



Universiteit Twente
de ondernemende universiteit

**De rol van *Communicatie, Informatie* en
Workflow in het hulpverleningproces
tijdens (tunnel)rampen**

Guido Bruinsma

Samenvatting

Goede informatievoorziening aan de hulpverleners tijdens een ramp is cruciaal voor het verloop ervan. De virtuele organisatie die voor de bestrijding van een ramp ontstaat moet omgaan met een snel veranderende omgeving, wijzigende samenstelling van organisatie en snelle veranderingen van taken voor de individuele hulpverleners. Voor een optimale inzet van de hulpverleners en een minimalisering van het aantal slachtoffers bij een ramp zal de informatievoorziening dan ook toegesneden moeten zijn op de individuele hulpverlener. Het TAID project zal dit faciliteren door informatie mede op basis van de taak van de hulpverlener te distribueren aan diegenen voor wie deze informatie relevant is.

In dit onderzoek zal, als onderdeel van het TAID project, onderzoek gedaan worden naar de vragen hoe er in de praktijk wordt omgegaan wordt met informatie tijdens (tunnel) crisismanagement situaties en wat de invloed is van informatiefouten tijdens (tunnel) crisissituaties met betrekking tot de *workflow* en informatie (ver)deling tussen betrokken actoren. Aan de hand van deze informatie zal een ramp gekozen worden, die in het vervolg van het TAID project gemodelleerd zal worden. Dit onderzoek zal tevens dienen als verificatie voor het gekozen onderzoeks domein voor het TAID project.

Uit de analyse van de resultaten blijkt de rol van tijdige en correcte informatie zeer belangrijk te zijn voor het verdere verloop van de ramp is. Echter tijdsdruk en psychologische factoren zorgen ervoor dat personen niet altijd even nauwkeurig omgaan met deze informatie. Fouten met betrekking tot informatie kunnen voor een groot gedeelte terug gebracht worden tot onvertrouwdheid met de protocollen (onduidelijkheid over de manier van werken), gebrekkige informatiedeling en tekortkomingen in de actieve manier waarop nieuwe informatie gezocht wordt.

De resultaten bevestigen de mogelijkheden van het rampenmanagement domein voor het TAID onderzoek. Op basis van de resultaten van dit onderzoek is de keuze van de te modeleren ramp in het komende gedeelte van het TAID onderzoek is gevallen op de Hercules ramp in Eindhoven. Tijdens het modelleringsproces zullen de fouten die gemaakt zijn tijdens de afwikkeling meegenomen worden in het model.

Inhoudsopgave

Samenvatting	- 2 -
1 Inleiding.....	- 6 -
1.1 Centrale begrippen	- 7 -
1.1.1 Incident, crisis en ramp	- 7 -
1.1.2 Workflow	- 9 -
1.1.3 Informatie (over)belasting	- 10 -
1.2 De rol van informatie	- 11 -
1.2.1 Voor een incident of ramp	- 14 -
1.2.2 Tijdens een incident of ramp	- 14 -
1.3 Foutbronnen	- 17 -
1.4 Leeswijzer	- 21 -
2. Methode	- 22 -
2.1 Materiaal	- 22 -
2.1.1 Tunnelrampen	- 22 -
2.1.2 Recente incidenten/rampen los van tunnels	- 24 -
2.1.3 Selectieprocedure materiaal	- 24 -
2.2 Analyse methode	- 27 -
3. Resultaten	- 30 -
3.1 Incidenten en rampen in tunnels.....	- 30 -
3.1.1 Brand in de Mont Blanc tunnel (24 maart 1999)	- 30 -
3.1.2 Overige rampen in tunnels	- 40 -
3.2 Incidenten en rampen buiten tunnels.....	- 43 -
3.2.1 Vuurwerkramp in Enschede (13 mei 2000)	- 43 -
3.2.2 Herculesramp in Eindhoven (15 juli 1995).....	- 57 -
4. Conclusie en discussie	- 68 -
4.1 Informatie en workflow tijdens rampen	- 68 -
4.2 Invloed van informatiefouten op de workflow	- 70 -
4.3 Foutbronnen	- 72 -
4.4 Betekenis resultaten voor TAID.....	- 75 -
4.5 Vervolgonderzoek	- 75 -
Referenties.....	- 78 -
Internet Links.....	- 82 -
Projecten	- 82 -
Overheden.....	- 82 -
Tunnel gerelateerd	- 82 -
Overig	- 83 -
Bijlage 1: Analyse schema's	- 84 -
Bijlage 1.1: Mont Blanc tunnelbrand (24 maart 1999).....	- 84 -
Bijlage 1.2 Vuurwerkramp in Enschede (13 mei 2000)	- 88 -
Bijlage 1.3 Herculesramp en Eindhoven (15 juli 1996)	- 94 -
Bijlage 2: Overzicht rampen en incidenten in- en buiten tunnels tot 1990	- 98 -
Bijlage 2.1: Rampen en incidenten buiten tunnels in Nederland t/m 1990.....	- 98 -
Bijlage 2.2: Rampen en incidenten in verkeerstunnels t/m 1990.....	- 99 -

1 Inleiding

Het Task Adaptive Information Distribution (TAID) project dat wordt uitgevoerd door de Universiteit Twente en de Universiteit van Amsterdam, in samenwerking met een aantal commerciële partners, richt zich op de verbetering van informatie distributie tijdens een ontstane ramp situatie om zo de beslissingname te faciliteren en informatie overbelasting te voorkomen. Het doel van het project is het ontwikkelen van een softwarematig systeem dat de informatiestroom die ontstaat tijdens een crisis analyseert en de informatie distribueert op basis van de taak die een actor uitvoert, zijn geografische locatie, zijn profiel, de *workflow* en de urgentie van de informatie. Aan de hand van dit systeem kan de informatiestroom naar een actor toe worden geoptimaliseerd en zo mogelijke informatie overbelasting voorkomen of beperken en het beslissingsproces faciliteren. Voor de operationalisatie van het TAID onderzoek is het toepassingsgebied van het crisis- en rampenmanagement gekozen vanwege de uitdagingen die dit gebied met zich meebrengt als het gaat om informatiemanagement en *workflow* anatomie. Door middel van een gemodelleerde ramp, waar de generieke kenmerken van de afwikkeling van een ramp in terug te vinden zijn, zal de invloed van beschikbaarheid van informatie, menselijke vertekeningen, taakvolgorde en informatie distributie worden onderzocht.

Om een eerste empirische fundering te verkrijgen voor het verdere onderzoek in het TAID project zal in de komende hoofdstukken onderzocht worden hoe er in de praktijk omgegaan wordt met informatie tijdens crisismanagement situaties; hoe wordt er in de praktijk tijdens (tunnel) crisissituaties met betrekking tot *workflow* beheer en informatie (ver)deling tussen betrokken actoren omgegaan? Aandachtspunten bij het modelleren van een crisissituatie, de importantie van informatie (ver)deling en *workflow* bij de afwikkeling en de processen die van invloed zijn op het verloop van een ramp zullen aan de hand van dit onderzoek vastgesteld worden. Dit onderzoek zal de basis zijn voor de selectie van een ramp die op een later moment gemodelleerd zal worden in het TAID project. Ook zal dit onderzoek als verificatie dienen voor de keuze van het crisismanagementdomein.

De praktijk geeft ons inzicht in de manier waarop tot op heden crisissituaties behandeld worden en welke werkvolgordes en informatie voorzieningsfouten er op dit gebied bestaan en worden gemaakt. Voor het TAID project zal inzicht in deze “foutbronnen” betekenen dat de afstand van het systeem tot de werkelijkheid kleiner zal worden, bijstellingen achteraf tot een minimum beperkt kunnen worden en er geleerd kan worden van fouten die in de praktijk gemaakt zijn.

Alvorens deze foutbronnen te benoemen zullen eerst de begrippen incident, crisis en ramp, *workflow* en informatie overbelasting worden toegelicht in paragraaf 1.1. en zal ingegaan worden op de rol van informatie tijdens het hulpverleningsproces (paragraaf 1.2) en de fouten die gemaakt kunnen worden met betrekking tot informatievoorziening tijdens rampen (paragraaf 1.3). In paragraaf 1.4 wordt vervolgens de leeswijzer gepresenteerd voor het overige gedeelte van dit verslag.

1.1 Centrale begrippen

1.1.1 Incident, crisis en ramp

In het licht van enkele recente rampen in de wereld¹, en in Nederland², geniet de preventie van incidenten en de escalatie ervan in rampen waarbij een nog groter aantal mensen betrokken raakt ruim aandacht van overheden³, wetenschap⁴ en media⁵. Nieuwe technologie⁶ wordt toegepast om bestaande objecten veiliger te maken, om incidenten te voorkomen of om tijdens een incident de persoonlijke en materiële schade zoveel mogelijk te beperken.

Ondanks deze preventieve- en beheersingsmaatregelen komt het echter voor dat bepaalde incidenten en crises zich voordoen en uit kunnen groeien tot rampen. Onder een crisis wordt een situatie verstaan “*in which important decisions involving threat and opportunity have to be made in a particular short time*” (Shaluf et al., 2003) waar een ramp de crisis uitbreidt met “*management procedures that must be maintained and management problems coped with under conditions of major technical emergency involving threats of injury and loss of life*” (Shaluf et al, 2003). Een incident is een niet gewenste situatie die afwijkt van de normale gang van zaken die aanleiding kan geven voor een crisis zodat een

¹ Aanslagen op WTC in de Verenigde staten (11-9-2001), tsunami in Azië (26-12-2004), Aanslagen in Londen (7-7-2005).

² Nieuwjaarsbrand Volendam (1-1-2001), vuurwerkrampe Enschede (13-5-2000), Bijlmerramp (4-10-1992), Herculesramp Eindhoven (15-7-1996).

³ National incident management system van de Verenigde staten en stuurgroepen als rampenbeheersing in Nederland.

⁴ ICIS project, Combined project, ISCRAM gemeenschap.

⁵ Denk aan de uitgebreide aandacht aan de tsunami in Azië en oefeningen als Bonfire en de Nationale Staf oefening Nucleair bij Borsele in Nederland.

⁶ Slimme gebouwen met sensoren en ICT hulpmiddelen, extra verstevigde gebouwenconstructies.

bepaalde crisissituatie kan ontstaan. Deze crisissituatie kan op zijn beurt weer uitgroeien tot een ramp. Een ramp kan meerdere crises bevatten en er kunnen meerdere incidenten tegelijk plaatsvinden. Dit bepaalt voor een groot deel de onvoorspelbaarheid van een ramp. Hoe de begrippen incident, crisis en ramp zich tot elkaar verhouden zal worden toegelicht met een voorbeeld:

Een ongeval op de snelweg waar een bestuurder opmerkt dat motor in zijn auto oververhit raakt en hij zijn auto in de berm tot stilstand brengt is in het oogpunt van de bestuurders en de weggebruikers een incident. Het wijkt immers af van de normale gang van zaken met betrekking tot het rijden met een auto op de snelweg, eveneens is de situatie ongewenst vanuit het oogpunt van de verkeersveiligheid en de bestuurder. Voor de bestuurder is het moment dat hij opmerkt dat de motor van zijn auto te heet wordt het begin van de crisis. Wat moet er gebeuren om deze situatie zo snel mogelijk tot een goed einde te brengen? De crisis is echter afgelopen op het moment dat de bestuurder zijn auto aan de kant heeft gezet en heeft geconstateerd dat er geen brand bij de motor is ontstaan en de auto alleen wat tijd nodig heeft om af te koelen; de dreiging is over en er hoeven geen snelle beslissingen meer genomen te worden om de veiligheid van de bestuurder, auto of andere weggebruikers te garanderen. Mocht de auto echter vlamvatten, dan duurt de crisis voort en heeft de bestuurder hulp nodig om de brand te blussen. Wanneer dit niet lukt, er vervolgens door de rook enkele ongevallen ontstaan door onoplettende weggebruikers, dan zijn de ingrediënten voor een ramp aanwezig. Dit kan gezien worden als een apart incident. Wanneer ook de hulpverlening opgeschaald wordt naar een hoger niveau om mensen uit de wrakken te redden, brand te blussen en de openbare orde te garanderen en er levens in gevaar zijn of er al slachtoffers zijn gevallen, dan kan men spreken over een meerdere crises ofwel een ramp. Er zijn meerdere betrokkenen, verschillende procedures zijn in werking gesteld en levens zijn in gevaar. De hulpverleners kunnen ten tijde van een ramp, meerdere crises en incidenten moeten bestrijden zoals een autobrand, botsing, reddingspogingen enz.

Opgemerkt dient te worden dat het begrip “crisis” een subjectief begrip is en dat niet iedereen in de hulpverleningsketen te maken heeft met dezelfde crises tijdens een ramp. Een incident heeft een grotere gemene deler, mits de norm van de personen die betrokken zijn bij het incident dezelfde is (wat over het algemeen het geval is). Voor een persoon die vaak met incidenten geconfronteerd wordt, kan het voorkomen van incidenten de norm worden. Deze incidenten worden dan niet als incidenten gezien, maar als zijn normale werk. Hierdoor kan hij verschillen met een andere persoon over de opvatting over het begrip incident. De ramp is voor meer mensen gelijk, gezien dit een benaming is voor de verzameling

van incidenten en crises op een bepaald moment, op een bepaalde plek, van een bepaalde aard.

1.1.2 Workflow

Tijdens het ontstaan van een ramp ontstaan een veelvoud aan taken (en procedures) die uitgevoerd moeten worden door hulpverleners om de situatie tot een goed einde te kunnen brengen. Er is in deze situatie sprake van een gewenst resultaat (resolutie van de ramp), groepen hulpverleners (brandweer, ambulances, politie), middelen (brandweerwagens, ambulances) en taken die uitgevoerd moeten worden om het gewenste resultaat te behalen. Een *workflow* specificeert de volgorde waarin deze taken worden uitgevoerd door een bepaalde persoon, verzameling personen, dienst of een verzameling van diensten. Een complete *workflow* specificeert alle taken die benodigd zijn om de doelen en precondities te behalen (Berfield et al., 2004).

Van der Aalst et al. (2003) differentieert in totaal 20 verschillende *workflow* patronen variërend van basispatronen tot zeer complexe *workflow* diagrammen die bestaan uit samenvoegingen van meerdere basispatronen. Basispatronen zijn bijvoorbeeld “sequentiële activiteiten” waar een activiteit in de *workflow* pas uitgevoerd kan worden nadat een andere activiteit in het zelfde proces is voltooid (zie figuur 1.1) en parallelle werkzaamheden waar een bepaalde activiteit meerder subactiviteiten als gevolg heeft die door andere personen gedaan wordt (figuur 1.2).

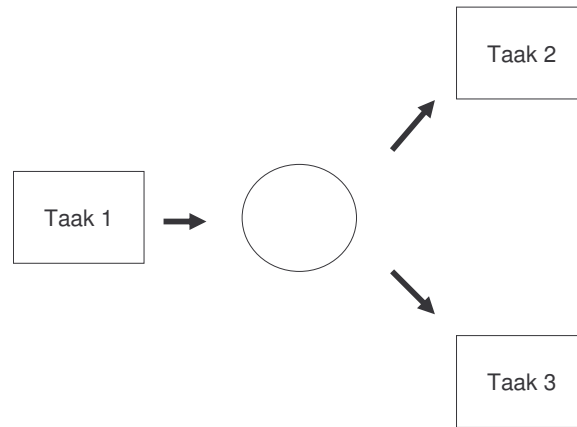


Figuur 1.1: *Sequentiële workflow*

Wanneer de parallelle werkzaamheden door één persoon gedaan worden, is er sprake van multi-tasks (het uitvoeren van meer dan één activiteit op een zelfde moment). Ten tijde van een ramp is het bijvoorbeeld mogelijk dat de chauffeur van een brandweerwagen de wagen bestuurt en contact houdt met de centralist.

De dynamiek van de ontwikkeling van een ramp en virtuele organisatie die hiervoor opgezet wordt eist dat de taakvolgorde (*en dus de workflow*) aangepast wordt aan het aantal personen, middelen en taken die beschikbaar zijn op dat specifieke moment. In de praktijk zorgt informatie over de situatie voor

aanpassingen in de *workflow*. Hierdoor kunnen ook fouten in de *workflow* ontstaan.



Figuur 1.2: *parallele activiteiten*

1.1.3 Informatie (over)belasting

Tijdens de afwikkeling van rampen werkt een groot aantal personen samen die allen informatie nodig hebben om hun taken te kunnen volbrengen. Zij genereren allen informatie door bijzondere zaken die ze zien te rapporteren. Bovendien bevinden ze zich in een omgeving die zeer veranderlijk is. Het fenomeen waar de belasting van binnengekregen informatie op een persoon groter is dan de informatie verwerkingscapaciteit van die persoon wordt informatie overbelasting genoemd.

De twee centrale begrippen die de mate van informatie overbelasting bepalen zijn 1) eigenschappen van de informatie en 2) verwerkingcapaciteit van informatie van de persoon. Onder eigenschappen van de informatie worden zaken als de hoeveelheid, de complexiteit en de relevantie van de aangeboden informatie verstaan. De verwerkingscapaciteit wordt bepaald door eigenschappen van de persoon zelf (cognitieve capaciteit, IQ, competenties) en door externe factoren als een stressvolle omgeving, tijdsdruk, omgevingslawaaï of warmte. Om informatie overbelasting te beperken of zelf weg te nemen zal een balans gevonden moeten worden tussen de verwerkingcapaciteit van de persoon en de belasting van de informatie op de persoon. In een stressvolle omgeving kan beter gekozen worden voor korte berichten die zeer relevant zijn voor de persoon in plaats van complexe lange berichten. Voor het schrijven van een beleidsstuk zullen de eisen aan de informatie omgekeerd kunnen zijn.

Deze overbelasting manifesteert zich door een selectieve informatieverwerking waarbij de mogelijkheid bestaat dat belangrijke informatie over het hoofd wordt gezien. Het gevolg kan zijn dat er fouten worden gemaakt tijdens de werkzaamheden omdat bij de betreffende persoon niet de goede informatie onder ogen is gekomen. Bawden et al. (1999) geeft de volgende beschrijving van informatie overbelasting en de implicaties:

“the term is usually taken to represent a state of affairs where an individual’s efficiency in using information in their work is hampered by the amount of relevant, and potentially usefull, information available to them. The information must be of some potential value, and it must be accessible. It is usually associated with a loss of control over the situation and sometimes with feelings of being overwhelmed. In the extreme, it can lead to damage to health”

Informatie wordt in dit geval een last en zal de prestatie van de persoon verminderen.

1.2 De rol van informatie

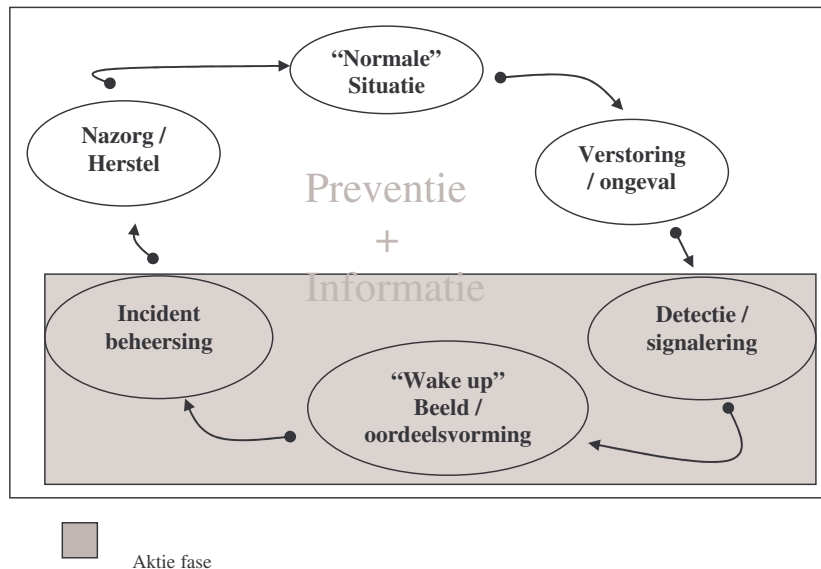
Het verloop van de afwikkeling van een ramp is direct verbonden met de soms complexe keuzes die gemaakt worden door de verschillende hulpdiensten tijdens de verschillende fasen (zie figuur 1) van de hulpverlening. In paragraaf 1.2.1 en 1.2.2 zullen de fasen in figuur 1 verder worden besproken. Campbell (2001) noemt vier factoren die bepalend zijn voor de toename in complexiteit van een bepaalde taak of een serie van taken:

- *Multiple paths*: het aantal mogelijke manieren om tot één bepaalde oplossing van het probleem te komen.
- *Multiple outcomes*: het aantal ongecorreleerde gewenste oplossingen is groot.
- *Conflicting interdependence among paths*: het bereiken van een taak zorgt ervoor dat andere doelen niet bereikt kunnen worden.
- *Uncertain or probabilistic linkages*: het verband tussen de paths en de oplossing is niet duidelijk.

Deze factoren dragen bij aan de mate van informatie belasting, de informatie verscheidenheid waar naar gekeken dient te worden en de mate van veranderlijkheid van nuttige informatie. De afwikkeling van een ramp is in dit perspectief complex te noemen, met vele wegen die gevolgd kunnen worden,

conflicterende gevolgen van acties, meervoudige gewenste uitkomsten en soms onduidelijkheid over de relatie tussen acties en uiteindelijk doel. Om de complexe beslissingen te faciliteren is de goede informatie nodig op het goede moment.

Enkele voorbeelden van beslissingen die genomen worden tijdens de afwikkeling van een ramp zijn bijvoorbeeld: het wel of niet melden van een incident of het doorgeven van bepaalde informatie aan derden, het schatten van de grootte van de (mogelijke) ramp, het wel of niet inzetten van extra hulpmiddelen of mankracht en het stellen van prioriteiten met betrekking tot bepaalde crises. Als de prioriteiten op een verkeerde manier (op basis van wellicht verkeerde informatie) worden geschat is het mogelijk dat een crisis in een ramp uit kan groeien tot een “ramp in een ramp”.



Figuur 1. Verloop van de afwikkeling van een incident door de hulpverleners

De keuzes binnen de afwikkeling van rampen zijn in grote mate afhankelijk van de informatie die de beslisser tot zich kan nemen, voor, en op het moment van beslissen. Deze keuzes hebben een effect op de *workflow*. Er zal een taakvolgorde en taakverdeling bepaald worden aan de hand van de beschikbare informatie die direct invloed zal hebben op het verloop van de afwikkeling van een incident of ramp.

Een probleem met betrekking tot de informatievoorziening voor de beslisser is dat tijdens de verschillende fasen van de hulpverlening meerdere actoren betrokken zijn (brandweer, politie, ambulance, slachtoffers, gemeente,

provincie, overheid) die allen actief informatie verzamelen en delen. Hierdoor ontstaat op het gebied van de informatievoorziening, die als basis moet gelden om beslissingen te kunnen nemen, een spanning tussen de beschikbare informatie voor de beslisser en de vrijgekomen informatie bij anderen. De beslisser heeft meer informatie nodig om een gefundeerde beslissing te nemen. In dit geval is er een tekort aan informatie. Het is echter ook mogelijk dat een teveel aan informatie het hulpverleningsproces stagneert en er sprake is van informatie overbelasting. Deze situatie houdt in dat de hoeveelheid informatie die beslisser tot zich krijgt groter is dan zijn informatie verwerkingscapaciteit. Het gevolg is dat deze persoon informatie zal filteren en wellicht bruikbare informatie over het hoofd zal zien.

Het succesvol managen van de informatiestroom in de fasen voorafgaand en tijdens een incident is dan ook cruciaal voor het uiteindelijke verloop van een incident, en kan zo gerichte informatie disseminatie bevorderen. De informatie die op een bepaald moment beschikbaar is drukt in deze context een zware stempel op de manier waarop gewerkt wordt en welke taken in welke volgorde worden uitgevoerd (*workflow*). Steyvers et al. (1999) noemt een viertal punten waar een succesvolle afhandeling van rampen mee samenhangt:

- Duidelijkheid en wederzijds begrip van de rollen en verantwoordelijkheden van alle deelnemende partijen.
- Overeenstemming met betrekking tot de methodologie van werken, rekening houdend met alle belangrijkste scenario's en partijen.
- Vooraf-bepaalde tactische plannen van inzet.
- Efficiënte communicatie tussen deelnemende partijen en de drie niveaus van organisatie ("forward control", "incident control" en "backup facilities").

Uit de analyse van Steyvers et al. blijkt dat informatie en duidelijkheid over de *workflow* de hoofdingrediënten zijn die bepalen of, hoe, en hoe snel een ramp of crisis onder controle te krijgen is. De focus van dit onderzoek zal liggen op de aanwezige informatie voor het ongeval, en de informatie stroom tijdens de afwikkeling van de ramp. In dit stuk zal gekeken worden welke gevolgen die informatie "fouten" hebben voor de *workflow* tijdens de actiefase (detectie en signaleringsfase, de wake up fase en de incidentbeheersingsfase). Voordat deze zaken behandeld kunnen worden en de onderzoeksopzet gepresenteerd kan worden zal echter nog de rol van informatie en de mogelijke bronnen van informatiefouten tijdens de verschillende fasen van de afwikkeling van een ramp worden besproken.

1.2.1 Voor een incident of ramp

Voorafgaand aan een incident staat het vastleggen van informatie over het gebouw/bedrijf/locatie en het nemen van mogelijke preventieve maatregelen centraal. Preventieve maatregelen worden reeds geïmplementeerd bij de bouw van een gebouw of constructie in de vorm van bijvoorbeeld brandwerende deuren, vluchtroutes of de plaats van brandblusapparaten. Behalve deze architectonische maatregelen kunnen er op het gebied van beleid en training ook een aantal preventieve maatregelen genomen worden zoals het ontwikkelen van rampenplannen en het uitvoeren van oefeningen. Deze preventieve maatregelen bieden de mogelijkheid incidenten te voorkomen of de gevolgen ervan te beperken.

Het vastleggen van informatie zorgt voor een versnelling van het inzicht in de aanwezige dreigingen, biedt mogelijke oplossingen en kan daarmee het afwikkelingsproces faciliteren. Het vastleggen van informatie vooraf aan het incident is in te delen in de mate van veranderlijkheid ervan:

- Informatie die *niet tot weinig veranderlijk* is (plattegrond van een gebouw, aanwezige machines met eventueel gevaarlijke stoffen, namen en contactgegevens van contactpersonen die verantwoordelijk zijn in geval van calamiteiten, vergunningen en calamiteitenplannen)
- *Dagelijks veranderlijke informatie* (het aantal medewerkers dat aanwezig is, mogelijke obstakels, de aanwezigheid van brandbare stoffen)
- *Hoog veranderlijke informatie* (de output van camera's, co2 metingen, sensoren en omgevingsinformatie)

Hoe veranderlijker de informatie, hoe meer inspanning het voor de betrokken partijen kost om deze informatie actueel te houden. De ICT heeft voor een groot deel van deze problemen echter praktische oplossingen gebracht in de vorm van programma's die het vastleggen van bijvoorbeeld personele aanwezigheid en sensoren automatiseert.

1.2.2 Tijdens een incident of ramp

In geval van een incident kan, door accuraat gebruik te maken van de reeds aanwezige informatie en preventiemethoden een snelle detectie bewerkstelligd worden, waarna met het eerste gedeelte van de aktiefase aangevangen kan worden: de *wake up*. Tijdens de detectiefase is er nog geen sprake van een grote

hoeveelheid informatie, maar kunnen zaken als organisatiecultuur⁷ of disfunctionerende apparatuur⁸ zorgen dat de melding en de overstap naar de wake up fase vertraagd wordt of een vertekening ontstaat in het beeld van de oorsprong van het incident. Het is cruciaal dat de informatie die vrijkomt tijdens de detectie fase zonder vertekening beschikbaar wordt gesteld.

