



Eindwerk postgraduaat rampenmanagement

Abstract

Uit onderzoek in het kader van *Naturalistic Decision Making* blijkt dat ervaren bevelvoerders beslissingen nemen volgens het principe 'herkennen doet beslissen'. Laat nu net de ervaringsopbouw bij de brandweer een heikel punt zijn door een vermindering van het aantal interventies, de moeilijkheden voor realistische training en een snelle aangroei van jonge kaders.

Gerichte opleiding in besluitvorming kan bevelvoerders helpen om betere beslissingen te doen nemen. Er wordt vooral ingezet op een beter situatiebewustzijn.

In dit werk wordt de literatuur rond besluitvorming onderzocht om een basis te vormen voor gestructureerd werken en opleiding. Verschillende modellen van besluitvorming en planningsprocessen, zowel bij defensie, brandweer als politie, worden vergeleken. Een model om gestructureerd informatie te verzamelen om tot een groter situatiebewustzijn te komen wordt voorgesteld. Dit model legt direct het verband tussen de beoordelingsfactoren en manoeuvrelementen die de bevelvoerder in handen heeft om zijn middelen doeltreffend in te zetten.

Sleutelwoorden

Beeldvorming
Oordeelvorming
Besluitvorming
Situatiebewustzijn
Tactische beoordeling

Inhoudstafel

Abstract	1
Sleutelwoorden.....	3
Inhoudstafel	5
Inleiding	7
1. Onderzoeksvraag en afbakening van het onderwerp	11
2. Gebruikte methodologie.....	13
3. Literatuurstudie	15
3.1 <i>Recognition Primed Decision Making</i>	15
3.2 Het belang van situatiebewustzijn	20
3.3 Een alternatief voor minder ervaren bevelvoerders?	23
4. Modellen voor beeldvorming – oordeelvorming – besluitvorming.....	27
4.1 Defensie	27
4.1.1 Verenigde Staten van Amerika	27
4.1.2 Zweden	31
4.1.3 Nederland	33
4.1.4 België	34
4.2 Brandweer.....	38
4.2.1 Nederland (FABCM).....	38
4.2.2 Frankrijk (<i>Feu de Forêts</i>).....	41
4.2.3 Verenigd Koninkrijk	44
4.3 Hulpdiensten in België	46
4.3.1 Het IBOBBO-model: multidisciplinair en brandweer	46
4.3.2 Politie	47
4.4 Samenvatting	48
5. Toepassing bij de hulpdiensten	53
5.1 Algemeen.....	53
5.2 Toepassing bij de brandweer	55
5.2.1 Een model aangepast aan de brandweer.....	55
5.2.2 Een voorbeeld.....	58
5.3 Toepassing in een CP-Ops.....	59
6. Besluit en aanbevelingen	61
6.1 Beperkingen van het werk en suggesties voor verder onderzoek.....	61
6.1.1 Beperkingen van het werk.....	61
6.1.2 Suggesties voor verder onderzoek.....	61
6.2 Aanbevelingen	62
6.3 Besluit.....	63
Lijst met figuren	65
Bibliografie.....	67

Inleiding

Aanleiding voor het onderzoek

Een oproep voor een gebouwbrand in de oude binnenstad van Antwerpen... Onderweg blijkt het te gaan om een brand van een terras op de vierde verdieping van een appartementsgebouw. 'Vierde verdieping: een middelhoog gebouw. In de oude binnenstad. Dat kan lastig worden om bij de brand te geraken', denk ik tijdens het aanrijden. 'En wat met de brandwerende scheidingen tussen de verdiepingen?'

Bij aankomst met de commandowagen blijkt het om een recent gerenoveerd historisch pand te gaan. De eerste autopomp en de ladderwagen zijn dan al aangekomen. Een afleg met hoge druk was bevolen door de ervaren sergeant. De manschappen zijn volop bezig. Vlak erna komt de tweede autopomp, met ervaren adjudant, aan. Ik merk dat de aanval stopt: de manschappen geraken voorlopig niet verder dan de voordeur van het appartement op de vierde verdieping – moeilijkheden om de slang door de traphal naar boven te brengen.

Ik merk dat de traphal perfect in orde is, er is zelfs een natte stijgleiding met muurhydranten aanwezig. Maar de traphal zit wel ingewikkeld in elkaar: tot helemaal achteraan in het pand, en dan weer naar voor, veel draaien en keren. Het appartement blijkt dan nog een duplexappartement te zijn, waarin de trap gelegen is dwars op de gemeenschappelijke traphal. Dus nog eens bijna twee keer de breedte van het pand in afstand erbij, met nog wat extra hoeken en kanten.

'Waarom is het bevel niet gegeven om O-bundels te gebruiken? Op de vierde verdieping is een muurhydrant, de stijgleiding is gloednieuw, in perfecte staat. Dan zijn er geen problemen met het doorgeven van de slang.' Beide bevelvoerders antwoorden dat ze een brand op de vierde verdieping altijd aanvallen met een hoge druk. En dat de manschappen van de ladderwagen beter hadden moeten helpen.

Hoe komt het dat zulke ervaren bevelvoerders, met zoveel expertise in binnenbrandbestrijding, zowel in Brandweer Zone Antwerpen, als op Campus Vesta, toch vasthouden aan hun gewoonte, en niet verder naar de omgeving en middelen kijken? Ze staan er zelfs niet bij stil dat een andere optie mogelijk was. De signalen uit de omgeving (stijgleiding, moeilijke traphal, vierde verdieping, brand achteraan het pand) zorgen bij hen niet voor enige bedenking dat het gebruiken van een hoge-drukslang misschien niet de beste oplossing is. Zelfs achteraf blijven ze hun oplossing (techniek) verdedigen: uit gewoonte.

Kan het feit dat ze omgevingsfactoren niet meenemen in hun besluitvorming, hen verweten worden? Misschien wel, op basis van hun ervaring zouden ze beter moeten weten. Misschien ook niet, want wordt er in het brandweeronderwijs wel aandacht besteed aan welke elementen je moet meenemen in je oordeelvorming? Of welke elementen bepalend kunnen zijn voor je beeldvorming? Misschien wel, maar niet voldoende, of is de kennis te gefragmenteerd? Hoe moet je dan een verkenning uitvoeren?

Bij defensie daarentegen wordt er vanaf de opleiding van het middenkader, de onderofficieren, sterk de nadruk gelegd op het maken van een tactische beoordeling. Op basis

van de beoordelingsfactoren worden de manoeuerelementen ingevuld, waardoor de bevelvoerder een plan kan maken, en duidelijke bevelen kan geven.

In oktober 2016 las ik in New Scientist een interview met Floris de Lange, die stelt dat ‘perceptie een construct van het brein is’ (Klein, 2016). Er zijn twee informatiestromen die impact hebben op onze waarnemingen. De eerste is de visuele informatiestroom van de ogen naar het brein, die binnenkomt in de visuele cortex. Dat duurt zo’n 100 tot 200 milliseconden. De tweede is een feedbackstroom, die er al voor zorgt dat er bepaalde patronen te zien zijn voor je je ogen opent. Die patronen komen overeen met je verwachtingen.

Zijn het misschien de verwachtingen die ervoor zorgen dat bepaalde elementen niet opgepikt worden?

De voorbije jaren verscheen in de Brandweerman en Brandweer[m/v] een reeks artikels over binnenbrandbestrijding door Karel Lambert. Deze reeks is gericht op brandverloop en ventilatie, tools, technieken en tactieken. Doorheen de artikels zitten aanwijzingen voor het gebruik van bepaalde technieken in functie van het brandbeeld en de omgeving, ofwel aanwijzingen voor het besluitvormingsproces.

Sinds 2014 verschijnen er ook artikels over commandovoering in hetzelfde tijdschrift. Er worden verschillende recente inzichten in besluitvorming, en aansturing bij incidenten voorgesteld.

De Nederlandse Joint Doctrine Publicatie 5 Commandovoering (Joint Doctrine, 2012) definieert commandovoering als “het leiden en besturen van een militaire organisatie om haar doelstelling te realiseren. Het bestaat uit drie elementen: leiderschap, besluitvorming en bevelvoering. ... Commandovoering is een universeel begrip, en niet exclusief voorbehouden voor operationele inzet van eenheden.” Commandovoering wordt niet alleen in een militaire organisatie gebruikt, maar ook bij de brandweer.

In zijn eindwerk voor het postgraduaat rampenmanagement heeft Dimi Vercammen (2014) een commandostructuur voorgesteld voor de brandweer. Met deze structuur kunnen de eenheden op operationeel niveau relatief onafhankelijk werken, terwijl ze op macroniveau aangestuurd worden. Dimi Vercammen vermeldt hierbij twee randvoorwaarden: het werken in gestandaardiseerde eenheden én informatie. Maar is informatie niet de sleutel tot een goede beeldvorming?

Dit alles is voor mij toch bijzonder interessant om van naderbij te bestuderen. Bestaat er bij de brandweer een model dat ervoor kan zorgen dat de beeldvorming completer wordt? Of heeft dat geen zin om tot betere oordeelvorming en besluitvorming te komen? Deze vraag wordt verder uitgewerkt in het deel 1. Onderzoeksvraag en afbakening van het onderwerp.

Indeling van het werk

Na deze inleiding met de aanleiding voor dit werk wordt eerst het probleem preciezer gedefinieerd, en het onderzoeksdomein afgebakend in hoofdstuk 1. In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksmethode geschetst.

Hoofdstuk 3 omvat een literatuurstudie over de manier waarom mensen beslissingen nemen onder tijdsdruk, situatiebewustzijn, en de implicatie voor onervaren bevelvoerders.

In hoofdstuk 4 worden verschillende besluitvormingsmodellen bestudeerd, met de nadruk op de beeldvorming, oordeelvorming en besluitvorming. In een eerste deel van hoofdstuk 4 worden militaire modellen bestudeerd, omdat in verschillende legers reeds langer middelen werden vrijgemaakt om planningsprocessen en besluitvorming te onderzoeken en optimaliseren. Vervolgens worden enkele modellen van de brandweer en politie bestudeerd en met elkaar en de militaire modellen vergeleken.

In hoofdstuk 5 wordt, op basis van voorgaand onderzoek, een model voorgesteld dat door de brandweer gebruikt kan worden. Hoofdstuk 6 tenslotte besluit dit werk, en geeft enkele aanbevelingen voor verder onderzoek, opleiding en implementatie van het voorgestelde model.

Enkele voorafgaande opmerkingen

Hoewel de tekst in het Nederlands is opgesteld, zullen er toch Engelse en Franse termen in voorkomen. Dit heeft verschillende redenen:

- de anderstalige termen zijn zodanig vertrouwd, dat ze ook in het Nederlands gemeengoed zijn, toch in bepaalde vakgebieden;
- een goede Nederlandse vertaling ontbreekt;
- twee verschillende begrippen worden in het Nederlands op haast dezelfde manier vertaald.

Doorheen de tekst wordt het begrip bevelvoerder gebruikt. Dit is in deze tekst een generiek begrip voor degene die tijdens een operationele inzet de leiding heeft, en beslissingen neemt. Het heeft hier niet de betekenis van bevelvoerder bij de Nederlandse brandweer, als leidinggevende op een tankautospuiter. De bevelvoerder in deze tekst kan een onderofficier zijn, een lager officier of een hoger officier, en dat bij de verschillende hulpdiensten en in defensie.

Soms worden ook de termen *decision maker* of beslisser gebruikt, als het in de context beter past dan bevelvoerder.

Het werk is vooral gericht op de brandweer, met af en toe een zijsprong naar de politie en multidisciplinair werken. Veel onderzoek komt uit defensie, maar soms ook uit de industrie. De inzichten die opgedaan zijn in die sectoren worden, waar mogelijk, in het kader van de brandweer toegepast.

1. Onderzoeksvraag en afbakening van het onderwerp

Het IBOBBO-model werd begin jaren 2000 door Luitenant-kolonel Chris Addiers geïntroduceerd in het crisissituatiebeheer. Voor de beheersing van crisissen, en in het bijzonder de beeldvorming en besluitvorming bestond er geen gestructureerde aanpak. IBOBBO zorgde hier voor een kentering. IBOBBO staat voor:

- informatiegaring,
- beeldvorming,
- oordeelvorming,
- besluitvorming,
- bevelvoering,
- opvolging.

Bart Bruelemans, Bert Bruggemans & Ilse Van Mechelen (2015) bestuderen IBOBBO in hun boek 'Help! Een crisis' op strategisch (waarom?), tactisch (hoe?) en operationeel (wat?) niveau, en dit voor elke fase van IBOBBO.

De auteurs maken in het model een onderscheid tussen een individuele fase en een gemeenschappelijke fase, in multidisciplinaire crisisbeheersing. De gemeenschappelijke fase bestaat uit de stappen beeldvorming, oordeelvorming en besluitvorming. Dit kan echter ook monodisciplinair toegepast worden, bijvoorbeeld door een Dir BW die verschillende flanken aanstuurt.

Ook op persoonsniveau kan een onderscheid gemaakt worden tussen de fases beeldvorming/ordeelvorming/besluitvorming (in het vervolg 'overlegfase' genoemd) en de andere fases (in het vervolg 'individuele fase'). In de overlegfase schat de bevelvoerder de situatie in en maakt hij een plan. In de individuele fase treedt de bevelvoerder in interactie met de ploeg die hij aanstuurt, door bevelen te geven, de uitvoering ervan op te volgen, en signalen uit de omgeving te verzamelen om zo het beeld bij te stellen.

In dit werk wordt de gemeenschappelijke fase verder uitgediept, met een zijsprong naar informatiegaring en bevelvoering. De informatiegaring is immers de sleutel tot een goede beeldvorming. Het geven van een volledig en duidelijk bevel is het resultaat van een kwalitatieve besluitvorming.

In dit werk wordt het onderzoek beperkt tot de brandweer. In de opleidingen voor leidinggevendenden bij de brandweer wordt aangeleerd om een verkenningsplan op te stellen, een verkenning uit te voeren en dan een definitief (uitvoerings)plan op te stellen (Opleiding Sergeant, 2006).

Er wordt echter niet vermeld welke elementen van informatie er precies uit de verkenning gehaald moeten worden om een zo correct mogelijk beeld te kunnen vormen. In de cursussen van adjudant en officier worden wel specifieke interventies aangeleerd, bijvoorbeeld in ziekenhuizen, hoogbouw, tunnels, tankparken, ... Hierin worden wel aandachtspunten aangehaald, maar dit gebeurt niet op een gestructureerde manier. In de cursus brandbestrijding

wordt bijvoorbeeld het GRSTV-model aangeleerd, waarin de kandidaat-sergeant de brand leert te lezen aan de hand van Rook, Stroming, Temperatuur en Vlammen, rekening houdend met het gebouw (openstaande ramen en deuren, constructie, ...). Dit is echter slechts een beperkt deel van de omgeving, meer bepaald een beschrijving van het gevaar.

Zo zijn de meeste cursussen gericht op de beschrijving van het gevaar, en wordt de informatie die uit de omgeving kan gehaald worden, niet vermeld.

Er ontbreekt dus een gestructureerde manier om informatie uit de omgeving te halen en deze te benutten in de oordeelsvorming en besluitvorming. Dit leidt tot volgende onderzoeksvraag:

Welk model kan de brandweer helpen om de besluitvorming te verbeteren?

Om tot een antwoord te komen, wordt volgende logica gevolgd, aan de hand van vijf **bijkomende onderzoeksvragen**:

1. Hoe gebeurt besluitvorming?
2. Kan de wijze van besluitvorming door een individu verbeterd of aangeleerd worden?
3. Waarop moet men inzetten om besluitvorming te verbeteren?
4. Bestaan er modellen om het antwoord op onderzoeksvraag 3 te verbeteren?
5. Kunnen deze modellen aangepast worden voor gebruik door de brandweer? Zo ja, hoe?

Aangezien de vraag gericht is op besluitvorming in het algemeen, wordt het werk niet beperkt tot een bepaald niveau van commandovoering. Er wordt gezocht naar een model dat generiek toepasbaar is, van de korporaal die het bevel voert over de ladderwagen tot de directeur van de monodisciplinaire commandopost operaties. Doorheen de tekst lopen de verschillende niveaus door elkaar.

Besluitvorming wordt gedefinieerd als “het proces dat wordt uitgevoerd om te beslissen over de wijze van optreden om het opgedragen of zelf gesteld doel te bereiken ter ondersteuning van het oogmerk van de hogere commandant”. Besluitvorming richt zich op de analyse en definitie van het probleem, en het ontwerp van mogelijke oplossingen. Bevelvoering daarentegen richt zich op de implementatie van de besluiten (Joint Doctrine, 2012).

2. Gebruikte methodologie

Onderzoek van verschillende besluitvormingsmodellen

In verschillende legers, en dan vooral in de Verenigde Staten van Amerika, is veel onderzoek gedaan naar bevelvoering, besluitvorming en planning. Door de omvang van die organisaties, en de grote variatie van soorten ingezette eenheden is het belang ervan ook groter dan bij de brandweer, die traditioneel lokaal georganiseerd was, en dus beperkt in omvang. Daardoor werden in defensie ook het nodige budget voorzien om onderzoekers aan te werven of te betalen om onderzoek naar besluitvorming te kunnen uitvoeren.

Het is dan niet meer dan logisch om die informatie te gebruiken als startpunt, of als vergelijkingsbasis voor wat er bij de brandweer rond bevelvoering en besluitvorming gebeurt.

Verder werden modellen van besluitvorming bij de brandweer onderzocht. Omdat de variatie aan interventies erg groot is, werd het onderzoek van deze modellen beperkt tot diegene waarvoor met ervaringsdeskundigen contact kon opgenomen worden voor verdere gedetailleerde uitleg. Zo is het Franse model beperkt tot natuurbranden. De Britse en Nederlandse modellen zijn echter generiek, dus van toepassing op alle types van interventie. Dit geeft een vrij ruime vergelijkingsbasis.

Gesprekken met ervaringsdeskundigen

Aangezien het werk vooral gericht is op de brandweer, heb ik met verschillende officieren en onderofficieren gesprekken gevoerd over besluitvorming, en meer in het bijzonder over het voorgestelde model. Onder deze leidinggevendenden vinden we onder meer majoor Dirk Verschueren van de Directie Operaties van Brandweer Zone Antwerpen (BZA), luitenant Ronny Van Riel, postcommandant van Post Kalmthout in Zone Rand, luitenant Hans De Bondt, postcommandant in Post Zuid in BZA, verschillende andere officieren en onderofficieren van Brandweer Zone Antwerpen en Post Kalmthout.

