



DE ONDERZOEKSRaad
VOOR VEILIGHEID



Brand, de Punt

Onderzoek naar het verongelukken van drie brandweerlieden bij het bestrijden van een brand in De Punt op 9 mei 2008

Brand, de Punt

Onderzoek naar het verongelukken van drie brandweerlieden
bij het bestrijden van een brand in De Punt op 9 mei 2008

Den Haag, 7 oktober 2009

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar.
Alle rapporten zijn ook beschikbaar via de website van de Onderzoeksraad www.onderzoeksraad.nl

DE ONDERZOEKSRAAD VOOR VEILIGHEID

De Onderzoeksraad voor Veiligheid is ingesteld met als taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken zijn van individuele of categorieën voorvallen in alle sectoren. Het doel van een dergelijk onderzoek is uitsluitend toekomstige ongevallen of incidenten te voorkomen en indien de uitkomsten daartoe aanleiding geven, daaraan aanbevelingen te verbinden. De organisatie bestaat uit een raad met vijf vaste leden, een professioneel bureau en kent daarnaast een aantal vaste commissies. Voor specifieke onderzoeken worden begeleidingscommissies in het leven geroepen.

Onderzoeksraad

Voorzitter: prof. mr. Pieter van Vollenhoven
Vice-voorzitter: mr. J.A. Hulsenbek
mr. Annie Brouwer-Korf
prof. dr. ing. F.J.H. Mertens
dr. ir. J.P. Visser

Algemeen
secretaris: mw. M. Visser

Projectleider: dr. P.J.J.M. Verhallen

Bezoekadres: Anna van Saksenlaan 50
2593 HT Den Haag

Telefoon: +31 (0)70 333 7000

Internet: www.onderzoeksraad.nl

Commissie Crisisbeheersing en hulpverlening

mr. Annie Brouwer-Korf
dr. ir. J.P. Visser
dr. ir. P. Verlaan
prof. dr. A.K.W. Gaillard
drs. M.T.W. Gaastra
B.A.J. Mes
D.W. de Cloe
ing. H.A.G. Kruise

Postadres: Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Telefax: +31 (0)70 333 7077

INHOUD

Beschouwing	5
Aanbevelingen.....	8
Lijst van afkortingen	9
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding onderzoek	11
1.2 Onderzoeksvragen.....	11
1.3 Inperking van het onderzoek	11
1.4 Werkwijze	12
1.5 Andere onderzoeken naar de brand in De Punt	12
1.5.1 Arbeidsinspectie.....	12
1.5.2 Inspectie VROM	12
1.5.3 Openbaar Ministerie.....	12
1.5.4 Commissie Helsloot (gemeente Tynaarlo)	13
1.5.5 DGMR.....	14
2 Feitelijke informatie.....	15
3 Beoordelingskader	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Wet- en regelgeving	17
3.2.1 Inleiding	17
3.2.2 Brandweerwet, Brandbeveiligingsverordening en Arbeidsomstandighedenwet	17
3.2.3 Besluit brandweerpersoneel	17
3.3 Normen en richtlijnen	18
3.4 Veiligheidsmanagement	18
4 Betrokken partijen	21
4.1 Inleiding	21
4.2 Landelijk betrokken organisaties	21
4.2.1 Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)	21
4.2.2 Arbeidsinspectie.....	22
4.2.3 Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid Nibra (NIFV)	22
4.2.4 Nederlandse Vereniging voor Brandweertzorg en Rampenbestrijding (NVBR)	23
4.2.5 Nederlands bureau brandweereexamens (Nbbe).....	23
4.2.6 Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG)	24
4.3 Regionaal betrokken organisaties	24
4.3.1 Veiligheidsregio Drenthe.....	24
4.3.2 Gemeente Tynaarlo	24
5 Reconstructie van het brandverloop	27
5.1 Het brandobject	27
5.2 Het brandverloop tot de aankomst van de brandweer.....	29
5.3 Het brandverloop vanaf de aankomst van de brandweer	30
5.4 Analyse van het brandverloop	31
6 Analyse van de toedracht.....	39
6.1 Eerste beeldvorming: informatie van de RAC bij het verlaten van de kazerne	39
6.2 Tweede beeldvorming: informatie van de RAC tijdens het aanrijden	39
6.3 Derde beeldvorming: Bevelvoerder krijgt zicht op de loods tijdens het aanrijden.....	39
6.4 Vierde beeldvorming: de TS 31-11 komt ter plaatse.....	40
6.5 De schijnbare versus de werkelijke brandsituatie	40
6.6 De dodelijke val	41
7 Wat leert de brandweer op het gebied van plotselinge branduitbreiding?.....	45
7.1 Inleiding	45
7.2 De gemeente Tynaarlo	45
7.3 landelijke Leerstof voor de brandweer	45
7.4 Reguliere leerstof	46
7.5 Kennis over plotselinge branduitbreiding in de reguliere leerstof	46
7.6 Kennis over plotselinge branduitbreiding in overige leerboeken.....	47
7.7 Ongebruikte bronnen: internationale literatuur.....	49

7.8	Ongebruikte bronnen: empirie	49
7.9	Samenvattende conclusies.....	49
8	Conclusies en aanbevelingen	51
8.1	Conclusies.....	51
8.2	Aanbevelingen	52
BIJLAGE 1	Onderzoeksverantwoording	54
BIJLAGE 2	Reacties op inzage	56
BIJLAGE 3	Tijdslijn.....	60
BIJLAGE 4	Onderzochte hypothesen omtrent het brandverloop	67
BIJLAGE 5	Modulaire opleidingsstructuur brandweer.....	74
BIJLAGE 6	Onderzoek warmtebeeldcamera	75
BIJLAGE 7	Inventarisatie exameneisen, les- leer- en oefenstof op het gebied van plotselinge branduitbreiding.....	78

BESCHOUWING

In de middag van 9 mei 2008 rukte een eenheid van de gemeentelijke brandweer Tynaarlo uit voor een brand in een loods van een watersportbedrijf in De Punt. Hoewel de brandweerlieden tijdens het aanrijden veel rook uit de loods tevoorschijn zagen komen, leek bij aankomst de omvang van de brand nogal mee te vallen. De bevelvoerder besloot vier van zijn manschappen naar binnen te sturen met de opdracht te verkennen en een eventuele brandhaard te blussen. Korte tijd na het binnengaan van de loods werden de brandweerlieden overvallen door een plotselinge, explosieve branduitbreiding. Drie van hen raakten door het vuur ingesloten. Zij slaagden er niet in uit het brandende gebouw te ontsnappen, noch konden zij door hun collega's worden gered. Nadat zij hun ademluchtvoorraad hadden opgebruikt zijn de drie brandweerlieden door verstikking om het leven gekomen.

Het ongeval hangt samen met het feit dat de brandweerlieden door de plotselinge branduitbreiding zijn verrast. Immers, indien zij de plotselinge branduitbreiding hadden voorzien waren zij niet naar binnen gegaan en was het ongeval niet gebeurd. De bevelvoerder en zijn manschappen hebben echter geen signalen waargenomen die wezen op een naderend onheil. Zij hebben de situatie als volkomen veilig opgevat. De vraag is nu of er inderdaad geen gevaarsindicaties geweest zijn en, als dat toch het geval is, waarom de brandweerlieden die niet herkend hebben.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden heeft de Onderzoeksraad het verloop van de brand, vanaf het moment van ontdekking tot de plotselinge branduitbreiding, gereconstrueerd.

Toedracht

De brand is ontstaan in het magazijn, een separate ruimte achterin de loods. De brand ontwikkelde zich aanvankelijk heftig doch raakte gesmoord door de beperkte toetreding van verse lucht in het magazijn, dat met één smalle deuropening in verbinding stond met de grote loodsruimte. Een dergelijk type brand die woedt in een semi-afgesloten ruimte waarin zuurstofaanvoer de beperkende factor is, neemt een pulserend karakter aan, waarin momenten van plotseling oplaaiend vuur en massale uitstoot van rook afwisselen met smoorstadia waarin ogenschijnlijke rust heerst. In De Punt deden zich vóór de aankomst van de brandweer twee van zulke cycli voor. Ondertussen produceerde de brand veel onverbrande rookgassen die minutenlang via de openstaande deur van het magazijn naar de grote loodsruimte stroomden en daar onder het dak, op enige afstand van de brand, accumuleerden. Terwijl de rookgassen zich onder het dak verspreidden mengden deze zich met verse lucht tot een explosief lucht/rookgasmengsel.

Bij aankomst van de brandweer verkeerde de brand juist in een fase van ogenschijnlijke rust. Terwijl een minuut eerder de rook nog door de opening van de grote kanteldeur naar buiten kolkte, was aan de voorgevel nu in het geheel geen rook te zien. De bevelvoerder en zijn manschappen interpreteerden de situatie als veilig, omdat ze de rookmassa niet opmerkten die zich onder het dak had verzameld. Vier manschappen gingen naar binnen, met de opdracht te verkennen en eventuele brandhaarden te blussen. Kort nadat de brandweerlieden de loods hadden betreden bereikte de brand in het magazijn een volgende piekfase, waardoor de rookmassa onder het dak van de loods tot explosieve ontbranding kwam. Er volgde een heftige brand over de gehele lengte van de loods. Het vuur concentreerde zich daarbij in de grote deuropening, zodat de terugweg voor de brandweerlieden was afgesneden.

Oorzaak van het ongeval

De Onderzoeksraad heeft de fatale plotselinge branduitbreiding geïdentificeerd als een *rookgas-explosie*. Deze kon plaatsvinden doordat een grote hoeveelheid onverbrande rookgassen zich op afstand van de brand verzamelde en daar in de gelegenheid was met verse lucht te mengen tot een explosief lucht/rookgasmengsel, dat vervolgens daadwerkelijk explodeerde. Een commissie die in opdracht van de gemeente Tynaarlo de brand onderzocht gaf aanvankelijk een andere uitleg aan de plotselinge branduitbreiding, maar trok in haar definitieve rapportage deze verklaring in. De Raad is voorts tot de conclusie gekomen dat op het moment waarop de bevelvoerder (de leidinggevende) het besluit nam om de brand inpandig te bestrijden, er al sprake was van een zeer bedreigende situatie. Deze is echter door de brandweerlieden niet herkend. Zij zijn het gebouw binnengegaan zonder zich bewust te zijn van het gevaar dat letterlijk boven hun hoofd hing. Ruim een minuut later sloeg het noodlot toe.

Ontbrekende kennis

De Raad heeft zich de vraag gesteld waarom de brandweerlieden door de rookgasexplosie zijn overvallen, of met andere woorden, waarom zij het naderende onheil niet tijdig hebben zien aankomen. De Raad heeft daarbij vastgesteld dat de risico-inschatting van de bevelvoerder en zijn manschappen, voorafgaand aan het besluit het gebouw te betreden, gebaseerd was op de hun bekende

gevaarsindicaties, zoals oplopende hitte (die kan leiden tot *flashover*) en relatieve geslotenheid van het gebouw (waarbij het openen van een deur kan leiden tot *backdraft*). Van hitte was echter geen sprake en de deur van de loods stond al open, wagenwijd zelfs. De brandweerlieden vatten de situatie daarom op als veilig en gingen zonder aarzelen naar binnen. Naar het oordeel van de Raad kwam deze noodlottige beslissing niet voort uit onzorgvuldigheid, maar veeleer uit onwetendheid. De brandweerlieden waren niet bekend met het fenomeen rookgasexplosie en daardoor ook niet in staat signalen te herkennen die er op wijzen dat het verschijnsel zich voor kan doen. Tekort aan kennis heeft dus geleid tot onvolledige waarneming, en de onvolledige waarneming vervolgens tot een inadequate gevaarsinschatting.

Leerinhoud brandweeropleidingen

De betrokken brandweerlieden beschikten over alle rijksdiploma's die wettelijk verplicht zijn voor het bekleden van hun rangen en het uitoefenen van hun functies. Zij waren dus overeenkomstig de geldende normen opgeleid. De Raad heeft dan ook geconcludeerd dat de oorzaak van hun tekortschietende kennis niet bij de brandweerlieden zelf ligt en evenmin bij de gemeente Tynaarlo die als werkgever voor het opleiden van haar personeel verantwoordelijk is. De Raad heeft daarop een inhoudelijke toets uitgevoerd op het pakket reguliere leerstof (behorende bij de verplichte brandweerexamens), waarbij is gebleken dat van de verschillende vormen van plotselinge branduitbreiding alleen de *flashover* en *backdraft* zijn genoemd en dat het fenomeen rookgasexplosie, zoals zich dat in De Punt heeft voorgedaan, in de reguliere leerstof ontbreekt.

