat centraal in de praktijk van mindfulness.

Mindfulness is geïnspireerd op meditatieve oefeningen die door yoga, boeddhisme en an-dere oosterse filosofieën zijn ontwikkeld. In deze oefeningen gaat het om het ontwikkelen van een geconcentreerde, onafgebroken waarneming van het eigen lichaam, gevoelens, percepties en gedachten (Weick & Putnam, 2006, p. 277). Om dit te realiseren moet de lengte en de kwaliteit van de aandacht verbeteren (Weick, Sutcliffe & Obstfeld, 2008).

Mindfulness wordt in het project innovatieve commandovoering gedefinieerd als "een aan-dachtige en onbevooroordeelde houding, gegrond in het hier en nu" (Weick & Putnam, 2006, p. 280). Deze houding versterkt de regelmogelijkheden van commandovoerders. Een claim die mindfulness-specialisten maken is bijvoorbeeld dat hun trainingen de waarneming ver-sterken, waardoor meer patronen kunnen worden herkend en minder signalen worden ge-mist (Weick & Putnam, 2006). Mindfulness wordt daarom in verband gebracht met een ver-sterkt situatie- en optiebewustzijn. Sitatiebewustzijn is het bewustzijn van wat er om je heen gebeurt, en hoe dat jou en de toekomst zal beïnvloeden (Endsley, 1995, p. 36). Optiebe-wustzijn is het bewustzijn van de relatieve wenselijkheid van de beschikbare opties voor de incidentbestrijding en de factoren die die wenselijkheid verklaren (Pfaff, Klein, Drury, Moon, Liu & Entezari, 2013).

Een claim is dat mindfulness-trainingen systeem 2 beter laten functioneren. Uit onderzoek naar het functioneren van systeem 2 is bijvoorbeeld bekend dat een gevoel van tijdsdruk, het tegelijkertijd uitvoeren van een groot aantal cognitieve taken en een overvloed aan perceptu-ele signalen, de activatie van systeem 2 hinderen (Kahneman, 2011). Het creëren van mind-

fulness is er onder meer op gericht om deze hindernissen weg te nemen, zodat het makkelijker wordt om tijdens een incident gebruik te kunnen maken van formele expertkennis en het vermogen om te analyseren.

Er zijn twee mindfulness-technieken geselecteerd waarmee in het kader van het onderzoek naar innovatieve commandovoering is geëxperimenteerd: tactical breathing en afstand nemen.

### ***Tactical breathing***

Een basisonderdeel van mindfulness-technieken zijn ademhalingsoefeningen en body scan (het bewust voelen van ieder onderdeel van het lichaam). Er is steeds meer wetenschappelijk onderzoek (Weick en Putnam, 2006, Weick en Sutcliffe, 2007) dat positieve effecten aantoonst van het toepassen van dit soort technieken op het effectief omgaan met stress, het concentratievermogen, het geheugen en het vermogen om te reflecteren. Als commandovoerders leren om op geschikte momenten hun aandacht naar hun adem en hun lichaam weten te brengen, dan kan dit hun regelmogelijkheden versterken.

### ***Afstand nemen***

Een tweede mindfulness-techniek die de commandovoerders kan helpen bij het vergroten van de situational awareness is het wisselen in de hoeveelheid afstand die wordt ingenomen ten opzichte van het incident (Trope & Liberman, 2010). De fysieke verplaatsing en de positie van een commandovoerder op een incidentterrein heeft invloed op zijn of haar waarnemingsvermogen en redeneervermogen. Dicht bij het incident kan een commandovoerder andere signalen waarnemen over de ontwikkeling van het incident dan van ver af. Beide signalen zijn van belang voor het vormen van overzicht. Voor het redeneervermogen is het van belang dat er ver van het incident af minder afleidende prikkels zijn (denk aan het lawaai van de pomp van een tankautospuiter, rondlopend hulpverleningspersoneel, et cetera), waardoor het makkelijker wordt om geconcentreerder na te denken.

## **2.4 Business Intelligence**

Business intelligence is volgens de Raad van Brandweercommandanten “informatie gestuurd en transparant samenwerken”<sup>11</sup>. In relatie tot innovatieve commandovoering gaat business intelligence om twee zaken: 1) het versterken van het aanpassingsvermogen van de brandweer, en 2) het controleren, verfijnen en verrijken van het te ontwikkelen model voor situationele commandovoering.

In deze paragraaf wordt er eerst ingegaan op de manier waarop business intelligence het aanpassingsvermogen van de commandovoering tijdens grote incidenten kan versterken. De paragraaf sluit vervolgens af met een uitleg waarom structurele dataverzameling over de bestrijding van grote incidenten cruciaal is voor de verdere ontwikkeling van kennis over commandovoering.

### **2.4.1 Informatie en situatie- en optiebewustzijn**

De hedendaagse datarevolutie biedt grote kansen voor het versterken van het situatie- en optiebewustzijn (zie paragraaf 2.3.4) van commandovoerders. Er is al veel data beschikbaar die informatie bevat over met name het incident (de oorzaken, de dynamiek en de stakeholders en zaken) en, in mindere mate, de incidentbestrijding. Het is daarbij zeer waarschijnlijk

<sup>11</sup> Zo valt te lezen op de website van Brandweer Nederland: <http://www.brandweernederland.nl/service/bvim-0/brandweer-business>.

dat de hoeveelheid data over beide aspecten de aankomende jaren sterk gaat stijgen omdat alle data beter beschikbaar en toegankelijk worden. De grote vraag is echter hoe deze data door commandovoerders omgezet kan worden in relevante, bruikbare informatie. Hiervoor is het nodig om te begrijpen waar commandovoerders behoefte aan hebben. Het project innovatieve commandovoering biedt een structuur die de eerste schifting tussen relevante en irrelevant data kan aanbrenge. Er is echter ook behoefte aan inzicht in hoe commandovoerders informatie verwerken en wat hun beperkingen zijn op dit gebied. Het human performance model van Rasmussen (1983, pp. 257-266) stelt dat professioneel optreden is gebaseerd op drie verschillende vormen van informatieverwerking: skill based, rule based en knowledge based.

#### ***Skill based optreden***

Skill based optreden verwerkt sensomotorisch informatie, is onbewust en er is een sterke samenhang met systeem 1, maar moet niet getypeerd worden als besluitvorming. Denk bijvoorbeeld aan hoe een commandovoerder over het incidentterrein beweegt, hoe hij of zij communicatie- en informatiemiddelen bedient en afleest of zijn of haar blik over het incidentterrein laat gaan. Het optreden is een continue geïntegreerd geheel. Het meeste gedrag is skill based. Een informatiesysteem zou bij dit type van informatieverwerking kunnen helpen, bijvoorbeeld door op een tablet een kaart te presenteren met daarop het incidentgebied, enkele risicobronnen en de positie van de brandweervoertuigen. Als de commandovoerder dan over het incidentterrein loopt om gegevens te verzamelen fungeert de kaart als een hulpmiddel bij het oriënteren.

#### ***Rule based optreden***

Rule based optreden heeft als oorsprong een expliciete les uit het verleden. Het lijkt sterk op het Recognition Primed Decision-making (RPD) van Klein: de herkenning van een bepaalde situatie roept automatisch de oplossing van een probleem op. Professionals kunnen, in tegenstelling tot bij een skill based optreden, een rule based optreden achteraf onderbouwen met redenen. De meeste beslissingen zijn rule based. Een informatiesysteem kan tijdens een incident enkele van dit soort regels presenteren. Tijdens het aanrijden kunnen bijvoorbeeld de volgende regels worden getoond: 'rijd bovenwinds aan', 'begin met feiten verzamelen', of 'swarm bij een complex incident'. Het informatiesysteem kan alleen van toegevoegde waarde zijn door relevante regels op het juiste moment te presenteren. Er moet geen analyse worden getriggerd, omdat de commandovoerder intuïtief bezig is.

#### ***Knowledge based optreden***

Knowledge based optreden is van belang in onbekende omstandigheden, waarvoor de beschikbare skills en rules geen oplossingen bieden. Tijdens het knowledge base optreden wordt een expliciet doel geformuleerd op basis van een analyse van het incident. Met behulp van systeem 2 wordt vervolgens een plan bedacht dat het doel kan realiseren. Rasmussen noemt dit improvisatie. Als de commandovoerder in deze *modus* zit, dan is een informatiesysteem dat het systeem van improvisatie en analyse triggert en stimuleert van toegevoegde waarde. Commandovoerders kunnen worden geholpen bij het activeren van systeem 2 door op basis van data een alarmbel te laten afgaan. Als er bijvoorbeeld data beschikbaar is over de aanwezigheid van enkele bijzondere gevaren, dan kan er een 'stopknop' gaan branden die aangeeft dat het verstandig is om rustig aan te doen. Of er kunnen relevante vragen worden gegenereerd om het analyseproces van commandovoerders te activeren. Bijvoorbeeld: 'wat is het maximaal haalbare doel?', 'gebruik je het juiste commandotype?', 'wat voor incident is het?', 'hoeveel realistische scenario's zijn er?'. Bij deze vorm van informatieverwerking is meer tijd beschikbaar en kan er ook meer feitelijke informatie over het incident en het brandweeroptreden worden gepresenteerd.

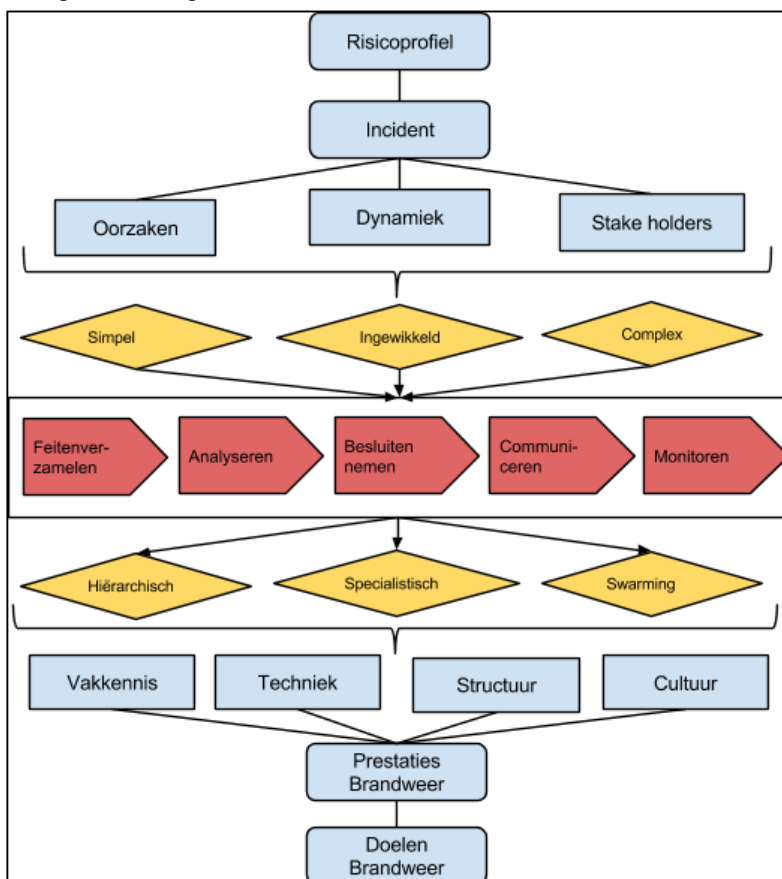
Het probleem van *information overload* – meer informatie leidt tot minder productiviteit, onder meer omdat de informatie niet meer goed kan worden geïnterpreteerd – blijft echter steeds een reëel gevaar. Het heeft weinig zin om tientallen verschillende type informatie te presenteren aan commandovoerders. Uit een experiment in de Verenigde Staten bleek bijvoorbeeld dat ploegen met onvolledige informatie beter presteerden dan ploegen met gedetailleerde informatie. De ploegen die de gedetailleerde informatie ontvingen waren te veel tijd kwijt aan het prioriteren en inspecteren van de informatie. De ploeg met onvolledige informatie besteedde meer tijd aan het integreren van de beschikbare informatie tot zinvolle beelden en waren hierdoor effectiever (Klein, 2011, p.132).

## 2.4.2 Structurele dataverzameling

Innovatieve commandovoering is een groeimodel dat verder zal moeten worden doorontwikkeld. Het onderzoek levert enkele gefundeerde verbetervoorstellen op, maar vormt bovenal de eerste stap in de richting van een nieuwe wijze van commandovoering.

Voor de doorontwikkeling van het model is het cruciaal om feiten te verzamelen en te analyseren over het grootschalig brandweeroptreden. Hiervoor kan worden aangesloten bij de initiatieven die het Netwerk Informatiemanagement van de veiligheidsregio's neemt om de randvoorwaarden van informatiegestuurd en transparant samenwerken te realiseren.

Het model situationele commandovoering biedt een informatiemodel van grote incidenten en een grootschalige brandweerinzet. De hoofdstructuur van een dergelijk informatiemodel



wordt gevormd in het al eerder getoonde figuur links.

Op basis van het informatiemodel kan na afronding van dit onderzoek structureel data worden verzameld over grote incidenten in Nederland. Er zou daarvoor voor het eerst een feitelijk overzicht ontstaan van de manier waarop de brandweer in Nederland grote incidenten bestrijdt. Hierdoor kan er meer inzicht ontstaan in commandovoering en als er experimenten worden uitgevoerd om innovatieve commandovoering te implementeren, kunnen

via de dataverzameling de effecten worden gemonitord. Voor het leerproces zijn dit noodzakelijke randvoorwaarden.

## 2.5 Keuze van de deelonderzoeken

Uit de theorie in dit hoofdstuk blijkt dat karakteristieken van het incident bepalend moeten zijn voor de manier waarop het incident wordt aangepakt. Daaruit vloeit voort dat het aanpassingsvermogen van de brandweer centraal moet staan in onderzoek naar commandovoering. Gekozen is om het onderzoek naar innovatieve commandovoering toe te spitsen op het commandotype, twee (van de vele) human factor en business intelligence.

Op grond van de gevonden theoretische basis is het vervolg van het onderzoek naar innovatieve commandovoering (fase 2 en fase 3) als volgt ingericht:

### 1. *Deelonderzoek commandotypes (fase 2)*

Theoretisch is vastgesteld dat de effectiviteit van het brandweeroptreden in sterke mate bepaald zou worden tussen de balans tussen het incident en de vorm van de organisatie waarmee de brandweer het incident bestrijdt: het commandotype. Dit is echter een theoretische constatering, die nog niet praktisch is aangetoond in de brandweeromgeving. Dit is –voordat overgegaan kan worden tot besluitvorming over implementatie in de praktijk- zeer wenselijk. Dit leidt tot de volgende centrale onderzoeksvraag voor het deelonderzoek ‘commandotypes’.

*In hoeverre hangt de effectiviteit van een commandotype samen met de taakomgeving van het grootschalig brandweeroptreden?*

De hoofdvraag is uitgewerkt naar de volgende onderzoeksvragen.

- > Welk commandotype is het meest effectief bij een simpele taakomgeving binnen grootschalig brandweeroptreden?
- > Welk commandotype is het meest effectief bij een ingewikkelde taakomgeving binnen grootschalig brandweeroptreden?
- > Welk commandotype is het meest effectief bij een complexe taakomgeving binnen grootschalig brandweeroptreden?
- > Wat is de perceptie van de deelnemers en waarnemers ten opzichte van het gebruik van de commandotypes?

Het deelonderzoek naar commandotypes wordt besproken in hoofdstuk 3.

### 2. *Deelonderzoek naar automatische stressreacties bij OVD's (fase 3)*

Alle mensen reageren, vanuit hun instinct, automatisch op potentieel bedreigende omstandigheden door middel van bevriezen (freeze), vechten (fight) of vluchten (flight). Tijdens freezing wordt een risicotaxatie gemaakt van de meest optimale reactie (Blanchard et al., 2011). Freezing is een symptoom dat wetenschappelijk wordt geassocieerd met risicotaxatie en lijkt daarom erg bruikbaar in onderzoek naar de human factor in commandovoering bij grootschalig optreden.

Voor dit deelonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen vastgesteld.

- > *Wat is de rol van ervaring op dreiging-gerelateerd freezing gedrag?*
- > *Heeft freezing een effect op geheugen?*
- > *Wat is de invloed van ervaring op de accuraatheid van geheugen?*

Het deelonderzoek naar automatische stressreacties wordt besproken in hoofdstuk 4.

### 3. Deelonderzoek naar mindfulness (fase 3)

Uit wetenschappelijk onderzoek is gebleken dat mindfulness-technieken leiden tot betere resultaten bij onder andere beeld- en besluitvorming onder tijdsdruk<sup>12</sup>. Het versterkt het waarnemingsvermogen waardoor meer situaties/ risico's herkend kunnen worden. Doordat het mensen in staat stelt afstand te nemen van hun gevoelens en gedachten, versterkt mindfulness het vermogen om te reflecteren op het eigen handelen tijdens het incident. Desondanks zijn in Nederland het concept en de daarbij horende technieken nog niet in de brandweerwereld geïntroduceerd.

Het doel van dit deelonderzoek was om inzicht te krijgen in hoe mindfulness in de brandweerwereld kan worden geïntroduceerd en of dit brandweerofficieren daadwerkelijk in de praktijk kan helpen. Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag:

*Hoe kan mindfulness worden geïntroduceerd bij de brandweer om de kwaliteit van de commandovoering te verbeteren en denken proefpersonen hier voordeel aan te hebben bij de uitvoering van hun repressieve taak?*

Voor dit deelonderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen gehanteerd

- > Ervaren proefpersonen verandering qua effectiviteit van hun commandovoering?
- > Denken proefpersonen dat deze instrumenten implementeerbaar zijn binnen de brandweer en wat belangrijke aandachtspunten hierbij zijn? en
- > Heeft de training proefpersonen voldoende steun geboden en hoe kan de training beter gemaakt worden?

Het deelonderzoek naar commandotypes wordt besproken in hoofdstuk 3.

Business intelligence heeft in de uitvoering van het vervolgonderzoek een plek gekregen door het ontwikkelen van een database voor grootschalig optreden. Deze database moet de basis gaan vormen van nader onderzoek naar commandovoering. De database moet echter nog gevuld worden en dus treft u in het vervolg van dit rapport geen aparte nadere onderzoeksresultaten over Business Intelligence aan.

---

<sup>12</sup> zie deel 1 'Het raamwerk'

# 3 Commandotype

## 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de centrale onderzoeksvraag van deelonderzoek 1 *Situationele commandovoering, deelrapport 1: Commandotype* beantwoord:

*In hoeverre hangt de effectiviteit van een commandotype samen met de taakomgeving van het grootschalig brandweeroptreden?*

Deze onderzoeksvraag is gebaseerd op de conclusie dat de brandweer beter presteert als de commandovoering zich snel en effectief aanpast aan de incidentkenmerken (Van 't Padje e.a., 2014). Door middel van praktijkonderzoek is onderzocht in hoeverre de (op theorie gebaseerde) conclusie uit het onderzoek ook in de brandweerpraktijk overeind blijft.

Voordat tot beantwoording van de onderzoeksvraag wordt overgegaan, wordt in paragraaf 3.2 een samenvatting van de opzet van het praktijkonderzoek gegeven. Hierna worden de antwoorden op de deelvragen kort herhaald in paragraaf 3.3. In paragraaf 3.4 volgt dan het antwoord op de centrale onderzoeksvraag voor dit deelonderzoek. Na de beantwoording van de onderzoeksvraag volgt in paragraaf 3.5 een beschouwing over de beperkingen van het huidige commandotype.

Dit hoofdstuk is een samenvatting van het deelrapport 1 *Commandotype* (Hazebroek, Geertsema & Groenendaal, 2015). Alle theoretische onderbouwingen, de toegepaste onderzoeksopzet, de precieze resultaten en een uitgebreidere duiding zijn in dit rapport terug te vinden.

## 3.2 Onderzoekopzet

Het testen van de effectiviteit van de commandotypes bij verschillende taakomgevingen gebeurt door middel van virtuele simulatie. Een groep deelnemers (commandovoerders) moet volgens één van de drie commandotypes drie verschillende incidenten bestrijden: een simpel, ingewikkeld en complex incident (taakomgeving). Alle commandotypes worden twee keer getest per taakomgeving. Vervolgens wordt gekeken welk commandotype het beste resultaat geeft bij een bepaalde taakomgeving. Hiertoe wordt onder meer gebruikgemaakt van het analyse- en beoordelingskader uit fase 1 van het onderzoek (Van 't Padje e.a., 2014).

Elke groep commandovoerders krijgt een specifiek commandotype toebedeeld. Dit commandotype wordt aan het begin van de dag uitgelegd door middel van een briefing. Na de briefing en een korte oefening doorloopt de groep de drie scenario's door met het toebedeelde commandotype het incident te bestrijden.

Voor de virtuele simulatie wordt gebruikgemaakt van de *Advanced Disaster Management Simulator* (ADMS). Met behulp van een joystick lopen de deelnemers door een virtuele wereld waar een incident plaatsvindt. Zij hebben de mogelijkheid om virtuele hulpverleners in te zetten door commando's en aanwijzingen te geven. Deze acties worden uitgevoerd door de

technisch regisseur die ADMS bedient. De acties van de deelnemers bepalen het incidentverloop (IFV, 2014).

De drie taakomgevingen zijn ieder vertaald in een specifiek scenario in ADMS. Afhankelijk van de complexiteit van het scenario (simpel, ingewikkeld of complex) bestaat het incident uit een aantal verschillende taakvelden die onderling sterk of minder sterk aan elkaar gerelateerd zijn. Ook de dynamiek van het incident is per scenario verschillend.

Voor ieder scenario is er een draaiboek met standaardtijden, gebeurtenissen, response en escalaties opgesteld. Op deze manier wordt geborgd dat de scenario's zoveel mogelijk reproduceerbaar zijn en daarmee per testdag op eenzelfde wijze worden uitgevoerd.

Iedere groep commandovoerders bestaat uit leidinggevenden van een brandweercompagnie:

- > 8 bevelvoerders
- > 2 officieren van dienst
- > 1 hoofdofficier van dienst
- > 1 adviseur gevaarlijke stoffen (niet direct leidinggevend).

Het tegenspel wordt verzorgd door de technisch regisseurs van ADMS en de centralist van de meldkamer. De meldkamer heeft in een computersysteem exact geregistreerd op welk moment en hoeveel eenheden er werden gealarmeerd. Ook is de communicatie zoveel mogelijk bijgehouden door de meldkamer. Daarnaast verzorgen twee trainers van de Brandweeracademie en een leider COPI het tegenspel vanuit politie en geneeskundige hulpverlening ten behoeve van de hoofdofficier van dienst.

Observatoren, tegenspel en technisch regisseurs verzamelen op basis van geobjectiverde observatieformulieren data. Hiermee wordt uiteindelijk de effectiviteit van het brandweeroptreden gemeten. Aan het einde van de testen kregen de deelnemers het verzoek om hun beleving (perceptie) over het betreffende commandotype duidelijk te maken door het invullen van een vragenlijst.



Figuur 8. Verplaatsing brandwepeloton (foto: GelreNieuws)



## 3.3 Antwoorden op de deelvragen

In deze paragraaf worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

1. Welk commandotype is het meest effectief bij een simpele taakomgeving binnen grootschalig brandweeroptreden? (subparagraaf 3.3.1)
2. Welk commandotype is het meest effectief bij een ingewikkelde taakomgeving binnen grootschalig brandweeroptreden? (subparagraaf 3.3.2)
3. Welk commandotype is het meest effectief bij een complexe taakomgeving binnen grootschalig brandweeroptreden? (subparagraaf 3.3.3)
4. Wat is de perceptie van de deelnemers en waarnemers ten opzichte van het gebruik van de commandotypes? (subparagraaf 3.3.4)

### 3.3.1 Simpele taakomgeving

De hypothese was dat in een simpele taakomgeving het hiërarchische commandotype het meest effectief zou zijn. Deze hypothese was gebaseerd op de veronderstelling dat commandovoerders in een simpele taakomgeving snel en eenvoudig in staat zouden zijn om overzicht te krijgen en prioriteiten te stellen. Het voor de taakomgeving ontworpen incident voldoet ook aan de beginselen van een simpel incident: een brand in een opslagloods met risico voor overslag naar een buurpand en een beperkte asbestdepositie. Dit betreft een incident dat met enige regelmaat in alle regio's voorkomt en waarbij – in theorie – verwacht mag worden dat deelnemers op grond van overzicht en herkenning snel in staat zijn om een inzet te bepalen.

Bij de beantwoording van deze onderzoeksvraag is hinder opgetreden doordat vervuiling plaats heeft gevonden van de resultaten. Zo zijn de prestaties van testdag 1 niet compleet en heeft er op testdag 4 (hiërarchisch) een systeemcrash met heropstart plaatsgevonden. Dit geeft vanzelfsprekend een beperking van de analyse en vooral voor een relatief magere fundament onder de conclusies.

Vastgesteld wordt dat de beste geregistreerde resultaten in de simpele taakomgeving zich hebben voorgedaan bij swarming sturing.

1. Het snelste afschermen van belendende perceel.
2. Het snelste daadwerkelijk ingezet in of op het belendende perceel.

Geconcludeerd wordt dat het commandotype swarming het meest effectief is geweest in de simpele taakomgeving.

### 3.3.2 Ingewikkelde taakomgeving

De hypothese was dat in een ingewikkelde taakomgeving het specialistische commandotype het meest effectief zou zijn. Deze hypothese was gebaseerd op de veronderstelling dat commandovoerders in een ingewikkelde taakomgeving weliswaar snel en eenvoudig in staat zouden zijn om overzicht te krijgen, maar dat zij kennis missen om de kern van het incident te kunnen doorgronden en om dit op te kunnen lossen. De invloed van specialistische kennis/kunde op de commandovoering zou dan sterk moeten zijn. De taakomgeving is voor het experiment vorm gegeven door een brand plaats te laten vinden in een petrochemisch bedrijf dat ethyleenoxide produceert. Hierbij is aangenomen dat de incidentbestrijding in een ethyleenoxide-plant het gemiddelde kennisniveau van bevelvoerders en officieren te boven zou gaan, en dat specialistische kennis dus noodzakelijk zou zijn om dit incident tot een goed einde te brengen.



**Figuur 9. Deelnemers tijdens experimenten commandotype**

Bij testdag 5 (specialistisch) en 6 (swarming) is het brandweeroptreden in staat geweest het vuur te blussen, uitbreiding te voorkomen en de logisch opvolgende gifwolk neer te slaan. Bij testdag 5 begrijpt men als enige de situatie volledig: alle relevante objecten worden (in volgorde van prioriteit) gekoeld met het juiste middel. Bij de andere testdagen is de eerste inzet (schuim en koelen destillatiekolommen) correct en op tijd, maar is er duidelijk geen inzicht/overzicht. Dit vertaalt zich in een gebrek aan voorbereidingen op een mogelijke gifwolk en/of terugtrekken wanneer juist stoppen met koelen gevaarlijk is.

Geconcludeerd wordt dat binnen de ingewikkelde taakomgeving het hanteren van de specialistische structuur als enige in staat stelde de kern van het incident daadwerkelijk te doorgronden en te vertalen naar het juiste handelingsperspectief.

### **3.3.3 Complexe taakomgeving**

De hypothese was dat in een complexe taakomgeving het commandotype swarming het meest effectief zou zijn. Deze hypothese was gebaseerd op de veronderstelling dat in een hoog dynamische, onoverzichtelijke taakomgeving met een heterogeen karakter een massale inzet van zelfsturende eenheden tot een maximaal resultaat zal leiden.

De complexe taakomgeving werd gevormd door een brand en explosie in een multifunctioneel gebouw die ontstonden bij het ontmantelen van een XTC-lab door forensische opsporing. Bij het incident waren meerdere slachtoffers betrokken die allemaal 'prioriteit' hadden als het gaat om acute levensbedreiging. Door het grote aantal betrokken factoren en incidenttypen die bovendien invloed op elkaar hadden, in combinatie met veel slachtoffers en een hoge tijdsdruk, was het voor commandovoerders erg moeilijk om overzicht te krijgen en een concreet inzetplan op te stellen.

Bij swarming heeft het brandweeroptreden het meeste effect gehad: alle slachtoffers zijn binnen afzienbare tijd gered, waar nodig zijn branden bestreden en er zijn het snelst besluiten genomen. Bij zowel de hiërarchische als de specialistische commandotypes trachtte men overzicht te verkrijgen, maar dit lukte niet. Dit uit zich in stilstaande eenheden, niet gebruikte eenheden, terugtrekken en het niet onder controle krijgen van het incident. Bij swarming gaat men zichtbaar sneller te werk waardoor een aantal deelproblemen weg wordt genomen.

Geconcludeerd wordt dat swarming in de complexe taakomgeving tot het beste resultaat heeft geleid. Opvallend is dat dit (objectieve) resultaat haaks staat op de perceptie van deelnemers, die de kwaliteit van optreden met zowel de hiërarchische als specialistische structuur als hoger beoordelen dan met swarming.

### 3.3.4 Percepties

In deze subparagraaf wordt de volgende onderzoeksvraag beantwoord:

*Wat is de perceptie van de deelnemers en waarnemers ten opzichte van het gebruik van de commandotypes?*

In antwoord op de onderzoeksvraag kan het volgende worden geconcludeerd. De mening van respondenten loopt uiteen, en er is ook regelmatig een aanzienlijk verschil van mening tussen de verschillende onderscheiden subgroepen (deelnemers, waarnemers, bevelvoerders, officieren). Hoewel significante resultaten zijn gemeten, maakt dit het formuleren van één antwoord op de onderzoeksvraag buitengewoon moeilijk. Toch is het mogelijk vier aspecten uit te lichten.

1. Over het algemeen zijn deelnemers meer positief over de commandotypes hiërarchisch en specialistisch, terwijl de waarnemers juist positiever zijn over swarming. Dit is in lijn der verwachting, aangezien deze twee commandotypes het dichtst bij de genoten opleiding en de praktijk liggen. Extra kanttekening daarbij is dat het oordeel van de waarnemers over het resultaat van het brandweeroptreden meer in lijn is met de gemeten prestaties dan met het oordeel van de deelnemers. Dit matcht weer met eerdere publicaties, waarin überhaupt vraagtekens worden gesteld bij de waarde van de eigen mening van 'frontline commanders' bij het bepalen van een objectief beeld over het eigen optreden.
2. Officieren zijn overwegend positiever over het commandotype swarming dan bevelvoerders. Op basis van de dagelijks gehouden eindevaluaties kan dit toegeschreven worden aan het feit dat officieren de toegenomen prestaties zien, maar dat bevelvoerders een extra en vooral zeer lastige verantwoordelijkheid ervaren in de uitvoering van hun functie. Daarbij wordt het aspect veiligheid veel genoemd.
3. Opvallend is dat de perceptie over diverse constructen (soms) afwijkt van het feitelijke resultaat. Swarming wordt bijvoorbeeld regelmatig als minder effectief beoordeelt, terwijl het binnen de testen juist wel een effectief resultaat blijkt te hebben.
4. Het waarborgen van veiligheid en het voorzien in voldoende informatievoorziening komen – ongeacht het toegepaste commandotype – regelmatig terug als ervaren knelpunt. Blijkbaar is in de perceptie van deelnemers en waarnemers geen enkele commandotype erin geslaagd de onderwerpen veiligheid en informatievoorziening afdoende geborgd te krijgen.

Mocht besloten worden tot implementatie van het commandotype swarming, dan kan op basis van de onderzoeksresultaten gesteld worden dat er extra aandacht moet zijn voor het vertrouwen van met name bevelvoerders in de werking van dit commandotype en in het bijzonder het aspect veiligheid.

### 3.4 De conclusie

In deze paragraaf staat de beantwoording van de centrale onderzoeksvraag centraal: *In hoeverre hangt de effectiviteit van een commandotype samen met de taakomgeving van het grootschalig brandweeroptreden?*

Vastgesteld moet worden dat enorm veel factoren van invloed zijn op de kwaliteit en het resultaat van het grootschalig brandweeroptreden. Niet al deze factoren liggen binnen het 'eigen domein' van de brandweer en zijn dus niet direct beïnvloedbaar. De commandovoering van de brandweer moet dus in zekere zin foolproof worden of zijn georganiseerd waarbij rekening wordt gehouden met de tekortkomingen van (brandweer)mensen en de complexiteit van informatiemanagement in een hoog dynamische omgeving.

Tijdens de experimenten is een verschil waargenomen in de prestaties van de brandweerorganisatie met de drie beproefde commandotypes op de taakomgevingen. Hoewel bij alle experimenten ook nadelen aan commandotypes benoemd zijn, kan worden geconcludeerd dat een match tussen taakomgeving en commandotype daadwerkelijk tot betere resultaten leidt dan een 'mismatch'. Er is – als antwoord op de centrale onderzoeksvraag – aangetoond dat de effectiviteit van de brandweerinzet in een specifieke taakomgeving samenhangt met het toegepaste commandotype. De brandweer moet zich dus aanpassen aan het incident om effectief te zijn in haar optreden. In de uitvoering van grootschalig optreden gebeurt het situationeel toepassen van de commandovoering op dit moment vaak al, waarbij deze aanpassingen veelal – naar nu blijkt onterecht – per definitie een negatieve bijklank hebben.

Daarbij moet vermeld worden dat er soms een verschil is tussen de objectieve resultaten en de perceptie van de deelnemers. Een incident – hoe simpel dit ook kan zijn – kan door commandovoerders aanvankelijk als complex ervaren worden door een gebrek aan overzicht en inzicht in omvang, dynamiek en karakter. De mate van overzicht/inzicht door de commandovoerders lijkt daarmee een zeer bepalende factor te zijn voor het bepalen van het commandotype. Concreet gesteld: een grootschalige inzet (zeer grote brand en groter) zal waarschijnlijk in aanvang door commandovoerders eigenlijk nooit als een simpel incident worden bestempeld. Wellicht dat ook een gebrek aan ervaring in een dergelijk scenario meespeelt.



Figuur 10. Beeldvorming bij industriebrand

Bij de implementatie dient er ruime aandacht te zijn voor het aspect veiligheid. Veel bevelvoerders hebben tijdens de experimentdagen aangegeven dat zij swarming als minder veilig ervaren dan het traditionele (hiërarchische) model. Het hiërarchische model gaf hen – naar nu blijkt waarschijnlijk onterecht – een gevoel van veiligheid. Om juist het aspect veiligheid in de commandovoering veel centraler te positioneren, worden in het volgende hoofdstuk onder andere concrete verbetermaatregelen gegeven op het gebied van human factors.

### 3.5 De beperkingen van het huidige commandotype

De brandweer beschikt voor grootschalige incidentbestrijding nu enkel over een hiërarchisch commandomodel<sup>13</sup>. Dit model wordt veelal met de volgende argumenten onderbouwd.

- > Door centrale leiding hoeft er weinig overlegd te worden en kan er snel (zonder discussie) een inzetopdracht worden verstrekt. Dit zou een snelle inzet ten goede komen.
- > Eenduidigheid (alle neuzen dezelfde kant op).
- > Gezamenlijke complete beeldvorming (=overzicht) door officieren op basis van informatie die door bevelvoerders wordt aangeleverd en die vervolgens ook weer met bevelvoerders wordt gedeeld.
- > Expliciete besluitvorming over noodzaak van inzet versus te nemen risico's op basis van overzicht.
- > Toezicht door (hoofd)officieren op het handelen van bevelvoerders als extra barrière in termen van arbeidsveiligheid.
- > Eenduidige beeld- en besluitvorming door de hoogste leidinggevende van de brandweer als basis voor (wederom) eenduidige multidisciplinaire beeld- en besluitvorming in het COPI.

Theoretisch is in dit onderzoek aangetoond dat deze veronderstelde voordelen van een hiërarchisch commandovoeringsmodel in complexe situaties niet optreden. Deze conclusie wordt gesteund door de uitkomsten van het vergelijkend simulatieonderzoek.

- > Er is geen sprake van eenduidigheid in de inzet.
- > Gezamenlijke en complete beeldvorming duurt lang en wordt ingehaald door de dynamiek van het incident.
- > Door de dynamiek van het incident en een informatie overload hebben centrale commandvoerders veel moeite om het geheel te overzien en inzetopdrachten te verstrekken. Gevolg is dat veel eenheden moeten wachten<sup>14</sup> voordat zij een inzetopdracht ontvangen en slachtoffers later hulp krijgen dan mogelijk is.
- > Er vindt weinig expliciete besluitvorming plaats over noodzaak en mogelijkheden van inzet versus te nemen risico's. In plaats daarvan wordt door commandvoerders teruggegrepen op ervaring en vuistregels.
- > (Hoofd)officieren blijken in dit model slechts een beperkt beeld te hebben van het incident, de ontwikkeling van het incident en de inzet van de losse eenheden. De aanname dat er (in de zin van arbeidsveiligheid) afdoende toezicht is op de werkzaamheden, is daarmee ontkracht.
- > Als gevolg van beperkte beeldvorming, dynamiek van het incident en een mentale overload vindt er zowel mono als multi maar beperkte bewuste besluitvorming plaats.

---

<sup>13</sup> 'De brandweerorganisatie heeft een hiërarchische organisatiestructuur waarin de OVD de leidinggevende schakel is tussen de bevelvoerder en de HOVD.' en: 'De OVD stuurt specialisten aan en neemt het management van het incident op zich.' (Tekstboek OVD, 2012)

<sup>14</sup> Wachtijd voor het tweede peloton werd ingezet vanaf een UGS in de hiërarchische structuur was enkele keren tussen de 20 en 30 minuten. Let wel: in alle gevallen was er in het veld nog een dringende behoefte aan extra eenheden. Dit in tegenstelling tot de theorie uit de Leidraad Brandweercompagnie (1995): 'De gestructureerde bevelsuitgifte aan één PC in plaats van aan vier bevelvoerders levert –naast andere voordelen- tijdswinst op.'