Met majoor Verschueren werd vooral gediscussieerd over de toepassing van het model van defensie bij de brandweer. Luitenant Van Riel kon extra uitleg verschaffen over het Franse ICS-systeem bij natuurbrandbestrijding. Luitenant De Bondt was tot voor kort adjudant, en heeft een grote operationele ervaring als bevelvoerder op een autopomp. Met hem besprak ik geregeld de inzet bij incidenten door hem en zijn collega's. Samen zochten we naar oorzaken van verkeerde besluiten of minder geschikte inzetacties.

Met de onderofficieren en officieren van Post Kalmthout tenslotte werden enkele interventies besproken aan de hand van het voorgestelde model.

De aard van de gesprekken en de omvangen en diversiteit van de groep laat niet toe om de conclusies ervan op een wetenschappelijke manier te gebruiken. De gesprekken moeten opgevat worden als een toetsing van ideeën met enerzijds mensen die veel terreinervaring hebben bij de brandweer, en anderzijds een groep die interesse heeft in een meer

doorgedreven opleiding in commandovoering. Dit liet me toe de inhoud en terminologie van het model meer af te stemmen op de brandweer.

Om een idee te krijgen van het besluitvormingsmodel bij de politie heb ik enkele gesprekken gevoerd met de commissarissen Dirk Beersmans, Bart Schmidt en Yves Brantegem. Dirk Beersmans werkt bij de CSD van Antwerpen. Bart Schmidt en Yves Brantegem werken beiden bij de lokale politie van Antwerpen.. Bij de politie is het typisch de ordedienst die het meest geconfronteerd wordt met planning, en de noodzaak om grotere teams aan te sturen. Daarbij moet de commissaris soms snel beslissingen kunnen nemen, om zijn middelen op de meest adequate manier in te zetten. Bij Bart Schmidt kon ik, gezien onze deels gezamenlijke opleiding bij defensie, ook nog terecht voor een grondiger discussie over het model dat gebruikt wordt bij de landcomponent.

Tenslotte maak ik gebruik van mijn eigen ervaring als officier in een gevechtseenheid van de landcomponent, en als lid van het Belgische MIRC-team.

3. Literatuurstudie

3.1 *Recognition Primed Decision Making*

Klassieke modellen van besluitvorming

Klassieke modellen van besluitvorming, gebaseerd op de studie van Dewey uit 1933 (Lipshitz en Bar-Ilan, 1996) stellen dat mensen problemen oplossen door een welbepaalde volgorde te volgen in hun redenering. Na het vaststellen van een probleem, worden relevante gegevens gezocht en mogelijke oplossingen geformuleerd. De oplossingen worden getest en tenslotte wordt de meest geschikte oplossing uitgevoerd. Dit soort modellen worden meer algemeen fasemodellen genoemd. Het typevoorbeeld van zo'n model is het Military Decision Making Process, beschreven in de Field Manual 5-0 (FM 5-0, 2005). Dit wordt verder besproken in paragraaf 4.1.1.

Ze zijn gebaseerd op het fasetheorema, dat zowel een descriptief als prescriptief aspect heeft:

- descriptief: men observeert een welbepaalde volgorde in het oplossen van problemen,
- prescriptief: hier stelt men dat de probleemoplossing effectiever is als een voorgeschreven volgorde wordt gevolgd.

Ondanks het feit dat er talrijke fasemodellen zijn, is er zeer weinig empirisch bewijs voor de geldigheid ervan (Lipshitz en Bar-Ilan, 1996). Het onderzoek van Lipshitz en Bar-Ilan (1996) en toonde aan dat het prescriptieve aspect niet geldt. Over het descriptieve aspect zijn de meningen verdeeld.

Naturalistic Decision Making

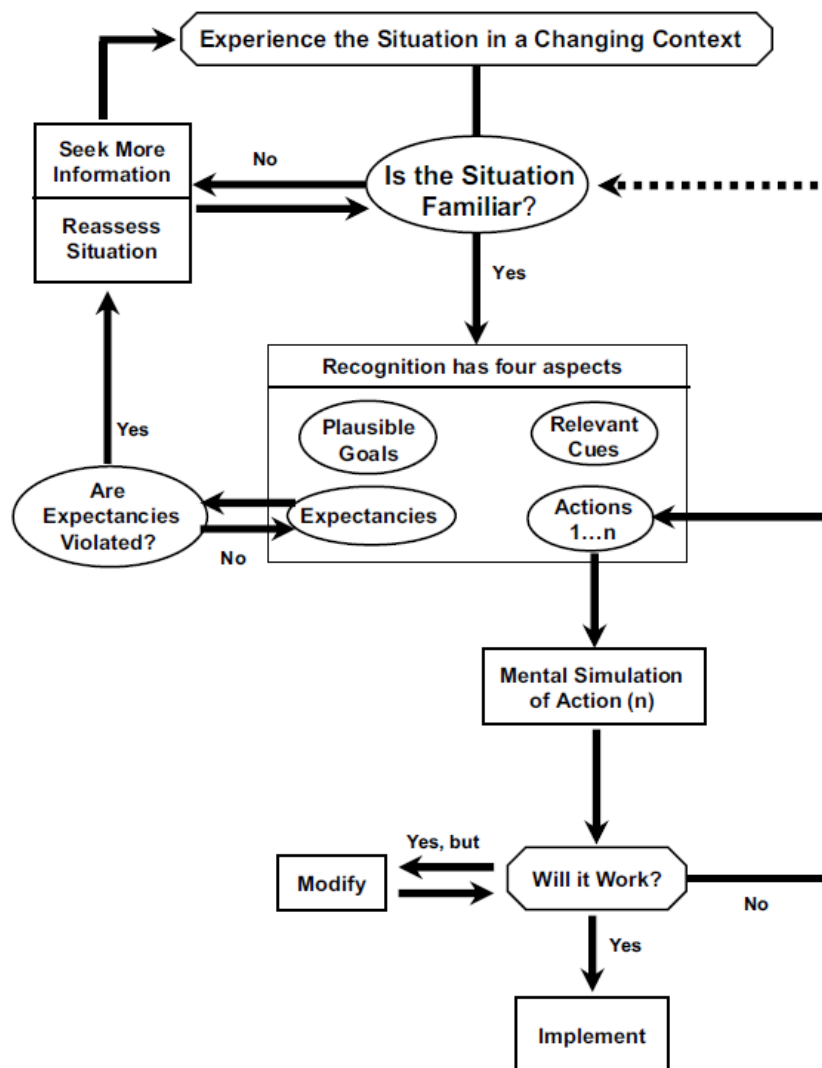
Vóór het onderzoek naar Naturalistic Decision Making (NDM) was het onderzoek naar besluitvormingsprocessen dus gericht op het ontwikkelen of identificeren van optimale processen om tot beslissingen te komen. Onderzoek (Klein en Clinton-Cirocco, 1988; Klein, 1989; Klein en Klinger, 1991) wees echter uit dat ervaren besluitvormers deze processen niet volgden. Dit gold over verschillende sectoren, zoals defensie, brandweer, kerncentrales en (snel)wegenbouw.

Het NDM-onderzoek startte bij veldonderzoek om zo de werkelijke besluitvormingsprocessen te ontdekken bij mensen die beslissingen nemen in moeilijke omstandigheden, onder tijdsdruk, onzekerheid en met onduidelijke doelstellingen (Klein, 2008). Hierbij moet genoteerd worden dat het begrip 'ervaren' betrekking heeft op de expertise van de bevelvoerder, en niet op het aantal jaren dienst of de rang (Groenendaal, 2014). In de rest van de tekst wordt, voor de leesbaarheid, steeds de term 'ervaren' gebruikt.

Uit dit onderzoek bleek dat mensen niet verschillende opties genereren, om die dan te vergelijken, en daaruit de beste te kiezen. In plaats daarvan gebruiken ervaren bevelvoerders eerdere ervaringen om een nieuwe situatie in categorieën onder te brengen, waarvoor ze in het verleden een bevredigende oplossing hadden gevonden. Men zou kunnen zeggen dat bevelvoerders beslissingen nemen op basis van hun intuïtie (Brugghemans, 2013).

De ‘heuristics and biases’-theorie (Tversky en Kahneman, 1974) daarentegen legt de oorzaak van verkeerde beslissingen bij intuïtie. Gezamenlijk onderzoek van Klein en Kahneman (2009) leidde tot de conclusie dat de betrouwbaarheid van intuïtie afhangt van de situatie en de persoon die de beslissing neemt. Een voorwaarde voor betrouwbare beslissingen op basis van intuïtie is een ‘high validity’ omgeving, een omgeving waarin er de oorzaak-gevolg relatie betrouwbaar is. Als de omgeving kan bestudeerd worden, duidelijke elementen bevat en er goede feedback is, dan kan de intuïtie verbeterd worden.

Eén van de NDM-modellen is het Recognition Primed Decision Model (RPD, Figuur 1). Het beschrijft hoe ervaren bevelvoerders een beslissing nemen, op basis van sleutelementen in de situatie, waardoor het probleem kan gematcht worden met een patroon dat voor hen gekend is. Bij overeenstemming met een gekend patroon, wordt de daarbij horende oplossing gekozen. De vergelijking met een gekend patroon geeft een idee van wat haalbaar is (*plausible goals*), welke elementen belangrijk zijn (*relevant cues*), wat er kan verwacht worden (*expectancies*), en wat de mogelijke acties zijn (*action 1...n*) – zie Figuur 1. Op deze manier worden goede beslissingen genomen, zonder verschillende opties te moeten vergelijken.



Figuur 1: Recognition Primed Decision Model (uit Klein, 2008)

Verder blijkt dat bevelvoerders de gekozen oplossing evalueren door ze toe te passen binnen de actuele context van het probleem door mentale simulatie. Als de oplossing niet volledig bevredigend is, passen ze de oplossing aan, tot ze een bevredigende oplossing bekwamen. De ervaren bevelvoerders zoeken niet naar de beste oplossing, maar naar een oplossing die werkt.

Het RPD-model is een combinatie van een intuïtief model en een analytisch model. De overeenstemming met het gekende patroon is het intuïtieve deel, de mentale simulatie het analytische. In 80 tot 90 % van de gevallen wordt het RPD-model toegepast door bevelvoerders bij de brandweer. Schmitt en Klein pasten het RPD-model in een alternatief militair planningsproces in (zie 4.1.1). Ook in het Verenigd Koninkrijk werden testen gedaan, en in Zweden werd een aangepast model op basis van RPD geïmplementeerd (Ross et al, 2004).

Klein (1989) stelt echter duidelijk dat ook het analytische besluitvormingsproces zijn sterke punten heeft. Er zijn echter verschillende manieren om tot beslissingen te komen, en de sterktes en zwaktes van de verschillende opties moeten gekend zijn om besluitvorming te verbeteren.

Om besluitvorming te verbeteren ziet Klein vier opportuniteiten:

1. verbeteren van het besluitvormingsproces van teams,
2. het uitdrukken van het *situation assessment* van de bevelvoerder en zijn bedoeling,
3. trainingsprocedures herzien, met focus op *situation assessment*,
4. *decision support systems* verder ontwikkelen om *situation assessment* te verbeteren.

De focus op *situation assessment* is een belangrijk kenmerk van RPD.

Het RPD-model kent ook nadelen (Klein, 1989):

- het is moeilijk om de basis van een beslissing te verantwoorden,
- het is moeilijk om tegengestelde meningen te verzoenen,
- een optimaal manoeuvre-idee kan niet verzekerd worden,
- het is niet geschikt voor onervaren personeel.

Invloed van expertise op besluitvorming

In 2015 voerden Cohen-Hatton, Butler en Honey (2015) onderzoek uit in de UK Fire and Rescue Service naar het doorlopen van fases in het besluitvormingsproces. Het operationele model in het Verenigd Koninkrijk gaat uit van drie fases: op basis van verzamelde informatie over de omstandigheden wordt de situatie beoordeeld, vervolgens wordt een plan geformuleerd, dat ten slotte wordt uitgevoerd. Deze drie fases worden geïdentificeerd als *situation assessment* (SA), *plan formulation* (PF) en *plan execution* (PE).

Het hoofddoel van het onderzoek was het reële besluitvormingsproces te onderzoeken, op basis van de overgangen tussen de drie fases, en het niveau van situatiebewustzijn. Daarnaast werd onderzocht of ervaring in besluitvorming het gedrag van bevelvoerders beïnvloedt. Als

eerdere ervaring in besluitvorming de aard van de operationele beslissingen vorm geeft, dan moet het voorkomen van fase-overgangen immers in functie staan van de ervaring van de testpersonen.

Op basis van audio-visuele opnamen met op de helm gemonteerde camera's, gecombineerd met interviews met de testpersonen, verdeelden Cohen-Hatton, Butler en Honey (2015) de interventie in een opeenvolging van de drie fases SA, PF en PE. Daarbij evalueerden ze de het voorkomen van de overgang van de ene fase naar de andere, na het uitvoeren van een *lag sequential analysis*. Bij *lag sequential analysis* worden fases die zichzelf onmiddellijk herhalen, samengevoegd tot één fase. De incidenten die onderzocht werden, konden in drie groepen onderverdeeld worden:

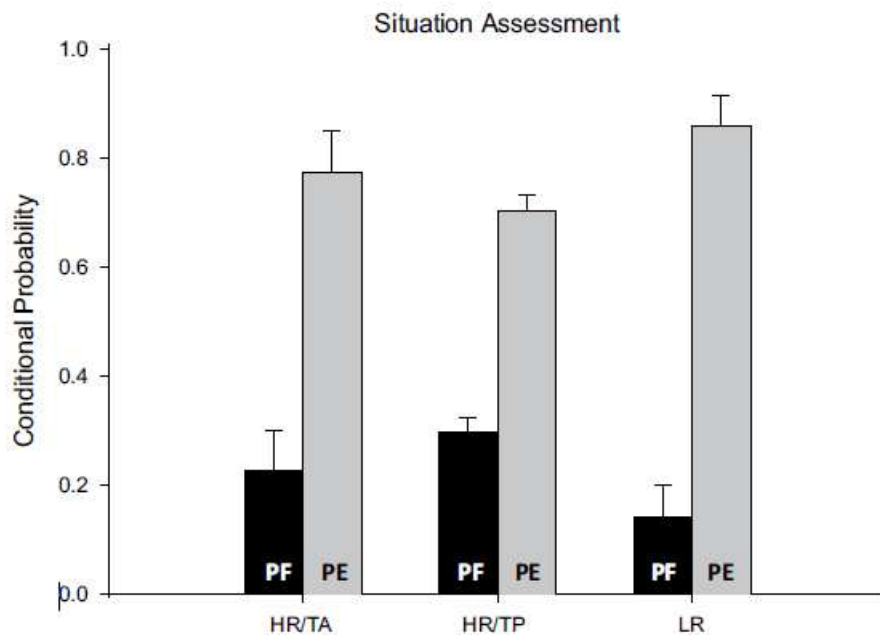
- groot risico voor hulpverleners of slachtoffers, zonder tijdsdruk (high risk/time available – HR/TA)
- groot risico voor hulpverleners of slachtoffers, met tijdsdruk (high risk/time pressure – HR/TP)
- klein risico, zonder tijdsdruk (low risk – LR)

Tabel 1 geeft een overzicht van de verschillende fases.

Code	Definitie	Beschrijving	Voorbeeld
Situation Assessment	verzamelen van informatie over het incident, middelen of gevaar	herkennen van de informatie met betrekking tot het incident	Geen rook zichtbaar achteraan, deuren zijn gesloten, ...
Plan Formulation	identificeren en prioriteren van objectieven, een tactisch plan ontwikkelen	identificatie van het probleem, taken structureren, activiteiten plannen	We moeten zorgen dat de rook langs die opening naar buiten gaat.
Plan Execution	opdrachten communiceren en activiteiten controleren	taken communiceren, voortgang controleren, tempo opleggen, activiteiten wijzigen	Open de ramen en zet de ventilator aan.

Tabel 1: Definitie van SA, PF en PE (gebaseerd op Cohen-Hatton et al, 2015)

Figuur 2 toont dat in de drie types incidenten de waarschijnlijkheid dat het *situation assessment* gevolgd wordt door planuitvoering (fase-overgang van SA naar PE) significant groter is dan dat ze gevolgd wordt door de formulering van een plan (fase-overgang van SA naar PF).



Figuur 2: Waarschijnlijkheid van een overgang van fase van *situation assessment* naar *plan formulation* of *plan execution* (uit Cohen-Hatton et al, 2015)

De ervaring van de testpersonen had geen invloed op het voorkomen van de fase-overgang van SA naar PF/PE. In de (weliswaar) zeldzame gevallen waarbij SA gevolgd werd door PF, was er een significante correlatie tussen ervaring (expertise) en de overgang van PF naar PE of SA. Bij meer ervaren testpersonen was er een grotere waarschijnlijkheid dat de formulering van het plan gevolgd werd door de uitvoering ervan, in het bijzonder voor het incident dat gekenmerkt werd door een groot risico met tijdsdruk.

Van den Heuvel, Alison en Crego (2012) voerden een gelijkaardig onderzoek bij teams van de Britse politie in het kader van counter-terrorisme, een kader dat gekenmerkt is door onzekerheid, en soms onduidelijke richtlijnen. De resultaten toonden aan dat het model van *situation assessment* – *plan formulation* – *plan execution* niet gevolgd werd. Daardoor belandden de teams in een duidelijk moeilijker besluitvormingsproces. Van den Heuvel et al (2012) toonden aan dat de afwijking van het SA – PF – PE model te wijten is aan de invloed van onzekerheid. Hierdoor waren de strategische beslissingen zwakker en kwamen de teams niet tot het (laten) uitvoeren van beslissingen die ze zouden moeten genomen hebben. De auteurs besluiten dat besluitvorming kan verbeteren door explicieter het besluitvormingsproces te benadrukken in opleiding.