Kennis van de verschillende vormen van plotselinge branduitbreiding is van primair belang voor het maken van een goede beoordeling van de risico's bij het aangaan van een binnenaanval. De leidinggevende moet die risico's afwegen tegen de verwachte opbrengst van de binnenaanval: redding van slachtoffers of materieel behoud. De bevelvoerder of leidinggevende officier vindt echter in de leerstof weinig handvatten om te komen tot een verantwoorde, veilige keuze tussen wel of geen binnenaanval.

Van de reeks dodelijke ongevallen die de afgelopen decennia de Nederlandse brandweer heeft getroffen gebeurden de meeste tijdens de uitvoering van een binnenaanval. Binnen deze categorie vielen weer verreweg de meeste slachtoffers onder het brandweerpersoneel ten gevolge van een plotselinge branduitbreiding. De Raad spreekt het vermoeden uit dat in een aantal van deze gevallen, net als in De Punt, sprake is geweest van een rookgasexplosie. Zekerheid is hierover niet te geven omdat tot op heden de rookgasexplosie niet als zodanig werd herkend en dus ook niet geregistreerd.

Kennis- en leerstofontwikkeling

Inpandig opererende brandweerlieden zijn blootgesteld aan ernstige risico's, waaronder instorting, desoriëntatie en vormen van plotselinge branduitbreiding. Omdat in de leerinhoud van de reguliere brandweeropleidingen de rookgasexplosie ontbreekt, heeft de Raad zich de vraag gesteld welke partijen de eerst aangewezen zijn om dit verschijnsel alsnog in de les- en leerstof op te nemen.

Ten aanzien van de kwaliteit van het brandweerpersoneel is sprake van een gedeelde verantwoordelijkheid: de gemeente is als werkgever verantwoordelijk voor het opleiden van haar personeel, de minister van BZK voor het opleidingsstelsel als geheel. Door middel van de brandweerexamenreglementen heeft de minister inhoudelijke kaders gesteld voor de opleidingen; het brandweereexamenbureau (Nbbe) toetst namens de minister of de kandidaten aan de vereisten voldoen. De invulling van deze kaders, ofwel de zorg voor de leerinhoud van alle brandweeropleidingen, heeft de minister neergelegd bij het Nederlands Instituut voor Brandweer en Rampenbestrijding (Nibra, later NIFV). De Raad merkt daarbij op dat deze zorg niet is gevoegd onder de wettelijke taken van het Nibra (NIFV), met uitzondering van de officiersopleiding. Zowel kennisontwikkeling als leerstofproductie zijn voor het Nibra (NIFV) geen *wettelijke*, maar altijd *toegestane taken* gebleven (cfm. Brandweerwet 1985), wat in de praktijk betekent dat er geen structurele financiering voor deze taakuitvoering geregeld is. De Raad is van mening dat het NIFV (wettelijk) is staat gesteld moet zijn om deze taken optimaal te vervullen in het belang van de veiligheid van het brandweerpersoneel.

Een beperking van het huidige stelsel is dat niet alle bronnen van kennis voldoende worden benut. Zo ontbreekt het aan een gestructureerde invoer van innovatieve kennis vanuit wetenschap en wetenschappelijke literatuur. Verbindingen met internationale wetenschappelijke en vaktechnische instituten zijn daarvoor noodzakelijk. Op het gebied van plotselinge branduitbreiding is uitstekende literatuur beschikbaar, met name uit Zweden en het Verenigd Koninkrijk, maar deze informatie komt niet via de leerstof binnen bereik van de Nederlandse brandweer. Overigens is de Raad gebleven dat ook in andere Europese landen de leerstof voor de brandweer achterloopt op de technisch-wetenschappelijke kennisontwikkeling. Zweden is in dit opzicht de toonaangevende uitzondering; Zweedse brandweerlieden worden al jaren onderwezen en getraind op alle vormen van plotselinge

branduitbreiding, inclusief de rookgasexplosie. Als tweede Europees land heeft ook het Verenigd Koninkrijk inmiddels besloten de leerstof op het gebied van plotselinge branduitbreiding te actualiseren. Nederland zou, naar aanleiding van de brand in De Punt, als derde kunnen volgen. De Raad meent overigens dat de Europese koepelorganisaties van de brandweer een nuttige rol kunnen vervullen in een betere verspreiding van nieuwe kennis en inzichten.

Een tweede categorie van innovatieve kennis betreft de empirie, die een systematische registratie en evaluatie van branden en ongevallen kan opleveren. Ook hierin schuilt naar het oordeel van de Raad een goede mogelijkheid om de kennisontwikkeling van de brandweer te versterken. Tot nu toe komen evaluaties van brandweeroptredens weliswaar beschikbaar, voornamelijk in de vorm van rapporten van de Inspectie Openbare Orde en Veiligheid, maar hieruit voortkomende leerpunten vinden niet altijd hun weg naar de leerstof van de brandweer. Recentelijk hebben enkele brandweerorganisaties (Apeldoorn, Rotterdam, Tilburg, Enschede) initiatief genomen om branden systematisch te gaan onderzoeken teneinde daar lering uit te trekken. Dit voorbeeld verdient navolging, maar de Raad wijst op de nadelen van een te versnipperde aanpak. Indien veel lokale brandweerorganisaties zelfstandig onderzoek gaan doen is het niet vanzelfsprekend dat alle onderzoeksresultaten gedeeld worden, laat staan in de leerstof verwerkt. Er zullen lokale verschillen ontstaan in de uitvoering, waardoor onderzoeksresultaten moeilijk vergelijkbaar of te compileren zijn. Bij een centrale aanpak, bijvoorbeeld door het onderzoek in handen te leggen van een bovenregionale instelling, is het mogelijk om branden op uniforme wijze te onderzoeken en een directe verbinding te vormen met de instantie die de resultaten van het onderzoek onderbrengt in de leerstof.

Generale conclusie

De leerinhoud van de brandweeropleidingen is ten aanzien van het onderwerp 'binnenaanval' en de daaraan verbonden risico's van plotselinge branduitbreiding, niet volledig. De leerstof verdient op dit punt aanvulling, waarbij bronnen van nieuwe kennis, zoals internationale literatuur en studies van branden en ongevallen, beter kunnen worden benut.

Onvolkomen vakkennis kan leiden tot ondoelmatige en vooral onveilige arbeid. Gevaren van brand die onvoldoende gekend zijn, zullen in de praktijk ook niet herkend worden. Het ongeval in De Punt was daar de tragische consequentie van.

AANBEVELINGEN

Opmerking vooraf:

De Raad heeft kennis genomen van het voornemen van de minister van BZK (brief aan Tweede Kamer 3 juni 2009) om bovenregionale taken op het gebied van brandweezorg in handen te geven van een nieuw op te richten ondersteuningsorganisatie, en deze onder verantwoordelijkheid te stellen van de gezamenlijke veiligheidsregio's, c.q. het Veiligheidsberaad.

De Raad merkt daarbij op dat zodra er daadwerkelijk sprake is van overdracht van verantwoordelijkheden, de onderstaande aanbevelingen die nu gericht zijn aan de minister van BZK, vanzelfsprekend ook bestemd zijn voor de nieuwe verantwoordelijke partij.

De Raad is op de hoogte van het programma Lerend Vermogen Brandweer en van de voorgenomen voorschriften ten aanzien van de kwaliteitszorg in de veiligheidsregio's. Onderstaande aanbevelingen vormen daarop een aanvulling.

Aanbevelingen aan de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

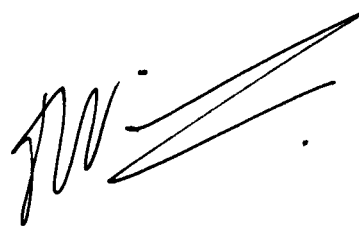
1. Zorg voor een doelmatige verspreiding van nieuwe kennis op het gebied van plotselinge branduitbreiding, waaronder het verschijnsel rookgasexplosie, door deze te verwerken in de leer- en oefenstof van de brandweer.
2. Zorg voor aansluiting van de leerinhoud van de brandweeropleidingen, in het bijzonder met betrekking tot de veiligheid van het repressief optreden, op de internationale vakliteratuur.
3. Verbeter de kennisontwikkeling van de brandweer en vergroot daarin de aandacht voor veiligheid, door te zorgen voor een systematische, centrale registratie en evaluatie van branden en ongevallen en de daaruit voortkomende leerpunten op doelmatige wijze in de leer- en oefenstof van de brandweer te verwerken.
4. Formuleer de leerdoelen in de examenreglementen zodanig dat deze eenduidig, richtinggevend en inspirerend zijn voor alle partijen die bij de vormgeving en uitvoering van het brandweeronderwijs zijn betrokken.

Aanbeveling aan de Vereniging van Nederlandse Gemeenten:

5. Geef, vooruitlopend op aanpassing van de leer- en oefenstof van de brandweer op het gebied van plotselinge branduitbreiding in het algemeen en rookgasexplosies in het bijzonder, aan uw leden bekendheid met de gevaren van deze verschijnselen en de omstandigheden waarin zij zich kunnen voordoen.



prof. mr. Pieter van Vollenhoven
Voorzitter van de Onderzoeksraad



mw. mr. M. Visser
Algemeen Secretaris

LIJST VAN AFKORTINGEN

A	AI	Arbeidsinspectie
	Arbo	arbeidsomstandigheden
	AS	autospuut
B	BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion
	BM	brandmeeste
	BWT	brandwacht
	BWT1	brandwacht eerste klasse
	BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
C	°C	graad Celcius
	CDR	commandeur
	COHb	koolmonoxidegebonden hemoglobine
D	DGMR	Adviesbureau voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software
	DIN	Deutsches Institut für Normung
E	EFSCA	European Fire Services Colleges Association
	EN	Europese Norm
F	FEU	Federation of the European Union Fire Officer Associations
	FRS	Fire Research Station (VK)
G	GHOR	Geneeskundige Hulpverlening bij Ongevallen en Rampen
H	HBM	Hoofdbrandmeester
	HBT	Hoofdbrandwacht
I	IOOV	Inspectie Openbare Orde en Veiligheid
	ISO	International Organization for Standardization
K	°K	graad Kelvin
	kW	kilowatt
L	LEL	Lower explosive limit
	LEL	Bureau Les- en Leerstof
	LOBO	Landelijk Overleg Brandweeropleidingen
	LPO	Landelijk Platform Regionale Oefencoördinatoren
M	MJ	Megajoule
	MW	Megawatt
N	Nbbe	Nederlands Bureau Brandweereexamens
	NFPA	National Fire Protection Association (VS)
	Nibra	Nederlands Instituut voor Brandweer en Rampenbestrijding
	NIFV	Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid Nibra
	NVBR	Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding
O	OBM	Onderbrandmeester
	OM	Openbaar Ministerie
	OvD	Officier van Dienst
P	PUR	polyurethaanschuim
R	RAC	Regionale Alarmcentrale
	RBA	Rijksbrandweeracademie
	RI&E	risico-inventarisatie en -evaluatie
	RRC	Raad van Regionaal Commandanten
S	SBOiN	Stichting Brandweeropleiding in Nederland
	Stb	Staatsblad
	SZW	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

T	TAS	tankautospuut (verouderde afkorting, nog wel in gebruik)
	TS	tankautospuut
U	UEL	upper explosive limit
V	VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
	VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
W	WBC	warmtebeeldcamera
Z	ZBO	Zelfstandig Bestuursorgaan

1 INLEIDING

Op 9 mei 2008 omstreeks 14.15 uur rukte een eenheid van de gemeentelijke brandweer Tynaarlo uit voor een brand in een loods van een watersportbedrijf in het dorp De Punt. Hoewel de brandweer tijdens het aanrijden veel rook uit de loods tevoorschijn zag komen, leek bij aankomst de omvang van de brand nogal mee te vallen. De bevelvoerder besloot vier van zijn manschappen naar binnen te sturen met de opdracht te verkennen en een eventuele brandhaard te blussen. Korte tijd na het binnengaan van de loods werden de brandweerlieden verrast door een plotselinge branduitbreiding. Drie van hen raakten door het vuur ingesloten. Zij slaagden er niet in uit het brandende gebouw te ontsnappen, noch konden zij door hun collega's worden gered. Nadat zij hun ademluchtvoorraad hadden opgebruikt zijn de drie brandweerlieden door verstikking om het leven gekomen.