1.2.2.1 De wake up

Tijdens deze fase van het afwikkeling staat de zoektocht naar nieuwe informatie over het incident centraal om zo een beeld te krijgen over de ernst van het incident, de betrokkenen en de schade. Tijdens deze fase wordt de eerste blauwdruk gemaakt voor het oplossen van de ontstane situatie en worden de eerste personen opgeroepen om het incident te lijf te gaan. De wake up fase kenmerkt zich door een snelle omwenteling van de dagelijkse praktijk naar een incident situatie, die getypeerd wordt door stress, snelle beslissingen en incomplete of soms zelfs incorrecte informatie. Tijdens de uiteindelijke incidentbeheersing is het ontbreken van deze kritische begininformatie veelal de oorzaak van een informatie achterstand die niet in te halen valt op een later moment (vuurwerkramp Enschede, aanslagen op het World Trade Center in New York, nieuwjaarsbrand in Volendam, Mont Blanc tunnelbrand, Hercules ramp in Eindhoven). De informatie die tijdens deze fase vrijkomt, in combinatie met de aanwezige informatie voordat het incident plaatsvond, vormt de basis voor de verdere incidentbestrijding.

1.2.2.2 De incidentbeheersing

In de meeste gevallen begint de eigenlijke fase van de incidentbeheersing al tijdens de wake up om zo tijdig bepaalde acties ingezet te hebben. Er wordt logischerwijs niet gewacht tot alle informatie aanwezig is voordat wordt begonnen met het bestrijden van het incident. Dit benadrukt nogmaals de importantie van de reeds beschikbare informatie, maar ook de vraag naar een dynamische *workflow*. Voordat de incidentbeheersing is begonnen is in de wake up fase reeds het opschalingniveau⁹ bepaald, echter voortschrijdend inzicht in de

⁷ Bijvoorbeeld de detectie van de brand in een treinstel in de kanaaltunnel (18-11-1996).

⁸ Niet functionerende rookmelders bij de Mont Blanc tunnelramp (24-3-1999).

⁹ Voor het opschalen wordt veelal gebruik gemaakt van de GRIP procedure. Opschalen komt neer op het veranderen van het functioneren van het bestuur en de parate diensten (politie, brandweer, ambulance) van de dagelijkse situatie naar een situatie waarin een ramp of een zwaar ongeval moet worden bestreden. De GRIP gradaties variëren van 0 (klein incident zoals bijvoorbeeld een kleine autobrand) tot 5, waar bij de laatste het incident de provinciegrenzen overschrijdt.

kenmerken van het incident tijdens de incidentbeheersing zorgt dat deze variabel is en op elk moment aangepast kan worden.

De meeste incidenten hebben geen tot minimale opschaling nodig; het incident kan met de middelen die intern (binnen bedrijf of instantie) aanwezig zijn worden bestreden door personen binnen de organisatie die daar bevoegd toe zijn. Nieuwe informatie die vrijkomt kan direct gedeeld worden met de betrokkenen en op relevantie gefilterd worden. Er zijn een beperkt aantal actoren bij betrokken, de organisatiestructuur is duidelijk en wijkt niet af van de dagelijkse structuur, de omgeving is bekend, betrokkenen hebben veelal een keer “geoefend” om samen calamiteiten te bestrijden en weten wie wat op welk moment doet of behoort te doen. De volgorde waarin de taken door bepaalde mensen moet worden uitgevoerd is duidelijk, en hoeft zich, eenmaal ingezet, meestal niet aan te passen. Het opleidingsniveau is ongeveer gelijk bij de betrokken hulpverleners. Alle betrokken hebben op het zelfde niveau informatie nodig.

Tijdens een incident dat de grootte van een bedrijf of instantie te boven gaat en de belangensfeer van andere bedrijven, de gemeente, de provincie, het land of het buitenland treft worden de hierboven beschreven aspecten aanzienlijk complexer (een mogelijke ramp). Naast de vaste groep bedrijfshulpverleners komen professionele hulpverleners (politie, brandweer ambulancediensten), zowel gemeentelijk als regionaal en landelijk, ter plaatse en nemen de coördinatie over. Er ontstaat een virtuele organisatie die alleen voor deze gelegenheid bestaat, en als enige doel het bestrijden van het incident heeft. De taken die ontstaan door het incident worden verdeeld over de verschillende disciplines. Door samenvoeging van hulpdiensten verschilt het niveau waarop informatie en instructies nodig zijn om te kunnen opereren. Een geoefende brandweerman zal immers met minder informatie zijn werk aan kunnen vangen dan betrokken bedrijfshulpverleners bij wie de protocollen minder zijn geïnternaliseerd.

De organisatiestructuur is niet direct duidelijk en is afhankelijk van het aantal betrokken actoren; er is een laag organisatiebewustzijn. In deze setting is er bovendien nooit tot weinig “geoefend” en de omgeving en de taken van anderen zijn voor de verschillende actoren onbekend. De *workflow* is voor een gedeelte onbekend bij de actoren en is aan verandering onderhevig. De vraag naar informatie is van een ander niveau dan dat deze is bij de hulpverleners ten tijde van een klein “behapbaar” incident. Afhankelijk van de ernst en de mate van opschaling is er, in tegenstelling tot de informatiesituatie voor het incident, sprake van een snel veranderende situatie waar het aantal informatiebronnen en de informatiehoeveelheid snel toe zal nemen. Tijdens bijvoorbeeld een brand in een verkeerstunnel zijn het, voorafgaand aan de brand, voornamelijk de output van sensoren en verkeersgegevens die vastgelegd en geanalyseerd worden door alleen het tunnelpersoneel. Tijdens de incidentbeheersing van een grote brand komen

daar nieuwe actoren bij; extra personeel, brandweer, politie, ambulance en overheden, allen met nieuwe informatie, gestructureerd en ongestructureerd, analoog en digitaal. Naast deze nieuwe input, blijft de oude informatie stroom voor een groot gedeelte bestaan. De wildgroei aan informatie vormt zo een probleem voor de gespecialiseerde hulpverlener die slechts een gedeelte van deze informatie hoeft te gebruiken. Waar informatie distributie en filtering ten tijde van een klein incident weinig aandacht en verwerkingsvermogen van de hulpverlener eiste is er nu veel aandacht nodig om alle informatie te filteren en relevante informatie te verwerken. Een grote hoeveelheid informatie kan dan contraproductief werken (informatie *overbelasting*).

De veranderlijkheid van de situatie eist bovendien een flexibele verwerking van de informatie stroom.

1.3 Foutbronnen

Abbink et al. (2004) noemt een zestal “foutbronnen” die ten tijde van rampen management op het gebied van informatie en communicatie gemaakt worden (incomplete informatie, tegenstrijdige informatie, incorrecte informatie, gebruik van verschillende protocollen, vertrouwde met protocollen en werk overbelasting).

Incomplete informatie heeft betrekking op de kwantiteit van de beschikbare informatie. Tegenstrijdige en incorrecte informatie hebben te maken met de kwaliteit van de informatie. Twee foutbronnen vinden hun oorzaak in de protocollen (gebruik van verschillende protocollen en vertrouwde met de protocollen). Werk overbelasting is de laatste foutbron. Deze foutbronnen zullen aan de hand van deze indeling in de komende paragrafen worden toegelicht.

Ten tijde van een ramp moet een balans gevonden worden in de hoeveelheid van de te verstrekken informatie. Te veel en te weinig informatie kunnen beide leiden tot fouten. In de bespreking van Abbink et al. (2004) wordt als het gaat om de hoeveelheid informatie het tekort aan informatie genoemd. Tijdens de afwikkeling van het incident kan de vraag naar kritieke informatie van de reddingswerkers groter zijn dan het aanbod van informatie en er dus sprake zijn incomplete informatie. Zoals eerder ter sprake kwam wordt de incident beheersingsfase in de meeste gevallen ingezet voordat er sprake is van complete beeldvorming over het incident. Ten tijde van de eerste inzet en de opschaling worden beslissingen door informatiegebrek meer naar de inschattingssfeer dan naar de feitensfeer gedreven, waardoor de ruimte voor fouten groter wordt. Dit

gebrek aan informatie in de beginfase kan verder in het incidentbeheersing doorwerken als basale informatie ontbreekt¹⁰.

Aan het andere einde van het continuüm kan ook een te veel aan informatie (informatie overbelasting) hinderlijk zijn voor het proces van de incidentbeheersing en resulteren in mogelijke fouten. Informatie wordt in dit geval een hinder. Filtering van voor de hulpverlener specifiek relevante informatie is in deze situatie gewenst.

Waar het gaat om de kwaliteit van de beschikbare informatie is een onderscheid te maken in tegenstrijdige en incorrecte informatie. Hoewel dicht bij elkaar gelegen is er bij incorrecte informatie per keer slechts één feit of gegeven dat na verloop van tijd incorrect blijkt te zijn. De incorrectheid kan aan het licht komen door een ander gegeven, wat tegenstrijdigheid veroorzaakt of door verandering van de situatie. Gezien de korte tijdsperiode waarin tijdens crisissituaties nieuwe informatie beschikbaar komt, is er ook de mogelijkheid dat gelijktijdig tegenstrijdige informatie ontstaat. De tegenstrijdigheid is op te lossen door het uitvoeren van onderzoek, wat aanzienlijke tijdsinvesteringen vergt en kan resulteren in vertragingen en/of het met verkeerde redenen inzetten van processen of het volgen van bepaalde protocollen, die achteraf gecorrigeerd moeten worden.

De protocollen herbergen de taken voor de hulpverleners die uitgevoerd moeten worden. Per type hulpverlening of dienst is vastgelegd welke taken uitgevoerd moeten worden onder welke voorwaarden, en met welke middelen. De taken die ontstaan voor de hulpverleners en betrokkenen zijn afhankelijk van de karakteristieken van het incident (zwaarte, aantal betrokkenen, slachtoffers). Fouten met betrekking tot de protocollen in het afwikkelingsproces kunnen ontstaan door het gebruik van verschillende protocollen of door onbekendheid met de protocollen. Tijdens een incident komen verschillende typen hulpverleners bij elkaar met als enige doel de oplossing van het incident. Voor de hoofdtaak ontstaat een “virtuele organisatie” waarvan alle hulpverleners deel uitmaken. De ad hoc formatie brengt het risico met zich mee dat verschillende onderdelen gebruik maken van verschillende protocollen waardoor op een andere manier gewerkt wordt, op een niet efficiënte manier omgegaan wordt met de beperkte middelen, het werk niet gedaan wordt of hetzelfde werk dubbel gedaan wordt. Na afstemming van de protocollen en de taken die uitgevoerd moeten worden bestaat nog steeds het gevaar dat er fouten ontstaan door het niet correct uitvoeren van

¹⁰ Dit was bijvoorbeeld het geval bij de aanslag op het World Trade Center in New York waar de commandopost van de brandweer (in de lobby van het WTC) weggevaagd werd en tijdens de vuurwerkramp in Enschede waar informatie over het rampterrein niet werd achterhaald door de eerste brandweerman ter plaatse.

deze protocollen of het afwezig zijn van de juiste protocollen voor een bepaald situatie.

De laatste bron van fouten bevindt zich op het vlak van het organisatiebewustzijn en *workflow* beheer. De protocollen behelzen de taken die uitgevoerd moeten worden door bepaalde hulpverleners, echter door een laag organisatie bewustzijn bestaat er de mogelijkheid dat personen geen kennis hebben van de mogelijkheid bepaalde taken te delegeren naar mede hulpverleners om zo hun werk belasting te verminderen. Een slechte delegering van de taken kan zo resulteren in fouten tijdens de incident afwikkeling.

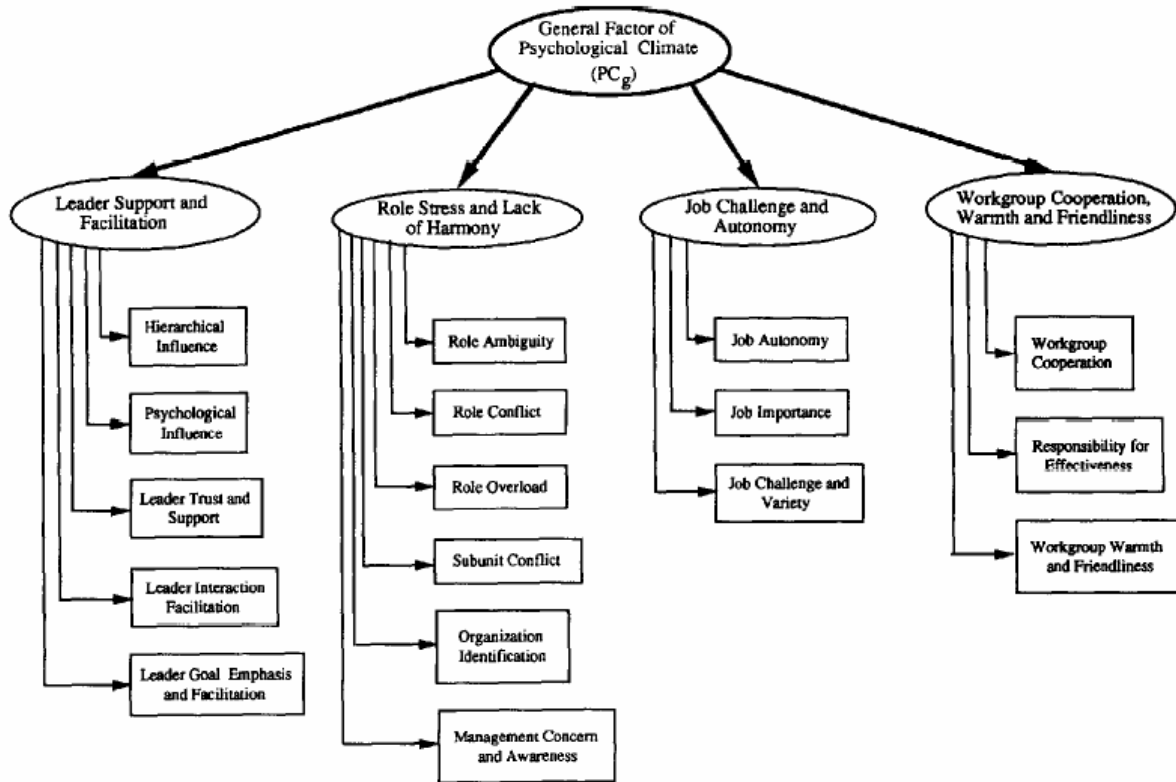
Naast deze bronnen is het aannemelijk dat ook andere bronnen een rol kunnen spelen in het ontstaan van communicatie- en informatie fouten bij virtuele organisaties tijdens een crisis situatie, zoals, jargon/semantiek, politiek/cultuur, staat van de zender en ontvanger, technische problemen en situatie- en taakbewustzijn.

Jargon en of semantiek kan de basis zijn voor fouten die met name betrekking hebben op de multidisciplinariteit (Kalay, 2001) van de hulpverlening tijdens rampen. Hulpverleners hebben onderling wezenlijk andere opleidingen en rollen, en verschillen zowel onderling als met eventueel externe betrokkenen als het gaat om de betekenis die zij hechten aan woorden. Een goed voorbeeld in deze context is het begrip “dangerous goods” dat tijdens de Bijlmer enquête (1998, p. 383) herhaaldelijk opspeelden als de oorzaak van misverstanden tussen medewerkers van de luchthaven en de brandweer. De laatste partij verstaat significant gevaarlijkere stoffen onder “dangerous goods” dan de medewerkers van de luchthaven dat deden, met als gevolg dat zij de situatie en de hulpverlening anders inschaalden dan idealiter zou hebben moeten gebeuren.

Waar verschillende groepen professionals met elkaar samenwerken uit verschillende disciplines of zelfs verschillende landen verschilt de manier waarop deze personen naar hun organisatie, het werk kijken. James & James (1989) onderscheiden vier hoofdfactoren met in totaal zeventien invloedgebieden van cultuur op het werk dat personen uitvoeren. De hoofdfactoren zijn de manier van leiderschap, rollen in de organisatie, uitdagingen en autonomie en samenwerking tussen groepen (zie figuur 2). In virtuele organisaties is miscommunicatie op basis van verschillende culturen aannemelijk gezien deze voor elke organisatie anders is en zo invloed heeft op de manier van werken, waardoor de compatibiliteit met andere culturen op voorhand niet is gegarandeerd.

De staat van de zender/ontvanger is een praktisch probleem waar de communicatie tussen personen onder kan leiden. Een persoon kan fysiek niet meer instaat zijn om een boodschap uit te dragen of te ontvangen

(gehoorbeschadiging of andere verwondingen) of externe factoren als geluid of warmte beperken het vermogen te communiceren.



Figuur 2: Elementen van invloed bij organisatiecultuur

Technische problemen met betrekking tot communicatie liggen in het verlengde van het probleem dat de zender of de ontvanger niet kunnen communiceren. De oorzaak van deze onmogelijkheid tot communicatie ligt in dit geval echter bij de hulpmiddelen die gebruikt worden om te communiceren. Voorbeelden waar dit door kan ontstaan zijn bijvoorbeeld het kwijtraken van het communicatiemiddel zoals een portofoon of het verloren gaan van de communicatie infrastructuur.

De laatste factor die invloed heeft op het verloop van de communicatie is het situatie of taakbewustzijn dat hulpverleners hebben van de taken en situatie van andere hulpverleners. Dit heeft met name te maken met de informatie die direct wordt gestuurd naar hulpverleners waarvan de zender denkt dat de informatie relevant is. Deze relevantie wordt bepaald op basis van de taken die de andere hulpverlener op het moment van het vrijkomen van de informatie aan het doen is of de locatie die hij heeft. Wanneer de zender geen weet heeft van de

taken of de locatie van de ander zal hij de voor de ander relevante informatie niet zenden.

De mogelijkheden die de informatietechnologie heeft en soms al biedt in het bestrijden en voorkomen van de eerder genoemde fouten en foutbronnen is aanzienlijk. Protocollen kunnen gedigitaliseerd en gestandaardiseerd en dynamisch worden, informatie kan gescreend worden op tegenstrijdigheden en correctheid, *workflow* en werkbelasting kan opgenomen worden in de taakdistributie, situatie bewustzijn kan vergroot worden door het opnemen van geografische informatie.

In dit onderzoek zullen praktijk casussen van rampen worden gebruikt om het voorkomen van foutbronnen in de praktijk te onderzoeken en mogelijke andere foutbronnen te benoemen. Door dit te doen wordt het modelleerproces van de rampspecifieke gedragingen van hulpverleners die betrokken zijn bij een ramp in de latere fases van het TAID onderzoek ondersteund.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit onderzoek zal ingegaan worden op de methoden die gebruikt zijn om de volgende vragen te kunnen beantwoorden, *“hoe er in de praktijk omgegaan wordt met informatie tijdens crisismanagement situaties; wat is de invloed van informatiefouten tijdens (tunnel) crisissituaties met betrekking tot de workflow en informatie (ver)deling tussen betrokken actoren.* Het derde hoofdstuk zal ingaan op de resultaten van het literatuuronderzoek. Aan de hand van besprekingen van crisissituaties uit de praktijk zal per casus een samenvatting van de situatie gegeven worden en een analyse van het informatie (ver)delingsproces aan de hand van de hierboven gegeven foutbronnen en de *workflow*. In hoofdstuk vier wordt de conclusie met betrekking tot de resultaten van de in hoofdstuk drie genoemde casussen worden gepresenteerd en zullen suggesties gegeven worden voor verder onderzoek.

2. Methode

De literatuur uit de praktijk met betrekking tot (tunnel) rampen is zeer omvangrijk en divers. Verslagen van een ramptoerist tot onderzoeksinstanties, van slachtoffers van rampen tot overheden berichten over de mate van veiligheid van locaties waar incidenten hebben plaatsgevonden en twisten over mogelijke verbeterpunten en aansprakelijkheid naar aanleiding van deze incidenten. Gezien de grote hoeveelheid informatie en informatiebronnen zullen niet alle bronnen van informatie de revue passeren. De verantwoording voor de selectie zal in het procedure gedeelte van dit hoofdstuk (paragraaf 2.1.3) aan de orde komen. In de eerste paragraaf zal aan de hand van een aantal categorieën van bronnen aangegeven worden waarbinnen is gezocht naar informatie. In paragraaf 2.2 wordt vervolgens de analyse methode die gebruikt is in dit onderzoek toegelicht.

2.1 Materiaal

In deze paragraaf zal allereerst ingegaan worden op de bronnen die gebruikt worden om een inventarisatie te maken van (tunnel) rampen en branden uit het verleden. In de tweede paragraaf zullen de gebruikte bronnen worden besproken op het gebied van crisismanagement tijdens recente crises, los van tunnels.

2.1.1 Tunnelrampen

Om inzicht te krijgen in de tunnelbranden die plaats hebben gevonden is er gebruik gemaakt van verschillende informatie bronnen: Nederlandse dagbladen (selectie), officiële rapporten van crisissituaties, rapportages van overheidsinstantie en organisaties die verantwoordelijk zijn voor de veiligheid in tunnels, hobbyisme, beleidsevaluaties en wetenschappelijke publicaties.

De Nederlandse dagbladen¹¹ geven inzicht in de berichtgeving over en rondom tunnelbranden in Nederland, oefeningen van overheidsinstanties met betrekking tot tunnelbranden in Nederland, verschenen rapporten over tunnelveiligheid en brand in tunnels, en tunnelbranden in het buitenland waar Nederlanders bij betrokken waren.

¹¹ NRC Handelsblad, Trouw, Algemeen Dagblad, de Volkskrant en Het Parool.

Officiële rapporten en verslagen van specifieke incidenten¹² zijn een belangrijke informatiebron in dit onderzoek. Hier wordt in detail ingegaan op de omstandigheden van de ont- en afwikkeling van de brand en/of crisis, waar de Nederlandse dagbladen zich in het algemeen beperken tot de melding van het incident zonder verder in te gaan op de details van het informatie distributieproces en de *workflow*. Gezien het feit dat het merendeel van deze onderzoeken uitgevoerd is door een onafhankelijke derde partij van experts bieden ze objectieve en uitgebreide beschrijvingen van het incident en de inzet van de hulpverlening.

Overheidsinstanties¹³ en tunnelorganisaties¹⁴ die verantwoordelijk zijn voor de veiligheid in en rondom tunnels zijn een andere bron van informatie. De informatie van deze bronnen is veelal beperkt tot preventie van crisissituaties en voorlichting, echter, deze preventie heeft zijn basis veelal in eerder gemaakte fouten tijdens werkelijke incidenten. Verder geven deze instanties informatie over actuele zaken met betrekking tot een specifieke tunnel, en over de ontwikkelingen van de tunnel door de jaren heen. Veelal geven ze statistieken met betrekking tot het aantal incidenten per jaar, de verkeersstroom of investeringen die gedaan zijn om de veiligheid te verbeteren.

De vierde informatie categorie die gebruikt is voor dit onderzoek komt uit de hoek van het verzamelsites over rampen en incidenten. Internet pagina's gemaakt door liefhebbers van ondergrondse architectuur, tunnels¹⁵ en incident geschiedenis¹⁶ vormen een overzicht van de incidenten die hebben plaatsgevonden en bieden in sommige gevallen zelfs ooggetuigenverslagen waar in detail ingegaan wordt op het incident zoals dat is waargenomen door omstanders of betrokkenen.

De laatste, maar daarom niet minst nuttige bron van informatie, zijn wetenschappelijke publicaties over de oorzaken van (tunnel)rampen¹⁷, crisismanagement¹⁸ en onderzoek naar technische aspecten van preventieve maatregelen¹⁹.

¹² Enkele voorbeelden zijn: Mont Blanc (1999), Vuurwerkramp Enschede (2001)

¹³ Enkele voorbeelden zijn: Ministeries voor Verkeer en Waterstaat, Europese commissie, Verenigde Naties, Werkgroep Tunnelveiligheid, NEDIES project

¹⁴ Enkele voorbeelden zijn: GEIE-TMB (Mont Blanc tunnel), N.V. Westerscheldetunnel, SRTRF (Frejus tunnel)

¹⁵ Enkele voorbeelden zijn: World longest tunnel page, mr tunnel

¹⁶ Enkele voorbeelden zijn: Rampen.pagina.nl, infoplease.com, wikipedia.nl,

¹⁷ Enkele voorbeelden zijn: Amundsen & Ranes, 2000; Haack, 2002; Steyvers *et al.*, 1999

¹⁸ Enkele voorbeelden zijn: Abbink *et al.*, 2004; Atoji *et al.*, 2004; Berfield *et al.*, 2004; Burghardt, 2004; Keramitsoglou *et al.*, 2004; Lee & Vught, 2004; Oomes, 2004; Otten *et al.*, 2004; Ridder & Twenhöfel, 2004

¹⁹ Enkele voorbeelden zijn: Andersen & Paaske, 2002; Mashimo, 2002; Nishida *et al.*, 2003

2.1.2 Recente incidenten/rampen los van tunnels

De bronnen die geraadpleegd zijn om recente incidenten/rampen los van tunnels te onderzoeken beperken zich tot officiële onderzoeksrapporten van overheidsinstanties. In tegenstelling tot de tunnelincidenten die plaats hebben gevonden, zijn deze incidenten uitvoerig gerapporteerd. Om zo dicht mogelijk bij de Nederlandse situatie en de Nederlandse hulpverleningsmethode zijn incidenten onderzocht die zich in Nederland hebben afgespeeld.

2.1.3 Selectieprocedure materiaal

In de volgende deel paragrafen zal worden besproken welke procedures aangehouden zijn met betrekking tot de selectie van incidenten, uitgesplitst naar tunnelincidenten en overige incidenten, en de praktische uitvoering van het onderzoek.

2.1.3.1 Selectie van incidenten/rampen

Niet alle incidenten en rampen die zich voltrekken hebben nut voor het gestelde onderzoeksdoel en kunnen uit praktisch oogpunt besproken worden in dit onderzoek. Op basis van criteria heeft dan ook een selectie van een aantal incidenten plaatsgevonden. Deze selectie heeft vorm gekregen in een beperking van de focus en het formuleren van een drietal criteria die gesteld worden aan de rapportage en de gevonden informatie.

Met betrekking tot de focus worden de rampen los van tunnels beperkt tot Nederland. Om praktische redenen is het niet mogelijk deze zelfde focus te nemen als het gaat om tunnelincidenten. Nederland is tot op heden gevrijwaard van rampen van grote ernst. Europese tunnels, en met name de tunnels in het alpengebied (Mont Blanc, Tauern, Fréjus en de Gotthard) hebben de laatste jaren echter wel te kampen gehad met een aantal ernstige incidenten en rampen. Aan de hand van de publicaties in de Nederlandse kranten zullen die incidenten die de grootste impact op de Nederlandse manier van incidentbestrijding speciale aandacht krijgen.