3.2 Het belang van situatiebewustzijn

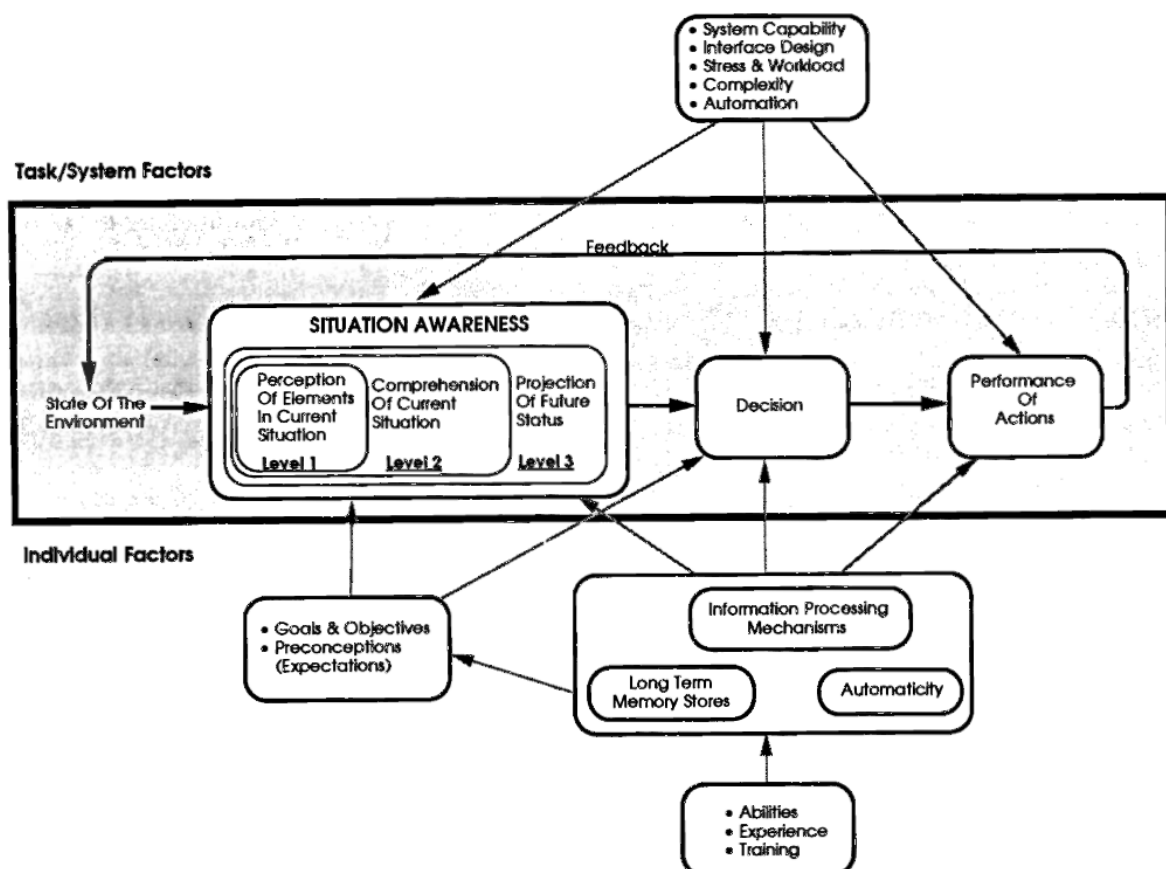
Situation assessment is het proces waarbij een gegeven situatie, beperkt in ruimte en tijd, wordt beoordeeld op basis van elementen uit de omgeving, met als doel een begrip van de omgeving (*situational awareness* of situatiebewustzijn) te bekomen.

Endsley (1995) stelde een definitie van situatiebewustzijn (*situational awareness*) voor, bestaande uit 3 niveaus:

- level 1: waarneming van status, eigenschappen en dynamica van relevante elementen in de omgeving,
- level 2: het begrijpen van de betekenis van de toestand van deze elementen in het licht van de doelstelling van de *decision maker*,
- level 3: de projectie van de evolutie van deze elementen in de omgeving en de tijd.

Niet alleen een individu, maar ook een team heeft een zeker situatiebewustzijn.

Endsley (1995) stelt dat situatiebewustzijn vooral beïnvloed wordt door de omgeving, maar ook door de opdracht, doelen, verwachtingen, stress en systeemvariabelen, zoals bijvoorbeeld het type interface (Figuur 3). Deze factoren beïnvloeden de mens in de manier waarop hij zijn aandacht richt op elementen in de omgeving en een beslissing neemt.



Figuur 3: Invloed van situatiebewustzijn op een beslissing

Operationeel is het vooral van belang om de oorzaken te vinden van een zwak situatiebewustzijn, wat de waarschijnlijkheid op een slechte beslissing verhoogt. Vaak blijken, op level 1-niveau, de signalen wel te onderscheiden, maar worden ze niet opgemerkt door de persoon. Eén van de oorzaken hiervan is een overvloed aan informatie, zeker in complexe omgevingen. Voor level 2 situatiebewustzijn ligt de oorzaak vaak bij het kiezen van een fout model, of een verkeerde interpretatie ervan. Tenslotte kan level 3 situatiebewustzijn ontbreken, of onjuist zijn.

Situatiebewustzijn is cruciaal voor het besluitvormingsproces (Klein, 1989). De bevelvoerder moet zich dan ook bewust zijn van de elementen die relevant zijn. Hiervoor stellen Brickner en Lipshitz (2004) de ‘informatiewereld’ voor, waarin informatie van verschillende bronnen verzameld wordt. Deze informatiewereld verdelen ze in vier dimensies (in een militair kader):

- de fysieke wereld: geografie (reliëf, water, grenzen, wegen, ...), meteorologie (tijd, weer, zichtbaarheid),
- bevriende troepen: versterkingen, hoofdkwartieren, andere eenheden, neutrale troepen
- vijandelijke troepen: doelen, bedreigingen
- fase van de opdracht: planning, uitvoering, debriefing

Aangezien de echte wereld niet rechtstreeks volledig door de bevelvoerder gezien kan worden, zijn middelen nodig om hem een beeld te geven van de werkelijkheid. Zijn beeld hangt dus af van de middelen die ter beschikking zijn.

Incidenten met een hoog risico en hoge tijdsdruk zijn vaak chaotisch, en, zeker in de beginfase, niet duidelijk voor de hulpdiensten. Een gebrek aan situatiebewustzijn kan een hulpverleningsoperatie ernstig bemoeilijken.

Li et al (2014) onderzochten de eisen gesteld door bevelvoerders van verschillende niveaus om tot een betere situatiebewustzijn te komen in het specifieke geval van een interventie type ‘brand gebouw’. De auteurs noteren een gebrek aan standaarden om situaties in gebouwen te beoordelen, en deze te visualiseren voor de hulpdiensten. Hulpdiensten rekenen hard op het geheugen en ervaring, zeker voor level 2 en 3 situatiebewustzijn.

Decision Support Systems

Om hulpverleners bij te staan in de verwerking van informatie worden technologische middelen ontwikkeld, de zogenaamde ‘*decision support systems*’ (DSS) (Perry et al, 2012; Perry en Wiggins, 2013; Chacko et al, 2016; Naderpour et al, 2016;).

Immers,

- waarnemingsvermogen en werkgeheugen zijn kritische factoren om informatie uit de omgeving te verzamelen en te verwerken (Endsley, 1995; Azuma et al, 2006). Waarnemingsvermogen gaat over hoe het brein informatie selecteert voor verwerking, geheugen heeft betrekking op het coderen, opslaan en opvragen van informatie.
- door de tijdsdruk is het normale besluitvormingsproces (SA – PF – PE) moeilijk te gebruiken.

Zoals in 3.1 beschreven, maken ervaren bevelvoerders gebruik van *Recognition Primed Decision Making*. Met deze manier van besluitvorming worden in de meerderheid van de

gevallen aanvaardbare tot goede resultaten behaald. Ervaren bevelvoerders slagen er dus in om met uit het geheel van informatie de relevante elementen te halen om hun beslissing te nemen (Shanteau, 1992). Een doelstelling van DSS is de relevante elementen ter beschikking te stellen van de gebruiker.

Bij de ontwikkeling van DSS ligt de nadruk sterk op digitale ondersteuning van de hulpdiensten, weze het nu bij planning (Chacko et al, 2016) of bij incidentbeheer (Perry en Wiggins, 2013; Naderpour et al, 2016).

Uit onderzoek van Perry et al (2012) blijkt dat enkel het voorzien van een DSS niet voldoende is om de kwaliteit van de beslissingen te verbeteren. De auteurs bestudeerden de invloed van verschillende interfaces op het verwerken van informatie en de kwaliteit van de beslissingen door onervaren en ervaren bevelvoerders. De interfaces varieerden van een analytische interface naar een intuïtieve interface. Onervaren beslissers slagen er wel in om, met behulp van een intuïtieve interface op eenzelfde manier informatie te verwerven als ervaren bevelvoerders. De kwaliteit van de beslissing is echter niet hoger, ondanks een vermindering van de mentale belasting van het werkgeheugen van deze onervaren bevelvoerders. De moeilijkheid ligt vooral bij het selecteren van het type informatie dat nodig is om een goede beslissing te nemen. Op basis van verder onderzoek concluderen Perry en Wiggins (2013) dat DSS het potentieel hebben om besluitvorming door onervaren bevelvoerders te verbeteren door hun aandacht te sturen naar de meest relevante elementen voor besluitvorming.

Door de grote variatie aan situaties, waarmee de brandweer geconfronteerd wordt, is het echter een enorme klus om een generiek DSS te ontwikkelen.

Ook Shen et al (2012) stelden vast dat bevelvoerders niet noodzakelijk de meest geschikte interface kozen in een DSS om hun besluitvorming te verbeteren. De kwaliteit van hun besluitvorming verhoogt wel als ze begeleid worden in het proces. Dit heeft uiteraard gevolgen voor opleiding van bevelvoerders en het ontwerp van DSS.

Het onderzoek van Li et al (2014) wees uit dat er vooral een behoefte was aan informatie over dynamische elementen, zoals locatie van hulpverleners en rookontwikkeling. Er werd ook aangetoond dat ervaring weinig invloed had op de informatienood van de testpersonen. Het aantal jaren ervaring was wel de meest bepalende factor in de eisen die gesteld worden aan manieren om het situatiebewustzijn te verbeteren, zoals het type ondersteuning, het niveau van detail en het formaat van voorstelling van de informatie.

Een overzicht van DSS voor natuurbrandbestrijding wordt gegeven door Pereira Pacheco et al (2015). Deze DSS bevatten modellen die de branduitbreiding voorspellen, meestal empirisch of semi-fysisch van aard. Deze modellen moeten gevoed worden, enerzijds met omgevingsfactoren, zoals reliëf en andere topografische gegevens, en anderzijds met risicofactoren, zoals kenmerken van de vegetatie en meteo.

Technologische middelen alleen volstaan dus niet om het situatiebewustzijn te verhogen. Uit onderzoek van Bert Brugghemans (2013) blijkt de nood aan het invoeren van gestructureerd informatiemanagement in de crisisorganisatie. Dit informatiemanagement dient

transdisciplinair opgebouwd te worden, maar ook ingebed te worden in de werking van elke discipline.

Brugghemans stelt dat “in het onderzoek werd aangetoond dat informatiemanagement een significante impact heeft op de beslissingen, *situation awareness* en bepaalde groepsprocessen bij een *human-made fast-burning crisis*.”

Het informatiemanagement bestond uit twee elementen: verrijking van informatie en centralisatie van informatie. Verrijking van decentrale informatie en centralisatie van niet-verrijkte informatie zorgden voor een beter situatiebewustzijn. Voor de combinatie van de twee elementen is er geen bewijs van een beter situatiebewustzijn. Er dient dan ook een balans te worden gevonden tussen verrijking en centralisatie van informatie (Van de Walle, 2016).

3.3 Een alternatief voor minder ervaren bevelvoerders?

Op basis van onderzoek over de manier van beslissen door operational commanders in het Verenigd Koninkrijk (Cohen-Hatton et al, 2015), voerden Cohen-Hatton, en Honey (2015/2005) een onderzoek naar het effect van doel-georiënteerde training op het besluitvormingsproces. Het onderzoek naar besluitvorming in het Verenigd Koninkrijk toonde aan dat de periode van informatiegaring vaak gevolgd werden door de uitvoering van een plan, zonder schijnbare fase van ontwikkeling van een plan, hoewel dit in het voorgeschreven besluitvormingsproces wel voorzien is.

In andere onderzoeken (Endsley, 1995; Schmitt en Klein, 1999) werd aangetoond dat het ontwikkelen van expliciete plannen een gedeeld situatiebewustzijn en een gemeenschappelijk operationeel beeld mogelijk maakt. Van den Heuvel, Alison en Crego (2012) stelden dat een gepland manoeuvreplan dat beoordeeld werd tegenover doelen, geanticipeerde gevolgen en een risico-analyse de bevelvoerder meer vertrouwen kan geven om het plan uit te voeren, en vertraging in de besluitvorming, te wijten aan onzekerheid, kan verminderen.

Cohen-Hatton en Honey (2015) onderzochten bijgevolg hoe expliciete planning kan aangemoedigd worden. Daarvoor voerden ze 3 experimenten uit met als doel te beoordelen of een korte periode van doel-georiënteerd trainen de ontwikkeling van expliciete plannen bevordert bij ervaren bevelvoerders. De doeltreffendheid van de training werd beoordeeld door ‘*decision controls*’: snelle mentale checks betreffende doelstellingen, geanticipeerde gevolgen en een evaluatie van risico's ten opzichte van benefits.

De invloed van de training werd geëvalueerd tijdens verschillende scenario's en in verschillende gesimuleerde omgevingen. De drie scenario's (brand gebouw, auto-ongeval, containerbrand) werden eerst uitgevoerd in een ‘virtual reality’ omgeving, vervolgens in een trainingsomgeving, en tenslotte in een werkelijk incident. Het eerste scenario stelde een dynamische situatie voor, waarbij actie urgent is, en er een groot risico is voor brandweerlui en slachtoffers. Het tweede scenario hield een groot risico in voor het slachtoffer, maar de

tijdsdruk was laag. Bij het derde scenario bleek het probleem verschillend te zijn van de oproep, en bleek de uitvoering niet te verlopen zoals gewoonlijk verwacht kan worden. De scenario's omvatten dus een breed spectrum van problemen waarmee de brandweer geconfronteerd wordt, met bovendien een verschil in risico's voor slachtoffers en brandweerlieden, én tijdsdruk.

Het voorkomen van fase-overgangen tussen SA, PF en PE werd gebruikt om de invloed van de training te beoordelen. Daarnaast werd ook het niveau van situatiebewustzijn (Endsley 1995) bekeken. Het vaker voorkomen van een situatiebewustzijn op level 3 is een bijkomende indicatie van de doeltreffendheid van doel-georiënteerde training.

De doel-georiënteerde training van slechts 1 uur legde de nadruk op de '*decision controls*', de mentale controles op beslissende momenten: Wat zijn mijn doelen?, Welke gevolgen voorzie ik?, Zijn de voordelen het risico waard? De groep die deze training kreeg, werd aangezet te antwoorden door te refereren naar de '*decision controls*'. De resultaten van deze groep werden vergeleken met die van een controlegroep.

Statistische analyse toonde aan dat factoren als het opleidingsniveau van de bevelvoerder (level 1, vergelijkbaar met een onderofficier bij de brandweer of level 2, vergelijkbaar met een officier bij de brandweer), noch het type incident een invloed had. In de controlegroep bleek het patroon van fase-overgangen van SA naar PF of PE gelijkaardig te zijn als in het eerdere onderzoek bij reële incidenten. De methodologie van testen in een gesimuleerde omgeving is hierbij dus gevalideerd.

Uit de testen konden volgende besluiten afgeleid worden:

- Het aantal overgangen van SA naar PF is groter in de opgeleide groep dan in de controlegroep.
- Situatiebewustzijn op level 3 bij de fase-overgang van SA naar een andere fase is over het geheel van de testen meer aanwezig in de opgeleide groep dan in de controlegroep.
- De frequentie waarmee de testpersonen '*decision controls*' hanteerden, is groter in de opgeleide groep dan in de controlegroep voor het formuleren van doelen en de te voorziene gevolgen. Voor de verhouding voordeel/risico is er geen statistisch verschil.
- De tijdsduur om op de onverwachte insteken in het scenario te reageren verschilt niet tussen de twee groepen.
- Er is geen significante invloed van de doel-georiënteerde training op de overgangen van PF naar PE of SA.
- De impact van de training is gelijkaardig voor de drie verschillende scenario's.

Doel-georiënteerde training wijzigt dus de balans tussen reflectieve en reflexmatige processen in het besluitvormingsproces. Verder onderzoek naar hoe die balans precies gewijzigd wordt, is nodig. Een mogelijkheid is dat doel-georiënteerde training de toegankelijkheid tot doelstellinggerichte systemen verhoogt, systemen die anders weggedrukt zouden worden door gewoonte- of stimulusgedreven processen, zoals RPD.

Rekening houdend met de grote ervaring van de testpersonen, is het opmerkelijk dat een korte trainingsperiode al tot significante verschillen leidt.

Het onderzoek toont ook aan dat bij testen in een gesimuleerde omgeving (in virtual reality of op een proefterrein) dezelfde besluitvormingsprocessen gebruikt worden als in een reëel incident. Dit is een belangrijk element om ervaringsverlies door een vermindering van interventies op te vangen.

4. Modellen voor beeldvorming – oordeelvorming – besluitvorming

4.1 Defensie

4.1.1 Verenigde Staten van Amerika

Het Military Decision-Making Process (MDMP)

Het traditionele militaire besluitvormingsproces (*Military Decision-Making Process of MDMP*) is beschreven in de FM 5-0 (FM101-5) door het hoofdkwartier van het Department of the Army. De versie uit 2005 is vrijgegeven voor het publiek.

Het MDMP bestaat uit 7 grote stappen, die elk nog onderverdeeld zijn in verschillende tussenstappen. De 7 stappen zijn:

1. ontvangst van de opdracht
2. analyse van de opdracht
3. ontwikkeling van meerdere manoeuverideeën
4. analyse van de manoeuverideeën
5. vergelijking van de manoeuverideeën
6. beslissing over het te volgen manoeuveridee
7. schrijven van orders

De tweede stap, de analyse van de opdracht, is onderverdeeld in maar liefst 17 tussenstappen. Hoewel onderzoek naar *Naturalistic Decision Making* heeft aangetoond dat ervaren bevelvoerders geen analytisch besluitvormingsproces doorlopen, zijn er toch enkele tussenstappen die de aandacht verdienen, en ook terugkomen in andere besluitvormingsprocessen.