De bevelvoerder en zijn manschappen hebben de plotselinge branduitbreiding niet voorzien. De overlevenden verklaarden achteraf dat er geen sprake was van signalen die wezen op het naderende onheil: er was vrij zicht in de loods met slechts achterin wat rook van weinig betekenis; er was geen verhoogde temperatuur en de grote deur van de loods stond wagenwijd open. De brandweerlieden hebben de situatie als volkomen veilig opgevat.

1.1 AANLEIDING ONDERZOEK

Het in pandig bestrijden van brand, de zogenaamde binnenaanval, is door de Nederlandse brandweer sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw tot standaard gemaakt. De reden is dat de methode snel en doelmatig is; kiezen voor het alternatief, de buitenaanval, staat in de praktijk gelijk aan het opgeven van het brandende gebouw. Daarnaast kan een binnenaanval noodzakelijk zijn om eventuele slachtoffers te redden.

Tegenover deze duidelijke voordelen van de binnenaanval staan de risico's. In pandige brandbestrijding is een hachelijke bezigheid. Globaal zijn er twee gevaren die de brandweermens bedreigen: instorting, waardoor hij bedolven kan raken, en plotselinge branduitbreiding, waardoor de brandweermens zijn oriëntatie verliest of ingesloten raakt. Het ongeval in De Punt was er een van de laatste categorie.

Het ongeval in De Punt staat niet op zichzelf. Sinds 1980 zijn 22 brandweermensen bij de uitvoering van een binnenaanval om het leven gekomen, waarvan de meesten ten gevolge van een plotselinge branduitbreiding. De Onderzoeksraad zag hierin voldoende aanleiding om het ongeval in De Punt in onderzoek te nemen, teneinde de volgende vraag te beantwoorden:

- Hoe kon het gebeuren dat bij de bestrijding van de brand in De Punt drie brandweermensen om het leven kwamen?

1.2 ONDERZOEKSVRAGEN

Reeds bij eerste beschouwing wordt duidelijk dat er een samenhang bestaat tussen de noodlottige afloop van de brandbestrijdingsoperatie in De Punt en de onmogelijkheid voor de betrokken brandweermensen om de plotselinge branduitbreiding te voorzien. Immers, als de leidinggevende (de bevelvoerder) er zich van bewust was geweest dat een plotselinge branduitbreiding had kunnen gebeuren, dan had hij niet tot een binnenaanval besloten - er vielen ook geen slachtoffers te redden - en was het ongeval niet gebeurd. Dit brengt de Raad tot de volgende onderzoeksvragen:

- Hoe komt het dat de brandweer door de plotselinge branduitbreiding werd verrast?
- Zijn er mogelijkheden voor de brandweer om beter op plotselinge branduitbreiding te anticiperen?
- Welke kennis is bij de brandweer beschikbaar over plotselinge branduitbreiding?

1.3 INPERKING VAN HET ONDERZOEK

In deze casus definieert de Raad het ongeval als volgt: het optreden van een onvoorziene, plotselinge branduitbreiding, waardoor drie brandweermensen door de brand raken ingesloten. De Raad beschouwt het ontstaan van de brand in dit opzicht niet als deel van het ongeval en dus ook niet als deel van het onderzoek. Het ontstaan van branden in gebouwen wordt opgevat als gegeven, dat er niet toe mag leiden dat brandweermensen om het leven komen. De Raad heeft daarom de oorzaak van deze brand niet onderzocht.

Om vergelijkbare redenen plaatst de Raad het brandweeroptreden na het ontstaan van de noodsituatie buiten het kader van het onderzoek. Een eventuele reddingsactie had immers het ongeval en de daaruit voortkomende vraagstelling onverlet gelaten.

1.4 WERKWIJZE

Om de vragen te beantwoorden hoe de plotselinge branduitbreiding de brandweer heeft kunnen overvallen, waarom de brandweer geen signalen heeft herkend die de plotselinge branduitbreiding aankondigden en of zulke signalen er wel zijn geweest, is het noodzakelijk het mechanisme van de brand en de brandontwikkeling te begrijpen. Een belangrijk onderdeel van het onderzoek was daarom de reconstructie van de brand en de plotselinge branduitbreiding. Hiertoe heeft de Raad personen gehoord die van de vroege ontwikkeling van de brand, dat wil zeggen in de periode voordat de eerste brandweereenheid op het toneel verscheen, getuige zijn geweest. Hiertoe behoren personeelsleden van het watersportbedrijf, één van de eigenaars, klanten van het bedrijf en een toevallige passant. Informatie over het brandobject (de loods) is verkregen van een van de eigenaars en van de aannemer die het object heeft gebouwd. De Raad heeft beeldmateriaal van het brandobject verzameld van zowel voor als tijdens de brand. Een belangrijke bron van informatie was tenslotte het gebouw zelf en de sporen die de brand daarin heeft achtergelaten.

De reconstructie van de brand is ondersteund door het Laboratorium voor Aanwending der Brandstoffen en Warmte-overdracht van de Rijksuniversiteit Gent (B).

Voor de reconstructie van het optreden van de eerste brandweereenheid, en het relateren van het brandweeroptreden aan het brandverloop, zijn gesprekken gevoerd met de bevelvoerder en met de drie overgebleven leden van zijn ploeg. Omdat alle volgende brandweereenheden pas ter plaatse verschenen nadat de plotselinge branduitbreiding had plaatsgevonden, zijn deze verder buiten beschouwing gelaten.

Een van de drie omgekomen brandweermensen maakte bij de binnenaanval gebruik van een warmtebeeldcamera, een instrument dat objecten die in temperatuur afwijken van hun omgeving, zichtbaar maakt. De warmtebeeldcamera is later in de uitgebrande loods teruggevonden. Om na te gaan of in de camera nog beelden digitaal bewaard zijn gebleven is deze in handen gegeven van een daartoe gespecialiseerd laboratorium. Uit dit onderzoek bleek echter dat in de camera geen voorziening aanwezig was om beeldinformatie op te slaan (bijlage 6).

Om na te gaan welke kennis op het gebied van plotselinge branduitbreiding de brandweer ter beschikking heeft, zijn alle leermiddelen, officieel en informeel, op dit onderwerp geïnventariseerd. Dit deel van het onderzoek is ondersteund door het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid *Nibra*.

1.5 ANDERE ONDERZOEKEN NAAR DE BRAND IN DE PUNT

1.5.1 Arbeidsinspectie

De Arbeidsinspectie heeft onderzoek gedaan naar de wijze van optreden van de brandweer in relatie tot het ongeval en naar de rol van het gemeentebestuur¹ die als werkgever zorg draagt voor de omstandigheden waarin het brandweerpersoneel zijn werk moet doen.

De Inspectie heeft geen verband kunnen vaststellen tussen een overtreding van de Arbeidsomstandighedenwet door bestuur of ambtenaren van de gemeente Tynaarlo, en het ontstaan van het dodelijke ongeval.

1.5.2 Inspectie VROM

De Inspectie VROM heeft onderzoek gedaan naar de verlening en handhaving van de bouwvergunning en milieuvergunning van de scheepsloods in De Punt. De Inspectie heeft tekortkomingen geconstateerd ten aanzien van vergunningverlening, toezicht en handhaving op het gebied van bouwregelgeving. De Inspectie heeft geen afwijkingen vastgesteld van de milieuwetgeving. De Inspectie zegt geen relatie te kunnen vaststellen tussen de geconstateerde tekortkomingen en het ontstaan en de ontwikkeling van de brand.

1.5.3 Openbaar Ministerie

Het Openbaar Ministerie doet onderzoek naar eventuele strafbare feiten in relatie tot het ontstaan van de brand. Eén van de eigenaren van het watersportbedrijf is in dit verband tot drie maanden

1 In dit geval van de gemeente Tynaarlo. Daartoe behoren zowel het dorp De Punt, waar het ongeval plaatsvond als Eelde, waar de kazerne staat van de verongelukte brandweereenheid.

gevangenisstraf veroordeeld. Zowel de eigenaar als het OM is tegen het vonnis in hoger beroep gegaan. Voor het technische deel van dit onderzoek heeft KEMA het OM ondersteund. Het OM doet vooralsnog geen onderzoek naar het brandweeroptreden in relatie tot het ongeval met de drie brandweerlieden².

1.5.4 Commissie Helsloot (gemeente Tynaarlo)

De gemeente Tynaarlo heeft, met bemiddeling van de brandweervereniging NVBR³, een commissie van deskundigen samengesteld onder voorzitterschap van de Amsterdamse hoogleraar Helsloot, en deze gevraagd een verkennend onderzoek uit te voeren naar het ontstaan en het verloop van de brand, en de inzet van de brandweer in relatie tot haar opleiding en geoefendheid.

De Commissie Helsloot heeft op 18 juni 2008, dat is zes weken na de brand, haar bevindingen gepubliceerd in de vorm van een *quick scan*. De belangrijkste conclusies van de commissie zijn:

- De zogenaamde 'sandwichpanelen' waaruit het dak van de loods is samengesteld, hebben een belangrijke rol gespeeld in de onverwacht snelle branduitbreiding. Deze bouwelementen brengen bij brand een groot gevaar met zich mee. Bij de brandweer was dit risico niet bekend.
- Bij het aangaan van de binnenaanval was reeds rook onder het dak van de loods aanwezig, maar deze was om diverse redenen voor de brandweer niet goed zichtbaar.
- Brandweermensen voeren altijd een binnenaanval uit, tenzij er duidelijke signalen zijn dat het onveilig is. In De Punt waren die duidelijke signalen er niet. Iedere brandweermens zou daarom in die situatie hetzelfde hebben gehandeld.
- De drie slachtoffers waren op geen enkele wijze te redden, omdat er niet tijdig voldoende materieel ter plaatse kon zijn.
- De reddings- en bergingsacties waren onvoldoende gecoördineerd. Betrokken brandweerofficieren waren daartoe onvoldoende vaardig. De laatste conclusie heeft volgens de commissie een landelijke geldigheid.
- De brandweer beschikt landelijk niet over goede en beoefende noodprocedures voor vermissing van eigen personeel.

De commissie heeft het optreden van de brandweerlieden in De Punt beoordeeld. Zij concludeert dat de bevelvoerder van de eerst aankomende brandweereenheid de situatie weliswaar niet goed heeft ingeschat, dat er geen gecoördineerde reddingsactie is uitgevoerd en dat de Officier van Dienst (OvD) zijn leidinggevende rol niet heeft waargemaakt, maar stelt eenieder vrij van blaam omdat het de brandweerlieden aan kennis ontbrak, omdat men onvoldoende geoefend was in nood-situaties en er van de OvD, gezien zijn opleiding en ervaring, weinig te verwachten viel.

De aanbevelingen van de Commissie Helsloot zijn dan ook in de eerste plaats gericht op de organisatie van de brandweer op landelijk niveau. De brandweer, zo stelt de commissie onder meer, moet investeren in brandtechnisch vakmanschap, haar kennis daaromtrent vergroten en procedures, leerstof, opleidingen en oefeningen aan die kennis aanpassen.

De commissie geeft slechts beperkt antwoord op de vraag *welke* ontbrekende kennis een rol heeft gespeeld in de fatale afloop van de brandweerinzet in De Punt. Zij noemt het gevaarsaspect van de "sandwich"-dakpanelen dat niet door de brandweer gekend was, maar geeft bijvoorbeeld niet aan dat de sterke rookontwikkeling die de brandweerlieden tijdens het aanrijden hebben waargenomen, ook als risico-indicatie herkend had moeten worden.

De Commissie Helsloot richt zich vooral op het menselijk handelen en zoekt haar verklaringen in cognitiewetenschappelijke theorieën over waarnemingen, informatieverwerking en besluitvorming onder druk. Het rapport van de commissie is minder nadrukkelijk in het analyseren van de ontwikkeling van de brand en de noodlottige versnelling die daarin optrad. Omdat de reconstructie van de brand niet volledig is, kan de commissie niet aangeven met welke kennis de brandweer wél optimaal had kunnen handelen om zodoende het ongeval te voorkomen.