De criteria die gesteld worden aan de informatie die gevonden is over bepaalde incidenten is gelijk voor zowel de tunnelincidenten als de “normale”

incidenten. De criteria komen voort uit de focus van de centrale onderzoeksvraag (communicatie, informatie (fouten) en *workflow* tijdens rampen):

1. Er moet tijdens het incident *informatie uitwisseling* tussen actoren hebben plaatsgevonden.
 - *Tunnel incidenten*: communicatie tussen medewerkers van de maatschappij die verantwoordelijk is voor de tunnel en de brandweer, politie en overige hulpdiensten, output van sensoren, weggebruikers.
 - *Overige incidenten*: communicatie tussen politie, brandweer ambulance, meldkamers, gemeentelijke en regionale coördinatiecentra, betrokken partijen
2. Er moet een *duidelijke verslaglegging* over het gehele, of een gedeelte van het communicatieproces beschikbaar zijn. Zonder een duidelijke en eenduidige verslaglegging is het immers niet mogelijk inzicht te krijgen in de chronologie van de afwikkeling van de ramp crisissituatie, het communicatieproces en de *workflow*.
3. De gebruikte en *beschikbare techniek en wetgeving* voor incidentbeheersing moet bij benadering gelijk zijn aan de mogelijkheden tijdens het uitvoeren van dit onderzoek.
 - *Tunnel incidenten*: branden en ongevallen die plaats hebben gevonden in een tijdperk dat qua techniek en veiligheidsaspecten niet vergelijkbaar is met de situatie in het heden zijn buiten de verslaglegging gebleven. Voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld ongevallen met stoomtreinen (Armi tunnel ongeval 1944, Torre 1944) en gas verlichting in treinen (Batignolles tunnel 1921). De middelen die destijds tot de beschikking van de hulpverleners waren zijn immers niet te vergelijken met wat heden ten dage bekend is en gebruikt wordt. Dit criterium krijgt dan ook een invulling door niet verder terug in de tijd te gaan dan 1990.
 - *Overige incidenten*: naar aanleiding van recente incidenten is de wetgeving rondom hulpverlening een aantal keer veranderd en bijgesteld. Hoe verder men in dit geval terug in de tijd gaat hoe groter de afstand tot de huidige wetgeving en procedures wordt. Ook voor de overige incidenten en rampen krijgt dit criterium dan ook een invulling door niet verder terug in de tijd te gaan dan 1990.

In Bijlage 2 is de totale lijst met in de literatuur aangetroffen rampen en incidenten in tunnels en buiten tunnels te vinden.

2.1.3.2 Te onderzoeken incidenten

Aan de hand van de in paragraaf 2.1.3.1 genoemde criteria is de selectie van tunnelrampen beperkt tot de Mont Blanc tunnelramp in 1999. De informatie die beschikbaar was over de overige tunnelrampen is te summier om een diepgaande analyse van de communicatie en informatie uit te kunnen voeren. De oorsprong of de gang van zaken bij enkele van de overige rampen, die buiten de oorspronkelijke set vallen, en dus niet aan alle in 2.1.3.1 gestelde criteria voldoen, herbergen echter wel kenmerken die terug te voeren zijn op fouten in de communicatie tussen agenten en fouten in de informatiedistributie die invloed hebben op de *workflow* tijdens de afwikkeling. Dit zijn de Kings Cross metrobrand van 18 november 1987, de Huguenot Toltunnel brand van 27 februari 1994 en de brand in de Schipholtunnel van 11 juni 2001. Deze incidenten zullen kort worden aangehaald, maar niet met diepgang worden geanalyseerd.

Rampen die zich buiten de muren van een tunnel afspelen en die voldoen aan de criteria zijn de volgende:

- de Herculesramp in Eindhoven
- de Vuurwerkrampe in Enschede
- de Nieuwjaarsbrand in Volendam
- de Bijlmerramp in Amsterdam
- de Dakotarampe op de Waddenzee

De analyses zullen zich echter vanwege praktische redenen binnen het TAID project beperken tot de Herculesramp en Eindhoven en de vuurwerkrampe in Enschede. De Hercules rampe is een rampe waar (mis)communicatie tussen diensten en het al dan niet verstrekken van informatie en onduidelijkheid over de protocollen als de oorzaken is van het verloop van deze rampe. Deze rampe heeft een relatief korte looptijd en het aantal actoren is beperkt. Dit zal mogelijke toekomstige simulatie mogelijk maken. De vuurwerkrampe in Enschede bezit eveneens deze eigenschappen, maar voegt hier de onmogelijkheid tot communiceren en een gefragmenteerde rampelek aan toe.

Bij de Bijlmerrampe is de afwikkeling te complex voor een mogelijke simulatie. Er waren zeer veel actoren (naast de hulpdiensten) waarvan veel invloed hadden op de manier van werken. Ondanks de uitgebreide verslaggeving (Parlementaire enquête commissie Bijlmerrampe, 1999) die beschikbaar is over de afwikkeling zal de Bijlmerrampe niet worden meegenomen in dit onderzoek.

Waar bij de Bijlmerrampe de grote complexiteit aan informatiestromen en actoren tot uitsluiting leidt, is het bij de Nieuwjaarsbrand in Volendam het tekort

aan complexiteit en betrokken actoren. Ondanks de dramatiek van deze ramp beperkte de ramp zich tot een brand in een café en waren er in mindere mate direct informatie en communicatie beperkingen voor de hulpverleners.

De Dakota ramp zal in dit onderzoek niet meegenomen worden omdat door de crash van het vliegtuig in eerste instantie de meeste personen waren overleden en er geen sprake was een redding als wel van berging. De factor tijd had bij deze ramp minder sterk aanwezig.

2.2 Analyse methode

Door gebruik te maken van de indeling van de afwikkeling van een incident in figuur 1 worden per incident een viertal fases nader onderzocht op mogelijke informatie en communicatiefouten die gevolgen hebben voor het verdere verloop van de afwikkeling van het incident en/of de *workflow*. In eerste instantie zal worden gekeken naar de voorbereiding op het incident. Hoe zit het met de beschikbaarheid van de laag, dagelijks en hoogveranderlijke informatie? Welke informatie is niet aanwezig waar die wel aanwezig zou kunnen zijn, en, wat zijn de kenmerken van die informatie? De drie volgende fases die zullen worden onderzocht vormen de kern van het ontstaan van het incident en de resolutie ervan tot een hoogte waarvoor grootschalige inzet niet meer vereist is en de situatie “onder controle” is. Het betreft de detectie fase, de wake up fase, en de incidentbestrijding. Aan de hand van de eerder genoemde mogelijke foutbronnen wordt per incident gekeken naar het voorkomen ervan, de gevolgen (welke impact heeft de fout voor het verdere verloop van de hulpverlening en de *workflow*), en wat de oorzaak van de fout is, zoals die wordt vermeld in de betreffende bron. De ernst geeft per ramp aan welke fouten het meest bepalend waren voor het verloop van het incident om zo de impact van bepaalde fouten en foutengroepen te kunnen bepalen. Fouten waar de invloed op het proces en het verloop groot waren worden aangegeven met een asterix (*). Per ramp is zo in één opslag te zien welke fouten het meest invloedrijk waren.

In tabel 1 is het analyse schema te zien dat gebruikt zal worden om ieder incident te analyseren. Dit schema is per ramp terug te vinden in bijlage 1. In de resultaten sectie zal een bespreking aan de hand van dit schema terug te vinden zijn. De beschrijving van het schema en het schema zelf zijn beschrijvingen van fouten die gemaakt zijn tijdens het verloop van de afwikkeling van de ramp. De codering van de schema's en de mate van invloed die bepaalde fouten hebben gehad op het proces en het verloop van de ramp heeft plaats gevonden door één persoon. De beoordelaars betrouwbaarheid kan dan ook niet bepaald worden aan de hand van deze data.

# Incident #			
Vorbereiding	Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Besc hkkb aarrh eid	Laag veranderlijke info.		
	Dagelijks veranderlijke info.		
	Hoog veranderlijke info.		
Detectie fase	Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Type Fout	Incomplete informatie		
	Tegenstrijdige informatie		
	Incorrecte informatie		
	Vertrouwdheid protocollen		
	Werk overbelasting		
	Jargon en semantiek		
	Politiek cultuur		
	Staat van zender en/of ontvanger		
	Hoeveelheid informatie		
	Technische problemen		
	Situatie bewustzijn		
Taak bewustzijn			
Wake up fase	Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Type Fout	Incomplete informatie		
	Tegenstrijdige informatie		
	Incorrecte informatie		
	Vertrouwdheid protocollen		
	Werk overbelasting		
	Jargon en semantiek		
	Politiek cultuur		
	Staat van zender en/of ontvanger		
	Hoeveelheid informatie		
	Technische problemen		
	Situatie bewustzijn		
Taak bewustzijn			
Incidentbestrijding	Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Type Fout	Incomplete informatie		
	Tegenstrijdige informatie		
	Incorrecte informatie		
	Vertrouwdheid protocollen		
	Werk overbelasting		
	Jargon en semantiek		
	Politiek cultuur		
	Staat van zender en/of ontvanger		
	Hoeveelheid informatie		
	Technische problemen		
	Situatie bewustzijn		
Taak bewustzijn			

Tabel 1: *Analyse schema*

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de analyse van de in de methoden sectie genoemde incidenten. In de bespreking zal een onderscheid worden aangebracht tussen incidenten die plaats hebben gevonden in tunnels en incidenten die daarbuiten hebben plaatsgevonden. In paragraaf 3.1 zullen de resultaten met betrekking tot de incidenten in tunnels worden besproken en in paragraaf 3.2 de incidenten buiten de muren van de tunnel. Per incident zal een beschrijving worden gegeven van het verloop en zal een bespreking van het analyse schema plaatsvinden, gevolgd door de conclusie over het betreffende incident waar het gaat om informatie en communicatie fouten die gevolgen hebben voor het verloop van het incident en de *workflow*. Het analyse schema waar de bespreking in de resultaten op gebaseerd is, is terug te vinden in Bijlage 1.

3.1 Incidenten en rampen in tunnels

In de komende paragrafen zullen de incidenten die zich afgespeeld hebben in tunnels worden geanalyseerd en besproken. In eerste instantie zal de Mont Blanc tunnelbrand worden behandeld (paragraaf 3.1.1) gevolgd door een bespreking van een verzameling rampen in tunnels waar communicatie en informatie processen een stempel drukten op het verloop van de ramp.

3.1.1 Brand in de Mont Blanc tunnel (24 maart 1999)

Voordat ingegaan wordt op de analyse van de tunnelbrand (3.1.1.3) zal eerst een korte schets gegeven worden van de kenmerken van de tunnel (3.1.1.1) en de chronologie (3.1.1.2) van de gebeurtenissen in deze tunnel op de bewuste dag van de ramp.

3.1.1.1 De Tunnel

Gebouwd in 1965 door een samenwerkingsverband tussen de Franse en Italiaanse overheid loopt de Mont Blanc tunnel tussen de Franse en de Italiaanse zijde van de Mont Blanc. De tunnel heeft één buis, waarin het verkeer zich in twee

richtingen beweegt en heeft een lengte van 11.600 meter²⁰. De Mont Blanc tunnel vormt samen met de Fréjus tunnel de verbinding tussen het noorden van Italië en Frankrijk. Ten tijde van het incident werd de tunnel beheerd door drie instanties; de helft aan de Franse zijde door een Franse maatschappij (ATMB), de helft aan de Italiaanse zijde door een Italiaanse maatschappij (SITMB) en een gezamenlijke controle commissie. De ATMB en de SITMB zorgden voor de dagelijkse gang van zaken in de tunnel zoals veiligheid, wegbeheer en ander onderhoud, waar de controle commissie advies uitbracht over actuele zaken waar beide uitvoerende instanties baat bij hadden. Zoals blijkt uit het rapport van de Franse minister van Transportveiligheid en Huisvesting (verder te noemen FMIETH) dat verschenen is naar aanleiding van het incident in de Mont Blanc tunnel in 1999 (FMIETH, 1999), is de zeggenschap die deze commissie heeft echter zeer beperkt.

De volgende veiligheidsmaatregelen waren op de dag van de ramp genomen in de tunnel:

- Een voetpad aan beide zijden van de rijbaan van 0,8 meter breed.
- Om de 300 meter een stopplaats voor voertuigen met daar tegenover een uitsparing die keren voor vrachtwagens mogelijk maakt.
- Bij de stopplaatsen is een schuilplek voor personen. Deze ruimte is voorzien van verse lucht en staat onder druk zodat rook niet binnen kan dringen. De muren en deuren zijn ontworpen om een brand van twee uur te weerstaan.
- Om de 100 meter een uitsparing met daarin een alarm hendel en twee brandblussers.
- Om de 150 meter is een uitsparing met daarin watervoorziening voor de brandweer, alarm hendels en telefoons.
- Ventilatie mogelijkheden: afvoer van uitlaatgassen, aanvoer van schone lucht, mogelijkheid om de windrichting te bepalen in de tunnel.
- Aanwijzingen voor het verkeer in de vorm van signalen en borden
- Alarm systemen en cameratoezicht
- Twee weg communicatiesysteem
- Vuur detectie systeem
- Controlecentrum
- Beperking van het type vracht dat door de tunnel vervoerd mag worden.
- Vrijwillige brandweer aan de Franse zijde met gespecialiseerde apparatuur.

²⁰ Vergelijkbare tunnels (één buis, >8000 meter lang, tol) zijn: de Fréjus tunnel tussen Frankrijk en Italië; Gleinalm tunnel in Oostenrijk en de Arlberg tunnel in Oostenrijk.

Gezien het gedeelde beheer van de tunnel zijn er twee standaarden in gebruik voor de watervoorziening in de tunnels²¹; het voorhanden hebben van bedrijfsbrandweer personen en materieel²²; detectie middelen²³; controlekamer apparatuur²⁴; andere communicatie frequenties voor de hulpdiensten²⁵.

3.1.1.2 Chronologie

Tijdens een normale ochtenddruchte rijdt aan de Franse zijde op 24 maart 1999 om 10.46 een Belgische vrachtwagen de Mont Blanc tunnel binnen in de richting van Italië. De chauffeur stopt na zeven minuten (10.53) te hebben gereden halverwege de tunnel (6.700 meter) zijn vrachtwagen wanneer hij merkt dat er witte rook ontsnapt uit zijn wagen. Eenmaal gestopt vat de cabine vlam. Dit is het moment dat de rook wordt waargenomen door het tunnelpersoneel op de monitoren en dat de rookmelders een melding geven (aan de Franse zijde, de Italianen hebben het alarm losgekoppeld omdat dit sinds enige tijd vals alarm gaf). De chauffeur probeert de brand te blussen. Wanneer hij hierin niet slaagt, slaat hij alarm en brengt zichzelf in veiligheid. Om 10.55 worden alle signalen richting de brand in de tunnel op “rood” gezet en worden er geen auto's meer de tunnel ingelaten. Om 10.58 wordt aan de Franse zijde het centrale alarm centrum ingelicht die direct het reddingscentrum in Chamonix informeert. De eerste extra hulpdiensten vertrekken om 11.02 en komen om 11.10 aan bij de tunnel. Aan de Italiaanse zijde vertrekt de brandweer om 11.04 en komt om 11.11 bij de tunnel aan. Bij aankomst blijkt het vuur zich snel ontwikkeld te hebben en ook de trailer van de vrachtwagen en andere voertuigen in vuur en vlam te hebben gezet. De lading van de Belgische vrachtwagen bestond uit margarine en bloem. Ondanks dat deze goederen niet op de lijst van gevaarlijke stoffen staan bleken deze goederen zeer brandbaar te zijn. De combinatie met materiaal van de overige (vracht)wagens die in de vlammen opgingen en de onmacht van het ventilatiesysteem om met een brand van deze omvang (en voornamelijk de rook) om te gaan zorgde voor giftige dampen die de mensen die aanwezig waren in het tunnelgedeelte tussen de Belgische vrachtwagen en de Franse uitgang het ademen onmogelijk maakte. De Italianen hadden op hetzelfde moment nog de mogelijkheid dicht bij de

²¹ Adapters zijn nodig als een Franse brandweerman water nodig heeft in het Italiaanse gedeelte en visa versa.

²² Aan de Franse zijde was aanzienlijk meer materieel en gekwalificeerd personeel aanwezig en was de eerste professionele brandweerdienst dichterbij dan aan de Italiaanse zijde.

²³ Andere temperatuurmetingen en rook dichtheid meetapparatuur bij de Franse en Italiaanse beheerders.

²⁴ Aan de Franse zijde was er een gecomputeriseerd centraal management systeem, aan de Italiaanse zijde was geen gelijksoortig systeem.

²⁵ De Italiaanse kant had via een andere frequentie in de tunnel contact met de Italiaanse hulpverleners dan de Fransen met de Franse hulpverleners

vrachtwagen te komen en de personen in de tunnel tussen de vrachtwagen en de Italiaanse uitgang te redden.

“At about 11:05, the French patrolman was about ten meters from the Belgian truck (on the Italian side), while the first firefighters’ vehicle from Chamonix was stopped 2.700 m from the truck on the French side at 11.15.”

“Between 11:20 and 11:30, the Italian firefighters came within 300 m of the truck, then were forced to go back to the refuge area 24, which was 900 m from the truck, while the second Chamonix firefighters’ vehicle was stopped at 4.800 m.” (FMIETH, 1999)

De reddingswerkers hadden geen inzicht in het aantal voertuigen dat zich in de tunnel bevond. Vanuit de Franse zijde was het bovendien onmogelijk dicht bij de brandende vrachtwagens te komen vanwege de dikke rook en de hitte. Vijftig uur na het ontstaan van de brand kon de brand uiteindelijk geblust worden.

3.1.1.3 Analyse

Equivalent aan de indeling die is gebruikt in het analyse schema waarmee de rampen worden geanalyseerd zal ook deze analyse paragraaf ingedeeld worden in vier gedeelten; de voorbereidingsfase waarin de beschikbaarheid van laag-, dagelijks- en hoog veranderlijke informatie centraal staat; de detectiefase, de wake-up fase en de incidentbestrijding. Eveneens zullen alle foutbronnen afzonderlijk worden bekeken om zo de invloed van de bronnen op het gehele proces zichtbaar te maken. Er is gekeken naar het voorkomen van de twaalf foutbronnen op het gebied van communicatie, informatievoorziening en *workflow*, en de gevolgen die het voorkomen van deze fouten hadden op het verloop van de ramp. Het analyseschema van de Mont Blanc ramp is opgenomen in bijlage 1.1.

Voorbereiding

De beschikbaarheid van de laag veranderlijke informatie was in het geval van de Mont Blanc op de dag van de ramp niet goed geregeld. Het bestuur van de tunnel was in twee delen verdeeld en ontwikkelde eigen procedures en systemen. Verder gedroegen de bedrijven zich als onafhankelijke beheerders van de tunnel die slechts sporadisch tot samenwerking kwamen. Het ontwikkelen van eigen procedures zorgde tijdens de ramp, naast de onduidelijkheid die er reeds was over de procedures, voor onduidelijkheid over welke procedure er gevolgd moest worden in het geval beide maatschappijen samen moesten werken. De keuzes die gemaakt werden om bepaalde technologie (rookmelders, temperatuursensoren, IT,

ventilatie) in de tunnel aan te brengen geschiedde gescheiden van elkaar. Zo hadden de maatschappijen geen inzicht in de apparatuur die de andere maatschappij gebruikte.

“What appears more serious is that the operation of the two tunnel halves is only partly coordinated between the two companies, neither of the operators having a complete knowledge of the status of ventilation on the tunnel side operated by the other company. The procedure requiring that, during an alarm, the first operator alerted takes operational command is not really applicable in the absence of central command en control.” (FMIETH, 1999)

Informatie over de zijde waarover geen beheer was, was moeilijk te achterhalen en niet altijd up-to-date. Bovendien waren de systemen zo ontwikkeld dat de andere maatschappij niet direct inzicht kon krijgen in de eigenschappen en de output ervan²⁶. Dit zorgde voor een lage beschikbaarheid van dagelijks en hoog veranderlijke informatie. De scheiding faciliteerde een situatie waar voor het dagelijkse gebruik weinig tot geen informatie-uitwisseling nodig was of geschiedde. Op een dagelijks niveau was er geen inzicht in de situatie in de tunnel die beheerd werd door de andere maatschappij, met uitzondering van visuele informatie via camera's.

Tijdens de ramp speelde het ontbreken van hoog veranderlijke informatie een grote rol in de afwikkeling van de ramp. Hulpdiensten konden geen informatie krijgen over de hoeveelheid auto's die aanwezig waren in de tunnel en wat voor type auto's of vrachtwagens dat waren. Hierdoor was de zwaarte van de ramp moeilijk in te schatten.

“The operators did not know, even approximately, the number of motorists present inside the tunnel.” (FMIETH, 1999)

Op basis van deze informatie hebben de Italiaanse autoriteiten een beslissing genomen om niet op te schalen en meer hulpverleners op te roepen. Als dit wel gebeurd was, was de brand hoogstwaarschijnlijk sneller onder controle geweest gezien het feit dat de Italianen vanwege de windrichting relatief lang (in vergelijking met de Franse hulpverleners) tot dicht bij de Belgische vrachtwagen konden komen.

De onduidelijkheid over de protocollen, de status van de apparatuur en de incompatibiliteit van de instrumenten van de twee maatschappijen heeft in de

²⁶ Beide zijden hadden geen inzicht in de metingen door sensoren van de andere maatschappij.

voorbereidingsfase gezorgd voor informatieachterstand en fouten die later in het hulpverleningsproces niet meer te corrigeren waren.

Detectie fase

In de detectiefase moet een omschakeling gemaakt worden van de dagelijkse praktijk naar de rampsituatie. Tijdens deze fase wordt informatie verzameld die in de wake up fase gebruikt zal worden om beslissingen te maken over het plan dat gevolgd zal worden om de ramp tot een goed einde te brengen.

Een belangrijk punt is dat tijdens de detectiefase als gevolg van de organisatiestructuur geen inzicht was in de informatie die vrij kwam bij de andere beheerder van de tunnel. Hierdoor was een totaalbeeld van de situatie door de beheerders niet mogelijk. Aan de Italiaanse zijde was ten tijde van de ramp de brandmelder bij de rampplek wegens aankomend onderhoud vanwege het genereren van valse alarmen uitgeschakeld. De informatie voorziening aan de Italiaanse zijde geschiedde alleen visueel via camera's. Deze waren echter snel uitgeschakeld door de rook. Het systeem dat de output van de sensoren registreert aan de Franse zijde raakte al snel overbelast met als gevolg dat sommige informatie over het ontstaan en het verloop van de brand tijdens de ramp, en achteraf, niet te achterhalen was. Ook bleek dat er geen opneembare tape in de recorder van de camera's gestopt was zodat achteraf geen informatie van de camera's bekeken kon worden. Het gevolg van de gebrekkige detectiefase zorgde voor:

- onduidelijkheid over de situatie in de tunnel
- gebrekkige informatie om de wake up en de incidentbestrijding in te zetten.

Wake up fase

De incomplete informatie waar in de detectie en de voorbereidingsfase sprake van was werkt door in de beslissingen die genomen moeten worden door de Italiaanse autoriteiten om meer hulpverleners naar de plaats van de ramp te zenden. Aan de hand van de informatie die de autoriteiten krijgen wordt bepaald dat de situatie door het personeel van de tunnelmaatschappij zelf opgelost kan worden met het materieel dat zij tot hun beschikking hebben. Ze hadden geen inzicht in de ernst van de situatie. De Franse autoriteiten besloten echter wel materieel te sturen. Gezien de windrichting in de tunnel en de beschikbare hulpverleners lag het echter voor de hand dat de hulpverlening via de ingang aan de Italiaanse zijde opgezet zou worden. Dit gebeurde echter niet. De coördinatie tussen de twee controlecentra van de tunnel was slecht waardoor parallel aan elkaar gewerkt

wordt aan de oplossing van het probleem: er worden verschillende plannen gemaakt en verschillende procedures nageleefd. Vooral de keuze qua ventilatie hinderde tijdens de incidentbeheersing de Franse hulpverleners.

Incidentbestrijding

Ook tijdens de incidentbestrijding zelf was het gebrek aan afstemming van de twee landen en maatschappijen merkbaar. De Franse hulpverleners weigerden extra hulp van een nabijgelegen brandweerkorps omdat ze er vanuit gingen dat de Italianen zouden opschalen om zo de ramp beter te lijf te kunnen gaan. Er was geen gezamenlijke coördinatie over het proces; er bleven twee controle centra die zo goed als onafhankelijk van elkaar opereerden. Naast deze organisatorische problemen hadden de hulpverleners ook te kampen met technische problemen die de informatiedeling bemoeilijkte.

- Er brandde een communicatiekabel door, waardoor communicatie met de hulpverleners in de tunnel onmogelijk werd.
- Rook zorgde voor een ernstige visuele beperkingen in de tunnel waardoor hulpverleners niet wisten wat ze in de tunnel aan konden treffen, waar dat was en hoe ze er moesten komen.
- Het licht viel uit in de tunnel.
- De commandopost aan de Franse zijde had onvoldoende communicatie apparatuur (twee commandanten moesten één telefoon delen).
- De ventilatierichting bleek niet te wijzigen, waardoor hulpverlening vanuit de Franse ingang van de tunnel onmogelijk werd.
- Hulpverleners hadden moeite met het bedienen van de apparatuur. De oorzaak hiervan is deels de onervarenheid van de hulpverleners en deels niet functionerende apparatuur.
- Telefoons van de vluchtruimtes in de tunnel vielen uit waardoor het contact met de personen in de tunnel niet meer mogelijk was.

Rol van de foutbronnen

- *Incomplete informatie*

Het gebrek aan communicatie tussen de twee maatschappijen en de hulpverleners van de twee landen zorgde automatisch voor het ontbreken van informatie die noodzakelijk was voor het goede verloop van, en een efficiënte inzet voor de incidentbestrijding. Onafhankelijk van de twee maatschappijen is de keuze van de Italiaanse autoriteiten om in eerste instantie geen hulp te sturen, gebaseerd op

incomplete informatie; dit heeft grote gevolgen gehad voor het verloop van de ramp. Ook informatie over het aantal wagens in de tunnel bleef uit.

Incomplete informatie heeft in dit geval grote gevolgen gehad voor de *workflow*; de werkzaamheden zouden anders verlopen zijn als de informatie volledig was geweest

- *Tegenstrijdige informatie*

Het rapport van de onderzoekscommissie laat zich niet uit over het vrijkomen van tegenstrijdige informatie waardoor verkeerde keuzes zijn gemaakt door de hulpverleners.

- *Incorrecte informatie*

Op basis van incorrecte informatie hebben de Franse hulpverleners besloten geen extra hulpverleners ter plaatse te halen (ze dachten dat Italiaanse korpsen te hulp zouden schieten). Ook zijn er een aantal valse alarmen geweest waardoor de plaatsbepaling van de rampplek in eerste instantie niet gelijk duidelijk was.

Het uitblijven van extra hulp, heeft voor de *workflow* grote gevolgen gehad. Het aantal actoren bleef gelijk, de strategie moest bijgesteld worden terwijl de situatie grilliger werd waardoor de taken een ander karakter kregen en werk overbelasting dreigde.

- *Vertrouwdheid protocollen*

Zowel intern (bij de tunnelmaatschappijen) als extern (de brandweerkorpsen en de betrokken gemeenten) was er slechts een summier rampenplan opgesteld en was er nooit geoefend met alle betrokkenen. Dit leidde tot onduidelijkheid van de taken die uitgevoerd moesten worden en de volgorde waarin deze taken uitgevoerd moesten worden. Ook was er onduidelijkheid wie de taken uit moest voeren.

- *Werk overbelasting*

Een situatie van werk *overbelasting* dreigde voor de Franse hulpverleners door het uitblijven van hulpdiensten vanuit de Italiaanse zijde. Er waren bovendien te weinig initiële hulpverleners *stand by* aan de Italiaanse zijde van de tunnel. Deze konden onmogelijk de brand bedwingen met deze hoeveelheid mensen. Dit zorgde ervoor dat zij prioriteit stelden bij het redden van personen die in de tunnel gestrand waren met hun auto en zich niet bezig hielden met de brandbestrijding. Naast deze personele werk overbelasting functioneerde ook het Franse computer systeem dat de output van de sensoren bijhoudt niet optimaal waardoor informatie verloren is gegaan. Ook hier was sprake van werk overbelasting.