- Zo dient de bevelvoerder, of zijn staf, een *Intelligence Preparation of the Battlefield* (IPB) uit te voeren. Dit is een systematisch, continu proces van het bestuderen van de bedreiging en de effecten van de omgeving op de eenheid, waaronder terreincondities, meteo, infrastructuur, bevolking en vijandelijke mogelijkheden.
- De opdracht is expliciet geformuleerd, maar verder in het order kunnen ook impliciete opdrachten gegeven worden.
- De bevelvoerder en zijn staf dienen rekening te houden met de beschikbare middelen. Zij dienen na te gaan of ze beschikken over de middelen om de expliciete en impliciete taken uit te voeren. Er dient in het bijzonder aandacht geschonken te worden aan de afwijkingen ten opzichte van de normale situatie.

Vanaf de versie uit 1997 werd er in FM101-5 erkend dat het analytische besluitvormingsproces niet in alle omstandigheden het meest geschikte proces is. Er werd een verkort proces voorgesteld voor situaties gekenmerkt door een grote tijdsdruk. Dit werd echter

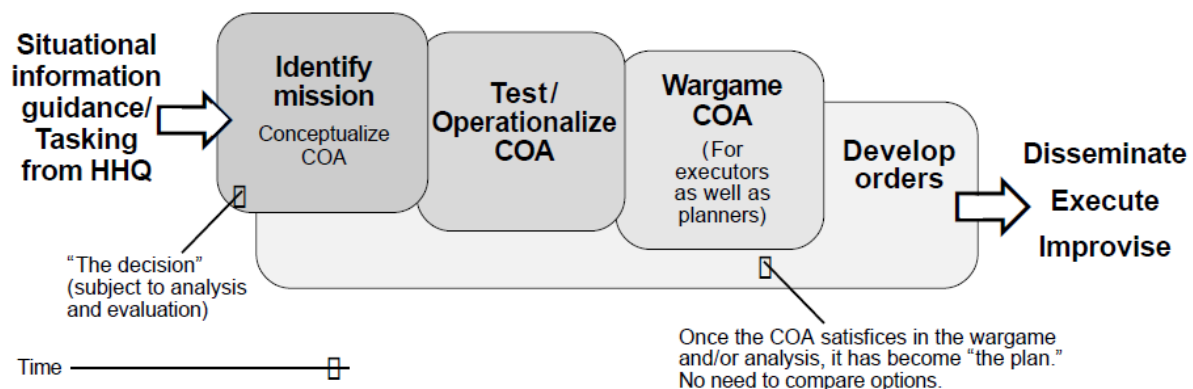
niet verder uitgewerkt (Shoffner, 1999). Het MDMP concentreert zich op besluitvorming in de voorbereiding op een operatie. Bij uitvoering van de operatie, waarbij een aanpassing van het plan vaak vereist is, heeft het MDMP slechts een beperkt tot geen nut.

Recognitional Planning Model

Schmitt en Klein (1999) introduceerden een *Recognitional Planning Model* voor het militaire besluitvormingsproces. Het model beschrijft hoe de planning in werkelijkheid gebeurt door ervaren militaire bevelvoerders. Met het RCM is een snellere planning mogelijk, vergeleken met de traditionele planningsprocessen, zoals beschreven in de FM101-5.

De auteurs zien RPM zowel beschrijvend als prescriptief. Beschrijvend, omdat het volgens hun waarnemingen, het proces is dat planners volgen. Prescriptief, omdat de auteurs erkennen dat een zekere routine vereist is voor planners. Het model is dan ook consistent met militaire besluitvormingsprocessen en onderzoek naar besluitvorming.

Figuur 4 toont een schematisch overzicht van het RPM-model. RPM veronderstelt dat er situatiebewustzijn is vóór het planningsproces begint. Voor de auteurs is het planningsproces immers gebonden aan een specifieke opdracht, die zich afspeelt in een interventiedomein, waarover er voldoende bewustzijn bestaat.



Figuur 4: Het RPM-model (uit Ross et al, 2004)

Het planningsproces begint bij de ontvangst van een opdracht of het herkennen van een situatie waarbij een opdracht van de eenheid noodzakelijk volgt.

Schmitt en Klein oordelen dat het ontwikkelen van een manoeuvreidee helpt om de opdracht te doorgronden, en dat de opdracht dus niet eerst grondig geanalyseerd moet worden. Hieruit volgt een continue feedback tussen begrijpen van de opdracht en het ontwikkelen van een manoeuvreidee.

Het resultaat van deze eerste stap is een beslissing, een manoeuvreidee. In tegenstelling tot het klassieke MDMP is er heel vroeg in het proces een beslissing. Dit manoeuvreidee wordt dan geëvalueerd op vlak van haalbaarheid, potentiële problemen, en beschikbare middelen (*test Coarse of Action* - COA). Het operationaliseren van het manoeuvreidee (*operationalize COA*) houdt onder meer de verdeling in van de opdrachten naar de onderenheden, het uitwerken

van een ritme en timings, en het toewijzen van middelen aan onder eenheden. *Wargaming* komt overeen met het maken van een mentale simulatie in *recognition-primed decision making* model. Door dit te doen, wordt het plan geëvalueerd, en operationeel uitgewerkt.

De elkaar overlappende vlakken kunnen in dit model parallel uitgevoerd worden. Zo zal op lagere echelons de mentale simulatie in parallel lopen met de evaluatie en operationalisering van het manoeuvre idee. Op hogere echelons zal dit eerder een onderscheiden fase worden.

Een belangrijk element in *wargaming* is de aftoetsing van het plan tegenover vijandelijke mogelijkheden. In tegenstelling tot klassieke MDMP, waarbij gewoonlijk drie manoeuvre ideeën afgetoetst worden tegenover het meest waarschijnlijke manoeuvre, is er bij RPM tijd om het enig ontwikkelde manoeuvre idee af te toetsen tegenover meerdere vijandelijke manoeuvres, en beter uit te werken.

Operationele aanpak en C2

In 2014 bracht het *Command and Control Research Program* (CCRP, 2014) een nieuw concept uit over '*Command and Control Agility*', geïnspireerd door militaire geschiedenis waaruit bleek dat bevelvoerders successen boekten als ze hun aanpak van C2 aanpasten aan de omstandigheden. De aanpassing van C2 liet toe om een aangepaste operationele aanpak te bewerkstelligen, die een significant voordeel opleverde tegenover de vijand.

C2 moet bevelvoerders en hun staf helpen om betere, en beter geïnformeerde beslissingen te nemen. Het Amerikaanse leger wordt geconfronteerd met een breed spectrum aan uitdagingen, gaande van traditionele oorlogsvoering over counter-terrorisme tot cyberoorlog, maar ook humanitaire operaties. Het spreekt voor zich dat de operationele aanpak in de verschillende domeinen aangepast is aan de omstandigheden. Daartoe dient ook de C2-aanpak aangepast te worden. Om een aangepaste C2-aanpak uit te werken, dient de operationele aanpak goed begrepen te worden. We concentreren ons hier verder op deze operationele aanpak.

Operationele aanpak is de beschrijving, door de bevelvoerder, van de acties die de troepen moeten uitvoeren om de gewenste militaire '*end state*' te bereiken (Joint Pub 5-0, 2011). De '*end state*' beschrijft het geheel van voorwaarden om de criteria voor het beëindigen van een conflict te bereiken. Het gaat om voorwaarden, niet om de actie zelf. Een voorbeeld van zo'n criterium is: Van land X gaat niet langer een offensieve dreiging uit naar zijn buurlanden.

De eerste stap in de operationele aanpak is het begrijpen van de strategie, met name de strategische doelstellingen en end state. Het begrijpen van het waarom van een opdracht is fundamenteel. Op basis van de strategie zal de bevelvoerder een end state en opdracht formuleren.

Om de operationele aanpak te ontwikkelen is kennis van de operationele omgeving noodzakelijk. De bevelvoerder moet zowel de huidige toestand, als de gewenste toestand kunnen beschrijven.

De meest kritische stap is de definitie van het probleem dat moet opgelost worden. Dit is niet eenvoudig, aangezien de operaties vaak complex en onzeker zijn, en in een dynamische omgeving plaatsvinden.

De laatste stap is formuleren hoe het probleem aangepakt wordt: doelstellingen worden bepaald, en de gewenste toestand wordt beschreven. Dit wordt aangevuld met wie de actie zal uitvoeren, het type actie dat uitgevoerd wordt, wanneer, waar en hoe de actie zal uitgevoerd worden.

Toegepast op een snel uitbreidende brand in een loods in een industriepark kan bovenstaande vertaald worden als volgt. De *end state* is een toestand waarbij de brand gedoofd is en er geen gevaar tot opflakkering meer is, zodat de rest van de omgeving gevrijwaard blijft. Hiertoe is het noodzakelijk dat er kennis is van de omgeving: afstand tussen de loodsen, compartimentering, bluswatervoorzieningen, opgeslagen goederen in de loods, ...

De definitie van het probleem is hier kritisch: de inhoud van de loods is mogelijk niet gekend, er is dus een grote mate van onzekerheid. Wat moet er in feite opgelost worden? De brand in de loods of de bedreiging van de naastliggende loodsen? Het is vaak beter om de loods te laten uitbranden en zich te concentreren op het vermijden van brandoverslag. Als de bevelvoerder hier de *end state* niet voor ogen houdt, riskeert hij te kiezen om de brand in de loods aan te vallen, terwijl dit geen enkel operationeel nut heeft om de *end state* te bereiken.

Tenslotte formuleert de bevelvoerder doelstellingen, zoals 'autopomp 1, u start onmiddellijk met koeling van de C-gevel om brandoverslag naar het naastliggende pand te voorkomen'.

Het doel van C2 is om sneller en effectiever beslissingen te kunnen nemen en te doen uitvoeren dan de tegenstander. Het is hierbij uitermate belangrijk om een gemeenschappelijk begrip van de operationele omgeving te hebben, ofwel een '*common operating picture*', verder een gemeenschappelijk beeld genoemd. De operationele omgeving is het geheel van omstandigheden en invloeden die effect hebben op de ontplooiing van middelen en de beslissingen van de bevelvoerder.

Een aangepaste C2-aanpak kan het toekennen van beslissingsbevoegdheden aan lagere echelons inhouden. Het is dan uitermate belangrijk dat er een goed begrip is van de ruimte waarin gewerkt wordt. Deze ruimte omvat:

- de operationele omgeving,
- de opdracht,
- de middelen van de organisatie.

4.1.2 Zweden

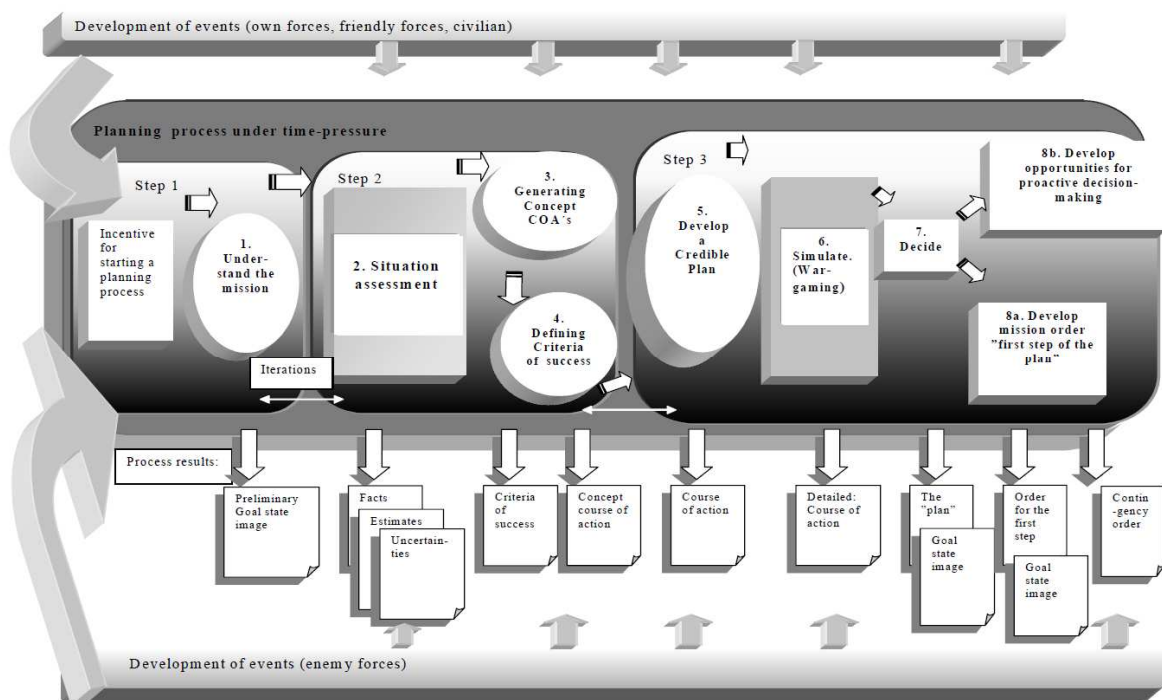
Het Planning Under Time-pressure model

In het Zweedse Nationale Defensiecollege werd in 2000 een model geïntroduceerd, gebaseerd op het *Recognitional Planning Model* van Schmitt en Klein (1999). Dit model, het *Planning Under Time-pressure* (PUT-) model, is dus gebaseerd op het onderzoek naar *Recognition Primed Decision Making*, maar houdt ook rekening met de ervaring uit traditionele militaire planningsprocessen (Thunholm, 2006).

Een reden voor de ontwikkeling van het PUT-model was dat tijdsdruk het moeilijk of onmogelijk maakt om de traditionele modellen, waarbij verschillende manoeuvres ontwikkeld en vergeleken worden, te gebruiken.

Figuur 5 toont het PUT-model. Het PUT-model bestaat uit 3 grote blokken:

1. Stap 1: Wat moet bereikt worden?
2. Stap 2: Hoe kan dit bereikt worden?
3. Stap 3: Hoe zou dit bereikt moeten worden?



Figuur 5: Het Planning Under Time-pressure (PUT-) model (uit Thunholm, 2006)

Het doel in de eerste stap is te verduidelijken wat minimum bereikt moet worden, op basis van een order of een (ongewenste) situatie die zich voordoet. Het komt er op neer om de opdracht te begrijpen, of bij gebrek aan een duidelijke opdracht, een opdracht te formuleren.

Thunholm (2006) geeft hierbij als opmerkingen dat er onder tijdsdruk een tendens is om te focussen op het meest kritische en om terug te grijpen naar gewoontes. Dit zorgt voor een tunnelvisie en het verlies van een 'open blik'. Om dit tegen te gaan probeert het PUT-model

de bevelvoerder aan te zetten om te denken in ‘*capabilities*’ in plaats van in te zetten eenheden.

In stap 2 wordt nieuwe informatie samengevoegd in een mentaal beeld van de ontstane situatie (*situation assessment*). Dit is iets wat doorheen het planningsproces voortdurend moet gebeuren. Klein (1989) concludeerde eerder dat ervaren bevelvoerders sterk het accent leggen op het grondig begrijpen van de situatie. Thunholm (2006) geeft de factoren mee die in beschouwing genomen moeten worden: toestand van de burgerbevolking, eigen troepen, vijandelijke troepen, derde partijen, terrein, weer en zichtbaarheid, krachtverhouding, mogelijke vijandelijke acties en de kwetsbare punten van de vijand. Deze factoren kunnen gegroepeerd worden in omgevingsfactoren (toestand bevolking, terrein, weer en zichtbaarheid, derde partijen), eigen middelen (eigen troepen), en risico’s (krachtverhouding en mogelijke vijandelijke acties).

Op basis van de opdracht en het *situation assessment* wordt een eerste maneuveridee (course of action) ontwikkeld.

In de derde stap tenslotte, wordt een plan ontwikkeld, dat ten minste volgende elementen bevat: acties die uitgevoerd moeten worden door de aangestuurde eenheden, de objectieven van elke eenheid, en de hoofdkrachtinspanning in elke fase van het plan.

Verschillen tussen het PUT-model en het traditionele militaire beslissingsmodel

Het grote verschil tussen het Zweedse PUT-model en het Amerikaanse MDMP is dat er slechts één *course of action* ontwikkeld wordt in het PUT-model. Daarnaast laat het PUT-model toe dat niet alle blokken van het model doorlopen moeten worden om tot een beslissing te komen; de ontwikkeling van een *course of action* kan gebeuren in elke stap van het planningsproces. Bovendien kan er tussen de verschillende stappen geïtereerd worden alvorens over te gaan naar een volgende stap. Tenslotte is de visie van het PUT-model dat de bevelvoerder de *course of action* bepaalt, waar in het MDMP de staf enkele *courses of actions* opstelt, evalueert en adviseert aan de bevelvoerder.

Verschillen tussen het PUT-model en het RPM

Hoewel het PUT-model geïnspireerd is op het RPM, zijn er toch enkele verschillen. Het RPM werd ontwikkeld voor ervaren bevelvoerders, die vroeg in het proces een *course of action* kunnen identificeren. Het PUT-model daarentegen leidt de bevelvoerder door het proces, zelfs als er nog geen herkenbare situatie is. Het PUT-model is dus ook geschikt voor onervaren bevelvoerders, zodat deze geen beroep moeten doen op een langdurig analytisch model.

Stap 2 van het PUT-model is niet aanwezig in het RPM. Het RPM voorziet dat de ontwikkeling van een *course of action* onmiddellijk volgt na het identificeren van de opdracht. Voor de meeste militairen zijn echte gevechten zeldzaam, waardoor de competentie om onmiddellijk een *course of action* te ontwikkelen na ontvangst van de opdracht of herkenning van een gevechtssituatie (bijv. het onder vijandelijke vuur vallen) eerder beperkt zal zijn.

Ten slotte legt Thunholm de nadruk op het goede begrip van de situatie, waar dit voor Schmitt en Klein geen deel uitmaakt van het planningsproces.

Resultaten van het PUT-model

Een vergelijkende studie tussen het traditionele Zweedse militaire *decision making proces* en het PUT-model wees uit dat er geen kwaliteitsverschil was tussen de plannen. Bovendien was het vertrouwen van de officieren, die het PUT-model gebruikten, in hun plan groter dan dat van de officieren die het traditionele model gebruikten. Zij die het PUT-model gebruikten, hadden significant minder tijd nodig om een plan te ontwikkelen.

Besluit

De verschillen tussen het PUT-model en MDMP tonen aan dat het PUT-model dichter ligt bij de werking van de hulpdiensten, in het bijzonder de brandweer, dan het MDMP. Bij de brandweer beschikt de bevelvoerder niet over een staf. Hij werkt in het algemeen maar één inzetplan uit, dat hem het meest geschikt lijkt volgens de gegeven situatie. Hij zal mogelijk ook geen succescriteria definiëren, maar eerder aftoetsen of zijn plan overeenstemt met de door hem beoordeelde toestand (*situation assessment*).