De Onderzoeksraad heeft het scenario van de commissie, die de uitgassende dakpanelen als oorzaak ziet van het ongeval, doorgerekend doch kan niet anders concluderen dan dat de 'sandwich'-dakpanelen slechts marginaal hebben bijgedragen aan de plotselinge branduitbreiding. De berekening aan dit scenario is te vinden in bijlage 4.

Op 15 april 2009 heeft de Commissie Helsloot een tweede, uitgebreider rapport over de brand in De Punt uitgebracht. Naast de brand en het ongeval besteedt dit rapport ook aandacht aan het

2 Stand van zaken september 2009.

3 Nederlandse Vereniging voor Brandweertzorg en Rampenbestrijding.

grootschalig brandweeroptreden, het functioneren van de rampenstaven, de voorlichting en nazorg. In het tweede rapport is de cruciale rol van de sandwichpanelen, zoals geduid in het eerste rapport, weggenomen. De verklaring van de plotselinge branduitbreiding komt in het tweede rapport van de commissie in grote lijnen overeen met die van de Onderzoeksraad.

1.5.5 DGMR

Naar aanleiding van de rapportage van de Commissie Helsloot heeft een aantal producenten van isolatiematerialen, verenigd in het 'Kennisplatform Isolatie De Punt' opdracht gegeven aan het adviesbureau DGMR om de mogelijke rol van de "sandwichpanelen" nader te onderzoeken.

DGMR kwam in september 2008 met een rapport. Het adviesbureau concludeert hierin dat de conclusie van de Commissie Helsloot, dat uitgassende sandwichpanelen de plotselinge branduitbreiding in de loods hebben veroorzaakt, niet op feiten is gebaseerd.

2 FEITELIJKE INFORMATIE

Op vrijdag 9 mei 2008 om 14.10 uur wordt de vrijwillige brandweer van Tynaarlo, post Eelde, door de Regionale Alarmcentrale (RAC) van Drenthe opgeroepen voor een brand bij de firma B. in De Punt (gemeente Tynaarlo). Het watersportbedrijf is bij de lokale brandweer bekend.

Ruim vier minuten na de alarmering verlaat het eerste brandweervoertuig van Eelde de kazerne. Aan boord bevinden zich een bevelvoerder, een chauffeur/pompbediener en vijf manschappen⁴. Volgens procedure ontvangen de eerste vier manschappen de functiegerelateerde nummers 1t/m4. Twee van de manschappen kennen de loods goed, één zelfs zeer goed omdat hij er regelmatig werkzaamheden aan crossauto's verricht. Tijdens het aanrijden noemt deze persoon aan zijn collega's de risicovolle zaken die in de loods aanwezig zijn: acetyleen- en andere gasflessen, motorbrandstoffen, verf en andere brandbare vloeistoffen.

Bij het naderen van de brand (bijna 7 minuten na alarmering) zien de brandweermensen een aanzienlijke hoeveelheid lichtbruine rook aan de achterzijde van de langgerekte (75 m) loods tevoorschijn komen. De rook gaat niet als een pluim omhoog maar blijft laag bij de grond, 'kabbelt' als het ware in noordwestelijke richting. De bevelvoerder meldt de rook aan de RAC en geeft daarop het bericht 'middelbrand', hetgeen betekent dat hij de komst van een tweede brandweereenheid⁵ nodig acht. Als het voertuig de naast de loods gelegen rotonde oprijdt merkt de bevelvoerder dat de rook dwars over de weg trekt en zo dicht is dat deze het zicht aan het verkeer onttrekt. De bevelvoerder verzoekt de RAC daarop de weg af te laten sluiten.

De tankautospuiter rijdt vervolgens het bedrijfsterrein op. De chauffeur plaatst het voertuig aan de voorzijde van loods, rechts van een brede roldeur (8 m) die geheel open staat. De bemanning stapt uit. Zij zien nu geen rook. Een reeds aanwezige politieman zegt de bevelvoerder dat er sprake is van brand in een ruimte links achterin de loods. Ook zegt hij dat er geen mensen meer in het pand zijn.

Door de grote deuropening kunnen de brandweerlieden naar binnen kijken. Zij merken op dat het zicht in de loods volkomen vrij is: slechts geheel achterin de langgerekte ruimte zien de mannen aan de linkerkant een geringe hoeveelheid dunne rook, van dezelfde bruinige kleur die buiten ook te zien was.

In een korte samenspraak met de manschappen maakt de bevelvoerder zijn inzetplan. Op basis van zijn waarnemingen aan de voorzijde van de loods en de gepercipieerde afwezigheid van gevaarsaspecten (zij nemen weinig rook waar, geen vuur, geen hoge temperatuur en een niet-afgesloten ruimte met goed zicht) besluit hij een binnenaanval⁶ uit te voeren. De bevelvoerder stuurt vier van zijn manschappen naar binnen met de opdracht 'verkennen en eventuele brandhaard blussen'. Zelf gaat de bevelvoerder een verkenning aan de buitenzijde uitvoeren.

De chauffeur/pompbediener neemt plaats aan de achterzijde van het voertuig om de pomp te bedienen en het 'vijfde manschap' loopt naar de weg om een ondergrondse brandkraan te zoeken.

De vier mannen, die tijdens het aanrijden hun ademluchtapparatuur hebben omgehangen, gaan achter elkaar aanlopend naar binnen. 'Nummer 1' draagt een warmtebeeldcamera, een instrument dat dient om warmtebronnen, zoals een brandhaard, te lokaliseren. 'Nummer 2' voert een brandslang (een zogenaamde hogedrukstraal) met zich mee. Omdat hij met de slang moet slepen kan hij het tempo van zijn collega's moeilijk bijhouden. "Niet zo snel!", roept 'Nummer 2' hen toe⁸.

Als het viertal zo'n 15 meter de loods is ingelopen, merkt 'Nummer 2' dat de brandslang vast blijft zitten. Hij geeft de straalpijp aan een van zijn collega's en loopt zelf naar buiten om de slang los te maken.

4 Dit is één manschap meer dan de landelijke standaard.

5 In dit geval zelfs een *derde* brandweereenheid, omdat van Post Eelde al een tweede voertuig onderweg was. Het uitrukken met twee achtereenvolgende voertuigen is bij Eelde gebruikelijk.

6 De 'binnenaanval' is brandweerjaargen voor inbrandige brandbestrijding

7 Het inzetten van een ploeg van vier man is in afwijking van de landelijke standaard, volgens welke in ploegen van twee man gewerkt wordt.

8 Getuigenis van de bevelvoerder. 'Nummer 2' kan zich zelf niet herinneren dat hij iets gezegd heeft.

Buiten, bij het voertuig, rolt hij flink wat meters slang van de haspel om deze meer ruimte te geven, in zichzelf mopperend dat 'ze te snel gaan'⁹. Vervolgens gaat hij weer naar binnen¹⁰. Daar trekt hij, met de rug naar zijn collega's toe, wederom aan de slang, om de afgerolde slanglengte de loods in te slepen.

Op dat moment ervaart 'Nummer 2' een grote drukgolf, die hem voorover doet vallen. Opeens is er een zuil van vuur en pikzwarte rook. Er vallen metalen platen naar beneden. 'Nummer 2' heeft geen zicht meer maar hij weet dat in de richting van de slang, waaraan hij zojuist nog heeft staan trekken, de deuropening is. Op handen en voeten kruipt hij langs de slang naar buiten.

Nauwelijks is 'Nummer 2' buiten of de grote overheaddeur stort naar beneden. Staande voor de loods ervaart 'Nummer 2' een enorme hitte. Hij vraagt zich wanhopig af waarom zijn drie metgezellen niet, net als hij, naar buiten komen. Met zijn portofoon probeert hij verbinding met hen te maken, maar zijn oproepen worden niet beantwoord.

Ook de bevelvoerder probeert contact te krijgen met de drie in de loods, maar hij merkt dat zijn portofoon niet functioneert. Hij neemt daarom de portofoon van zijn chauffeur/pompbediener over. De bevelvoerder meldt daarop aan de RAC de vermissing van zijn personeel. De RAC reageert door de inzet op te schalen, waardoor meer personeel en materieel ter plaatse komt.

In de eerste 30 minuten die volgen op de plotselinge branduitbreiding wordt geen poging georganiseerd om de drie mannen uit het brandende pand te halen. Individuele initiatieven om via zijdeuren naar binnen te gaan stranden op de beoordeling dat het te heet, c.q. te gevaarlijk is. De Officier van Dienst (OvD), die later ter plaatse is gekomen, verbiedt één of enkele malen het gebouw te betreden.

Verdere acties beperken zich tot de inzet van blusstralen op deur- en raamopeningen met de bedoeling om de temperatuur omlaag te brengen, in de hoop dat de drie zelf nog een uitweg uit de brandende loods kunnen vinden.

Als na een half uur het vuur tempert en de rook mindert, wordt de loods voorzichtig betreden. Kort na elkaar worden nu de drie slachtoffers gevonden en naar buiten gedragen. Reanimatiepogingen halen niets meer uit - de drie mannen zijn overleden.

14.09.04 ¹¹	RAC ¹² Groningen ontvangt brandmelding van een van de eigenaars ¹³
14.09.25	RAC Groningen geeft brandmelding door aan RAC Drenthe
14.10.30	RAC Drenthe alarmeert brandweerpost Eelde
14.14.38	TS 31-11 ¹⁴ rukt uit. RAC aan TS 31-11: "brand in meterkast bij firma B."
14.14.58	dochter van eigenaar geeft tweede melding: "Achterste deel loods staat in brand. Er is heel veel rook."
14.15.35	RAC aan TS 31-11: "achterzijde loods volledig in brand"
14.16.16	melding omwonende aan RAC: "Hier tegenover ons is een dikke brand"
14.16.44	RAC opent gesprek met aanrijdende TS 31-11. RAC geeft informatie over waterwinning.
14.17.10	TS 31-11 bij naderen loods: "Ik heb zicht op het gebouw, ik zie de rook al. Ik maak middelbrand"
14.17.37	TS 31-11 bij naderen loods: "De weg moet afgesloten worden... de rook gaat dwars over de weg heen... hele slechte rook..."
14.18.03	AS 31-31 ¹⁵ rukt uit. RAC aan AS 31-31: "prio1 i.v.m. waterwinning"
14.20.45	RAC roept TS 31-11 op. Geen reactie
14.21.42	TS 31-11 aan RAC: "Het loopt helemaal uit de hand. Ik ben eigen mensen kwijt."

Tabel 1: berichtenverkeer regionale alarmcentrale Drenthe

-
- 9 Idem vorige voetnoot
- 10 Het is onzeker hoe ver 'Nummer 2' terug de loods in is gelopen. Volgens de bevelvoerder is hij in het geheel niet voor de tweede keer binnen geweest, maar omdat de bevelvoerder op dit moment al aan zijn buitenverkenning begonnen was, is deze getuigenis onzeker. Gezien de positie van de tankauto-spuut waar 'Nummer 2' zo-even slanglengte had afgerold, acht de Raad het waarschijnlijk dat 'Nummer 2' *in of in de nabijheid van* de deuropening aan de slang heeft getrokken.
- 11 De klok van de meldkamer in Groningen liep 4 seconden achter op die van de meldkamer in Assen. In de tabel is dit gecorrigeerd. Alle tijden zoals vermeld in de tabel zijn die volgens de klok van de meldkamer in Assen.
- 12 RAC: Regionale alarmcentrale
- 13 Tynaarlo is een Drentse gemeente. Een deel van de gemeente, waaronder Eelde, heeft echter het Groningse kengetal 050. Meldingen vanaf een vast toestel komen daardoor bij de meldkamer in Groningen terecht, in plaats van die in Assen.
- 14 TS 31-11: eerste voertuig van Eelde
- 15 AS 31-31: tweede voertuig van Eelde

3 BEOORDELINGSKADER

3.1 INLEIDING

De onderzoeksresultaten worden beoordeeld op basis van een beoordelingskader. Dit kader bestaat uit de volgende drie onderdelen:

1. De relevante geldende wet- en regelgeving in de sector waarbinnen het voorval heeft plaatsgevonden;
2. De normen, richtlijnen en inzichten uit die sector;
3. Het beoordelingskader voor veiligheidsmanagement van de Onderzoeksraad.