Daarbij dient aangetekend te worden dat tijdens de experimenten een zuivere vorm van het hiërarchische commandotype is toegepast, terwijl deze in de praktijk vaak veel flexibeler wordt toegepast.

Het blijkt voor commandovoerders dus praktisch onmogelijk te zijn om bij hiërarchische commandovoering in een complexe situatie alle stappen goed uit te voeren die zij moeten doorlopen voor een goede commandovoering. Met name de beeld- en oordeelsvorming staan onder druk. Dit zijn echter voor de commandovoering juist cruciale processen waar in de hiërarchie het welslagen van de gehele organisatie van afhangt.

Hiermee is er sterke indicatie<sup>15</sup> dat de traditionele keus voor hiërarchie als een uniform commandotype dat past bij alle incidenten, onvoldoende lijkt te zijn gefundeerd: in zowel de simpele, ingewikkelde en complexe taakomgeving werden er ernstige tekortkomingen geconstateerd. Tevens zijn er sterke indicaties dat hiërarchische commandovoering in acute, dynamische situaties niet leidt tot het gewenste resultaat (betere incidentbestrijding).

---

<sup>15</sup> Er moet een voorbehoud worden gemaakt in verband met het beperkte aantal testen dat kan worden gerealiseerd binnen de (financiële) mogelijkheden van het onderzoek. De conclusie is echter wel herkenbaar bij daadwerkelijke incidenten.

# 4 Human factors in commandoering

## 4.1 Inleiding

In paragraaf 2.2 is weergegeven dat het aanpassingsvermogen van een organisatie op macroniveau wordt bepaald door de balans tussen bestuurbaarheid en stuurvermogen van de organisatie. Het stuurvermogen van de brandweer wordt (gezamenlijk) gevormd door de manschappen, bevelvoerders, (hoofd)officieren en specialisten die bepalen welke inzet door de brandweereenheden wordt gepleegd bij een grootschalig incident. Dit impliceert dat het stuurvermogen van de organisatie in sterke mate wordt bepaald door de wijze waarop de commandoerders individueel en als groep in staat zijn om een scherpe analyse van het incident te (blijven) maken en vervolgens besluiten te nemen. Commandoering bij grote incidenten is intensief en stressvol werk en uit wetenschappelijke literatuur is bekend dat deze stress invloed heeft op de kwaliteit van besluitvorming (Klein, Calderwood & Clinton-Cirocco, 1986)

De human factor van de commandoerder heeft dus impliciet (veel) invloed op het resultaat van het brandweeroptreden, en heeft daarom een belangrijke positie in het onderzoek naar innovatieve commandoering. Human factors hebben betrekking op de interactie tussen de mens en zijn omgeving of de situatie waarin hij of zij handelt. De omgeving of de situatie beïnvloedt het menselijk handelen in positieve of negatieve zin, mede afhankelijk van wat het gewenste gedrag is in die situatie (Starcke & Brand, 2012). Door onderzoek naar de human factor ontstaat inzicht in de natuurlijke grenzen van commandoerders. Vanuit de human factors kunnen concrete verbetervoorstellen worden geformuleerd, waardoor de brandweer beter kan leren omgaan met de moeilijke omstandigheden waarbinnen wordt gewerkt.

Allereerst wordt in paragraaf 4.2 de automatische stressreactie van een incident op het functioneren van commandoerders beschreven. Vervolgens wordt beschreven welke twee experimenten met mogelijke aanpassingsmechanismen zijn uitgevoerd om vast te stellen of commandoerders effectiever met deze invloed kunnen omgaan.

Binnen het project innovatieve commandoering is op twee manieren onderzoek verricht naar de human factor (zie paragraaf 4.3 en 4.4). In de eerste plaats is onderzocht in hoeverre ervaringskennis de acute stressreacties van OVD's beïnvloedt. Hiervoor is een grootschalig experiment uitgevoerd naar automatische stressreacties bij officieren van dienst. Dit experiment is uitgevoerd samen met het Behavioural Science Institute van de Radboud Universiteit Nijmegen en de Universiteit Utrecht. Hierover leest u meer in paragraaf 4.2 en verder. In de tweede plaats is onderzocht hoe mindfulness binnen de Nederlandse brandweer geïntroduceerd kan worden. Mindfulness-technieken kunnen de regelcapaciteit van commandoerders versterken om effectief om te gaan met de door het incident veroorzaakte stress. Er is een pilot uitgevoerd om meer te weten komen over de effectiviteit van mindfulness-technieken en over hoe officieren van dienst tegen de mogelijkheden van mindfulness-technieken aan kijken. Dit onderwerp wordt nader uitgewerkt in paragraaf 4.3.

## 4.2 Ervaringskennis

Zoals beschreven in paragraaf 2.3.2 reageren alle mensen, vanuit hun instinct, automatisch op potentieel bedreigende omstandigheden door middel van bevriezen (freeze), vechten (fight) of vluchten (flight). Tijdens freezing wordt een risicotaxatie gemaakt van de meest optimale reactie (Blanchard et al., 2011). Tijdens freezing wordt een risicotaxatie gemaakt van de meest optimale reactie (Blanchard et al., 2011), hetgeen het belang van onderzoek naar de invloed van freezing op besluitvorming onder druk bij grootschalig optreden onderstreept. Zoals eerder beschreven wordt freezing gedefinieerd als een relatieve daling van hartslag en beweging (zie paragraaf 2.3.2).

### 4.2.1 Onderzoeksvragen

Door middel van een experiment wordt onderzocht wat de invloed van ervaring op automatisch freezing gedrag bij OVD's is en wat de effecten van autonome stress reacties op de accurateheid van de herinnering zijn.

In het experiment zijn de volgende vragen onderzocht:

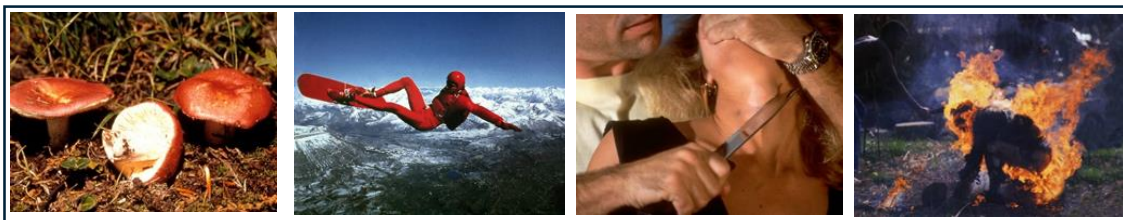
- > *Wat is de rol van ervaring op dreiging-gerelateerd freezing gedrag?*
- > *Heeft freezing een effect op geheugen?*
- > *Wat is de invloed van ervaring op de accurateheid van geheugen?*

### 4.2.2 Globale onderzoeksofzet

Een aantal jaren geleden is een experimentele opzet bedacht waarmee freezing objectief gemeten kan worden bij mensen (Azevedo e.a., 2005; Hagens e.a., 2012). Dit wordt gedaan door proefpersonen in een laboratorium in contact te brengen met een stressor, namelijk schokkende/ weerzinwekkende (aversieve) plaatjes.

Proefpersonen ondergaan een zogenaamde "passive viewing" taak: ze moeten naar allerlei soorten plaatjes kijken zonder dat concrete actie van de proefpersoon wordt verwacht. Tijdens het kijken naar de plaatjes staan ze op een stabilometrisch platform (zie paragraaf 4.2.3), zodat hun bewegingen heel nauwkeurig worden vastgesteld. Ook wordt hun hartslag gemeten tijdens het kijken naar de plaatjes. In het huidige experiment werden vier sets met plaatjes (geselecteerd uit de International Affective Picture System (IAPS; Center for the Study of Emotion and Attention, 1999) getoond.<sup>16</sup> De sets met plaatjes bestaan uit:

- > 20 neutrale plaatjes (bijvoorbeeld gereedschap)
- > 20 plezierige plaatjes (bijvoorbeeld sport, kermis)
- > 20 ongerelateerde onplezierige plaatjes (bijvoorbeeld wilde dieren)
- > 20 gerelateerde onplezierige plaatjes (bijvoorbeeld brand, dode lichamen).



**Figuur 11. Voorbeelden van neutrale, plezierige, ongerelateerde onplezierige en gerelateerde onplezierige plaatjes (IAPS)**

<sup>16</sup> 'The International Affective Picture System (IAPS) is being developed to provide a set of normative emotional stimuli for experimental investigations of emotion and attention' (Lang & Bradley, 1997).



De plaatjes worden getoond met een presentatietijd van 3 seconden per plaatje waarbij de hele set achter elkaar getoond wordt (dus 1 minuut per set). De volgorde van de sets wordt gecounterbalancet: iedere proefpersoon krijgt de sets in een andere volgorde te zien, om te compenseren voor tijdeffekten (bijvoorbeeld vermoeidheid). Tussen de sets is er een zwart scherm (5 seconden) met daarna een fixatiekruis (2 seconden). In totaal duurt de taak dus 4 min 28 sec (4 x 1 min plus 4 x 7 sec).

Zoals gezegd is freezing een *relatieve* maat: de reactie op de onplezierige plaatjes wordt vergeleken met de reactie op neutrale of plezierige plaatjes. Freezing wordt vastgesteld als er sprake is van een daling van de hartslag en een afname van beweging in reactie op de onplezierige plaatjes ten opzichte van de neutrale of plezierige plaatjes.

De Brandweeracademie heeft samen met psychologen en neurobiologen van de Radboud Universiteit Nijmegen, de Universiteit Utrecht en de Universiteit van Amsterdam een aanvullende, innovatieve opzet voor een experiment ontwikkeld, specifiek gericht op de rol van ervaring bij automatische reacties op stress bij OVD's. Het incident betreft een zich uitbreidende brand in een opslaggebouw. Er is een realistische inzetsimulatie gemaakt van een fictief incident in een virtuele incidentsimulator. Deze animatie (zie figuur 12) duurt vier minuten en is 'gefilmd' vanuit het perspectief van de OVD. De inzetsimulatie werd aangevuld met realistische geluidsopnames: informatie over de portofoon en de geluiden zoals sirenes die op en rond een grote brand te horen zijn. Tijdens de animatie vinden er verschillende gebeurtenissen plaats die stress kunnen veroorzaken. In de loop van de animatie volgen de gebeurtenissen elkaar sneller op teneinde de stress te vergroten.



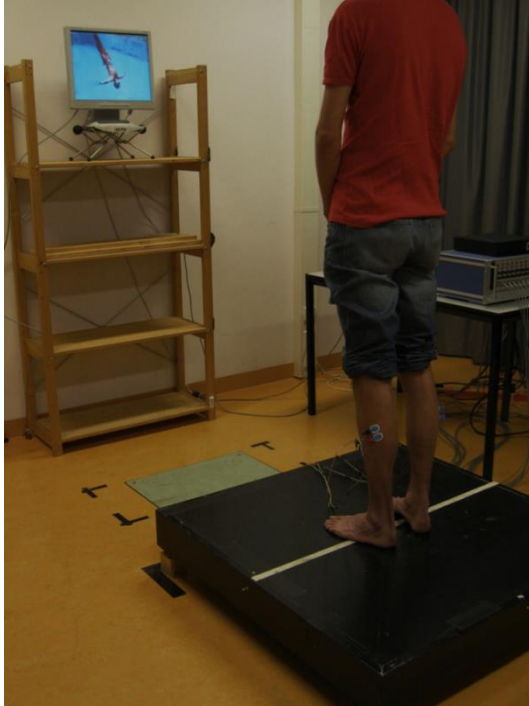
**Figuur 12. Momentopnamen beeld proefpersoon tijdens aanrijden en ter plaatse**

Proefpersonen bekijken de inzetsimulatie staand op het stabilometrisch platform en met een hartslagmeter om. Een kwartier na afloop van de film vullen ze een vragenlijst in waarin vragen staan over de film om zo te testen welke gebeurtenissen ze onthouden hebben.

De vraag was of de OVD's een verandering lieten zien in hartslag gedurende de inzetsimulatie, en of dit al het geval was tijdens het eerste deel van de simulatie. Daartoe is de film opgedeeld in vijf stukken van 51 seconden. In eerste instantie is gekeken naar de verandering in hartslag over deze vijf blokken tijd, om te toetsen of de film effectief was in het oproepen van stress over de groepen heen. Omdat er geen geïsoleerde stressmomenten aan te wijzen waren, maar wel een opeenstapeling van stressmomenten in de tweede helft van de film, zijn de groepen daarna vergeleken op veranderingen in hartslag in de eerste helft van de film (contrastscore: hartslag tijdens het derde blok [104-155 sec] min hartslag aan het begin [eerste 51 sec]) en hartslag veranderingen over de hele film (contrastscore: hartslag aan het einde [laatste 51 sec] min hartslag aan het begin [eerste 51 sec]).

### 4.2.3 Meetmethodes

Objectieve freezing is gedefinieerd als een afname van beweging (body sway) en daling van hartslag bij (on)gerelateerde onplezierige plaatjes ten opzichte van neutrale en plezierige IAPS plaatjes. Daarnaast wordt er ook gebruikgemaakt van reactietijd als indirecte indicator van freezing. Daarbij is een langere reactietijd indicatief voor meer freezing. Het stabilometrisch platform (figuur 13) meet de beweging van het lichaam (zie figuur 14) als reactie op vertoonde beelden (zie figuur 12), en dit wordt vervolgens (in combinatie met hartslag) gereferereerd aan freezing.

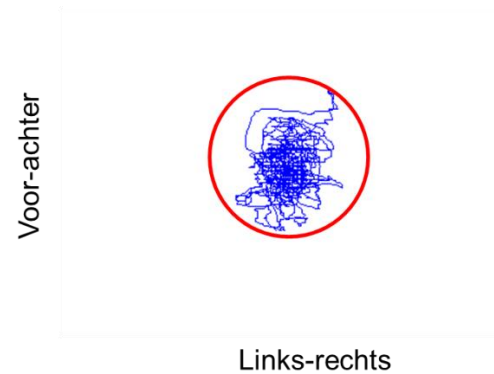
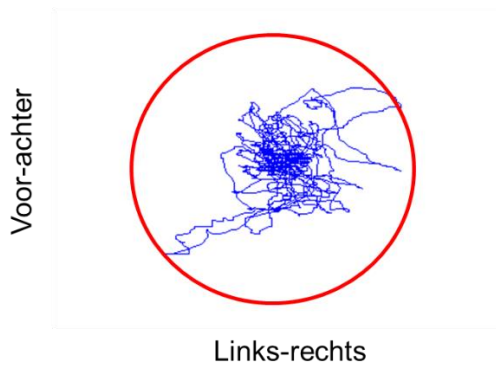


Figuur 13. Stabilometrisch platform

Positief  
area = 31 mm<sup>2</sup>



Negatief  
area = 14 mm<sup>2</sup>



Figuur 14. Interpretatie beweging

*Subjectieve* freezing (de mate waarin een proefpersoon zelf freezing ervaart) is gemeten door de proefpersoon de plaatjes te laten scoren op:

- > plezierigheid (“In hoeverre vond je dit plaatje plezierig/onplezierig?”);
- > arousal (heftigheid/intensiteit: “In hoeverre vond je dit plaatje heftig/intens?”);
- > freezing (“In hoeverre had je het gevoel niet te kunnen bewegen tijdens het kijken naar dit plaatje?”).

Voor de accurateheid *van de herinnering* krijgen de proefpersonen een kwartier na afloop van de inzet-simulatie een vragenlijst met 40 beweringen over de gebeurtenissen in de inzet-simulatie. De beweringen zijn waar of niet waar. 15 items betreffen beweringen die gaan over stressmomenten, 25 items betreffen beweringen die gaan over niet-stressmomenten in de inzet-simulatie. De proefpersoon moeten aangeven of deze beweringen “waar” of “niet waar” zijn. Een betere herinnering wordt gedefinieerd als een hoger aantal juiste positieve (“waar” als de bewering ook echt waar is) en juiste negatieve (“niet waar” als de bewering ook echt onjuist is) antwoorden.

#### 4.2.4 Populatie

Er zijn twee groepen brandweerofficieren geworven:

- > ervaren OVD's (25)
- > onervaren OVD's (16).<sup>17</sup>

Een OVD werd ervaren genoemd als hij bij meer dan drie grote branden betrokken is geweest als OVD. Een onervaren OVD was bij minder dan drie grote branden betrokken. Een grote brand werd (conform het brandweergargon) gedefinieerd als een brand waarbij werd opgetreden met minstens drie tankautosputten.

Alle geworven OVD's zijn van het mannelijk geslacht omdat werving van voldoende vrouwelijke deelnemers om betrouwbare analyses te kunnen doen praktisch niet haalbaar was.

Voorts dienen alle deelnemers te voldoen aan de volgende criteria:

- > leeftijd: 18 – 60 jaar
- > lichaamsgewicht: < 120 kg.

Om er zeker van te zijn dat de groepen niet verschilden voordat het experiment startte, zijn ze vooraf vergeleken op een aantal punten.

De groepen bleken niet te verschillen wat betreft angst tijdens hun meest stressvolle incident en positivisme. Baseline hartslag is (in rust) gemeten tijdens een neutrale (niet-prikkelende) film, en ook op deze “baseline” hartslag verschilden de groepen niet. Er zijn wel verschillen in leeftijd en opleidingsniveau: de ervaren OVD's zijn ouder en hoger opgeleid (in termen van reguliere ‘civiele’ opleidingen) dan de onervaren OVD's.

#### 4.2.5 Resultaten

Hieronder worden de belangrijkste bevindingen weergegeven. Zie voor de volledige (statistische) resultaten bijlage ‘automatische stressreacties bij OVD's’.

---

<sup>17</sup> Aantal onervaren OVD's is lager dan het aantal ervaren OVD's. Dit verschil is voor statistische analyse acceptabel. Het verschil is verklaarbaar vanuit het gegeven dat de jaren voorafgaand aan het onderzoek relatief weinig OVD's zijn opgeleid en er dus (volgens de definitie) relatief weinig onervaren OVD's zijn.

### **Passive viewing IAPS plaatjes**

- > De onervaren OVD's ervaren (subjectief) meer freezing in reactie op de gerelateerde onplezierige plaatjes. En dit ondanks het feit dat de groepen niet verschillen in hoe onplezierig en intens ze de plaatjes vinden.
- > Er is een objectieve vertraging van de reactietijd (indicatief voor freezing) bij alle OVD's in reactie op de ongerelateerde en gerelateerde onplezierige plaatjes.
- > Onervaren OVD's hebben meer vertraging in reactietijd dan de ervaren OVD's op de ongerelateerde onplezierige plaatjes.
- > Bij alle OVD's was er sprake van een daling van de hartslag in reactie op de ongerelateerde en gerelateerde negatieve plaatjes t.o.v. de neutrale en positieve plaatjes. Onervaren OVD's toonden een sterkere hartslagdaling bij het zien van ongerelateerde en gerelateerde plaatjes dan ervaren OVD's.
- > Bij alle OVD's was er sprake van een daling van beweging in reactie op de negatieve plaatjes, met name de gerelateerde negatieve plaatjes. Onervaren OVD's toonden een sterkere daling van beweging bij het zien van ongerelateerde plaatjes dan ervaren OVD's. Er was geen verschil in beweging in reactie op gerelateerde negatieve plaatjes.

Subjectieve freezing is hoger bij onervaren OVD's in reactie op gerelateerde onplezierige plaatjes (ernstige stress), terwijl beide groepen de plaatjes even onplezierig vinden. Dat wil zeggen: de ervaren OVD's vinden de gerelateerde onplezierige plaatjes even negatief, maar blijkbaar verstijven ze toch minder. Wellicht doordat ze juist door hun ervaring dergelijke situaties herkennen en weten wat ze moeten doen, en dus minder freezing ervaren.

Objectief tonen onervaren OVD's al een vertraging in reactie op de ongerelateerde onplezierige plaatjes (matige stress). Bij de gerelateerde onplezierige plaatjes heeft iedereen een sterke vertraagde reactie. Dit sluit aan bij het idee dat het bij relevante of ernstige dreiging adequaat is om de aandacht erop te richten: de plaatjes "trekken" zoveel aandacht dat het de reactie vertraagt. Speculatief zou dit kunnen betekenen dat de ervaren OVD's de gerelateerde maar niet de ongerelateerde onplezierige plaatjes als relevante dreiging zien, terwijl de onervaren OVD's alle onplezierige plaatjes als relevante dreiging zien. Dat sluit aan bij het idee dat ze bij veel meer soorten negatieve prikkels "in het incident worden getrokken".

Onervaren OVD's tonen freezing in reactie op alle soorten dreiging (ook ongerelateerde dreiging), ervaren OVD's alleen bij relevante of ernstige dreiging. Ervaren OVD's reageren dus pas als de dreiging ernstig of relevant is, terwijl onervaren OVD's al bij matige dreiging reageren.

### **Passive viewing inzetsimulatie**

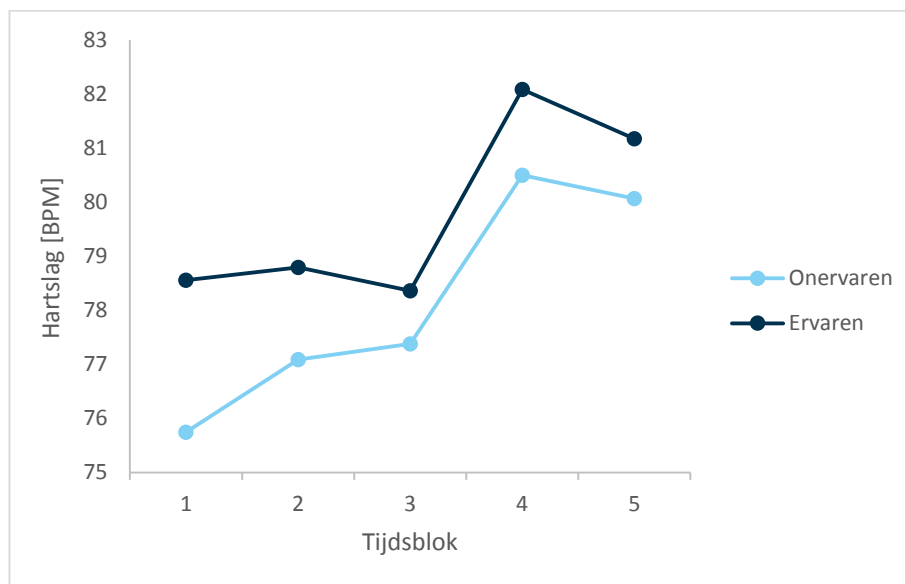
- > De negatieve film veroorzaakt stress (een stijging van de hartslag en daling van beweging).
- > De stressreactie vindt vooral plaats van blok 3 naar blok 4, als de stressmomenten frequenter worden en de brand in de film ook echt zichtbaar is.
- > Onervaren OVD's hebben een sterkere hartslagstijging gedurende de hele film dan ervaren OVD's.
- > Ook leeftijd had invloed op de hartslag. Over de groepen heen was een hogere leeftijd gerelateerd aan een minder sterke hartslag stijging van het begin tot het einde van de film. Bij nadere inspectie bleek dat dit alleen heel sterk het geval was voor de onervaren OVD's, bij de ervaren OVD's was leeftijd niet gerelateerd aan de stijging van de hartslag.

In de hele groep was er sprake van een stijging van de hartslag in de loop van de film. Ervaren OVD's hadden een minder sterke hartslagstijging van het begin tot het einde van de film dan onervaren OVD's. Naast ervaring had ook leeftijd invloed op de hartslag. In de hele populatie was een hogere leeftijd gerelateerd aan een minder sterke hartslag stijging van het begin tot het einde van de film. Dit was echter alleen heel sterk het geval voor de onervaren OVD's, bij de ervaren OVD's was leeftijd niet gerelateerd aan de stijging van de hartslag.

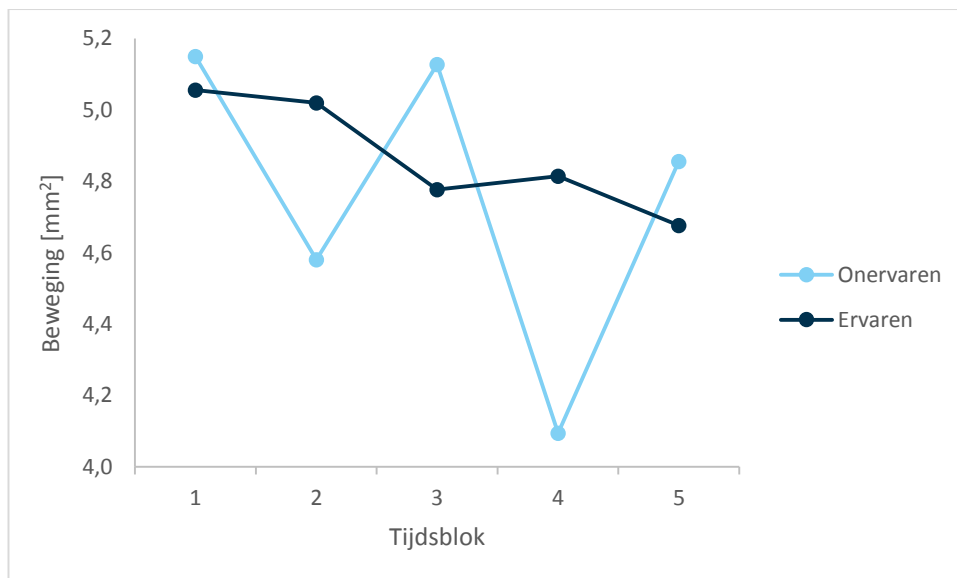
Over de beide groepen heen veroorzaakt de brandweerfilm een lichte trend om minder te bewegen. Deze daling vindt –net als bij hartslag- vooral plaats van blok 3 naar blok 4, als de stressmomenten frequenter worden en de brand in de film ook echt zichtbaar is. Er was geen verschil in deze afname van beweging voor de ervaren en onervaren OVD's (Als leeftijd wordt meegenomen als covariaat was er eveneens geen effect).

### **Visuele inspectie van de hartslag en body sway data**

Omdat het oproepen van stress door middel van een specifieke inzet simulatie een nieuwe testopzet betrof, zijn de data verder visueel geïnspecteerd op opvallende patronen. Zie figuur 15 en 16 voor het verloop van hartslag en beweging tijdens de film. Uiteraard betreft het slechts visuele inspectie en geen toetsing, dus conclusies kunnen hier niet aan verbonden worden.



**Figuur 15. Hartslag**



**Figuur 16. Beweging**

De volgende patronen lijken zichtbaar.

- > Het patroon van hartslag en body sway wijst op stress vanaf blok 4 (wanneer de brand zichtbaar wordt en de stress-momenten elkaar snel opvolgen).
- > Speculatief en in verder onderzoek te bevestigen: De daling in body sway in blok 4, gecombineerd met een sterke stijging van de hartslag kan wijzen op een sterkere stressreactie bij de onervaren OVD's.
- > De onervaren OVD's laten ook een veel wisselender patroon zien in hun body sway, de ervaren OVD's zijn "stabiel". Dat kan komen door de kleine sample van onervaren OVD's. Het is echter opvallend en moet verder onderzocht worden.

#### **Brandweer-film recognition**

- > De groepen verschilden niet in het percentage juiste antwoorden, en ook was er geen verschil tussen de groepen voor wat betreft het percentage juiste antwoorden op stress-items of non-stress items.
- > In de hele groep (ervaren en onervaren OVD's samen) waren veranderingen in hartslag en body sway tijdens de film niet gerelateerd aan het percentage correcte antwoorden.
- > Maar: onervaren OVD's die een sterkere stijging van de hartslag hadden in de eerste helft van de film konden zich de stresssituaties slechter herinneren. Ervaren OVD's met een sterkere toename van body sway in de eerste helft van de film konden zich juist de niet-stress momenten slechter herinneren.

Mogelijk ziet een ervaren OVD onder stress de niet-stressgerelateerde info als minder relevant en focust hij meer op relevante/stress-gerelateerde informatie. Hoewel dit geheel in lijn is met de rest van de resultaten en onderzoek naar recognition primed decision making en het Einstellung effect<sup>18</sup>, betreft dit echter een speculatieve interpretatie die nader moet worden onderbouwd.

<sup>18</sup> The Einstellung effect occurs when a person is presented with a problem or situation that is similar to problems they have worked through in the past. If the solution (or appropriate behavior) to the problem/situation has been the same in each past experience, the person will likely provide that same response, without giving the problem too much thought, even though a more appropriate response might be available. Essentially, the Einstellung effect is one of the human brain's ways of finding an appropriate solution/behavior as efficiently as possible. Note, however, that although finding the solution is efficient, the solution found might not necessarily be the most appropriate solution. Experiments show that stressful situations increase the prevalence of the Einstellung effect. (uit: Duncker, K. (1945). On problem solving. Psychological Monographs, 58:5 (Whole No. 270))

## 4.2.6 Conclusie en interpretatie

In deze paragraaf worden de onderzoeksvragen beantwoord die voor dit deelonderzoek zijn gesteld:

- > *Wat is de rol van ervaring op dreiging-gerelateerd freezing gedrag?*
- > *Heeft freezing een effect op geheugen?*
- > *Wat is de invloed van ervaring op de accuraatheid van geheugen?*

Ter afsluiting wordt een aantal observaties gedaan met betrekking tot de onderzoeksopzet.

### ***Wat is de rol van ervaring op dreiging-gerelateerd freezing gedrag?***

Op basis van de twee experimenten (plaatjes en inzetsimulatie) kan gesteld worden dat ervaren OVD's anders reageren op dreiging dan onervaren OVD's. Wat betreft de plaatjes tonen onervaren OVD's freezing in reactie op alle soorten dreiging (ook matige, ongerelateerde dreiging), ervaren OVD's alleen bij relevante of ernstige dreiging. Ofwel: bij ernstige, gerelateerde dreiging tonen alle OVD's freezing, bij matige/ongerelateerde dreiging vertonen alleen de onervaren OVD's freezing.

Bij het passief ervaren van dreiging lijken ervaren OVD's op het juiste moment te freeze, namelijk als er zich een relevante dreiging voordoet. Gezien het feit dat freezing geassocieerd wordt met risicoinschatting, zou dit functioneel kunnen zijn in die zin dat zij zich specifiek in die situatie goed oriënteren. Onervaren OVD's maken geen onderscheid: zij benaderen - wellicht niet geleid door ervaring- iedere situatie als potentieel relevant. Uiteraard is dit speculatief, het geeft echter aan dat verder onderzoek van groot belang is.

Wat betreft de film lijken de onervaren OVD's eerder een fight-flight reactie te vertonen als zij in een situatie worden gebracht waarin ze wellicht iets zouden moeten doen. Speculatief kan dit betekenen dat zij:

- > een meer urgente neiging tot actie ervaren, of
- > wellicht meer stress omdat zij niet bekend zijn met de situatie en dus meer op hun hoede zijn en minder kunnen varen op bekende scenario's uit het verleden.

Dit kan zowel positief als negatief resultaat hebben: mogelijk draagt deze automatische reactie bij aan het leertraject (ervaring opdoen) van onervaren OVD's. Het geeft in ieder geval aan dat er (neurobiologisch) verschillen zijn tussen ervaren en onervaren OVD's in het benaderen van een incident. De bevindingen stroken met het idee dat onervaren OVD's sneller fight-flight gedrag vertonen in dreigende, complexe situaties terwijl ervaren OVD's meer tijd nemen om de situatie te overzien. Verder onderzoek moet dit bevestigen.

### ***Heeft freezing een effect op geheugen? Wat is de invloed van ervaring op de accuraatheid van geheugen?***

De hartslagstijging bij onervaren OVD's was gerelateerd aan het minder goed onthouden van stressmomenten, terwijl ervaren OVD's juist de niet-stress momenten van het incident slechter onthouden als zij meer stress ervaren. Dit komt overeen met het idee dat ervaren OVD's in dreigende situaties meer focus leggen op specifieke aspecten en onervaren OVD's hun aandacht nog meer breed richten.

### ***Onderzoeksopzet***

De onderzoeksopzet was zeer innovatief: ondanks dat de human factor van grote invloed is op het optreden tijdens incidenten, en dat automatische stress reacties een belangrijke bepalende factor zijn in de human factor, heeft er niet eerder onderzoek plaatsgevonden naar deze reacties bij OVD's. Met het uitvoeren van dit onderzoek is een stap gezet naar het optimaliseren van menselijk handelen tijdens grootschalige incidenten.

Een belangrijke conclusie van de onderzoeksopzet is ook dat de inzetsimulatie aantoonbaar stress oproept bij deelnemers. Ze identificeren zich met de OVD in de film hetgeen de waarde van virtuele inzetsimulaties voor opleiden en oefenen benadrukt.

## 4.3 Mindfulness: een bruikbaar stress coping mechanisme?

### 4.3.1 Inleiding

Mindfulness wordt in het project innovatieve commandovoering gedefinieerd als een aandachtige en onbevooroordeelde houding, gegrond in het hier en nu. De effectiviteit van commandovoerders kan, zoals eerder in hoofdstuk 2 besproken, worden verhoogd als hij of zij in staat is om de negatieve effecten van besluitvorming onder druk te beperken en om te buigen in positieve effecten. Hiervoor is het nodig om het regelvermogen van commandovoerders te vergroten. Uit wetenschappelijk onderzoek is gebleken dat mindfulness-technieken het regelvermogen kunnen versterken. Zo blijkt dat mindfulness leidt tot betere resultaten bij onder andere beeld- en besluitvorming onder tijdsdruk<sup>19</sup>. Het versterkt het waarnemingsvermogen waardoor meer situaties/ risico's herkend kunnen worden. Doordat het mensen in staat stelt afstand te nemen van hun gevoelens en gedachten, versterkt mindfulness het vermogen om te reflecteren op het eigen handelen tijdens het incident.

Desondanks zijn in Nederland het concept en de daarbij horende technieken nog niet in de brandweerwereld geïntroduceerd. Het doel van de pilot was om inzicht te krijgen in hoe mindfulness in de brandweerwereld kan worden geïntroduceerd. Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag:

*Hoe kan mindfulness worden geïntroduceerd bij de brandweer om de kwaliteit van de commandovoering te verbeteren en denken proefpersonen hier voordeel aan te hebben in de uitvoering van hun repressieve taak?*

Meer specifiek ging het hierbij om de vraag of de deelnemers:

- > verandering ervaren qua effectiviteit van hun commandovoering?
- > denken dat deze instrumenten implementeerbaar zijn binnen de brandweer en wat belangrijke aandachtspunten hierbij zijn? en
- > of de training hen voldoende steun heeft geboden en hoe de training beter gemaakt kan worden?

### 4.3.2 Korte omschrijving van de pilot

In een periode van acht weken hebben twee groepen van vijf OVD's<sup>20</sup>, kennis gemaakt met mindfulness. De periode begon met het inschrijven voor de training en het ontvangen van een programma en achtergrondmateriaal over mindfulness. Het achtergrondmateriaal was een video over hoe Navy Seals in de Verenigde Staten gebruik maken van mindfulness.

In de eerste training werden de technieken tactical breathing en body scan geleerd. Daarna werd aan de deelnemers gevraagd om de technieken na de training te blijven oefenen en tijdens incidenten of trainingen te gebruiken. In de tweede training werd de techniek afstand nemen aangeleerd. Ook nu werd weer aan de deelnemers gevraagd om de techniek na de training te blijven oefenen en tijdens en incidenten of trainingen te gebruiken. De periode

<sup>19</sup> Zie deel 1 *Innovatieve kijk op commandovoering - Het raamwerk*.

<sup>20</sup> Van Brandweer Amsterdam-Amstelland, Brandweer Kennemerland en Brandweer Hollands-Midden. Mix van officieren die vooral in beroepskorps werken met deelnemers die in een gemengd beroeps/ vrijwillig korps opereren.



werd afgesloten met een groepsgesprek waarin over de ervaring van de deelnemers is gesproken. Tussendoor heeft een deel van de deelnemers vragenlijsten ingevuld.

### 4.3.3 Resultaten

De deelnemers vinden de mindfulness-technieken nuttig en uitvoerbaar. Met name tactical breathing en body scan, omdat die nog geen onderdeel uitmaken van het curriculum van bevelvoerder, OVD en HOVD. Situational awareness versterken door afstand te nemen, maakt op een bepaalde manier wel al onderdeel uit van het curriculum. In de mindfulness-training is er echter wel een andere invulling aan gegeven.

Vrijwel alle deelnemers denken dat mindfulness hen helpt om beter te functioneren als OVD. Het nut van mindfulness wordt als volgt omschreven:

- > 'Nadat je kort op je adem en je lichaam hebt gefocust, kijk je met nieuwe ogen naar het incident.'
- > 'Het kan je helpen uit de stress te stappen.'
- > 'Het helpt voorkomen dat je 'erin gaat' en nog maar op één ding let.'
- > 'Voor mij is het blijven in het hier en nu en je niet laten meeslepen door sensaties en niet oordelen over de dingen die je overkomen. Je eigen keuzes maken en bepalen hoe je op de dingen reageert.'
- > 'Door de stress is je sturingsmechanisme soms instabiel. Als je dat kunt herkennen en stabiel kunt maken is dat winst.'
- > 'Je moet tijdens incidenten je gedachten ordenen. Mindfulness is een functionele stap in je handelen. Het brengt orde en orde brengt snelheid.'

De meeste deelnemers ervoeren echter niet direct een verschil tijdens incidenten. Alleen de technieken leren in twee sessies geeft volgens de deelnemers te weinig houvast. Enkele deelnemers benadrukten dat het er vooral om gaat dat je de technieken iedere dag oefent, omdat het een automatisme moet worden voordat het in de praktijk effectief is. 'Maar het zit vooral in de ochtend, dat je die sessies doet. Dan zie je dat dat omhoog gaat.' Een deelnemer aan de pilot vertelde het volgende over een ervaring tijdens een incident: 'Ik liep drie niveaus naar beneden en dacht: adem controleren. Dat deed ik ook. Toen ik echter door had dat het (incident – red.) een collega betrof, was het direct weg. En het kwam niet meer terug.'