Voor de meeste militairen zijn gevechtssituatie zeldzaam. Voor de meeste brandweer-officieren zijn grote incidenten, of crisissen, ook zeldzaam. Een model vergelijkbaar met het PUT-model is dan meer aangewezen dan het RPM, aangezien dit model de bevelvoerder toch begeleidt in zijn beslissing, zonder te vervallen in een analytisch model.

Thunholm legt de nadruk op het begrip van de opdracht, en de factoren die in beschouwing genomen moeten worden voor *situation assessment*.

Tenslotte wijst onderzoek uit dat het PUT-model kwalitatieve resultaten geeft, in een kortere tijdsspanne en met meer vertrouwen .

4.1.3 Nederland

De Joint Doctrine Publicatie 5 Commandovoering (Joint Doctrine, 2012) geeft aan dat er naast het rationele model van besluitvorming nog andere vormen bestaan, gebaseerd op percepties, beelden, en zelfs belangen en macht.

Het cyclische karakter van besluitvorming wordt benadrukt. Na een analysefase, waarin een beeld wordt gecreëerd en doelen bepaald worden, is er een fase van oordeelvorming. De evaluatie van de uitvoering leidt tot een bijgesteld beeld, en het opnieuw beginnen van de cyclus.

Voor een efficiënte en doeltreffende inzet van de middelen is een gemeenschappelijk begrip van de situatie, ofwel *shared situational awareness*, essentieel. Het gaat verder dan het beeld van de omgeving, er is sprake van een gedeeld begrip van de situatie, en inschatting van mogelijke acties en verhoudingen tussen groepen in de omgeving.

Volgens de Joint Doctrine Publicatie 5 Commandovoering bestaat situatiebewustzijn uit volgende elementen:

- het *joint common operational picture*, een gemeenschappelijk operationeel beeld
- de status en mogelijke intenties van de tegenstander
- de status, gereedheid en het voortzettingsvermogen van de eigen eenheden
- de locaties en acties van andere groepen van belang
- informatie over de omgeving (geografisch, meteorologisch, oceanografisch en hydrografisch)

Deze informatie dient zodanig gepresenteerd te worden dat alle betrokkenen dezelfde perceptie hebben van de situatie. Een adequaat informatiemanagement kan hieraan bijdragen.

4.1.4 België

In defensie wordt aan bevelvoerders vanaf het niveau sergeant aangeleerd om een gevechtsbeoordeling te maken na ontvangst van een opdracht. De beslissingen die een bevelvoerder moet nemen, worden beïnvloed door een groot aantal factoren. Om een zo objectief en volledig mogelijk denkproces te volgen om de beste of minst slechte oplossing te vinden, wordt een model aangeleerd: de gevechtsbeoordeling.

De informatie die beoordeeld wordt, kan onderverdeeld worden in 4 factoren: opdracht, milieu, vijand en middelen. Na studie van deze beoordelingsfactoren moet een besluit kunnen genomen worden over de 6 elementen die een maneuver kenmerken: houding, objectief, dispositief, as, ritme en termijnen. Dit leidt dan tot een antwoord op volgende vragen: Wat moet de eenheid juist doen? Waar? Wanneer? Hoe? Met welke middelen?

Beoordelingsfactoren

- Opdracht: Aan de eenheid kunnen expliciete, maar ook impliciete opdrachten gegeven worden. Ook de burens en steuneenheden krijgen opdrachten, die mogelijk een impact hebben op het eigen maneuver. Het doel van de commandant van het hogere echelon is leidend tijdens de analyse van de eigen opdracht.
- Milieu: Het milieu omvat zowel het terrein, meteo, bevolking, infrastructuur, andere diensten en media. In het terrein kunnen toegangswegen, hindernissen, dekkingen, kritieke punten en waarnemingsposten gezocht worden. De bevolking kan gunstig of ongunstig gezind zijn, of neutraal. Meteo, waaronder ook zichtbaarheid, kan het verloop van operaties beïnvloeden. De invloed van (aanwezigheid van) media is sinds de Golfoorlog in 1991 een duidelijke factor waarmee rekening gehouden moet worden.
- Middelen: De middelen omvatten de beschikbaarheid, mogelijkheden en het moreel van de eigen troepen. Het gaat dus niet enkel om wat standaard aanwezig is in de eenheid, maar ook om welke versterking er is of welke delen van de eenheid niet aanwezig zijn, of slechts beperkt beschikbaar in tijd en ruimte.

- Vijand: Niet alleen de huidige – statische – toestand, maar ook de mogelijke vijandelijke acties moeten beoordeeld worden.

Maneuverelementen

- Houding: De houding bepaalt de soort actie (methode) die tegen de vijand ondernomen moet worden.
- Objectief: Het objectief materialiseert het einddoel van de actie. Dit is meestal bepaald door een terreingedeelte.
- Dispositief: Het dispositief is de verdeling van alle middelen van de eenheid in het terrein.
- As: De as is de toegangsweg waarover de bevelvoerder zijn voornaamste actie wil uitvoeren.
- Ritme: Het ritme bepaalt de opeenvolging van het inzetten van de middelen in tijd en ruimte.
- Termijn: De termijn situeert de voorziene operatie in de tijd, door het ogenblik van zijn begin of einde te bepalen.

Synthesefase

De beoordelingsfactoren en manoeuvrelementen worden tegenover elkaar gezet in een matrix. In deze matrix (Figuur 6) wordt gevisualiseerd door welke factor de verschillende manoeuvrelementen beïnvloed worden:

	Houding	Objectief	As	Termijn	Ritme	Dispositief
Opdracht	bepaald	bepaald of te precise- ren door ↓	bepaald of te precise- ren door ↓	bepaald of te precise- ren door ↓	bepaald of te precise- ren door ↓	actie te preciseren door ↓
Milieu		↓	↓		↓	↓
Vijand		↓	↓	↓	↓	↓
Middelen				↓		↓

Figuur 6: Gevechtsbeoordeling

Zo wordt in defensie de houding enkel bepaald door de opdracht die de eenheid van de hogere commandant meekrijgt. Het dispositief daarentegen wordt bepaald door de opdracht, het milieu, de vijandelijke mogelijkheden en de middelen. De beïnvloeding door het terrein uit zich bijvoorbeeld door mogelijke toegangswegen en hindernissen. De vijand kan een actie van de eigen eenheid verhinderen door bijvoorbeeld de aanleg van een mijnenveld. Als de eigen eenheid niet over artilleriesteun beschikt (middelen), dan is het aantal manoeuvres beperkt.

Na analyse van de beoordelingsfactoren zullen enkele manoeuvrelementen bepaald zijn. Voor andere manoeuvrelementen zijn er mogelijk nog meerdere opties. In functie van de criteria opgelegd door de commandant zullen deze verder ingevuld worden. Voorbeelden van zulke criteria zijn veiligheid, snelheid en verrassing.

De synthesefase leidt uiteindelijk tot het formuleren van een bevel (Figuur 7):

	Houding	Objectief	As	Termijn	Ritme	Dispositief
Opdracht	Wat?	Waar?	Langs waar?	Wanneer?	Hoe?	Waarmee?
Milieu						
Vijand						
Middelen						

Figuur 7: Noodzakelijke elementen in een bevel

Het bevel kan kort zijn, en louter de vragen beantwoorden die in Figuur 7 worden opgeworpen. Een meer uitgebreid bevel wordt gegeven in de vorm van een OSMEALQ, een mnemotechnisch woord dat staat voor *Orientation, Situation, Mission, Execution, Administration and Logistics, Liaison and Commando*, en *Questions*.

In *orientation* wordt een overzicht gegeven van het terrein waarin gewerkt zal worden. *Situation* (toestand) beschrijft de beoordelingsfactoren. De opdracht (*mission*) wordt uitgedrukt in de vorm van een taak met een einddoel. Hiermee wordt de houding opgelegd. In de uitvoering (*execution*) worden de antwoorden op de vragen Waar?, Wanneer?, Hoe? en Waarmee? gegeven. Voor grotere operaties wordt dit nog aangevuld met informatie over logistiek en communicatie.

Opmerking

Een belangrijke opmerking hierbij is dat dit denkproces generiek is. Of men nu in planningsfase zit, waar er veel tijd is om de beoordelingsfactoren te verzamelen en bestuderen, of men wordt plots geconfronteerd met een onvoorziene gebeurtenis, dit denkproces kan steeds toegepast worden.

Zo kan de bevelvoerder van een sectie (een groep van ongeveer 9 soldaten) die plots onder vuur valt, op het eigenste moment een beoordeling maken van het milieu, de vijand en zijn middelen. Op basis daarvan maakt hij razendsnel een plan om zijn sectie bevelen te kunnen geven.

Dit model kan heel analytisch uitgewerkt worden. Er kunnen verschillende maneuvrideeën gevormd worden, die tegen elkaar afgewogen worden, zoals in de traditionele militaire besluitvormingsprocessen. Anderzijds zijn er veel overeenkomsten met het Zweedse PUT-model. Er is een sterke nadruk op *situation assessment*, in casu de beoordelingsfactoren. Het model leidt de (onervaren) bevelvoerder door het denkproces, door een richtlijn mee te geven voor de factoren die een invloed op de besluitvorming kunnen hebben.

Het denkproces is ook onafhankelijk van het niveau waarop men beslissingen neemt. Het kan gebruikt worden door de bevelvoerder in eerste lijn, maar ook door de hoogste niveaus. Het verschil zit in de omvang en variatie van de beoordelingsfactoren en manoeuverelementen.

De compagniecommandant beschikt qua middelen over 3 pelotons en een sectie zware wapens. De pelotonscommandant daarentegen beschikt over 3 secties. Zij gebruiken beiden het zelfde denkproces, maar de mogelijke manoeuvres van de pelotonscommandant zijn beperkter.

De gevechtsbeoordeling is een permanente opdracht. Elke verandering van een factor, zij het nu van het milieu, de vijand of de eigen middelen, kan een invloed hebben op een eerder genomen besluit.

4.2 Brandweer

4.2.1 Nederland (FABCM)

Hazebroek et al (2014) delen commandovoering op in proces en aanpak. Het proces beschrijft op welke manier beslissingen worden genomen, bekend gemaakt en opgevolgd. De aanpak beschrijft wat de brandweer doet op het terrein.

Commandovoering

Brugghemans, Groenendaal, en Helsloot (2014) brachten de inzichten in *Naturalistic Decision Making*, en meer bepaald *Recognition Primed Decision Making*, samen en presenteerden deze aan de hand van een model voor frontlijnsturing (in defensie meer algemeen commandovoering genoemd) voor de brandweer. Frontlijnsturing heeft hier betrekking op de aansturing van mensen die geconfronteerd worden met problemen die een acute aanpak vergen in een omgeving met veel zintuiglijke prikkels.

De auteurs onderscheiden drie specifieke gevallen waarin RPD tot onbevredigende beslissingen kan leiden:

1. de frontlijnwerker kan door de omgeving op het verkeerde been worden gezet of de omgeving is te groot, zodat de omvang niet kan overzien worden
2. ervaring kan misleidend werken: beslissers moeten geldige conclusies kunnen trekken over de omgeving, en ze moeten de kans gehad hebben om de omgeving te leren kennen
3. er kan zich een nieuwe situatie voordoen, waarmee de frontlijnwerker geen ervaring heeft.

De vijf stappen van cybernetische modellen brachten ze onder in het FABCM-model. FABCM staat voor Factfinding, Analyse, Besluitvorming, Communicatie en Monitoring. Van dit model pikken we er hier de fases factfinding en analyse uit, vermits deze cruciaal zijn voor een goede besluitvorming.

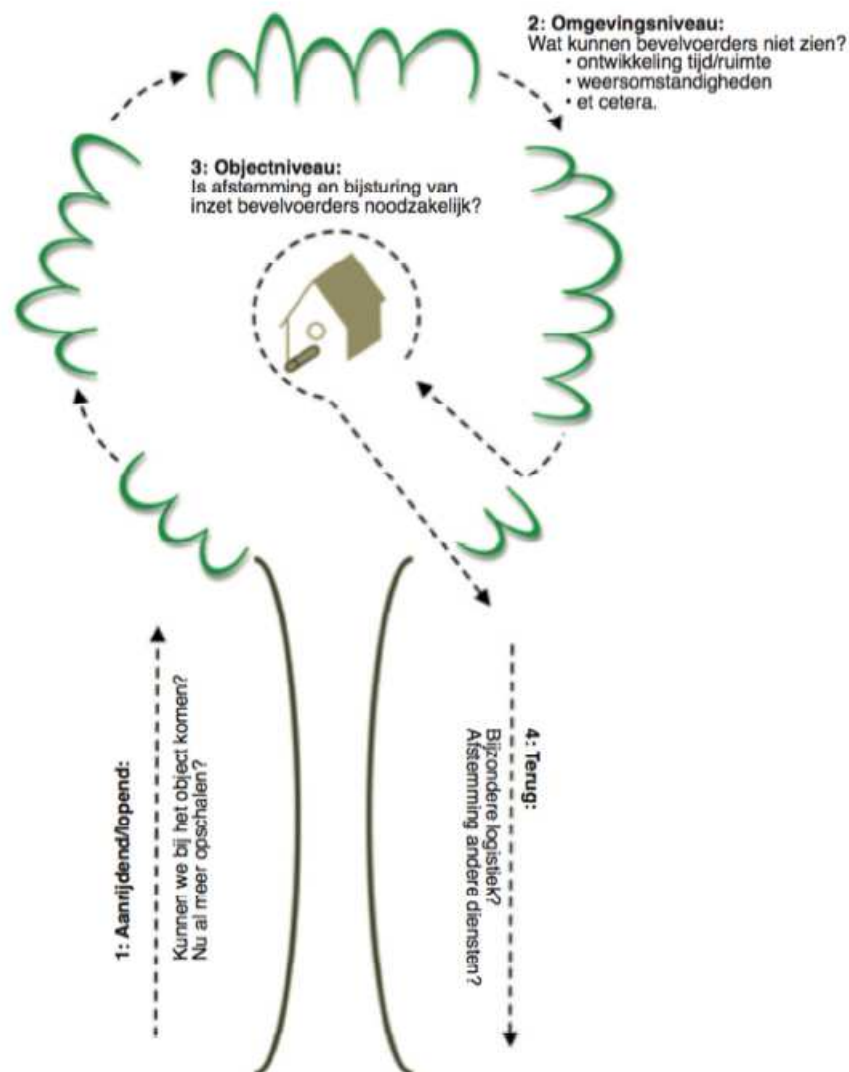
Gezien het belang van situatiebewustzijn bij het nemen van beslissingen, is het belangrijk dat een juiste inschatting van de situatie gemaakt kan worden. Factfinding, of het inwinnen van informatie, speelt hierin een grote rol. Het waarnemingsvermogen en werkgeheugen van mensen is echter beperkt. Bovendien vervallen veel mensen in het patroon van informatie zoeken die hun stelling bevestigt, waardoor essentiële elementen van informatie verloren gaan.

De auteurs adviseren dan ook dat brandweerofficieren doelbewust moeten handelen en zich beperken tot enkele cruciale beslissingen. Daarnaast bevelen ze aan om het informatiezoekgedrag te reguleren door tijd te kopen, en deze te gebruiken om de incidentbestrijding bewust te analyseren.

In de analysefase beoordelen beslissers de situatie. De betekenis van het probleem in het heden en de projectie ervan in de toekomst dienen bepaald te worden. Dit komt er eigenlijk op neer om een opdracht te bepalen.

Wanneer de beslissing op basis van herkenning niet gebruikt kan worden of niet het gewenste resultaat oplevert, dan schakelt de bevelvoerder over op het analytische systeem. Daar waar ervaren bevelvoerders zo goede beslissingen kunnen nemen bij complexe problemen, blijkt dat voor onervaren bevelvoerder niet het geval te zijn.

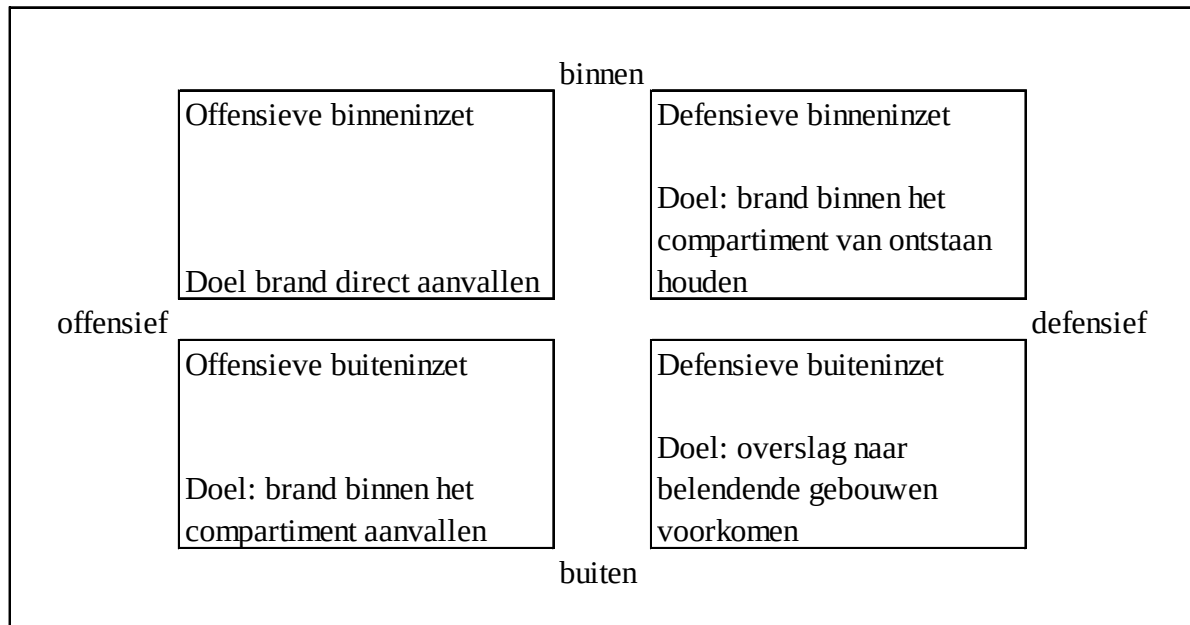
Het FABCM-model kan visueel voorgesteld worden als een boom (Groenendaal et al, 2014, Figuur 8). Deze is onderverdeeld in vier fases, die overeenkomen met de fysieke afstand van de bevelvoerder ten opzicht van het incident. In de eerste drie fases ligt de nadruk op informatie inwinnen, in de vierde fase op de analyse van de situatie.