- *Jargon en semantiek*

Het rapport van de onderzoekscommissie laat zich niet uit over mogelijke fouten die hun oorzaak vinden in jargon en semantiek. Het is echter denkbaar dat een multidisciplinair team dat bestaat uit hulpverleners uit verschillende landen hier wel degelijk te maken mee gehad heeft. De mate van invloed die dit had op het hulpverleningsproces is echter niet te bepalen.

- *Politiek en cultuur*

De heersende politiek en cultuur bij de beide maatschappijen is één van de hoofdredenen dat er weinig tot geen informatiedeling tussen de betrokken partijen geschiedde. Dit heeft dan ook zeker invloed gehad op de manier waarop deze ramp is aangepakt, de communicatie die plaatsgevonden heeft en de informatie die gedeeld werd.

- *Staat van de zender / ontvanger*

Het onderzoeksrapport gaat niet in op communicatie misverstanden die hebben plaatsgevonden vanwege de fysieke of psychische toestand van bepaalde hulpverleners.

- *Hoeveelheid informatie*

De hoeveelheid informatie die vrijkwam van de sensoren in de tunnel zorgde voor de overbelasting van het monitoring systeem aan Franse zijde. Over fouten door personele informatie overbelasting worden geen uitspraken gedaan in het onderzoeksrapport.

- *Technische problemen*

Het doorbranden van de communicatie kabel in de tunnel, het uitvallen van de verbinding naar de vluchtruimtes, het onvermogen de ventilatierichting te veranderen, lichtuitval en een aantal valse alarmen zorgden ervoor dat het onmogelijk was te communiceren met personen in de tunnel, en dat zij hun werk zonder assistentie en inbreng van nieuwe informatie moesten volbrengen. Het wegvallen van communicatie zorgde voor onduidelijkheid over de situatie in de tunnel.

“In general, the tunnel equipment and especially the electrical system must be protected from failing during fire. In particular, the securing of networks must allow communication inside the tunnel indispensable during a crisis”
(FMIETH, 1999)

-
- *Situatie bewustzijn*

Het was lange tijd onduidelijk hoe de situatie er binnen in de tunnel, en aan de ander kant van de tunnel (inzet hulpverlening door buurland) uitzag. Dit bemoeilijkte de inzet.

- *Taak bewustzijn*

Er was geen taakbewustzijn als het gaat om de hulpverleners uit Italië en de hulpverleners uit Frankrijk. Het was voor de medewerkers van de maatschappijen onderling onduidelijk wat de andere maatschappij deed. Er was onduidelijkheid over de te volgen procedures.

3.1.1.4 Conclusie communicatie, informatie en workflow

Drie zaken hebben op het verloop van de Mont Blanc tunnel ramp en het al dan niet voorkomen van de in paragraaf 3.1.1.3 gepresenteerde fouten in de communicatie en informatie een wezenlijke invloed gehad:

- Onduidelijkheid in de organisatiestructuur
- Onduidelijkheid over de *workflow* en protocollen in geval van rampen
- Communicatie en communicatie infrastructuur

De organisatie die op de dag van de ramp verantwoordelijk was voor het beheer van de Mont Blanc bestond uit twee afzonderlijke organisaties en een overkoepelende organisatie die, zoals blijkt uit het rapport van de onderzoekscommissie, te weinig macht had. Beide organisaties hadden het beheer over een helft van de tunnel en beheerden dit onafhankelijk van de andere maatschappij. Uit de fouten die gemaakt werden door de hulpverleners bleek dat er geen sprake was van organisatie en situatie bewustzijn, laat staan taak bewustzijn.

Deze organisatievorm en bijbehorende cultuur van onafhankelijkheid zorgde voor een situatie waarin standaardisatie van procedures en afstemming van taken niet geschiedde. Beide maatschappijen ontwikkelden eigen procedures die gevolgd moesten worden en oefenden hier te weinig mee. Het gebrek aan internalisatie zorgde er onder andere voor dat aan de Italiaanse zijde besloten werd verse lucht naar de brandplek te stuwen met als doel het voorzien van zuurstof voor de automobilisten die vast zaten, echter hiermee het vuur aanwakkerend. Ook aan de Franse zijde was onduidelijkheid over de te volgen procedure. Hulpverleners namen pas laat contact op met de Italianen om samen de situatie tot een goed eind proberen te brengen.

De communicatie werd op technisch gebied bemoeilijkt door het handhaven van verschillende standaarden en sensoren voor brandmelding en watervoorziening. Deze systemen zorgden voor de onmogelijkheid onderling direct informatie uit wisselen over de status van de andere zijde van de tunnel en toepassing van snelle hulpverlening. Het camera systeem was wel gedeeld, echter deze was door de rookontwikkeling snel niet meer bruikbaar. Het uitvallen van de stroom, het licht en de communicatiekabel in de tunnel maakte het voor de hulpverleners in de tunnel onmogelijk hun werkzaamheden uit te voeren.

3.1.2 Overige rampen in tunnels

3.1.2.1 Kings Cross metrobrand 1987

Chronologie²⁷

18 november 1987 constateren passagiers op het Kings Cross metrostation in Londen dat de roltrap die hen naar de centrale hal bovengronds zou moeten vervoeren vlam aan het vatten was. Er was voor de aankomende passagiers slechts één mogelijkheid om bij de centrale hal te komen die zich langzaam vult met rook. Nieuwe metro's bleven aankomen bij het station. Personeel van de transportpolitie verordonneerde dat de kaartverkoop stopte en dat de hal geëvacueerd werd, dit gebeurde echter niet. Zij vergaten het toilet personeel en personen van het geldwisselkantoor in te lichten, die verstoken van informatie gewoon bleven zitten. Veertien minuten na het uitbreken van de brand kwam de brandweer ter plaatse en evacueerde de hal. Eén minuut na deze evacuatie is er sprake van een "flash over" in de centrale hal en vult de hal zich met vuur en giftige gassen. Personen werden terug naar de perrons geleid. Uiteindelijk kwamen er 31 personen om het leven tijdens deze brand.

Conclusie communicatie, informatie en workflow

De manier waarop de hulpverleners en personeel met de situatie bij de Kings Cross metrobrand omgingen illustreert dat eigenschappen van de zender ten tijde van een ramp bepalend kunnen zijn voor hoe mensen omgaan met informatie. De hal werd pas echt geëvacueerd toen de brandweer zei dat dit moest gebeuren. Informatie werd ambigu en incompleet doorgegeven waardoor onduidelijkheid

²⁷ Bron: Steyvers et al. (1999)

ontstond over de situatie en het gewenste gedrag. Bovendien kregen niet alle personen de informatie die zij op dat moment nodig hadden. Sociaal psychologische aspecten hebben invloed op de manier waarop informatie verwerkt wordt door de ontvanger en beïnvloed en hiermee de manier waarop de hulpverleners hun werk doen.

3.1.2.2 Huguenot toltunnel brand 1994

*Chronologie*²⁸

27 februari 1994 was een brand in de versnellingsbak van een tourbus de oorzaak dat de chauffeur de macht over het stuur verloor en tegen de muur van de tunnel tot stilstand kwam. Op de andere weghelft reed een vrachtwagen die door de plotselinge manoeuvre van de bus hard remde, schaarde en dwars op de weg tot stilstand kwam en zo de tunnel en het zicht van de beveiligingscamera's in de tunnel blokkeerde. De passagiers verlieten rustig de bus, sloegen alarm en liepen naar de uitgang van de tunnel (ze maakten geen gebruik van de schuilplekken). Niemand probeerde de brand te blussen. Gezien het controle centrum van de tunnel de laatste tijd veel te maken had met valse alarmen en er geen goed beeld was van de situatie stuurde de operator een voertuig om te kijken wat er aan de hand was. Na aankomst van de wagen probeerde de persoon in de wagen de brand te blussen, maar deze was inmiddels niet meer controleerbaar door één persoon. Vijf minuten na het uitbreken van de brand werd er door hem alarm geslagen. De brandweerwagen van de maatschappij die de tunnel exploiteerde had slechts één van de normale twee bemanningsleden aan boord om te blussen. Na dertien minuten werd het commando van de incidentbestrijding over gegeven aan de brandweer van een nabijgelegen plaats. Zij konden vanwege de hitte echter weinig doen. De aanrijroute van een ambulance en een escortwagen ging, tegen de adviezen van het tunnelpersoneel, de buis in aan de zijde waar de rook door naar buiten kwam. Halverwege moesten zij hun actie afbreken en de tunnel weer verlaten. Tijdens het aanvangen van het blussen stortte door een ontploffing van een dieseltank het dak in.

Conclusie communicatie, informatie en workflow

De informatievoorziening liep in het begin van dit incident een achterstand op omdat het zicht van de camera door de geschaarde vrachtwagen werd belemmerd. De situatie werd onderschat door alleen een verkenningswagen te sturen en niet

²⁸ Colombo (ed.) (2001)

direct een brandweerwagen. Er was eveneens een mogelijkheid om de brand in de kiem te smoren als de passagiers van de bus met de aanwezige brandblussers de brand te lijf waren gegaan. Door te wachten kon deze immers uitgroeien tot de vlammenzee die het uiteindelijk werd. De communicatie met de ambulancedienst liet te wensen over, zij hadden moeten weten dat het onmogelijk was via de rookkant van de tunnel de tunnel te betreden. De *workflow* is, door het nalaten van taken door de passagiers en het onderschatten van de situatie grondig veranderd. Oorspronkelijk was de brand immers blusbaar met de aanwezige middelen in de tunnel.

3.1.1.3 Schipholtunnel 2001

Chronologie²⁹

Op 11 juni 2001 strandden 1250 treinpassagiers in de Schipholtunnel door een brand in een schakelkast. Machinisten van een aantal treinen maken melding van rookvorming en van haperingen in de stroomvoorziening in de trein. Een NS medewerker en een passagier van een trein bellen 21 minuten na het ontstaan van de kleine brand alarm, waarna de brandweer ter plaatse komt en het overige treinverkeer stil wordt gezet en geëvacueerd. Echter naast de direct betrokken treinen staan er in elders in de tunnel nog vier treinen stil. De brandweer heeft hier echter geen weet van. Door het gegeven dat de coördinator van de railsverkeerleiding opgeroepen is en in de file staat naar de plek des onheil is hij niet bereikbaar om instructies te geven. Met hulp van een aantal elektromonteurs weten de brandweerlieden de bron van de brand te lokaliseren. De ruimte waar de brand woedde stond niet op de kaart van de brandweer van de Schipholtunnel. Omdat niet zeker was of de elektriciteit van de leidingen af was, bluste de brandweer de schakelkast met poederblusser (wat niet afdoende was). Na melding dat er geen stroom op de leiding staat (ongeveer een half uur verder) kan de brandweer het bluswerk verder afmaken. De personen die aanwezig waren in de overige treinen werden hierna verder geëvacueerd.

Informatie, communicatie en workflow

Tijdens dit incident wordt informatie niet gedeeld, treden beperkingen in de communicatie op en werd de *workflow* door de brandweermedewerkers flexibel aangepast door het gebrek aan informatie. Tijdens deze situatie was eveneens een beperking door het niet up-to-date hebben van belangrijke informatie betreffende

²⁹ Bron: het Parool 13 december 2003

de architectuur van de tunnel. Er was geen communicatie tussen de NS en de brandweer met betrekking tot de andere treinen die in de tunnel aanwezig waren. Als de Brandweer alle informatie direct tot hun beschikking hadden gehad was deze situatie zeker anders gelopen.

3.1.1.4 Conclusie

In de drietal incidenten die in paragraaf 3.1.1 besproken zijn komen een aantal factoren met betrekking tot de incidentbeheersing naar voren die van invloed zijn op het verloop van een ramp in een tunnel (naast de al eerder gedefinieerde foutbronnen). Geconcludeerd kan worden dat de oorspronkelijke lijst met foutbronnen incompleet is. Bij het modelleren van een ramp zal dus rekening gehouden moeten worden met de mogelijkheid dat de volgende fouten ook voor zouden kunnen komen:

- Vluchtgedrag van mensen (Kings Cross, Huguenot)
- Beïnvloeding van personen en de rol van de zender van informatie (Kings Cross)
- Sociaal psychologische aspecten (gedragomschakeling, tijdens ramp) ten tijde van een ramp (Kings Cross)
- *Workflow* adaptatie door het ontbreken van informatie (Schiphol)
- Informatie voorziening voor de gebruikers en slachtoffers van de tunnel/metro brand.

3.2 Incidenten en rampen buiten tunnels

3.2.1 Vuurwerkcramp in Enschede (13 mei 2000)

3.2.1.1 Achtergrond

In de middag van zaterdag 13 mei 2000 vond bij het vuurwerkbedrijf SE Fireworks in Enschede een zeer zware vuurwerkontploffing plaats. Deze ontploffing veroorzaakte grote materiële schade, koste 22 personen het leven en verwondde 950 personen. Tijdens de afwikkeling had de hulpverlening te maken met gebrekkige informatie, haperende verbindingen, multidisciplinariteit (ook assistentie uit het buitenland) en een niet naar behoren functionerend rampenplan.

3.2.1.2 Chronologie

Om 15.00 kwamen de eerste meldingen van brandjes en vuurwerk binnen bij de alarmcentrales van de politie en brandweer. Gedurende relatief lange tijd wisten de alarmcentrales niet precies waar en bij welk bedrijf de brand was. De rookontwikkeling en de knallen van het vuurwerk zorgden ervoor dat de globale lokalisatie van de opslagplaats door de brandweer niet moeilijk was. Bij aankomst van de eerste wagens bij de opslagplaats werd deze informatie dan ook snel beschikbaar bij de alarmcentrale en de andere betrokkenen. De eerste politie eenheid arriveerde na 4 minuten, en de eerste ambulance was na 16 minuten ter plaatse. Beide diensten schaalden na aankomst op. Er werd een tweede ambulance aangevraagd en de politie besloot om 15.19 om alle beschikbare eenheden naar de rampplek te dirigeren.

De taak van de politie tijdens deze ramp was een handhavende taak gericht om het publiek tegen het dreigende gevaar te beschermen. In eerste instantie werden ze hierbij geassisteerd door de chauffeur van de eerste ambulance. De politie maakte een schatting van wat een veilige afstand was waarop het publiek zich mocht bevinden van de rampplek. Het vermoeden heerste dat het allemaal wel mee zal vallen uiteindelijk. Bij de politie was duidelijk een prioriteit te zien in deze taak, er werd dan ook geen overleg gevoerd met de brandweer.

De brandweer reageerde op de melding door 5 brandweereenheden en de officier van dienst naar de betreffende plek te sturen. Tijdens de rit naar de vuurwerkopslagplaats werden nog 2 brandweereenheden opgeroepen.

In respectievelijk 5 en 15 minuten arriveerden de brandweerwagens. De normtijd van 6 minuten voor de eerste wagens en 13 minuten voor de latere wagens werd door deze laatste overschreden (door procedures bij de opstapplaats). Op het moment dat de wagens ter plaatse waren, waren er 19 brandweerlieden aanwezig. Vijf brandweerlieden kwamen met eigen vervoer naar de locatie. De brandweer had te maken met personele onderbezetting.

“ De mate waarin de bezetting per voertuig afwijkt van de landelijke norm is naar het oordeel van de Commissie te groot.” (Oosting, 2001, p 116)

Op het terrein van SE Fireworks aangekomen bleken op meerdere plaatsen kleine branden te woeden. De brandweer begon direct met het decentraal te lijf gaan van deze branden. De officier van dienst hield zich niet bezig met de brandbestrijding maar met het dirigeren van aankomende secties naar de verschillende branden. Hij verzuimde een verkenning uit te voeren van het terrein van SE Fireworks. Een jaar eerder was hij betrokken geweest bij een risico-inventarisatie van bedrijven in de gemeente Enschede, hij zou dus hebben kunnen

weten wat voor risico's er waren bij SE Fireworks. De OvD gaf echter aan dat hij zich dit op de bewuste dag niet kon herinneren.

Na een bepaalde periode lijkt de brand onder controle te zijn. De locaties waar de brandweerlieden stonden te blussen was niet altijd strategisch gekozen. Ze stonden op de containers en bunkers.

“ Vastgesteld moet worden dat de brandweer zich niet bewust is geweest van de risicovolle situatie waarin zij zich bevond.” (Oosting, 2001, p 116)

Enkele minuten voor de grote explosie bleek de brand toch niet onder controle te zijn en trok de brandweer zich terug. Ondanks de terugtrekking verloren vier brandweermannen tijdens de explosie (36 minuten na de eerste melding) het leven en waren de vijf brandweerwagens niet meer te gebruiken. Het verlies van een gedeelte van de brandweer zorgde ervoor dat zij niet goed in staat waren om de multidisciplinaire coördinatie op zich te nemen. Uiteindelijk was het eerste overleg 6 uur na de explosie. Er ontstond toen pas een goede samenwerking en een centraal commando rampterrein, waar dit commando in eerste instantie versplinterd was over de verschillende instanties. Ook binnen de diensten afzonderlijk was versplintering. De brandweer had bijvoorbeeld meerdere ploegen die onafhankelijk van elkaar op het rampterrein opereerden.

“ Door het ontbreken van coördinatie op het rampterrein heeft het op alle niveaus in de rampenbestrijdingsorganisatie langdurig ontbroken aan een duidelijk beeld van de aard en de omvang van de ramp” (Oosting, 2001, p 162)

Tijdens de explosie had de officier van dienst zijn portofoon verloren en nam middels een telefoon contact op met de regionale alarmcentrale, met de mededeling dat er een grote ontploffing was geweest, dat er meerdere gewonden waren gevallen, dat er huizenblokken plat waren en brandden. Hij verzocht alle ambulances en een extra officier van dienst te sturen.

Na de ontploffing werd het terrein veilig gesteld, beknelde personen gered, en lichamen geborgen. De regionale alarmcentrale hield contact met de getroffen bedrijven (Grolsch fabriek, spoorwegen), het rampterrein en betrokkenen.

Tijdens het verdere verloop van de afwikkeling van de ramp werden meerdere groepen hulpverleners ingezet vanuit de hele regio en Duitsland. In het NRC Handelsblad van 15 mei wordt een kort overzicht gegeven van de gebeurtenissen, hierin is te zien dat de hulpverlening zich uitstrekt over meerdere dagen:

Zaterdag 13 mei

15.00 uur

Melding van brand bij S.E. Fireworks aan de Tollensstraat, vlakbij de Grolsch bierbrouwerij in Enschede.

15.30 uur

Een aantal explosies, waaronder een uiterst zware. De vuurwerkopslagplaats vliegt in de lucht en de enorme druk verwoest honderden huizen in de directe omgeving en is tot ver in de omgeving voelbaar.

16.00 uur

Politie zet de buurt af. Vrees voor vele doden en gewonden en voor het exploderen van de in brand staande Grolsch-brouwerij.

16.15 uur

Burgemeester Mans verklaart het getroffen stadsdeel tot rampgebied. Hij roept de hulp in van politie, ambulancediensten en brandweerkorpsen in de gehele regio. Ook die van Rheine (Duitsland).

19.00 uur

Mans zegt dat waarschijnlijk twintig mensen zijn omgekomen. Vliegbasis Twenthe is opengesteld voor traumahelikopters. In de Diekmanhal worden mensen opgevangen die dakloos zijn geraakt.

20.00 uur

Mans stelt noodverordening in, onder meer om plunderen te voorkomen. Er komt een nieuw informatienummer 0800-1100, dat de eerste 24 uur 9.000 keer wordt gebeld.

23.30 uur

Hulpverleners trekken rampgebied in op zoek naar slachtoffers. Ruim 800 mensen brengen de nacht door in Pathmoshal en Diekmanhal.

Zondag 14 mei

06.00 uur

Voor geheel Enschede geldt een noodverordening om ramptoerisme te bestrijden.

10.30 uur

Koningin Beatrix arriveert en bezoekt samen met premier Kok het rampgebied.

13.00 uur

Premier Kok kondigt op persconferentie een groot onderzoek aan naar de oorzaak. Verbond van verzekeraars stelt telefoonnummer open voor gedupeerden.

15.30 uur

Dodental loopt op naar 14. Aantal gewonden stijgt tot 562. Er zijn circa 400 vermisten.

20.00 uur
Identificatieteam meldt 15 doden te hebben geborgen. 58 gewonden in ziekenhuizen.

Maandag 15 mei

13.00 uur
Dodental loopt op naar 16.

(Bron NRC Handelsblad, 15 mei 2000)

Kenmerkend voor de periode na de explosie was de instroom van vele hulpdiensten uit de regio en het ontbreken van de juiste communicatiemiddelen en organisatiestructuur om de hulpverlening goed te kunnen structureren en adequaat in te kunnen zetten. Door de late reactie van de alarmcentrale en het grote verlies van de brandweer was het mogelijk dat ongeveer 30 minuten na de ontploffing niet aangevangen kon worden met het blussen van de het rampterrein, en dat de branden zelfs escaleerden.

3.2.1.3 Analyse

De wake up en de incidentbestrijding liggen bij de vuurwerkramp in Enschede dicht bij elkaar. De zoektocht naar informatie, het formeren van het eerste plan van aanpak voor de hulpverleners en de incidentbestrijding lopen door elkaar. De incidentbestrijding was reeds aangevangen voordat er een beeld was van de rampplek en samenwerking in de vorm van een gezamenlijke strategie waar de verschillende typen hulpverleners bij betrokken waren gebeurde pas ongeveer 6 uur na de grote laatste explosie. Een andere moeilijkheid om deze indeling aan te brengen is de gefaseerde manier waarop de ramp zich voltrok. De eerste fase is een “normale” bedrijfsbrand die overslaat naar een aantal andere woningen waar getracht wordt grip op te krijgen. In het kwartier dat de hulpverleners hiermee bezig zijn, lukt dit redelijk. In de tweede fase escaleert de situatie door de twee ontploffingen en begint een tweede situatie, waarmee de eerste fase direct wordt afgesloten. Er zijn nu nog meer branden in de wijk, er is geen sprake meer van een bedrijvenbrand en er zijn geen explosieven meer aanwezig bij de veroorzaker van de brand (SE Fireworks). Deze tweede fase kan gezien worden als de ontwikkeling van een nieuwe ramp, met een eigen detectie, wake up en incidentbestrijding. In deze analyse wordt deze keuze echter niet gemaakt en zal de ramp in zijn geheel worden besproken om zo een totaalbeeld van het verloop van de gehele ramp te verkrijgen.

In de analyse is er voor gekozen de eerste inzet en de problemen die daarmee gepaard gingen in te delen in de wake up fase. Vertaald naar tijd is dit het moment tot aan de explosies. De periode na de explosies en het gedeelte van voor de explosie waar aan incidentbestrijding werd gedaan door de brandweer is opgenomen in de incidentbestrijding.

In de nu volgende paragrafen zal, op basis van het analyse schema (zie Bijlage 1.2), een overzicht gegeven worden van de voornaamste bevindingen

Vorbereiding

In de periode voorafgaand aan het incident en de ramp bestaat er de mogelijkheid informatie die betrekking heeft op de rampplek op te slaan zodat de hulpverlening tijdens een mogelijk incident of ramp sneller en efficiënter te werk kan gaan. Bij de vuurwerkram in Enschede zijn op dit vlak kansen laten liggen. Met name de eerste inzet zou anders verlopen zijn als laag veranderlijke informatie over SE Fireworks (milieuvergunningen, preventieve maatregelen die reeds aanwezig waren, aanvalsplan en bevelvoerderkaart) en informatie over de werkwijze van de brandweer bij gevaarlijke en ontplofbare stoffen aanwezig was.

Wanneer gekeken wordt naar de informatie die dagelijks kan veranderen was er vraag naar informatie over de voorraad van SE Fireworks en de locaties van de verschillende typen vuurwerk. Deze informatie werd tijdens de aanvankelijke brand meegedeeld door één van de eigenaren, maar bereikte de officier van dienst niet goed. Door het vooraf beschikbaar maken van deze informatie had de planvorming aanzien sneller en beter kunnen verlopen. Van hoog veranderlijke informatie die beschikbaar was, en die mogelijk invloed gehad zou kunnen hebben op het proces wordt geen melding gemaakt in de rapporten.

Detectie

Rond de klok van drie uur kwam de eerste melding bij de alarmcentrale binnen. In de eerste minuten was niet duidelijk waar het was, en over welk bedrijf het ging. Door de rookontwikkeling en de knallen die het vuurwerk maakte liet de locatie zich snel raden. De eerste uitruk is op basis van deze informatie naar de plek van het incident gereden. Bij aankomst werd doorgegeven over welke locatie het ging, wat op zijn beurt weer doorgegeven werd aan de andere wagens en hulpdiensten.

Geconcludeerd kan worden dat de beperkte hoeveelheid informatie die beschikbaar was voor de hulpdiensten niet beperkend is geweest in de detectiefase

vanwege de aanwezigheid van andere informatie (rook, geluid) die ervoor zorgden dat de locatie goed vindbaar was.

Wake up

De zoektocht naar informatie begon met het vaststellen van de locatie, wat gebeurde zodra de eerste brandweerlieden de rampplek gevonden hadden. Nadat deze informatie bekend was, werd er gezocht naar informatie over SE Fireworks. De voornaamste bronnen waardoor de zoektocht naar nieuwe informatie gedwarsboemd werd, waren het niet beschikbaar zijn van documenten met informatie over het bedrijf, de beperkte mogelijkheid om informatie over het bedrijf in te winnen door de officier van dienst door de hoeveelheid taken die hij had in deze beginfase en door de onderbezetting van de brandweer.

De officier van dienst was vergeten dat hij enige tijd geleden mede het bedrijf had geïnspecteerd en dat daar verslag over uitgebracht was door de gemeente. Dit verslag is echter nooit bij de operationele dienst terecht gekomen. De officier van dienst heeft tijdens de ramp dan ook niet aan dit document gedacht als mogelijke informatiebron.

Mede door de onderbezetting waar de wagens die uitrukten naar SE Fireworks mee te kampen hadden, kwam de officier van dienst niet in de gelegenheid om het terrein te inspecteren en een aanvalsplan te bedenken. Hij was gedurende deze eerste periode voornamelijk bezig met het dirigeren van de brandweerlieden om de incidentbestrijding zo snel mogelijk aan te laten vangen. Door deze prioriteitenstelling kwam er geen nieuwe informatie over het terrein beschikbaar en ontstond er geen toegesneden plan waarmee deze situatie te lijf kon worden gegaan. Brandweerlieden liepen hierdoor onnodig veel gevaar. Mocht de informatie wel beschikbaar zijn geweest bij de brandweer en bij de andere hulpverleners (politie, ambulance) dan hadden deze, net als de brandweer zelf hoogstwaarschijnlijk anders gehandeld. Er was in dit geval een andere *workflow* geweest.

Incidentbestrijding

Naast het ontbreken van informatie als gevolg van fouten in de informatievoorziening die voortkwamen uit de eerdere fasen van de afwikkeling van de ramp kwamen er tijdens de incidentbestrijding een tweetal foutbronnen bij die het delen van informatie en een gestroomlijnde samenwerking in de weg stonden. Dit waren:

-
- Onduidelijkheid over de organisatie en de protocollen bij zowel de leiding als op het rampterrein.
 - Technische problemen waardoor informatie-uitwisseling niet mogelijk was.

De fouten die hieruit voortvloeiden of naar terug te herleiden zijn verspreiden zich over 11 van de 12 foutbronnen. De foutbronnen worden later in dit hoofdstuk besproken (p50 en verder).

Onduidelijkheid van de organisatie en de protocollen bij zowel de leiding als op het rampterrein is onder te verdelen in vier delen: 1) onduidelijkheid van de organisatie bij de leiding, 2) onduidelijkheid van de organisatie op het rampterrein, 3) onduidelijkheid over de protocollen bij de leiding en 4) onduidelijkheid over de protocollen op het rampterrein.