De eerste twee delen van het beoordelingskader zijn sectorspecifiek en hangen qua invulling sterk af van het soort voorval. Het derde deel van het beoordelingskader is een algemeen deel. Dit beschrijft de verwachting van de Onderzoeksraad ten aanzien van de wijze waarop betrokken partijen invulling geven aan de eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid.

3.2 WET- EN REGELGEVING

3.2.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt ingegaan op de vigerende wet- en regelgeving, relevant voor het repressieve optreden van de brandweer en specifiek de benodigde kennis daarbij. In dit verband gaat het om de Brandweerwet, de gemeentelijke Brandverordening, de Arbeidsomstandighedenwet (3.2.2) en het Besluit Brandweerpersoneel (3.2.3).

3.2.2 Brandweerwet, Brandbeveiligingsverordening en Arbeidsomstandighedenwet

De Brandweerwet 1985 vormt de wettelijke grondslag van de brandweerorganisatie. Artikel 1 van deze wet noemt als taak van de brandweer het bestrijden van brand, in de brede zin van het woord, alsmede het bestrijden van gevaar voor mensen en dieren bij ongevallen anders dan brand. De Brandweerwet vermeldt niet op welke wijze de brandweer deze taken behoort uit te voeren. Daarnaast dienen gemeenten een verordening Brandveiligheid en Hulpverlening vast te stellen, waarin de taken en de omvang van het personeel en materieel van de gemeentelijke brandweer zijn vastgelegd. In deze verordening worden geen procedures opgenomen ten aanzien van de wijze van optreden van de brandweer.

De Arbeidsomstandighedenwet regelt de veiligheid van de werknemer. De werkgever, in dit geval de gemeente Tynaarlo, is verplicht zorg te dragen voor de veiligheid en de gezondheid van zijn werknemers en is gehouden daartoe een beleid te voeren dat gericht is op zo goed mogelijke arbeidsomstandigheden (artikel 3). Daarnaast is de werkgever verplicht een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) op te stellen die onder meer een beschrijving moet bevatten van de gevaren, de risico-beperkende maatregelen en de risico's voor bijzondere categorieën van werknemers (artikel 5). Dit alles geldt ook voor de brandweer. Omdat bepaalde risico's bij repressief brandweeroptreden onvermijdelijk zijn, kan de brandweer een beroep doen op de zogenoemde uitzonderingsbepaling in de Arbowet. Deze bepaling komt er kort samengevat op neer dat de brandweer tijdens de bestrijding van een incident risico's mag nemen om zijn taken uit te kunnen voeren.

Om de Arbowet ook bij een inzet op de juiste wijze toe te passen, moet de brandweer steeds de afweging maken tussen enerzijds het verwachte resultaat en anderzijds de risico's van de inzet. Bij het redden van mensenlevens mag de brandweer meer risico's nemen dan bij schadebeperking.

3.2.3 Besluit brandweerpersoneel

Het Besluit Brandweerpersoneel 1991 bevat bepalingen omtrent aanstelling en opleiding van ambtenaren in brandweerdienst. In dit Besluit is opgenomen, dat het bevoegd gezag (college van burgemeester en wethouders of het bestuur van de regionale brandweer) een persoon slechts kan aanstellen in of bevorderen tot één van de rangen, indien deze in ieder geval in het bezit is van het diploma van de aan de desbetreffende rang gekoppelde opleiding, bedoeld in het Besluit rijksexamen brandweeropleidingen (Stb. 1988, 545). Anders verwoord: elke brandweerfunctionaris moet zijn opgeleid en geëxamineerd op het niveau van de rang die hij bekleedt.

3.3 NORMEN EN RICHTLIJNEN

Doordat het Besluit Brandweerpersonnel verplichtingen stelt aan de opleidingen van alle brandweerfunctionarissen, is de leerstof van die opleidingen in belangrijke mate bepalend voor de kennis waarover brandweermensen beschikken. In de praktijk wordt het totale pakket leerstof beschouwd als normatief kader voor de wijze waarop de brandweer haar taken uitvoert, inclusief het repressief brandweeroptreden. De leerstof wordt uitgegeven door het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid *Nibra* (NIFV). In hoofdstuk 7 wordt nader ingegaan op de inhoud van het leerstofpakket van de brandweer.

In de schriftelijke leermiddelen is naast de reguliere leerstof (voorbereidend op de verplichte examens) sprake van andere publicaties, meestal eveneens uitgegeven door het NIFV, die niet vallen onder de eisen van het Besluit Brandweerpersonnel en die de brandweer dan ook niet verplicht is tot zich te nemen. Voorbeelden van zulke publicaties waarin onderwerpen als plotselinge branduitbreiding en andere gevaren van repressief optreden aan de orde komen zijn *Flashover en backdraft* (1999), *Repressieve ventilatie* (2002), *Brandverloop* (2005) en *Een nieuwe kijk op straalpijpvoering* (2008). Aan de inhoud van deze leerboeken, die als informele richtlijn zouden kunnen worden opgevat, wordt in hoofdstuk 7 aandacht besteed.

3.4 VEILIGHEIDSMANAGEMENT

De Onderzoeksraad hanteert vijf algemene uitgangspunten om na te gaan of, en zo ja hoe, partijen invulling hebben gegeven aan hun eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid. Veiligheidsmanagement heeft betrekking op de manier waarop organisaties, naast de beschikbare wet- en regelgeving, normen en richtlijnen, invulling geven aan hun verantwoordelijkheid met betrekking tot veiligheid. Het gaat dan bijvoorbeeld over de manier waarop verantwoordelijkheden worden verdeeld, risico's voor betrokkenen in kaart worden gebracht en gestructureerd worden beheerst. Om dit hele proces uit te voeren en transparant te maken, en mogelijkheden voor continue verbetering te creëren, is een structuur noodzakelijk binnen de organisatie. Die structuur wordt het veiligheidsmanagementsysteem genoemd. Uit diverse ongevallen in het verleden is gebleken dat de structuur van het veiligheidsmanagementsysteem en de manier waarop betrokken partijen daaraan invulling geven, een cruciale rol spelen bij het beheersen, borgen en continu verbeteren van veiligheid.

De Onderzoeksraad hanteert bij zijn onderzoeken vijf algemene veiligheidsuitgangspunten om na te gaan of en zo ja hoe partijen invulling hebben gegeven aan hun eigen verantwoordelijkheid voor veiligheid. De minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties is hierover per brief door de Onderzoeksraad geïnformeerd.¹⁶

1. *Aantoonbaar inzicht verwerven in de risico's ten aanzien van de veiligheid als basis voor de veiligheidsaanpak*

Startpunt voor het bereiken van het vereiste niveau van veiligheid is:

- een verkenning van het hele systeem, en
- een inventarisatie van de bijbehorende risico's.

2. *Aantoonbare en realistische veiligheidsaanpak*

Ter voorkoming en beheersing van ongewenste gebeurtenissen moet een realistische en praktisch toepasbare veiligheidsaanpak (ofwel veiligheidsbeleid) worden vastgelegd. Deze veiligheidsaanpak is gebaseerd op:

- relevante vigerende wet- en regelgeving;
- beschikbare normen, richtlijnen en "best practices" uit de branche, eigen inzichten en ervaringen van de organisatie en de voor de organisatie specifiek opgestelde veiligheidsdoelstellingen.

3. *Uitvoeren en handhaven van de veiligheidsaanpak*

Het uitvoeren en handhaven van de veiligheidsaanpak en het beheersen van de geïdentificeerde risico's vindt plaats door:

- een beschrijving van de manier waarop de gehanteerde veiligheidsaanpak tot uitvoering wordt gebracht, met aandacht voor de concrete doelstellingen, en inclusief de daaruit voortvloeiende preventieve en repressieve maatregelen;
- transparante, eenduidige en voor ieder toegankelijke verdeling van verantwoordelijkheden ten aanzien van de veiligheid op de werkvloer voor wat betreft de uitvoering en de handhaving van veiligheidsplannen en maatregelen;
- duidelijke vastlegging van de vereiste personele inzet en deskundigheid voor de verschillende taken.

16 Brief van de Onderzoeksraad aan de minister van BZK van 17 november 2005; ref. OVV2005-010999

4. *Aanscherping van de veiligheidsaanpak*

De veiligheidsaanpak dient continu te worden geëvalueerd en aangescherpt op basis van:

- het periodiek en in ieder geval bij iedere wijziging van uitgangspunten, uitvoeren van (risico)analyses op het gebied van veiligheid, observaties, inspecties en audits (proactieve aanpak);
- een systeem van monitoring en onderzoek van bijna-ongevallen en ongevallen in het complex, en een deskundige analyse daarvan (reactieve aanpak).

5. *Management, betrokkenheid en communicatie*

De leiding van de betrokken partijen/organisaties dienen:

- intern zorg te dragen voor duidelijke en realistische verwachtingen ten aanzien van de veiligheidsambitie, zorg te dragen voor een klimaat van continue verbetering van de veiligheid op de werkvloer;
- extern duidelijk te communiceren over de algemene werkwijze, de wijze van toetsing daarvan, procedures bij afwijkingen et cetera, op basis van heldere en vastgelegde afspraken met de omgeving.

4 BETROKKEN PARTIJEN

4.1 INLEIDING

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste actoren en benoemt op hoofdlijnen hun verantwoordelijkheden in relatie tot de brand in De Punt.

4.2 LANDELIJK BETROKKEN ORGANISATIES

Deze paragraaf behandelt de volgende actoren:

- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)
- Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (IOOV)
- Nederlands Bureau Brandweerexamens (Nbbe)
- Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid *Nibra* (NIFV)
- Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding (NVBR)

4.2.1 Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)

De minister van BZK is onder andere verantwoordelijk voor de kwaliteit van het openbaar bestuur en openbare orde en veiligheid (waaronder de organisatie van politie, brandweer en crisisbeheersing). De minister van BZK heeft bijvoorbeeld tot taak de wijze waarop een bestuursorgaan van een gemeente of van een brandweerregio uitvoering geeft aan de taken met betrekking tot het voorkomen van, het voorbereiden op en het bestrijden van een brand, ongeval of ramp te toetsen.

Met het toezicht op de naleving van de regels over de veiligheid, deugdelijkheid, normalisatie en standaardisatie van brandweer- en reddingsmaterieel zijn ambtenaren belast die zijn aangewezen door de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Als toezichthoudende ambtenaren zijn onder andere aangewezen ambtenaren die werkzaam zijn bij de directie Brandweer- en rampenbestrijding van het ministerie van BZK.¹⁷

De directie Brandweezorg en GHOR van het ministerie van BZK kent de volgende taken¹⁸:

- Zij stelt kwaliteits- en prestatie-eisen aan de organisatie, het personeel en het materieel van de brandweerorganisatie; deze eisen zijn (nog) niet wettelijk verankerd;
- Zij werkt aan de versterking van de bestuurlijke organisatie van de brandweer;
- Zij ontwikkelt beleid ten aanzien van alle taken van de brandweer, waarbij de nadruk ligt op proactie en preventie.

BZK en opleiding/examinering brandweerpersoneel

De rol van BZK ten aanzien van opleidingen en examinering van brandweerpersoneel is complex. De ontwikkeling en uitgifte van leermiddelen is in principe aan de vrije markt overgelaten, maar gebeurt in de praktijk alleen door het NIFV. Een beperkt aantal leerstofuitgaven van het NIFV worden in opdracht van het ministerie van BZK gemaakt. Het Nederlands bureau brandweerexamens (Nbbe, zie ook hierna) is verantwoordelijk voor en betrokken bij het ontwikkelen van de examenreglementen. De minister van BZK keurt deze reglementen goed en stelt ze vast. De minister van BZK houdt toezicht op de kwaliteit van de examinering en de bedrijfsvoering van het Nbbe. Na afname van het examen adviseert het Nbbe de minister over de diplomering van de kandidaten.

Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (IOOV)

Namens de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties houdt de Inspectie Openbare Orde en Veiligheid toezicht op de zorg voor openbare orde en veiligheid op systeemniveau. Dit toezicht richt zich op de wijze waarop provinciale, regionale en gemeentelijke bestuursorganen uitvoering geven aan hun taken. De IOOV houdt geen nalevingstoezicht op de korpsen. Strikt genomen zou IOOV toezicht kunnen houden op de kwaliteit van de leerstof van de brandweeropleidingen. Zij kan immers de openbare lichamen die onder haar toezicht vallen, er op aanspreken als de kwaliteit van de leerstof die zij gebruiken voor de uitvoering van hun taken, niet optimaal is. In de praktijk gebeurt dit echter niet.

Op basis van een risicoanalyse wordt het jaarlijks inspectieprogramma opgesteld met daarin de prioriteiten en thema's. De inspectie-onderzoeken die hieruit voortvloeien kunnen op onderdelen de naleving door (individuele) korpsen van specifieke regels inhouden.

Incidenteel verricht de IOOV onderzoek naar incidenten, ongevallen en rampen

17 Besluit ambtenaren Brandweerwet 1985.

18 Ten tijde van het voorval in 2008.

4.2.2 Arbeidsinspectie

De arbeidsinspectie (AI) is onderdeel van het Ministerie van Sociale zaken en Werkgelegenheid (SZW). De AI houdt toezicht op de uitvoering van taken die de Arbeidsomstandighedenwet heeft opgedragen aan werkgevers en werknemers. Ten aanzien van de brandweer doet de AI vooral onderzoek naar aanleiding van arbeidsongevallen. Wanneer de AI tijdens deze onderzoeken overtredingen of strafbare feiten aantreft, treedt zij handhavend op. In voorkomende gevallen kan de AI werken in het verlengde van het OM.

4.2.3 Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid Nibra (NIFV)

Het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid *Nibra* is een zelfstandig bestuursorgaan¹⁹. Het instituut verzorgt de officiersopleidingen voor de brandweer die met een rijksexamen worden afgesloten. Daarnaast houdt het instituut zich bezig met:

- het verzorgen van andere opleidingen over brandweezorg en rampenbestrijding die met een rijksdiploma worden afgesloten en aangewezen zijn door de minister van Binnenlandse Zaken, en het organiseren van oefeningen op dat gebied;
- het werven en selecteren van kandidaten voor opleidingen en oefeningen;
- het ontwikkelen van leerstof en instructiemethoden voor de opleidingen;
- het vaststellen van examenreglementen voor opleidingen die niet met een rijksexamen worden afgesloten;
- het ontwikkelen, in stand houden en beschikbaar stellen van expertise over brandweezorg en rampenbestrijding; en
- het verrichten van andere activiteiten die de deskundigheid van personen over brandweezorg en rampenbestrijding of het functioneren van de organisaties waarvoor zij werkzaam zijn, bevorderen.

Het NIFV rekent het tot zijn missie om 'bij te dragen aan het voorkomen, beperken en bestrijden van inbreuken op de veiligheid van de mens en zijn omgeving op het gebied van (geneeskundige) hulpverlening, brand, explosie, gevaarlijke stoffen, natuurgeweld en infrastructuur. De bestuurlijke en operationele procesbeheersing maakt hiervan deel uit.'

Het NIFV ziet daarom als zijn taak 'het ontwikkelen van kennis, bijdragen aan de vakontwikkeling voor brandweer, geneeskundige hulpverlening bij ongevallen en rampen (GHOR), crisisbeheersing en leiderschapsontwikkeling om zo de fysieke veiligheid te vergroten.'

Het NIFV heeft zich in 'academies' georganiseerd. De Brandweeracademie ontwikkelt lesmateriaal en verzorgt (officiers)opleidingen, bijscholing en oefeningen ten behoeve van de brandweer. Om de uitwisseling te bevorderen tussen onderzoek, onderwijs en beroepspraktijk zijn de lectoraten Brandweerkunde en Brandpreventie ingesteld.

Lectoraat brandweerkunde

Het doel van het lectoraat is het integraal ontwikkelen van kennis en kunde op het gebied van brand, brandweer en brandweezorg. Nieuw verworven kennis en inzichten op het vakgebied worden zo direct mogelijk in de brandweeropleidingen en de bijscholings- en oefenprogramma's toegepast.

Redactieraad Brandweer en Crisisbeheersing van het NIFV

Het NIFV beheert documenten die zijn uitgegeven door het ministerie van BZK. Een ingestelde Redactieraad Brandweer en Crisisbeheersing draagt de formele inhoudelijke eindverantwoordelijkheid voor die documenten²⁰. De redactieraad is samengesteld uit vertegenwoordigers van brandweer, gemeenten, GHOR, politie, universiteiten, het ministerie van BZK en het NIFV.

Tot de taken van de redactieraad behoort het benoemen van redactieteams. Deze teams, op de kennisdomeinen 'proactie en preventie', 'preparatie, repressie en nazorg' en 'Rampenbestrijding en GHOR', stellen zowel bindende als adviserende (concept) (kennis)documenten op. Een redactieteam bestaat uit onafhankelijke leden met inhoudelijke en/of praktijkkennis van zaken van het betreffende kennisdomein.

19 Artikel 18 Brandweerwet 1985

20 Uit het jaarverslag NIFV 2007: De Redactieraad Brandweer en Crisisbeheersing heeft in 2007 de volgende documenten goedgekeurd:

- Handreiking Voorbereiding treinincidentbestrijding
- Beheersbaarheid van brand
- Leidraad Oefenen (statuswijziging)
- Brandveiligheidsvisie cellen en cellingebouwen
- Brandveiligheidsvisie gezondheidszorggebouwen

De documenten met een bindend karakter worden na vaststelling door de redactieraad definitief vastgesteld door de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en de voorzitter van de Veiligheidskoepel (Veiligheidsberaad). De redactieraad heeft een secretaris die voorstellen doet voor activiteiten om de implementatie van documenten te bevorderen en het draagvlak te vergroten.

4.2.4 *Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding (NVBR)*

De Nederlandse Vereniging voor Brandweer en Rampenbestrijding is de branchevereniging van en voor de brandweer en rampenbestrijding in Nederland. De vereniging stelt per onderwerp een netwerk- of projectgroep op met mensen uit het veld met specifieke expertise over het betreffende onderwerp. De kerntaken van de vereniging zijn:

- het behartigen van de belangen van de brandweerprofessie;
- het organiseren van de samenwerking binnen het brandweerveld;
- het leveren van diensten en individuele service aan de leden;
- bestuur en beheer van de vereniging

Het bestuur van de NVBR wordt bijgestaan door de Raad van Regionale Commandanten, waarin de commandanten van de 25 brandweerregio's zitting hebben. Daarnaast wordt het bestuur geadviseerd door de adviesraad, bestaande uit twee lokale brandweercommandanten per regio.

De NVBR is als branchevereniging zonder doorzettingsmacht naar haar leden een netwerkorganisatie. Het hoogst besluitvormende orgaan is de Raad van Regionaal Commandanten (RRC). De RRC benoemt relevante thema's en creëert programma's die uitgewerkt worden in netwerken en werk- en projectgroepen. De NVBR is initiatiefnemer van dan wel namens de branche betrokken bij een groot aantal projecten, variërend van multidisciplinair opleiden en oefenen tot informatiemanagement. Het Project Kwaliteit Brandweerpersoneel, waarin de NVBR samenwerkt met BZK, VNG, NVBR, NIFV en Nbbe, is één van de meest in het oog springende projecten.

Ieder programma wordt aangestuurd door een programmaraad waarin de Raad van Regionaal Commandanten en NVBR-netwerken vertegenwoordigd zijn. Brandweezorg is één van die programma's en specifiek gericht op de brandweerkolom. Dit programma is in het bijzonder belast met de repressieve taken van de brandweer en daarmee het programma dat het meest relevant is voor dit onderzoek.

Onder de programmaraad Brandweezorg vallen vijf netwerken waaronder het Netwerk Opleiden en Oefenen. Dit netwerk participeert in het:

- Landelijk Overleg Brandweeropleidingen (LOBO). In dit overleg vindt afstemming plaats tussen vertegenwoordigers van de regionale opleidingsinstituten, het NIFV en het Nbbe. Bovendien wordt binnen dit forum kennis en ervaring uitgewisseld met betrekking tot brandweeropleidingen. Het LOBO is recentelijk betrokken bij de totstandkoming van het Landelijk Protocol levensreddend handelen door de brandweer. Daarnaast heeft het LOBO ingestemd met participatie van vier deelnemers van het LOBO in het pilot-project man-schap A.
- Landelijk Platform Regionale Oefencoördinatoren (LPO). Het LPO heeft een adviserende, signalerende taak en speelt een belangrijke rol bij de invoering van de Leidraad Oefenen

4.2.5 *Nederlands bureau brandweereexamens (Nbbe)*

Het Nederlands bureau brandweereexamens (Nbbe) is sinds 1994 een zelfstandig bestuursorgaan en heeft als taak te zorgen voor de ontwikkeling, de uitvoering, de organisatie en de afname van rijks-examens op het gebied van brandweer, GHOR en rampenbestrijding. Ook houdt het Nbbe zich bezig met het afgeven van vrijstellingen en certificaten, het vaststellen van de uitslag van een examen en het uitbrengen van adviezen aan de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties over het afgeven van een diploma²¹. Het Nbbe draagt zorg voor het ontwikkelen van de examens, de organisatie rondom examens, de controle tijdens examens, het beoordelen en vaststellen van resultaten tot en met het verstrekken van certificaten en diploma's.

Vanwege zijn taak als examiner van het brandweeronderwijs in Nederland, vervult het Nbbe een cruciale rol bij de totstandkoming van opleidingen binnen Brandweer Nederland. Het Nbbe is het enige orgaan dat in Nederland - in ieder geval in de huidige opzet van het brandweeronderwijs - examens af mag nemen. Diploma's of certificaten zijn, met een enkele uitzondering, zoals voor brandweerderduikers, onbeperkt geldig.

21 Brandweerwet 1985, artikel 18g, tweede lid.

Nbbe is voor zijn financiering afhankelijk van examengelden. Voor ontwikkelactiviteiten, zoals e-learning, wordt een beroep gedaan op externe financiering (subsidies).

4.2.6 Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG)

De VNG kent een algemene vergadering, een bestuur, een directieraad, een College voor Arbeidszaken (CvA), vaste beleidscommissies, provinciale afdelingen en adviescommissies.

De VNG heeft de volgende taken:

- Belangenbehartiging van alle gemeenten bij andere overheden. De Tweede Kamer, het Kabinet en maatschappelijke organisaties zijn belangrijke gesprekspartners.
- Dienstverlening: advisering aan alle leden over actuele ontwikkelingen (pro actief) en advisering aan individuele leden (op verzoek).
- De platformfunctie wordt uitgeoefend via de VNG-commissies, provinciale afdelingen, congressen, studiedagen en ledenraadplegingen.

4.3 REGIONAAL BETROKKEN ORGANISATIES

Deze paragraaf behandelt de regionale actoren:

- Veiligheidsregio Drenthe
- Brandweer Drenthe
- Gemeente Tynaarlo

4.3.1 Veiligheidsregio Drenthe

De Veiligheidsregio²² is belast met brandweezorg, geneeskundige hulpverlening bij ongevallen en rampen (GHOR), rampenbestrijding en crisisbeheersing en het beheer van één meldkamer voor politie, brandweer en ambulancezorg. De organisatie richt zich op fysieke veiligheid, rampenbestrijding en crisisbeheersing in de regio. Het veiligheidsbestuur bestaat uit alle burgemeesters van de twaalf Drentse gemeenten.

Brandweer Drenthe

In Drenthe werken de twaalf gemeentelijke brandweerkorpsen met elkaar samen. In totaal beschikken de twaalf korpsen in Drenthe over 36 brandweerposten (één daarvan, in Emmen, is 24 uur per dag bemand). De brandweerposten bestaan grotendeels uit vrijwillige brandweermensen (betaalde oproepkrachten). Deze vrijwilligers komen bij oproep naar de kazerne om daarvan uit te rukken. De gemeente Tynaarlo beschikt over drie brandweerposten: Eelde, Vries en Zuidlaren. Het korps Tynaarlo bestaat uit ongeveer zeventig brandweermensen, allen vrijwilliger. Aan de post Eelde, die het dichtst gelegen is bij De Punt, zijn ongeveer twintig brandweerlieden verbonden. De post kent een postchef, een plaatsvervangend postchef, bevelvoerders, chauffeurs en manschappen met opleiding hoofdbrandwacht of hiervoor in opleiding. De basis van een brandweereenheid is een tankautospuut. Elke brandweerpost beschikt over minimaal één tankautospuut. Een eenheid staat onder commando van een bevelvoerder, die beslist over de inzet van zijn mensen. Indien meerdere eenheden ingezet worden, neemt een officier van dienst de leiding over de operatie. De bevelvoerder blijft echter leiding geven aan zijn eigen ploeg.