Het sec aanleren van de technieken is echter volgens de deelnemers niet voldoende. Zij gaven het advies om enerzijds mindfulness aan te leren onder stressvolle omstandigheden en anderzijds om directe feedback te geven tijdens deze stressvolle omstandigheden als de technieken niet goed worden toegepast. Hierbij enkele citaten van de deelnemers.

- > 'Het gaat om de momenten dat je zelf niet in de gaten hebt dat je op je vingers getikt zou moeten worden. Volgens mij moet je het aan incidenten koppelen. Tijdens een oefening of een echt incident. Wij hebben geen training tijdens incidenten, bijvoorbeeld door schaduw-OVD's die meelopen en direct feedback geven.'
- > 'Ik ben vorige week in Engeland geweest voor realistische training. Ik had me voorgenomen om tactical breathing toe te passen. Als je rust hebt dan denk je dat je er op moet letten. Maar niemand lette tijdens de training op mijn adem. Je merkt het zelf pas als je het weer rustig hebt.'
- > Een andere deelnemer aan de pilot vertelde over hoe je elkaar tijdens incidenten kunt helpen om rustig, alert en scherp te blijven. Hoe herken je het [dat je niet mindful bent]? Hoe heb je het zelf door? Meestal legt iemand anders even een hand op je schouder of zo. Tijdens een incident keek iemand naar me en achteraf herkende ik die blik als de constatering: 'wat een gekkenhuis'. Toen had ik moeten uitstappen.'

- > Volgens enkele deelnemers is het verstandig om de mindfulness-technieken bewust te leren en toe te passen tijdens extreem stressvolle trainingen zoals de zogenaamde 'ademcrisis'.

#### 4.3.4 Conclusies

In deze paragraaf wordt de onderzoeksvraag beantwoord die voor dit deelonderzoek is gesteld:

*Hoe kan mindfulness worden geïntroduceerd bij de brandweer om de kwaliteit van de commandovoering te verbeteren en denken proefpersonen hier voordeel aan te hebben in de uitvoering van hun repressieve taak?*

De meeste deelnemers aan de pilot vinden mindfulness-technieken bruikbaar binnen de repressieve praktijk en een welkome aanvulling op het curriculum van commandovoerders. Mindfulness zou onderdeel kunnen uitmaken van de opleidingen (bevelvoerder, OVD, HOVD en AGS – red). Het is volgens sommigen wel belangrijk om heel nauwkeurig te omschrijven wat mindfulness-technieken zijn. Het begrip kan namelijk zweverig overkomen en past daarmee niet automatisch binnen de 'stoere' brandweercultuur.

De deelnemende officieren leek het dus zeker mogelijk om mindfulness te introduceren in de brandweerwereld. Het is hierbij belangrijk om de objectieve verbetering van de commandovoering te benadrukken in plaats van het mentale concept. Er moet echter worden beseft dat commandovoerders niet 'zomaar' mindful worden. Het gaat om meer dan het aanleren van de technieken. Het zal ook onder zeer stressvolle omstandigheden moeten worden aangeleerd. Wellicht het belangrijkste is echter dat het een gewoonte en een normaal onderdeel wordt van het brandweerwerk.

# 5 Conclusies

## 5.1 Inleiding: de probleemstelling

Naar schatting bestrijdt de brandweer twee tot drie keer per week ergens in Nederland een incident met vier of meer tankautospuiten<sup>21</sup>. Dit heet een grootschalig brandweeroptreden en voor grootschalig brandweeroptreden zijn duidelijke procedures vastgelegd<sup>22</sup>.

In de praktijk blijkt dat bij grootschalige incidenten veelvuldig wordt afgeweken van de procedures en commandostructuur zoals die momenteel worden gedoceerd en geldig zijn. Dit wordt blijkens de conclusies van de Leerarena Moerdijk breed herkend binnen de brandweer en komt ook terug in recente evaluaties van andere grootschalige incidenten zoals de brand op vissersschip Johanna Maria in Scheveningen, de natuurbrand op de Hoge Veluwe en de brand in seniorenflat 'De Notenhout' in Nijmegen. Dit roept de vraag op waardoor dat komt, of dat goed op slecht is en of er een andere commandostructuur of werkwijze kan worden ontwikkeld die beter aansluit bij de behoeften die er zijn.

Het project 'Innovatieve kijk op commandovoering' heeft de manier waarop commandovoerders aan het grootschalig brandweeroptreden leiding geven onderzocht aan de hand van de volgende twee onderzoeksvragen:

1. *In hoeverre en om welke reden is het problematisch dat de commandovoering van grootschalig brandweeroptreden afwijkt van haar organisatieontwerp?*
2. *Door welke wijzigingen in het organisatieontwerp en/ of de uitvoering van de commandovoering kan het grootschalig brandweeroptreden verbeteren?*

Bij de beantwoording van de beide hoofdvragen wordt zowel aandacht besteed aan de organisatorische component als aan de human factor in de commandovoering. De organisatieprincipes komen aan de orde in paragraaf 5.2. De human factor zal worden toegelicht in paragraaf 5.3. In paragraaf 5.4 zullen de eindconclusies worden getrokken naar aanleiding van de onderzoeksvragen.

## 5.2 Het commandotype

De (brandweer)praktijk en de organisatiewetenschap stellen beiden dat een organisatie flexibel moet kunnen inspelen op de (taak)omgeving. Het aanpassingsvermogen van de brandweer heeft daarmee centraal gestaan in dit onderzoek. Er is onder meer onderzocht of in het organisatieontwerp van de commandovoering van het grootschalig brandweeroptreden voldoende rekening is gehouden met de onvoorspelbaarheid van de taakomgeving. Het onderwerp van het onderzoek is niet of een bepaalde procedure wel of niet is gevolgd en wat daar de consequenties van waren. Het gaat om het basisontwerp van de commandovoering in relatie tot het noodzakelijke aanpassingsvermogen om grote incidenten te kunnen managen.

---

<sup>21</sup> In totaal zijn er in Nederland naar schatting circa 625 officieren van dienst en 150 hoofdofficieren van dienst. Dit geeft aan dat de feitelijke ervaring met grootschalig optreden op individueel niveau relatief laag is.

<sup>22</sup> Visie GBO, leidraad Brandweercompagnie (nog steeds in gebruik bij diverse regio's), opleidingen OVD en HOVD

### 5.2.1 Is afwijken een probleem?

De initiële hoofdvraag was: 'In hoeverre en om welke reden is het problematisch dat de commandovoering van grootschalig brandweeroptreden afwijkt van haar organisatieontwerp?'

Op deze vraag zijn drie antwoorden gevonden.

*Antwoord 1: het is geen probleem.*

Het is geen probleem dat er een verschil bestaat tussen de ontwerpen en de praktijk, omdat de ontwerpen belangrijke tekortkomingen hebben in relatie tot het aanpassingsvermogen van de brandweer. Consequent het organisatieontwerp volgen, zou daarom waarschijnlijk de prestaties verslechteren. Sterker nog; juist door het organisatieontwerp niet te volgen, toont de brandweer al regelmatig aan dat zij zich graag wil aanpassen aan incidenten maar op dit moment gehinderd wordt door een rigide structuur die (in de acute fase) maar zelden past bij het incident.

*Antwoord 2: het is wel een probleem.*

Het is wel een probleem dat er een verschil bestaat tussen de ontwerpen en de praktijk, omdat in de ondersteunende processen 'opleiden & oefenen' en 'evaluaties & onderzoek' de ontwerpen als ijkpunten worden gebruikt. Er is hierdoor geen overeenstemming tussen de ondersteunende processen en primaire processen over wat de meest geschikte vorm van commandovoering is. Dit beïnvloedt de prestaties waarschijnlijk negatief, omdat commandovoerders hierdoor soms tegenstrijdige feedback ontvangen op hun optreden. Het is niet voor niets dat bij veel oefeningen door commandovoerders wordt gezegd 'voor de oefening heb ik het zo gedaan, maar in het echt pak ik dit incident heel anders aan'. Bovendien is het zeker dat in de beeldvorming van media en burgers 'een afwijking van de planvorming' vrijwel altijd als negatief wordt bestempeld.

*Antwoord 3: het is wellicht een probleem.*

Het zou kunnen, alhoewel er geen aanwijzing voor is, dat de brandweer in de praktijk op onproductieve wijze afwijkt van de ontwerpen. Niet iedere afwijking van de organisatieontwerpen leidt immers per definitie tot betere prestaties. Het gaat –zoals eerder gesteld– om de juiste balans tussen taakomgeving en brandweerorganisatie. Een foute keus leidt dus automatisch tot een slechte balans en daarmee ineffectief of inefficiënt optreden. Er moet verder onderzoek worden gedaan naar de praktijk van grootschalig brandweeroptreden, in relatie tot het nieuwe concept van situationele commandovoering.

### 5.2.2 De beperkingen van hiërarchische commandovoering

De brandweer beschikt voor grootschalige incidentbestrijding ten tijde van publicatie van dit rapport over een hiërarchisch commandomodel<sup>23</sup>. Dit model wordt in procedures, opleidingen en trainingen veelal met de volgende argumenten onderbouwd.

- > Door centrale leiding hoeft er weinig overlegd te worden en kan er snel (zonder discussie) een inzetopdracht worden verstrekt. Dit zou een snelle inzet ten goede komen.
- > Eenduidigheid (alle neuzen dezelfde kant op).
- > Gezamenlijke complete beeldvorming (=overzicht) door officieren op basis van informatie die door bevelvoerders wordt aangeleverd en die vervolgens ook weer met bevelvoerders wordt gedeeld.
- > Expliciete besluitvorming over noodzaak van inzet versus te nemen risico's op basis van overzicht.

<sup>23</sup> 'De brandweerorganisatie heeft een hiërarchische organisatiestructuur waarin de OVD de leidinggevende schakel is tussen de bevelvoerder en de HOVD.' En: 'De OVD stuurt specialisten aan en neemt het management van het incident op zich.' (Tekstboek OVD, 2012)

- > Toezicht door (hoofd)officieren op het handelen van bevelvoerders als extra barrière in termen van arbeidsveiligheid.
- > Eenduidige beeld- en besluitvorming door de hoogste leidinggevende van de brandweer als basis voor (wederom) eenduidige multidisciplinaire beeld- en besluitvorming in het COPI.

Theoretisch is in dit onderzoek aangetoond dat deze veronderstelde voordelen van een hiërarchisch commandovoeringsmodel in complexe situaties niet optreden, en deze conclusie wordt gesteund door de uitkomsten van het vergelijkend simulatieonderzoek.

- > Er is geen sprake van eenduidigheid in de inzet.
- > Gezamenlijke en complete beeldvorming duurt lang en wordt ingehaald door de dynamiek van het incident.
- > Door de dynamiek van het incident en een informatie overload hebben centrale commandovoerders moeite om het geheel te overzien en inzetopdrachten te verstrekken. Gevolg is dat eenheden moeten wachten<sup>24</sup> voordat zij een inzetopdracht ontvangen en slachtoffers later hulp krijgen dan mogelijk is.
- > Er vindt weinig expliciete besluitvorming plaats over noodzaak en mogelijkheden van inzet versus te nemen risico's. In plaats daarvan wordt door commandovoerders teruggegrepen op ervaring en vuistregels.
- > (Hoofd)officieren blijken in dit model slechts een beperkt beeld te hebben van het incident, de ontwikkeling van het incident en de inzet van de losse eenheden. De aanname dat er (in de zin van arbeidsveiligheid) afdoende toezicht is op de werkzaamheden, is daarmee ontkracht.
- > Als gevolg van beperkte beeldvorming, dynamiek van het incident en een mentale overload vindt er zowel mono- als multidisciplinair maar beperkte bewuste besluitvorming plaats.

Het is dus praktisch onmogelijk voor commandovoerders bij hiërarchische commandovoering in een complexe situatie om alle stappen goed uit te voeren die zij moeten doorlopen voor een goede commandovoering. De structuur van commandovoering houdt geen rekening met de human factor. Met name de beeld- en oordeelsvorming staan onder druk. Dit zijn echter voor de commandovoering juist cruciale processen waar in de hiërarchie het wel-slagen van de gehele organisatie van afhangt.

Hiermee is er sterke indicatie<sup>25</sup> dat de traditionele keus voor hiërarchie als een uniforme commandotype die past bij alle incidenten onvoldoende lijkt te zijn gefundeerd: in zowel de simpele, ingewikkelde en complexe taakomgeving werden er tekortkomingen geconstateerd. Tevens zijn er sterke indicaties dat hiërarchische commandovoering in acute, dynamische situaties niet leidt tot het gewenste resultaat (betere incidentbestrijding).

Geconcludeerd wordt dat een hiërarchisch commandomodel niet effectief is in complexe situaties. Er is aangetoond dat er verschillende typen commandovoering zijn, die ieder passen bij een bepaald niveau van complexiteit van de situatie. De brandweer werkt in situaties met verschillende niveaus van complexiteit. De commandovoering moet zich daarom aanpassen aan het niveau van de complexiteit van de situatie om effectief te kunnen zijn.

<sup>24</sup> Wachtijd voor het tweede peloton werd ingezet vanaf een UGS in de hiërarchische structuur was enkele keren tussen de 20 en 30 minuten. Let wel: in alle gevallen was er in het veld nog een dringende behoefte aan extra eenheden. Dit in tegenstelling tot de theorie uit de Leidraad Brandweercompagnie (1995): 'De gestructureerde bevelsuitsluiting aan één PC in plaats van aan vier bevelvoerders levert –naast andere voordelen- tijdswinst op.'

<sup>25</sup> Er moet een voorbehoud worden gemaakt in verband met het beperkte aantal testen dat kan worden gerealiseerd binnen de (financiële) mogelijkheden van het onderzoek. De conclusie is echter wel herkenbaar bij daadwerkelijke incidenten.

### 5.2.3 Verschillende wijzen van organisatie

De tweede onderzoeksvraag was: *'Door welke wijzigingen in het organisatieontwerp en/ of de uitvoering van de commandovoering kan het grootschalig brandweeroptreden verbeteren?'*

De huidige organisatieontwerpen van de brandweer zijn van het type one size fits all. Er is maar één organisatieontwerp, terwijl de incidenten per type in realiteit qua complexiteit sterk van elkaar verschillen. In dit onderzoek is aangetoond, eerst theoretisch en daarna via experimenten, dat de huidige organisatieontwerpen niet goed met deze complexiteitsverschillen om kunnen gaan. De reden hiervoor is dat de ontwerpen zijn afgestemd op één, relatief laag, complexiteitsniveau. Voor incidenten met hogere complexiteitsniveaus –en bij grootschalig optreden is er meestal sprake van hoge complexiteit- heeft de brandweer op dit ogenblik te weinig ontwerpprincipes voor handen. Daarbij dient aangetekend te worden dat het complexiteitsniveau niet alleen samenhangt met het type incident, maar ook met de mate waarin overzicht bestaat over de omvang en ernst van het incident. 'Het incident' blijkt van zijn ontstaan tot het einde te veranderen van karakter en daarmee om een andere vorm van brandweerorganisatie te vragen. Het is aan de commandovoerders om de organisatie voortdurend aan te blijven passen aan (de complexiteit van) het incident.

Gedurende het vergelijkend simulatieonderzoek over organisatieprincipes lag de focus op de mate van hiërarchie en van specialisatie van commandovoerders binnen de organisatie. Daarbij is het volgende gebleken.

- > Weinig hiërarchie bij grootschalige incidenten in de meeste gevallen tot meer daadkracht leidt.
- > Er bevestigd is dat de brandweer in complexe situaties met veel hiërarchie niet optimaal presteert.
- > Deelnemers aan de experimenten het meest positief waren over specialistische sturing tijdens het ingewikkelde incident. De rolverdeling met de formele leidinggevenden (OVD's en HOVD) moet echter nader worden beschreven.
- > Zwakke hiërarchie leidt tot een sterker zelfregulerend vermogen.

De factor overzicht/ inzicht over het incident is voor commandovoerders sterk bepalend voor de mate waarin zij een incident als complex beoordelen. Hiermee wordt bedoeld dat een grootschalig incident –hoe simpel dit vanuit objectief oogpunt ook is- door commandovoerders aanvankelijk waarschijnlijk als complex zal worden ervaren door een gebrek aan overzicht en inzicht in omvang, dynamiek en karakter van incident. Dit doet vermoeden dat grootschalig optreden –in het begin- zelden als een simpel incident zal worden ervaren. De mate van overzicht/ inzicht door de commandovoerders lijkt daarmee een bepalende factor voor het bepalen van het commandotype. Dit wordt mede bepaald door de human factor (zie 5.3).

In antwoord op de tweede onderzoeksvraag wordt geconcludeerd dat de prestaties van de brandweer toenemen als de brandweer het commandotype aanpast aan de incidentkenmerken. Dit is wat in de nieuwe visie situationele commandovoering wordt genoemd (zie paragraaf 5.2.4). Of de vergroting van de prestatie als gevolg van situationele commandovoering ook in de praktijk daadwerkelijk gebeurt, moet één van de onderwerpen zijn van vervolgonderzoek. Voor dit vervolgonderzoek dient tenminste de database voor grootschalig optreden structureel gevuld te gaan worden.

## 5.2.4 Situationele commandovoering op hoofdlijnen

Situationele commandovoering is een praktisch en innovatief model om het aanpassingsvermogen van de brandweer te versterken. Bovendien sluit situationele commandovoering op belangrijke punten aan bij de huidige praktijk.

Situationele commandovoering betekent dat het commandotype, dat wil zeggen 'de manier waarop beslissingen worden genomen over de aanpak van het incident en de manier waarop commandovoerders deze beslissingen laten uitvoeren' moet zijn afgestemd op de incidentkenmerken oftewel de taakomgeving.

Situationele commandovoering belicht het grootschalig brandweeroptreden uit drie invalshoeken:

- > Het commandotype: gericht op het samenspel van eenheden en functionarissen in relatie tot het incident. Er zijn drie commandotypes opgesteld:
  - Hiërarchische commandovoering;
  - Specialistische commandovoering;
  - Swarming commandovoering.
- > De human factors: gericht op het functioneren van mensen die besluiten moeten nemen en uitvoeren in simpele, complexe en gevaarlijke situaties.
- > Business intelligence: gericht op het informeren van de brandweer over de mate van complexiteit van de situatie en het eigen optreden<sup>26</sup>.

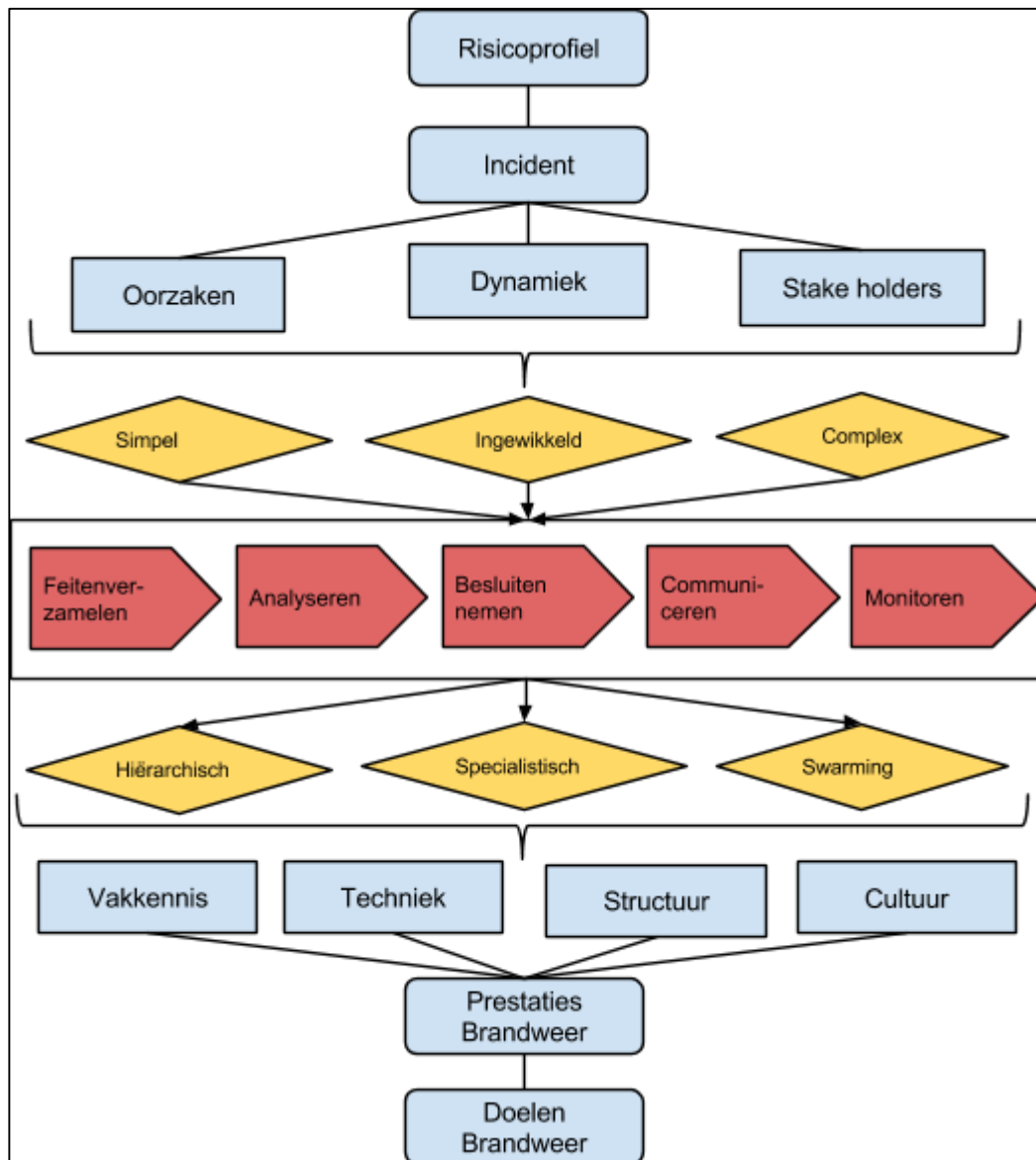
Hoewel deze drie invalshoeken los besproken worden, leidt situationele commandovoering pas echt tot optimale resultaten als deze gezamenlijk toegepast worden. Organisatorische principes moeten (tijdens een incident) nauw zijn afgestemd op de human factors van de commandovoerders. Het stuurvermogen van de organisatie wordt in sterke mate bepaald door de wijze waarop de individuele commandovoerders in staat zijn om individueel een scherpe analyse van het incident te maken en vervolgens een besluit te nemen. Tegelijk moet beeld- en besluitvorming niet alleen worden overgelaten aan de feilbare commandovoerders, maar duidelijk worden ondersteund. Het systeem van grootschalig optreden moet zodanig redundant zijn uitgevoerd, dat het niet alleen rust op de kwetsbaarheid van een eenhoofdige leider: een vergevingsgezinde infrastructuur.

In onderstaand model is het verband tussen het incident en de mate van complexiteit aan de ene kant en de commandostructuur en de prestaties aan de andere kant, weergegeven. In een eerdere rapportage<sup>27</sup> zijn de verschillende onderdelen van het model nader uitgewerkt.

---

<sup>26</sup> Onder andere decision support, bereikbaarheidskaarten, objectinformatie.

<sup>27</sup> Drs. B. van 't Padje, drs. J. Groenendaal, drs. J.C. Hazebroek MCPm, Innovatieve kijk op commandovoering – Het Raamwerk, IFV, Arnhem, 2014



Figuur 17. Model situationele commandovoering

## 5.3 De human factors

Er zijn drie human factors in dit onderzoek betrokken:

- > Ervaringsniveau
- > Mindfulness
- > Formele kennis.

Deze drie aspecten worden in de volgende drie subparagrafen uitgewerkt.

### 5.3.1 Ervaringsniveau

Mensen kunnen twee besluitvormingsmechanismen gebruiken om tot beslissingen te komen. In verreweg de meeste gevallen maken mensen gebruik van herkenning of intuïtie. Mensen bezitten het vermogen om een nieuwe situatie te herkennen en vervolgens een aanpak te kiezen die in het verleden in een gelijksoortige situatie ook bevredigend heeft gewerkt. Ervaring speelt hierbij een hoofdrol. Hoe meer ervaring beslissers hebben, hoe meer situaties zij herkennen en hoe sneller zij een oplossing voor het probleem hebben. Hoe meer ervaring, hoe groter het aanpassingsvermogen van de brandweer.



In dit het tweede deel van het onderzoek zijn er, aan de hand van de volgende onderzoeksvragen, experimenten uitgevoerd om te onderzoeken hoe ervaring doorwerkt in automatische stress reacties (zie hoofdstuk 4):

- > *Wat is de rol van ervaring op dreiging-gerelateerd freezing gedrag*
- > *Heeft freezing een effect op perceptie?*
- > *Wat is de invloed van ervaring op de accuraatheid van geheugen?*

*Wat is de rol van ervaring op dreiging-gerelateerd freezing gedrag?*

Op basis van de twee experimenten (plaatjes en inzetsimulatie) kan gesteld worden dat ervaren OVD's anders reageren op dreiging dan onervaren OVD's.

De belangrijkste interpretaties van dit onderzoek zijn:

- > Ervaren OVD's lijken op het juiste moment te freeze, namelijk als er zich een dreiging voordoet zodat zij meer tijd hebben om een beeld (en oordeel) te vormen.
- > Onervaren OVD's lijken (bij de inzetsimulatie) eerder een fight-flight reactie te vertonen als er zich een dreiging voordoet. Dit kan zowel positief als negatief resultaat hebben: mogelijk draagt deze automatische reactie bij aan het leertraject (ervaring opdoen) van onervaren OVD's.
- > De (vermoedelijke) fight-flight reactie bij onervaren OVD's correleert met het minder goed onthouden van hoofdzaken over het incident, terwijl ervaren OVD's juist de bijzaken van het incident slechter onthouden. Dit duidt er op dat ervaren OVD's in dreigende situaties de hoofdzaken van het incident beter onthouden dan onervaren OVD's.
- > Het bovenstaande doet vermoeden dat onervaren OVD's sneller fight-flight gedrag vertonen in dreigende, complexe situaties terwijl ervaren OVD's 'als vanzelf' meer tijd nemen om hun situatiebewustzijn helder te krijgen.

De experimenten bekrachtigen de veronderstelling dat ervaring een effect heeft op het (individueel) inschatten van de situatie (situational awareness), maar daarmee ook op het aanpassingsvermogen van de brandweer. Met name doordat hoofd- en bijzaken beter worden gescheiden en er meer tijd wordt genomen om tot een oordeel te komen. Dit speelt met name in complexe situaties een rol.

### 5.3.2 Mindfulness

Er is in ruime mate wetenschappelijk bewijs dat mindfulness leidt tot betere resultaten bij onder andere beeld- en besluitvorming onder tijdsdruk. Het versterkt het waarnemingsvermogen waardoor meer situaties/ risico's herkend kunnen worden. Doordat het mensen in staat stelt afstand te nemen van hun gevoelens en gedachten, versterkt mindfulness het vermogen om te reflecteren op het eigen handelen tijdens het incident. Voor situationele commandovoering zijn dit belangrijke vaardigheden omdat continu de organisatie gespiegeld moet worden tegen de incidentontwikkeling. Het is dus niet de vraag óf mindfulness van meerwaarde is binnen de brandweer, maar op welke wijze mindfulness kan worden ingevoerd.

In deze paragraaf wordt de onderzoeksvraag beantwoord die voor dit deelonderzoek is gesteld:

*Hoe kan mindfulness worden geïntroduceerd bij de brandweer om de kwaliteit van de commandovoering te verbeteren en denken proefpersonen hier voordeel aan te hebben in de uitvoering van hun repressieve taak?*

De meeste deelnemers aan de pilot vinden mindfulness-technieken bruikbaar binnen de repressieve praktijk en een welkome aanvulling op het curriculum van commandovoerders. Mindfulness zou onderdeel kunnen uitmaken van de opleidingen (bevelvoerder, OVD, HOVD en AGS). Het is volgens sommigen wel belangrijk om heel nauwkeurig te omschrijven wat mindfulness-technieken zijn. Het begrip kan namelijk zweverig overkomen en past daarmee niet automatisch binnen de 'stoere' brandweercultuur.

De deelnemende officieren leek het dus zeker mogelijk om mindfulness te introduceren in de brandweerwereld. Het is hierbij belangrijk om de objectieve verbetering van de commandovoering te benadrukken in plaats van het mentale concept. Er moet echter worden beseft dat commandovoerders niet 'zomaar' mindful worden. Het gaat om meer dan het aanleren van de technieken. Het zal ook onder zeer stressvolle omstandigheden moeten worden aangeleerd. Wellicht het belangrijkste is echter dat het een gewoonte en een normaal onderdeel wordt van het brandweerwerk.

De omstandigheden tijdens incidenten vergen veel van de commandovoerders. Zij hebben rust, scherpte en alertheid nodig om onder deze omstandigheden goed te functioneren. Zeker in relatie tot de constatering uit paragraaf 5.3.1 over de (neurobiologische) invloed van stress, wordt geconcludeerd te worden dat mindfulness een belangrijke component vormt van situationele commandovoering.

### 5.3.3 Formele kennis

De formele kennis (opleiding, kennisniveau) van de commandovoerder is tijdens dit onderzoek niet de focus geweest en dus is er ook geen onderzoeksvraag aan gewijd. Toch nemen we de vrijheid hier een aantal observaties te geven ten aanzien van deze human factor.

Formele kennis speelt een belangrijke rol in commandovoering: de feitelijke wijze van bestrijding van het incident en de passende commandovoering worden immers –mede- gebaseerd op formele kennis. Het vervullen van de functie van commandovoerder bij het toepassen van situationele commandovoering vergt veel vakmanschap om de volgende taken uit te voeren.

- > Een inschatting maken van de huidige situatie van het incident.
- > Een inschatting maken van de ontwikkeling van het incident over t+5 min (bevelvoerder), t + 15 min (OVD) en t + 30 min (HOVD), waarbij hij rekening houdt met de invloed van lopende bestrijdingsactiviteiten. Dit doet de commandovoerder zelf om letterlijk een eigen beeld te hebben van het operatiegebied en de mogelijkheden en beperkingen.
- > Een aanpak opstellen voor t+5/ 15/ 30 minuten inclusief commandotype.
- > Concreet benoemen welke techniek, tactiek en formatie noodzakelijk zijn om het incident te bestrijden<sup>28</sup>.

Tijdens de uitgevoerde experimenten werden behoorlijke verschillen in formele kennis geobserveerd tussen met name de deelnemende (hoofd)officieren. Voor situationele commandovoering lijkt het belangrijk om de formele kennis zowel te verbreden als te verdiepen omdat voor alle type situaties op basis van voorspellend vermogen een passend antwoord bedacht moet worden. Dit geldt met name voor de OVD's en de HOVD's.

---

<sup>28</sup> inclusief hele praktische maar cruciale factoren als inzetdiepte waterkanonnen en redvoertuigen, de hoeveelheid benodigd bluswater, specialistische reddingsmiddelen en –teams etc

## 5.4 Eindconclusies

### ***De huidige ontwerpen zijn suboptimaal***

De huidige organisatieontwerpen voor het grootschalig brandweeroptreden zijn met name hiërarchisch van aard. Vanuit het theoretisch- en experimenteel onderzoek is aangetoond dat deze –zowel vanuit de organisatie als de mens in de organisatie- vooral geschikt zijn voor relatief simpele incidenten in de stabiele fase en niet voor complexe incidenten in de acute fase. De meeste grootschalige incidenten vertonen in de acute fase echter vooral de kenmerken van een complex of ingewikkeld incident. Het is dus verklaarbaar dat het vastgestelde organisatieontwerp schuurt met de praktijk en dat bevelvoerders en brandweerofficieren daarom in de praktijk afwijken van het ontwerp.

### ***Situationele commandovoering is de oplossing***

De brandweer kan beter presteren als er evenwicht bestaat tussen de organisatie en de actuele complexiteit van het incident. De brandweerman moet leren om zich sneller en effectiever aan het incident aan te passen: situationele commandovoering. In de praktijk gebeurt dit nu al regelmatig bij grootschalig optreden, maar toch zijn ondersteunende processen als planvorming en opleiding nog te zeer gericht op het 'one size fits all' model. Situationele commandovoering zal de prestaties van de brandweer tijdens grootschalig optreden vergroten. In bepaalde mate zal echter moeten worden geaccepteerd dat écht grootschalig optreden nooit aan dezelfde kwaliteitseisen kan voldoen op het gebied van effectiviteit, efficiëntie en veiligheid als het optreden bij een klein of middelgroot incident. Daarvoor spelen er teveel factoren tegelijk in een hoog-dynamische omgeving.

### ***Het stuurvermogen versterken***

Situationele commandovoering vergt veel van onze commandvoerders. Zij moeten de complexiteit van het incident interpreteren en voortdurend vertalen in een passend organisatieontwerp. Daarbij kunnen zij geholpen worden door formele kennis, business intelligence, mindfulness en een vergevingsgezinde infrastructuur (zie hoofdstuk 8).

# 6 Methodologische terugblik

Niet eerder is onderzoek gedaan door drie, op basis van theorie vastgestelde, organisatorische archetypen te testen in drie voor de brandweer herkenbare (virtuele) incidentomgevingen. Daarbij mag worden vermeld dat dagelijks in totaal 12 deelnemers en 15 waarnemers – variërend van bevelvoerders tot hoofdofficieren- betrokken waren bij de uitvoering van de experimenten. Na zes testdagen en één pretestdag zijn er dus 168 collega's uit tien regio's direct betrokken geweest bij de uitvoering van het deelonderzoek commandotype. Internationaal is –voor zover bekend- niet eerder zo intensief specifiek onderzoek gedaan naar de effectiviteit van verschillende typen commandovoering bij de brandweer. Ditzelfde geldt voor het onderzoek naar automatische stressreacties bij OVD's. Ook dit betreft nieuw onderzoek in een doelgroep waar nog niet eerder naar automatische stressreacties was gekeken. Het onderzoek naar commandovoering bij de brandweer is dus in zichzelf al innovatief en dat is een reden om achteraf met trots terug te kijken. De conclusie dat een virtuele incidentsimulator – zoals ADMS – een effectieve methode biedt voor vakbekwaam worden en blijven in grootschalig optreden, is zeer waardevol voor brandweerregio's om eigen afwegingen te maken hoe deze brandweertaak getraind moet worden.

Bij innoveren hoort ook het maken van fouten, zo blijkt ook bij de uitvoering van dit onderzoek: onderzoekstechnisch is niet alles vlekkeloos verlopen, waardoor we de conclusies op relatief weinig harde data hebben moeten baseren. Tegelijk geven de resultaten wel sterke indicaties dat de theorie wordt bevestigd.

Hieronder worden diverse methodologische beperkingen nader uitgewerkt. Deze moeten deels worden gezien als een methodologisch voorbehoud op de gevonden conclusies, maar vooral ook als lessen die zijn geleerd voor toekomstig (vervolg)onderzoek.

## 6.1 Het wetenschappelijk fundament

Bij de start van het vergelijkend simulatieonderzoek naar het commandotype was bekend dat, als gevolg van praktische en financiële beperkingen, het aantal van 18 simulaties wetenschappelijk gezien laag zou zijn. Het gevolg van een klein aantal simulaties is dat sowieso opgepast moet worden met het veralgemeniseren van de resultaten: ieder commandotype is immers maar twee keer getest bij 'slechts' drie verschillende soorten scenario's. Het kleine aantal van twee betekent dat niet uitgesloten kan worden dat bij twee andere metingen er totaal verschillende resultaten uitkomen. Bovendien hebben de resultaten alleen betrekking op de drie scenario's, en niet zondermeer op drie totaal andere scenario's. De opzet was zodanig dat na afloop van de simulaties alleen geconcludeerd zou kunnen worden of de uitkomsten de hypothesen zouden bevestigen of ontkrachten.

Vervolgens deed zich bij de uitvoering van enkele testen een technische storing voor, met als gevolg dat de data verkregen tijdens de betreffende test niet volledig representatief mogen worden geacht. Daardoor is, ondanks alle zorgvuldige voorbereidingen en inzet van deelnemers en waarnemers, het fundament van de analyse zwakker dan beoogd. Dat doet geen afbreuk aan de waarde van dit onderzoek, maar maakt wel dat soms minder harde

conclusies getrokken kunnen worden dan dat wenselijk zou zijn. Het fundament had verstevigd kunnen worden door:

- > meer testen te plannen waardoor én het fundament verstevigd wordt én er meer marge was geweest indien de resultaten van één van de testen niet bruikbaar zouden zijn;
- > meer tijd aan te brengen tussen de pretest en de feitelijke testdagen, zodat er meer tijd was geweest om (technische) knelpunten op te lossen.

## 6.2 De meerwaarde én beperking van de virtuele omgeving

Door het doen van onderzoek met behulp van een virtuele omgeving, is de ecologische validiteit van het experiment relatief hoog vergeleken met andere oefen- en onderzoekomgevingen. Uit de perceptiemeting en gesprekken met de deelnemers blijkt dat men de oefenomgeving, de scenario's en het tegenspel overwegend als realistisch heeft ervaren, en dit wordt ook bevestigd door de observaties van de waarnemers die reële stress bij deelnemers hebben geconstateerd. Dat is een grote prestatie aangezien het creëren van een ecologisch juiste omgeving voor zoveel deelnemers enerzijds een strikte voorwaarde is voor een juiste analyse en anderzijds zeer uitdagend is voor de onderzoeks- (of oefen)staf.