Onduidelijkheid van de organisatie bij de leiding manifesteert zich in de beginfase door het gegeven dat de rampen coördinatie centra zeer laat weten wat er zich op het rampterrein afspeelt. Gedurende het grootste gedeelte van de eerste dag weten de coördinerende organen niet welke diensten er op het rampterrein bezig waren en wie welke taak uitvoerden. De hulpverleningsdiensten werken vrijwel parallel aan elkaar. Door gebrek aan goed kaartmateriaal was bovendien moeilijk te bepalen hoe de ramplocatie er uit zag.

Op het rampterrein zelf was door een gebrek aan onderling overleg weinig inzicht in de taken van andere groepen hulpverleners en de informatie die bij de afzonderlijke groepen beschikbaar was en welke groepen er bezig waren op het rampterrein. Er waren bijvoorbeeld twee centrale posten rampterrein, die onderling niet met elkaar overlegden en een gewondennest waar geen weet van was bij een deel van de hulpverleners. Het onderzoeksrapport vermeldt dat het eerste multidisciplinair overleg op het rampterrein pas 6 uur na de laatste ontploffing tot stand komt.

Met de komst van hulpverleners uit de omgeving werd de organisatie nog groter met als gevolg dat het inzicht in taken en informatie nog moeizamer te verkrijgen was. Het gebrek aan kennis over de organisatie had tot gevolg dat de personen die de informatie nodig hadden deze niet kregen en dat groepen hulpverleners onderling andere informatie kregen vanuit verschillende bronnen.

Waar het gaat om de protocollen die gevolgd moeten worden door de leidinggevendenden is het met name bij de samenwerking tussen de verschillende diensten en alarmcentrales dat de protocollen niet werden toegepast waardoor informatie uitwisseling moeizaam ging en er soms sprake was een situatie waar taken dubbel werden uitgevoerd. Dit dubbel uitvoeren zorgde voor een extra

belasting van de communicatiekanalen. Het was tijdens de afwikkeling van de ramp verder niet duidelijk wie de verantwoordelijkheid en leiding had voor bepaalde gedeelten van het proces.

Op het rampterrein zelf was eenzelfde onduidelijkheid te zien. Te beginnen met de eerste inzet waar brandweerwagens onderbezet naar SE Fireworks gaan, de officier van dienst prioriteiten legt die anders zijn dan de protocollen voorschrijven, de incidentbestrijding die te snel wordt ingezet (met gevaar voor de levens van de brandweerlieden). De brandweer is echter niet de enige organisatie waarbij de vertrouwdheid met de protocollen te wensen overlaat. Bij de GHOR (gezondheidsdienst) worden geen protocollen gebruikt (ondanks dat ze er wel zijn) en geschiedt de hulp ad hoc. Vooraf gedefinieerde gewondennesten worden bijvoorbeeld niet gebruikt en er is geen standaard uniform waardoor deze groep herkenbaar is voor de overige hulpverleners. De politie voert geen multidisciplinair overleg met de brandweer en bepaald het te ontruimen gebied te optimistisch, het onderschat de ernst van de ramp.

Op de achtergrond van deze procedurele en organisatieproblemen, door alle lagen van de hulpverleningsorganisatie, speelde een technisch probleem waardoor er slechts beperkte communicatiemogelijkheden beschikbaar waren. Door overbelasting van het mobiele telefoon- en het portofoon netwerk liet de kwaliteit van de verbindingen te wensen over. Bij de brandweer bleek dat door overbelasting van de centrale en de centralisten (die als spil in de organisatie dienden) moeilijkheden ontstonden met de afhandeling van vragen van brandweerlieden (vertragingen of verkeerde inschatting van het belang van de informatie). Deze technische problemen zorgden ervoor dat de leiding weinig informatie kreeg van het rampterrein en de situatie niet kon overzien waardoor het formuleren van een strategie moeizaam werd. Als oplossing, om de informatie impasse te kunnen doorbreken, is bij de politie omgeschakeld en is door middel van briefjes en persoonlijke vertellingen van hulpverleners bij de centrale leiding informatie overgebracht uit het veld. Met de komst van assistentie in de vorm van hulpverleners uit de omgeving dreigde de communicatiemogelijkheden zelfs te verslechteren, ware het niet dat een extra communicatiewagen en het gebruik van de semafoons van de ME zorg droegen voor nieuwe communicatiemogelijkheden.

Rol van fountbronnen

- *Incomplete informatie*

De informatie in het eerste half uur van de ramp (voor de explosies) was bepalend voor de initiële strategievorming van de hulpdiensten (brandweer, politie en ambulances diensten). Tijdens deze periode was de informatie die over SE

Fireworks beschikbaar was (locatie, voorraad, type explosieven dat was opgeslagen) incompleet. In het geval dat deze informatie wel compleet was geweest was er zeker anders gehandeld door de hulpverleners. Er was een groter gebied afgezet en zouden meer ambulances opgeroepen zijn en de brandweer had een andere blusstrategie ingezet. Deze informatie had op het gebied van de multidisciplinaire inzet in eerste opzet een betere strategievorming tot gevolg kunnen hebben.

Na de twee explosies ontstond een nieuwe situatie waar opnieuw informatie een cruciale rol had. In tegenstelling tot het eerste half uur was nu niet de informatie over het object cruciaal (met uitzondering van de informatie over de Grolsch fabriek) maar de informatie over de “virtuele organisatie” die qua omvangt exponentieel aan het toenemen was. Het gevolg was dat informatie over de beschikbare hulpverleners en de taken waarin zij verwickeld waren, met andere woorden het grote plaatje, de gewenste informatie was bij de personen die de strategie bepalen. Deze informatie bereikte hen echter niet, waardoor een gefragmenteerde hulpverlening ontstond. Na het houden van multidisciplinaire vergaderingen was deze informatie wel beschikbaar en kon de inzet gestroomlijnd worden.

- *Tegenstrijdige informatie*

Tijdens de vuurwerkcramp in Enschede is de foutbron “tegenstrijdige informatie” de enige foutbron die niet terug te herleiden is naar mogelijke fouten die gemaakt zijn tijdens afwikkeling van de ramp. Hoewel deze foutbron zeker de oorzaak is van enkele fouten die tijdens de afwikkeling van de ramp gemaakt zijn, is de invloed ervan op de *workflow* aanzienlijk kleiner dan die van de andere foutbronnen.

- *Incorrecte informatie*

Tijdens de incidentbestrijding waren er drie momenten te benoemen waar incorrecte informatie een negatieve invloed had op de afwikkeling van de ramp en de taken die werden of zouden moeten worden uitgevoerd.

Enkele personen van de gemeentelijke rampenstaf hadden de verkeerde informatie over de locatie waar deze staf bij elkaar zou komen. De informatie die hun had bereikt, was dat deze staf in het politiekantoor gevestigd zou worden, waar deze in feite in het gemeentehuis zetelde. Door deze “vergissing” gingen minuten verloren.

Het GHOR personeel op het rampterrein gebruikte geen standaard uniform, hierdoor waren zij niet herkenbaar voor de andere hulpverleners als zijnde lid van het GHOR en dus legitiem verbleven op het rampterrein. Door deze

kleding zorgden ze voor verwarring bij de andere hulpverleners. Er wordt in dit geval passief informatie gezonden door de GHOR leden. Hulpverleners die belast waren met de afvoer van bewoners en belangstellenden interpreteerden deze informatie en handelden hierop.

Het derde geval waar de invloed van incorrecte informatie kenbaar werd is tijdens de brand die de Grolsch fabriek bedreigde. Ondanks dat deze situatie niet dreigend was kregen enkele brandweerploegen informatie dat de situatie wel dreigend was. De discrepantie over de dreiging van deze situatie zorgde voor vertraging van de bluswerkzaamheden bij de overige brandhaarden op het rampterrein.

- *Vertrouwdheid protocollen*

Tijdens de incidentbestrijding wordt kenbaar dat de protocollen over hoe te handelen tijdens een ramp van deze grootte niet vertrouwd zijn bij een deel van de hulpverleners. Ondanks de theoretisch aanwezige kennis over explosieve stoffen bij de brandweer die bij de eerste inzet betrokken was, werd de situatie onderschat en werd er niet volgens de protocollen gewerkt. De officier van dienst liet het na de omgeving te inspecteren en de politie hield het publiek op een te korte afstand van de vuurwerk opslagplaats.

Bij het vorderen van de afwikkeling van de ramp werden door een gebrekkige samenwerking en onvoldoende kennis van de protocollen twee commandoposten op het rampterrein opgezet (één van de brandweer en één van de politie). In de protocollen staat dat de brandweer het initiatief neemt door deze post op te zetten en het multidisciplinaire proces te leiden. De protocollen die gevolgd moeten worden in geval van een brand waar explosieven bij betrokken zijn is complex. Dit wordt door de brandweer ook als een van de oorzaken genoemd waardoor ze deze destijds niet gevolgd hebben.

Bij de GHOR waren er protocollen, echter deze waren niet geïnternaliseerd bij de leden van deze organisatie. Door het gebrek aan communicatiemogelijkheden resulteerde dit in ad hoc reacties van deze dienst.

De leidinggevendenden, die een coördinerende rol hadden, werkten langs elkaar heen, er waren personen van de rampenstaf die niet wisten waar ze bij elkaar moesten komen.

Al deze factoren hebben direct invloed op de manier waarop gewerkt wordt en de transparantie van de organisatie. Er was weinig vertrouwdheid met de protocollen bij zowel de leiding als de hulpverleners op het rampterrein.

- *Werk overbelasting*

De overmatige hoeveelheid werk die gedaan moest worden in een korte periode had invloed op beslissingen van zowel delen van de organisatie als op individuen. De brandweer rukt in eerste instantie uit met te weinig personeel waardoor een teveel aan taken ontstaat op het rampterrein voor de officier van dienst en de brandweerlieden. De officier van dienst belast zich met het dirigeren van aankomende hulpdiensten terwijl hij het rampterrein had moeten verkennen, maar er geen tijd voor had. Na de twee grote explosies is door het overlijden van een gedeelte van het brandweerkorps, het wegvallen van een deel van het materiaal en het toenemen van de branden, het werk voor de brandweer alleen maar toegenomen. Niet alle taken kunnen worden gedaan door de brandweer, waardoor de uiteindelijke schade aan de brandende gebouwen toeneemt.

Naast de brandweer waren ook de spullen van de verschillende hulporganisaties overbelast. Deze werden benaderd door internen (bijvoorbeeld brandweerlieden die geen dienst hadden) en externen (externe partijen die hulp aanboden en de pers) voor informatie over de ramp en fungeerden als een doorgeefluik van informatie van het rampterrein naar de overige hulpverleners en centralisten. Minimaal één cruciaal voorbeeld is te noemen waar een centralist het overzicht kwijt is en een bericht van de officier van dienst niet doorgeeft aan de personen voor wie dit bericht belangrijk was. Het betreft de vraag van de officier van dienst om op te schalen nadat hij de twee explosies had meegemaakt.

- *Jargon en semantiek*

Nadat de alle bewoners van de wijk waar de vuurwerkramp plaatsvond geëvacueerd waren, de slachtoffers waren geborgen en de branden onder controle waren mochten de bewoners van de buitenste cirkel het terrein op om enkele spullen op te halen. Het probleem was echter dat de instanties die het terrein bewaakten en de politie een ander idee hadden van wat deze buitenste cirkel was. Hierdoor werden personen het terrein opgelaten die niet naar hun huis konden omdat die niet in de buitenste cirkel viel.

- *Politiek en cultuur*

Zoals al eerder aan bod is gekomen was de organisatiestructuur complex en niet transparant en functioneerden de onderdelen parallel aan elkaar. Dit is voor een gedeelte te wijten aan de cultuur die heerste bij de verschillende betrokken organisaties over de aanpak van de ramp.

- *Staat van de zender / ontvanger*

Tijdens het oprichten van de gemeentelijke rampenstaf stonden enkele personen met de auto vast en konden niet makkelijk bij het gemeentehuis komen. Deze personen konden niet (of moeizaam via telefoon) betrokken worden bij de besluitvorming. De beslissingen die de gemeentelijke rampenstaf moest nemen werden hierdoor aanzienlijk vertraagd.

- *Hoeveelheid informatie*

Bij de centralisten ligt de link tussen de te grote hoeveelheid informatie en de hoeveelheid taken die zij te verwerken kregen voor de hand. Hierdoor zijn fouten gemaakt die bij het onderdeel “werk *overbelasting*” reeds besproken zijn. Het betreft hier een te veel aan informatie dat leidt tot fouten. Een ander voorbeeld is de brandweer die door de hoeveelheid en de complexiteit van de protocollen in zijn situatie niet in staat was deze kennis aan te spreken. De informatie hoeveelheid was op dat moment groter dan de verwerkingscapaciteit.

- *Technische problemen*

In de *wake up* fase is er al sprake van haperende verbindingen tussen de regionale alarmcentrale en het rampterrein. Deze haperende verbindingen zorgden voor een beperkte communicatiemogelijkheid. De toename van het aantal hulpverleners, en het aantal betrokkenen bij de ramp zorgde dat zowel het mobiele als het vaste en het portofoonnetwerk overbelast raakte en de verbindingen verslechterden. Als gevolg hiervan was er weinig tot geen communicatie (behalve face to face of via briefjes) mogelijk vanaf het rampterrein naar de coördinatie centra en tussen de hulpverleners onderling op het terrein zelf. Hierdoor had het gemeentelijke, regionale en provinciale coördinatie centrum geen zicht op de situatie, de taken die werden uitgevoerd en assistentie die wenselijk was.

- *Situatie bewustzijn*

De technische problemen zorgden, zoals genoemd, voor een situatie waar geen inzicht was in de situatie zoals die was op het rampterrein. Deze situatie werd versterkt door het ontbreken van goed kaartmateriaal, kennis over SE Fireworks en de decentrale manier van werken. Gevolgen van deze gebrekkige kennis over de situatie was onder andere het verkeerd bepalen van veilige afstand voor het publiek door de politie, vertragingen in de hulpverlening door het ontbreken van een centrale strategie en het te lang stilleggen van de brandbestrijding voor de mogelijke gevaren van brand bij de Grolsch fabriek.

- *Taak bewustzijn*

Vanwege de onduidelijkheid die er heerste over de coördinatie, bevelvoering en de mate waarin de hulpverleners parallel aan elkaar de werkzaamheden uitvoerden, kan gezegd worden dat het taakbewustzijn van de hulpverleners niet verder ging dan de personen binnen de eigen groep. Er was weinig sprake van multidisciplinair taakbewustzijn. Een uitzondering betreft een situatie in het begin van de hulpverlening waar de ambulance chauffeur van de eerste wagen tijdens de tijd dat hij aan het wachten was op bericht waarna hij zijn activiteiten aan kon vangen, de politie assisteerde met het op afstand houden van het publiek. In dit geval was er wel taak bewustzijn met betrekking tot de taken van de politie op dat moment. Een bron van informatie als het gaat om taak bewustzijn van anderen,

zoals blijkt uit de afwikkeling van de ramp, is nonverbale communicatie die zich onder meer uit door de kleding van de hulpverleners.

3.2.1.4 Conclusie communicatie, informatie en workflow

Uit de resultaten blijkt dat tijdens de afwikkeling van de vuurwerkramp in Enschede op 13 mei 2000 de (on)mogelijkheid tot communiceren en de daardoor gebrekkige informatiedeling heeft geleid tot een niet optimaal functionerende hulpverlening. De onduidelijkheden die er waren over de protocollen (taakinformatie), en het tekort aan organisatiebewustzijn en samenwerking zorgden voor extra berichtenverkeer, dat op zijn beurt weer als gevolg had dat de overbelasting van de communicatiemogelijkheden alleen maar groter werd. De samenwerking kwam pas laat van de grond. Tot de komst van de extra communicatiewagen werden de hulpverleners met deze problemen geconfronteerd.

Foutbronnen waar de meeste gemaakte fouten en aanpassingen in de *workflow* naar terug te leiden zijn (in afnemende mate van belangrijkheid):

- Technische problemen: waardoor communicatie onmogelijk was
- Vertrouwdheid met de protocollen (bron van taakinformatie)
- Incomplete informatie: het gebrek aan informatie zorgde voor een andere inzet van de hulpverleners en zorgde voor gevaarlijke situaties die voorkomen hadden kunnen worden als deze informatie er wel was geweest.
- Taak en informatie *overbelasting*: met name de centralisten hadden hier last van. Door een teveel aan informatie ging informatie verloren. Het teveel aan taken hangt hier bij deze groep mee samen.

Naast de foutbronnen die in voor dit onderzoek vastgesteld waren komen er bij de vuurwerkramp een aantal opvallende zaken aan het licht.

- Nonverbale informatie in de vorm van uniformen wordt door de hulpverleners gebruikt als een vorm van taak bewustzijn. Deze informatie kan een teken voor andere personen zijn om een bepaalde taak uit te voeren.
- Organisatie bewustzijn is een oorzaak van een aantal typen fouten als het parallel aan elkaar werken en het niet delen van informatie.
- Geheugen van de hulpverleners wanneer zij moeten presteren onder druk (officier van dienst vergeet bij hem bekende informatie over SE Fireworks)

3.2.2 Herculesramp in Eindhoven (15 juli 1995)

3.2.2.1 Achtergrond

Tijdens het maken van een doorstart verongelukte op 15 juli 1996 een Hercules C-130 vliegtuig van de Belgische luchtmacht op de Vliegbasis Eindhoven. Aan boord van het toestel waren 37 leden van het fanfarekorps van de Nederlandse Koninklijke Landmacht en een vierkoppige bemanning. Bij dit ongeval kwamen in totaal 34 personen om en raakten er 7 ernstig gewond. Uit verklaringen van overlevenden is gebleken dat tijdens de eigenlijke crash geen dodelijke slachtoffers zijn gevallen, maar dat deze zijn gevallen als gevolg van de hevige kerosinebrand die na de crash ontstond en de moeizaam opgangkomende hulpverlening. In de 27 rapporten die over dit incident geschreven zijn komt naar voren dat de hulpverleningsketen op verscheidene punten gefaald heeft: er was een onduidelijke taakverdeling en slechte afstemming tussen de vliegbasisbrandweer en de gemeentelijke brandweer; de vliegbasisbrandweer had onvoldoende middelen en personeel tot zijn beschikking; het opschalingsysteem was niet toereikend; kritieke informatie was niet direct beschikbaar en er waren misverstanden in de communicatie.

3.2.2.2 Chronologie

Ten tijde dat de Hercules de doorstart maakte om zo de zwerm vogels die op de landingsbaan zaten te ontwijken kwam het vliegtuig in aanvaring met enkele vogels die door het geluid van het vliegtuig het luchtruim kozen. De verkeersleider zag direct aan de baan die het vliegtuig maakte dat het ging crashen en nam gelijk contact op met de vliegveldbrandweer en de militair medische dienst die direct richting de plek des onheils gingen. Toevalligerwijs weet de verkeersleider dat er in het vliegtuig een fanfarekorps zit aangezien een kennis van zijn zoon iemand op de vlucht terug verwacht. Zijn vermoedens zeggen hem dat een fanfare ongeveer uit 25 man bestaat. Na het bellen van de hulpdiensten op de vliegbasis belt hij de centralist van het vliegveld en vraagt of het alarmnummer gebeld kan worden en dat er veel ambulances nodig zijn omdat er een groot aantal gewonden zullen zijn. De centralist doet dit en wordt direct doorverbonden met de centraal post ambulance (CPA). Wanneer gevraagd wordt naar het aantal slachtoffers geeft de centralist aan dat het een groot aantal zal zijn. Na dit gesprek neemt de centralist geen contact op met de gemeentebrandweer of de politie.

De vliegveldbrandweer rukte uit met 7 personen, verdeeld over drie wagens, met daarbij de on scene commander (OSC) en 6 brandweermannen. De MAC2 was de eerste crash tender met aan boord genoeg blusmiddel om twee minuten vol vermogen te kunnen blussen. De MAC3 was identiek aan de MAC2. De on scene commander reed in de commandowagen. Tijdens de rit informeert de on scene commander bij de assistent verkeersleider naar de specificaties van de ramp en het aantal mogelijke slachtoffers om zo te bepalen hoe groot de inzet zou moeten zijn en of er hulp van buitenaf nodig zal zijn. De assistent verkeersleider geeft aan dat hij niet weet hoeveel slachtoffers er zijn. Dit doet hij voor een groot gedeelte omdat hij bang is voor de gevolgen als hij een te grote opschaling zal initiëren. Voordat hij het vermoeden van de verkeersleider meedeelt wil hij het eerst zeker weten. De OSC bepaalt aan de hand van informatie die hij tot dan toe gekregen heeft het scenario en kondigt een scenario 2 af omdat hij het vermoeden heeft dat de kist met 4 man bemanning vliegt aangezien het een lange vlucht was. Het gevolg is dat de hulpverlening niet opgeschaald hoeft te worden. Bij meer dan 4 mogelijke gewonden moet de gemeente brandweer op de hoogte gebracht worden. Eenmaal aangekomen bij de rampplek focussen de werkzaamheden van de brandweer zich op het koel houden van de cockpit en de vleugels alwaar de tanks in verwerkt zitten.

Door toeval (een burger) krijgt de politie lucht van het ongeval op de vliegbasis en meldt zich bij de centralist van de basis. Deze zegt dat er voornamelijk veel ambulances nodig zullen zijn maar dat verder niks bekend is van de situatie. De politie stuurt hierop 5 eenheden om de openbare orde te handhaven op de basis en belt de CPA om te vragen naar ambulances. Er worden er twee gestuurd. Mochten er meer nodig zijn dan zouden deze ingezet kunnen worden.

De OSC bleef vragen aan de assistent verkeersleider of er al meer bekend was over het aantal inzittenden.

De politie meldkamer neemt contact op met de regionale alarmcentrale, die niet op de hoogte was gesteld door de centralist van de vliegbasis en deze reageren met “we wachten wel af”. De brandweer van de gemeente gaan er van uit dat de vliegbasis een eigen brandweer heeft en het dus zelf op kan lossen.

Na enkele minuten blussen loopt de OSC een verkenningsrondje rond het vliegtuig: de cockpit is leeg, en hij krijgt de deuren niet open. Hij heeft nog steeds geen informatie over het aantal inzittenden. Dit is ook het moment dat de watervoorraad van de MACs op begint te raken. MAC2 is bijna leeg en MAC3 heeft nog een kwart. MAC2 wordt teruggereden naar de garage en wordt

omgewisseld voor de MAC1. Het vuur laaide continu weer op. Na 4 minuten was de MAC1 ter plaatse.

De regionale alarmcentrale nam contact op met de assistent verkeersleider met de vraag of ze hulp nodig hadden. Deze nam contact op met de IJSBERG1 met de vraag of ze assistentie nodig hadden. Hij noemde het ijsberg omdat dit de oude naam van de MAC1 was en daar waarschijnlijk de OSC op zat. De bevelhebber die op de MAC1 zat verstond de vraag om assistentie niet en vroeg om verduidelijking, zijn zin afsluitend met negatief. Dit werd door de assistent geïnterpreteerd als nee, wat doorgegeven werd aan de alarmcentrale.

Enkele minuten later werd door de assistent centralist van de basis alsnog om back-up gevraagd van de gemeente brandweer waarna een tankautospuit, een schuimpoederwagen en hulpverleningsvoertuig uitrukten.

De CPA vroeg om meer informatie bij de politie zodat ze wellicht meer wagens vrij konden maken. Deze gaf als antwoord “zo veel mogelijk” aangezien het een redelijk groot vliegtuig betrof.

De Officier van Dienst (OvD) vroeg aan de alarmcentrale meer informatie over brandstof, de grootte van het vliegtuig, munitie en mogelijke slachtoffers. Deze was echter niet beschikbaar bij de alarmcentrale. Alleen de grootte werd vermeld... een “behoorlijke”.

De eerste ambulance kwam ter plaatse en meldde dat er waarschijnlijk 4 slachtoffers waren. Deze info kwam van de militaire arts. Het CPA vertelde dit aan de alarmcentrale.

De OvD die nog onderweg was vroeg 2 extra spuitwagens met minimaal 4 personen bemanning. Ziekenhuizen werden gealarmeerd dat er waarschijnlijk patiënten aankwamen met zware brandwonden.

De bevelvoerder van de MAC3 was in de gelegenheid door een raam naar binnen te kijken en constateerde dat er 10 tot twaalf personen in het vliegtuig aanwezig waren. Omdat hij niet bij zijn perslucht masker kon is hij zonder masker naar binnen gegaan, gevolgd door de OsC, al snel merkend dat er veel meer mensen in het toestel aanwezig waren. Bij een tinteling in zijn keel is hij vervolgens door de OsC het vliegtuig uitgestuurd. Er was nog steeds brandgevaar en de motor aan de linkerkant stond op het punt weer vlam te vatten. Toen de OsC over zijn schouder keek zag hij de gemeentebandweer aankomen (na 12 minuten) en verliet hij het vliegtuig.

De OsC vroeg de brandweer de MACs bij te vullen, gaten te maken in de zijkant van de romp om zo de slachtoffers te kunnen redden en de linker motor te poederen. De bevelhebber van de gemeentebandweer stuurde de hulpverleningswagen terug om de watertank te halen en wees de suggestie om meer redmaterieel te halen af aangezien er naar zijn mening voldoende aanwezig was bij de luchthavenbrandweer en er voldoende poeder capaciteit was om de situatie onder controle te houden.

Vijf minuten na de constatering dat er meer mensen in de kist zaten kwam de ambulance het te weten en meldde dit aan de meldkamer “het zijn er wel twaalf”. Meteen werd er opgeschaald. De commandant van dienst wilde graag weten wat de lading van het vliegtuig was zodat hij zijn personeel daar over in kon lichten.

Toen de OvD aankwam zou hij het bevel over moeten nemen, echter gezien de gang van zaken en de expertise van de OsC bleef het bevel bij hem. De OvD meldde dat het toestel te heet was om te betreden.

5 minuten hierna werden de eerste 2 levende slachtoffer uit het vliegtuig gehaald door de OsC. Deze werden overgegeven aan de politie.

Door de ambulances werden meer ambulances verzocht en de rampenwagen met middelen en het traumateam werd gealarmeerd.

De redding kwam in een stroomversnelling en de ontsnappingsluiken in het vliegtuig werden geopend en de overige 30 personen werden geborgen door gebruik te maken van het luik aan de bovenkant van het vliegtuig.

De filosofie van de brandweer op de luchthaven is blussen en zelfredzaamheid. De gemeentebandweer is degene die de redding verzorgt. Echter aangezien de gemeentebandweer een aanrijtijd heeft van tussen de 10 en 15 minuten is redding in een snelle brand als die in een vliegtuig onmogelijk.

3.2.2.3 Analyse

De vorm waarin de analyse van de Hercules ramp gepresenteerd zal worden is hetzelfde als de analyse van de Mont Blanc tunnelramp en de vuurwerkram্প in Enschede. Het ingevulde analyse schema is terug te vinden in bijlage 1.3.

Voorbereiding

Het voorhanden hebben (of juist niet) van de juiste informatie kan het verloop van een afwikkeling van een incident beïnvloeden. Tijdens de afwikkeling van de van de Hercules ramp bleek dat met name de afwezigheid van informatie die een laag veranderlijk karakter had voorkwam. Met betrekking tot de dagelijks veranderende informatie was er slechts één, maar een zeer cruciaal, punt waarvan de niet beschikbaarheid ervan leidde tot veranderingen in het proces van de hulpverlening. Dit was het ontbreken van de vluchtpapieren waar het aantal passagiers op vermeld stond. Deze papieren waren beschikbaar bij de afdeling passagierszaken, maar kwamen tijdens de afwikkeling niet in het bezit van de hulpverleners. Dit bepaalde het rampenscenario dat werd ingezet en of er hulp van buiten de basis nodig was.