4.3.2 Gemeente Tynaarlo

Er is krachtens de Brandweerwet in elke gemeente een gemeentelijke brandweer. Burgemeester en wethouders regelen de organisatie, het beheer en de taak van de gemeentelijke brandweer. De regels inzake de organisatie betreffen in elk geval de personeels- en materieelssterkte. Burgemeester en wethouders zijn belast met het benoemen, schorsen en ontslaan van het personeel van de gemeentelijke brandweer.

De Burgemeester als portefeuillehouder binnen het college²³ heeft de zorg voor: a. het voorkomen, beperken en bestrijden van brand, het beperken van brandgevaar, het voorkomen en beperken van ongevallen bij brand en al hetgeen daarmee verband houdt; b. het beperken en bestrijden van gevaar voor mensen en dieren bij ongevallen anders dan bij brand²⁴. De gemeente Tynaarlo heeft de regels met betrekking tot taken en organisatie van de brandweer in 1999 vastgelegd in de Verordening Brandveiligheid en Hulpverlening.

22 In 2009 zal de Wet op de veiligheidsregio's van kracht worden. Er zijn dan 25 Veiligheidsregio's, congruent met de politieregio's.

23 De burgemeester heeft in het College doorgaans de brandweezorg in zijn portefeuille. Bij brand, in de operationele situatie, draagt hij als opperbevelhebber de eindverantwoordelijkheid.

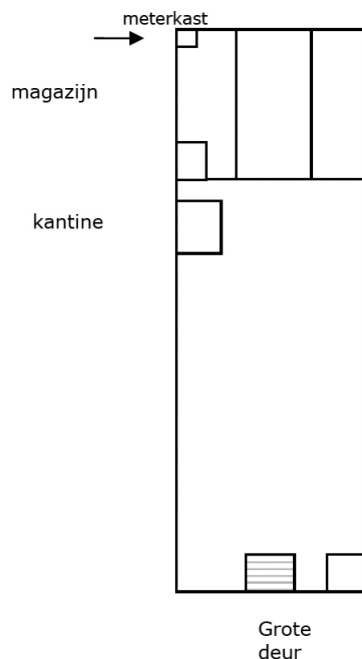
24 Brandweerwet 1985, artikel 1

De gemeente is als werkgever volgens de Arbowet verplicht zorg te dragen voor de veiligheid en gezondheid van haar personeel, waar de brandweer toe behoort. Onder die zorg valt het opstellen van een risico-inventarisatie en -evaluatie (zie hoofdstuk 3). De gemeente Tynaarlo heeft de laatste versie van haar risico-inventarisatie vastgesteld in februari 2008.

Uit hoofde van haar werkgeverschap is de gemeente tevens verantwoordelijk voor het goed toegerust zijn van het brandweerpersoneel voor zijn taak. Hiertoe behoren ook de opleiding en geoefendheid ('het onderricht', artikel 8 Arbowet). Voor de *inhoud* van de opleidingen is de gemeente echter niet verantwoordelijk. Zoals eerder genoemd stelt de minister van BZK de exameneisen vast in de examenreglementen, op grond waarvan het NIFV de inhoud van de leerstof bepaalt. Het Nbbe bepaalt of de kandidaten aan de eisen voldaan hebben en adviseert hierover de minister. De minister geeft de diploma's af²⁵. De gemeente komt hier niet aan te pas.

5 RECONSTRUCTIE VAN HET BRANDVERLOOP

5.1 HET BRANDOBJECT



Het brandobject is een grote loods (25 x 75 m), die dient voor stalling en onderhoud van recreatieve schepen. De wand van de loods bestaat uit een bakstenen muur van 1,2 m hoog en een enkelwandige stalen beplating tot een hoogte van 5,5 m. Het puintdak met een nokhoogte van 8,5 m bestaat uit dubbele staalplaten met een vulling van polyurethaanschuim (PUR), zogenaamde sandwichpanelen, die rusten op een stalen draagstructuur met houten dwarsbalken.

In het achterste deel van de loods zijn drie kleinere lokalen, elk 20 m diep, door middel van inpandige stenen muren gescheiden van de grote loodsruimte. Het plafond van deze lokalen, bestaande uit houten balken met 'underlayment' houten platen, is tevens de vloer van de erboven gelegen zolder. De zolder staat in open verbinding met de grote loodsruimte.

Het linksachter gelegen lokaal is een magazijn dat tevens gebruikt werd als onderhoudswerkplaats voor crossauto's (zie foto 3). Links achterin deze ruimte bevindt zich een houten meterkast met smeltzekeringen, elektriciteit- en gasmeter. Het hogere deel van de buitenmuur, alsmede het plafond, is thermisch geïsoleerd met opgespoten polyurethaan.

In de voorgevel van de loods is een grote kanteldeur van 8 x 5 meter. Deze deur stond tijdens de brand in de geopende stand.

Figuur 1: de loods



Foto 1 Voorgevel loods met geopende overheaddeur



Foto 2 Voorgevel loods na de brand. Het gat boven de deuropening is ontstaan op het moment van de plotse branduitbreiding, toen een deel van de gevel naar buiten werd geblazen.



Foto 3 Het interieur van het magazijn. Links achterin, met openstaande deur, de meterkast waar de brand begonnen is. De geelachtige bekleding van de hogere delen van de muren is onbedekt polyurethaanschuim.

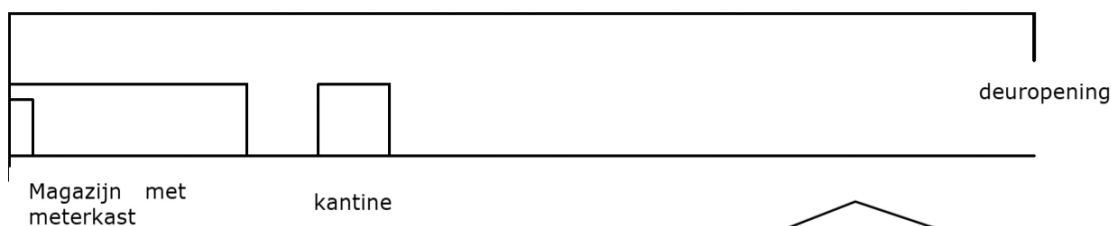


Fig 2a. Dwarsdoorsnede van de loods

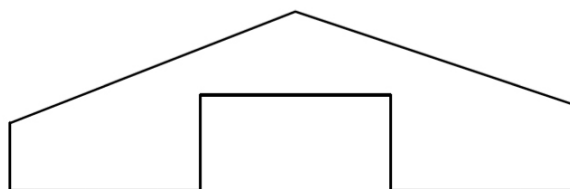


Fig. 2b voorgevel van de loods met deuropening

Fig 2a. Dwarsdoorsnede van de loods

5.2 HET BRANDVERLOOP TOT DE AANKOMST VAN DE BRANDWEER

De brand is ontstaan op de plaats van de meterkast²⁶, links achterin het magazijn. Er was daar op dat moment niemand aanwezig. Wel waren drie medewerkers van het bedrijf achterin de grote ruimte van de loods aan het werk. Rond 14.07 uur (bijlage 3) liep één van hen in de richting van de kantine, toen een knetterend geluid zijn aandacht trok en hij door de openstaande deur van het magazijn de beginnende brand waarnam. De vlammen vulden op dat moment de ruimte tussen de rechter bovenkant van de meterkast en het plafond van het magazijn. Er kwam ook al veel rook vrij. De medewerker riep 'Brand, brand, brand, bel de brandweer!' Hij pakte een brandblusser uit de kantine, liep daarmee het magazijn in en spoot het leeg op de vlammen. Een tweede medewerker wierp een blik in het magazijn en rende de loods uit om de eigenaar van het bedrijf²⁷ te waarschuwen en haar de brandweer te laten bellen. De tweede medewerker liep daarna weer terug naar zijn twee collega's in de loods en bevestigde hun dat de brandweer gebeld was. De blusactie van de eerste medewerker had geen effect. Hij verliet het magazijn en kreeg van de derde medewerker een nieuwe brandblusser aangereikt. De eerste medewerker aarzelde echter om nogmaals het magazijn binnen te gaan, omdat de ruimte al geheel met dichte rook was gevuld. De derde medewerker gaf hem een natte doek die hij voor zijn gezicht hield om alsnog te proberen naar binnen te gaan. Dat bleek echter onmogelijk, omdat de rook hem alle zicht ontnam. Terwijl de deur open bleef staan en de mannen het vuur hoorden knetteren, lieten zij het magazijn achter zich en liepen door de loods naar buiten. De eerste medewerker nam waar dat er een dikke, krullende rookwolk door de nok van de loods dreef. Buiten nam de tweede medewerker plaats op een tractor, met de bedoeling om een grote boot, die op een trailer in de loods stond, in veiligheid te brengen. De eerste medewerker hielp hem daarbij en koppelde in de loods de trailer aan de tractor. Op dat moment kwam in de nok van de loods opnieuw een dikke rookwolk aanrollen, over de hoofden van de mannen heen. De eerste medewerker riep: "rijden, rijden, weg hier! Buiten gekomen nam de eerste medewerker waar dat de rook al door de grote deuropening naar buiten krulde. Op dat moment kwam het eerste brandweervoertuig aanrijden.

Ook buiten het gebouw hadden meerdere personen de brand al vóór de aankomst van de brandweer opgemerkt. Aan de achterzijde van het gebouw kwam namelijk, vanuit de rand van het dak, een aanzienlijke hoeveelheid bruinachtige rook vrij. Een toevallige passant die met het bedrijf goed bekend was besloot in de loods polshoogte te gaan nemen. Hij trof daar een, naar zijn zeggen, bedreigende situatie aan: hoog achterin nam hij vuur waar, er was veel rook, hij hoorde geknetter van brand en lawaai van vallende objecten. Geschrokken van wat hij zag heeft deze getuige de loods onmiddellijk weer verlaten. Hij is niet meer dan tien seconden binnen geweest. Eenmaal buiten zag hij hoe de rook om de randen van de grote deuropening naar buiten krulden. Met de medewerkers van het bedrijf, die op hetzelfde moment de loods verlieten, sprak hij af dat ze niemand meer binnen zouden laten.

Er kwamen ook twee politiemensen al vóór de aankomst van de brandweer ter plaatse, in de fase dat de twee personeelsleden doende waren de boot op de trailer in veiligheid te brengen. Zij zijn

26 Het ontstaan van de brand is onder de aandacht van het Openbaar Ministerie.

27 Het bedrijf in De Punt is eigendom van een echtpaar. De mannelijke eigenaar was op het moment van de brand niet aanwezig. De brandmelding is dus gedaan door de vrouwelijke eigenaar.

langs de linker zijgevel²⁸ van het gebouw gelopen en hebben eveneens vastgesteld dat er onder de rand van het dak veel rook vrij kwam. Op enig moment hoorden zij in de loods een knal, waarop zij zich uit de voeten maakten. Een van de twee zag nog, door de deuropening naar binnen kijkend, achterin de loods een rood-oranje gloed.

De overige personen die zich nog vóór de aankomst van de brandweer in en om de loods hebben bewogen waren klanten van het bedrijf. Eén van hen was aan het werk op zijn boot die in de loods was gestald; van de personen die op het terrein aanwezig waren liepen er twee de loods in om een grote mast in veiligheid te brengen, ongeveer in de fase waarin de twee medewerkers de boot op de trailer naar buiten reden. De waarnemingen van deze klanten komen overeen met die van de personeelsleden: sterke rookontwikkeling in het magazijn tijdens de bluspoging van de eerste medewerker, en rook die door de nok van het dak richting hoofdingang rolde. Enkele klanten namen waar dat er voor het ter plaatse komen van de brandweer al rook uit de grote deuropening kwam.