Met deze conclusie kan het gebruik van een virtuele testomgeving worden aanbevolen aan andere onderzoekers die zich willen verdiepen in besluitvorming onder druk van (grote) groepen deelnemers. De voorwaarde is wel dat *alle* aspecten die een rol spelen qua tijdsverloop en uitvoering realistisch dienen te worden uitgewerkt.

Desalniettemin blijft het een virtuele omgeving die op een aantal essentiële onderdelen afwijkt van de praktijk. Bijvoorbeeld: het aantal omgevingsprikkels (geur, temperatuur, smaak) is minder en men wordt fysiek minder belast. Daarom blijft voorzichtigheid geboden bij het veralgemeniseren van de resultaten van de testomgeving naar de echte praktijk van het grootschalig optreden.

## 6.3 De waarde van waarneming

De opzet van het vergelijkend simulatieonderzoek was zodanig dat waarnemers de feitelijke resultaten van de brandweerinzet zouden vastleggen. Dat wil zeggen dat zij bijvoorbeeld het tijdstip moesten vastleggen waarop slachtoffers werden gered, en het moment waarop waterkanonnen werden ingezet. Aangezien de simulaties vooral gericht waren op de effectiviteit van de diverse commandotypes, waren deze resultaten (per TS en officier) van zeer groot belang. Hierin was in de testopzet voorzien door voor iedere deelnemer een eigen waarnemer in te schakelen, die hem/haar gedurende de simulaties continu moest volgen. De waarnemer had instructie gekregen op zijn taak met daarbij een voorbeeld van een ingevuld waarnemingsformulier. Naast deze individuele waarnemers waren er dagelijks nog drie waarnemers op het niveau MCE die het groepsproces hebben geobserveerd.

Tijdens de testdagen hebben alle individuele waarnemers met groot enthousiasme geprobeerd hun rol zo goed mogelijk in te vullen, maar bleek al wel dat er nog veel vragen leefden. Achteraf moet echter vastgesteld worden dat met name de resultaten niet volledig zijn genoteerd. Deze beperking is uiteindelijk zo goed als mogelijk opgelost door de brandweerinzet in het virtuele systeem 'terug te kijken', maar dit is een tijdsintensief 'noodverband' en moet idealiter niet de basis vormen van de analyse.

Voor vervolgonderzoek zijn er daarom de volgende drie belangrijke lessen.

1. Omschrijf nog nauwkeuriger wat cruciale 'resultaten' zijn en welke (brandweer)inzet gepleegd moet worden om dit resultaat te bereiken. Een voorbeeld: omschrijf precies hoeveel stralen moeten worden ingezet om overslag van het ene op het andere gebouw te voorkomen. Dat voorkomt discussie en maakt 'ja/nee' beoordeling mogelijk.
2. Vanuit de gedachte dat resultaten kunnen worden beoordeeld met 'ja/nee' ontstaat er meer mogelijkheid om deze (binaire) beoordeling geautomatiseerd (door het virtuele systeem) plaats te laten vinden. Maak waar mogelijk gebruik van deze geautomatiseerde waarneming.
3. Indien geen 'ja/nee' (binaire) beoordeling mogelijk is, zal gebruik moeten worden gemaakt van waarnemers. Aanbeveling is deze waarnemers specifiek(er) te selecteren: nu werd een deelnemer simpelweg 'waargenomen' door een collega die representatief dezelfde functie uitoefent. Voor een goede analyse zijn betrouwbare data echter cruciaal en zullen er dus voor de persoon die deze data verzamelt, aanvullende eisen moeten worden gesteld.

Een andere methodologische beperkingen ten aanzien van de waarneming tijdens de simulaties is de interbeoordelingsovereenstemming. Voor de verschillende testdagen is gebruik gemaakt van verschillende waarnemers. Onbekend is echter in hoeverre deze waarnemers het analyse- en beoordelingskader op eenzelfde wijze gehanteerd hebben. Een voorbeeld: de ene observator kan vinden dat een opdracht beknopt gegeven is, terwijl een andere waarnemer dezelfde opdracht als uitgebreid bestempelt. In sommige gevallen lijkt het zelfs zeker dat waarnemers met verschillende brillen naar hetzelfde incident gekeken hebben. Bijvoorbeeld: de meeste commandovoerders hadden slechts enkele keren contact met de OVD, terwijl een enkeling maar liefst meer dan 30 keer contact had met de OVD. Waarschijnlijk omdat in dit laatste geval ook het portofoonverkeer is meegenomen en bij de andere waarnemingen niet. Indien men de interbeoordelingsovereenstemming wil opheffen, zal dagelijks gebruik gemaakt moeten worden van dezelfde waarnemers of zal een strakker geformuleerd uniform beoordelingskader moeten worden ontwikkeld.

## 6.4 De deelnemer

De deelnemers zijn slechts beperkt 'opgeleid' om volgens het commandotype te opereren. De opleiding per testdag bestond uit een introductie van drie kwartier waarin de belangrijkste principes van het commandotype zijn uitgelegd. Tijdens de testen heeft de oefenleiding soms in moeten grijpen om de deelnemers te wijzen op een juiste uitvoering van het commandotype. Dit heeft mogelijk invloed gehad op de uitkomsten van de simulaties: onder druk grepen deelnemers snel terug op hun eigen ervaring en werkwijze die zij bij oefeningen hebben geleerd dan wel zelf bij grote branden hebben toegepast. Het is goed mogelijk dat in het geval deelnemers veel meer ervaring hebben opgedaan met de verschillende commandotypes, zij ook beter in staat zijn om deze uit te voeren (en daarmee de effectiviteit van het commandotype te verbeteren). Een mogelijkheid om dit door te voeren zou zijn om dagelijks na de introductie één oefenscenario te draaien, zodat alle deelnemers beter aan de nieuwe werkwijze kunnen wennen voordat de daadwerkelijke test (en meting) begint.

Per testdag zijn de deelnemers gewisseld van operationele rol. Dat betekent dat een deelnemer die tijdens de eerste test van die dag wellicht als vijfde bevelvoerder is uitgerukt, gedurende de tweede test als tweede bevelvoerder uitrukte en de derde test als zevende bevelvoerder. Het probleem hierbij is dat een verschil van effectiviteit van de commandotype per

scenario verklaard zou kunnen worden doordat er andere commandovoerders zijn aangewezen. Aangezien gebleken is dat de eerste acties van de deelnemers een grote invloed hebben op het verdere verloop van de incidentbestrijding, wordt de invloed van persoonlijke competenties van de deelnemers onbedoeld uitvergroott. Opgemerkt moet echter worden dat ook het niet wisselen van de deelnemers nadelen kent, aangezien er een leereffect zou kunnen optreden: als alle deelnemers dezelfde rol houden, zullen zij zich ongemerkt aan gaan passen aan hun collega's en omgeving waardoor de waarde van de resultaten ook af zal nemen.

# 7 Op de grens van het kunnen - een pleidooi voor een vergevingsgezinde infrastructuur

Door drs. E. Oomes MCDM

*It's not the strongest firefighter that survives, nor the most intelligent, but the one most responsive to change.*

Vrij naar Charles Darwin

## 7.1 Op de grens van het kunnen.

Op 5 januari 2011 was er een zeer grote brand bij Chemie Pack in Moerdijk. De impact van het incident was enorm, en de betrokken veiligheidsregio's Midden- en West Brabant en Zuid Holland Zuid besloten dat ze naast alle officiële onderzoeken ook een brandweermanalyse van hun optreden wilden hebben. Dat is georganiseerd in wat bekend is komen te staan als de leerarena. In samenwerking met Brandweer Nederland, toen nog NVBR geheten, is een evaluatievorm ontwikkeld die gebaseerd is op tweede orde leren: welke elementen van het brandweer systeem hebben bij de bestrijding van de brand niet gewerkt, belemmeringen opgeworpen of waren niet aanwezig? Belangrijke vraag daarbij is wat de overeenkomsten zijn tussen onderhavige brand met andere branden, meer dan welke verschillen er zijn. Ervan uitgaande dat elke brand unieke kenmerken heeft, is het zoeken naar verschillen weliswaar interessant, maar niet altijd relevant om het systeem te veranderen. Als er echter elementen zijn die steeds terugkeren, dan kun je spreken van een ontwerpfout en moet het systeem worden aangepast.

Er kwamen uit de leerarena een paar tweede orde leeropgaven boven tafel, waarvan sommigen voor het onderzoek naar grootschalige commandovoering heel relevant zijn. Ik noem er hier drie, voor de volledige lijst raadpleegt men de tekst van de Leerarena Moerdijk.

- > Creëer ruimte voor vakmanschap en improvisatie op basis van het professionalisme van brandweermensen. Het rampbestrijdingsplan is geen handboek voor repressief optreden waarvan geen enkele afwijking mogelijk is.
- > Ontwikkel situational awareness. Om de tactiek en techniek van het incident te bepalen is het belangrijk dat er een goed beeld is van het incident.
- > Organiseer onderzoek naar effectbestrijding. Welke opties heeft de brandweer om grootschalige branden te bestrijden? Daarvoor wordt tegenwoordig de term option awareness gebruikt, als compaan van situational awareness.

De overeenkomst tussen deze drie leeropgaven is dat ze gaan over de human factors van commandovoering bij grootschalig optreden. De brand bij Chemie Pack was zo groot, zo overweldigend en voor de eerst aanwezige eenheden zo onvoorspelbaar, dat ze met de voor



hen beschikbare middelen niet veel konden uitrusten. Het is voor commandovoerders in het huidige systeem van grootschalig optreden niet te doen om tegelijkertijd de beeldvorming, oordeelsvorming en besluitvorming te verrichten in het tijdsframe dat door de brand wordt opgelegd. Als Moerdijk ons dus één ding geleerd heeft, is dat er een grens is aan de onfeilbaarheid van de mens. En als je dat weet, moet je aan de slag om het systeem te herontwerpen met als uitgangspunt de feilbaarheid van de mens, de human factor. Je probeert dan menselijke fouten te voorkomen met behulp van bijvoorbeeld technische en organisatorische maatregelen. Zo moet er gewerkt worden aan de vakbekwaamheid van brandweermensen, zodat ze beter voorbereid zijn op grootschalige incidenten. Er moeten vangnetten komen, om de consequenties van fouten op te vangen. En er moeten hulpmiddelen in de organisatie van het grootschalig optreden worden ingevoerd die automatisch hun beveiligingswerk uitvoeren als extra line of defense.

Uiteindelijk moet dat ertoe leiden dat de brandweer functioneert op de grens van het kunnen, niet er over. In deze reflectie noem ik dat vergevingsgezinde infrastructuur: maatregelen die fouten helpen voorkomen en die de consequenties van fouten verzachten. In paragraaf 7.3 ga ik daar dieper op in.

Voor het ontwikkelen van dergelijke maatregelen is onderzoek noodzakelijk. Het is daarom verheugend dat het lectoraat Brandweerkunde van de Brandweeracademie een indrukwekkend onderzoek naar commandovoering bij grootschalig optreden heeft verricht. Niet eerder is op zo'n wijze wetenschappelijk gekeken naar brandweermensen tijdens repressie. De gevonden resultaten zijn dan ook geen mening, maar onderbouwd met feiten. Volgens Elijah Goldratt, schrijver van het boek *Het Doel* (1986), is wetenschap "eenvoudigweg de methode die we gebruiken om een minimaal aantal veronderstellingen op te stellen waarmee we het bestaan van verschijnselen in de natuur door een logische afleiding kunnen verklaren". Wat daarbij noodzakelijk is, zo stelt Goldratt, "is de moed om tegenstrijdigheden onder ogen te zien en er niet voor op de loop te gaan, omdat 'dat nu eenmaal de gewoonte is'". Op grond van deze definities durf ik met zekerheid te stellen dat het onderzoek van het lectoraat wetenschappelijk is. Met name het laatste deel van de stelling van Goldratt, het niet op de loop gaan voor de gewoonte, blijkt zeer duidelijk uit het rapport en de aanbevelingen. Ik wil hier graag de tweede conclusie uit het hoofdstuk Het geheel overziend citeren:

*In de tweede plaats hebben we met dit onderzoek ruim voldoende aangetoond dat de mensfactoren van minstens net zo groot, wellicht zelfs groter belang zijn dan structuren en kennis. Maar dat is wel in strijd met de huidige paradigma's, zowel binnen als buiten de brandweer. Want in de samenleving, maar ook bij onze bestuurders en inspecties, en last but not least bij onze leiders zelf, leeft nog te veel het beeld dat éénhoofdige leiders alles moeten kunnen. Dat beeld moet om. Mensen zijn feilbaar en maken daarom fouten, zeker in situaties waarin onder tijdsdruk en/of dreiging, onder onverwachte omstandigheden moet worden geopereerd. Dat ligt niet aan dat individu, maar dat komt omdat hij/zij mens is. De feilbare human factor kan met hulpmiddelen worden gecompenseerd, maar nooit volledig.*

Het is deze zeer belangrijke conclusie waar ik hier verder op reflecteer. Want het is waar, je kunt de human factor nooit volledig compenseren met hulpmiddelen. Maar je kunt wel een heel eind komen als je op een andere manier naar de materie gaat kijken. Daarom gaat de volgende paragraaf 7.2 over onderzoek naar falen van piloten, 'de limiet van expertise'. Daar zal blijken dat menselijke fouten niet de oorzaak zijn van een crash, maar hooguit de kans op systeemfalen groter of kleiner maken, afhankelijk van vier factoren. Waaronder situationele omstandigheden, en die bevinding is in overeenstemming met het onderzoek naar commandovoering van het lectoraat.

In paragraaf 7.3 introduceer ik vervolgens het begrip vergevingsgezinde infrastructuur bij het brandweerveld, waar dat al eerder in de verkeersveiligheid is toegepast. Indachtig de conclusie van het lectoraat Brandweerkunde, dat er een nieuw paradigma zou moeten komen, pleit ik voor de vergevingsgezinde infrastructuur als dat nieuwe paradigma. Dat nieuwe paradigma is mijns inziens noodzakelijkerwijs flexibel, aangezien het idee van situationele commandovoering nooit uitgevoerd kan worden binnen strakke voorschriften en regels. Organiseren vanuit principes en uitgangspunten kan daarvoor in de plaats komen. Hoe die vergevingsgezinde infrastructuur concreter kan worden ingevuld is het onderwerp van de daarop volgende paragrafen. Aan de hand van een aantal symbolen illustreer ik daar de principes achter het paradigma van de vergevingsgezinde infrastructuur. U gaat kennismaken met het stopbord (paragraaf 7.4), de richtingaanwijzer (paragraaf 7.5), de stoeptegel (paragraaf 7.6), de eierwekker (paragraaf 7.7) en het controlelampje (paragraaf 7.8). Deze vijf functionaliteiten vormen naar mijn idee de basis van het nieuwe paradigma bij (grootschalig) brandweeroptreden. Hoe die functionaliteiten verder worden geoperationaliseerd is dan weer afhankelijk van de situatie in een bepaalde regio of korps.

En dan is er nog de tijd na de brand: de media, onderzoeken en evaluaties. Ook daar is nood aan een vergevingsgezinde infrastructuur. Paragraaf 7.9 is daarom het slotpleidooi voor een vergevingsgezinde infrastructuur. Tot slot van deze paragraaf vraag ik dan nog, geheel in lijn met de reflectie, om vergeving voor de lengte van de tekst. Ik heb geprobeerd het kort te houden, maar dat is niet gelukt. Daar staat dan tegenover dat u de stukken mag overslaan die u al kent. Ook dat is situationeel bepaald.

## 7.2 De limiet van expertise

In 2007 verscheen het boek *The limits of expertise, rethinking pilot error and the cause of aircraft accidents* onder redactie van R. Key Dismukes. Key Dismukes is het hoofd onderzoek naar human factors van de NASA. Hun onderzoek richt zich onder andere op het gedrag van piloten in moeilijke omstandigheden en de vraag wanneer de kans op fouten door piloten toeneemt. De link met bevelvoerders en officieren, die ook in moeilijke situaties kritieke besluiten moeten nemen, is duidelijk. In *The limits of expertise* worden 19 fatale vliegtuigcrashes opnieuw geanalyseerd. Van elke crash bestaat al een onderzoek van de National Transport Safety Board (NTSB), en die gegevens worden voor de nieuwe analyse hergebruikt. De heranalyse is dus geen heronderzoek, en men toetst ook niet of de NTSB het goed gedaan heeft of niet.

De centrale vraag die de onderzoekers stellen is of andere goed opgeleide piloten in dezelfde 'crashsituatie' ook dezelfde fouten zouden maken. Belangrijk uitgangspunt bij die vraag is dat er eigenlijk nooit sprake is van slechts één ongevalsoorzaak. Menselijke fouten kunnen in hun ogen dus nooit de reden zijn van een crash. Hooguit leidt menselijk gedrag tot een grotere of kleinere kans op een ongeluk.

*Accidents are rarely, if ever, caused by a single factor but rather by a complex interplay of multiple factors, combining in ways driven in large degree by chance, each factor influencing the effects of the others. (Reason, 1990)*

Key Dismukes identificeert vier algemene factoren die het maken van fouten door experts beïnvloeden.

- > De karakteristieken van de taak.
- > Specifieke omstandigheden in de omgeving tijdens uitoefening van de taak.
- > De eisen die aan de menselijke cognitie gesteld worden door zowel de taak als de specifieke omstandigheden waarin die taak uitgevoerd moet worden.
- > De sociale en organisatorische factoren, die de manier waarop een representatieve groep experts zich in bepaalde omstandigheden gedraagt, stuurt. Je zou dit ook kunnen zien als de sociaal culturele logica van het vak: “zo doen wij dat hier, mensen”.

Bij die laatste zin zullen een aantal lezers een wenkbrauw van herkenning hebben opgelicht. Inderdaad, dit zou zo over de brandweer kunnen gaan. Mijns inziens is het onderzoek van Key Dismukes dan ook zeer relevant voor de brandweer, in het bijzonder voor commandovoering bij grootschalig optreden. Zijn bevindingen sluiten ook aan bij conclusies uit het onderzoek van het lectoraat brandweerkunde naar commandovoering:

*In bepaalde mate moet worden geaccepteerd dat écht grootschalig optreden nooit aan dezelfde kwaliteitseisen kan voldoen op het gebied van effectiviteit, efficiency en veiligheid als een kleine/ middelbrand. Daarvoor spelen er teveel factoren tegelijk in een hoog-dynamische omgeving. Centrale operationele leiding kan – hoe goed de organisatie en informatiemanagement ook werkt – nooit alle factoren die een rol spelen continu monitoren. Centrale commandovoering moet dus meer de bijsturende/ aanvullende/ versterkende factor zijn dan de ultieme sturende factor. Er zijn simpelweg teveel betrokken factoren (en actoren) om op alle betrokken factoren centraal te sturen. (Hazebroek e.a., 2015, p.80)*

Ik noem nog enkele relevante bevindingen van Key Dismukes (2007) die aansluiten bij het onderzoek naar commandovoering.

- > In de laatste fase voor de crash is de werkdruk zeer hoog en blijft een goed workload management vaak achterwege. De piloten missen subtiele, maar belangrijke signalen, waardoor hun situational awareness faalt. “*They may also revert to a reactive mode; rather than strategically managing the situation, they may respond to each demand as it arises, without prioritization, because they lack sufficient free mental resources to take a strategic approach. Monitoring and cross-checking may also suffer*” (p. 296). Ze lopen achter de feiten aan en het lukt ze niet meer om ‘voor het incident uit te komen’, zoals dat bij de brandweer bekend staat. Dit is bij het vergelijkend simulatieonderzoek commandotype ook meerdere malen waargenomen: commandovoerders die ‘lampjes gaan uitdrukken’ in plaats van nadenken over de kern van het incident.
- > Soms vragen omstandigheden om een zeer snelle respons, maar blijft die respons uit of gaat het mis. Je zou het een tipping point kunnen noemen, waardoor de situatie plotsklaps uit de hand loopt. De onderzoekers waren in eerste instantie verbaasd dat deze factor in ruim 65 procent van de gevallen een rol speelde. Maar bij nadere analyse is het toch niet zo raar, stelt Key Dismukes: “*In unfamiliar situations requiring very rapid response, no automatic response set is available, and the pilot does not have time to assess the situation adequately and to fashion the most appropriate response using controlled processing; thus error is likely*” (p. 297). Deze bevinding sluit nauw aan bij de theorie van de Recognition Primed Decisionmaking (RPD) en is ook een verklaring waarom er bij afwijkende branden zo veel mis gaat. Lector Crisisbeheersing Menno van Duin spreekt in dit kader van “wat je zelden doet, doe je zelden goed”.
- > Plan continuation bias is een belangrijke menselijke eigenschap die in sommige gevallen fouten in de hand werkt, vooral als het een standaardplan betreft die dichtbij het doel

geraakt is. Experts hebben dan geen oog meer voor signalen die het plan feitelijk falsifiëren en luisteren ook niet meer of onvoldoende naar kritische geluiden. Er wordt dan toch maar vastgehouden aan de reeds ingezette binnenaanval, procedure of aanvalplan.

- > Onvoldoende opleiding en training speelt in 30 procent van de gevallen een rol. De onderzoekers stellen terecht dat je nooit iedereen kan opleiden voor alle uitzonderingen en specifieke omstandigheden. In die zin ben je dus eigenlijk altijd onvoldoende voorbereid op uitzonderingssituaties binnen de huidige wijze van opleiden. “Which raises the question of how best to provide generic training and procedures that will work in a broad range of situations, including those that are not likely to be anticipated” (p.298). Een antwoord hierop kan zijn door meer te trainen op het gebruik van principes bij improvisatie en minder op het opvolgen van regels. Bij regels ligt de focus op het vermijden van fouten, terwijl bij principes de focus ligt op het maken van de beste oplossing.

Uiteindelijk stellen Key Dismukes e.a. vast dat er op een andere manier naar het ontwerpen van het operationeel vliegsysteem gekeken moet worden. Ook hier ligt de link met de bevindingen van het Lectoraat voor de hand. “When equipment, procedures, and training are designed to reflect the characteristics and limitations of human cognitive and perceptual processes, it becomes possible to limit the frequency of errors, improve early detection of errors, and limit the propagation of errors into accidents. The object is to design the operational system to be resilient to the equipment failures, unexpected events, and human errors that inevitably occur” (p.302).

Dit lijkt op wat de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) vergevingsgezinde infrastructuur noemt. “Bijna altijd speelt bij ongevallen de menselijke fout een rol. Dus moeten we zorgen dat een fout niet meteen leidt tot een fataal ongeval, door vergevingsgezinde infrastructuur. Bijvoorbeeld wegbermen vrij maken van obstakels”.<sup>29</sup>

Nu is bij grootschalig brandweeroptreden de problematiek groter dan het vrijmaken van wegbermen, maar het gaat om het concept: de organisatie zo vormgeven dat een foute beslissing niet direct kan leiden tot fatale consequenties. Nog beter is de organisatie zo ontwerpen dat het nemen van een foute beslissing geminimaliseerd wordt, terwijl tegelijkertijd de consequenties niet fataal zijn. Noch direct in de zin van slachtoffers of letsel, noch indirect in de zin van strafrechtelijke consequenties bij het nemen van achteraf gezien foute besluiten. Deze reflectie is dan ook een pleidooi voor een vergevingsgezinde infrastructuur bij de brandweer. Omdat we weten dat onze repressief leidinggevendenden fouten zullen maken, omdat ze op de grenzen van het kunnen functioneren, moeten we maatregelen nemen die fouten voorkomen en beperken. We moeten maatregelen nemen die de repressief leidinggevende ondersteunt, die hem helpt omdat we weten dat de klus waar ze voor kunnen komen te staan te groot zijn om aan één persoon over te laten. Eenhoofdige leiding is mooi, maar het moet je niet de kop kosten.

### 7.3 Functies in een vergevingsgezinde infrastructuur.

Een vergevingsgezinde infrastructuur bestaat uit het systematisch uitvoeren van maatregelen die de kans op falen verkleinen en de effecten van fouten zodanig verzachten, dat er niet direct fatale consequenties optreden. En omdat iedereen weet dat ongevallen en fouten zelden één oorzaak hebben, maar ontstaan uit een veelvoud aan substandaard situaties, moet

<sup>29</sup> Zie voor meer informatie de website: <http://www.rizoomes.nl/snelle-interventie-niet-snel-de-zoektocht-naar-vergevingsgezinde-infrastructuur/>

er dus ook een veelvoud aan maatregelen getroffen worden om die fouten te voorkomen en te verzachten. Het gaat daarbij om zowel een kwantitatief als kwalitatief veelvoud: maatregelen kunnen gericht zijn op gedrag, techniek en organisatie en variëren van een andere afstelling van het terugtochtwaarborgsignaal tot flexibeler wijzen van opschaling.

Welke concrete maatregelen een korps moet nemen is afhankelijk van de situatie aldaar, inclusief het risicoprofiel van het verzorgingsgebied. Indachtig de conclusie van het onderzoek naar commandovoering dat structuren zich moeten aanpassen aan de omstandigheden, wordt er hier geen rigide veiligheidsmanagementsysteem met verplichtingen voorgesteld. Waar namelijk gebleken is dat de starheid van een systeem tot problemen leidt, moet je niet als oplossing een andere verplichting opleggen. Dat is de ene inflexibiliteit vervangen door een andere inflexibiliteit. Daarom spreek ik in deze reflectie over infrastructuur: het totaal aan maatregelen dat de kans op fouten moet helpen verkleinen en de gevolgen van fouten verzachten. Precies dat is vergevingsgezinde infrastructuur.

De vergevingsgezinde infrastructuur dekt een aantal categorieën fouten af, met als gemeenschappelijke noemer dat het om onwillekeurige, onbewuste en/of ongewilde fouten gaat. De mens is nu eenmaal feilbaar, zeker onder tijdsdruk en in onbekende situaties. Tegelijkertijd kan er zo ontzettend veel fout gaan, dat een complete topologie van fouten een illusie is; die veronderstelling is al een fout op zichzelf. In de twintig jaar dat ik me nu al met menselijk gedrag tijdens incidentbestrijding bezig houd, heb ik een paar rode draden ontwaard die ik zie als kwetsbaarheid voor de brandweer. Bij elke kwetsbaarheid hoort een functionaliteit van de vergevingsgezinde infrastructuur, die ieder worden gerepresenteerd door een symbool. Met symbolen kun je gemakkelijk ingewikkelde processen illustreren. Achter de symbolen kun je vervolgens weer concrete maatregelen beschrijven. Voorbeelden daarvan kun je teruglezen vanaf paragraaf 7.4. Ik zie de volgende vijf kwetsbaarheden in het repressief systeem met bijbehorende symbolen.

> *Irrationeel en automatisch gedrag*

Dit komt met name voor in situaties onder tijdsdruk, waar mensen op basis van herkenning besluiten nemen. Maar irrationeel gedrag treedt ook op als gevolg van information overload, waardoor allerlei cognitieve processen verstoord worden, vaak zonder dat de betreffende persoon het zelf door heeft. En irrationeel gedrag kan ook veroorzaakt worden door het biologisch systeem, het zenuwstelsel, dat onder andere tot de vechten of vluchten respons kan leiden. Dit effect is ook aangetoond in de freezing experimenten van het onderzoek naar commandovoering. De functie van het stopbord is deze automatische manier van handelen te doorbreken om een betere situational awareness te organiseren.

> *Onvoldoende kennis over de situatie en mogelijke oplossingen*

“*Ervaring is datgene wat je mist als je het voor de eerste keer nodig hebt*” zei Johan Cruyff al. Dit gebeurt meestal bij onverwachte of nieuwe incidenten waar (nog) onvoldoende ervaring en kennis over bestaat bij de eenheden ter plaatse. De sturingsdriehoek spreekt dan over standaardafwijkingen en afwijkingen. In dit soort situaties is er vaak wel voldoende situational awareness (het probleem is duidelijk), maar ontbreekt de option awareness: wat is de oplossing? De richtingsaanwijzer is het symbool voor het ondersteunen van de option awareness en de besluitvorming bij dergelijke afwijkingen.

> *Leiding die geen duidelijke doelen stelt*

In een prachtig artikel van Karl Weick, *The collapse of sensemaking* (1993), wordt aangetoond hoe gebrek aan duiding en doelstelling (door Weick sensemaking genoemd) leidt tot een fataal ongeval. De brandweermannen bij dat incident hebben op zeker moment geen idee meer waarom ze wat aan het doen zijn en slaan op de vlucht voor een aanstormende bosbrand. Het stellen van duidelijke doelen en betekenis geven

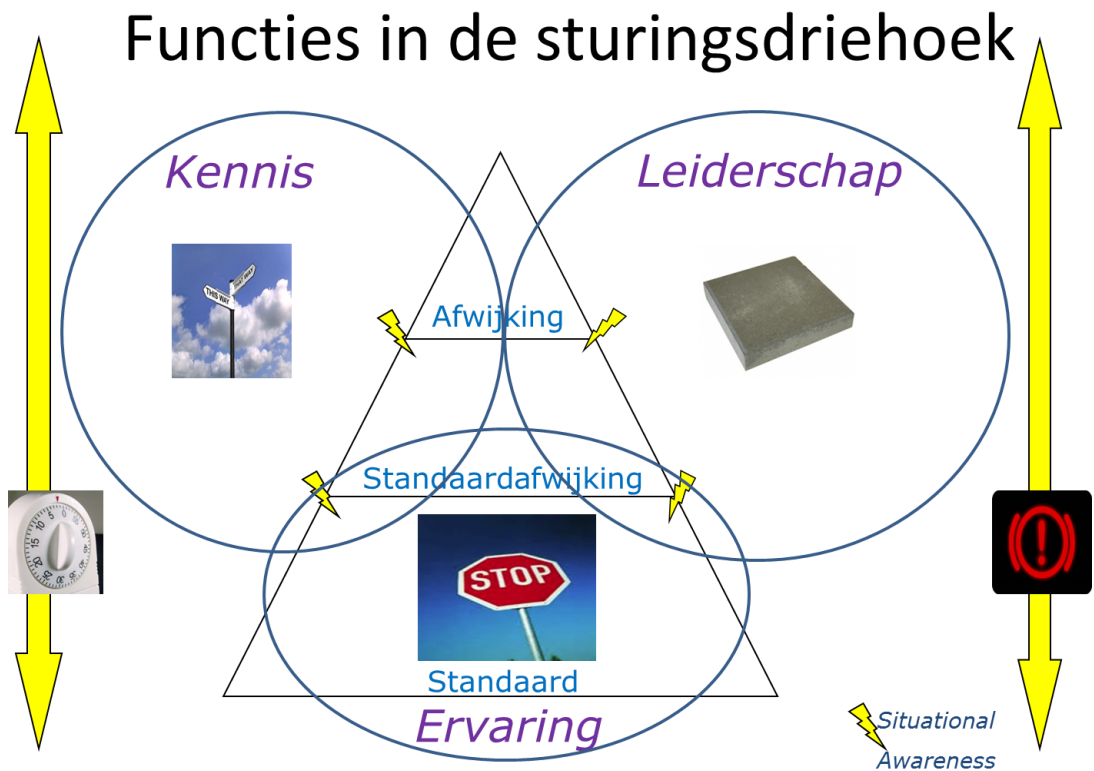
aan de inzet (sensemaking) is dus een belangrijke functie van leidinggevend. Helaas trekt het incident aan de commandovoerders en menigeen wordt opgeslokt door de hoogfrequente stroom van kleine gebeurtenissen. De stoeptegels is het symbool voor de leiding die van voldoende afstand de grote lijn ziet, kan bijsturen op hoofdzaken en zich niet laat verliezen in de hectiek van het moment.

- > *Fouten en overtredingen in uitvoering van activiteiten*  
Een goede inzet kan alsnog mislukken als er in de uitvoering van de ondersteunende en faciliterende processen fouten en overtredingen worden begaan, waardoor er meer schade ontstaat dan nodig was. Die schade kan zich openbaren tijdens het incident (bijvoorbeeld door onhygienische situaties) of achteraf (bijvoorbeeld milieuschade). Het controlelampje staat symbool voor de bewaking van die processen, zodat er op tijd kan worden ingegrepen.
- > *Asynchrone tijdbeleving en achter de feiten aan lopen*  
Er is een groot verschil tussen belevingstijd en kloktijd. Bij een groot incident kunnen er zomaar meerdere belevingstijden dwars door de kloktijd heen lopen. Foute tijdsbeleving is daarom een grote bron van onveiligheid, onder andere omdat de inschatting van de 'incidentnelheid' dan ook fout kan zijn. Dat kan tot gevaarlijke situaties leiden, zoals het begeven van bouwmaterialen en gebouwdelen. De eierwekker heeft tot doel de tijdsbeleving te synchroniseren. Zodat er een planning kan worden gemaakt, verwachtingen kunnen worden afgestemd en er op tijd wordt afgelost.

Deze vijf kwetsbaarheden en hun symbolen kun je onderbrengen in de sturingsdriehoek<sup>30</sup>. Daarmee krijgen de functies opeens een onderlinge samenhang, die je kan zien als een vergevingsgezinde infrastructuur voor repressief optreden. Op strategisch niveau weliswaar, want de afzonderlijke maatregelen zijn ergens anders verankerd in het gedrag, de techniek of de organisatie.

---

<sup>30</sup> Zie voor meer uitleg over de sturingsdriehoek het door mij geschreven artikel *De vanzelfsprekendheid van alledag. Een beschouwing in drie delen over de gewoonten in het brandweervak* (2006) en de website <http://www.rizoomes.nl/het-begin-van-de-sturingsdriehoek/>



**Figuur 18. Functies in de sturingsdriehoek**

Het stopbord zie je voornamelijk terug in skillbased situaties, bij de standaards. Daar liggen allerlei kwetsbaarheden op de loer die te maken hebben met ervaring zoals blindzicht, tijd-compressie en tunnelvisie.

De richtingaanwijzer ondersteunt in afwijkende situaties (rulebased en knowledgebased scenario's). Het gaat om het aanbieden van option awareness, van kennis, via bijvoorbeeld scenariokaarten, procedures of bereikbaarheidskaarten die helpen bij goede besluitvorming. Maar ook het consulteren van experts en specialisten is een vorm van richting aanwijzen, net als het inzetten van het Ondersteuningsteam Brandweer OTB.

De stoeptegels gaat over leiderschap. In standaardsituaties is leiderschap vooral coachend van aard. Maar bij afwijkingen (rulebased/knowledgebased) is leiderschap sturend en van groot belang voor een goede inzet. Het controlelampje en de eierwekker zijn functies die je in alle vakken van de sturingsdriehoek ziet terugkomen. In elke situatie zijn specifieke maatregelen noodzakelijk die bij de functies van het lampje en de wekker horen.

De strategische component van de vergevingsgezinde infrastructuur maakt dat het systeem niet rechtstreeks toepasbaar is in je eigen brandweerkorps. De verschillende functies moeten nog vertaald worden naar operationele en concrete maatregelen. Op hoofdlijnen zijn er twee typen maatregelen te bedenken: maatregelen die voorkomen dat men de fout in gaat en maatregelen die de consequenties van een fout beperken. De maatregelen hebben altijd gemeen dat ze onderdeel zijn van een vergevingsgezinde infrastructuur. Het zijn vangnetten die erger moeten voorkomen.

Alle maatregelen moeten verankerd zijn in een operationeel veiligheidssysteem dat op één of andere manier geborgd kan worden via een standaard PDCA systeem. Daarmee leg je de

basis vast die de voorzienbare risico's zo goed als mogelijk beheerst op het veiligheidsniveau dat (strategisch) is afgesproken. De maatregelen worden op die manier ook onderdeel van de vakbekwaamheid van mensen.

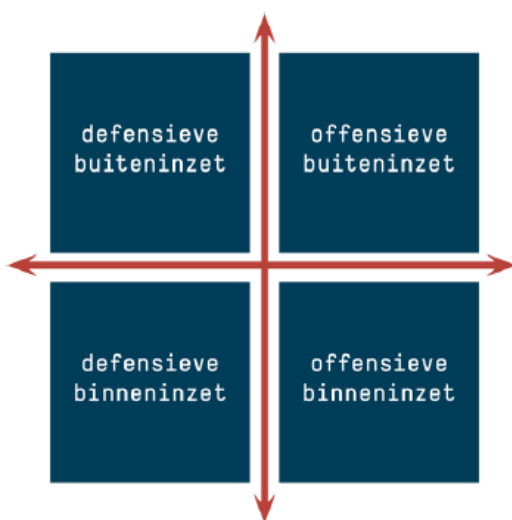
Alle niet voorzienbare risico's, de afwijkingen en de black swans, zal je altijd ter plekke moeten inschatten en beoordelen. De vijf functies van de vergevingsgezinde infrastructuur zijn zo bedacht dat ze ook bij afwijkingen gelden. Ze kunnen de improvisatie ter plekke helpen structureren en creëren cognitieve ruimte (metacognitie) die de situational awareness vergroot. Bij elke inzet moet je namelijk maatregelen nemen die irrationeel gedrag ondervangen, die besluitvorming ondersteunen en die het leiderschap goed inrichten. Daarnaast moet je controls inbouwen die het tijdmanagement en de command support monitoren en zo nodig bijsturen. In die zin is improvisatie bij de brandweer nooit een vrije improvisatie. Je moet vooraf al bedacht hebben welke functionaliteiten je moet organiseren, afhankelijk van de situatie ter plaatse. Dat is uiteindelijk ook de hoofdconclusie van het onderzoek naar commandovoering.