Figuur 8: Boommodel (uit Groenendaal et al, 2014)

Aanpak

De aanpak wordt onderverdeeld in tactiek, techniek en formatie (Hazebroek et al, 2014). In Nederland onderscheidt men vier tactieken, gevisualiseerd door het kwadrantenmodel (Figuur 9, voor gebouwbrandbestrijding):



Figuur 9: Kwadrantenmodel (naar een afbeelding van Oomes, 2011)

Bij elke tactiek wordt ook een doel bepaald, wat belangrijk is voor het gezamenlijk beeld van iedereen die bij het incident betrokken is.

De operationele doctrine in Nederland (Hagen et al, 2014) kent vier niveaus:

- strategie, waarin het doel bepaald wordt dat de brandweer wil bereiken.
- tactiek, waarin de methode wordt beschreven die gehanteerd wordt om het incident te bestrijden. Voor gebouwbrandbestrijding zijn er vier tactieken (methodes), gevat in het kwadrantenmodel.
- techniek, waarin de middelen worden beschreven om de gekozen tactiek uit te voeren. Hieronder verstaat men onder meer een inzet met hoge druk, met lage druk, rookgaskoeling, ventilatie, gevel koelen, ...
- werkmethode, waarin beschreven wordt hoe een bepaalde techniek wordt uitgevoerd.

Als het doel redding is, dan kan er bijvoorbeeld worden gekozen voor een offensieve binneninzet met hoge druk.

Met formatie, ten slotte, wordt bedoeld wie (welk team) welke techniek op welke plaats uitvoert.

4.2.2 Frankrijk (*Feu de Forêts*)

De Franse brandweer is nog sterk op militaire leest geschoeid, zeker in het domein van natuurbrandbestrijding. Getuige hiervan zijn het sterke *incident command system*, de vooraf bepaalde boodschappen, het gestandaardiseerde kaartmateriaal, en het mee ontwikkelen van een commandostructuur bij opschaling.

Een cruciaal element in de snelle opschaling en efficiënte bestrijding van natuurbranden in Frankrijk is beeldvorming. Alle leidinggevendenden worden in Frankrijk op dezelfde manier opgeleid. Zo heeft de brandweerofficier die het geheel van interventieploegen aanstuurt hetzelfde beeld als brandweerofficier in het terrein. Zo heeft iedereen hetzelfde beeld van de brand als die beschreven wordt met gestandaardiseerde boodschappen, en met gestandaardiseerde symbolen op gestandaardiseerde kaarten wordt genoteerd.

Het strategische concept '*feux de forêts*' wordt beschreven in 2 fundamentele principes en 4 hoofdobjectieven. De 2 fundamentele principes zijn:

- een globale aanpak, die verder gaat dan louter preventie en brandbestrijding. Alle acteurs, ongeacht hun bevoegdheden, moeten hun activiteiten inschrijven in een gemeenschappelijk en coherent kader dat het resultaat is van een globale aanpak.
- anticipatie. Door het evolutieve karakter van natuurbranden is anticipatie een absolute noodzaak. Men tracht het probleem van natuurbranden zo ver mogelijk voor te blijven, op elk ogenblik en in alle omstandigheden.

De tactische redenering voor het bestrijden van natuurbranden bestaat, na de onmiddellijke acties, uit een analyse van de interventiezone, van het gevaar en van de beschikbare middelen. Op basis van hiervan wordt een manoeuvre idee ontwikkeld, dat leidt tot het geven van een order (in de vorm van SAOIELC – *situation, anticipation, objectif, idée de manoeuvre, exécution, logistique, commandement*). De tactische redenering geeft een antwoord op de volgende vragen: Waarom? Wat? Waarmee? Waar(langs)? Tegen Wat? Hoe? Wanneer?

De interventiezone wordt geanalyseerd op basis van 3 factoren:

- de topografie: reliëf, (spoor)wegen, waterlopen, bluswatervoorzieningen, hoogspanning, communicatie, begroeiing, gevoelige punten, bewoning, ...
- de bevolking: bedreigd of in de toekomst bedreigd, lokale bevolking, toeristen, media, autoriteiten, ...
- de meteorologische en astronomische gegevens: temperatuur, wind, luchtvochtigheid, voorspellingen, zonschijn, ...

Het doel hiervan is om de omgeving, waarin gewerkt wordt, te kennen; en dit vooral om de moeilijkheden van het milieu en de mogelijkheden van beschikbare hulpmiddelen te kunnen inschatten.

De anticipatie wordt reeds duidelijk in het overbrengen van een situatierapport (*'le compte rendu'*) na een verkenning en onmiddellijke acties. Deze '*compte rendu*' bestaat uit volgende elementen:

- *je suis*: functie die de boodschap geeft, met plaatsvermelding
- *je vois*: beschrijving van de brand
- *je prévois*: anticipatie
- *je fais*: onmiddellijke acties
- *je demande*: vraag naar versterking

De anticipatie is een beschrijving van het gevaar, op basis van de actuele situatie, topografie, meteorologische gegevens en kennis van het brandverloop van natuurbranden.

De operationele capaciteit van een '*groupe d'intervention feux de forêts*' (GIFF) is op voorhand bepaald, meer bepaald door de uniforme samenstelling. Dit wordt doorgetrokken naar de grotere gehelen: colonnes, blusvliegtuigen en –helikopters.

Voor de GIFF, maar ook voor andere eenheden, zijn mogelijke manoeuvres bepaald, zoals:

- in een offensieve actie zijn er 3 mogelijke manoeuvres: aanval van het front, aanval van een flank of jalonneren, én het doorboren van een flank,
- in een defensieve actie zijn er 2 mogelijke manoeuvres: verdediging van een gevoelig punt, het installeren van een steunlijn,
- in veiligheidsmodus: zelfbescherming van de GIFF,
- ondersteunende opdrachten, vooral met betrekking op verplaatsing en bevoorrading.

Het type maneuver op zich is voldoende om te beschrijven wat er moet gebeuren, hoe, en waarmee. Dit moet nog aangevuld worden met de antwoorden op de vragen waarom, (langs) waar, wanneer en waartegen.

Het belang van de analyse van de interventiezone en de anticipatie, maar ook het overzicht over de beschikbare middelen wordt ook duidelijk in de samenstelling van de commandopost. In de '*PC Colonne*' zijn, naast de commandant, 2 functies voorzien:

- renseignements: Deze functie houdt zich bezig met de verdere analyse van de interventiezone, zowel wat betreft topografie, bevolking, als meteo. Hij informeert zich over de evolutie van de brand en meteo, én houdt het overzichtsbord van de tactische toestand actueel.
- moyens: Deze functie houdt een overzicht over de reeds beschikbare middelen en de middelen die op komst zijn.

In de '*PC de Site*' wordt dit uitgebreid naar 5 functies, met een onderscheid tussen een zone voor operaties en een zone voor reflectie. In deze laatste zone zijn 2 functies voor officieren die zich bezig houden met de anticipatie (het voorstellen van toekomstige manoeuverideeën) en de balans tussen de nodige en beschikbare middelen. In de zone voor operaties houdt de officier renseignements het overzichtsbord van de tactische toestand actueel.

Dit overzichtsbord (Figuur 10) geeft ook visueel de tactische redenering weer.

Interventie-idee	Uitvoering	Logistiek	Bevel
Anticipatie	Algemene gegevens		
Objectieven			
Situatie			

Figuur 10: Overzichtsbord van de tactische situatie en tactische redenering

Op dit bord wordt een grafische voorstelling gemaakt van de tactische toestand in het grote witte vlak. De situatie en te bereiken objectieven worden aan de linkerkant genoteerd. Op basis hiervan én van de anticipatie wordt een interventie-idee ontwikkeld. Bij de uitvoering worden de deelopdrachten aan de onder eenheden toegewezen. Dit mondt tenslotte uit in een bevel voor elke onder eenheid.

4.2.3 Verenigd Koninkrijk

Dynamische risico-analyse

De *Fire and Rescue Manual Volume 2 Fire Service Operations – Incident Command* (2008) beschrijft uitvoerig het *incident command system*, waaronder de taken die een *incident commander* moet uitvoeren.

De hoofdprioriteit van de *incident commander* is de veiligheid van iedereen die bij het incident betrokken is. Om die reden wordt voortdurend een ‘*dynamic risk assessment*’ (DRA – dynamische risico-analyse) uitgevoerd. Dat is een continue beoordeling van de risico’s in een snel veranderende omgeving. De DRA resulteert in een ‘tactische mode’: offensief, defensief of transitair.

Van zodra een opdracht is gegeven, zal de *incident commander* de situatie beoordelen door een risico-analyse uit te voeren. Hij moet daarbij de gevaren identificeren voor het personeel, de bevolking en omgeving. Een goed overzicht over de beschikbare middelen is noodzakelijk om een beslissing te kunnen nemen over het meest geschikte plan.

Bij MIRG (*Maritime Incident Response Groups*) gebeurt een eerste risico-analyse reeds voor de MIRG-teams ontplooid worden. Het formulier (MIRG EU SOP 1, 2013) waarmee aan MIRG-teams een opdracht gegeven wordt bevat informatie over

- het type hulp dat nodig is.
- het schip, waaronder lading, maar ook de toestand van de vaste installaties.
- beschikbare communicatiemiddelen en transportmiddelen. Het aantal en type van helikopters bepaalt immers mee welk materiaal kan meegenomen worden, en hoe het verdeeld wordt over de helikopters.
- mogelijk andere gevaren, en de reeds door de bemanning ondernomen acties. Als er doelbewust schade is toegebracht aan een schip, of in geval van een terroristische actie, dan zal MIRG niet ingezet worden.

De *incident commander* vergelijkt de risico’s ten opzichte van het resultaat van de actie. Hierbij houdt hij steeds de volgende filosofie voor ogen, die ook bij de *Fire and Rescue Service* gebruikt wordt:

- *Firefighters will take some risk to save saveable lives.*
- *Firefighters may take some risk to save saveable property.*
- *Firefighters will not take any risk at all to try to save lives or properties that are already lost.*

Een gevolg hiervan is dat MIRG bijvoorbeeld ook niet zal ingezet worden als de uitbreiding van het incident (brand of gevaarlijke stoffen) niet kan tegengegaan worden (MIRG EU SOP 6, 2013).

Een kritiek op deze risico-analyse is dat ze subjectief is (Okoli et al, 2016; Tissington en Flin, 2005). Zowel de ervaring met de situatie, als de interpretatie ervan hebben een invloed op de

manier waarop iemand risico's inschat. Dit is een reden waarom in bedrijven een risico-analyse in groep gebeurt.

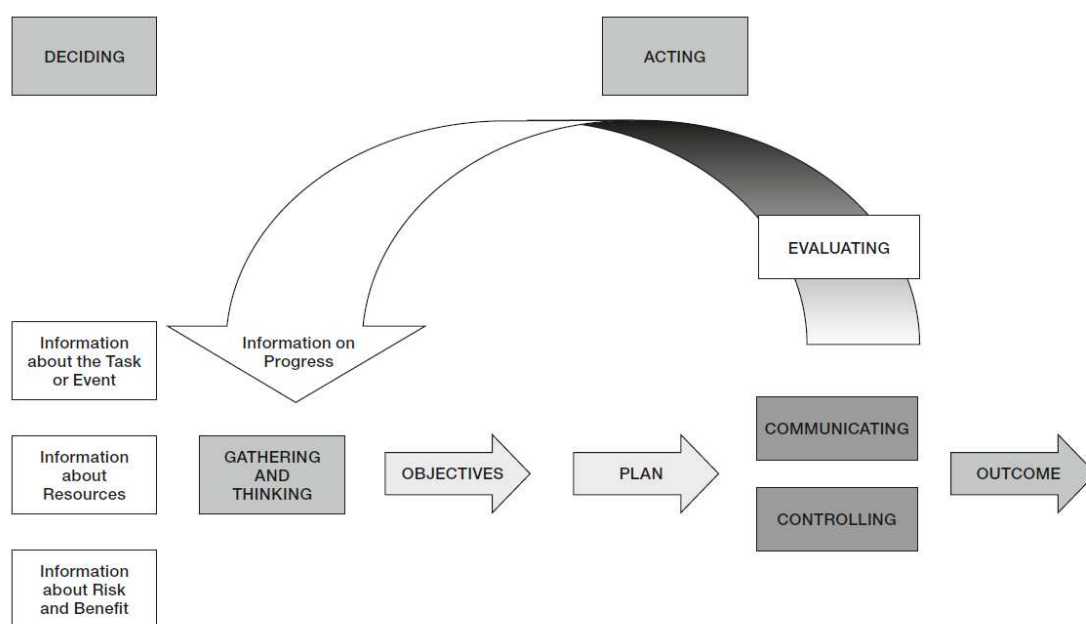
Het is bovendien nergens beschreven wat nu precies de elementen zijn die meegenomen moeten worden in een risico-analyse. Enerzijds zorgt dit ervoor dat het model van dynamische risico-analyse heel flexibel te gebruiken is, anderzijds is het voor onervaren bevelvoerders minder duidelijk op welke omgevingsfactoren ze zich moeten concentreren.

Na het uitvoeren van een DRA en het bepalen van een tactische mode zal de *incident commander* een analytische risico-analyse (*analytical risk assessment, ARA*) (laten) uitvoeren. Deze ARA wordt verplicht genoteerd. Zo worden de bevindingen van de *incident commander* gedocumenteerd, en kan de doeltreffendheid van de genomen maatregelen geëvalueerd worden.

In de *Fire and Rescue Manual* (FRM, 2008) wordt verwezen naar het onderzoek naar *Naturalistic Decision Making* als een beschrijving van de psychologische processen bij bevelvoerders bij het nemen van beslissingen. Terecht wordt opgemerkt dat dit een beschrijving is van het besluitvormingsproces, en geen middel om de besluitvorming te verbeteren.

Model van de London Fire Brigade

De *London Fire Brigade* heeft een model ontwikkeld om bevelvoerders te helpen in besluitvorming (Figuur 11). Het is een cyclisch model dat als middel kan gebruikt worden bij de dynamische risico-analyse. Het model bestaat uit twee grote blokken: beslissen (*deciding*) en handelen (*acting*). In het kader van dit werk concentreren we ons op het eerste blok: beslissen. Dit omvat het inwinnen van informatie, het bepalen van doelen en het opstellen van een plan.



Figuur 11: Model van de *London Fire Brigade* (uit FRM, 2008)

Het inwinnen van informatie (*gathering and thinking*) is gebaseerd op vier bronnen van informatie:

1. taak of gebeurtenis. Dit omvat onder meer een beschrijving van de omgeving, van (de oorzaak van) het probleem, de dynamiek van de toestand, betrokken personen, ...
2. middelen. Dit omvat de medewerkers, uitrusting, informatiebronnen, andere (hulp)diensten, ...
3. risico's en baten. Hier dient de bevelvoerder de personen en infrastructuur die mogelijk gevaar lopen, in ogenschouw te nemen, én de baten van een specifieke inzet in te schatten.
4. voortgang van het incident. Terwijl het incident zich verder ontwikkelt, zal de bevelvoerder nieuwe informatie krijgen. Deze dient verwerkt te worden om eventueel de plannen of doelen aan te passen.

Als de beschikbare informatie is verzameld, stelt de bevelvoerder een aantal doelen voorop, die bereikt moeten worden om het incident te kunnen beëindigen. Door duidelijke doelen te stellen, weet iedereen die betrokken is in welke richting gewerkt moet worden om het incident te beëindigen. De hoofdbekommernis van de bevelvoerder is een vermindering van het risico voor alle betrokken personen.

In de planningsfase worden de vooropgestelde doelen in plannen uitgewerkt. Hierbij is de vermindering van risico's tot een aanvaardbaar niveau de leidraad. Bij het opstellen van plannen zullen er conflicterende prioriteiten zijn, onder meer door de beschikbaarheid van middelen, richtlijnen voor veilig werken, belangen van andere diensten, ... Hiermee moet de bevelvoerder rekening houden in zijn plan. Hij dient er tevens voor te zorgen dat voldoende middelen beschikbaar zijn om het plan uit te voeren.

In een dynamisch wijzigende omgeving moet men er mee rekening houden dat plannen kunnen wijzigen.

4.3 Hulpdiensten in België

4.3.1 Het IBOBBO-model: multidisciplinair en brandweer

Het IBOBBO-model werd al voorgesteld in hoofdstuk 1.

Bij de beeldvorming wordt de nadruk gelegd op het belang van een gemeenschappelijk beeld van de situatie. Zo is in internationale hulpverlening een goed assessment van de situatie de eerste cruciale stap. In dit assessment wordt bekeken wat de impact is en welke middelen nodig zijn. Vergelijken we dit met het PUT-model, dan herkennen we hier ook weer de factoren die de omgeving en risico's beschrijven (impact) en de eigen middelen.

Alvorens een beeld te kunnen vormen dient de informatie verzameld te worden. Het is van belang dat degene die informatie verzamelt, dit gericht doet. De informatie die gezocht wordt is diegene die nodig is om een beslissing te kunnen nemen, of die een beslissing kan beïnvloeden (determinerende informatie). In de brandweeropleidingen wordt aan bevelvoerders meegegeven dat een verkenning moet worden uitgevoerd. Er wordt echter geen structuur meegegeven om uit deze verkenning nuttige informatie te halen. Voor een onervaren bevelvoerder is het dan ook niet eenvoudig om gericht op zoek te gaan naar mogelijk determinerende informatie.

Wat oordeelvorming betreft, benadrukken de auteurs (Bruelemans et al, 2015) dat het expliciet formuleren van keuzes het vormen van een oordeel zal bevorderen en dat men het advies van een expert moet inschakelen om gefundeerd te kunnen oordelen.

IBOBBO wordt niet enkel multidisciplinair aangeleerd, maar vormt ook bij de brandweer de kern van het besluitvormingsproces.

4.3.2 Politie

Bij de politie vindt men in het kader van de ordehandhaving elementen terug van de gevechtsbeoordeling van defensie, waarschijnlijk een gevolg van het feit dat de Rijkswacht voor de politiehervorming deel uitmaakte van defensie.