Informatie met een laag veranderlijk karakter dat tijdens de afwikkeling ontbrak was onder andere het ontbreken van informatie over het vliegtuig bij de gemeentebandweer, de naamsverandering van de blusvoertuigen die niet bekend was bij de assistent verkeersleiding, informatie over de filosofie van de vliegbasis brandweer, de beschikbaarheid van materiaal bij de vliegbasis brandweer, ontbreken van het telefoonnummer van de vliegbasis bij de centralist van de regionale alarmcentrale, onduidelijkheden bij multidisciplinaire inzet en in het vliegtuig ontbrak het aan briefing van de passagiers met instructies over de nooduitgangen en gedrag tijdens een crash. Over hoog veranderlijke informatie die in de voorbereidingsfase bijgehouden diende te worden om zo de hulpverlening te kunnen assisteren wordt geen melding gemaakt.

Detectie fase

De onverwachte wending die het vliegtuig maakte na het doorstarten was voor de verkeersleider aanleiding om alarm te slaan. De detectie is vanwege de locatie van de crash zeer snel en professioneel verlopen. De verkeersleider had een duidelijk zicht op de baan en beschikte over de juiste middelen en mogelijkheden om contact op te nemen met de hulpverleners. Fouten in de detectiefase, behalve het niet expliciet uitspreken van de vermoedens van de verkeersleider over het aantal inzittenden door de assistent verkeersleiders zijn er dan ook niet gemaakt. De ironie wil echter dat juist deze informatie uiteindelijk cruciaal is gebleken voor het verdere verloop.

Wake up fase

Het verwerken van nieuwe informatie over de situatie en het opstarten van procedures kenmerkt deze fase, die een omwenteling betekent van de normale gang van zaken naar de realiteit van de rampenbestrijding. In het geval van de

Hercules ramp kenmerkt deze fase zich door een aantal miscommunicaties, onduidelijkheid over de taken van de centralist en beperkingen die ontstaan zijn door de organisatie cultuur en structuur op de vliegbasis.

Er wordt niet goed gecommuniceerd over het vermoedelijke aantal slachtoffers, informatie over de situatie wordt alleen aan de ambulance diensten verstrekt (politie en brandweer worden niet ingelicht door de centralist van de vliegbasis). De centralist werd in eerste instantie gevraagd om ambulances te regelen. Dit gebeurde dan ook, echter door het gegeven dat hij direct werd doorgestuurd naar de ambulancedienst zonder dat de informatie over de gebeurtenis doorgegeven werd aan de regionale alarmcentrale en de politie, bleven deze partijen in het ongewisse. Door misverstanden over de naamgeving van de brandweerwagens, werd de verkeerde persoon benaderd en werd het antwoord op de vraag of er assistentie nodig was verkeerd geïnterpreteerd. Hierdoor zijn enkele minuten verloren gegaan. Dit zorgt eveneens voor veel telefoonverkeer waar partijen helderheid proberen te verkrijgen over de situatie.

Incidentbestrijding

De rode draad die door de incidentbestrijding loopt is de vraag naar informatie over het aantal mogelijke slachtoffers. Verder is er sprake van onduidelijkheid over de te volgen procedures en een niet vloeiende samenwerking tussen de gemeente brandweer en de vliegveld brandweer.

Het aantal mogelijke slachtoffer varieerde gedurende de ramp van 25 (volgens de verkeersleider), onbekend (volgens de assistent verkeersleider), 4 (volgens de regionale alarmcentrale), 2 (volgens de ambulance diensten), 10 volgens de on scene commander (bij de eerste keer dat hij in het vliegtuig kijkt) en 30 of meer aan het eind van de ramp.

De manier waarop de procedures van de vliegveldbrandweer waren opgebouwd was zo dat het aantal mogelijke inzittenden bepalend was voor de inzet en opschaling. De procedures en taken waren niet helder als het ging om een crash vliegtuig waarbij het aantal inzittenden onbekend is. Er waren gemeentelijk wel rampenplannen die hierin hadden voorzien, maar deze waren niet paraat bij de hulpverleners ter plaatse. De taken van de vliegveldbrandweer waarbij het blussen en het bevorderen van zelfredzaamheid centraal stonden sloten niet aan bij de situatie waar bij de Hercules ramp sprake van was, de inzittenden konden niet zelfstandig ontsnappen en moesten gered worden. De gemeentebandweer had volgens hen de reddende taak.

De samenwerking tussen de vliegveldbrandweer en de gemeentebandweer liep niet optimaal. Volgens het protocol moet de officier van dienst van de brandweer de leiding overnemen op het moment dat hij aankomt op het vliegveld. Door gebrekkige kennis over vliegtuigbranden besluiten de officier van dienst en de on scene commander dat de on scene commander het commando over de situatie blijft voeren. De focus bleef hierdoor op het blussen van de branden en het bevorderen van zelfredzaamheid. De taken werden niet efficiënt verdeeld.

Misverstanden die gemaakt zijn in het beginfase van ramp worden in deze fase niet meer goedgemaakt. Er blijft vraag naar informatie over de slachtoffers en de lading, bovendien heeft het verkeerde scenario dat is ingezet in de beginfase de bespoediging van het hele proces niet bevorderd.

Rol van de foutbronnen

- *Incomplete informatie*

In de vorm van het ontbreken van informatie over het exacte aantal passagiers dat tijdens de crash aanwezig was in het vliegtuig en de terughoudende manier waarop informatie is verstrekt aan de externe hulpdiensten voordat zij officieel betrokken waren, komt de foutbron van de incomplete informatie terug in het verloop van de hulpverlening tijdens de Hercules ramp. Door het gebrek aan informatie kon door de externe hulpverleners niet goed worden ingespeeld op de situatie en heeft het hulpverleningsproces langer geduurd dan noodzakelijk was. De manier van werken veranderde bij alle partijen omdat zij in dit geval reageerden op de informatie die er op dat moment was. Er was dus sprake van een *workflow* verandering.

Tijdens de bluswerkzaamheden werd informatie over het explosiegevaar van de kerosine tanks onderling niet gecommuniceerd. Hierdoor hebben hulpverleners onnodig risico gelopen. Er zou zeker anders gehandeld zijn als men zich wel bewust was van dit gevaar.

- *Tegenstrijdige informatie*

Het voorkomen van tegenstrijdige informatie beperkt zich tot de gissingen over het aantal mogelijke inzittenden van het Hercules vliegtuig. De hulpverlening is ingezet met het idee dat er 4 personen in het vliegtuig zaten, ondanks sterke vermoedens van de verkeersleider dat er ongeveer 25 personen aanwezig moesten zijn. Als verder op de oorsprong van deze tegenstrijdige informatie in was gegaan, dan was al snel duidelijk geworden uit de vluchtpapieren dat er zelfs meer dan 25 personen aanwezig waren in de Hercules.

- *Incorrecte informatie*

Evenals bij de foutbron tegenstrijdige informatie heeft de incorrecte informatie over het aantal slachtoffers gezorgd voor een andere inzet van de hulpverleners dan noodzakelijk was. Bij tegenstrijdige informatie is echter de keus tussen meerdere alternatieven. Deze keuze kan alleen gemaakt worden bij personen die minimaal twee maal informatie binnen hebben gekregen over een zelfde situatie. De verkeersleider had is dit oogpunt te maken met tegenstrijdige informatie. Hij wist dat er meer dan 10 personen in het vliegtuig aanwezig waren, maar hoorde scenario 2 afgekondigd worden, wat insinueert dat er minder dan 10 personen in de Hercules waren. Op het moment dat de assistent verkeersleider aan de centralist doorgaf dat het aantal onbekend was, nam hij daarmee de keuze weg en gaf hij de mogelijkheid dat incorrecte informatie kon ontstaan. Het uitspreken van het vermoeden van de verkeersleider had wellicht betekend dat de situatie anders was verlopen.

- *Vertrouwdheid protocollen*

Met name de gemeentebandweer was niet vertrouwd met de protocollen met betrekking tot het onder controle krijgen van de situatie bij een vliegtuigcrash. De gemeentebandweer en de vliegveldbrandweer werkten tijdens de Herculesramp niet goed samen. Personen en middelen werden niet goed ingezet om zowel de brand onder controle te krijgen en passagiers te redden. Uit de rapporten blijkt wel dat de piloten en de luchtverkeersleiding vertrouwd waren met de taken en protocollen die zij uit moesten voeren in geval van een crash.

- *Werk overbelasting*

De centralist van de vliegbasis wordt geassisteerd door een brandweerman met het afhandelen van de vele contacten die gebeld moeten worden en de vele personen die informatie willen over de ramp. Van de centrale personen (officier van dienst, on scene commander) is niet terug te vinden dat zij te maken hadden met een te veel aan taken, echter de reden dat er ondersteuning gevraagd werd van de gemeentebandweer is omdat de situatie niet onder controle kon worden gebracht door de aanwezige brandweer op de vliegbasis. Hier zijn echter geen fouten door gemaakt.

- *Jargon en semantiek*

In de hele afwikkeling zijn er een tweetal voorbeelden terug te vinden die te maken hebben met de persoonsgebonden of groepsgebonden betekenis van woorden. De ene gebeurtenis, het aanspreken een van de MAC wagens met IJSBERG had direct effect op de manier van werken omdat hierdoor assistentie van de gemeentebandweer uitgesteld werd. Het tweede geval waar ambigu taalgebruik werd gebruikt is de benaming van de grootte van het vliegtuig om zo een indicatie te geven van de middelen en personele inzet waarmee ter plaatse

gegaan zou moeten worden. Dit ambigu taalgebruik heeft echter geen invloed gehad op de manier waarop vervolgens gehandeld werd.

- *Politiek en cultuur*

Twee aspecten die betrekking hebben op de cultuur van de organisatie zijn van invloed geweest op het proces van de hulpverlening. In eerste instantie heeft de hiërarchische cultuur die op de vliegbasis heerste ertoe bijgedragen dat scenario 3 niet door de verkeersleider werd uitgeroepen, maar dat gewacht werd op de on scene commander om dit te doen. Hierdoor ging de informatie over de vermoedens die de verkeersleider had over het aantal personen aan boord verloren. Het andere aspect is het cultuurverschil tussen de vliegveldbrandweer en de gemeentebandweer. De regionale alarmcentrale ging er van uit dat omdat er een brandweer op het vliegveld aanwezig was deze hetzelfde zou functioneren als de brandweer van de gemeente en de reddende rol op zich zou kunnen nemen. Het verschil in cultuur van werken betekende dat de redding van de passagiers laat op gang kwam.

- *Staat van de zender / ontvanger*

Omgevingsgeluiden en drukte bij het uitvoeren van taken speelden bij de miscommunicatie tussen de assistent verkeersleider en de commandant van IJSBERG1 (eigenlijk MAC1) een cruciale rol. De commandant verstond de vraag van de assistent verkeersleider niet en vroeg om herhaling van de vraag, zijn zin eindigend met “negatief”. De assistent verkeersleider vatte dit “negatief” op als een antwoord op zijn vraag of er nog assistentie nodig was die door de regionale alarmcentrale geregeld zou moeten worden. De assistent verkeersleider stond onder druk aangezien het een hectische situatie was. Hij wilde snel antwoord en heeft daardoor wellicht de informatie verkeerd geïnterpreteerd.

- *Hoeveelheid informatie*

De rapporten laten zich niet uit over de hoeveelheid informatie die de mogelijke oorzaak zou kunnen zijn voor fouten die gemaakt zouden zijn tijdens de afwikkeling van de ramp. Wel komt naar voren dat de centralist zo veel informatievragen te verwerken had dat op een gegeven moment een ander persoon hem assisteerde in zijn taken.

- *Technische problemen*

Er zijn geen tekenen dat technische problemen aan de basis hebben gestaan van het verlies of de vervorming van informatie, en die de verandering van de *workflow* als gevolg hadden.

- *Situatie bewustzijn*

Tijdens de afwikkeling van de ramp met het Hercules vliegtuig was er een gebrek aan situatie bewustzijn bij zowel de betrokken hulpverleners en personeel bij de vliegbasis als bij de externe hulpverleners. Beide wisten niet hoe de situatie in de Hercules was, en de externe hulpverleners hadden geen idee hoe de situatie op de luchthaven was (aantal slachtoffers, type vliegtuig, wat er exact gebeurd was). Gezien deze kennis over de situatie ontbrak was het goed delegeren van taken niet mogelijk. Initiatief door de externe hulpverleners werd niet ontplooid vanwege gebrek aan inzicht in de situatie en de gedachte dat de vliegveldbrandweer volledig kapabel was om de situatie zelf tot een goed einde te brengen (ondanks hun eigen gebrek aan inzicht in de situatie).

- *Taak bewustzijn*

De gemeentebandweer had geen tot weinig inzicht in de taken die ontstaan bij een brand in of bij een vliegtuig (ondanks dat daar wel protocollen voor zijn). Er was ook geen inzicht in de filosofie waarmee de vliegveldbrandweer werkte en de gevolgen die deze filosofie heeft voor de taken die door hen uitgevoerd worden. Het gegeven dat de vliegveldbrandweer het commando bleef hebben ondanks de komst van de gemeentebandweer bevestigt dit. De vliegveldbrandweer zag haar taak als het bevorderen van zelfredzaamheid van de passagiers en was niet uitgerust met de mankracht of het materieel om een redding in te zetten; dit was de taak van de gemeentebandweer. Deze taakverdeling was bij de gemeentebandweer niet bekend. Tijdens de samenwerking opereerden de gemeente- en vliegveldbrandweer niet als één team, waardoor de specialiteiten van de beide teams onderbelicht bleven.

3.2.2.4 Conclusie communicatie, informatie en workflow

De vraag of de Hercules ramp beperkt had kunnen blijven tot de schade die veroorzaakt was door de crash alleen als de hulpverlening geen fouten had gemaakt met betrekking tot de communicatie, is moeilijk te beantwoorden. Als de informatiestroom optimaal zou zijn blijft het, gezien de filosofie van de vliegveldbrandweer, onmogelijk dat de gemeentebandweer op tijd haar reddende taak uit had kunnen voeren. De samenwerking tussen de vliegveldbrandweer en de gemeentebandweer was niet goed en er was te weinig kennis aanwezig bij de gemeentebandweer over procedures bij vliegtuigbranden. Bovendien waren de verwachtingen die beide partijen hadden van elkaar niet reëel en sloten de procedures en methodes niet aan op de situatie die ontstond. Een gebrek aan situatie- en taak bewustzijn en taakonduidelijkheid is het gevolg.

Een andere factor die een grote rol speelde in het verloop van de afwikkeling van de ramp zijn de vele voorbeelden van miscommunicatie en het

achterhouden van informatie door onder andere de assistent verkeersleider. Als vooraf bekend was wat het aantal passagiers was dat zich in het vliegtuig bevond, was scenario 3 eerder afgeroepen en had de gemeentebandweer zijn reddende taak eerder kunnen aanvangen (of dat op tijd zou zijn is discutabel). De organisatiecultuur was mede schuldig aan het achterhouden van deze informatie. De assistent verkeersleider verklaarde achteraf dat hij de informatie niet durfde te delen omdat de gevolgen van het delen van deze “onzekere” informatie groot was (afkondigen scenario 3). Gezien de hiërarchische structuur in het leger vond hij dat de beslissing om deze informatie kenbaar te maken door iemand hoger in rang genomen zou moeten worden.

De misverstanden die ontstaan, zoals het misverstand over het antwoord op de vraag of er assistentie nodig was, kan ook verklaard worden door het presteren onder druk. Informatie wordt op een andere manier verwerkt, waar bepaalde woorden in een antwoord kunnen leiden tot een verkeerde interpretatie. Hier is dan sprake van fouten in de informatiedeling die het gevolg zijn van sociaal psychologische mechanismen als informatieverwerking in een bepaalde context, primacy en recency effecten en invulling van ambigue of onduidelijke gedeelten van een conversatie vanuit het eigen denkbeeld.

Twee foutbronnen namen bij de afwikkeling van de Hercules ramp een belangrijke plek in, dit zijn, in volgorde van belangrijk naar minder belangrijk, de incomplete informatievoorziening en de beschikbaarheid, vertrouwdheid met, en kennis van protocollen. Naast deze foutbronnen zijn er bij de afwikkeling van de Herculesramp een aantal andere bronnen die gezorgd hebben voor een vertraging. Dit zijn:

- Onrealistische verwachtingen van de gemeentebandweer over de capaciteit van de vliegveldbrandweer
- Vertekeningen in informatieverwerking
- Invloed van stress op informatieverwerking
- Taak en rol ambiguïteit

4. Conclusie en discussie

In de nu volgende paragrafen zal op basis van de besproken en geanalyseerde casussen in Hoofdstuk 3 en de theorie in Hoofdstuk 1 een antwoord gegeven worden op de volgende vragen.

- *Hoe wordt er in de praktijk omgegaan met informatie tijdens (tunnel) crisismanagement situaties?*
- *Wat is de invloed van informatiefouten tijdens (tunnel) crisissituaties met betrekking tot de workflow en informatie (ver)deling tussen betrokken actoren?*
- *Welke foutbronnen komen in de casussen voor, naast de vastgestelde foutbronnen?*
- *Welke lessen kunnen we trekken uit de casussen voor het TAID project en specifiek het modelleren van een ramp?*

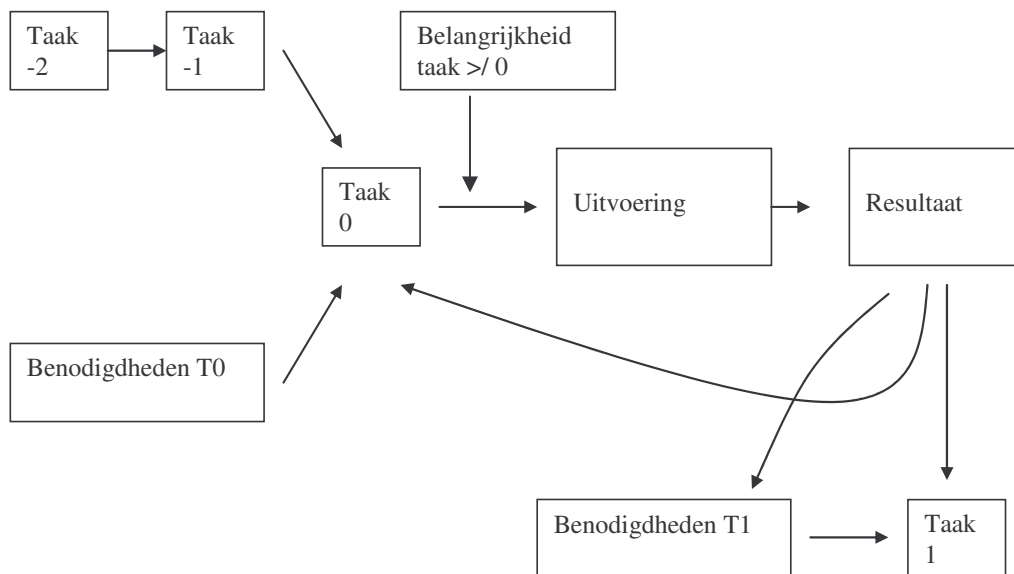
In paragraaf 4.1 zal de vraag naar de praktische omgang met informatie en *workflow* tijdens crisismanagement situaties worden besproken. In paragraaf 4.2 zal de invloed van de informatiefouten op het hulpverleningsproces worden besproken. In paragraaf 4.3 zal de lijst met foutbronnen die in de casussen terugkwamen worden gepresenteerd, aangevuld met de in dit onderzoek gevonden foutbronnen. De vierde paragraaf van dit hoofdstuk richt zich op de betekenis die deze resultaten zullen hebben voor het TAID project. De vijfde en tevens laatste paragraaf van dit hoofdstuk zal zich richten op suggesties voor vervolgonderzoek binnen en buiten het TAID project.

4.1 Informatie en workflow tijdens rampen

De wake up fase staat in het teken van het verzamelen van informatie om daarop de incidentbeheersing te kunnen baseren. Bij de besproken rampen is te zien dat de informatie die in een vroegtijdig stadium van de ramp beschikbaar is de incidentbeheersing voor een groot gedeelte bepaald. De *correctheid van deze informatie* is dan ook zeer belangrijk. De Hercules ramp in Eindhoven illustreerde dat een vertekening in de informatie grote gevolgen kan hebben. De “zekerheid” van de mate waarin informatie klopt is in de wake up bepalend. Incomplete informatie wordt ingevuld door de hulpverleners door middels van schattingen en gissingen in deze onzekere momenten. Tijdens de Hercules ramp waren de aannamen van de gemeentebbrandweer over de capaciteit van de vliegbasisbrandweer en het aantal slachtoffers incorrect, maar bepalend voor de inzet.

Het delen van de informatie geschiedt voor een groot gedeelte via de centralisten, die, zoals de term “centralist” al onthuld, als een spil bij de betrokken organisaties de informatie doorsturen naar de hulpverleners. Deze centralistische benadering brengt het gevaar met zich mee dat in situaties waar veel actoren in het spel zijn, de hoeveelheid informatie zo omvangrijk is dat het overzicht en informatie verloren kan raken (vuurwerkcramp Enschede, Mont Blanc tunnelramp). Of de taak van informatie distributie tijdens een ramp door een centralist zou moeten geschieden is de vraag. De centralist heeft een goed gevoel van taak bewustzijn als het gaat om zijn eigen dienst, maar als het gaat om situatie organisatie bewustzijn beschikt de centralist veelal niet over de mogelijkheden en tijd om zich daarmee bezig te houden. Hierdoor zal de informatiedeling en zoektocht naar nieuwe informatie worden belemmerd.

De hoeveelheid protocollen maken het voor de hulpverleners moeilijk in een stressvolle situatie de specifieke kennis voor die situatie aan te spreken. De taakinformatie die aan de protocollen ontleend kan worden is in de meeste gevallen onvoldoende om het gehele verloop van de ramp te kunnen stroomlijnen. Wanneer er van de protocollen afgeweken wordt, zal er via het inzicht dat de hulpverlener heeft in de taken en de beste taakvolgorde gehandeld worden. De meest efficiënte inzet van de hulpverleners is afhankelijk van het aantal beschikbare hulpverleners, de competenties van deze personen, de inzet van de hulpverleners voor toekomstige taken en de aanwezige taken en hulpmiddelen (figuur 4.1).



Figuur 4.1: schematische weergave van het workflow proces

Taak 0 is afhankelijk van uitkomsten van voorafgaande taken Taak -2 en Taak -1. Voor het uitvoeren van Taak 0 zijn bepaalde middelen (of informatie) en personen nodig. Deze moeten zich zo dicht mogelijk bij de locatie waar de taak is bevinden. Op deze manier wordt zo min mogelijk tijd besteed aan het vervoer van en naar locaties van personen en middelen. De taak wordt uitgevoerd naar gelang deze belangrijk is voor andere taken of op zichzelf belangrijk is. De uitvoering van de taak heeft kenmerken zoals een begin en eindtijd en een cognitieve lading (potentiële zwaarte voor de hulpverlener) en uitkomsten op de hulpverleners (cognitieve belasting) en andere beperkende factoren (verbruiken van hulpmiddelen, blokkeren van een ingang). Deze resultaten beïnvloeden op zijn beurt de behoeftes en beperkingen van de taken die nog moeten komen. Deze optimale werking van het *workflow* proces vergt veel informatie en overstijgt de verwerkingscapaciteit van de centralisten en de personen op het rampterrein.

Het verloop van een ramp zou het meest gediend zijn door in te grijpen op de informatiepositie, en de actieve zoektocht naar informatie. Hierdoor wordt duidelijk welke taken er zijn, welke prioriteit deze hebben en welke middelen (personeel en materieel) er beschikbaar zijn om deze taken uit te voeren. De taken kunnen op deze manier zo optimaal mogelijk verdeeld worden onder de aanwezige hulpverleners.

Aan de ene kant is het vinden van nieuwe informatie bij rampen in tunnels echter moeilijk omdat de hulpverleners te maken hebben met een letterlijke black box. De hulpverlening leunt voor een groot gedeelte op de informatie die tijdens de detectie, de wake up en voorafgaand aan het incident beschikbaar was. Aan de andere kant komt er in tegenstelling tot de rampen buiten tunnels slechts een beperkte hoeveelheid nieuwe informatie bij, wat zorgt voor een mindere belasting van de centralisten en minder vertekening van de lopende informatie. De focus ligt voor het grootste gedeelte op het organiseren en het creëren van taak, situatie en organisatie bewustzijn om de hulpverlening (mits mogelijk door de hoge temperaturen) te kunnen aanvangen.

4.2 Invloed van informatiefouten op de workflow

De analyses van de besproken rampen in hoofdstuk 3 lieten allen verschillende factoren zien die van invloed waren op het verloop van de ramp en de taken die tijdens de ramp voor de hulpverleners ontstonden. Wanneer gekeken wordt naar de analyse schema's valt op dat bij de Mont Blanc tunnelramp en de

Herculesramp fouten worden gemaakt die voortborduren op een gebrekkige samenwerking die het resultaat is van cultuur en politiek. Informatie werd als gevolg hiervan niet met andere betrokkenen gedeeld.

De Mont Blanc tunnel werd bestuurd door twee organisaties die zo goed als parallel aan elkaar opereerden en weinig tot nooit samengewerkt hadden. Er waren verschillende protocollen en standaarden. Bij de Hercules ramp was een gelijksoortig fenomeen het geval tussen de gemeentebrandweer en de vliegbasisbrandweer. Er waren geen gemeenschappelijke protocollen voor de rampen waarmee beide diensten geconfronteerd werden en er waren verwachtingen over de andere partij die ze niet waar konden maken. Er was weinig organisatie en taak awareness.

Ondanks dat er meerdere fouten gemaakt zijn tijdens de afwikkeling zoals het achterhouden van informatie of een slecht georganiseerde wake up fase is de verwachting dat wanneer deze waren voorgekomen toen de samenwerking wel optimaal was geweest de gevolgen beperkt waren gebleven.

Bij de afwikkeling van de vuurwerkramp in Enschede is het niet zozeer de multidisciplinariteit die zorgde voor fouten tijdens de afwikkeling, maar een opeenstapeling van fouten door het niet navolgen van protocollen en het ontbreken van communicatie. De problemen met de multidisciplinariteit waren in dit geval minder erg geweest als de protocollen waren gevolgd en de communicatie mogelijkheden hadden gefunctioneerd. Het gebrek aan vertrouwdheid met protocollen zal normaal gesproken voor een groot gedeelte te compenseren zijn geweest met communicatiemogelijkheden.

Globaal gezien zijn over de rampen heen een aantal foutbronnen te identificeren die aanzienlijk meer invloed hadden op de *workflow* dan andere. Dit zijn de vertrouwdheid met de protocollen en de beschikbaarheid van laag veranderlijke informatie. Op de ontwikkeling van de ramp drukten deze een duidelijke stempel. Echter hierin moet meegenomen worden dat voordat er überhaupt informatie fouten gemaakt kunnen worden er sprake moet zijn van informatie uitwisseling. Deze informatie disseminatie kan worden beperkt door zaken als cultuur (Hercules ramp), stress (Vuurwerkramp) en technische problemen (Mont Blanc, Vuurwerkramp).