## 7.4 Voorkomen van irrationeel automatisch gedrag: het stopbord.

Het stopbord moet de kans op ongewenst gedrag afremmen door een ingezette flow te stoppen, even te kijken waar je staat (bij 'zinnen' komen) en dan weer kiezen hoe door te gaan. Met dezelfde actie als het een goede actie was, of misschien een andere als die beter is. Een ander doel van het stopbord is het reguleren van de veiligheidscultuur in een groep. Door het extern benoemen van grenswaarden is de kans op onderhandeling tijdens de brandbestrijding kleiner en wordt er minder informele druk uitgeoefend op commandvoerders om door te gaan in gevaarlijke omstandigheden. Ik heb de volgende concrete voorbeelden van het stopbord op een rijtje gezet:

### *Het kwadrantenmodel*

Het kwadrantenmodel is de eerste spin off van het onderzoek naar De Punt geweest. Vanuit het besef dat we brandweermensen vanouds opleiden en instrueren voor de binnenaanval, kwam de gedachte dat we dat automatisme moesten zien te doorbreken met het maken van een bewuste keuze voor een inzetactie. Dat werd het kwadrantenmodel, waarbij twee variabelen (offensief – defensief en binnen – buiten) leiden tot vier scenario's.



Figuur 19. Kwadrantenmodel



In zekere zin is het kwadrantenmodel ook een invulling van situationele commandovoering. In die functie is het vooral een richtingaanwijzer, zie verder paragraaf 7.5. Binnen het stopbord staat echter de functie van het doorbroken automatisme centraal. Het IFV heeft een document gepubliceerd dat dieper in gaat op het kwadrantenmodel (Hagen, Hendriks & Molenaar, 2014).

### ***De regel van drie***

De regel van drie hoorde ik voor het eerst van Patrick Hudson<sup>31</sup>, ook bekend van de ladder van Hudson. Hudson had onderzoek gedaan naar psychologie van besluitvorming in de cockpit. Daar zag hij dat piloten op heel duidelijke signalen goed weten te reageren. Wat hij ook zag, was dat er dingen gebeuren die minder duidelijk zijn. Als dan besloten werd om gewoon door te gaan, viel de suboptimale conditie weg uit het bewustzijn van de piloot. Bij elk 'oranje' signaal gebeurde dit opnieuw, totdat er zoveel op oranje stond dat er eigenlijk sprake is van een rood signaal. Maar dan opgebouwd uit veel oranje bij elkaar, allemaal omgevallen lines of defense. Dat bracht hem tot de regel van drie: *drie keer oranje is rood*. Als er meerdere tekenen zijn van zaken die niet helemaal goed zijn, of niet helemaal duidelijk zijn, STOP dan de inzet. Onduidelijkheid kan o.a. optreden in de volgende signalen.

- > Incident: kleur rook, geluid, hitte, geur, vlam wil er niet af, onduidelijke vuurhaard, et cetera.
- > Materiaal: vage schades of storingen, niet goede gereedschap bij de hand, veel improvisatie.
- > Materieel: opschaling duurt lang, nog een incident gaande, specialistische voertuigen niet of deels beschikbaar.
- > Mensen: vermoeidheid, onervarenheid, afwijkende ploegsamenstelling (veel aflossers, vrije instroom) weersgesteldheid (koud, warm, storm, regen), sfeer, bijzondere gebeurtenissen (afscheid collega, herdenkingsdag, feestdag).

Ik vind het een prachtig middel om een psychologische valkuil te compenseren en hij hoort echt thuis onder het symbool van het stopbord.

### ***De stoplijn***

De stoplijn is een mooi voorbeeld van een procedureel stopbord. Omdat in de opleiding de stoplijn al onlosmakelijk is verbonden met de inzet wordt de automatische flow gereguleerd tot een bezinningsmoment: wat is de situatie en wat gaan we doen? Andere kant van de medaille is wel dat voor sommige incidenten met gevaarlijke stoffen de stoplijn wel heel rigide gehanteerd wordt.

### ***Het terugtochtwaarborgingssignaal***

Oftewel de fluit. De fluit is van groot belang om de tijdcompressie te doorbreken die bij de binnenaanval op de loer ligt. Je moet er van uitgaan dat brandweermensen niet continu op de klok kijken of ze al terug moeten, omdat de belevingstijd verschilt van de kloktijd. Er moet dus automatisch een signaal afgaan die aangeeft dat je weer terug moet. De gedachte dat je buiten moet staan voordat je fluit gaat is nobel, maar miskent tijdcompressie en is de kiem voor ongevallen. Technische oplossing zou zijn om twee fluitsignalen te hanteren: eentje om terug te gaan, en eentje om de noodprocedure op te starten als je nog niet buiten bent.

### ***De noodprocedure***

Ook de noodprocedure is een stopbord: de werkelijkheid wordt er opnieuw mee gedefinieerd, collega in nood en die moet gered worden. Welke procedure je daar ook voor hanteert, zorg dat die geoefend is en dat ie klopt, dat de procedure echt werkt.

---

<sup>31</sup> Zie de website: <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/2417.pdf>

### **Terugtrekprocedure**

Ik weet eigenlijk niet of er korpsen zijn die zo'n procedure hebben opgesteld, of dat men het in de improvisatie roept. Maar gecoördineerd terugtrekken omdat het te gevaarlijk wordt is een belangrijk stopbord. Ook hier weer vindt een herdefinitie van de werkelijkheid plaats; de sensemaking is veranderd. Waar er eerst een aanvaardbaar risico was, is dat er nu niet meer. Dat kost omschakeling, en sommige mensen zullen het risico niet zien of anders inschatten. Allerlei psychologische valkuilen gaan wijd open, zoals plan continuation bias en information bias. Reden genoeg om dit stopbord keihard te verankeren in je standaardprocedures.

Tot zover een rijtje maatregelen die vallen onder het stopbord. Het is natuurlijk geen uitputtend rijtje, maar het geeft wel een indruk wat er met het stopbord bedoeld wordt. Ook voor het grootschalig optreden is het stopbord van belang. Zeker in de swarmingfase van een grootschalig incident kan het stopbord helpen bij het voorkomen van automatismefouten.

## **7.5 Ondersteunen van oplossingsrichtingen en improvisatie: de richtingaanwijzer.**

Waar het stopbord vooral ingrijpt op routinematige en irrationele processen, functioneert de richtingaanwijzer met name op rulebased niveau. Het stopbord reguleert het interne geheugen en psyche, de richtingaanwijzer verwijst naar externe geheugenbronnen. Er is (vage) herkenning (situational awareness) van een probleem waar geen concrete ervaring mee is en een helpende hand komt dan goed van pas. De richtingaanwijzer ondersteunt bovendien de option awareness.

Pfaff e.a. (2012) omschrijven in het artikel *Supporting complex decisionmaking through option awareness* option awareness als "the perception and comprehension of the relative desirability of available options, as well the underlying factors and trade-offs that explain that desirability". Naar analogie van de drie niveaus van situational awareness van Endsley (zien, begrijpen, voorspellen) benoemen ze drie niveaus van option awareness: zien, begrijpen en genereren. Zien is niveau 1 en betekent letterlijk zien: je bent bewust van de feiten, ziet ze gebeuren en herkent het als standaard, standaardafwijking of als afwijking. Niveau 2 is begrijpen: dan weet je welke opties je zou kunnen inzetten in die bepaalde situatie, en je begrijpt welke effecten die opties hebben. Je begrijpt het onderliggende patroon. Bij niveau 3 kun je nieuwe opties genereren. Je zou dat ook als improvisatie kunnen betitelen, maar dan wel in die zin dat de optie een grote kans van slagen zal hebben en het dus geen trial and error is. Trial and error is niveau 1 option awareness.

Meer dan voor het stopbord wordt er met de richtingaanwijzer een actieve link gelegd met de risico's in het verzorgingsgebied. Er is dus een minder algemene toepasbaarheid van de richtingaanwijzer dan het stopbord. En het vraagt bovendien om een proactieve benadering: je wilt van tevoren al vaststellen welke kennis weinig gebruikt wordt, maar wel cruciaal kan zijn op het moment dat je er voor staat.

Een van de grootste risico's bij het maken van richtingaanwijzers is dat men vindt dat het er zo weinig mogelijk moeten zijn, en bij voorkeur kort en bondig. Voor je het weet heb je dan één van de twee kledingmaten uit het leger te pakken: te groot of te klein. Ofwel te weinig en te kort. Zorg ervoor dat je probeert te streven naar juistheid: het juiste aantal kaartjes met de juiste informatie. Om vast te stellen wat juist is, moet je ze gewoon uitproberen in een (virtuele) oefening met de eindgebruikers. Laat hen de inhoud vast stellen, maar laat de preparatisten en risicobeheerders de richtingaanwijzer opstellen.

Het is daarnaast van belang om vast te stellen wat het doel van de richtingaanwijzer is. Gaat het om snel iets opzoeken, of is er tijd en is vooral zorgvuldigheid van belang? Betreft het situaties onder tijdsdruk waar mensen al zwaar belast worden en behoefte hebben aan vuistregels, of zijn het langdurige inzetten waar aanvullende kennis kan helpen om de (gevolg)schade zo klein mogelijk te houden? Dit soort vragen bepaalt namelijk de manier waarop je de betreffende richtingaanwijzer gaat invullen. Zo kan je kennis namelijk ook aanbieden in de vorm van specialisten en experts. Mensen die kennis hebben om je te helpen bij de inzet. En die je soms een antwoord kunnen geven op een vraag die je nog niet gesteld had.

Ook de representatie van de kennis (analoog of digitaal, zakformaat of handboek) speelt een belangrijke rol. En tot slot moet je misschien niet eens kennis aanreiken, maar goede vragen of informatie uit databases toegankelijk maken. Soms is inzicht zonder antwoord een grotere hulp dan een antwoord zonder inzicht. Ik heb ter illustratie een paar richtingaanwijzers op een rijtje gezet.

### ***Het kwadrantenmodel***

Het kwadrantenmodel (zie figuur 19) heeft een dubbelfunctie: het doorbreekt de automatische flow van 'één keus is geen keus' door vier inzetmodellen voor te leggen. Dus niet standaard de offensieve binnenaanval gaan uitvoeren, maar eerst een snelle afweging maken over doel en risico van de inzet

### ***Bereikbaarheidskaartjes en aanvalsplannen***

Er bestaat een gradueel verschil tussen bereikbaarheidskaartjes en aanvalsplannen, die te maken heeft met het doel van de kennisbron: heb je een snelle geheugensteun nodig (bereikbaarheidskaart) of moet je details weten van het bedrijf, zoals afsluiters voor bluswateropvang? Er bestaat een tendens om de zorgvuldige informatie ondergeschikt te maken aan de snelle informatie. Mijns inziens is er behoefte aan beiden en moet je goed nadenken over de vorm waarin je de kennis beschikbaar maakt. Ik denk zelf dat snelle beschikbaarheid vraagt om papier (de gemiddelde mens is nog steeds analoog in zijn zoekgedrag) maar zorgvuldige beschikbaarheid kan beter ondersteund worden met behulp van Mobiele Data Terminals (MDT). Sowieso leent een MDT zich om informatie aan te bieden waar niet naar gezocht werd, maar die wel handig kan zijn. Feitelijk stimuleer je daarmee serendipiteit van commandovoerders.

### ***De aandachtkaartjes***

Aandachtkaartjes zijn bedoeld als hele snelle referentie voor rulebased situaties. Je hebt er ooit wel iets van gehoord, maar je weet het niet zeker meer. Kun je hoogspanning nu vanaf vijf meter blussen of vanaf zeven meter? En was het met een gebonden straal of met een sproeistraal? Bij dergelijke vragen wil je een goed antwoord en de aandachtkaartjes geven die. Inmiddels zijn de aandachtkaartjes in veel korpsen in gebruik, en gelukkig worden ze ook korps specifiek gemaakt. Ze moeten immers toepasbaar zijn binnen het eigen verzorgingsgebied. Daarnaast zijn er regio's die de aandachtkaarten als App beschikbaar hebben gemaakt. Dat is wellicht een mooie eerste stap naar decision support systems.

### ***Decision Support Systems***

Het al eerder aangehaalde artikel van Pfaff en Klein maakt gebruik van decision support systems (DSS) om de option awareness te ondersteunen. Binnen de brandweer zijn er naar mijn weten nog niet echt DSS ingericht. Dat zou wel een interessante optie zijn om te onderzoeken, al dan niet als verlengstuk van LCMS. Ik verwacht niet dat een DSS op korte termijn

iets toe kan voegen aan de eerste fase van een grootschalige inzet, maar ik denk dat verderop in de tijd in een groot opgeschaalde fase DSS wel degelijk ondersteunend zou kunnen zijn bij het bepalen van resources, incidentontwikkeling en het bieden van een handelingsperspectief.

### **Specialisten en experts**

Kennis kan ook worden aangeboden door mensen: specialisten en experts. Feitelijk is het een vorm van bijstand, maar dan niet in de vorm van pelotons maar in de vorm van hersens. Er zijn diverse expertisecentra beschikbaar voor specialistische deskundigheid, ook binnen de brandweer. Het OTB is speciaal opgericht om regio's te ondersteunen met expertise bij grootschalig optreden. Maak gebruik van die kennis. Je kan namelijk niet alles zelf weten en het ontlast de leidinggevendenden. Bij het vergelijkend simulatieonderzoek valt op dat op testdag 5 bij het ingewikkelde scenario de specialistische sturing als beste het volledige incident begrijpt. Dat komt overeen met niveau 2 van situational awareness.

De essentie van de richtingaanwijzer is het besef dat het de uitrukdienst moet helpen om een beter product af te leveren. Het is dus een middel, en geen doel op zichzelf. Voor elke richtingaanwijzer geldt dat als je het beter weet, je er van af kan wijken. Als je het maar duidelijk communiceert. Het is daarom ook belangrijk om te oefenen met richtingaanwijzers. Enerzijds hoe je ze moet gebruiken en wat je er aan hebt in welke situatie. Anderzijds hoe je om moet gaan met afwijken van de standaard, afwijken van de richtingaanwijzer. Dus verzijn eens een oefening waarbij je niet zo veel hebt aan de bestaande informatiebronnen en men zelf oplossingen moet vinden: ook daarmee moeten commandovoerders leren omgaan.

## **7.6 Organiseren van adequate leiding en commandovoering: de stoepteg**

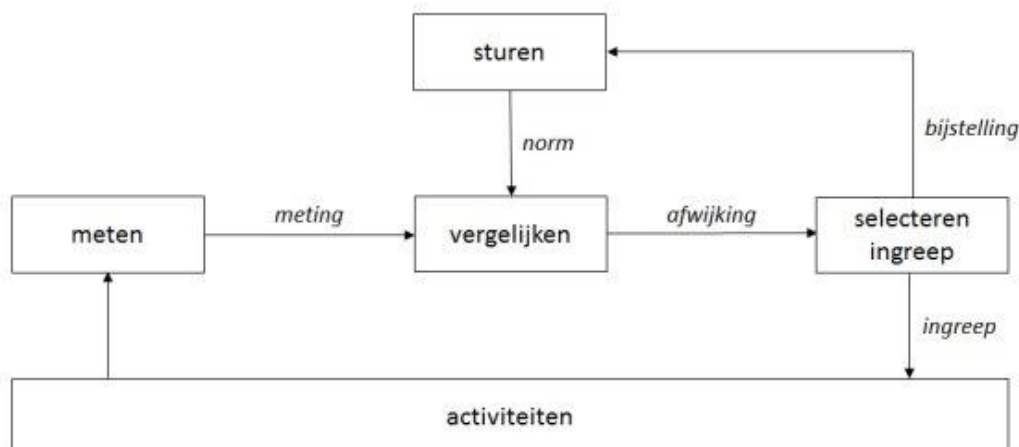
De stoepteg Ovd was tijdens de opleiding het grote schrikbeeld van elke zichzelf respecterende officier in spé. Op één plek blijven staan en van daar uit de boel proberen te leiden, dat kon toch echt niet. Je moest er zelf achteraan, naar binnen, verkennen, naar buiten, naar overall, het maakt niet uit, als je maar niet stil bleef staan op die ene plek, die ene stoepteg. Dat nooit.

Dat beeld is bij mij door diverse ervaringen inmiddels sterk genuanceerd. Al gauw ontdekte ik bijvoorbeeld dat de meest gevaarlijke OVD's degenen zijn die op de plek gaan zitten van de eerste bevelvoerder. Vaak is dat een uiting van tunnelvisie, maar het betekent wel dat het overzicht over het gehele incident weg is. Het is overigens een fenomeen dat in alle rangen voorkomt. Belangrijk is dat tijdens complexe incidenten er behoefte is aan een baken die in de reële werkelijkheid staat, die overzicht heeft over het incident en makkelijk te vinden is, en die de link is tussen de incidentbestrijding en de andere noodzakelijke activiteiten. Een stoepteg dus.

### **Systeemtheorie**

Daarnaast zijn er ook systeemtheoretische redenen om de stoepteg in ere te herstellen. De stoepteg gaat over leiderschap tijdens repressie, vanuit systeemtheoretisch perspectief. Dus niet over inspirerend leiderschap en empatisch management, maar over het verrichten van taken en acties die nodig zijn om gezamenlijk die brand uit te krijgen op een kwalitatief aanvaardbaar niveau. Een belangrijk onderdeel van die systeemkijk is het begrip van de regelkring. Een repressieve organisatie zou je kunnen beschouwen als een serie regelkringen, die op elkaar afgestemd moeten worden om het beoogde resultaat te halen. Normaliter

bestaat een regelkring uit een paar standaard elementen: een productie-eenheid (activiteiten), metingen van input en output, een regelaar om bij te sturen en tot slot de stureenheid.



**Figuur 20. Systeemtheorie**

Als je dat heel grof vertaalt naar een repressieve inzet, dan zijn de ingezette eenheden de input, worden er activiteiten verricht om te kunnen blussen en zijn de fases van brandbestrijding de outputmomenten, met uiteindelijk een gebluste brand als eindresultaat. Bevelvoering geschiedt door de stureenheid. Als de incidentbestrijding binnen de gedefinieerde output valt, is er geen andere regelkring nodig. Als de output echter wel buiten de normen komt, moet er opgeschaald worden naar een hogere regelkring, omdat een regelkring namelijk niet zelf zijn eigen kwaliteitsnormen kan bijstellen. In brandweertermen: we schalen op. Tot op het niveau dat de hoogst aanwezige regelkring de output zo heeft gedefinieerd dat het repressief systeem weer naar behoren functioneert.

Uiteindelijk zit hier ook een sterk strategische component aan: welke performance wil een regio kunnen leveren in standaardsituaties en hoe ga je afwijken van standaards, terwijl je tegelijkertijd de strategische doelstellingen van de organisatie bewaakt en uitdraagt. Dat betekent dat de hoogste stoeptegel altijd de commandant is of een functionaris die namens de commandant de strategische doelen mag 'uitrekken'. We zitten dan in de knowledgebased scenario's, oftewel de 'afwijkingen' in de terminologie van de Sturingsdriehoek.

### **Workloadmanagement**

Terug naar de regelkring. De stureenheid is dus een kwetsbaar onderdeel: als die niet opschaaft, loopt het systeem uit zijn voegen en ontstaan er veiligheidsrisico's. Workloadmanagement is daarom van belang: voorkomen dat cruciale systeemelementen overbelast raken. Een groot gevaar in het begin van een incident is dat iedereen er in wordt getrokken; dan gaan de stureenheden opeens mee produceren en laten daardoor hun leidinggevende taak liggen. Dit is een cruciaal punt in het veiligheidsmanagement van repressieve organisaties en mijns inziens wordt dit onvoldoende onderkend. Ik pleit daarom ook voor automatische opschaling van afstand als er niet aan bepaalde kwaliteitscriteria wordt voldaan, zoals een nader bericht binnen een kwartier. Een stureenheid die niet op tijd stuurt is eigenlijk een constraint die de flow belemmert (Goldratt, 1986). De organisatie moet dergelijke constraints herkennen en er maatregelen voor treffen. En voor alle zekerheid: het gaat dus niet om individuen (verwijtbaarheid), maar om de functies (vermijdbaarheid).

Vanuit de luchtvaart kennen we het fenomeen van de taaksaturatie, zoals beschreven in paragraaf 7.2, de limiet van expertise en ervaring. Tijdens taaksaturatie zijn mensen zich niet

eens bewust van dat ze 'vol' zitten en niet meer adequaat reageren op nieuwe input. Zie hier het belang van de stoepregel: bewaken of er geen system overload optreedt. Daarvoor moet de stoepregel het dus zelf niet te druk hebben, om die taaksaturatie te vermijden. Een ander risicovol fenomeen is de plan continuation bias. Onder tijdsdruk is men geneigd zich onder alle omstandigheden aan het ingezette plan te houden. Maar soms zijn de omstandigheden zo afwijkend, dat er juist van het eerste plan afgeweken moet worden. Het corrigeren op dit fenomeen is een belangrijke taak van de stoepregel.

### **Impactgebied**

Een laatste belangrijke taak voor de stoepregel is het in de gaten (laten) houden van het impactgebied. Omdat de stoepregel de interface is tussen de brandbestrijding en andere (maatschappelijke) actoren, moet hij die dus ook blijven monitoren. We hebben het dan over integraal incident management. De snelheid van social media geeft bijvoorbeeld ruimte voor storybuilding op Twitter (Kiel & Oomes, 2014). Daarmee kan de betekenisgeving van een incident opeens een behoorlijke vlucht nemen. Als de brandweer dat niet of te laat doorheeft, kan dat vervelende consequenties hebben. Tegelijkertijd kan men ook opeens kansen krijgen door die betekenisverandering, en het zou zonde zijn om die te laten liggen. Ook daarom is het belangrijk om tijdig door te schalen tot uiteindelijk de commandant er zit om op de strategische elementen te kunnen sturen.

Natuurlijk kan ook de hoogste stoepregel overvallen worden door een te groot werkaanbod. Verder opschalen kan dan niet meer, maar bijstand is natuurlijk wel mogelijk: haal er meer regelkringen bij. En die bijstand moet je ruim zien: zowel in handjes en voertuigen, als in kennis en advies. In die zin vervult het Ondersteunings Team Brandweer (OTB) bijvoorbeeld een belangrijke taak

De stoepregel is het derde symbool van de vergevingsgezinde infrastructuur. Waar het stopbord reguleert op automatisch en irrationeel gedrag en de richtingaanwijzer ondersteunt bij besluitvorming, stuurt de stoepregel adequaat leiderschap. Het is cruciaal voor het brandbestrijdingssysteem dat de stuureenheden blijven sturen om vast te stellen of de gestelde kwaliteitsnormen worden gehaald. Vanuit de organisatie moeten er dan ook maatregelen worden genomen om die sturende taak te garanderen. Door snel op te schalen, automatisch op te schalen, goede bijstand te regelen en goede kwaliteitsnormen op te stellen die gelieerd zijn aan de strategische doelstellingen van de organisatie. Dat zijn allemaal preparatieve activiteiten, die eigenlijk klaar moeten staan als het moment daar is. Want anders valt er niet eens wat te sturen en wordt leiderschap opeens een individuele aangelegenheid van personen die toevallig dienst hebben. En dat is geen vergevingsgezinde infrastructuur.

## **7.7 Bewaken van tijd en tijdbeleving: de eierwekker**

Sommige zaken zijn zo vanzelfsprekend dat je er pas over na gaat denken als er iets bijzonders gebeurt. 'Tijd' is daar een mooi voorbeeld van. Tijd is iets wat door een klok wordt weergegeven, waarna je weet hoe laat het is, welk deel van de dag het is en wat je allemaal nog gaat doen. Het is handig als het bij iedereen even laat is: dan kun je namelijk dingen doen als plannen en afspraken maken in de toekomst. We staan er dan ook helemaal niet bij stil dat het in Amsterdam even laat is als in Maastricht. Toch is dat pas sinds 1 mei 1909. Toen werd de Nederlandse Standaardtijd ingevoerd, als noodzakelijke randvoorwaarde voor het reizen per trein.

Een andere vanzelfsprekendheid voor de Westerling is dat de tijd lineair georganiseerd is. Er is een verleden, een heden en een toekomst. Alles volgt uit elkaar. Maar voor andere werelddelen is dat helemaal niet zo vanzelfsprekend. In Zuid Europa bijvoorbeeld, hanteren ze een multi-actief tijdsbegrip: tijd is subjectief en het belang van het moment is belangrijker dan het belang van de planning, zoals bij lineaire tijddenkers. Richard Lewis (2014) beschrijft het als volgt in een zeer lezenswaardig blog: *“In countries inhabited by linear-active people, time is clock- and calendar- related, segmented in an abstract manner for our convenience, measurement, and disposal. In multi-active cultures like the Arab and Latin spheres, time is event- or personality-related, a subjective commodity which can be manipulated, molded, stretched, or dispensed with, irrespective of what the clock says”*.

Lewis beschrijft ook nog hoe de twee tijdpercepties tot irritaties kunnen leiden: *“For an Italian, time considerations will usually be subjected to human feelings. “Why are you so angry because I came at 9:30?” he asks his German colleague. “Because it says 9:00 in my diary,” says the German. “Then why don’t you write 9:30 and then we’ll both be happy?” is a logical Italian response. The business we have to do and our close relations are so important that it is irrelevant at what time we meet. The meeting is what counts. Germans and Swiss cannot swallow this, as it offends their sense of order, of tidiness, of planning”*.

### **Tijd – emotie paradox**

Een andere relevante vraag is of er tijdbeleving is zonder klok. Is er zoiets als een interne klok? En is er een verschil tussen kloktijd en belevingstijd? Het antwoord daarop is ja, maar daarna wordt het allemaal wat vager. Er is tot nu toe geen orgaan gevonden bij de mens die aangewezen kan worden als dé interne klok. Wel is vastgesteld dat de tijdbeleving afhankelijk is van de context. In een leuke omgeving gaat de tijd sneller dan in een nare omgeving. In een interessant artikel geschreven door twee Franse psychologen (Droit-Volet & Gil, 2009), wordt aangegeven dat de belevingstijd zich vrijwel volledig afstemt op wat er in de omgeving gebeurt. *“The entire series of studies that we have reported nevertheless show that the representation of a particular duration is highly context dependent. It depends on both intrinsic context, such as the emotional state at the onset of time processing, and extrinsic context, such as others’ activity rhythm. Our studies also suggest that these contextual variations of subjective time do not result from the incorrect functioning of the internal clock but, on the contrary, from the excellent ability of the internal clock to adapt to events in the environment.”*

En nu wordt het ook interessant voor de brandweer. Want als de interne klok zich aanpast aan het ritme van de context, dan is er in de chaotische fase van brand wellicht ook sprake van een chaotische tijdbeleving. Sterker nog, bij een groot incident met verschillende omgevingsomstandigheden kan het zo maar zijn dat er ook verschillende tijdbelevingen zijn. Waar dat toe kan leiden, kan je in het klein al merken als je met meerdere mensen op het precies dezelfde moment iets wil starten. Als je dan niet eerst horloges op elkaar afgestemd hebt, is dat een kansloze actie. Laat staan wat er gebeurt als er chaos heerst en tijdsdruk. Dan kan een foutieve tijdperceptie leiden tot ongevallen. Bij de Koningkerk in Haarlem is sprake geweest van een verstoorde tijdperceptie. Uit het inspectieverslag komt de volgende conclusie: *“De stress die opereren in crisissituaties oplevert, leidt tot een perceptie van tijdscompressie en (mede daarom) tot een beperking van het menselijk vermogen om tot een hernieuwde situatiebeoordeling te komen. Een eenmaal gekozen inzetactie kan daardoor buitengewoon moeilijk worden losgelaten”* (Scholtens & Drent, 2004, p. 183).

Bij tijdscompressie voelen veel minuten als weinig. Oftewel, je hebt niet in de gaten dat je al twintig minuten bezig bent. Voor een ademluchtdrager kan dat een gevaarlijke situatie opleveren: als onverwachts de fluit gaat, kan de terugweg te lang zijn voor de hoeveelheid lucht

die nog in de fles zit. Het idee dat je steeds op je horloge moet kijken en buiten moet zijn voor de fluit gaat is een gevaarlijke overschatting van de menselijke ratio. Vanuit een vangnet gedachte moet de fluit zo afgesteld staan dat er meer lucht voor de terugweg is dan voor de heenweg. En als de fluit gaat, dan moet de terugweg ook direct aanvaard worden. Dat is een veiliger optie dan op je horloge kijken, want dat vergeet je toch als de context chaotisch en druk is.

Een ander risico van tijdcompressie is dat de omgeving opeens gevaarlijker gaat worden omdat de weerstand voor branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) is verlopen. Dat kan leiden tot snelle branduitbreiding (bijvoorbeeld omdat isolatiematerialen opeens doorslaan) of tot instorting. Sowieso is er in verband met de eigen veiligheid alle reden om aan te nemen dat materialen tijdens echte brand slechter presteren dan in een laboratoriumcontext. Als een materiaal een WBDBO heeft van bijvoorbeeld 20 minuten, dan kan ik me voorstellen dat je al extra voorzichtig gaat worden na 15 a 16 minuten.

### ***Slechte besluitvorming onder tijdsdruk***

Er zijn veel studies gedaan naar de kwaliteit van besluitvorming onder tijdsdruk. Natuurlijk zijn we bij de brandweer in Nederland bekend met de Recognition Primed Decision Making (RPD). Maar er is ook gekeken naar de kwaliteit van besluitvorming onder tijdsdruk. Ariely en Zakay (2001) beschrijven in *A timely account on the role of duration in decisionmaking* wat daar allemaal nog meer mee mis gaat.

1. A reduction in information search and processing.
2. A reduction in the range of alternatives and dimensions that are considered.
3. An increased importance of negative information.
4. Defensive reactions, such as neglect or denial of important information.
5. Bolstering of the chosen alternative.
6. A tendency to use a strategy of information filtration; that is, information that is perceived as most important is processed first, and then processing is continued until time is up.
7. Increased probability of using non-compensatory choice strategies instead of compensatory ones.
8. Forgetting important data.
9. Wrong judgment and evaluation.

Een belangrijke vraag bij tijdsdruk is of het om objectieve tijdsdruk gaat of om subjectieve tijdsdruk. Ariely en Zakay geven aan dat er geen goede definitie van tijdsdruk bestaat, waardoor veel experimenten slecht te vergelijken zijn. "*People can react differently to time pressure. Some can be stimulated to engage in more thought and even do better when deadlines are imposed, while others are doing much worse than they would under normal conditions. Findings like these indicate that the relationship between objective shortage of time and time-stress might be a complex one and not limited to direct effects of time-stress on decision outcomes*". Juist vanwege dit lastige probleem tussen objectieve en subjectieve tijdsdruk, is het belangrijk om een vaste tijds klok te hanteren, de eierwekker, naast de stoeptegels.

De stoeptegels moet bekijken of het verloop van de incidentbestrijding nog steeds in evenwicht is met kosten en baten, en moet het gebruik van de eierwekker entameren en in stand houden. De eierwekker moet er voor zorgen dat er een Standaard Incidenttijd wordt gehanteerd om chaos te voorkomen. Eierwekkers zijn vooral ook belangrijk in de swarmingfase van een incident. Vanwege het ontbreken van hiërarchische sturing zijn tijdafspraken het verbindende element. Je kan dan bijvoorbeeld denken aan de volgende maatregelen.



- > Als er bij uitblijven van een Nader Bericht binnen 15 minuten geen contact kan worden gekregen met de eenheden, schaaft de AC automatisch op.
- > Op vooraf afgesproken tijdstippen wordt er contact met elkaar opgenomen om 'de klokken weer even gelijk te zetten en de neuzen te richten'. Niet laten afhangen van de beleving, maar van de klok.
- > De ploegen krijgen elke 10 minuten de boodschap dat er weer 10 minuten voorbij zijn en hoe lang de inzet nog duurt.
- > Er wordt iemand aangewezen die de inzetijd van ploegen bijhoudt, de in Engeland bekende Tallyman.
- > Er wordt op tijd afgelost, niet op basis van beleving maar op basis van de klok. Die aflossingstijd is situationeel afhankelijk, maar daar moet je wel van tevoren afspraken over maken.

Bovenstaand lijstje is niet uitputtend, er zijn vast nog veel meer maatregelen te bedenken. De essentie is dat mensen zich bewust worden van hoe onverwachts gevaarlijk tijd eigenlijk is en dat je een eierwekker nodig hebt om tijd en veiligheid te managen.

## 7.8 Bewaken van ondersteunende en faciliterende processen: Het controlelampje

In de populaire serie *Big Bang Theory* zit een running gag over het 'check engine' controlelampje van Penny's auto. Hij komt in een paar afleveringen terug en de conversatie gaat steeds ongeveer zo:

**Sheldon:** Your check-engine light is on.

**Penny:** Uh huh.

**Sheldon:** Typically, that's an indicator to, you know, check your engine.

**Penny:** It's fine. It's been on for like a month.

**Sheldon:** Well, actually that would be all the more reason to, you know, check your engine.

**Penny:** Sheldon, it's fine.

**Sheldon:** If it were fine, the light wouldn't be on. That's why the manufacturer installed that light, to let you know it's not fine.

**Penny:** Maybe the light's broken.

**Sheldon:** Is there a check-the-check-engine-light light?

Nou zijn er natuurlijk controlelampjes in allerlei soorten en maten. Sommige geven informatie over vloeistofniveaus die je bij gelegenheid moet bijvullen, anderen waarschuwen om onmiddellijk te stoppen en de auto aan de kant te zetten. In deze paragraaf gaat het eigenlijk vooral over het principe achter een controlelampje: terwijl je bezig bent met autorijden, wordt er achter de schermen informatie verzameld en gemonitord. Die informatie kan leiden tot een waarschuwing dat actie noodzakelijk is om geen problemen te krijgen. Terwijl je bezig bent je doel te halen (op de bestemming geraken) worden volautomatisch vitale processen gecheckt die je bij je doel moeten brengen.

De analogie naar het repressief brandweeroptreden is niet moeilijk te maken: terwijl je bezig bent brand te bestrijden (je doel) worden volautomatisch vitale processen gemonitord en wordt er geïnformeerd of ingegrepen als kritieke grenzen worden overschreden. Ik zou ter illustratie drie typen processen willen benoemen: arbo en milieu, logistiek en ondersteuning en tot slot media en omgeving.

### ***Arbo en milieu***

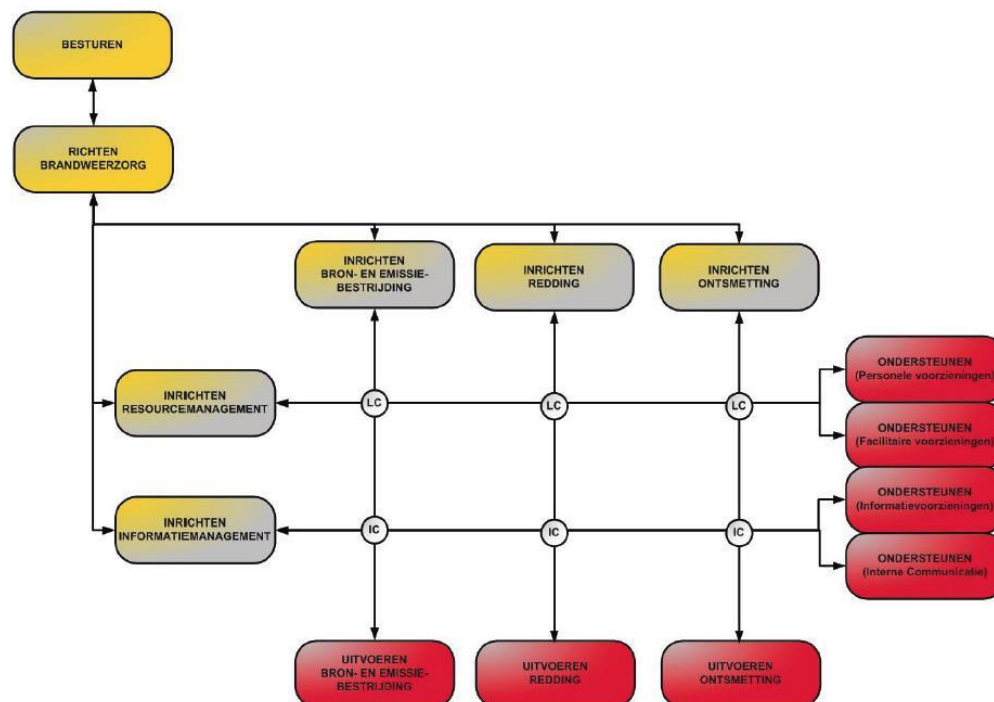
Zodra een incident lang gaat duren en er geen levens (meer) gered worden, vervallen allerlei uitzonderingen uit bijvoorbeeld de Arbowet. Dat betekent dat gewoon aan alle bepalingen voldaan moet worden. Zoals het veilig werken op hoogte, het hygiënisch omgaan met vervuild bluswater, arbeidstijden en aflossing, ontsmetten en schoonmaken van vervuilde bluskleding en ga zo maar door. Nog steeds blijkt echter bij langdurige inzetten dat dit niet goed nageleefd wordt: mensen staan uren te werken en worden niet afgelost, verontreinigde kleding gaat mee terug naar huis en als de dag aanbreekt gaat men zonder nachtrust weer aan de slag. Het zou goed zijn als er een vrijgemaakte officier is die dit soort zaken in de gaten houdt en het meldt / ingrijpt als er onveilig en ongezond gehandeld wordt.

### ***Logistiek en ondersteuning***

Natuurlijk vinden branden op de meest onmogelijke tijdstippen plaats, zoals 's nachts en in vakanties, als er geen winkels open zijn. En natuurlijk is het dan lastig om proviand te vinden. Maar ook dan is er diesel nodig, ook dan moet de inwendige mens verzorgd worden. Zeker als mensen uren aan het werk zijn is eten en drinken belangrijk om niet in de problemen te raken. En bestel het een beetje op tijd. De strategie van de voorspelbare afloop laat ook zien hoe lang een incident gaat duren, dus met een beetje planning kan je best een goede catering opzetten. En zet de catering dan ook zo op dat men niet hoeft te rennen om er als eerste bij te zijn omdat het anders op is. Ook hiervoor geldt: belangrijk om deze processen te monitoren en te laten bijsturen met een controlelampfunctie, want het gaat maar al te vaak fout.