De voorbereiding van een ordedienst begint met een risico-analyse. Bij een betoging bijvoorbeeld, worden met manifestanten op voorhand afspraken gemaakt over toegelaten acties en het traject. Gevoelige punten worden aangeduid, er wordt nagegaan of er potentiële amokmakers aanwezig kunnen zijn. In sommige gevallen kunnen het weer, de periode in het jaar of een gebeurtenis in het buitenland een rol spelen in de beoordeling van de risico's.

Een bevel is bij de politie steeds opgebouwd uit dezelfde onderdelen. Hiervoor gebruikt men het mnemotechnisch woord FORDT, dat staat voor:

- Finaliteit: actiemodus. Deze kan offensief of defensief zijn. De actiemodi zijn op voorhand gedefinieerd, bijvoorbeeld patrouilleren, uiteendrijven, kanaliseren, terugdrijven, ...
- Objectief: een terreingedeelte, een individu of een groep mensen
- Richting: werkrichting
- Dispositief: de verdeling van de middelen in het terrein
- Termijn: timing, begin en einde actie, ...

De elementen in FORDT komen inhoudelijk overeen met de manoeuurelementen in de gevechtsbeoordeling van defensie, op het ritme na. In het geval van een onmiddellijke politionele reactie op een ongewenste actie tijdens een ordedienst, zal de nood om een ritme op te leggen eerder klein zijn. De opeenvolging van acties kan ook begrepen worden onder de actiemodus die op voorhand gedefinieerd is.

4.4 Samenvatting

Uit de bovenstaande beschrijving van modellen in defensie, bij de brandweer en bij de politie blijkt dat verschillende elementen vaak terugkomen.

Beoordelingsfactoren

Tabel 2 geeft een overzicht van de factoren waarop een beoordeling gebaseerd is. In de militaire modellen vindt men steeds volgende factoren terug:

- omgevingsinformatie, met inbegrip van de bevolking, derde partijen en infrastructuur,
- beschikbare middelen,
- vijandelijke mogelijkheden.

Bij de brandweer is de coherentie minder groot, maar de factoren die daar terugkomen, vindt men ook terug in de militaire modellen.

Voor sommige factoren is de vergelijking minder direct, zoals voor ‘anticipatie’. Als men echter de betekenis van de term in detail bekijkt, dan komt dit overeen met mogelijke acties van de vijand. Waarbij een brand (een gevaar) gelijk gesteld wordt aan een vijand.

Voor de eerste factor, de opdracht, is de overeenkomst minder groot. In defensie geeft de commandant aan onder eenheden een expliciete opdracht, onder de vorm van een bevel of operatie-order. De uitvoering van zo’n expliciete opdracht kan nog impliciete opdrachten inhouden, zoals bijvoorbeeld contact leggen met de buureenheden of steunen eenheden. Dit blijkt echter uit een analyse van het operatie-order.

De brandweer daarentegen wordt door middel van een alarmering uitgestuurd voor een opdracht. Een autonome eenheid van de brandweer, meestal een autopomp, krijgt daarbij geen expliciete opdracht van een hogere bevelvoerder. Pas bij aankomst van een officier op de plaats van interventie zal de bevelvoerder van een autopomp expliciete opdrachten krijgen. Zulke autonome brandweereenheden worden ook wel zelfsturende teams genoemd. Het commandotype dat hierbij hoort, is *swarming*: zelfsturende teams die onderling de inzet afstemmen (Hazebroek et al, 2014).

De algemene opdrachten van de brandweer zijn bepaald in de wet van 15 mei 2007 betreffende de civiele veiligheid. In dit kader moet de bevelvoerder opereren, maar in functie van de omstandigheden zal hij

- ofwel een prioriteit moeten bepalen voor het uitvoeren van de meest dringende opdrachten, bijvoorbeeld de keuze tussen eerst redden of eerst blussen,
- ofwel de opdracht preciseren, bijvoorbeeld bij het bestrijden van brand kiezen tussen het aanvallen van de brand of het voorkomen van uitbreiding.

In die zin zal de bevelvoerder een oordeel moeten vellen over de algemene opdracht die hem is toegewezen door de alarmering.

De militaire vorm van redeneren en opdrachten geven vindt men wel terug bij de Franse manier van natuurbrandbestrijding. De grootschaligheid ervan dwingt de brandweer mogelijk naar een militair model.

Maneuverelementen

Tabel 3 geeft voor verschillende modellen de elementen weer waarmee de bevelvoerder kan ‘spelen’ om een opdracht uit te voeren. Hoewel deze elementen anders genoemd worden, zijn er, net zoals bij de beoordelingsfactoren, grote overeenkomsten tussen de militaire modellen en de modellen van de civiele hulpdiensten.

Het model van de Belgische politie is waarschijnlijk sterk geïnspireerd door de voormalige Rijkswacht. Het model van de Franse natuurbrandbestrijding is op militaire leest geschoeid.

De verschillen tussen de modellen zijn voornamelijk te wijten aan het feit dat uit het ene model onmiddellijk een bevel kan volgen, zoals bij het model van het Belgische leger, terwijl het PUT-model bijvoorbeeld vooral een redenering weergeeft.

In alle modellen wordt het type actie opgelegd (kolom 2). Bij natuurbrandbestrijding in Frankrijk bepaalt het type actie onmiddellijk het dispositief en het ritme van de uitvoering van de opdracht.

Bij de Nederlandse brandweer wordt bij gebouwbrandbestrijding niet alleen de techniek bepaald (bijv. hoge-druk-inzet), maar eveneens de tactiek, volgens het kwadrantenmodel.

Onder ‘finaliteit’ wordt bij de politie ook een techniek bedoeld, zoals bijv. uiteendrijven, omsluiten,

Bij alle militaire modellen wordt nadruk gelegd op het begrijpen van de opdracht. Zoals hierboven beschreven is dat bij de brandweer minder relevant voor zelfsturende teams. Natuurbrandbestrijding is hierbij de uitzondering, door het grote belang dat aan de anticipatie gehecht wordt.

Defensie		Brandweer		
MDMP (IPB)	PUT	Nederland	Frankrijk	London Fire Brigade
1. expliciete en impliciete opdrachten	opdracht begrijpen	opdracht	bepalen van opdracht	taak of gebeurtenis
2. IPB: terrein meteo bevolking infrastructuur	omgevingsfactoren: terrein meteo bevolking zichtbaarheid derde partijen	omgevingsinformatie: geografisch meteorologisch hydrografisch	essentiële elementen van informatie interventiezone: topografie bevolking meteor astronomie	
3. beschikbare middelen	eigen troepen	status gereedheid voortzettingsvermogen	overzicht beschikbare middelen	middelen: personeel uitrusting andere hulpdiensten
4. vijandelijke mogelijkheden	krachtverhouding of mogelijke vijandelijke acties	status en mogelijke intenties van de tegenstander	anticipatie	risico's en baten

Tabel 2: Vergelijking van de beoordelingsfactoren bij verschillende plannings- en besluitvormingsmodellen

model	begrijpen bepalen van						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
defensie	Operationele aanpak (USA)	opdracht en end state	welke actie	wanneer	waar	hoe	
	PUT-model	wat bereikt moet worden	acties		objectieven	hoofdkrachten- spanning	
	België	expliciete en impliciete opdrachten	houding	termijn	objectief	ritme	dispositief as
brandweer	Nederland (kwadrantenmodel bij gebouwbrandbestrijding)		tactiek en techniek		compartiment/ gebouw		formatie
	Frankrijk (Feu de Forêts)	anticipatie	maneuver		objectief	maneuver	maneuver
politie	België		finaliteit	termijn	objectief		dispositief richting

Tabel 3: Vergelijking van manoeuerelementen bij verschillende plannings- en besluitvormingsmodellen

5. Toepassing bij de hulpdiensten

5.1 Algemeen

Kan de wijze van besluitvorming door een individu verbeterd of aangeleerd worden?

Uit het literatuuronderzoek bleek dat 80 à 90 % van de beslissingen door bevelvoerders bij de brandweer genomen worden op basis van 'herkennen doet beslissen' (*Recognition Primed Decision Making*). Ervaren bevelvoerders slagen er zo in om bevredigende beslissingen te nemen.

Toch zijn er enkele nadelen aan het RPD-model. Zo is het een model dat beschrijft hoe mensen beslissingen nemen, en geen middel om besluitvorming te verbeteren. Bovendien speelt ervaring, of beter gezegd expertise, een grote rol in het bekomen van goede beslissingen. Het RPD-model, of beter de manier van beslissen, werkt goed bij bevelvoerders met veel expertise. Voor bevelvoerders met weinig expertise is dit model niet geschikt.

Laat nu net de opbouw van expertise een heikel punt zijn bij de brandweer.

- Het aantal eenvoudige incidenten is in dalende lijn.
- Het aantal complexe incidenten daarentegen stijgt.
- Er is een sterke verjonging van het middenkader en hoger kader.
- Er wordt meer opleiding en training voorzien, maar dit vraagt veel mensen en middelen, en de middelen zijn beperkt. Bovendien brengt men de mensen telkens in een ongezonde omgeving. Complexe incidenten zijn moeilijk realistisch te trainen.
- Warme training is niet voldoende om zich het rookbeeld van een brand eigen te maken, omdat de middelen onvoldoende zijn om een werkelijk rookbeeld te simuleren. Hierdoor ontstaat de kans op een verkeerde expertise-opbouw.

Opleiding in besluitvorming kan echter tekortkomingen verbeteren, zo bleek uit onderzoek naar de invloed van doel-georiënteerde training door Cohen-Hatton en Honey (2015). Eerder toonden Endsley (1995) en Schmitt en Klein (1999) al aan dat het ontwikkelen van expliciete plannen gedeeld situatiebewustzijn mogelijk maakt.

De sleutel hierbij lag bij een wijziging van de balans tussen de reflectieve en reflexmatige processen in het menselijke brein.

In 1989 schreef Klein: *'My own impression is that experienced decision makers do an excellent job of coping with time pressure and dynamic conditions. Rather than trying to change the way they think, we should be finding ways to help them. We should be developing techniques for broadening their experience base through training, so they can gain situation assessment more quickly and accurately.'*

In de praktijk bleek training in besluitvorming te werken in het Zweedse leger, waar het PUT-model geïntroduceerd werd, dat rekening hield met de vaststellingen van RPD, maar ook

rekening houdt met ervaring uit traditionele militaire planningsprocessen. Dit PUT-model ligt dichterbij de werking van de hulpdiensten, dan het traditionele militaire planningsproces. Het onderzoek van Cohen-Hatton (2015) valideerde training in een simulatie-omgeving: in een simulatie-omgeving worden dezelfde besluitvormingsprocessen gebruikt als bij werkelijke interventies. Uit dit onderzoek bleek dat een beperkte training al een gunstige invloed had op het niveau van situatiebewustzijn.

Verbetering van de besluitvorming bij de brandweer moet dus ook mogelijk zijn door gerichte training.

Waarop moet men inzetten om besluitvorming te verbeteren?

Een cruciale factor in het besluitvormingsproces is situatiebewustzijn of *situational awareness* (Klein, 1989). Een hulpmiddel om situatiebewustzijn te verhogen is het gebruik van zogenaamde *decision support systems* (DSS). In de praktijk zal de bevelvoerder echter nog zeer veel informatie (moeten) halen uit zintuiglijke waarnemingen.

Zoals Brugghe et al (2014) stellen is het is dan ook aangeraden een systeem te ontwikkelen dat beslissers kan helpen om relevante en accurate informatie te filteren uit het geheel van omgevingsinformatie.

Louter het voorzien van DSS is niet voldoende om de besluitvorming te verbeteren. Het is belangrijker om de aandacht van de bevelvoerder te sturen naar de meest relevante elementen voor besluitvorming (Perry en Wiggins, 2013).

De bevelvoerder moet in staat zijn om de meest relevante elementen uit de omgeving te filteren.

Bestaan er modellen om het antwoord op onderzoeksvraag 3 te structureren?

In hoofdstuk 4 werden enkele modellen uit defensie, de brandweer en de politie met elkaar vergeleken. Uit de vergelijking blijken sterke overeenkomsten te bestaan tussen de modellen, wat betreft beoordelingsfactoren. Het succes van het Zweedse PUT-model, maar ook de kwalitatieve besluitvorming met het model van het Belgische leger tonen aan dat de indeling van omgevingselementen zorgt voor een goed situatiebewustzijn. **Dit betekent dat er modellen bestaan om de elementen die leiden tot situatiebewustzijn te structureren.**

Op het vlak van manoeuurelementen zijn er meer verschillen, maar die zijn onder meer te wijten aan een verschil in opzet van de modellen.

5.2 Toepassing bij de brandweer

5.2.1 Een model aangepast aan de brandweer

In paragraaf 5.1 werden onderzoeksvragen 2 tot en met 4 beantwoord. Onderzoeksvraag 1 werd beantwoord in de literatuurstudie rond RPD. We konden besluiten dat de voorgestelde modellen potentieel bruikbaar zijn om de besluitvorming bij de brandweer te verbeteren.

In deze paragraaf wordt het model van het Belgische leger aangepast aan de omgeving waarin de brandweer werkt. Hiermee worden onderzoeksvraag 5 en de hoofdvraag beantwoord.

Er is gekozen voor dit model om volgende redenen:

- Op het vlak van beoordelingsfactoren is er geen verschil met het succesvolle Zweedse PUT-model.
- De manoeuurelementen laten toe om een volledig bevel te geven.
- De opdracht wordt hernomen in de beoordelingsfactoren. Dit verplicht de bevelvoerder om na te denken over zijn werkelijke opdracht, op basis van de algemene opdrachten van de brandweer. Als er aansturing is door hogere leidinggevendenden, dan is het model ook bruikbaar.

Figuur 12 toont de tactische beoordeling bij de brandweer.

	Methode	Objectief	As	Termijn	Ritme	Dispositief
Opdracht	bepaald door precisering opdracht	te preciseren door	te preciseren door	te preciseren door	te preciseren door	actie te preciseren door
Omgeving		↓	↓		↓	↓
Gevaar		↓	↓	↓	↓	↓
Middelen				↓		↓

Figuur 12: De tactische beoordeling bij de brandweer

Beoordelingsfactoren

De beoordelingsfactoren zijn:

- Opdracht:
 - o Ofwel wordt de opdracht bepaald door een hogere bevelvoerder. Bijvoorbeeld voor het opstarten van een grootwatertransport.
 - o Ofwel, in het geval van *swarming*, moet de bevelvoerder, op basis van de omgeving en het gevaar, de algemene opdrachten uit de wet van 15 mei 2007 preciseren. Bijvoorbeeld bij de alarmering voor een brand in een loods zal hij, in functie van de omvang van de brand, de melding voor brand moeten omvormen in een opdracht brand blussen of uitbreiding voorkomen. Deze opdracht bepaalt de methode die toegepast wordt.
- De opdracht dient duidelijk het de bedoeling van de actie te bevatten. Opdat medewerkers eenzelfde beeld hebben van het belang van de opdracht, is dit noodzakelijk.
- Omgeving: De omgeving omvat terrein, meteo, bevolking, infrastructuur, andere diensten en media.
- Gevaar: Dit omvat het primaire gevaar, waarvoor de alarmering werd gedaan, én de escalatiemogelijkheden. Dit laatste komt overeen met de anticipatie in het Franse systeem van natuurbrandbestrijding.
- Middelen: zowel middelen die onmiddellijk oproepbaar zijn, als andere middelen, waarvoor de inzettijd langer is. Hierbij horen ook de middelen die aanwezig zijn op de plaats van het incident, zoals stijgleidingen, sprinklers, brandwerende deuren, CO₂-blusinstallaties. Ook deze middelen zijn nuttig voor de brandweer.

Maneuverelementen

- De methode is het type actie, zoals inzet met lage druk voor binnenaanval, koelen van een wand, inzet RED-team, ... De methode is bepaald door de opdracht.
- Het objectief is het terreingedeelte waar de actie plaats vindt, of dat gevrijwaard moet blijven. Bijvoorbeeld de kamer waarin een brand woedt, een muur die gekoeld moet worden, een bepaalde auto in een kettingbotsing, ...
- De as is de toegangsweg naar het objectief. De mogelijkheden kunnen beperkt worden door bijvoorbeeld de wind, die in geval van een IGS-inzet een deel van het terrein ontoegankelijk maakt, als men niet over de juiste middelen beschikt.
- De termijnen zijn bij de brandweer meestal 'onmiddellijk' of 'zo snel als mogelijk'. Bij een inzet met gaspakken of het aanleggen van een grootwatertransport moet echter rekening gehouden worden met een zekere tijdsspanne voor de inzet effectief kan plaatsvinden (invloed van middelen). Het gevaar kan bepalend zijn voor de inzetduur.

Een typisch voorbeeld is een THV-inzet, waar de dokter bepaalt hoe snel de geknelde persoon bevrijd moet worden.

- Het ritme bepaalt de opeenvolging van het inzetten van de middelen in tijd en ruimte. Hier kunnen we de link leggen naar de kubusgedachte. Bij brand in een appartementsgebouw kan de bevelvoerder zich eerst concentreren op de in plaats stelling van zijn ploegen in het gebouw, vervolgens op het controleren op mogelijke uitbreiding naar boven-, onder- of naastliggende compartimenten en tenslotte op de brand in het compartiment zelf.
- Het dispositief is de verdeling van de middelen in het terrein. Het kan beïnvloed worden door de omgeving en het gevaar, bijvoorbeeld bij een inzet gevaarlijke stoffen, waarbij er door de wind een ontoegankelijke zone is. De middelen, bijvoorbeeld het aantal ladderwagens waarover de brandweer beschikt, zal een invloed hebben op het top te stellen dispositief.

Enkele bemerkingen

Dit model is niet tegenstrijdig met RPD. Enerzijds moet de bevelvoerder een opdracht bepalen. Dit zal in eerste instantie op basis van herkenning gebeuren, en zal in de meerderheid van de gevallen tot een bevredigende oplossing leiden. Anderzijds kan dit model gebruikt worden als mentale simulatie. Door systematisch elementen uit de omgeving aan het model toe te voegen en de invloed ervan te bekijken op de maneuvrelementen wordt een plan opgebouwd, en aangepast als het niet blijkt te voldoen. In tussentijd kunnen al voorbereidingen getroffen worden voor de uitvoering.