4.3 Foutbronnen

Wanneer gekeken wordt naar het voorkomen van fouten in foutbronnen die genoemd zijn door Abbink et al. (2004) en de aanvullende foutbronnen die op voorhand meegenomen zijn in de analyse blijkt uit de resultaten dat de meeste foutbronnen bij elke ramp terugkomen (zie tabel 4.1). Wat opvalt, is echter dat tegenstrijdige informatie en hoogveranderlijke informatie in twee van de drie gevallen niet terugkomt. Tegenstrijdige informatie komt alleen voor bij de Hercules ramp als het gaat om het aantal passagiers dat in het vliegtuig aanwezig is. Een verklaring voor het weinig voorkomen van tegenstrijdige informatie als foutbron kan zijn dat tegenstrijdige informatie ervoor kan zorgen dat deze informatie nader wordt onderzocht. Tegenstrijdige informatie zal dan ook niet lang blijven bestaan, maar veranderen in incorrecte of correcte informatie. Deze fouten hebben dan wel invloed op het verloop van de ramp.

Tabel 4.1: *Voorkomen van foutbronnen bij de besproken rampen.*

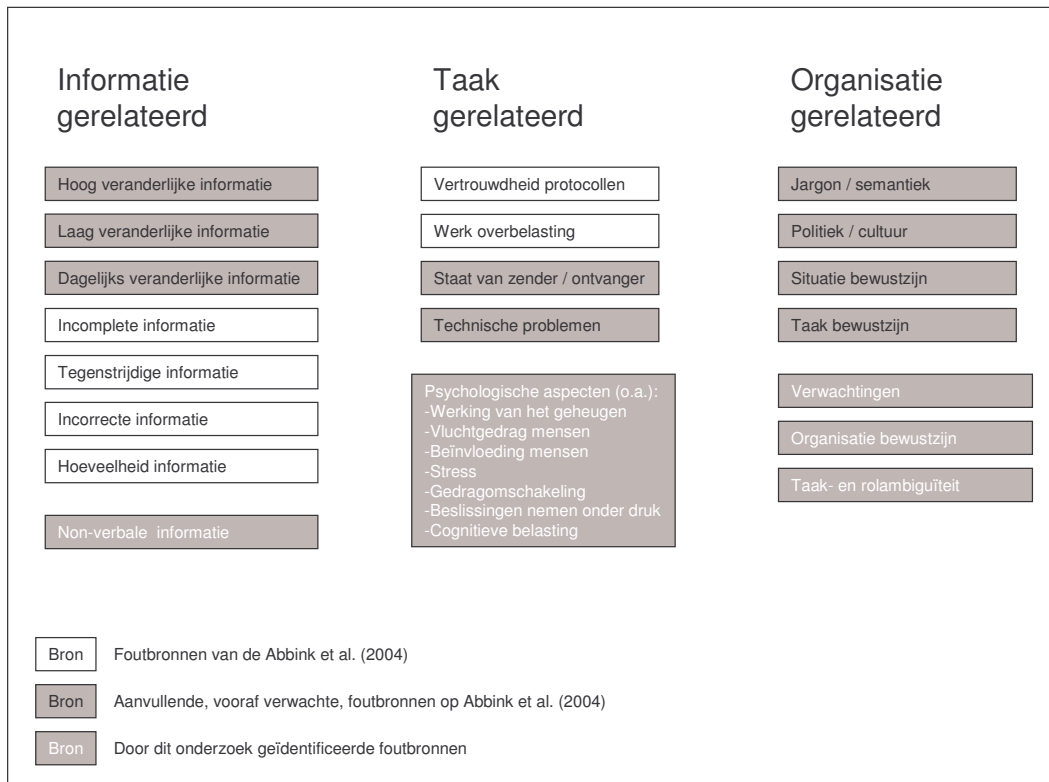
Foutbron	Mont Blanc ramp	Vuurwerkram	Herculesramp
Laag veranderlijke informatie	*	*	*
Dagelijks veranderlijke informatie	*	*	*
Hoog veranderlijke informatie	*		
Incomplete informatie	*	*	*
Tegenstrijdige informatie			*
Incorrecte informatie	*	*	*
Vertrouwdheid protocollen	*	*	*
Werk overbelasting	*	*	*
Jargon / semantiek	*	*	*
Politiek / cultuur	*	*	*
Staat van zender / ontvanger		*	*
Hoeveelheid informatie	*	*	
Technische problemen	*	*	
Situatie bewustzijn	*	*	*
Taak bewustzijn	*	*	*

Verder blijkt dat de beschikbaarheid van laag- en dagelijks veranderende informatie in alle geanalyseerde een duidelijke rol spelen en invloed hebben gehad op de manier van werken. De hoog veranderlijke informatie speelt alleen een rol in de Mont Blanc tunnelramp en niet bij de Hercules- en Vuurwerkram. Bij de Mont Blanc tunnelramp was de informatie over het aantal auto's in de tunnel belangrijk om de strategie te bepalen van de incidentbestrijding. Bij de

overige rampen was er geen belangrijke rol weggelegd voor hoog veranderlijke informatie.

Individuele verschillen tussen rampen (grootte, locatie, omstandigheden, verloop) zorgen voor het niet voorkomen van “staat van de zender / ontvanger”, “hoeveelheid informatie” en “technische problemen”.

Naast de foutbronnen die op voorhand, op basis van de literatuur en verwachtingen bepaald zijn, zijn er enkele nieuwe foutbronnen gevonden (zie figuur 3). Alle gevonden foutbronnen zijn in te delen in drie groepen, informatie gerelateerde foutbronnen, taak gerelateerde foutbronnen en organisatie gerelateerde foutbronnen.



Figuur 4.1: Totaaloverzicht gevonden foutbronnen bij de afwikkeling van rampen.

De classificatie die in figuur 4.1 gemaakt wordt, vindt zijn oorsprong in de voornaamste invloed van de foutbronnen binnen deze categorieën. Foutbronnen die informatie gerelateerd zijn hebben hun voornaamste invloed op de kwaliteit, kwantiteit of de beschikbaarheid van informatie. Foutbronnen die taak gerelateerd zijn hebben invloed op de praktische manier waarop de taak uitgevoerd wordt en foutbronnen die organisatie gerelateerd zijn hebben voornamelijk invloed op de organisatie van de taken en samenwerking.

Met betrekking tot informatie gerelateerde foutbronnen is non-verbale informatie toegevoegd als foutbron. Tijdens de Vuurwerkramp en Enschede werden hulpverleners van de GHOR aangesproken door de politie om het terrein te verlaten. De reden hiervoor was het gegeven dat een deel van het GHOR personeel niet herkenbaar was als zodanig gezien ze geen uniformen droegen. Tijdens de werkzaamheden van de hulpverleners wordt dit soort informatie meegenomen in hun beslissingen. Het uitblijven van deze informatie kan dus fouten en andere werkzaamheden tot gevolg hebben.

De taakgerelateerde foutbronnen worden uitgebreid met de foutenbron “psychologische aspecten”. Deze foutbron behelst fouten die te maken hebben met gedragingen van personen in rampsituaties. Gedrag, en de werkzaamheden kunnen aangetast worden als gevolg van stress, cognitieve belasting, geheugen, maar behelst ook vluchtgedrag, beïnvloeding, en fouten die gemaakt worden door selectiviteit van informatieverzameling. Op dit laatste punt is lichte overlap met de informatie gerelateerde foutbronnen. Echter de grootste invloed van deze bron richt zich op de taken en gedragingen van mensen.

Op het gebied van de organisatie gerelateerde foutbronnen zijn drie extra foutbronnen geïdentificeerd. Ten eerste wordt door de foutbron “verwachtingen” ingegaan op de aannames die gemaakt worden over de virtuele organisatie, een deel daarvan of een andere organisatie. Deze aannamen kunnen, wanneer zij niet geverifieerd worden, fouten tot gevolg hebben. Bij de Mont Blanc tunnel ramp werden aannames gedaan door de Franse hulpverleners over de inzet van de Italianen. Als gevolg hiervan vertraagde de afwikkeling. Bij de Hercules ramp waren aannames van de gemeentebbrandweer over de capaciteit van de vliegbasisbrandweer de reden dat de redding later op gang kwam en langer duurde dan gewenst. Deze verwachtingen van onderdelen zorgen ervoor dat het werk anders verloopt dan gewenst.

Organisatiebewustzijn is de mate waarin iemand een idee heeft hoe de organisatie waar hij deel van uitmaakt eruit ziet en wie er verder deel van uitmaakt. Deze foutbron zagen we voornamelijk terug bij de Vuurwerkramp in Enschede waar bestuurders en leidinggevendenden geen inzicht hadden in de samenstelling van de virtuele organisatie en dat deze niet transparante manier van organiseren leidde tot het dubbel uitvoeren van taken en het niet doorgeven van informatie aan andere onderdelen. Organisatie bewustzijn is voornamelijk belangrijk in de lagen waar veel informatie binnenkomt en uitgewisseld wordt.

Als exponent van het organisatiebewustzijn hebben fouten die te maken hebben met taak en rol ambiguïteit te maken met onduidelijkheid van de rol of taak van het individu tijdens een ramp. Taak en rol ambiguïteit is in deze context

een soort van persoonlijk organisatiebewustzijn; het weten welke taak of rol je zou moeten vervullen.

4.4 Betekenis resultaten voor TAID

Voor het TAID project levert dit onderzoek inzicht in fouten die gemaakt worden tijdens het verloop van de hulpverlening tijdens (tunnel) rampen. In de besproken rampen heeft het merendeel van de foutbronnen die vooraf bepaald waren invloed gehad op het verloop van de ramp. Naast deze foutbronnen zijn er meerdere andere foutbronnen geïdentificeerd. Deze zullen in het modelleerproces meegenomen worden. Aan de hand van de resultaten van dit onderzoek is eveneens een ramp uitgekozen die gemodelleerd zal worden. Dit is de Hercules ramp. Gezien het beperkte aantal actoren, de relatief korte duur, de duidelijke fouten die gemaakt zijn tijdens de afwikkeling ervan en de gedetailleerde beschrijvingen van de communicatie en informatieverdeling, voldoet deze ramp aan de eigenschappen die gewenst zijn voor het modelleerproces.

De complexiteit van de virtuele organisatie, de dynamiek en de rol die een goede informatie (ver)deling heeft op het verloop van een ramp blijkt uit de gevonden resultaten. Fouten worden gemaakt door het verkrijgen van kwalitatief mindere informatie, door onduidelijkheid over taken die uitgevoerd moeten worden of door een gebrek aan kennis over de organisatie waar men deel van uitmaakt. De eigenschappen van het crisismanagement domein passen bij de omgeving die het TAID project wenst te gebruiken. Dit onderzoek geeft een bevestiging voor het gekozen domein van crisismanagement voor het TAID project.

4.5 Vervolgonderzoek

De resultaten van dit onderzoek bevestigden de keuze voor het domein waarin de werkzaamheden van het TAID project zich verder in zullen bewegen; resulteerde in een lijst met aandachtspunten op het gebied van communicatie en informatie (ver)deling waar tijdens het modelleren rekening mee gehouden dient te worden en resulteerde in een keuze voor een bepaalde ramp die in gemodelleerd zal worden.

Het onderzoek dat, gesteund door de kennis die is opgedaan door dit onderzoek, uitgevoerd zal gaan worden zal zich richten op het modelleren van de Hercules ramp. Om dit te kunnen doen zijn naast inzicht in de gang van zaken

tijdens deze ramp inzicht in de *workflow*, de taken van de actoren die betrokken zijn bij de ramp en kennis van de modelleertaal en software noodzakelijk. Het modeleren zal uit een aantal fases bestaan:

1. inzicht verkrijgen in de rampspecifieke actoren en organisaties die betrokken waren bij de ramp.
2. inzicht verkrijgen in de taken en protocollen van deze groepen met betrekking tot vliegtuigcrashes.
3. inzicht verkrijgen in de ramp specifieke eigenschappen van de *workflow*.
4. inzicht krijgen in de modelleertaal en –software.
5. feitelijk modeleren van de ramp.
6. debuggen.

Voor de taken 1 en 2 zal een verdere verdiepende literatuurstudie plaatsvinden om de actoren en protocollen te identificeren. Het verkrijgen van inzicht in de *workflow*, zoals die tijdens de ramp was, en hoe deze idealiter zou moeten zijn, zal worden onderzocht door gebruik te maken van het in paragraaf 4.1 gepresenteerde model (zie afbeelding 4.1). De taken van de actoren zullen volgens dit model onderzocht worden. De volgende vragen zullen gesteld worden:

- Wat zijn de voorafgaande taken waar de taak van afhankelijk is?
- Aan welke eisen moet de persoon voldoen die de taak uit zal voeren?
- Welke middelen moeten er gebruikt worden voor de betreffende taak?
- Wat is de prioriteit van die taak in vergelijking met andere taken?
- Wat zijn de eigenschappen van de taak zelf?
- Wat zijn de gevolgen van de taak voor de agent, de gebruikte middelen of zijn omgeving?
- Wat zijn de gevolgen voor de taak zelf (herhalende taak of niet)?
- Wat zijn de gevolgen voor andere taken?
- Wat zijn de gevolgen voor middelen die gebruikt moeten worden voor andere taken?

Op de achtergrond van dit model spelen omgevingsfactoren een rol voor de manier waarop informatie gebruikt wordt. Deze omgeving kan stressvol zijn en hierdoor de informatie verwerking van de personen beperken of belemmeren. Het precieze effect van de omgevingskenmerken op de informatieverwerking dient verder onderzocht te worden. Eveneens van invloed zijn enkele psychologische factoren die tijdens de afwikkelingen van rampen spelen zoals het eerder genoemde stress, cognitie, maar ook vigilantie en beïnvloeding van andere personen en organisatie cultuur. Deze factoren zullen naast de foutbronnen en de *workflow* informatie meegenomen worden in het model van de ramp.

Alvorens aan te kunnen vangen met het modeleren zullen de mogelijkheden van de programmeertaal en software worden bekeken. De taal waar de Hercules ramp in gemodelleerd zal worden is BRAHMS (stap 4). De feitelijke verkenning van deze software is parallel aan het schrijven van dit onderzoek reeds begonnen. Na deze fase kan het modeleren en het debuggen van de simulatie van de ramp plaatsvinden om zo een zo valide mogelijke simulatie te verkrijgen.

Referenties

- Aalst, W. M. P. van der, Ter Hofstede, A. H. M., Kiepuszewski, B., & Barros, A. P. (2003). Workflow patterns. *Distributed and Parallel Databases*, 14(1), 5-51.
- Abbink, H., Dijk, R. v., Dobos, T., Hoogendoorn, M., Jonker, C., Konur, S., et al. (2004, 3-4 May). *Automated support for adaptive incident management*. Paper presented at the ISCRAM2004, Brussels.
- Amundsen, F., & Ranæs, G. (2000). Studies on traffic accidents in norwegian road tunnels. *Tunneling and underground space technology*, 15(1), 3-11.
- Andersen, T., & Paaske, B. J. (2002, November 18-19). *Safety in railway tunnels and selection of tunnel concept*. Paper presented at the ESReDA 23rd Seminar, Delft.
- Atoji, Y., Koiso, T., Nakatani, M., & Nishida, S. (2004). An information filtering method for emergency management. *Electrical engineering in Japan*, 147(1), 60-69.
- Bawden, D., Holtham, C., & Courtney, N. (1999). *Perspectives on information overload*. Paper presented at the ASLIB, 51(8), 249-255.
- Berfield, A., Chrysanthis, P. K., & Labrinidis, A. (2004, June 17). *Automated service integration for crisis management*. Paper presented at the Databases In Virtual Organizations (DIVO 2004), Paris.
- Burghardt, P. (2004, 3-4 May). *Combined systems: The combined systems point of view*. Paper presented at the ISCRAM2004, Brussels.
- Campbell, D. J. (1988). Task complexity - a review and analysis. *Academy of Management Review*, 13(1), 40-52.
- Colombo, A. G. (Ed.). (2001). *Nedies project: Lessons learnt from tunnel accidents*: ISIS, JRC, EU.
- Commissie Onderzoek Vuurwerkramp (2001). *Eindrapport: De vuurwerkramp*. Den Haag, ('Commissie-Oosting').
- French Minister of the Interior Equipment Transportation and Housing (1999). *Task force for technical investigation of the 24 March 1999 fire in the Mont Blanc vehicular tunnel*.

-
- Haack, A. (2002). Current safety issues in traffic tunnels. *Tunneling and underground space technology*, 17(2), 117-127.
- James, L. A., & James, L. R. (1989). Integrating work-environment perceptions - explorations into the measurement of meaning. *Journal of Applied Psychology*, 74(5), 739-751.
- Kalay, Y. E. (2001). Enhancing multi-disciplinary collaboration through semantically rich representation. *Automation in Construction*, 10(6), 741-755.
- Keramitsoglou, I., Kiranoudis, C. T., Sarimvels, H., & Sifakis, N. (2004). A multidisciplinary decision support system for forest fire crisis management, *Environmental management: an international journal for decision makers and scientists* (Vol. 33, pp. 212-225).
- Lee, M. D. E. v. d., & Vught, M. v. (2004, 3-4 May). *Imi - an information system for effective multidisciplinary incident management*. Paper presented at the ISCRAM2004, Brussels.
- Mashimo, H. (2002). State of the road tunnel safety technology in japan. *Tunneling and underground space technology*, 17(2), 145-152.
- Nishida, S., Nakatani, M., Atoji, Y., Kato, H., Hijikata, Y., & Wang, Y. (2003). *A new method of information filtering for emergency management*. Paper presented at the ITPC 2003.
- Oomes, A. H. J. (2004, 3-4 May). *Organization awareness in crisis management: Dynamic organigrams for more effective disaster response*. Paper presented at the ISCRAM2004, Brussels.
- Otten, J., Heijningen, B. v., & Lafortune, J. F. (2004, 3-4 May). *The virtual crisis management centre: An ict implementation to canalize information!* Paper presented at the ISCRAM2004, Brussels.
- Parlementaire enquête commissie Bijlmerramp (1999), Enquête vliegramp bijlmer, *Tweede kamer, vergaderjaar 1998-1999*, 26241, 8-9.
- Ridder, M. d., & Twenhöfel, C. (2004, 3-4 May). *The design and implementation of a decision support and information exchange system for nuclear emergency management in the Netherlands*. Paper presented at the ISCRAM2004, Brussels.
-

Shaluf, I. M., Fakharu'l-razi, A., & Aini Mat, S. (2003). A review of disaster and crisis. *Disaster prevention and management*, 12(1), 24-32.

Steyvers, F. J. J. M., Waard, D. d., & Brookhuis, K. A. (1999). *Algemene aspecten van tunnelgebruik en veiligheid*. Groningen: Centrum voor Omgevings- en Verkeerspsychologie Faculteit PPSW Rijksuniversiteit Groningen.

Internet Links

Projecten

- Combined project: <http://combined.decis.nl/tiki-index.php>
- Interactive Collaborative Information Systems (ICIS): <http://www.decis.nl/html/icis.html>
- Secure Citi: <http://www.cs.pitt.edu/s-citi/index.html>

Overheden

- National incident management system (NIMS): <http://www.fema.gov/nims/>
- Handboek Rampenbestrijding: <http://www.handboekrampenbestrijding.nl/>
- Rampenbeheersing: <http://www.rampenbeheersing.nl/>
- Nationaal brandweer documentatie centrum: <http://www.nbdc.nl/cms/show>
- GHOR: <http://www.ghor.nl>
- NIBRA: <http://www.nibra.nl>
- Ministerie van binnenlandse zaken en koninkrijksrelaties: <http://minbzk.nl>

Tunnel gerelateerd

- Mont Blanc tunnel: <http://www.tunnelmb.net/geietmb/version2.2/index.asp>
- SECAP tunnel en bruggenbeheer Frankrijk: <http://www.asecap.com/>
- World longest tunnel page: <http://home.no.net/lotsberg/index.html>
- Structurae overzicht tunnels: <http://en.structurae.de/structures/stype/index.cfm?ID=1047>
- NI2 center for infrastructure expertise: <http://www.ni2cie.org/>
- Overzicht branden in tunnels: http://www.etnfit.net/content/agenda/other_activities.html
- Tunnel management international: <http://www.tmi-intelligence.com/>
- European thematic network on fire in tunnels: <http://www.etnfit.net/index.html>
- International tunneling association: <http://www.ita-aites.org/cms/>

Overig

- International community on information systems for crisis response and management: <http://www.iscram.org/>
- Natural environmental disaster information exchange system: <http://nedies.jrc.it>
- Crisis research center: <http://www.publicadministration.leidenuniv.nl/index.php3?m=1&c=228>
- Dossier Ramp van Enschede: <http://www.tctubantia.nl/krant/tc/ramp/index2.html>

Bijlage 1: Analyse schema's

In deze bijlage zijn per ramp de analyse schema's terug te vinden van de besproken rampen in dit onderzoek.

Bijlage 1.1: Mont Blanc tunnelbrand (24 maart 1999)

# Mont Blanc tunnelbrand 24 maart 1999 #				
Vorbereiding		Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Beschikbaarheid	Laag veranderlijke info.	1. verbeteringen aan de tunnel m.b.t. veiligheid geschiedde parallel door de twee maatschappijen. Er was geen tot weinig inzicht in de plannen en uitvoering van de ander. 2. beide maatschappijen hadden verschillende procedures voor incidenten en hebben nooit samen een oefening gehad. 3. ontbreken van taakbeschrijvingen en organisatie karakteristieken (leden, bezittingen) 4. twee verschillende watersystemen die met adapters werkten.	1. tijdens de brand had de franse zijde geen inzicht in de italiaanse ventilatie status en visa versa. Er waren eveneens verschillende standaarden m.b.t. apparatuur. 2. onduidelijkheid over te volgen procedures; Coördinatie tussen maatschappijen en brandweerkorpsen ontbrak 3. personeel wist niet wat te doen en wie te bereiken tijdens brand. 4. vertraging van de hulpverlening	1. * 2. * 3. * 4.
	Dagelijks veranderlijke info.	1. geen inzicht in systeem van de andere beheerder	1. onbekendheid status andere zijde van de tunnel. Geen informatiedeling.	1. *
	Hoog veranderlijke info.	1. aantal auto's dat in de tunnel is is onduidelijk. Werd niet opgenomen op tape 2. temperatuur statistieken worden 4 dagen bewaard, daarna verwijderd	1. hulpdiensten weten niet wat ze kunnen verwachten, hoeveel personen er nog in de tunnel waren 2. bij rampen waarvan de looptijd langer is dan vier dagen gaan gegevens verloren.	1. * 2.
Detectie fase				
Type Fout	Incomplete informatie	1. geen inzicht in meetinstrumenten andere beheerder 2. operator heeft een niet opneembare tape in de recorder van de camera's gestopt 3. Italiaanse brandmelder waren wegens onderhoud uitgeschakeld, en gaven dus geen informatie door	1. onduidelijkheid over status andere zijde van de tunnel 2. reconstructie onmogelijk 3. Italianen merken alleen visueel dat er brand is	1. * 2. 3.
	Tegenstrijdige informatie	Incorrecte informatie	1. vals alarm van het oplichten van een	1. onduidelijkheid over de plek des onheil.

brandblusser			
	Vertrouwdheid protocollen		
	Werk overbelasting		
	Jargon en semantiek		
	Politiek cultuur	1. geen inzicht in meetinstrumenten andere beheerder	1. onduidelijkheid over status andere zijde van de tunnel
	Staat van zender en/of ontvanger		
	Hoeveelheid informatie		
	Technische problemen	1. camera's snel onbruikbaar vanwege de rook	1. weinig tijd om een situatieschets te maken resulterend in onduidelijkheid over de situatie in de tunnel
	Situatie bewustzijn		
	Taak bewustzijn		
	Wake up fase	Beschrijving	Gevolgen
	Incomplete informatie	1. het rampenplan werd niet in werking gezet aan de Italiaanse kant vanwege de afwezigheid van informatie over de serieuusheid van de situatie	1. er werd aan de Italiaanse zijde laat opgeschaald waardoor redding vertraagd werd.
	Tegenstrijdige informatie		
	Incorrecte informatie		
	Vertrouwdheid protocollen	1. twee commandoposten werkten parallel aan elkaar	1. geen gezamenlijke aanpak van de situatie
	Werk overbelasting	1. systeem kon alle input van sensoren niet aan, waardoor informatie verloren in gegaan en het proces vertraagd werd	1. geen up to date informatie over de tunnel beschikbaar
	Jargon en semantiek	1. verschillende talen (Italiaans Frans)	1. Samenwerking wordt bemoeilijkt
	Politiek cultuur	1. verschillende bedrijfscultuur m.b.t. tunnelmanagement	1. andere prioriteitenstellingen (vb opschaling Italianen)
	Staat van zender en/of ontvanger		
	Hoeveelheid informatie	1. systeem kon alle input van de sensoren niet aan.	1. geen up to date informatie over de tunnel beschikbaar
	Technische problemen	1. systeem kon alle input van de sensoren niet aan.	1. geen up to date informatie over de tunnel beschikbaar
	Situatie bewustzijn	1. minimale samenwerking tussen de twee maatschappijen	1. hulpverleners hadden geen inzicht op de situatie in de tunnel en de situatie aan de andere kant van de tunnel
	Taak bewustzijn	1. er was onduidelijkheid over de taken van de verschillende maatschappijen en actoren. Er was geen inzicht in de draaiboeken.	1. De Franse maatschappij kon niet inspringen in de bezigheden van de Italianen en vice versa
	Incidentbestrijding	Beschrijving	Gevolgen
	Incomplete informatie	1. personen in de auto's	1. er vielen meer

	bleven zitten omdat ze niet wisten wat er aan de hand was. 2. datakabel brand snel door	slachtoffers dan wenselijk. 2. communicatie naar de hulpverleners in de tunnel was niet mogelijk	2. *
<u>Tegenstrijdige informatie</u>			
Incorrecte informatie	1. Fa weigerde vervangende brandweermannen omdat ze dachten dat It dat zou regelen. 2. mogelijkheid dat er een vals alarm was bij het al dan niet optillen van een blusser	1. vertraging in het hulpverlening en brandbestrijdingsproces 2. locatie van brand niet geheel en snel duidelijk.	1. * 2. 3.
Vertrouwdheid protocollen	1. hulpverleners hadden geen ervaring met dit type rampen. Er is nooit samen geoefend 2. er was geen gezamenlijke operationele coördinatie. 3. operator aan it zijde dacht dat door zijn actie qua ventilatie juist levens gered konden worden.	1. onduidelijkheid over taken/ coördinatie / opschaling 2. Er was geen "slimme" inzet van de middelen van de hulpverleners. 3. hoe voedde de brand met zuurstof, waardoor de situatie verslechterde	1. * 2. * 3. *
Werk overbelasting	1. systeem kon alle input van sensoren niet aan, waardoor informatie verloren in gegaan en het proces vertraagd werd	1. geen up to date informatie over de tunnel beschikbaar	1. *
Jargon en semantiek	1. verschillende talen (Italiaans Frans)	1. Samenwerking wordt bemoeilijkt	1.
Politiek cultuur	1. tot woensdagavond was er alleen maar een kort overleg gevoerd tussen de it en fa brandweer chefs, en alleen over de evacuatie van de mensen. 2. twee verschillende frequenties werden gebruikt om te communiceren met de gebruikers van de tunnel	1. er was geen gemeenschappelijke strategie qua bestrijding en evacuatie tot dit moment. Er werd niet samengewerkt. 2. fransen hadden alleen toegang tot de franse frequenties en de Italianen alleen tot de italiaanse.	1. * 2.
<u>Staat van zender en/of ontvanger</u>			
Hoeveelheid informatie	1. systeem kon alle input van de sensoren niet aan.	1. geen up to date informatie over de tunnel beschikbaar	1. *
Technische problemen	1. communicatie kabel aan het plafond brand door. 2. rook zorgt voor uitval camera's in de tunnel voordat duidelijkheid was over situatie in de tunnel 3. in de commandopost aan franse zijde waren onvoldoende communicatie mogelijkheden (delen van telefoons door bevelvoerders) 4. het was onmogelijk de	1. geen communicatie mogelijk met personen in de tunnel 2. onduidelijkheid over situatie in de tunnel. 3. er was beperkte mogelijkheid informatie te verkrijgen voor de bevelvoerders, en om anderen te bereiken. 4. vertraging van de hulpverlening. Het was	1. * 2. * 3. * 4. * 5. 6. * 7. * 8. *