### ***Media en omgeving***

Bij het bestrijden van brand staat iedereen met zijn rug naar de omgeving. Logisch natuurlijk, maar het is in toenemende mate van belang om in de gaten te houden wat er in die omgeving gebeurt. En dan niet vanwege redding of veiligheid, maar vanwege storybuilding en meningsvorming. Hoe kijkt men naar het incident en hoe wordt er over gecommuniceerd, met name in de social media? Ontstaat er een verhaal, is er kritiek of juist ondersteuning, wat is de impact van het incident in de social media en de publieke opinie? Organiseer een controlelampje en laat waarschuwen als de beeldvorming kantelt en de brandweer bijvoorbeeld van redder opeens dader is. Want dan moet je ingrijpen.



**Figuur 21: Knoppenmodel**

Het mooie is dat bovenstaande processen eigenlijk al beschreven zijn in het Referentiekader Regionaal Crisisplan 2009. Daarin zijn alle processen ondergebracht in het procesmodel Brandweezorg. De functie van het controlelampje is echter niet het knoppenmodel zelf, noch de processen die er in genoemd worden. Het is een monitoring op de uitvoering van de kwaliteit van die processen, een indicator om in te grijpen en bij te sturen als het niet gaat zoals het moet, om problemen te voorkomen. Het is een vangnet, om de organisatie te helpen zijn doelen te behalen in hectische omstandigheden en om te voorkomen dat er vermijdbare ongelukken gebeuren.

## 7.9 Slotpleidooi: de vergevingsgezinde infrastructuur ná de brand

In de paragrafen hierboven heb ik beschreven hoe een vergevingsgezinde infrastructuur er uit zou moeten zien voor en tijdens grootschalig optreden. Dat was ook de vraag van het lectoraat. Ik voeg daar ongevraagd nog een slotpleidooi aan toe voor een vergevingsgezinde infrastructuur na de brand. Ook na de brand is er namelijk behoefte aan vergeving. Vergeving moet je in dit verband ook weer breed opvatten: alle maatregelen die je neemt om de consequenties van fouten te voorkomen en verzachten en niet bij individuele personen terecht laat komen.

Maar al te vaak wordt er kritiek geuit op de ingezette eenheden en personen, soms zonder dat men de feiten al kent. Die kritiek komt van alle kanten: uit de social media, kranten en televisie. Van pseudo deskundigen die elke keer weer de ruimte krijgen om hun gal te spuwen. Van 'collega's', die soms wat te gemakkelijk een advies achteraf geven via forums. En van allerlei direct of indirect betrokkenen, die proberen voordeel voor henzelf te behalen ten koste van anderen.

Ook in deze fase zijn er maatregelen nodig om commandovoerders te beschermen. Door ze binnen de organisatie de juiste ondersteuning te bieden en ze te helpen bij de verwerking van het incident. Maar ook door naar buiten zichtbaar te zijn. Er is onder brandweermensen grote behoefte om al dan niet ongefundeerde kritiek in de openbaarheid weerlegd te zien worden door functionarissen van de brandweer. Functionarissen van hun eigen post, van hun eigen regio dan wel een andere of van Brandweer Nederland. Die de andere kant van een verhaal weten te belichten. En daarmee vorm geven aan de trots van de brandweer, door proactief te communiceren. Alle kritiek haal je er niet mee weg, maar je toont wel veerkracht en identiteit.

Een ander moment voor proactieve communicatie ontstaat bij onderzoeken van formele instanties. Waar onderzoeken zich zouden moeten richten op de vermijdbaarheid van ongevallen, bestaat er toch een neiging om de verwijtbaarheid van het ongeval vast te gaan stellen. Zoals in de eerste acht paragrafen is aangetoond, kan er geen sprake zijn van verwijtbaarheid, tenzij er opzet in het spel is. Dat moet ook het uitgangspunt zijn bij het managen van ongevalsonderzoek en de proactieve communicatie die daar bij hoort. Die boodschap is de basis van de identiteit die je uitstraalt en de veerkracht die je toont. Ook dat is vergevingsgezinde infrastructuur.

# 8 Naar inzicht in wat effectieve commandovoering is

Door prof. dr. I. Helsloot

## 8.1 Inleiding

Commandovoering is een nog onderbelicht thema in de wetenschap (Hannah e.a., 2009; Campbell, 2012). Daarmee is alle onderzoek ernaar van waarde, en dus op voorhand 'ook' het onderzoek naar commandovoering bij grootschalig brandweeroptreden (het GBO-onderzoek vanaf nu<sup>32</sup>) waar deze reflectie over gaat.

Het begrip commandovoering is afkomstig van defensie en definiëren wij als het nemen van beslissingen door operationeel leidinggevenden en het doen laten uitvoeren ervan door ondergeschikten in situaties die gekenmerkt worden door tijdsdruk, onzekerheid en grote belangen. Deze managementvorm is kenmerkend voor organisaties als defensie, brandweer en politie, maar komt ook voor bij beheerders van kritieke infrastructuren waar verstoringen van het primaire proces grote maatschappelijke en economische gevolgen kunnen hebben. Denk hierbij aan elektriciteit- en kerncentrales, olieboorplatforms en petrochemische organisaties (Flin, Slaven & Stewart, 1996; Crichton, Lauche & Flin, 2005; Flin & Arburthnot, 2005).

In het GBO-onderzoek en deze reflectie daarop staat commandovoering door brandweerofficieren centraal. Brandweerofficieren moeten tijdens grotere of complexere incidenten leiding geven aan meerdere bevelvoerders – de leidinggevenden van het basisbrandweervoertuig. Recente incidentevaluaties uit binnenland (bijvoorbeeld Helsloot, Oomes & Weewer, 2010; Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid, 2011; Inspectie Openbare Orde en Veiligheid, 2011) en buitenland (bijvoorbeeld Moynihan, 2009) maken duidelijk dat de commandovoering door brandweerofficieren vaak 'onvoldoende' was. Bij de parkeergaragebrand in De Appelaar in Haarlem (2010) bijvoorbeeld concludeerde het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid dat bevelvoerders zonder afstemming met de Officier van Dienst beslissingen namen en opdrachten van de Officier van Dienst (OvD) niet uitvoerden (Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid, 2011). Deze incidentevaluaties maken daarnaast duidelijk dat er momenteel zeer beperkt inzicht is binnen de brandweerpraktijk over hoe de commandovoering van brandweerofficieren verbeterd kan worden. De commissie die onderzoek deed naar de fatale brand in De Punt (2008) waarbij drie brandweermensen om het leven kwamen, stelde bijvoorbeeld dat brandweerofficieren niet geselecteerd, opgeleid en getraind waren om als 'brandtechnisch manager' het verschil te maken (Helsloot e.a., 2010). Wat de commissie hieronder precies verstond en hoe het wel moest, kon zij echter niet concreet maken bij gebrek aan wetenschappelijke kennis hierover.

<sup>32</sup> De formele titel van het onderzoek is natuurlijk 'onderzoek naar innovatieve commandovoering'. In deze reflectie wordt dwars maar bewust vastgehouden aan de betiteling 'onderzoek naar commandovoering bij grootschalig brandweeroptreden' omdat dit a) de kern van het onderzoek is, het gaat immers niet over commandovoering bij reguliere incidenten, en b) het weliswaar mooi is dat het onderzoek zo innovatief blijkt maar dat kan nooit het doel van onderzoek zijn.

Het GBO-onderzoek probeert eerste stappen te zetten om in deze leemte te voorzien. De doelstelling van het onderzoek was 'oorspronkelijk' alleen gericht op het proces van effectieve commandovoering door brandweerofficieren bij grootschalig brandweeroptreden. Onder 'proces' verstaan we alle procedurele stappen die brandweerofficieren moeten doorlopen om tijdens incidenten een betekenisvolle beslissing te kunnen nemen en deze tot uitvoering te laten brengen. Met 'effectief' wordt bedoeld op commandovoering die brandweerofficieren daadwerkelijk van toegevoegde waarde laat zijn bij de bestrijding van een incident.

De uiteindelijke onderzoeksvraag heeft daarmee een dubbelkarakter gekregen: waarom volgen brandweerofficieren nu nooit de beschreven procedures voor leidinggeven bij grootschalig brandweeroptreden, is dat erg (Snel antwoord: natuurlijk is dat erg want het betekent dat de procedures niet deugen om leidinggevend in kritieke omstandigheden te ondersteunen) en hoe kan het beter als we rekening houden met de menselijke beperkingen van brandleidinggevend.

## 8.2 Het GBO-onderzoek nader gekarakteriseerd en in zijn context geplaatst

Dit GBO-onderzoek is te karakteriseren als een ontwerpgericht actieonderzoek. Dit is een type onderzoek dat een ontwerpdoelstelling heeft om tot een oplossing van een praktische probleem, of aanbeveling ter verbetering van een situatie te komen. Ontwerpkennis is prescriptieve kennis, dat wil zeggen dat in tegenstelling tot beschrijvende of verklarende kennis gestreefd wordt naar concrete aanbevelingen ter verbetering van de situatie waarnaar onderzoek is gedaan (Van Thiel, 2009).

In het GBO-onderzoek gaat het om kennis in de vorm van een model dat beschrijft hoe operationele leidinggevend het commandovoeringproces bij grootschalig brandweeroptreden moeten inrichten, zodat zij in de praktijk betekenisvolle beslissingen kunnen nemen en deze tot uitvoering kunnen laten brengen.

Ter vergelijking: zelf heeft Crisislab onderzoek verricht naar modelering van het alledaagse brandweeroptreden. Dit model hebben we het FABCM model genoemd. De letters FABCM staan voor **f**actfinding- en **c**hecking, **a**nalyse, **b**esluitvorming, **c**ommunicatie en **m**onitoring. Dit model is tot stand gekomen door enerzijds het bestuderen van wetenschappelijke literatuur en anderzijds analyse van opnames van werkelijke inzetten en oefeningen (Groenendaal, 2015).

Traditioneel zijn managementwetenschappers gericht geweest op het onderzoeken van managementpraktijken in een kantoorsetting. Klassiek is bijvoorbeeld het onderzoek van Mintzberg naar het functioneren van managers in verschillende sectoren (Mintzberg, 2009), waarin hij gekeken heeft wat managers precies doen, hoe ze dat doen, en hoe dat beter zou kunnen. De bevindingen uit dit onderzoek kunnen echter niet zondermeer vertaald worden naar commandovoering binnen de operationele context en binnen de brandweer, omdat dit onderzoek geen rekening houdt met de bijzondere omstandigheden tijdens een brandweeroptreden, zoals tijdsdruk, onzekerheid, grote risico's en verschillende en soms conflicterende belangen (Zsombok & Klein, 1997).

Pas sinds de laatste decennia wordt binnen de organisatiewetenschappen, vanuit verschillende invalshoeken, onderzoek verricht naar het besturen van organisaties in onvoorspelbare, dynamische en risicovolle omstandigheden. Bekend is het onderzoekswerk van Weick en Sutcliffe (2011) naar organisaties die zeer bekwaam zijn in het voorkomen en bestrijden van calamiteiten, zogeheten high reliability organization (HRO). Volgens Weick en Sutcliffe (2011) hebben deze organisaties een cultuur van opmerkzaamheid (*mindfulness*) die gevormd wordt door vijf principes: aandacht hebben voor kleine verstoringen, het niet willen simplificeren van de werkelijkheid, grote betrokkenheid bij het werk van de frontlinie, het stimuleren van veerkracht en tot slot het decentraliseren van bevoegdheden naar diegenen die het beste geëquipeerd zijn om het probleem op te lossen. Weick en Sutcliffe (2011) hebben deze tamelijk abstracte principes echter niet samengebracht en geconcretiseerd in één model dat operationele leidinggevendens duidelijk maakt wat effectieve commandovoering in de praktijk betekent. Er kan zelfs worden betoogd dat de door Weick en Sutcliffe bestudeerde prototypische HRO-organisaties (zoals kerncentrales en vliegdekschepen) uitzonderingen zijn omdat deze organisaties 'geld genoeg' hebben en omdat de effecten van ongevallen zo groot zijn dat er een bijna onbegrensd veiligheidsbudget is – dit is evident niet het geval bij de brandweer.

Binnen de militaire wetenschappen is wel de nodige aandacht besteed aan modellen om het proces van commandovoering te beschrijven. De meeste van deze modellen zijn gestoeld op de cybernetica, ook wel sturingsleer genoemd (Ashby, 1956; Morgan, 1982; Brehmer, 2005; 2007). Centraal in de cybernetica staan informatie en feedback loops, dat wil zeggen de terugkoppeling van informatie over de effecten van een systeeminterventie naar het systeem, waardoor dit zichzelf kan aanpassen en stabiliseren. Cybernetische modellen zijn doelgericht en omvatten sensoren en controlemechanismen om afwijkingen van de doelttoestand waar te nemen en tegen te gaan. Bekende cybernetische modellen zijn Boyd's OODA loop (Boyd, 1987) en Brehmer's DOODA loop (Brehmer, 2005). Deze modellen hebben gemeen dat ze ongeveer dezelfde vijf fasen onderscheiden: het verzamelen van informatie, het analyseren van deze informatie, het nemen van beslissingen, het doen laten uitvoeren van deze beslissingen en controleren of het gewenste resultaat bereikt wordt. Deze fasering vormde dan ook de basis van het FABCM model van Crisislab.

Een beperking van de cybernetica is dat in de modellen beperkt aandacht besteed wordt aan de manier waarop professionals in de dagelijkse en soms weerbarstige praktijk beslissingen nemen. Het onderzoek dat hier wel op ingaat wordt *Naturalistic Decision Making* (NDM) genoemd (Zsombok & Klein, 1997). NDM-onderzoekers proberen te begrijpen hoe professionals zoals brandweermensen, piloten en artsen in hun natuurlijke werkomgeving beslissingen nemen en welke cognitieve en situationele factoren hierop van invloed zijn (Lipshitz, Klein & Carroll, 2006). Deze natuurlijke omgevingen worden veelal gekenmerkt door slecht gestructureerde problemen, onzekerheid, veranderde doelen, tijdsdruk, grote belangen, meerdere spelers met verschillende belangen en waarden (Zsombok & Klein, 1997). Het verschil in natuurlijke werkomgeving en doelen betekent dat wat voor bevelvoerder natuurlijk is niet hetzelfde is als voor de OvD en evenzo dat optimaal in 'normale' werkomgeving niet hetzelfde hoeft te zijn als in de bijzonder omstandigheid van een grootschalig brandweeroptreden. De voor 'gewone' brandweercommandovoering door OvD's relevante inzichten met corresponderende aanbevelingen uit het NDM-onderzoek worden in de volgende tabel per FABCM fase samengevat.

	Inzicht uit NDM literatuur	Aanbevelingen voor operationele (brandweer)leidinggevenden
<b>Factfinding en checking</b>	Beslissers beslissen op basis van hun perceptie van de werkelijkheid	Toets actief het gevormde beeld met de realiteit
	Waarnemingsvermogen en geheugen voor informatieverwerking zijn beperkt	Beperk het aantal taken die tegelijkertijd uitgevoerd worden
	Afstand van object bepaalt waarneming	Observeer de situatie zowel van dichtbij als veraf
<b>Analyse</b>	Onder tijdsdruk hebben mensen de neiging om onmiddellijk op basis van situatierkenning te beslissen	Wees kritisch op de eerste impulsieve beslissing die naar boven komt en denk na over de gevolgen
	Tijdsdruk en taakoverbelasting beperkt het rationele denkvermogen	Neem de tijd bij het nemen van een beslissing en beperk taakbelasting
<b>Besluitvorming</b>	Teveel beslissingen nemen verkleint de kans dat deze ook daadwerkelijk uitgevoerd worden	Beperk het aantal kritieke opdrachten voor ondergeschikten
<b>Communicatie</b>	Opdrachten worden geïnterpreteerd binnen eigen referentiekader	Verifieer of opdrachten door ondergeschikten begrepen worden
	In turbulente omgevingen is communicatie doorgaans inefficiënt en beperkt	Communiceer het doel van de opdracht en de randvoorwaarden
<b>Monitoring</b>	Het geven van een opdracht betekent niet dat deze zoals beoogd uitgevoerd wordt	Zie actief toe op de uitvoering van opdrachten

Een kerninzicht van het NDM-onderzoek in den brede zal verschillende malen aan de orde komen in deze reflectie: je kunt een aap geen kunstje leren, dat wil zeggen professionals zijn niet of nauwelijks voor te bereiden op het gebruik van afwijkende procedures in crisissituaties (tijdsdruk, grote onzekerheid en grote belangen), zij zullen in crisissituaties als automatisch terugvallen op hun dagelijkse procedures.

Het GBO-onderzoek zien wij gezien het bovenstaande als een NDM-onderzoek naar de wijze waarop leidinggevenden van de brandweer bij grootschalig brandweeroptreden optimaal kunnen beslissen. Die leidinggevenden zijn er in verschillende 'vormen': bevelvoerders, OVD's/ pelotonscommandanten en HOVD's/ compagniescommandanten. De 'oplossing' zal daarom voorspelbaar bestaan uit verschillende 'potten nat' en een beetje fatalisme, dat wil zeggen dat enerzijds optimale procedures rekening houden met de essentiële verschillen tussen de wijze waarop de niveaus van brandweerleidinggevenden in de praktijk (kunnen) beslissen en dat anderzijds, zeker voor bevelvoerders, geaccepteerd moet worden dat er onder tijdsdruk geen rationele besluiten kunnen worden genomen.



## 8.3 En nu naar wat het GBO-onderzoek wel en niet oplevert op dit moment

De resultaten van het GBO-onderzoek kunnen in twee delen worden onderscheiden:

- > wat zegt het onderzoek over de oorspronkelijke vraag naar commandovoering bij grootschalig brandweeroptreden?
- > wat zegt het onderzoek over de human factors?

### 8.3.1 Commandovoering bij grootschalig brandweeroptreden

Het GBO-onderzoek begint met wat een onweerlegbare claim lijkt: de huidige commandovoeringsprocedures bij grootschalig brandweeroptreden werken niet in de praktijk. Het bekende dogma van eenhoofdige leiding dat noodzakelijk zou zijn om in crisissituaties te besluiten 'doet' het ook al niet bij de brandweer. Een les die alle organisaties die regelmatig in crisissituaties moeten werken uiteindelijk trekken. Alleen organisaties – en dat is eigenlijk de brandweer ook – die slechts zelden met grootschalig optreden geconfronteerd worden kunnen zich de illusie permitteren dat command&control een goed aanstuuringsprincipe is. Na de enkele keer dat dan weer in de praktijk blijkt dat command&control niet werkt roepen dergelijke organisaties dan na evaluatie dat met meer uitgewerkte procedures, betere opleiding en oefening het volgende keer wel goed zal gaan. De lezer zal het patroon herkennen van de Nederlandse drielagen crisisorganisatie die het ook nooit 'doet' maar na rampen gewoon weer nog wettelijker wordt vastgelegd alsof dat helpt.

Gezien de NDM inzichten die hierboven staan kan dit ook niet verrassen: brandweeroptreden is normaal gebaseerd op zelfredzame eenheden dus om daarvan te verwachten dat ze in crisissituaties gaan wachten op opdrachten is simpelweg niet reëel. Aan de 'bovenkant' van het leidinggeven geldt hetzelfde: brandweerofficieren geven in de dagelijkse praktijk nooit directief leiding maar doen dat (als hen dat al lukt) op een reactieve corrigerende wijze. Ook zij zullen dus in de crisissituaties van grootschalig brandweeroptreden niet het volgens de procedure wenselijke rationele top-down besluitvorming op de mat kunnen leggen.

Het moet dus anders. Het commandoconcept dat uit het GBO-onderzoek naar voren komt past bij die dagelijkse praktijk: swarming betekent feitelijk vertrouwen in zelfsturende eenheden. Net zoals trouwens dat andere concept van specialistische commandovoering past bij één bijzondere omstandigheid: op het moment dat eenheden geconfronteerd worden met een van de dagelijkse praktijk te afwijkend gevaar zullen zij bij gebrek aan automatismen 'tot stilstand' komen en vragend om zich heen kijken op zoek naar leiding (of advies).

Het daarmee theoretisch niet verrassend dat de sturingsexperimenten (zie paragraaf 3.3 van het rapport) uitwijzen dat swarming het beste functioneert in de meer-van-hetzelfde-taakomgeving (die de onderzoekers 'complex' noemen). Evenzo is het theoretisch niet verrassend dat bij een incident met gevaarlijke stoffen het specialistische commandovoeringsmodel naar voren komt.

Maar 'theoretisch niet verrassend' is natuurlijk de te gemakkelijke studeerkamerwijsheid achteraf. De experimenten moeten toch echt eerst maar eens gedaan worden. Er past slechts waardering en complimenten voor de onderzoekers dat ze dit experimenteel hebben laten zien.

Een fraai bijproduct, waar later nog op wordt teruggekomen, is dat de experimenten suggereren dat relatief goedkope simulaties een goede vervanging zijn van de dure werkelijke oefeningen met grootschalig brandweeroptreden. Het is al veel eerder opgemerkt: het betrekken van gewone manschappen bij grootschalige oefeningen heeft natuurlijk voor die manschappen geen enkel effect dus het is een dure manier om commandovoerders te oefenen.

Een ander resultaat verrast niet: de waardering van de proefkonijnen voor de nieuwe, afwijkende commandovoeringsmodellen is lager dan voor het bestaande hiërarchische model. De uitkomst van dit experiment onderstreept nog maar eens dat perceptie onderzoek van zeer beperkte waarde is. Natuurlijk voelt het bekende beter dan het onbekende. Natuurlijk beroepen mensen zich daarbij op hun ervaring ... maar wie heeft er nu werkelijk ervaring in grootschalig brandweeroptreden? Zelfs bijvoorbeeld 5 keer een grootschalige inzet leiden in 10 jaar tijd zegt niets over werkelijke ervaring. Een arts die met een dergelijke frequentie opereert zouden we als patiënten niet heel erg vertrouwen op zijn oordeel. Werkelijke ervaring kent twee componenten: zeer regelmatig uitvoeren en de mogelijkheid hebben om het effect van je acties te zien en daarvan te leren. Dat laatste aspect is bij grootschalig brandweeroptreden zo goed als nooit aan de orde. De afwijkende perceptie van officieren en bevelvoerders is waarschijnlijk nog complexer dan de onderzoekers denken: bevelvoerders lijden mogelijk wel onder de extra druk op hun schouders die het swarming model suggereert, maar eerder onderzoek heeft al laten zien dat bevelvoerders vooral prototypisch leiderschap waarderen, dat wil zeggen officieren die besluiten wat de bevelvoerders willen (Groenendaal e.a., 2015). Dus een echte fan van hiërarchische sturing zijn ze niet ook al zeggen ze dat wel.

Vanuit de studeerkamer vooruit kijkend zijn er nog wel enige tips te geven voor effectieve implementatie van swarming. Astrid Scholtens wees in haar lectorale rede al op de analogie met mieren: ook deze beestjes swarmen en worden daarbij aangestuurd door waarschijnlijk maar vijf simpele spelregels (Scholtens, 2007; Hölldöbler & Wilson, 2008). Een van die effectieve regels voor grootschalig brandweeroptreden zou het invoeren van een variant op het 'fluitje' zijn: blazen op het fluitje betekent dat alle inzet wordt onderbroken vanwege een veiligheidsgevaar. Een dergelijke rücksichtslose actie zal natuurlijk niet vaak worden uitgevoerd maar had bijvoorbeeld bij de bergingsoperatie bij De Punt toen de verschillende brandweerinzetten een gevaar voor elkaar betekenden een goed hulpmiddel kunnen zijn.

### 8.3.2 Human Factors

In het deel van het GBO-onderzoek dat over human factors gaat, staan twee begrippen centraal: 'automatische stressreacties' en 'mindfulness'.

*Automatische stressreacties.* Als eerste nogmaals de opmerking dat hier sprake is van werkelijk nieuw onderzoek, nergens in de wetenschappelijke literatuur zijn experimenten te vinden die proberen (het effect van) de onvermijdelijke stressreacties van brandweer in beeld te brengen en meer in het bijzonder het verschil tussen ervaren en onervaren brandweermensen. Een kernelement van onderzoek is dat de uitkomst per definitie onzeker is, negatieve resultaten zijn daarmee ook goede resultaten.

In het GBO-onderzoek is freezing (verstijving) als de meetbare indicator voor het optreden van automatische stressreacties gehanteerd. Uit het geciteerde NDM-onderzoek weten we dat er ook andere stressreacties kunnen optreden zoals bijvoorbeeld tunnelvisie waarvan de relatie met freezing nog onbekend is. De neiging om een tentatieve relatie tussen freezing en bijvoorbeeld 'meer tijd nemen/krijgen om een beslissing te nemen' te zoeken is groot maar hier past bescheidenheid: wetenschappelijk onderzoek hiernaar bestaat eigenlijk nog niet.

Het GBO-onderzoek laat zien dat freezing optreedt bij zowel ervaren als onervaren brandweerofficieren. Uiteindelijk lijken de verschillen tussen de verschillende vormen van freezing die optreden bij ervaren en onervaren brandweermensen in essentie niet significant te zijn: alle deelresultaten zijn weliswaar 'net' significant maar wijzen overall bekeken niet in één richting. Zeker gezien de kleine testgroepen kan er daarom niet tot een significante relatie tussen ervaring en de kwaliteit van besluitvorming bij grootschalig brandweeroptreden worden besloten. Dat verbaasd, wanneer er vanuit de studeerkamer op terug wordt gekeken, weer niet omdat hierboven al betoogd is dat er toch redelijkerwijs geen echt ervaren brandweerofficieren zijn op het terrein van grootschalig optreden. En dan is het weer van belang om te beseffen dat 'nieuwelingen' het vaak beter doen dan 'ervaren experts' als het gaat om besluitvorming in een voor beiden nieuwe omgeving: ervaren experts kunnen nu eenmaal bijna altijd op hun intuïtie (ervaring) vertrouwen waardoor ze 'ontwennen' na te denken terwijl nieuwelingen altijd moeten worstelen met de vraag wat ze nu weer moeten besluiten. Nieuwelingen zijn met andere woorden getrainde denkers hetgeen ze een voordeel geeft op ervaren leidinggevendenden in *nieuwe* situaties.

Het belangrijkste resultaat is misschien wel dat ook dit deel van het onderzoek suggereert dat simulaties een getrouw beeld geven van de werkelijkheid ook als het gaat om de opgewekte stressreacties bij brandweerofficieren.

*Mindfulness.* De eerste opmerking hier is dat de onderzoeksvraag 'hoe kan mindfulness geïmplementeerd worden' geen ruimte overlaat voor de vraag 'of mindfulness geïmplementeerd moet worden'.

Natuurlijk kan niemand tegen mindfulness in de zin van Weick zijn, maar de vraag is wel of het mogelijk is een mindfulness tegen een redelijke inspanning in te trainen op een wijze die werkelijk beklijft.

De 'tips en tricks' die Ed Oomes beschrijft in zijn reflectie passen naadloos bij het NDM-onderzoek: ze dienen bijna allemaal om commandovoerders te helpen tijd te nemen en daardoor aan de druk van crisissomstandigheden te ontsnappen. Dit moet hen de mogelijkheid geven hen de mogelijkheid te geven om bewust af te gaan wijken van wat ze normaal doen en dus doen onder de druk van crisissomstandigheden. Deze trucs konden wel eens goedkoper te implementeren zijn dan mindfulness trainingen. Er maar een 'downside': de tips garanderen niet dat commandovoerders aan de druk kunnen ontsnappen. Een voorbeeld dat in het rapport voorkomt is er een waarbij een bevelvoerende al zijn mindfulness training vergat op het moment dat hij dacht dat een eigen personeelslid in gevaar was. De omgeving waarin brandweeroptreden plaatsvindt is nu eenmaal niet altijd 'vergevingsgezind'.

Het GBO-onderzoek kan op dit punt niet overtuigen omdat ze de eerste 'of' vraag niet heeft beantwoord: meer onderzoek is nodig om te kijken welke trucs commandovoerders helpen (en dat zal afhangen van het niveau zo zullen bevelvoerders zeker geen baat hebben bij mindfulness trainingen want zij moeten per definitie beslissen in een paar seconden) en tegen welke kosten die implementeerbaar zijn. Hier ligt de klassieke valkuil op de loer: als het niet werkt in de praktijk moeten 'we' maar weer beter opleiden en oefenen.

## 8.4 Naar de toekomst, hoe zijn de resultaten van dit onderzoek te gebruiken voor GBO?

Er kan gediscussieerd worden over met hoeveel zekerheid precies de resultaten van het onderzoek zijn 'bewezen'. Dat is hiervoor ook gebeurd. Tenminste moet echter worden bedacht dat de huidige (GBO)-commandovoeringsprocedures helemaal niet op wetenschappelijk onderzoek zijn gebaseerd en, erger nog, we bij bijna alle evaluaties zien dat ze niet 'werken' zoals bedoeld. De onderzoeksresultaten passen tenminste ook bij wat we wetenschappelijk weten in tegenstelling tot de huidige hiërarchische procedures

Specifiek voor grootschalig brandweeroptreden geldt daarmee dat er geen goede reden is de huidige leidraden niet onmiddellijk aan te passen aan de kernresultaten van het GBO-onderzoek: start bij GBO standaard met een swarming wijze van commandovoering. Op enig moment kan dan (afhankelijk van de individuele officier) gekomen worden tot een meer gestructureerde inzet. Een prikkel die deze 'normale' gang van zaken onderbreekt is een evident bijzonder gevaar (gevaarlijke stoffen) waardoor alle aanwezige eenheden hun normale procedures stopzetten in afwachting van specialistisch advies.

# 9 Schets van situationele commandovoering in de operationele praktijk

In paragraaf 5.4 is geconcludeerd dat situationele commandovoering dringend gewenst is in plaats van het one-size-fits-all model dat nu als doctrine voor grootschalig optreden wordt gehanteerd. Ondanks de gegeven toelichting zal situationele commandovoering voor velen echter nog een abstract model zijn. In dit hoofdstuk wordt daarom, op basis van een logische vertaling van de theoretische principes, een eerste schets geboden van de werking van situationele commandovoering in de operationele brandweerpraktijk voor de bevelvoerder en (H)OVD<sup>33</sup>. Dit hoofdstuk betreft dus niet 'de nieuwe procedure' maar een schets die bedoeld is voor verduidelijking en voor discussie.

## 9.1 Doelstelling van grootschalig optreden

De doelstelling van de brandweerorganisatie bij grote incidenten is het creëren van maximale daadkracht binnen de randvoorwaarden van veiligheid. Deze afweging is per definitie situationeel: voor een incident met (veel) slachtoffers wordt meer risico genomen, voor een incident met weinig of geen slachtoffers wil je als organisatie – en als commandovoerder – maar zeer beperkt risico's nemen.

Aangetoond is dat daadkracht bij grootschalige incidenten in de meeste gevallen wordt behaald door eenheden (tankautospuiten, red- en hulpverleningsvoertuigen maar ook bijvoorbeeld groot watertransport) snel (zelfstandig) in te laten zetten zonder of met slechts minimale tussenkomst van centrale leiding. Daarom wordt bij grote incidenten standaard *gestart* met swarming. Swarming leidt immers tot de beste resultaten bij simpele én complexe taakomgevingen.

De voorgestelde aanpak impliceert dat daadkracht bij grootschalig optreden bereikt wordt door veel eenheden een swarm te laten vormen, waarbij de losse eenheden zelfstandig kleine deelproblemen van het incident aanpakken. Dit zou een organisatiekeus zijn waarbij effectiviteit belangrijker wordt dan efficiëntie: we zullen vaker met meer TS'en en ondersteunende eenheden een grootschalige klus oppakken.

---

<sup>33</sup> Hoewel er meer partijen zijn die ook een nadrukkelijke rol vervullen in situationeel optreden, zoals de meldkamer en de AGS, is gekozen om de eerste schets te beperken tot de bevelvoerder en (H)OVD.



Figuur 22. Proces ondersteuning bij groot incident

## 9.2 De rol van de bevelvoerder bij grootschalig optreden

De tankautospuit wordt bij grootschalig optreden in eerste instantie gezien als een zelfsturende eenheid die onder leiding van de bevelvoerder zelfstandig optreedt. Het doel van bevelvoerders bij situationeel optreden is het zelfstandig oppakken van een deelprobleem van het incident.

Bevelvoerders zetten de eigen eenheid naar beste kunnen en inzicht in, en stemmen hun inzet af met bevelvoerders in de directe omgeving. Iedere bevelvoerder blijft over de eigen eenheid beslissen, dus er komt géén coördinerende bevelvoerder die expliciet als taak heeft de inzet van de bevelvoerders te coördineren. Deze zou immers in dezelfde valkuil lopen als de huidige OVD's: een poging tot coördinatie wordt al snel ingehaald door de dynamiek en complexiteit van het incident.

Dit betekent dat bevelvoerders de inzet onderling afstemmen en informatie delen, maar geen onderlinge opdrachten verstrekken. Daarbij is veiligheid uiteraard een continu aandachtspunt: bevelvoerders kijken met elkaar mee en stellen elkaar kritische vragen over de risico-inschatting om elkaar scherp te houden. Minder ervaren bevelvoerders vragen hun meer ervaren collega's om advies.

Zolang swarming wordt toegepast, wordt er ook geen gebruik gemaakt van een uitgangstelling: deze vertraagt immers de snelle inzet van de zelfsturende eenheden. Bevelvoerders maken zelf de keuze waar ze hun eenheid (TS, grootschalig watertransport, et cetera) inzetten.

Pas als door de (H)OVD besloten wordt tot toepassing van een ander commandotype, verandert de rol van de bevelvoerder. Zowel in het hiërarchische- als specialistische commandotype zal de bevelvoerder zijn inzet meer laten leiden door de OVD en/ of de specialist die ter plaatse is. Dit laat onverlet dat er ook dan zoveel mogelijk handelingsvrijheid bij de bevelvoerder blijft om zo flexibel mogelijk op te kunnen treden.

## 9.3 De rol van de (H)OVD in grootschalig optreden

Als de (H)OVD ter plaatse komt, maakt hij op basis van zijn eerste indruk een grove inschatting of het gealarmeerde potentieel voldoende is om het incident onder controle te brengen. Is dat niet het geval, schaaft hij/ zij op. Bij opschaling in deze fase, als er nog geen concreet overzicht en inzetplan is, wordt opgeschaald volgens het principe 'beter te veel dan te weinig'. Bovendien voert de (H)OVD een check uit of essentiële randvoorwaarden geregeld zijn zodat de bevelvoerders zelfstandig kunnen (blijven) opereren: logistieke verzorging, ademlucht, waterwinning.

Het is daarna aan de (H)OVD om situationeel te gaan bepalen welke inzet plaats moet gaan vinden en in hoeverre het commandotype swarming past en blijft passen bij het lopende incident. Doordat de bevelvoerders in vergaande mate zelfstandig de eerste inzet plegen, hebben de officier(en) van dienst mentale en praktische ruimte om goed beeld te vormen, het beeld te delen en op te schalen. Hierbij dient aangetekend te worden dat bij het voor dit onderzoek maatgevende type inzet (tenminste 4-8 TS) met tenminste twee OVD's en een HOVD gewerkt zal worden, vrijwel altijd aangevuld door een AGS.

De (H)OVD's zijn zich bewust van hun menselijke feilbaarheid, en laten zich daarom bij de uitvoering van beeld- en besluitvorming (situationeel) ondersteunen door een:

- > stopbord
- > richtingaanwijzer
- > eierwekker
- > stoplicht
- > stoeptegels
- > controlelampje.

Los van de inzet van bovenstaande hulpmiddelen, passen de (H)OVD's gedurende het incident bovendien mindfulness-technieken toe. Voorbeelden zijn tactical breathing, de body scan en het voortdurend wisselen van fysieke afstand tot het incident. Dit betekent dat zij zelf (rondom) verkennen hoe de ontwikkeling van het incident plaatsvindt, om deze vervolgens op een relatief rustige plek te analyseren. Dit om enerzijds álle signalen over (de ontwikkeling van) het incident op te pikken, en vervolgens in relatieve rust besluiten te kunnen nemen.

Bovendien wordt benadrukt dat de (H)OVD er niet alleen voor staat: er zijn meerdere officieren ter plaatse en de denkkraft van deze mensen moet optimaal benut worden om het incident te doorgronden en te vertalen naar een concreet inzetplan op t+15 min (OVD) en t+30 min (HOVD).

## 9.4 Overschakeling naar ander commandotype?

Aangezien een incident en dus de taakomgeving dynamisch is, is het binnen situationele commandovoering logisch dat gedurende het incident het commandotype moet worden gewijzigd. Op grond van de volgende redenen kan de (H)OVD daarom besluiten vanuit de basissituatie over te stappen naar een ander commandotype dan swarming.