Hoe lager het niveau, en dus hoe beperkter de middelen, hoe sneller het model (de mentale simulatie) kan uitgevoerd worden. Het model staat een snelle beslissing niet in de weg. Getuige hiervan is de toepassing bij defensie voor een sectie soldaten, onder leiding van een onderofficier, die onder vuur valt. Na een eerste reflexreactie moet hij een snelle beoordeling maken van het gevaar en de omgeving. In het kader van zijn opdracht zal hij zijn manschappen verdelen over het terrein (dispositief), in een bepaalde volgorde (ritme), langs een veilige weg (as) om een veilige plaats (objectief) te bereiken. Hij doet dit zo snel als mogelijk (termijn), en volgens een bepaalde methode.

Voor de officier van de brandweer bestaan de middelen bijvoorbeeld uit een aantal beschikbare autopompen en gespecialiseerde voertuigen (schuimautopomp, poederwagen, ...) en gespecialiseerde teams. Voor de bevelvoerder van een autopomp daarentegen bestaan de middelen voor brandbestrijding uit kleine blusmiddelen, hoge druk en lage druk.

Voorwaarden voor een snelle beslissing zijn dat de middelen goed gekend zijn, en dat er een goede kennis is van de gevaren waarmee de brandweer geconfronteerd wordt.

Net zoals in defensie leidt dit model uiteindelijk tot een volledig bevel (Figuur 13).

	Methode	Objectief	As	Termijn	Ritme	Dispositief
Opdracht	Wat?	Waar?	Langs waar?	Wanneer?	Hoe?	Waarmee?
Omgeving						
Gevaar						
Middelen						

Figuur 13: Noodzakelijke elementen in een bevel (brandweer)

Dimi Vercammen (2014) merkt in zijn eindwerk op dat een belangrijke randvoorwaarde om met zelfregulerende teams te werken informatie is. Ook in ‘C2 by design’ (CCRP, 2014) wordt benadrukt dat dezelfde taal spreken een noodzaak is om te werken met zelfsturende teams. Dit model kan ertoe bijdragen, doordat het de elementen van situatiebewustzijn en de manoeuurelementen definieert.

5.2.2 Een voorbeeld

Grijpen we terug naar het voorbeeld uit de Inleiding, dan is er niet veel twijfel over de opdracht en het gevaar. Beide onderofficieren kennen het materieel op de autopomp door en door. De inschatting van de omgeving, en bijgevolg het situatiebewustzijn, was niet goed. Als ze weten welke informatie ze uit een appartementsgebouw kunnen halen, leidt dat tot een betere bepaling van de opdracht en bijgevolg de methode.

Een voorbeeld voor binnenbrandbestrijding

In de artikelenreeks over binnenbrandbestrijding en brandverloop in de Brandweer[m/v] haalt Karel Lambert verschillende aspecten aan van het hierboven beschreven model.

Zo stelt Karel Lambert (2015) dat de bevelvoerder bij aankomst op de interventieplaats een inschatting moet maken van de taken (opdracht). Hierbij moet hij rekening houden met de grootte van de brand (gevaar), de aard van het pand (omgeving) en het aantal mensen ter beschikking, hun opleidingsniveau en ervaring (middelen).

Verder in het artikel beschrijft hij de *transitional attack* en binnenaanval (methodes), met de positie van de verschillende ploegen (dispositief), de weg die ze moeten volgen (as), naar de ruimte waar het brandt (objectief) en de volgorde waarin ze hun acties uitvoeren (ritme).

5.3 Toepassing in een CP-Ops

De generieke opbouw van het model maakt het ook geschikt voor gebruik in een monodisciplinaire CP-Ops. Er zijn overeenkomsten met het Franse model, zodat de elementen in het overzichtsbord geplaatst kunnen worden (Figuur 14: Overzichtsbord CP-Ops, met invulling van beoordelingsfactoren en maneuvrelementen).

Interventie-idee	Uitvoering	Logistiek	Bevel
Methode		Middelen	Wat?
Objectief			Waar?
Dispositief			Waarmee?
As			Langs Waar?
Ritme			Hoe?
Termijn			Wanneer?
Anticipatie	Algemene gegevens		
Gevaar (toekomst)	schets van het terrein		
Objectieven			
Opdrachten			
Situatie			
Omgeving			
Meteo			
Bevolking			
Gevaar (actueel)			

Figuur 14: Overzichtsbord CP-Ops, met invulling van beoordelingsfactoren en maneuvrelementen

6. Besluit en aanbevelingen

6.1 Beperkingen van het werk en suggesties voor verder onderzoek

6.1.1 Beperkingen van het werk

Dit werk is gebaseerd op een analyse van de literatuur en modellen die gebruikt worden in defensie, bij de brandweer en bij de politie. De analogieën zijn groot, en er zijn onderzoeken bij zowel defensie als de brandweer, die tot dezelfde besluiten komen. Dit zijn zeer sterke aanwijzingen dat de modellen in de twee werelden bruikbaar zijn.

Er is echter slechts een beperkte toetsing geweest van het model met enkele officieren en onderofficieren van Brandweer Zone Antwerpen en Brandweer Zone Rand/Post Kalmthout. Daarbij werden geen metingen gedaan van het effect van het model op het nemen van beslissingen.

De gesprekken met de betrokken bevelvoerders lieten wel toe om het model uit defensie te verfijnen naar de brandweer. Dit heeft dan vooral betrekking op de herformulering van enkele termen, en het onderscheid tussen opdracht en objectief.

Het grote verschil tussen defensie en de brandweer is het bepalen van de opdracht. Waar bij defensie de opdracht haast altijd op voorhand bepaald is, is dat bij de brandweer net tegenovergesteld. De bevelvoerder van de brandweer zal op basis van de actuele kennis van het gevaar en de omgeving de algemene opdracht, die bij een alarmering hoort, dienen te preciseren.

Het model, en in het bijzonder de invloed van de beoordelingsfactoren op de manoeuerelementen, is vooral geschikt voor een snelle mentale simulatie. Een praktisch gebruik kan gerealiseerd worden met behulp van het overzichtsbord van de tactische toestand, zoals gebruikt bij natuurbrandbestrijding. Dit moet echter ook nog getest worden in de praktijk.

6.1.2 Suggesties voor verder onderzoek

Proefondervindelijk onderzoek

Het voorstellen van een model vraagt om proefondervindelijk onderzoek, waarbij de besluitvorming van een opgeleide groep bevelvoerders vergeleken wordt met de besluitvorming van een controlegroep.

Dit proefondervindelijk onderzoek kan gebeuren in een Virtual Reality omgeving, met maquette training of met scenariotrainings, en dit voor verschillende types incidenten.

Uitbreiding naar multidisciplinair werken

Het voorgestelde model is een generiek model, dat in defensie door verschillende ‘wapens’ gebruikt wordt (infanterie, cavalerie, verkenningstroepen). Waarom zou het model niet multidisciplinair kunnen toegepast worden?

De politie gebruikt al elementen uit het model, door de invloed van de toenmalige Rijkswacht. Dit onderzoek toont aan dat het model ook bruikbaar is voor de brandweer. Als ook de andere disciplines dit model gebruiken, dan kunnen we spreken van een echt gezamenlijke beeldvorming, en analoge redenering. Dan spreekt iedereen dezelfde taal, en kunnen opdrachten op een gestructureerde manier gegeven worden. Dan is er misschien sprake van transdisciplinair werken.

Decision support systems

Decision support systems kunnen de bevelvoerder helpen om beslissingen te nemen. Dit model is een ‘mentaal’ *decision support system*. Het kan misschien wel helpen om het gebruik bestaande systemen te verbeteren of om systemen verder te ontwikkelen.

Zo denk ik bijvoorbeeld aan ICMS, waarbij elke discipline haar tactische beoordeling maakt, en die beoordeling ineens deelt. Zo ontstaat een gemeenschappelijk beeld van het incident.

6.2 Aanbevelingen

Opname van het model in cursussen van de brandweer

De cursussen besluitvorming en bevelvoering bij de brandweer zijn beperkt qua inhoud en trainingsuren. Er is te weinig structurele aandacht aan de analyse van de omgeving, en de impact ervan op de besluitvorming. Door het kleinere aantal eenvoudige interventies en het stijgende aantal complexe interventies is een doorgedreven training noodzakelijk.

Wetenschappelijk onderzoek toont aan dat training in besluitvorming wel degelijk effect heeft, zelfs al is 80 % van de beslissingen genomen volgens het principe ‘herkennen is beslissen’.

Als de cursussen met betrekking tot incidentbestrijding telkens opgebouwd zijn rond de vier beoordelingsfactoren, dan zit de structuur van de omgevingsanalyse al in het hoofd van de cursist. Het is dan gemakkelijker om de stap te zetten naar een reële oefening, vergeleken met lijstjes met vragen die voor elk type incident verschillend zijn.

Verder pleit ik voor een meer uitgebreide cursus commandovoering in het algemeen, zodat een structuur kan aangeleerd worden om de relevante informatie uit de omgeving te filteren.

Gebruik bij debriefing of after action review

Dit model kan als kapstok dienen voor een debriefing of *after action review*, gericht op het aspect besluitvorming of commandovoering.

6.3 Besluit

Op het vlak van besluitvorming en bevelvoering is er in het buitenland veel onderzoek gedaan, in tegenstelling tot België. Op het vlak van brandweeronderwijs zijn de cursussen beperkt, en wordt er geen generieke manier van besluitvorming aangeleerd, onafhankelijk van het type incident.

Dit werk toont aan dat opleiding wel nut heeft, en dat een eenvoudig model kan gebruikt worden door de brandweer. Verder proefondervindelijk onderzoek naar het effect op besluitvorming is nodig, maar de structuur van beoordelingsfactoren kan al wel geïmplementeerd worden in de opleiding, zodat er een beter situatiebewustzijn is, onafhankelijk van het type incident.

Een uitbreiding van dit onderzoek naar multidisciplinair werken, is het onderzoeken waard.

Lijst met figuren

Figuur 1: Recognition Primed Decision Model (uit Klein, 2008).....	16
Figuur 2: Waarschijnlijkheid van een overgang van fase van <i>situation assessment</i> naar <i>plan formulation</i> of <i>plan execution</i> (uit Cohen-Hatton et al, 2015).....	19
Figuur 3: Invloed van situatiebewustzijn op een beslissing.....	20
Figuur 4: Het RPM-model (uit Ross et al, 2004).....	28
Figuur 5: Het Planning Under Time-pressure (PUT-) model (uit Thunholm, 2006).....	31
Figuur 6: Gevechtsbeoordeling.....	35
Figuur 7: Noodzakelijke elementen in een bevel.....	36
Figuur 8: Boommodel (uit Groenendaal et al, 2014).....	39
Figuur 9: Kwadrantenmodel (naar een afbeelding van Oomes, 2011).....	40
Figuur 10: Overzichtsbord van de tactische situatie en tactische redenering.....	43
Figuur 11: Model van de London Fire Brigade (uit FRM, 2008).....	45
Figuur 12: De tactische beoordeling bij de brandweer.....	55
Figuur 13: Noodzakelijke elementen in een bevel (brandweer).....	58
Figuur 14: Overzichtsbord CP-Ops, met invulling van beoordelingsfactoren en manoeuurelementen.....	59

Bibliografie

- Azuma, R., Daily, M., & Furmanski, C. (2006). A review of time critical decision making models and human cognitive processes. *Aerospace Conference*. Big Sky: IEEE.
- Brugghemans, B. (2013). *Informatiemanagement in het crisisbeheer: experimenteel onderzoek naar de impact van centralisatie en verrijking op beslissingen en situation awareness in een human-made fast-burning crisis*.
- Brugghemans, B., Groenendaal, J., & Helsloot, I. (2014). Het benutten van onderzoek naar Naturalistic Decision Making (NDM). *M&O: Tijdschrift voor Management en Organisatie* 68(4), pp. 5-23.
- CCRP. (2014). *C2 by Design*. Command and Control Research Program.
- Chumer, M. (2006). Command and Control (C2): Adapting the Distributed Military Model for Emergency Response and Emergency Management. *ISCRAM*. Newark, NJ.
- Cohen-Hatton, S. R., & Honey, R. C. (2015). Goal-Oriented Training Affects Decision-Making Processes in Virtual and. *Journal of Experimental Psychology: Applied* 21(4), 395-406.
- Cohen-Hatton, S. R., Butler, P. C., & Honey, R. C. (2015). An investigation of Operational Decision Making in Situ: Incident Command in the U.K. Fire and Rescue Service. *Human Factors* 57(5), 793-804.
- Endsley, M. R. (1995). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors* 37(1), 32-64.
- Fire and Rescue Manual Volume 2 Fire Service Operations - Incident Command*. (2008). The Stationary Office.
- FM 5-0 (FM 101-5) Army Planning and Orders Production*. (2005). Washington, DC: Headquarters, Department of the Army.
- Formation Feux de Forêts Chef de Colonne - FDF 4 V10.1*. (2010). Valabre: ECASC.
- Formation Feux de Forêts Chef de Groupe - FDF 3 V10.1*. (2010). Valabre: ECASC.
- Groenendaal, J., Helsloot, I., & Brugghemans, B. (2014). Betere commandovoering door het FABCM model. *de Brandweerman* 542, pp. 15-18.
- Groenendaal, J., Weewer, R., & Helsloot, I. (2014, november). Using helmet-mounted cameras to learn about leadership on the fireground. *Fire Rescue Magazine*, pp. 43-47.
- Hagen, R., Hendriks, A., & Molenaar, J. (2014). *Kwadrantenmodel voor gebouwbrandbestrijding*. Instituut Fysieke Veiligheid.
- Hazebroek, J. C., van 't Padje, B., & Groenendaal, J. (2014). *Innovatieve kijk op commandovoering - Het Raamwerk*. Instituut Fysieke Veiligheid.
- Joint Doctrine. (2012). *Publicatie 5 Commandovoering*. Ministerie van Defensie.
- Joint Pub 5-0. (2011). *Joint Publication 5-0, Joint Operation Planning*. Chairman of the Joint Chiefs of Staff.
- Joint Staff, J-7. (2011). *Planner's Handbook for Operational Design*. Suffolk, Virginia: Joint and Coalition Warfighting.
- Kahneman, D., & Klein, G. (2009). Conditions for Intuitive Expertise. *American Psychologist* 64(6), 515-526.
- Klei, K. (2016, Oktober). 'Perceptie is een construct van het brein'. *New Scientist*, pp. 78-79.
- Klein, G. A. (1989). Strategies of Decision Making. *Military Review* LXIX(5), 56-64.

- Klein, G. A. (2008). Naturalistic Decision Making. *Human Factors* 50(3), 456-460.
- Klein, G. A., & Clinton-Cirocco, A. (1988). *Rapid Decision Making on the Fire Ground*. US Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- Klein, G. A., & Klinger, D. (1991). Naturalistic Decision Making. *Human Systems IAC XI*(3), 16-19.
- Lambert, K. (2015). Wat te doen bij brand? *de Brandweer[m/v]*, pp. 20-28.
- Li, N., Yang, Z., Ghahramani, A., Becerik-Gerber, B., & Soibelman, L. (2014). Situational awareness for supporting building fire emergency respons: Information needs, information sources, and implementation requirements. *Fire Safety Journal* 63, 17-28.
- Lipshitz, R., & Bar-Ilan, O. (1996). How Problems are Solved: Reconsidering the Phase Theorem. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 65(1), 48-60.
- MIRG EU SOP 1. (2013). *Tasking to Incidents at Sea*.
- MIRG EU SOP 6 . (2013). *Incident Command*.
- Naderpour, M., Lu, J., & Zhang, G. (2016). A safety-critical decision support system evaluation using situation awareness and workload measures. *Reliability Engineering and System Safety* 150, 147-159.
- Okoli, J., Watt, J., Weller, G., & Wong, W. B. (2016). The role of expertise in dynamic risk assessment: A reflection of the problem-solving strategies used by experienced fireground commanders. *Risk Management* 18(1), 4-25.
- Oomes, E. (2011). Workshop Offensieve Buitenzet. Brand New Doctrine. NVBR congres.
- Opleiding Sergeant. (2006). KCCE.
- Pereira Pacheco, A., Claro, J., Fernandes, P. M., de Neufville, R., Oliveira, T. M., Borges, J. G., & Coelho Rodrigues, J. (2015). Cohesive fire management within an uncertain environment: A review of risk handling and decision support systems. *Forest Ecology and Management* 347, 1-17.
- Perry, N. C., & Wiggins, M. W. (2013). The Application of Reduced-Processing Decision Support Systems to Facilitate the Acquisition of Decision-Making Skills. *Human Factors* 55(3), 535-544.
- Perry, N. C., Wiggins, M. W., Childs, M., & Fogarty, G. (2012). Can reduced processing decision support interfaces improve the decision-making of less-experienced incident commanders? *Decision Support Systems* 52, 497-504.
- Ross, K. G., Klein, G. A., Thunholm, P., Schmitt, J. F., & Baxter, H. C. (2004). The Recognition-Primed Decision Model. *Military Review*, 6-10.
- Schmitt, J., & Klein, G. (1999). *A recognition planning model*. Fairborn OH: Klein Associates inc.
- Shanteau, J. (1992). How much information does an expert use? Is it relevant? *Acta Psychologica* 81, 75-86.
- Shen, M., Carswell, M., Santhanam, R., & Bailey, K. (2012). Emergency management information systems: Could decision makers be supported in choosing display formats. *Decision Support Systems* 52, 318-330.
- Shoffner, W. A. (2000). *The Military Decision Making Process - Time for a Change*. Fort Leavenworth, Kansas: School of Advanced Military Studies.
- Thunholm, P. (2006). A New Model for Tactical Mission Planning for the Swedish Armed Forces. *Proceedings to 2006 Command and Control Research and Technology*

- Symposium: The State of the Art and the State of the Practice*. San Diego, CA: Command and Control Research Program (CCRP).
- Tissington, P. A., & Flin, R. (2005). Assessing risk in dynamic situations: Lessons from fire service operations. *Risk Management* 7(4), 42-51.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science* 185(4157), 1124-1131.
- Van de Walle, B., Brugghehans, B., & Comes, T. (2016). Improving situation awareness in crisis response teams: An experimental analysis of enriched information and centralized coordination. *International Journal of Human-Computer Studies* 95, 66-79.
- Van den Heuvel, C., Alison, L., & Crego, J. (2012). How Uncertainty and Accountability can Derail Strategic 'Save Life' Decisions in Counter-Terrorism Simulations: A Descriptive Model of Choice Deferral and Omission Bias. *Journal of Behavioral Decision Making* 25(25), 165-187.
- Vercammen, D. (2014). *Start-to-command*.
- Wet van 15 mei 2007 betreffende de civiele veiligheid. (2007).