	<p>ventilatie richting te wijzigen</p> <p>5. hulpverleners hadden moeite met het bedienen van hun apparatuur.</p> <p>6. snel na het uitbreken van de brand viel het licht uit.</p> <p>7. na verloop van tijd viel de telefoon in de rest area uit.</p> <p>8. sprake van valse alarmen van brand bij het Italiaanse systeem. De avond voor de brand is deze detector uitgezet. Dit werd de plek waar de vrachtwagen vlam vatte.</p>	<p>onmogelijk vanuit franse zijde</p> <p>hulpverlening aan te vangen</p> <p>5. hulpverlening vertraagde.</p> <p>6. er was hierdoor geen zicht meer in de tunnel. Dit maakte redding onmogelijk.</p> <p>7. er was geen communicatie mogelijk naar de personen in de tunnel.</p> <p>8. verloop van de brand was niet te bepalen.</p>	
Situatie bewustzijn	<p>1. tot donderdag was het niet zeker hoe de situatie in de tunnel was.</p> <p>2. er waren geen "liaison officiers" en er was geen communicatie onderling</p>	<p>1. vertraging in de hulpverlening.</p> <p>Bepaling hoeveelheid inzet was lange tijd onduidelijk. Italianen stuurden hierdoor geen hulp.</p> <p>2. niemand kon een overall beeld krijgen van de situatie.</p> <p>Samenwerking was zo niet mogelijk.</p>	<p>1. *</p> <p>2. *</p>
Taak bewustzijn	<p>1. geen commandopost aan de Italiaanse zijde.</p> <p>2. in eerste instantie geen communicatie geregeld met franse hulpverleners.</p> <p>3. Fa weigerde vervangende brandweermannen omdat ze dachten dat It dat zou regelen.</p>	<p>1. onduidelijke aansturing Italiaanse hulpverleners. Fransen hadden hier helemaal geen inzicht in.</p> <p>2. onduidelijke samenwerking tussen de franse hulpverleners onderling.</p> <p>3. bestijding van de brand duurde langer dan noodzakelijk</p>	<p>1. *</p> <p>2. *</p> <p>3. *</p>

Bijlage 1.2 Vuurwerkcramp in Enschede (13 mei 2000)

# Vuurwerkcramp Enschede 13 mei 2000 #				
Voorbereiding		Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Beschikbaarheid	Laag veranderlijke info.	1. geen inzicht in de aard van het risico-object 2. afwezigheid van aanvalsplan of bevelvoerderkaart 3. geen inzicht in preventieve maatregelen SE Fireworks 4. brandweer had geen inzicht in de milieuvergunningen 5. gebrekkige kennis / ervaring van de brandweer op het gebied van gevaarlijke en ontplofbare stoffen.	1. gevaarlijk, overmoedig optreden van de brandweer en politie 2. geen plan aanwezig voor de brandweer hoe de locatie het best te benaderen, met vertraging en onduidelijkheid als gevolg 3. reeds aanwezige preventieve maatregelen konden niet worden meegenomen in het besluit hoe om te gaan met de locatie, een minder effectieve inzet tot gevolg hebbende 4. Men wist niet wat voor stoffen er zouden mogen liggen. 5. vuurwerk werd niet gezien als een gevaarlijke stof	1. * 2. 3. 4. 5. *
	Dagelijks veranderlijke info.	1. geen inzicht in voorraad SE Fireworks	1. er was geen beeld welke typen, en hoeveel explosieven in elke bunker lagen.	1.
	Hoog veranderlijke info.			
Detectie fase		Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Type Fout	Incomplete informatie	1. onduidelijkheid over de locatie en de naam van SE Fireworks	1. hulpverleners moesten op de rook en het geluid naar de ramplocatie toerijden. Wanneer de naam eerder bekend zou zijn kon al in een eerder "rustig" stadium informatie worden opgezocht.	1.
	Tegenstrijdige informatie			
	Incorrecte informatie			
	Vertrouwdheid protocollen			
	Werk overbelasting			
	Jargon en semantiek			
	Politiek cultuur			
	Staat van zender en/of ontvanger			
	Hoeveelheid informatie			
	Technische problemen			
Situatie bewustzijn				
Taak bewustzijn				

Wake up fase		Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Type Fout	Incomplete informatie	1. er was informatie over SE Fireworks in de vorm van een rapport, dit lag echter bij de gemeente en niet bij de brandweer en wordt niet gebruikt tijdens de ramp.	1. het beeld over de opgeslagen goederen bij SE Fireworks blijft onbekend, waardoor strategievorming moeilijk wordt	1.
	Tegenstrijdige informatie			
	Incorrecte informatie			
	Vertrouwdheid protocollen			
	Werk overbelasting	1. OvD vergeet dat hij dingen wist over de voorraad bij SE Fireworks; hij was een van de schrijvers van het document dat bij de gemeente lag. 2. OvD heeft geen tijd om informatie te verzamelen op het terrein en een plan te ontwikkelen voor de incidentbestrijding 3. onderbezetting van de wagens van de brandweer	1. het document met belangrijke informatie komt niet boven water. Informatie komt niet vrij. 2. informatie over het terrein komt niet vrij. Inefficiënte en gevaarlijke inzet van de brandweer. 3. brandweerlieden krijgen te veel taken waardoor niet optimaal gehandeld kan worden. Eerste verkenning van het terrein is niet mogelijk	1. 2. 3.
	Jargon en semantiek			
	Politiek cultuur	1. onderbezetting van de wagens van de brandweer	1. eerste strategische verkenning van het terrein kon niet worden uitgevoerd	1.
	Staat van zender en/of ontvanger			
	Hoeveelheid informatie			
	Technische problemen			
	Situatie bewustzijn	1. informatie van de eigenaren werd niet altijd meegenomen in de eerste strategische beslissingen	1. gevaar voor de brandweerlieden. Onduidelijk beeld over de situatie blijft bestaan.	1.
	Taak bewustzijn			
Incidentbestrijding		Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Type Fout	Incomplete informatie	1. brandweer niet bekend met de risicovolle situatie waar zij in bevonden 2. RCC heeft te weinig informatie over de ramp 3. ontbreken kaartmateriaal, en slechter verbindingen 4. door gebrek aan communicatie wordt een tweede gewondennest pas laat in de organisatie opgenomen.	1. verkeerde inschatting van de gevaren en beste strategie. 2. opschaling wordt ernstig bemoeilijkt 3. hulpverleners hebben moeite hun eigen activiteiten te coördineren 4. inefficiënte inzet van de beschikbare middelen en personen.	1. * 2. 3. 4.
	Tegenstrijdige informatie			
	Incorrecte informatie	1. niet iedereen kreeg dezelfde informatie over het gevaar van de	1. de brandbestrijding van de overige branden werd langer	1. 2. 3.

	grolschfabriek 2. GHOR personeel was niet herkenbaar 3. sommige personen van de gemeentelijke rampenstaf gaan naar het verkeerde gebouw (politiekantoor ipv gemeentehuis)	dan noodzakelijk stilgelegd. Hierdoor duurde het langer voordat de branden onder controle waren. 2. misverstanden over de legitimiteit van aanwezigheid deze personen op het terrein. 3. oprichting van de GRS duurt langer dan noodzakelijk	
Vertrouwdheid protocollen	1. protocollen niet duidelijk bij brandweer en politie 2. ontbreken van een centraal coördinatie op het rampenterrein zelf. De brandweer en de politie hadden beide een post 3. centralisten gaven onterecht te weinig prioriteit aan de berichten van de OvD 4. protocollen ontbreken voor GHOR	1. publiek kon te dicht bij de plek komen. Brandweer had verder van de plek af moeten blijven gezien het type explosieven dat op lag geslagen. 2. diensten werkten parallel aan elkaar en hadden minimale informatie uitwisseling 3. Opschaling vond niet snel genoeg plaats waardoor brand zich kon uitbreiden na de explosie. 4. coördinatie ontbreekt, echter door goed ad hoc ingrijpen gaat het wel goed.	1. * 2. 3. 4. *
Werk overbelasting	1. geen multidisciplinair overleg vanwege overbelasting brandweer 2. officier van dienst geeft meerdere malen aan dat hij ondersteuning wil voor de coördinerende rol, maar krijgt geen gehoor bij de RCC en GRS 3. na explosie zijn er te veel branden voor de aanwezige brandweer 4. meldkamer politie is onderbezet en overbelast 5. overbelasting meldkamer CPA	1. samenwerking tussen hulpdiensten komt pas laat tot stand. 2. er komt geen assistentie, waardoor de OvD op zijn beurt bijna overbelast raakt. 3. branden kunnen zich uitbreiden 4. Vergeten sommige personen te informeren. Spil functie komt niet tot uiting 5. CPA kon de hoeveelheid werk niet aan, informatie ging verloren	1. * 2. 3. 4. 5.
Jargon en semantiek	1. interpretatieverschillen in de openstelling van gebieden na de ramp	1. openstelling werd vertraagd	1.
Politiek cultuur	1. complexe en weinig transparante rampenorganisatie 2. diverse onderdelen van de coördinatiestructuur functioneren de eerste dag van de ramp vrijwel los van elkaar	1. onduidelijkheid waar informatie naartoe moet, wie wat moet weten en wie de leiding heeft. 2. onderlinge informatie uitwisseling is	1. 2.

		minimaal, er ontstaan dubbelingen in de informatie. Er is onduidelijkheid over wie de leiding heeft	
Staat van zender en/of ontvanger	1. personen van de gemeentelijke rampenstaf vertraagd omdat ze vast stonden in het verkeer.	1. Gemeentelijke rampenstaf komt langzaam tot stand. Informatie deling vertraagd hierdoor	1.
Hoeveelheid informatie	1. verbrokkelde informatie binnenkomst bij RCC 2. Te veel informatie bij de centralisten van de RAC	1. RCC besluit pas laat dat er opgeschaald moet worden, en wijst hulp van de bedrijfsbrandweer van akzo af 2. centralisten verliezen overzicht en vergeten bericht van OvD goed door te geven	1. 2.
Technische problemen	1. Haperende verbindingen vanaf het RCC in Hengelo 2. Gemeentelijke rampenstaf ondervindt problemen met de verbindingen 3. Verbindingen RAC raken overbelast 4. bij de komst van de buitenlandse hulptroepen bleek dat er onvoldoende verbindingen mogelijk waren om onderling te communiceren 5. haperende communicatie zorgde voor extra vertragingen tijdens het vaststellen van het gevaar van de grolsch fabriek 6. overbelasting vaste en mobiele net van de politie maakt communicatie met de rampplek moeilijk 7. ambulance personeel kon niet communiceren met telefoons of portofoons vanwege overbelasting en technische tekortkomingen van het apparaat	1. alarmeringen beperken zich tot operationeel niveau 2. vertraging bij het opzetten gemeentelijke rampenstaf 3. communicatie belemmerd 4. samenwerking kwam moeizaam op gang en geschiedde in eerste instantie door afzonderlijk opererende groepjes. 5. er werd te lang stil gestaan bij dit mogelijke gevaar. 6. er wordt met briefjes en persoonlijke vertellingen informatie uitgewisseld 7. er was alleen een ad hoc structuur.	1. 2. 3. 4. 5. 6. * 7.
Situatie bewustzijn	1. politie schat de afstand waarop het publiek veilig kan staan 2. onduidelijkheid over de mogelijke gevaren die in de grolsch fabriek waren en wat er aanwezig was in de fabriek. 3. onduidelijkheid bij politie over de situatie en de staat van de hulpverlening 4. RCC en GRS moeten veel moeite doen om een beeld te krijgen van de	1. politie heeft geen zicht op wat er mogelijk is omdat er geen inzicht is in de opslag en de mogelijke impact van het vuurwerk bij SE Fireworks. Ze schatten de situatie te optimistisch in. 2. rampenbestrijding stond te lang stil bij het mogelijke gevaar door de fabriek	1. 2. 3. 4.

	ramp	3. moeilijk in te schatten hoe groot op te schalen. Informatie wordt uiteindelijk met briefjes en persoonlijke verslagen steeds duidelijker 4. informatievoorziening blijft in eerste instantie decentraal. Het duurt lang voordat goed samengewerkt kan worden tussen diensten.	
Taak bewustzijn	1. onduidelijkheid over coördinatie en bevelvoering.	1. delegeren van taken verloopt moeizaam en decentraal waardoor de hulpverlening langer duurt dan wenselijk.	1. *

Bijlage 1.3 Herculesramp en Eindhoven (15 juli 1996)

# Hercules ramp 15 juli 1996 #				
Vorbereiding		Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Beschikbaarheid	Laag veranderlijke info.	<ol style="list-style-type: none"> 1. kenmerken van het vliegtuig waren niet bekend bij de gemeentebandweer 2. namen van de blusvoertuigen van de vliegbasis waren veranderd. Hier was de verkeersleiding niet van op de hoogte. 3. Regionale alarmcentrale en gemeentebandweer gingen er van uit dat de vliegbasis een volledige brandweer tot hun beschikking hadden. 4. centralist regionale alarmcentrale heeft het telefoon nummer van de vliegbasis alarmcentrale niet. 5. calamiteitenplan onduidelijk over multidisciplinaire inzet 6. scenario met een onbekend aantal inzittenden was niet in voorzien. 7. passagiers waren niet vooraf gebriefd over de procedures bij noodsgevallen. 8. nooit multidisciplinair geoefend. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. inzet van personeel en materieel moeilijk te bepalen. 2. assistent verkeersleiding sprak een verkeerde wagen aan, in veronderstelling dat daar de on scene comander in zat 3. de noodzaak om bij de eerste melding groot in te zetten ontbrak 4. centralist belt met de verkeersleiding om te vragen of er iets aan de hand is. 5. afhandeling was een "zootje" 6. Herculesramp paste niet in de draaiboeken. Er was onduidelijkheid over wat te doen. Redden of blussen. 7. wellicht was een snellere ontsnapping via een van de andere luiken mogelijk geweest. 8. samenwerking en overdracht verliep moeizaam 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. * 4. 5. 6. 7. 8.
	Dagelijks veranderlijke info.	<ol style="list-style-type: none"> 1. vluchtpapieren waren niet beschikbaar op de vluchthaven. Het aantal passagiers was wel bekend bij afdeling voor passagiersafhandeling. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. het was niet goed mogelijk een inschatting te doen van het aantal aanwezige passagiers in het vliegtuig. Het vaststellen van een scenario werd hierdoor bemoeilijkt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.
	Hoog veranderlijke info.			
Detectie fase		Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Type Fout	Incomplete informatie	<ol style="list-style-type: none"> 1. vanwege onzekerheid over het aantal slachtoffers in het vliegtuig laat de assistent verkeersleider zich daar niet over uit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. aantal mogelijke inzittenden in het vliegtuig blijft lange tijd onbekend, ondanks dat er een redelijk vermoeden over het aantal bestaat bij de 	<ol style="list-style-type: none"> 1.

			verkeersleider en zijn assistent.	
	Tegenstrijdige informatie			
	Incorrecte informatie			
	Vertrouwdheid protocollen			
	Werk overbelasting			
	Jargon en semantiek			
	Politiek cultuur			
	Staat van zender en/of ontvanger			
	Hoeveelheid informatie			
	Technische problemen			
	Situatie bewustzijn			
	Taak bewustzijn			
	Wake up fase	Beschrijving	Gevolgen	Ernst
Type Fout	Incomplete informatie	1. centralist vliegbasis werd door 0611 direct doorverbonden naar CPA (voor ambulances)	1. politie, gemeentebandweer en regionale alarmcentrale waren niet op de hoogte van de situatie	1.
	Tegenstrijdige informatie	1. het aantal passagiers was onduidelijk	1. bepalend voor het rampenplan dat ingezet wordt	1. *
	Incorrecte informatie	1. assistent verkeersleider geeft door aan de on scene commander dat het aantal inzittenden onbekend is (2X)	1. rampenplan 2 wordt ingezet.	1.
	Vertrouwdheid protocollen	1. onduidelijkheid over wie het scenario moest en mocht afkondigen. Door de hiërarchische organisatie werd het afkondigen hiervan aan iemand hoger in rang overgelaten.	1. de verkeersleider had wellicht gelijk scenario 3 kunnen afkondigen vanwege zijn vermoedens over het aantal inzittenden	1.
	Werk overbelasting			
	Jargon en semantiek	1. Assistent verkeersleider sprak verkeerde wagen aan door recente verandering in benamingen van de wagens.	1. verkeerde persoon werd om informatie gevraagd	1.
	Politiek cultuur	1. onduidelijkheid over wie het scenario moest en mocht afkondigen. Door de hiërarchische organisatie werd het afkondigen hiervan aan iemand hoger in rang overgelaten.	1. de verkeersleider had wellicht gelijk scenario 3 kunnen afkondigen vanwege zijn vermoedens over het aantal inzittenden	1.
	Staat van zender en/of ontvanger	1. Misverstand tussen assistent verkeersleider en commandant over vraag naar assistentie van regionale alarmcentrale.	1. commandant verstond de vraag van de assistent niet en antwoordde dit, gevolgd door "negatief" de assistent interpreteerde dit als dat er geen hulp nodig was. Hierdoor ontstond ongeveer 2	1.

			minuten vertraging	
		Hoeveelheid informatie		
		Technische problemen		
		Situatie bewustzijn		
		Taak bewustzijn		
	Incidentbestrijding	Beschrijving	Gevolgen	
		Ernst		
Type Fout	Incomplete informatie	<p>1. CPA had informatie nodig over het aantal slachtoffers om de inzet te bepalen</p> <p>2. gemeentebandweer vroeg aan regionale alarmcentrale om informatie over brandstofhoeveelheden, slachtoffers en munitie. Hier kregen ze geen antwoord op.</p> <p>3. Regionale alarmcentrale wist niet wat de lading was van het vliegtuig</p> <p>4 explosiegevaar werd onderkend, maar niet gecommuniceerd.</p>	<p>1. inzet moeilijk te bepalen (minuut later kregen ze telefoon “het is een grotere vliegcramp dan wij denken”).</p> <p>2. bepaling welke en hoeveelheid apparatuur mee te nemen in eerste instantie onduidelijk.</p> <p>3. . bepaling welke en hoeveelheid apparatuur mee te nemen in eerste instantie onduidelijk evenals de benadering van het vliegtuig.</p> <p>4. Hulpverleners werkten onder de brandstoftanks.</p>	<p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p>
	Tegenstrijdige informatie			
	Incorrecte informatie	<p>1. ambulance personeel krijgt te horen dat er vier inzittenden zijn en melden dit aan het CPA.</p> <p>2. Regionale alarmcentrale bericht aan alle voertuigen dat er vier, mogelijk meer slachtoffers zijn.</p> <p>3. CPA informeerde ziekenhuizen voor de komst van mogelijk één of twee personen met brandwonden.</p> <p>4. bevelvoerder werd verteld dat er 4 inzittende waren.</p>	<p>1. CPA geeft dit door aan de regionale alarmcentrale.</p> <p>2. gemeentebandweer schaal op (twee extra autospuiten)</p> <p>3. Ziekenhuis houdt in eerste instantie rekening met te weinig slachtoffers.</p> <p>4. op basis van dit aantal zette hij redmiddelen in</p>	<p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p>
	Vertrouwde protocollen	<p>1. piloten waren goed bekend met de procedures bij een crash, passagiers niet.</p> <p>2. vliegveldbrandweer is alleen in staat zelfredzaamheid te bevorderen. Dit was niet bekend bij de hulpverleners van buitenaf</p> <p>3. gemeentebandweer had weinig inzicht in de processen voor een vliegtuigbrand.</p> <p>4. omdat regionale alarmcentrale in eerste instantie benaderd wordt door de politie gaan de</p>	<p>1. piloten moesten passagiers wijzen op mogelijke routes. Het rapport is onduidelijk of ze gewezen zijn op alle mogelijke routes.</p> <p>2. redding werd niet ingezet.</p> <p>3. overdracht geschiedde moeizaam, commando bleef bij de on scene commander.</p> <p>4. volgens de procedure moet de centrale van het</p>	<p>1.</p> <p>2. *</p> <p>3. *</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p>

	<p>alarmcentrale er van uit dat het vliegveldbrandweer het zelf op kan lossen. 5. gemeente beschikte over een rampenplan, maar dat was niet geïnternaliseerd door de uitvoerders ervan. 6 er was geen verdeling in de taken redden en blussen bij de gemeente en vliegveld brandweer.</p>	<p>vliegveld om assistentie vragen. Hulp werd niet bij voorbaad gestuurd. 5. rampenplan werd niet gevolgd. 6. afstemming van de taken door de korpsen was niet goed.</p>	
Werk overbelasting	1. de centralist van de vliegbasis moest met iedere betrokkene contact onderhouden.	1. hij werd op een gegeven moment geassisteerd door een assistent.	1.
Jargon en semantiek	1. het vliegtuig is een "grote jongen"	1. inzet van de gemeentebandweer werd hierop vergroot	1.
Politiek cultuur	1. vliegveldbrandweer heeft zijn focus op blussen en niet op het redden van inzittenden.	1. redden van passagiers is vanwege de hevigheid van een vliegtuigbrand en de filosofie van de vliegveldbrandweer niet mogelijk.	1.
Staat van zender en/of ontvanger			
Hoeveelheid informatie			
Technische problemen			
Situatie bewustzijn	1. Regionale alarmcentrale had geen beeld van de rampplek (ernst) en het vliegtuig (aant inzittenden, status).		1.
Taak bewustzijn	1. Onduidelijkheid in de taakverdeling m.b.t. redden van mogelijke slachtoffers		1.

Bijlage 2: Overzicht rampen en incidenten in- en buiten tunnels tot 1990

Bijlage 2.1: Rampen en incidenten buiten tunnels in Nederland t/m 1990

Bron: Nationaal Brandweer-documentatiecentrum

Datum	Plaats	Ramp	Doden	Gewonden
06-11-1990	Breda	Kettingbotsing	8	26+
??-??-1990	Zonzeel	Kettingbotsing	2	?
??-??-1990	Almere	Kettingbotsing in mist	3	23
14-2-1991	Maastricht	Brand in psychiatrische kliniek	3	10
12-4-1991	Horst	Botsing trein bestelbus	1	75
30-6-1991	Rotterdam	Botsing tussen trams	geen	44
herfst 1991	Beemster	Kettingbotsing	geen?	11+
13-12-1991	Rotterdam	Explosie chemische fabriek	6	?
19-5-1992	Breda	Busongeval op snelweg	6	43
8-7-1992	Uithoorn	Explosie en brand chem bedrijf	3	11
4-10-1992	Amsterdam	Vliegtuig crasht in flat	43	45
31-10-1992	Eindhoven	Treinbotsing	geen	11
30-11-1992	Hoofddorp	Treinontsporing	5	33
18-9-1993	Langerak	Explosie in silo	1	14
24-12-1993	Zaandam	Botsing trein/auto	1	12
5-2-1994	Den Haag	Treinbotsing	geen	21
4-4-1994	Schiphol	Vliegtuigcrash	3	21
15-7-1995	Eindhoven	Vliegtuigcrash	34	7
23-3-1996	Den Haag	Kettingbotsing	geen	18
22-8-1996	Emmeloord	Explosie in schoolgebouw	1	20
25-9-1996	Waddenzee	Vliegtuigcrash	32	geen
24-1-1997	Badhoevedorp	Kettingbotsingen	3	39
9-3-1997	Mierlo/Asten	Bus gekanteld	geen	10
19-9-1999	Amsterdam	Valpartij van skaters in IJ-tunnel	geen	ca. 60
13?-01-2000	Arnhem	Ongeval met chloorgas	geen	81
16-4-2000	Gorcum	Kettingbotsing	geen	10
13-5-2000	Enschede	Ontploffing en brand woonwijk	21	945
19-5-2000	Utrecht	Botsing tussen bussen	geen	10
23-5-2000	Amsterdam	Brand in woning	geen	11
17-8-2000	Hazeldonk, A 16	Drie kettingbotsingen	geen	10

30-8-2000	Almere	Voedselvergiftiging bij feest	geen	ca. 100
15-9-2000	Amsterdam	Botsing tussen trams	geen	21
17-9-2000	Amsterdam	Rookincident bij houseparty	geen	20
26-9-2000	Rotterdam	Ontsnapping damp in kliniek	geen	16
1-10-2000	Venlo	Bus botst tegen vrachtwagen	geen	12
20-10-2000	Oldebroek	Bus raakt van de weg	geen	11
??-11-2000	Amsterdam	Ontruiming kraakpand	geen	13
8-12-2000	Utrecht	Kraanwagen rijdt in op tram	geen	41
14-12-2000	Abcoude A2	Toerbus in greppel	geen	ca. 35
1-1-2001	Volendam	Brand in café	14	277
2?-01-2001	Zoetermeer	Bus 48 kinderen verongelukt	geen	10+
2?-01-2001	Den Haag	Kettingbotsing	geen	10
??-02-2001	Amsterdam	Botsing sneltrams	geen	ca. 17
15-3-2001	Eindhoven	Rellen na voetbalwedstrijd	geen	15
1-4-2001	Weert	Traangas in disco	geen	14
30-4-2001	Amsterdam	Ongeregelde heden bij CS	geen	42
2-7-2001	Eindhoven	Ongeval gastankwagen	geen	10
20-7-2001	Papendrecht	Brand in winkelcentrum	geen	15
5-8-2001	Spaarnwoude	Onderkoelde feestgangers	geen	ca. 700
17-8-2001	Leiden	Verbranding voeten bij intree	geen	16

Bijlage 2.2: Rampen en incidenten in verkeerstunnels t/m 1990

Jaar	Tunnel	Lokatie	Duur	slachtoffers
1990	Røldal 4 656 m	Røldal Noorwegen	50 minuten	1 gewonde
1990	Mont Blanc 11 600 m	Frankrijk-Italië		2 gewonden
1993	Serra Ripoli 442 m	Bologne-Florence Italië	2uur en 30 minuten	4 doden 4 gewonden
1993	Hovden 1 290m	Høyanger Noorwegen	1uur	5 gewonden door de botsing
1994	Huguenot 3 914 m	Zuid-Afrika	1uur	1 dode 28 gewonden
1995 10. April	Pfander 6 719 m	Oostenrijk	1uur	3 doden door de botsing 4 gewonden
1996 18. Maart	Isola delle Femmine 148 m	Palermo Italië		5 doden 20 gewonden
1999 24. Maart	Mont Blanc 11 600 m	Frankrijk-Italië		39 doden
1999 29. Mei	Tauern 6 401 m	A10 Salzburg-Spittal Oostenrijk		12 doden 49 gewonden
2000 14. Juli	Seljestad 1 272 m	E 134 Drammen - Haugesund Noorwegen	45 minuten	6 gewonden
2001 28. Mei	Prapontin 4 409 m	A 32 Torino - Bardonecchia Italië		19 gewonden door de rook

2001	Gleinalm	A 9 Graz		5 doden
6. Augustus	8 320 m	Oostenrijk		4 gewonden
2001	St. Gotthard	A 2	2 dagen	11 doden
24. Oktober	16 918 m	Zwitserland		
2005	Fréjus	T 2	6 uur	2 doden.21 gewonden door de rook
4. Juni	12 895 m	Frankrijk - Italië		