- > Als de (H)OVD's samen het beeld compleet hebben, een inschatting hebben gemaakt van de verwachte incidentuitbreiding op t+15/30 min, vindt overstap plaats van de chaos- naar gestructureerde fase en gaan zij eenheden inzetten op de te verwachten situatie. Op dat moment wordt overgeschakeld naar een hiërarchisch of specialistisch commandotype.
- > Er is onvoldoende inhoudelijke kennis aanwezig bij bevelvoerders en officieren om de inzet te starten of te continueren. Dit kan bijvoorbeeld zijn bij instortingen, branden in petrochemie of scheepsbranden. Op dat moment is specialistische kennis noodzakelijk om de kern van de inzet te kunnen beheersen. Het doorvoeren van een specialistische inzet ligt dan voor de hand.
- > Acute veiligheidsrisico's worden onvoldoende belicht door bevelvoerders. Indien er door een groot deel van de bevelvoerders risico's worden genomen die naar het oordeel van de (H)OVD niet passen bij het lopende incident, kan hij/ zij besluiten een aanwijzing in de uitvoering te geven en/ of de incidentbestrijding stil te leggen totdat de inzet is bijgestuurd. Indien de (H)OVD besluit om de incidentbestrijding stil te leggen (en terug te trekken), ligt overschakeling naar hiërarchische inzet voor de hand. Overigens dienen juist bij swarming alle commandovoerders de mogelijkheid te hebben om de gehele inzet stil te leggen omdat zij een escalatie van het incident of een ander gevaar waarnemen.
- > Het incident kan vragen om een gelijke aanpak door alle eenheden op hetzelfde moment, zoals bijvoorbeeld de start van een grootschalige schuimblussing. Dan dient vooral hiërarchisch gewerkt te worden.
- > Bevelvoerders (om welke reden dan ook) zelf niet tot inzetten komen. In een dergelijk geval zal vooral gekeken moeten worden naar de reden waarom bevelvoerders niet tot inzet komen. Is er een tekort aan kennis? Kan men veiligheidsrisico's onvoldoende inschatten? Is er een meningsverschil?

Het specialistische commandotype is binnen het model van situationele commandovoering in feite een verbijzondering van het hiërarchische commandotype. In het geval van het specialistische commandotype blijft de hoogste leidinggevende aan het roer, maar laat hij/zij zich nadrukkelijk adviseren door een inhoudelijk deskundige. Gedurende het onderzoek is gebleken dat daadwerkelijk leidinggeven door een (externe) specialist tot verwarring en niet tot een beter resultaat leidt. In essentie blijft de leiding dus bij de hoogste leidinggevende, maar laat hij/zij zich – net als bij IBGS – adviseren door een persoon met kennis/ inzicht.<sup>34</sup> Deelnemers aan de experimenten gaven daarbij aan het liefste advies te krijgen van een gespecialiseerde brandweerfunctionaris in verband met een mogelijke 'twee-pettendiscussie' en het vertrouwen dat makkelijker gedeeld wordt met een collega dan met een burger die geen brandweerachtergrond heeft. Bij deze mening moet echter wel de kanttekening worden gemaakt dat de kennis van de betrokken persoon leidend moet blijven en niet de achtergrond.

## 9.5 Na de inzet

Direct na afloop van het incident wordt door de (H)OVD's zelf het beoordelingskader over het incident ingevuld, zodat informatie verzameld wordt over commandovoering voor verder onderzoek. De Brandweeracademie ondersteunt hierin, brengt periodiek de gegevens bijeen en analyseert de data.

<sup>34</sup> Voorbeelden zijn: scheepsbranden, instortingen en complexe hulpverleningen, natuurbranden.



# 10 Het geheel overziend

Na 2,5 jaar onderzoek te hebben gedaan naar de commandovoering van de brandweer kunnen we de balans opmaken. Wat betekenen de resultaten nu voor de dagelijkse praktijk? Wat hebben we geleerd, zijn er inderdaad nieuwe inzichten? Moet het roer nu 180 graden om?

Dit hoofdstuk heeft als doel om in normale – niet wetenschappelijke – bewoordingen:

- > samen te vatten wat wij als opstellers van het rapport denken te kunnen afleiden uit de resultaten;
- > wat een stip op de horizon zou kunnen zijn, en;
- > welke eerste stappen we op basis van dit onderzoek kunnen zetten om de commandovoering te innoveren.

## 10.1 Het doel

Daartoe is het allereerst zinvol om nog eens eenvoudig te verwoorden wat ook al weer het doel van dit onderzoek was. De doelstelling bevatte verschillende elementen. In de eerste plaats uiteraard te bezien waarom er in de praktijk zo vaak wordt afgeweken van de huidige commandostructuur, of de huidige commandostructuur niet goed is, of dat er sprake is van ongewenste afwijkingen. En waardoor die afwijkingen dan zouden worden veroorzaakt. Een tweede element was ook de gedachte dat er in de commandovoering te weinig rekening wordt gehouden met de mensfactor (human factors). Vandaar dat het nadrukkelijk de bedoeling was, om mensfactoren en structuur met elkaar te verbinden, en zo mogelijk een aanpassing van de structuur te vinden die recht doet aan zowel de praktijk, als ook aan die mensfactor. En dat is innovatief. Want voor zover bekend is dat nog nooit eerder onderzocht, en is er ook nog nooit eerder gepubliceerd over een structuur voor de brandweer die onder andere is gebaseerd op de menselijke (on)vermogens.

## 10.2 Theoretische basis

We kunnen gerust stellen dat het eerste deel van het onderzoek, vanuit de literatuur en casuïstiek, een hele mooie samenvatting is geworden van alles wat gaat over besluitvorming onder druk, en de menselijke factoren die daarbij komen kijken. In principe zijn de beginselen hiervan al geruime tijd bekend in de literatuur. Tot op heden waren de beginselen over besluitvorming vooral bij experts bekend, en er werd gefragmenteerd over geschreven en gesproken. Dat is nu in één document bijeengebracht (**resultaat nummer 1**). Er wordt veel over geschreven, maar er is eigenlijk nooit iets in de praktijk mee gedaan. Dat kan nu veranderen want we kunnen het handen en voeten geven. Daarnaast is onderzocht hoe een organisatie zich moet gedragen in een bepaalde omgeving om een goed resultaat te bereiken (**resultaat nummer 2**). En dan blijkt dat een structuur zich moet kunnen aanpassen aan de situatie. We hebben in beeld gebracht welke factoren daarbij een rol spelen. Dat alles heeft geleid tot een raamwerk met meetbare grootheden, het zogenaamde beoordelingskader commandovoering. Dat beoordelingskader kunnen we de komende jaren gebruiken om

meer informatie over de dagelijkse praktijk te verzamelen, en waar nodig de commandovoering “evidence based” te verbeteren (**resultaat nummer 3**). Tenslotte heeft het eerste deel van het onderzoek hypothesen opgeleverd die we met praktijkonderzoek hebben onderzocht. We hebben op basis van theorie onderscheid kunnen maken in verschillende typen incidenten, die ook echt qua kenmerken fundamenteel verschillen. Dat zou je een resultaat kunnen noemen, want op basis hiervan kunnen we voor de toekomst oefenscenario's bedenken (**resultaat nummer 4**). En we hebben een aantal hypothetische commandotypes herleid uit de literatuur die mogelijkerwijze zouden kunnen worden toegepast. Maar commandotypes alleen zijn niet voldoende. Ook dat blijkt uit de literatuur. Het gaat om het samenspel van mens én structuur. Daarom hebben we ook juist naar die mens gekeken. Een van de conclusies die veel in de literatuur te vinden is, gaat over de manier van besluitvorming. De zogenaamde Recognition Primed Decision Making stelt dat ervaring van groot belang is voor snelle besluitvorming. Daarom hebben we gekeken of en hoe ervaring een rol speelt in hoe mensen reageren op onverwachte gebeurtenissen, niet onbelangrijk voor commandovoerders bij de brandweer. Maar er is meer. Want het is inmiddels algemeen bekend, dat mensen ook bepaalde eigenschappen hebben die kunnen leiden tot verkeerde inschattingen. Ook daar is heel veel over geschreven, en we hebben die eigenschappen meegenomen. Zo kunnen mensen last hebben van information overload, maar een beperkt aantal dingen waarnemen en verwerken. Daarnaast kan de situational awareness verstoord zijn, hebben commandovoerders last van beperkte ervaring en er kunnen biases en tunnelvisie optreden (**resultaat nummer 5**). Kunnen we die in het praktijkonderzoek ook waarnemen en wat kunnen we daaraan doen?

### 10.3 Commandotypes

In praktijkonderzoek hebben we vervolgens de verschillende commandotypes toegepast op de verschillende incidenttypen. De experimenten waren groot opgezet, maar niet zo groot dat het resultaat volledig gegeneraliseerd mag worden. Elke combinatie van incidenttype en commandostructuur werd slechts twee keer getest. De resultaten geven zowel objectieve als subjectieve grootheden weer. Wetenschappelijk gezien is dit een uniek maar lastig onderzoek. Mensenonderzoeken hebben immers altijd te maken met subjectieve elementen. Zo is bijvoorbeeld gevraagd aan mensen om zich anders te gedragen dan ze normaal waren gewend (andere commandotypes te gebruiken). Met alle beperkingen die dit onderzoek in wetenschappelijke zin had, kunnen we door de oogharen genomen toch een paar sterke aanwijzingen krijgen over mogelijke aanpassingen in de commandostructuur.

Zo hebben we gezien dat de zuiver hiërarchische structuur heel snel leidt tot verlamming. Het richten op één eenhoofdige leider die alles ziet, weet, overziet, voorspelt, commando's geeft en die controleert, werkt niet. En vanuit de theorie van human factors is dat zeer verklaarbaar. Niet omdat de leiders slecht zijn geselecteerd of opgeleid, maar omdat het mensen zijn, en mensen hebben nu eenmaal beperkingen. Tegen de verwachting in, werkte deze structuur niet alleen slecht bij complexe incidenten, maar ook in de beginfase van wat volgens de kenmerken “simpele” incidenten waren. Daar ligt dus ook de verklaring waarom in de praktijk wordt afgeweken van deze structuur. In feite bestaat hij dus alleen nog maar op papier.

In de beginfase van een incident komen meerdere eenheden ter plaatse die gewend zijn om zelf in te zetten. We hebben dat de “swarming” structuur genoemd. De bevelvoerders communiceren samen welke taken ze nemen, en kiezen zelf de prioriteiten. Dat is in de praktijk meestal zo totdat de OVD ter plaatse komt. Wat we hebben gezien is dat in de hiërarchische

structuur de OVD direct de leiding neemt (of direct de informatie bij de bevelvoerders haalt) en daardoor vol loopt. In de swarming structuur doet hij dat pas als hij echt overzicht heeft. Hier is de structuur dus behulpzaam aan de mensfactor. Information overload wordt voorkomen doordat de swarming structuur langer doorgezet wordt, totdat de OVD het overzicht heeft. Daarnaast heeft de OVD de tijd en ruimte om goed te kijken wat er aan de hand is (situational awareness).

Er is ook gekeken naar het effect van een specialist als leider. De resultaten van die structuur waren minder goed. Maar wat we er wel uit kunnen halen, is dat er binnen de structuur ruimte moet worden gevonden voor de specialist als de belangrijkste adviseur.

Al met al vinden we genoeg aanleiding om te stellen dat het slechts op papier bestaande hiërarchische commandotype door theorie en vergelijkend simulatieonderzoek achterhaald is, en dient te worden aangepast. Dat wil niet zeggen dat één van de andere commandotypes daarvoor nu in de plaats moet komen. De structuur moet flexibeler zijn. Wij hebben dat situationele commandovoering genoemd.

## 10.4 Human factors

Zoals gezegd was het doel van dit onderzoek om naast de structuur de mens in de structuur centraal te stellen, en de theorie over mensfactoren tijdens besluitvorming onder druk mee te wegen in de keuze voor structuren. Nu zijn er ontzettend veel mensfactoren, en de scope van dit onderzoek liet niet toe om ze allemaal uitputtend in de praktijk te onderzoeken. We moesten een keuze maken. Dat neemt niet weg, dat de mensfactoren die in de literatuur zijn beschreven, ook al zijn onderzocht, en we kunnen aannemen dat die van toepassing zijn op commandovoering tijdens het grootschalig brandweeroptreden.

We hebben de keuze gemaakt om te kijken naar de invloed die ervaring heeft op de besluitvorming. Dat is gedaan door zuiver wetenschappelijk te kijken naar het verschijnsel “freezing”. De gedachte hierachter was, dat het leiding geven aan een dynamisch incident, waarbij voortdurend verrassingen optreden, stressvol is. Freezing is een van de stressreacties die kunnen optreden. We wilden graag weten of er inderdaad freezing optreedt, en in hoeverre ervaring een rol speelt bij die stressreacties. Nu kan freezing dan weer een positief effect hebben (open mind), of een negatief effect (dichtslaan). We hebben een eerste poging gedaan dat laatste te onderzoeken, door te kijken in hoeverre men zich bepaalde gebeurtenissen tijdens het incident kon herinneren. Hoewel dit onderzoek statistisch gezien significante resultaten heeft opgeleverd, was de representativiteit niet groot. Daarom moet het gezien worden als een eerste stap, maar we kunnen met inachtneming daarvan wel een paar aardige aanwijzingen destilleren.

Zo hebben we inderdaad gezien dat freezing optreedt. Die verwachting klopt dus. We zien ook dat ervaring leidt tot minder freezing. En dat is in overeenstemming met de literatuur, dat ervaring een rol speelt in de besluitvorming. Maar we hebben ook gezien dat oudere deelnemers óók minder last van freezing hebben. En dat is nieuw. Wat we verder hebben gezien is dat stress een effect heeft op de mate waarin men zich stressvolle momenten kan herinneren, en dat ervaren mensen zich meer kunnen herinneren dan onervaren mensen.

We zouden graag nog verder onderzoeken in hoeverre freezing de besluitvorming beïnvloedt in positieve of in negatieve zin, en hoe dat weer samenhangt met ervaring. Want het

kan immers zijn, dat de waargenomen freezing in beide gevallen (ervaren en onervaren) functioneel juist goed is. We kunnen er dus nog geen waardeoordeel aan verbinden.

In relatie tot de commandostructuur kunnen we voorzichtig een relatie duiden met de mate waarin (H)OVD's in staat zijn om als éénhoofdige leider te opereren. In elk geval is er een aanwijzing dat éénhoofdige leiding riskant is. Want alle leiders hebben dus last van freezing. Het is een neurobiologisch principe. In de structuur, maar ook door het toepassen van hulpmiddelen, zouden we dus aan risicobeheersing moeten doen, en die éénhoofdige leider beschermen tegen deze verschijnselen om te voorkomen dat door het wegvallen van de leider het incident stuurloos wordt.

Tot slot hebben we sterke indicaties uit de literatuur gevonden dat leiders "mindful" moeten zijn. Dat leidt tot een betere "sensemaking" en situational awareness. Daarom hebben we een eerste stap gezet om te bekijken of een cursus mindfulness kan helpen om commandovoerders meer fysieke en mentale afstand te laten nemen, en daarmee de bekende verschijnselen als information overload te verkleinen en situational awareness te vergroten. De vraag die we onderzocht hebben is of commandovoerders denken dat zo'n cursus zinrijk is voor de brandweer. De voorzichtige conclusie is, dat officieren dit de cursus als positief ervaren. Uiteraard moet dit de effectiviteit van de cursus nog verder onderzocht worden, maar de theorie lijkt voorlopig te worden ondersteund.

## 10.5 Bijvangst

Behalve de directe meetresultaten hebben we nog een aantal zaken waargenomen waar we ons voordeel voor de toekomst mee kunnen doen.

- > Waarneming moet objectiever. Verschillende brandweermensen die naar hetzelfde optreden kijken nemen verschillende dingen waar. Ze geven ook verschillende oordelen over datgene dat ze waarnemen.
- > Een virtuele omgeving als ADMS leent zich uitstekend om realistische grootschalige dynamische oefenscenario's mee te maken.
- > Percepties verschillen heel erg. We nemen waar dat er verschillende groepen deelnemers zijn: de rekkelijken, vooruitstrevenden en de preciezen. Er is een grote behoefte aan een unité de doctrine. Er zijn geen harde beoordelingskaders;
- > De inhoudelijke kennis van commandovoerders vertoont grote verschillen, en is niet altijd voldoende.
- > In het algemeen is er weinig aandacht voor het voorspellen van het incident (dat kan deels komen door de information overload) maar het lijkt ook wel te ontbreken aan kennis of ervaring om goed te kunnen voorspellen wat er zal gebeuren. Daarom is er een grote kans achter de feiten aan te blijven lopen.

## 10.6 Concrete aanpassingen

Welke concrete aanpassingen stellen wij ons voor op basis van dit onderzoek?

Voordat we toekomen aan mogelijke aanpassingen, zijn twee opmerkingen van groot belang:

1. We kunnen een verre stip op de horizon zetten. Die gaat veel verder dan wat we hier voorstellen, en daarbij kunnen we andere onderzoeken betrekken. Dit doen we niet. We kiezen bewust voor een eerste haalbare stap vanuit de huidige situatie, en niet voor een grote stap naar een mooie toekomst die niet uitvoerbaar is.
2. In de tweede plaats hebben we met dit onderzoek ruim voldoende aangetoond dat de mensfactoren van minstens net zo groot, wellicht zelfs groter belang zijn dan structuren en kennis. Maar dat is wel in strijd met de huidige paradigma's, zowel binnen als buiten de brandweer. Want in de samenleving, maar ook bij onze bestuurders en inspecties, en last but not least bij onze leiders zelf, leeft nog te veel het beeld dat éénhoofdige leiders alles moeten kunnen. Dat beeld moet om. Mensen zijn feilbaar en maken daarom fouten, zeker in situaties waarin onder tijdsdruk en/ of dreiging, onder onverwachte omstandigheden moet worden geopereerd. Dat ligt niet aan dat individu, maar dat komt omdat hij/ zij mens is. De feilbare human factor kan met hulpmiddelen worden gecompenseerd, maar nooit volledig.

Dit paradigma ligt ten grondslag of is de oorzaak van een aantal cultuurkenmerken die zowel het improvisatievermogen alsook het lerend vermogen in de weg staan. Het leidt ertoe dat mensen het idee hebben dat ze "het alleen moeten kunnen". Men zal daarom geen hulp inschakelen, fouten proberen te verdoezelen en daardoor niet leren of durven experimenteren.

Concreet komen we tot de volgende aanpassingen:

1. Intern: bewustwording van de beperking van human factors op het functioneren als commandovoerder en daarmee ook op de structuur. Hierbij kan het programma, dat in samenwerking met onder andere Engeland in het project Firemind is ontworpen, van dienst zijn.
2. Flexibilisering van de structuur: "situationele commandovoering"  
Die situationele commandovoering heeft de volgende kenmerken:
  - start als een swarming structuur, waarbij eenheden eerst zichzelf inzetten;
  - blijft, afhankelijk van het incident, swarming totdat de (H)OVD voldoende inzicht en overzicht heeft om de leiding over te nemen (hier ligt een belangrijke relatie met de human factor)
  - Je kan het als commandovoerder (bevelvoerder, OVD en HOVD) bij ingewikkelde en complexe incidenten op grond van de beperkingen van human factors nooit alleen. Daarom kan de bevelvoerder en (H)OVD extra ondersteuning inroepen, deze functionarissen hebben een plek in de commandostructuur;
  - deze functionarissen kunnen bijvoorbeeld zijn: een "specialist" (in welke vorm dan ook), een "voorspeller", een "meedenker" een "helper" een "boodschapper" een "omgevingswaarnemer" of een "veiligheidswaarnemer";

Dit model van Situationele Commandovoering sluit aan bij de werkwijze zoals die nu ook al veelvuldig wordt toegepast bij grote incidenten, en kan dus ook per direct door commandovoerders worden gebruikt. Voor een optimaal resultaat moet het model nog verder worden ontwikkeld en vertaald naar de diverse functies centralist, bevelvoerder, (H)OVD en 'specialist'.

3. Invoering van een aantal hulpmiddelen om de commandovoerders te ondersteunen, en daarmee zo veel mogelijk te compenseren voor de menselijke feilbaarheid.
  - stopbord
  - eierwekker
  - richtingaanwijzer
  - stoplicht
  - stoeptegels
  - controlelampje
4. Invoering van mindfulness (In het bijzonder voor onervaren en jonge officieren ) in de opleiding, oefeningen en training.
5. Bijhouden van het beoordelingskader door officieren zelf, opdat we informatie verzamelen voor verder onderzoek. De Brandweeracademie kan hierbij ondersteunen en periodiek de data bijeen brengen en analyseren.
6. Er lijkt meer aandacht nodig voor vakkennis in de opleiding maar dan vooral op het niveau (hoofd)officieren. Dat wil zeggen betere handvatten om het verloop van een incident in de tijd in te schatten en daarop te trainen. Daarbij wordt een commandovoerder geholpen indien hij/ zij over een sterk analytisch vermogen beschikt.
7. Waar het gaat om het opdoen van ervaring zijn er verschillende opties die gezamenlijk leiden tot meer ervaring.
  - In de eerste plaats kan praktijkervaring worden vergroot door het aantal (hoofd)officieren (cq piketten) te verminderen. Met de invoering van situationele commandovoering heeft een toename van de opkomsttijd minder effect op de operationele praktijk aangezien eenheden zelfsturend zijn. Lector crisisbeheersing Menno van Duin heeft dit in zijn lectorale rede 'Veerkrachtige crisisbeheersing: nuchter over het bijzondere' ook al bepleit.
  - In de tweede plaats is het vergroten van ervaring bij ingewikkelde en complexe incidenten mogelijk door gebruik te maken van realistische virtuele oefeningen, zoals ook in het vergelijkend simulatieonderzoek zijn toegepast. Complexe, ingewikkelde en dynamische incidenten blijken op grote schaal bijna alleen maar in een virtuele omgeving te kunnen worden beoefend. Door echte incidenten na te bootsen wordt daarmee ook ervaring van praktijkincidenten uitgewisseld.
8. STIP OP DE HORIZON: kwaliteitskaders (toetsteam van vakofficieren) die ook een oordeel mogen en kunnen geven over de inzet tactiek en inzetstrategie. Daarmee wordt tevens gewerkt aan een unité de doctrine die nodig is om waarnemingen en evaluaties te objectiveren.

# Gebruikte literatuur

- Allen, W. (2013). *Complicated or complex – knowing the difference is important*. Verkregen op 29-08-2015 van <http://learningforsustainability.net/sparksforchange/complicated-or-complex-knowing-the-difference-is-important-for-the-management-of-adaptive-systems/>
- Ariely, D. & Zakay, D. (2001). A timely account of the role of duration in decision making. *Acta psychologica*, 108, 187-207.
- Ashby, W. R. (1956). *An introduction to cybernetics*. New York: Wiley & Sons.
- Azevedo, T.M., Volchan, E., Imbiriba, L.A., Rodrigues, E.C., Oliveira, e.a. (2005). A freezing-like posture to pictures of mutilation. *Psychophysiology*, 42(3), 255-260.
- Berenschot (2009). *Eindrapportage Aristoteles. Prestatiemeting en -verantwoording in de veiligheidsregio's*. Verkregen op 29-08-2015 van [http://www.brandweerkennisnet.nl/@7456/prestatiemeting\\_en/](http://www.brandweerkennisnet.nl/@7456/prestatiemeting_en/)
- Berg, E., Van den & Kouwenhoven, W. (2008). Ontwerponderzoek in vogelvlucht. *Tijdschrift voor lerarenopleiders*, 29(4), 20-26.
- Blanchard, D.C., Griebel, G., Pobbe, R. & Blanchard, R.J. (2011). Risk assessment as an evolved threat detection and analysis process. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35(4), 991-998.
- Boyd, J. (1987). *A discourse on winning and losing*. Maxwell Air Force Base, AL: Air University Library Document No. M-U 43947 (Briefing slides)
- Brandweer Nederland (2012). *Grootschalig Brandweeroptreden. Visie 2012 – 2016*. Arnhem: IFV.
- Brandweer Nederland (2015). *Brandveiligheid is coproductie*. Arnhem: IFV.
- Brehmer, B. (2000). *Dynamic decision making in command and control*. In C. McCann & R. Pigeau (Eds.), *The human in command*. New York: Kluwer.
- Brehmer, B. (2005). Micro-worlds and the circular relation between people and their environment. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(1), 73-93.
- Brehmer, B. (2007). Understanding the functions of C2 is the key to progress. *The international C2 journal*, 1(1), 211-232.
- Burrell, G. & Morgan, G. (1979). *Sociological Paradigms and Organisational Analysis*. Burlington: Ashgate Publishing Company.
- Butler, T., Pan, H., Tuescher, O., Engelien, A., Goldstein, M., e.a. (2007). Human fear-related motor neurocircuitry. *Neuroscience*, 150(1), 1-7.

Campbell, D. J. (2012). Leadership in Dangerous Contexts. *The Oxford Handbook of Military Psychology*, 158.

Center for the Study of Emotion and Attention, National Institute of Mental Health (1999). *The International Affective Picture System*. Gainesville: University of Florida.

Christis, J., *Arbeid, Organisatie & Stress*, Het Spinhuis, Amsterdam, 1998.

Clough, B. (2003). Emergent Behavior (Swarming): Tool Kit for Building UAV Autonomy. *Conference Proceedings of Swarming: Network Enabled C4ISR*, sectie F.

Crichton, M. T., Lauche, K., & Flin, R. (2005). Incident command skills in the management of an oil industry drilling incident: A case study. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 13(3), 116-128

Derksen, T. (2010). *De ware toedracht: praktische wetenschapsfilosofie voor waarheidzoekers*. Amsterdam: Veen Magazines.

Diest, H. Van (1997). *Zinnig ondernemen*. Assen: Van Gorcum Assen.

Donaldson, L. (1996). *The normal science of structural contingency theory*. Handbook of organization studies. CA USA: Thousand Oaks

Droit-Volet, S. & Gil, S. (2009). The time emotion paradox. *Philosophical transactions of the royal society*, 364, 1943-1953.

Duncker, K. (1945). On problem solving. *Psychological Monographs*, 58(5), i-113.

Edwards, S. J. A. (2003, januari). Military History of Swarming. *Conference Proceedings of Swarming: Network Enabled C4ISR*, sectie C.

Ende, R. Van den, Frenz, H., Hazebroek, H., Tonnaer, C. & Werkhoven, R. Van (2015). *Brand aan boord van visserschip Johanna Maria*. Arnhem: IFV.

Endsley, M.R. (1995). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 37(1), 32-64.

Flin, R. H., & Arbutnot, K. (Eds.). (2005). *Incident command: Tales from the hot seat*. Farnham Surrey: Ashgate.

Flin, R., Slaven, G., & Stewart, K. (1996). Emergency decision making in the offshore oil and gas industry. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 38(2), 262-277.

Geertsema, T.P., Hazebroek, J.C. & Groenendaal, J. (2015). *Situationele commandovoering: deelrapport 1: Commandotype*. Arnhem: IFV.

Gleick, J. (2012). *The Information: A History, A Theory, A Flood*. New York: Pantheon Books.

Goldratt, E. (1986). *Het Doel*. Houten: Het Spectrum.



- Groenendaal, J. (2015). *Frontline command- reflections on practise and research*. Den Haag: Eleven international publishing.
- Groenendaal, J., Hazebroek, J.C. & Padje, B. Van 't (2014). *Innovatieve kijk op commandovoering – Het Raamwerk*. Arnhem: IFV.
- Groenendaal, J., Helsloot, I. & Bruggemans, B. (2014). Betere commandovoering door het FABCM Model, *De Brandweerman*, 542, 15-18.
- Groenendaal, J., Wolde, A. De & Helsloot, I. (2015). Ethisch leiderschap: beperkt het averechtse werkgedrag?. *M & O: Tijdschrift voor Management en Organisatie* 69(1), 19-30.
- Hagen, R., Hendriks, A. & Molenaar, J. (2014). *Kwadrantenmodel voor gebouwbrandbestrijding*. Arnhem: IFV.
- Hagenaars, M.A., Oitzl, M. & Roelofs, K. (2014). Updating freeze: aligning animal and human research. *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*, 47, 165-176. doi:10.1016/j.neubiorev.2014.07.021
- Hagenaars, M.A., Stins, J. & Roelofs, K. (2012). Aversive life events enhance human freezing. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141, 98-105.
- Hannah, S. T., Uhl-Bien, M., Avolio, B. J., & Cavarretta, F. L. (2009). A framework for examining leadership in extreme contexts. *The Leadership Quarterly*, 20(6), 897-919.
- Hardy, S. & Nord, W. (Eds.), *Handbook of organization studies*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Hassard, J. (1991). Multiple Paradigms and Organizational Analysis: A Case Study. *Organization Studies*, 12(2), 275-299.
- Helsloot, I., Oomes, E. & Weewer, R. (2010). *Eindrapport evaluatie van de brand in De Punt op 9 mei 2008*. Den Haag: Boom Juridische Uitgevers.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. (2008). *The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies*. New York: Norton.
- Hudson, P. (N.B.). *Safety Management and Safety Culture. The Long, Hard en Winding Road*. Opgehaald via: <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/2417.pdf>
- Huguenin, P. & Gestel, H. Van (2007). *Verborgen orde: systeemmanagement van organisaties*. Houten: Bogh Stafleu van Loghum.
- IFV (2012). *Leergang Officier van dienst*. Arnhem: IFV.
- Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (2011). *Brand Chemie-Pack Moerdijk. Een onderzoek naar de bestrijding van (de effecten van) het grootschalig incident*. Den Haag: IOOV
- Jansen, P.G.W. (1996). *Organisatie en mensen, Inleiding in de bedrijfspsychologie voor economen en bedrijfskundigen*. Baarn: Uitgeverij Nelissen.

- Kahneman, D. (2011). *Ons feilbare denken – thinking fast and slow*. Amsterdam: Business contact.
- Kahneman, D. & Klein, G.A. (2009). Conditions for intuitive expertise: A failure to disagree. *American Psychologist*, Vol 64(6), 515-526.
- Key Dismukes, R. (2007). *The limits of expertise, rethinking pilot error and the cause of aircraft accidents*. Burlington: Ashgate Publishing Company.
- Kickert, W., Klijn, E.H. & Koppenjan, J. (Ed.) (1999). Introduction: a management perspective on policy networks. *Managing complex networks – Strategies for the public sector*. London: Sage Publications.
- Kiel, W. & Oomes, E. (2014). Het kwartier van de Kelders, In: Duin, M. Van & Wijkhuis V., *Lessen uit Crisis en Minicrises 2013*. Den Haag: Boom Uitgevers.
- Klein, G.A. (1998). *Sources of Power: How People Make Decisions*. Cambridge: MIT Press.
- Klein, G.A. (2011). *Streetlights and Shadows: Searching for the Keys to Adaptive Decision Making*. Cambridge: MIT Press.
- Klein, G. A., Calderwood, R. & Clinton-Cirocco, A. (1986). Rapid decision making on the fire ground. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society annual meeting*, 30(6), 576-580.
- Klein, G.A., Orasanu, J., Calderwood, R. & Zsombok, C.E. (Eds.) (1993). *Decision making in action: models and methods*. Norwood: Ablex.
- Kloet, E.R. de (2009). Stress: neurobiologisch perspectief. *Tijdschrift voor Psychiatrie* (30), 541.
- Kortland, J. & Klaassen, C.W.J.M. (2009). *Ontwikkelingsonderzoek in uitvoering - Een introductie op de uitvoering van ontwikkelingsonderzoek binnen het onderzoeksprogramma van het FIsme-nw*. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Lang, P.J., Bradley, M.M. & Cuthbert, B.N. (1997). Motivated attention: affect, activation and action. In: Lang, P.J., Simons, R.F., Balaban, M.T. (Eds.), *Attention and Orienting: Sensory and Motivational Processes*, pp. 97-135. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lang, P.J., Davis, M. & Öhman, A. (2000). Fear and anxiety: animal models and human cognitive psychophysiology. *Journal of Affective Disorders*, 61, 137-159.
- Lewis, R. (2014, juni). *How Different Cultures Understand Time*. Verkregen op 29-8-2015 van <http://www.businessinsider.com/how-different-cultures-understand-time-2014-5?IR=T>
- Lipshitz, R., Klein, G., & Carroll, J. S. (2006). Introduction to the special issue. Naturalistic decision making and organizational decision making: Exploring the intersections. *Organization Studies*, 27(7), 917-923.
- Mamede, S., Schmidt, H.G., Rikers, R.M., Custers, E.J., Splinter, T.A. & Saase, J.L. Van (2010). Conscious thought beats deliberation without attention in diagnostic decision-making: at least when you are an expert. *Psychological Research*, 74(6), 586-592.

Mintzberg, H. (2009). *Managing*. San Fransisco: Berrett-Koehler.

Ministerie van Defensie (2005). *Joint Doctrine Publicatie 5. Commandovoering*. Den Haag: Ministerie van Defensie.

Molen, F. Van der & Pot, M. (2008). Swarming - Een militair toekomstconcept? *Military spectator*, 177(2), 99-108.

Morgan, G. (1982). Cybernetics and organization theory: epistemology or technique?. *Human Relations*, 35(7), 521-537.

Moynihan, D. P. (2009). The network governance of crisis response: Case studies of incident command systems. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 19(4), 895-915.

Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid (2011). *Onderzoek naar het brandweeroptreden bij de brand in Parkeergarage De Appelaar*. Arnhem: Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid.

NVBR (2011). *Leerarena Moerdijk*. Arnhem: NIFV.

Oomes, E. (2006). *De vanzelfsprekendheid van alledag. Een beschouwing in drie delen over de gewoonten in het brandweervak*. Arnhem: NIFV.

Owen, C. & Haynes, P. (2014). Human factors in emergency management. In: Owen, C. (ed.), *Human factors in emergency management*. Surrey: Ashgate.

Pfaff, M., Klein, G.A., Drury, J.L., Moon, S.P., Liu, Y. & Entezari, S.O. (2012). Supporting Complex Decision Making Through Option Awareness. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, doi: 10.1177/1555343412455799

Philips, J.K., Klein, G.A. & Winston, R.S. (2004). Expertise in Judgment and Decision Making: A Case for Training Intuitive Decision Skills. In: Koehler, D.J. & Harvey, N. (eds.), *Blackwell Handbook of Judgment and Decision Making*, 297-314. Hoboken: Blackwell Publishing.

Pierre, J. (2000). Introduction: Understanding Governance. In: J. Pierre (ed.), *Debating Governance, Authority, Steering and Democracy*, pp.1-12. New York: Oxford University Press.

Pilo, R. (2013). A note on the difference between complicated and complex social systems. *Cadmus Journal*, 2(1), 142-147.

Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *Systems, Man and Cybernetics, IEEE Transactions on* (3). 257-266

Reason, J. (1990). *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press.

Rogers, P. (2008). Using programme theory to evaluate complicated and complex aspects of Interventions. *Evaluation*, 14(1), 29-48.

Scholtens, A. (2007). *Samenwerking in crisisbeheersing*. Politieacademie en NIFV.

- Scholtens, A.C.J. & Drent, P.B.G. (2004). *Brand in de Koningkerk te Haarlem. Onderzoek naar het brandweeroptreden*. Den Haag: Inspectie Openbare Orde en Veiligheid.
- Schön, D. (1991). *The reflective practitioner*. Aldershot: Ashgate Arena.
- Smaling, A. (2006). De probleemstelling bij kennisgericht en praktijkgericht onderzoek. *Kwalon*, 11(1), 5-11.
- Smaling, A. (2012). Wetenschapsfilosofie, plausibiliteit en objectiviteit: een paar notities. *Kwalon*, 17(1), 20-22.
- Stanovich & West (2000). Individual differences in reasoning; Advancing the rationality debate. *Behavioral and Brain Sciences*, 23 (5), 701-717
- Starcke & Brand (2012), Decision making under stress: A selective review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, 1228-1248.
- SWOV-Factsheet (2012). *Achtergronden bij de vijf Duurzaam Veilig-principes*. Verkregen op 29-8-2015 van [http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet\\_Duurzaam\\_Veilig\\_principes.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Duurzaam_Veilig_principes.pdf)
- Thiel, S. van, *Bestuurskundig Onderzoek: een methodologische inleiding*. Bussum, Countinho, 2010, 2nd ed.
- Trope & Liberman (2010). Construal-level theory of psychological distance. *Psychological Review*, 117(2), 440-463.
- Veiligheidsberaad (2009). *Handreiking Regionaal Risicoprofiel*. Arnhem: IFV.
- Vega, R. De la, Ruiz, R., Gomez, J. & Oswaldo, R. (2013). Hardiness in professional Spanish firefighters. *Perceptual & Motor Skills: Physical Development & Measurement*, 117(2), 608-614. Doi:10.2466/15.PMS.117x19z4
- Weick, K.E. (1993). The collapse of sensemaking in Organizations: The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly*, 38, 628-652.
- Weick, K.E. & Putnam, T. (2006). Organizing for Mindfulness - Eastern Wisdom and Western Knowledge, *Journal of management inquiry*, 15(3), 275-287.
- Weick, K.E. & Sutcliffe, K. (2007). *Managing the unexpected*. Hoboken: Jossey-Bass.
- Weick, K.E., & Sutcliffe, K. M. (2011). *Managing the unexpected: Resilient performance in an age of uncertainty* (Vol. 8). John Wiley & Sons.
- Weick, K.E., Sutcliffe, K.M. & Obstfeld, D. (2008). Organizing for High Reliability: Processes of Collective Mindfulness. In: Boin, A. (ed.), *Crisis Management volume III*, pp.31-66. London: Sage.
- Yu, Z., Han, C. & Ma, Y. (2014, mei). Emergency decision making: a dynamic approach, *11th international ISCRAM conference*.

Zijp, J.P., Slakhorst, J., Buiting, A., Hilgenberg, S. & Beekhuis, A. (2014). *Evaluatierapport Natuurbrand Hoge Veluwe, 20 april 2014*. Arnhem: VGGM.

Zuurmond, A. (1994). *De Infocratie: een theoretische en empirische heroriëntatie op Weber's ideaaltype in het informatietijdperk*. Den Haag: Phaedrus.

# Bijlage: automatische stressreacties op OVD's

## Populatie

- Ervaren OVD's: N = 25
- Niet-ervaren OVD's: N = 16
- Precies 3 grote branden: N = 1 (geëxcludeerd)

Ervaring is gedefinieerd als betrokken zijn geweest bij meer dan 3 grote branden (onervaren OVD's = minder dan 3 grote branden, ervaren OVD's = meer dan 3 grote branden).

### *Beschrijvende statistiek*

Groeps-verschillen in leeftijd, opleidingsniveau, TIS, positivisme en baseline hartslag.

- Leeftijd: De ervaren OVD's waren ouder dan de onervaren OVD's ( $t(39) = -2.22$ ,  $p = .03$ )
- Opleidingsnivo (4 missing values): de ervaren OVD's waren hoger opgeleid (qua algemene opleiding) dan de onervaren OVD's ( $\chi^2 (N = 38, 2) = 6.43$ ,  $p = .04$ ).
- Angst tijdens meest stressvolle incident (TIS-fear): Er is geen verschil tussen de groepen ( $t(39) = -.26$ ,  $p = .80$ ).
- Freezing tijdens meest stressvolle incident (TIS-TI): Er is geen verschil tussen de groepen ( $t(39) = -.20$ ,  $p = .84$ ).
- Positivisme: Er is geen verschil tussen de groepen ( $t(39) = .02$ ,  $p = .98$ ).
- Baseline hartslag (hartslag tijdens het kijken naar een neutrale film; 1 missing value): Er is geen verschil tussen de groepen in het verloop van de hartslag over tijd (Tijd x Groep interactie effect:  $F(2, 76) = .16$ ,  $p = .85$ ) en geen verschil tussen de groepen in de hoogte van de hartslag ( $p = .71$ ). De effecten bleven hetzelfde met leeftijd als covariaat in het model (Tijd x Groep interactie effect:  $p = .89$ , hoofdeffect Groep:  $p = .34$ ).

Gemiddelden (SD) tussen de groepen

	Onervaren OVD (N = 16)	Ervaren OVD (N = 25)
Leeftijd*	39.8 (5.9)	45.0 (8.3)
Opleidingsnivo*		
MBO	63%	23%
HBO	38%	73%
WO	0%	5%
TIS-fear	10.3 (3.3)	10.6 (2.8)
TIS-TI	9.9 (6.0)	10.3 (6.4)
Positivisme	35.1 (2.9)	35.0 (3.6)
Baseline hartslag (tijdens neutrale film)	71.9 (2.8)	70.2 (3.4)

\*p < .05

### Subjectieve Rating van de IAPS plaatjes

Ervaren OVD's: N = 24 (1 OVD geëxcludeerd vanwege het meemaken van 2 stressvolle incidenten in de afgelopen week waardoor de plaatjes recente herinneringen oproepen)

Niet-ervaren OVD's: N = 16

De 2 groepen (ervaren, niet-ervaren) hebben 4 typen plaatjes (neutraal, plezierig, ongerelateerd onplezierig en gerelateerd onplezierig) gescoord op plezierigheid, arousal (heftigheid/intensiteit) en freezing op een schaal van 0 - 10.

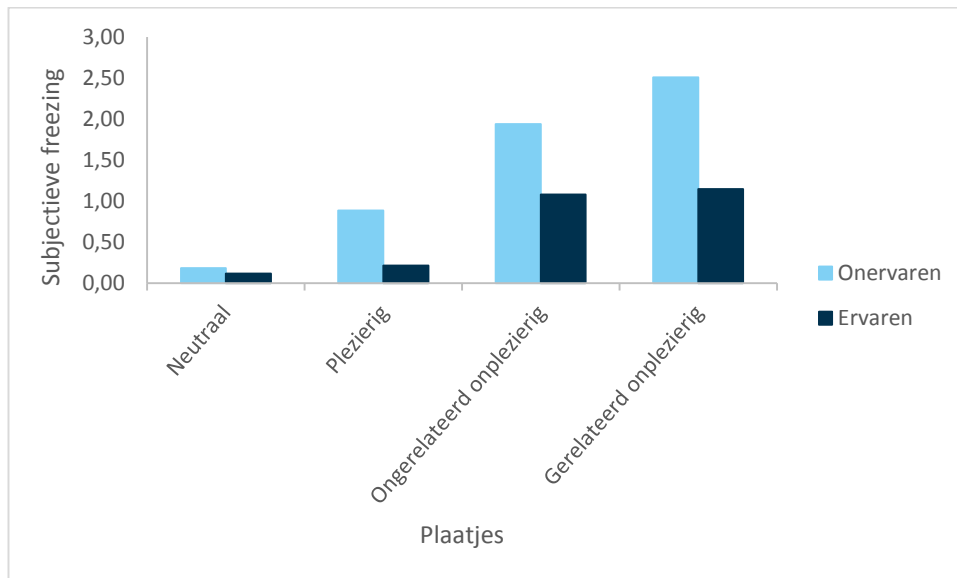
#### Hoofdeffect van de plaatjes (manipulatiecheck)

Er is een hoofdeffect van 'type plaatje' op Plezierigheid (p < .001), arousal (p < .001), en freezing (p < .001):

- Plezierigheid: alle categorieën plaatjes verschilden van elkaar, de positieve plaatjes werden als het meest plezierig gescoord en de gerelateerde negatieve plaatjes als het meest onplezierig (neutrale plaatjes: M = 5.4; positieve plaatjes: M = 6.8; ongerelateerde negatieve plaatjes: M = 3.1; gerelateerde negatieve plaatjes: M = 2.5).
- Arousal: De neutrale plaatjes (M = 2.7) werden als minder arousing/heftig/intens beoordeeld dan de andere plaatjes (positieve plaatjes: M = 5.2; ongerelateerde negatieve plaatjes: M = 4.9; gerelateerde negatieve plaatjes: M = 5.9; alle ps < .001). De positieve plaatjes waren even arousing als de ongerelateerde negatieve plaatjes (p = .28) en er was slechts een trend-verschil met de gerelateerd onplezierige (p = .06). De gerelateerde negatieve plaatjes waren ook meer arousing dan de ongerelateerde negatieve plaatjes (p < .001).
- Proefpersonen gaven aan vrijwel geen freezing te ervaren bij de neutrale (M = .2) en positieve (M = .6) plaatjes, maar wel bij de ongerelateerde (M = 1.5) en gerelateerde negatieve plaatjes (M = 1.8). Alle categorieën plaatjes verschilden van elkaar in de mate van freezing die ze uitlokten (alle ps < .03).

### Verschillen tussen de groepen

Er is een geen interactie effect (Type Plaatje x Groep) op plezierigheid ( $F(3, 114) = .59, p = .62$ ) en arousal ( $F(3, 114) = .123, p = .30$ ). Er is wel een interactie effect op freezing ( $F(3, 114) = .59, p = .05$ ). Onervaren OVD's ervaren meer freezing dan ervaren OVD's bij het kijken naar gerelateerde onplezierige plaatjes (onervaren = 2.5; ervaren = 1.2;  $t(38) = 2.21, p = .03$ ), maar niet bij het kijken naar neutrale, positieve en ongerelateerde onplezierige plaatjes ( $p = .55, p = .12$  en  $p = .18$  respectievelijk).



**Figuur 23: Gemiddelde subjectieve freezing per categorie plaatjes.**

### Effecten op reactietijd

Voor de reactietijd-analyses zijn composite-scores gemaakt van een toename in reactietijd voor (on)gerelateerde plaatjes min reactietijd voor positieve plaatjes, om te controleren voor arousal-effecten (RT op ongerelateerde negatieve plaatjes min RT op positieve plaatjes en RT op gerelateerd negatieve plaatjes min RT op Positieve plaatjes). Dit is gedaan voor alle 3 de schalen, dus vanaf picture onset tot de eerste actie (het scoren van het plaatje op de eerste schaal, arousal), de tweede actie (het scoren van het plaatje op de 2de schaal, valence) en de derde actie (het scoren van het plaatje op de 3de schaal, Freezing).

De groepen verschillen niet in hun reactie op de gerelateerde negatieve plaatjes (alle  $p$ s > .18), maar wel in hun reactie op de ongerelateerde plaatjes. De onervaren OVD's vertragen meer dan de ervaren OVD's in reactie op de ongerelateerde negatieve plaatjes (valence schaal:  $F(38) = 6.17, p = .02$ ; freezing schaal:  $F(38) = 4.02, p = .05$ ), hetgeen indicatief kan zijn voor freezing. De onervaren OVD's vertragen niet meer dan de ervaren OVD's in hun reactie op de ongerelateerde plaatjes bij het scoren van de eerste schaal (arousal;  $F(38) = 2.34, p = .13$ ).

### Conclusie

- 1) De manipulatie bij de passieve viewing is geslaagd: de negatieve plaatjes worden als negatief gezien, de positieve als positief en de neutrale als neutraal. De positieve plaatjes zijn een goede controle conditie want even intens als de negatieve (ongelateerde) plaatjes. En de plaatjes roepen freezing op.
- 2) De onervaren OVD's ervaren meer freezing in reactie op de gerelateerde onplezierige plaatjes. En dit ondanks het feit dat de groepen niet verschillen in hoe onplezierig en intens ze de plaatjes vinden.



- 3) Er is een objectieve vertraging van de reactietijd (freezing?) in alle OVD's in reactie op de ongerelateerde en gerelateerde onplezierige plaatjes.
  - 4) Onervaren OVD's hebben meer vertraging dan de ervaren OVD's op de ongerelateerde onplezierige plaatjes.
- Subjectieve freezing is hoger bij onervaren OVD's in reactie op gerelateerde onplezierige plaatjes (ernstige stress). Objectieve freezing begint al eerder: deze is hoger bij onervaren OVD's in reactie op ongerelateerde onplezierige plaatjes (matige stress). Bij de gerelateerde onplezierige plaatjes vertoont iedereen veel objectieve freezing (plafond effect?).

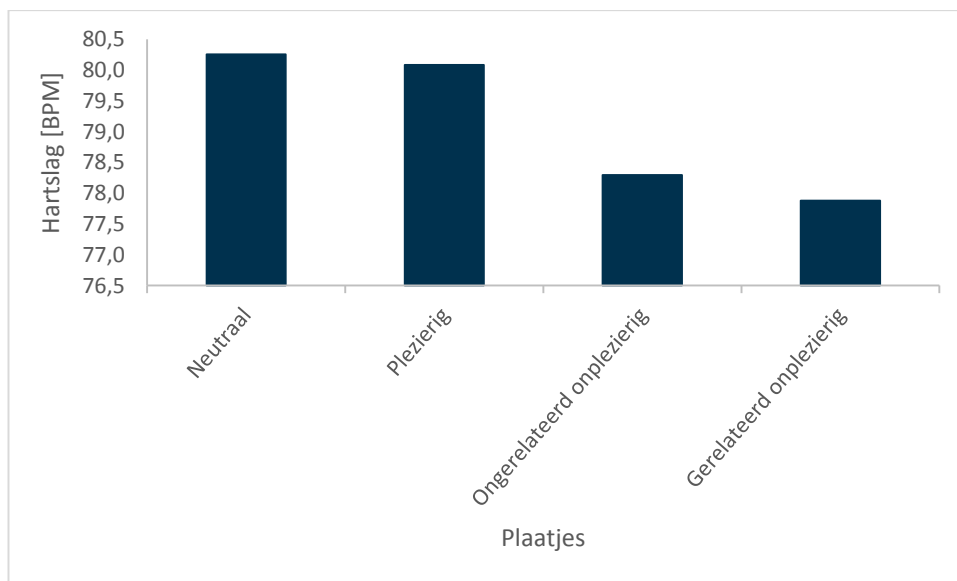
### IAPS Passive Viewing

Freezing wordt gekenmerkt door een daling van hartslag en beweging (body sway) in reactie op negatieve versus positieve of neutrale stimuli. Aangezien het contrast met positieve stimuli controleert voor arousal, is ervoor gekozen de analyses op dit contrast uit te voeren.

Een outlier was verwijderd omdat deze meer dan 3 SDs boven het gemiddelde lag met de hartslag contrast-score. Van 3 proefpersonen waren de data om technische redenen niet bruikbaar (problemen met de opname van de data), hetgeen resulteerde in 16 Onervaren en 20 ervaren OVD's. Leeftijd was meegenomen als covariaat om te voorkomen dat de resultaten het gevolg kunnen zijn van de verschillen in leeftijd (leeftijd is van invloed op hartslag en freezing).

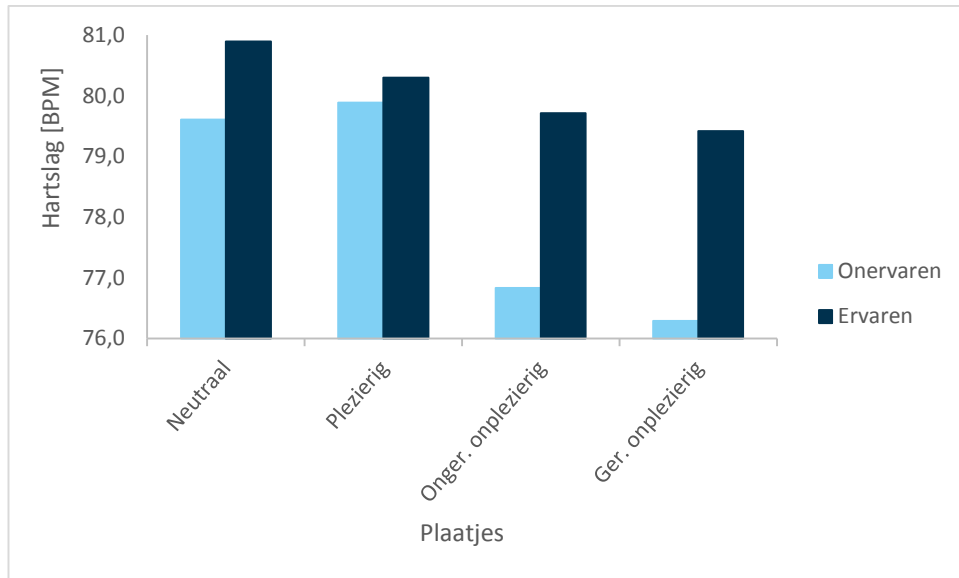
#### Hartslag

Er was een sterke hartslag daling in reactie op ongerelateerde en gerelateerde plaatjes versus neutrale en positieve plaatjes ( $F(3, 105) = 11.28, p < .001$ ).



**Figuur 24: Gemiddelde hartslag per categorie plaatjes.**

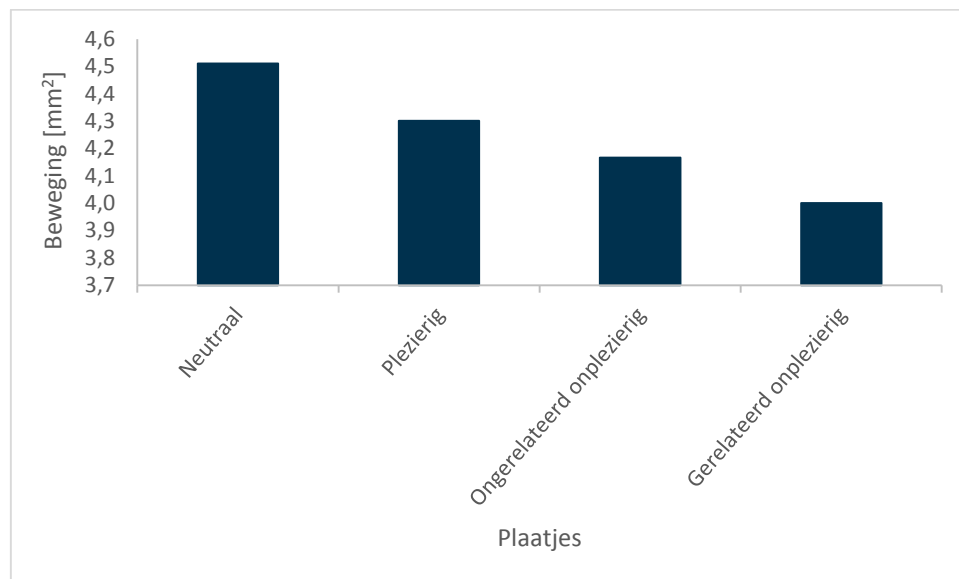
De TypePlaatje x Groep interactie was bijna significant ( $F(3, 99) = 2.59, p = .057$ ). Posthoc analyses toonden een significant verschil tussen de groepen op het contrast Positief - Gerelateerde Negatief ( $F(1, 33) = 4.83, p = .04$ ) en bijna significant verschil op het contrast Positief - ongerelateerde Negatief ( $F(1, 33) = 4.10, p = .05$ ), waarbij de onervaren OVD's een grotere daling in hartslag hadden dan de ervaren OVD's.



**Figuur 25: Gemiddelde hartslag per categorie plaatjes.**

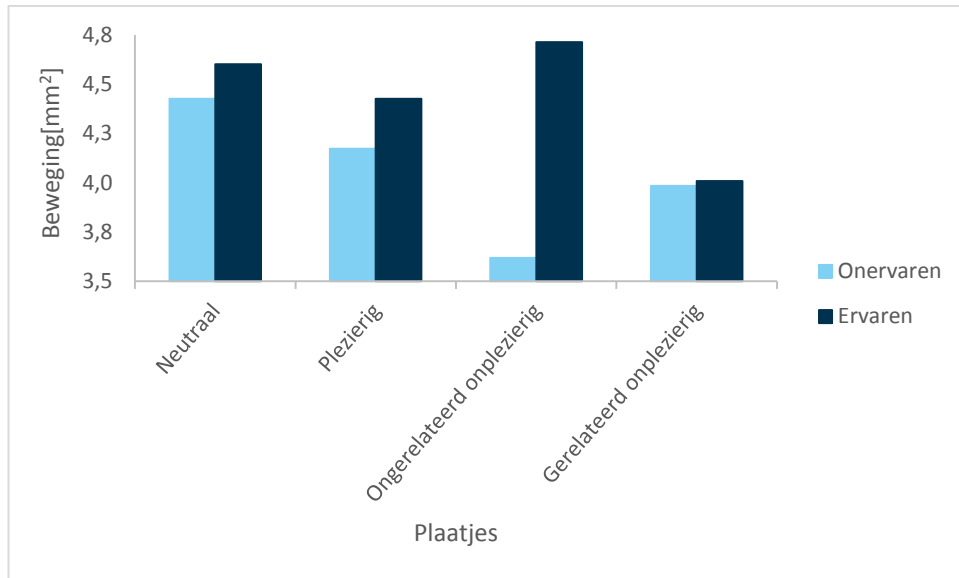
### Body sway

Er was een daling in body sway ( $F(3, 34) = 3.58, p = .02$ ) in reactie op gerelateerde plaatjes versus neutrale plaatjes ( $p = .01$ ) en een trend versus positieve plaatjes ( $p = .057$ ). Er was ook een trend-daling in body sway in reactie op ongerelateerde plaatjes versus neutrale plaatjes ( $p = .06$ ), maar niet versus positieve plaatjes ( $p = .21$ ).



**Figuur 26: Gemiddelde beweging per categorie plaatjes.**

De TypePlaatsje x Groep interactie was significant ( $F(3, 99) = 3.22, p = .03$ ). Posthoc analyses toonden geen verschil tussen de groepen op het contrast Positief - Gerelateerde Negatief ( $F(1, 33) = .37, p = .55$ ), maar een sterk en significant verschil op het contrast Positief - ongerelateerde Negatief ( $F(1, 33) = 14.39, p = .001$ ), waarbij de onervaren OVD's een sterkere daling in body sway hadden dan de ervaren OVD's.



**Figuur 27: Gemiddelde beweging per categorie plaatjes.**

### **Conclusie**

- De negatieve plaatjes veroorzaken freezing (een daling in hartslag en body sway).
- De onervaren OVD's tonen freezing in reactie op alle negatieve plaatjes, de ervaren OVD's alleen in reactie op de gerelateerde negatieve plaatjes.
- Onervaren OVD's tonen freezing in reactie op alle soorten stress (ook matige, ongerelateerde stress), ervaren OVD's alleen bij relevante of ernstige stress. Ofwel: bij ernstige, gerelateerde stress tonen alle OVD's freezing, bij matige/ongerelateerde stress alleen de onervaren OVD's.

## **Inzetsimulatie Passive Viewing**

### *Hartslag*

Een outlier was verwijderd omdat deze van een extreem hoge hartslag bij aanvang (124 BPM) naar een extreem lage hartslag tijdens de film ging (43 BPM, 3de blok). Van 3 proefpersonen waren de data om technische redenen niet bruikbaar (problemen met de opname van de data), hetgeen resulteerde in 15 onervaren en 22 ervaren OVD's. De vraag was of de OVD's een verandering lieten zien in hartslag en body sway gedurende de film, en of dit al het geval was tijdens het eerste deel van de film. Daartoe is de film opgedeeld in 5 stukken van 51 seconde. In eerste instantie is gekeken naar de hartslag toename over deze 5 blokken tijd, om te toetsen of de film effectief was in het oproepen van stress over de groepen heen. Omdat er geen geïsoleerde stress-momenten aan te wijzen waren, maar wel een opeenstapeling van stress-momenten in de tweede helft van de film, zijn de groepen daarna vergeleken op hartslag toename in de eerste helft van de film (contrastscore: hartslag tijdens het derde blok [104-155 sec] min hartslag aan het begin [eerste 51 sec]) en hartslag toename over de hele film (contrastscore: hartslag aan het einde [laatste 51 sec] min hartslag aan het begin [eerste 51 sec]).

Een repeated measures ANOVA toonde aan dat de hartslag toenam gedurende de film ( $F(4, 144) = 6.54, p < .001$ ). Posthoc vergelijkingen toonden aan dat deze toename voornamelijk plaats vond vanaf het derde blok: de eerste 3 blokken verschilden niet van elkaar (alle  $ps > .27$ ) maar in het vierde en vijfde blok (waar de stress-momenten frequenter werden) was de hartslag hoger dan in de eerste drie blokken (alle  $ps < .02$ ).

Een Manova was gedaan met Groep (ervaren / onervaren) als between subjects variabele en de contrastcores als afhankelijke variabelen. Leeftijd was meegenomen als covariaat.

Ervaren OVD's hadden een minder sterke hartslag-stijging van het begin tot het einde van de film ( $M = 2.35$ ,  $SD = .65$ ) dan onervaren OVD's ( $M = 4.44$ ,  $SD = .79$ ) ( $F(1, 37) = 5.2$ ,  $p = .03$ ). Het hoofdeffect van Leeftijd was eveneens significant ( $F(1, 37) = 4.80$ ,  $p = .04$ ), evenals de Groep x Leeftijd interactie ( $F(1, 37) = 4.18$ ,  $p = .049$ ). In de hele populatie was een oudere leeftijd gerelateerd aan een minder sterke hartslag stijging van het begin tot het einde van de film ( $r = -.30$ ,  $p = .07$ ). Dit was echter alleen heel sterk het geval voor de onervaren OVD's ( $r = -.53$ ,  $p = .04$ ), bij de ervaren OVD's was leeftijd niet gerelateerd aan hartslag-stijging ( $r = -.04$ ,  $p = .88$ ).

De hartslag-stijging in de eerste helft van de film verschilde niet (Ervaren OVD's:  $M = -.16$ ,  $SD = .68$ ; Onervaren OVD's:  $M = 1.52$ ,  $SD = .82$ ) ( $F(1, 37) = .69$ ,  $p = .41$ ), en ook Leeftijd of de Groep x Leeftijd interactie was niet significant voor de eerste helft van de film.

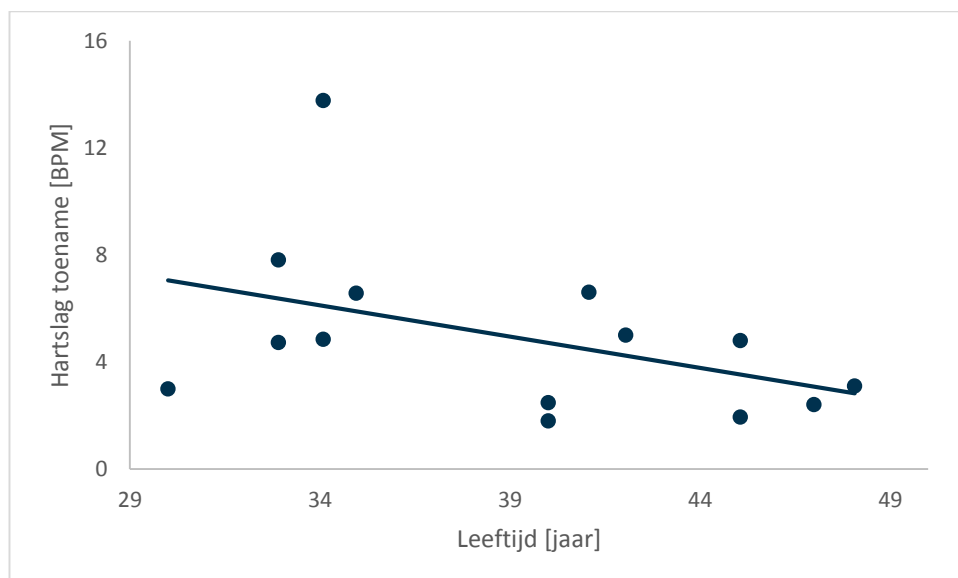
#### Body sway

Een outlier was verwijderd omdat deze een extreem grote SD-AP toename had in blok 3 (van 3 naar 10 mm, meer dan 3 SDs boven de gemiddelde toename), waarschijnlijk het resultaat van herpositioneren. De analyses zijn gedaan op 14 Onervaren en 23 Ervaren OVD's.

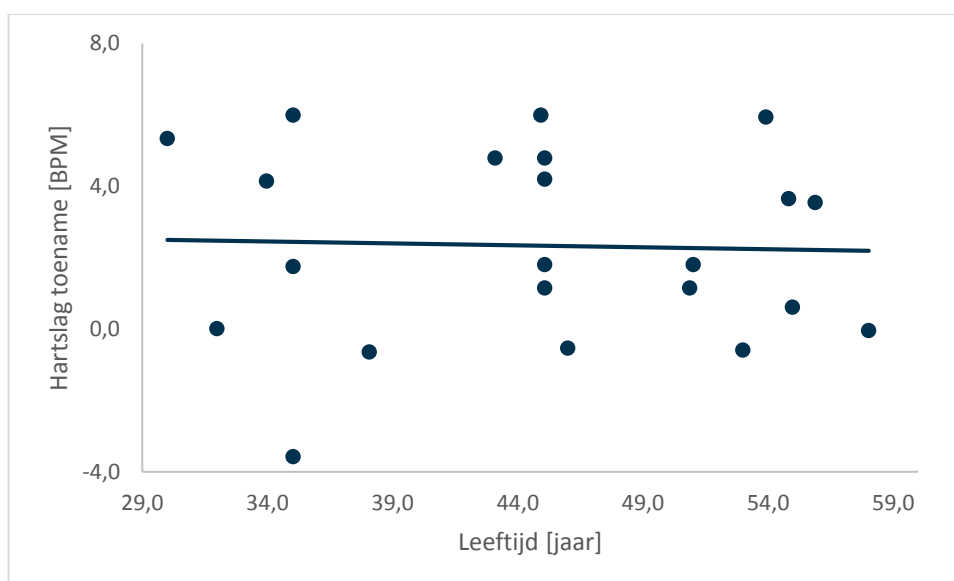
Een paired samples t-test toonde een trend voor body-sway stijging van het begin tot het einde van de film in de hele groep ( $t(37) = 1.68$ ,  $p = .10$ ). Er was geen verandering in body sway in de eerste helft van de film ( $t(37) = .83$ ,  $p = .41$ ).

Een Manova was gedaan met Groep (Ervaren / Onervaren) als between subjects variabele en contrastcores (SD-AP blok 5 min blok 1 = toename body sway van begin tot eind en body sway/SD-AP blok 3 min blok 1 = toename body sway in de eerste helft van de film). Er was geen verschil in verandering van body sway gedurende de hele film of tijdens de eerste helft van de film (beide  $F_s < .05$ , beide  $p_s > .94$ ).

Als Leeftijd wordt meegenomen als covariaat was er eveneens geen effect (beide  $F < 3.10$ , beide  $p_s > .58$ ).



**Figuur 28: Relatie Leeftijd–Hartslag toename tijdens de hele film in de onervaren OVD's**



**Figuur 29: Relatie Leeftijd–Hartslag toename tijdens de hele film in de ervaren OVD's**

#### *Conclusie hartslag*

- De negatieve film veroorzaakt stress (een stijging van de hartslag en daling van body sway).
- De stress-reactie vindt vooral plaats van blok 3 naar blok 4, als de stress-momenten frequenter worden en de brand in de film ook echt zichtbaar is.
- Onervaren OVD's hebben een sterkere hartslagstijging gedurende de hele film dan ervaren OVD's.
- Oudere OVD's hebben een sterkere hartslagstijging dan jongere OVD's, maar dit effect van leeftijd wordt opgeheven door ervaring: alleen bij onervaren OVD's is leeftijd gerelateerd aan hartslagstijging.

#### *Body sway*

Een outlier was verwijderd omdat deze een extreem grote SD-AP toename had van blok 2 naar blok 3 (van 3 naar 10 mm, meer dan 3 SDs boven de gemiddelde toename), waarschijnlijk het resultaat van herpositioneren. De analyses zijn gedaan op 14 Onervaren en 23 Ervaren OVD's.

Een repeated measures ANOVA toonde een trend voor body sway toename gedurende de film ( $F(4, 144) = 2.00, p = .10$ ). Posthoc vergelijkingen lieten zien dat slechts 1 blok verschildte van de rest: er was sprake van een afname van body sway in blok 4 vergeleken met blok 1 ( $p = .03$ ), blok 2 ( $p = .07$ ) en blok 3 ( $p = .07$ ). Er was geen verschil in body sway in het vierde en vijfde blok (waar de stress-momenten frequenter werden;  $p = .33$ ).

Een Manova was gedaan met Groep (Ervaren / Onervaren) als between subjects variabele en de contrastscores als afhankelijke variabelen (zie Hartslag-analyses). Leeftijd was meegenomen als covariaat. Er waren geen effecten voor Groep, Leeftijd of Groep x Leeftijd voor veranderingen van begin tot eind van de film (alle  $F_s < .13$ , alle  $p_s > .73$ ). Wat betreft veranderingen in body sway in de eerste helft van de film was er een trend-effect van Leeftijd ( $F(1, 37) = 3.76, p = .06$ ): oudere OVD's hadden minder afname van body sway ( $r = .29, p = .08$ ).

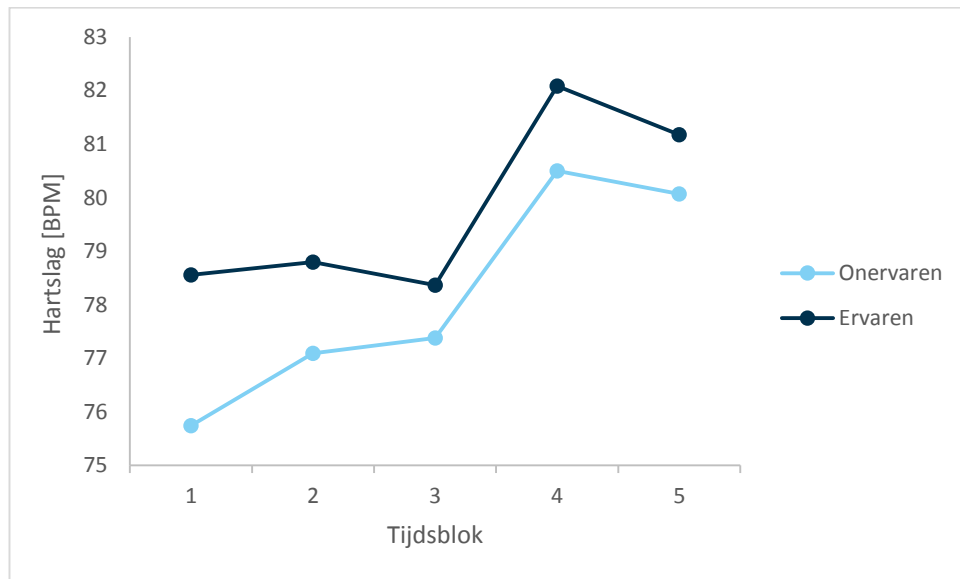
De effecten van Groep of Groep x Leeftijd waren niet significant voor de eerste helft van de film ( $F_s < .52$ ,  $p > .48$ ).

#### Conclusie body sway

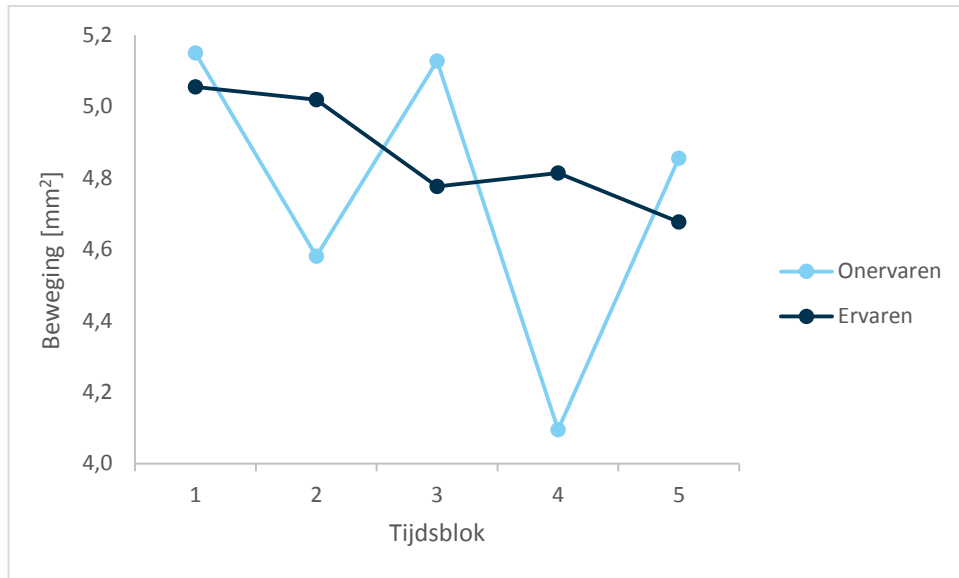
- De negatieve film veroorzaakt veranderingen in body sway.
- Deze daling vindt –net als bij hartslag- vooral plaats van blok 3 naar blok 4, als de stress-momenten frequenter worden en de brand in de film ook echt zichtbaar is.
- Jongere OVD's hebben een sterkere afname van body sway in de eerste helft van de film dan oudere OVD's.

Visuele inspectie van de hartslag en body sway data

Omdat het een nieuwe testopzet betrof, zijn de data verder visueel geïnspecteerd op opvallende patronen.



Figuur 30: Hartslag (leeftijd als covariaat)



**Figuur 31: Body Sway (leeftijd als covariaat)**

#### Conclusie

- Slechts visuele inspectie dus geen ferme conclusies mogelijk.
- Het patroon van hartslag en body sway wijst op stress vanaf blok 4 (wanneer de brand zichtbaar wordt en de stress-momenten elkaar snel opvolgen).
- Speculatief en in verder onderzoek te bevestigen: De daling in body sway in blok 4, gecombineerd met een sterke stijging van de hartslag kan wijzen op een sterke freezing reactie bij de onervaren OVD's.
- De onervaren OVD's laten ook een veel wisselender patroon zien in hun body sway, de ervaren OVD's zijn "stabiel". Dat kan komen door de kleine sample van onervaren OVD's. Het is echter opvallend en moet verder onderzocht worden.

### Brandweer-film Recognition

Omdat leeftijd een effect kan hebben op geheugen, is leeftijd meegenomen in de MANOVA als covariaat. Er was geen verschil tussen de groepen in het Percentage correcte antwoorden op de Recognition vragenlijst (bestaande uit 41 vragen over de Brandweer-film) ( $F(1, 40) = .12, p = .74$ ) met gemiddeld 72.3% correcte antwoorden voor de Onervaren OVD's en 71.3% voor de Ervaren OVD's. De groepen verschilden ook niet in het percentage correcte antwoorden op de stress en non-stress vragen (beide  $F_s < .08$ , beide  $p_s > .78$ ).

Uit partial correlaties controlerend voor leeftijd bleek dat er geen relatie tussen verandering in hartslag of bodysway-SD-AP en het percentage correcte antwoorden (totaal, stress-items en non-stress items; alle  $r_s < -.25$ , alle  $p_s > .14$ ).

Verder kijkend naar de groepen was er bij onervaren OVD's een trend significante correlatie tussen verandering in hartslag tijdens de eerste helft van de film en het percentage correcte antwoorden op stress-items: **een grotere hartslag stijging was gerelateerd aan minder correcte antwoorden op de stress items ( $r = -.45, p = .10$ )**. De relatie van het percentage antwoorden op de non-stress items was niet significant ( $r = .28, p = .34$ ). Er was geen relatie tussen hartslagveranderingen van het begin tot einde van de film en het percentage correcte antwoorden (stress of non-stress, beide  $r_s < .26$ , beide  $p_s > .36$ ).

Er was geen relatie tussen recognition en body sway (SD-AP) bij de onervaren OVD's.

Bij de ervaren OVD's waren er geen significante relaties tussen hartslag stijging (in de eerste helft of tijdens de hele film) en recognition van stress of non-stress items (alle  $r_s < -.26$ , alle  $p_s > .24$ ). Wel was er een negatieve relatie tussen verandering in body sway/SD-AP in de eerste helft van de film en het percentage correcte antwoorden voor non-stress items: **een grotere toename van beweging was gerelateerd aan minder correcte antwoorden op de non-stress items ( $r = -.39$ ,  $p = .07$ )**. Er was geen relatie tussen body sway veranderingen van het begin tot het einde van de film en het percentage correcte antwoorden (beide  $r_s < -.21$ , alle  $p_s > .35$ ).

### **Conclusie**

- 1) Onervaren OVD's: meer stress (hartslag stijging) = slechter geheugen voor stress-gerelateerde informatie.
- 2) Ervaren OVD's: meer stress/onrust (beweging) = slechter geheugen voor non-stress informatie.