5.3 HET BRANDVERLOOP VANAF DE AANKOMST VAN DE BRANDWEER

Het eerst aankomende brandweervoertuig was een tankautospuiter van de post Eelde die, ongeveer 9½ minuut²⁹ nadat de eigenaar de brandweer had gebeld, ter plaatse kwam. Aan boord bevonden zich een bevelvoerder, een chauffeur/pompbediener en vijf manschappen.

Bij het naderen van de brand zagen de brandweermensen een aanzienlijke hoeveelheid bruine rook aan de achterzijde van de loods tevoorschijn komen. Voor de bevelvoerder was dit rookbeeld aanleiding het nader bericht 'middelbrand' te geven. Tevens verzocht de bevelvoerder, vanwege de dichtheid van de rook, de naastgelegen weg af te sluiten voor verkeer.

Bij het ter plaatse komen, nog geen anderhalve minuut³⁰ nadat de bevelvoerder vanwege de rookontwikkeling naar 'middelbrand' had opgeschaald, leek situatie opeens totaal veranderd. Aan de voorzijde van loods, waar een brede overheaddeur (8 m) geheel open stond, was volgens de brandweerlieden geen rook te zien. Door de grote deuropening konden de brandweerlieden naar binnen kijken. Het zicht in de loods was volkomen vrij: slechts geheel links achterin de langgerekte ruimte nam de brandweer een geringe hoeveelheid dunne rook waar, van dezelfde bruinachtige kleur die buiten ook te zien was.

De bevelvoerder besloot een binnenaanval uit te voeren. Hij stuurde vier van zijn manschappen naar binnen met de opdracht 'verkennen en eventuele brandhaard blussen'³¹

De vier mannen gaan, achter elkaar aanlopend, naar binnen. 'Nummer 1' droeg een warmtebeeldcamera, een instrument dat dient om warmtebronnen, zoals een brandhaard, te lokaliseren. 'Nummer 2' voerde een brandslang (een zogenaamde hogedrukstraal) met zich mee.

Toen het viertal zo'n 15 meter de loods was ingelopen, merkte 'nummer 2' dat de brandslang vast bleef zitten. Hij liep terug naar buiten om de slang los te maken. Buiten, bij het voertuig, rolde hij flink wat slanglengte van de haspel om deze meer ruimte te geven en ging vervolgens weer naar binnen. Daar³² trok hij, met de rug naar zijn collega's toe, wederom aan de slang, om de afgerolde slanglengte de loods in te slepen.

Op dat moment ervoer 'nummer 2' een grote drukgolf, die hem voorover deed vallen. Opeens was er vuur en pikzwarte rook. Op handen en voeten kroop hij langs de slang naar buiten. Buiten, bij de grote deuropening, ervoer 'Nummer 2' een sterke warmtestraling.

Ook andere getuigen hebben de plotselinge branduitbreiding opgemerkt. Sommigen spreken van een doffe knal ("Vvvvoem") of een drukgolf, gevolgd door het uittreden van een grote hoeveelheid zwarte rook uit de grote deuropening. In de rookkolom zijn kolkende vlammen te zien. De hittestraling is zelfs op vele meters afstand voelbaar. De blauwe coating aan de buitenkant van de loods verschrompelde.

28 Een van de twee politiemensen verklaarde op eigen gelegenheid langs de rechterzijde te hebben gelopen. Dit is moeilijk te rijmen met de weergave van zijn collega, die zegt dat zij gezamenlijk langs de linker gevel van de loods liepen. Omdat in de laatstgenoemde verklaring een gesproken woord voorkomt ('wegwezen hier!', in reactie op de knal) beschouwd de Raad deze weergave als de meest waarschijnlijke. De politiemann zou de woorden immers niet gesproken hebben als hij alleen was geweest.

29 Zie voor de tijdstippen bijlage A

30 Zie voor de tijdstippen bijlage A

31 Het inzetten van een ploeg van vier man is in afwijking van de landelijke standaard, volgens welke in ploegen van twee man gewerkt wordt.

32 Precieze positie van 'Nummer 2' is onzeker. Zie Hoofdstuk 2.

In het achterste deel van de loods brak de brand door het dak heen, zodat ook daar het vuur oplaaide. In het middengedeelte van de loods bleef het brandbeeld relatief rustig.

Bluswerkzaamheden door diverse toegesnelde brandweereenheden, waaronder die van de luchthaven Eelde, bewerkstelligden dat omstreeks een half uur na de plotselinge branduitbreiding het vuur begint te temperen. Enkele bevelvoerders nemen daarop in overleg het initiatief om de loods te betreden. Korte tijd daarna vonden zij hun drie overleden collega's.



Foto 4 Achtergevel van de loods tijdens de volledig ontwikkelde brand. De gele pijl wijst naar het 'V'-patroon op de buitenwand. De gele stippellijn geeft de contouren weer van de meterkast die zich achter de wand bevindt.

5.4 ANALYSE VAN HET BRANDVERLOOP

De brand is begonnen in de meterkast, links achterin het magazijn. De drie aanwezige medewerkers van het bedrijf verklaarden eensluidend dat op die plaats de eerste vlammen te zien waren. Aan de buitenzijde van de loods was tijdens de brand een karakteristiek 'V'-patroon te zien, waarvan de punt van de 'V' wijst naar de meterkast (zie foto 4). Dit brandpatroon bevestigt de verklaring van de drie personeelsleden.

De eerste bluspoging met een blustoestel, uitgevoerd door de eerste medewerker, leverde geen resultaat op. Dit is verklaarbaar indien de medewerker het blustoestel richtte op de vlammen die *boven* de meterkast te zien waren. Het is waarschijnlijk dat de bron van het vuur zich *in* de meterkast bevond en aangezien de deur van de kast dicht was (dus anders dan op foto 3) is de eigenlijke brandhaard buiten het bereik van de blusstraal gebleven.

Aan de tweede bluspoging, die hij kort daarop daarna wilde uitvoeren, is de medewerker niet toegekomen. Het magazijn was toen al niet meer toegankelijk. Dit wijst op een uiterst snelle ontwikkeling van de brand. Ook een vierde getuige, een klant die in de loods aanwezig was, verklaarde dat na de eerste bluspoging de rookontwikkeling in het magazijn plotseling sterk toenam. De versnelling in de brandontwikkeling is verklaarbaar aan de hand van foto 3. De medewerkers verklaarden dat de vlammen te zien waren boven de meterkast. De waargenomen vlammen traden waarschijnlijk uit de kast op de plaatsen waar de bovenzijde was doorboord voor de doorvoer van elektriciteitsleidingen, op foto 3 aan de rechterzijde van de kast. De vlammen moesten op deze plaats fysiek contact hebben gemaakt met het naakte polyurethaanschuim dat onder meer tegen de wand achter de meterkast was aangebracht.

Polyurethaanschuim is een luchtig, brandbaar materiaal. Weliswaar is het schuim, indien het aan de eisen voor brandveiligheid³³ voldoet, niet met een kleine vlam (bv kaars) aan te steken, maar bij een grotere thermische belasting vliegt het onherroepelijk in brand. Omdat het polyurethaanschuim geheel onbeschermd (dus zonder afdekkende beplating) op de wanden en plafond van het magazijn was aangebracht, zal het vuur zich snel over een groot oppervlak hebben verspreid.

Gezien de snelle ontwikkeling van de beginnende brand merkt de Raad op dat de eerste medewerker zich met zijn bluspoging aan een aanzienlijk risico heeft blootgesteld. In het twintig meter diepe magazijn waar auto's en vele stellingen waren opgesteld, had de persoon in de rook gemakkelijk zijn oriëntatie kunnen verliezen. Rook van brandend polyurethaan bevat zeer giftige componenten die snel kunnen leiden tot een fatale afloop. Het is daarom goed dat de medewerker van een tweede bluspoging heeft afgezien.

Op grond van kennis van het brandgedrag van polyurethaan is het aannemelijk dat de brand in het magazijn binnen 1 à 2 minuten het flashoverstadium heeft bereikt (Bijlage 3). De drie personeelsleden zijn de loods dan al ontvlucht.

Intermezzo: flashover

Een flashover is een overgangsfase van een zich ontwikkelende brand naar een volledige brand, waarin alle brandbare objecten die zich in een ruimte bevinden min of meer gelijktijdig aan de brand gaan deelnemen.

Een flashover ontstaat als de temperatuur van de rookgassen in de brandruimte oploopt. Als deze hoog genoeg is (omstreeks 600 °C), geven de gassen zoveel warmtestraling af (ongeveer 20 kW/m²) dat alle brandbare materialen (meubels, vloerbedekking) gaan uitgassen en meebranden.

Anders dan vaak wordt gedacht is een flashover geen plotselinge gebeurtenis, zoals een explosie, maar een fase in de ontwikkeling van een brand. In brandweerkringen worden echter allerlei vormen van plotselinge branduitbreiding 'flashover' genoemd. Het is van belang een duidelijke onderscheid te maken tussen de verschillende brandmechanismen, omdat de omstandigheden waarin zij zich voordoen sterk verschillen en omdat backdrafts en rookgasexplosies vaak een gewelddadiger karakter hebben en voor de brandweer nog meer gevaar in zich bergen dan flashovers.

Vanaf het moment dat de gehele autowerkplaats in brand staat gaat de grote vuurbelasting³⁴ in deze ruimte een rol spelen. De polyurethaan wand- en plafondbekleding, de vurenhouten draagbalken en de houten platen in het plafond maken het mogelijk dat de brand in korte tijd een hoog vermogen³⁵ ontwikkelt. Op foto 3 is te zien dat bovendien stapels autobanden, rollen plastic en jerycans met mogelijk olie en/of benzine in de ruimte aanwezig waren, alle zaken die aan de vuurbelasting hebben bijgedragen.

Bij een dergelijke brand met een hoog vermogen die zich in een (semi-)afgesloten ruimte afspeelt krijgt wordt de beschikbare hoeveelheid zuurstof snel een beperkende factor. Uit berekeningen volgt (bijlage 4) dat het volume zuurstof in het magazijn binnen één tot anderhalve minuut moet zijn opgebruikt. Weliswaar kon aanvoer van verse lucht plaatsvinden via de openstaande toegangsdeur (de deur tussen het magazijn en de grote loodsruimte), maar deze deur is klein ten opzichte van het volume van het magazijn. Bovendien ging door dezelfde deuropening in tegengestelde richting een stroom rookgassen van het magazijn naar de grote loodsruimte. Deze krachtige uitgaande stroom 'hinderde' de instroom van verse lucht.

Door de beperkte zuurstofaanvoer smoort de brand, na de aanvankelijke heftige ontwikkeling, binnen één tot anderhalve minuut na de flashover³⁶.

De temperatuur in de ruimte, in het post-flashoverstadium meer dan 600 °C, blijft echter enige tijd hoog. Dat heeft tot gevolg dat het proces van uitgassen van hout, polyurethaan en andere materialen (pyrolyse) zich voortzet, *zonder dat de vrijkomende gassen verbranden*.

33 Europese norm EN1305-1

34 Vuurbelasting is de verbrandingswaarde van objecten in een ruimte per vierkante meter vloeroppervlak. De vuurbelasting wordt traditioneel uitgedrukt in equivalenten vurenhout/m².

35 Geschat op 10 MW, zie bijlage 3

36 Smoren: het afnemen van de intensiteit van het verbrandingsproces door tekort aan zuurstof

Via de openstaande deur kan de gesmoorde brand in het magazijn op deze wijze grote hoeveelheden ontledingsproducten in de vorm van onverbrande rookgassen hebben afgegeven. Deze rookgassen hebben zich vervolgens in de nok van het dak, over de gehele lengte van de loods verspreid. Het is deze rookverspreiding die de aanwezige personeelsleden, de klant in de loods en de passant die in de loods polshoogte ging nemen, hebben waargenomen.

Een brand van dit type, die zich ontwikkelt in een semi-afgesloten ruimte waarin zuurstofaanvoer de beperkende factor is, krijgt een pulserend karakter (zie Intermezzo). Momenten van plotseling opblazend vuur en massale uitstoot van rook wisselen dan af met perioden van betrekkelijke rust. Op deze wijze is het verklaarbaar dat, nadat de drie personeelsleden de loods waren ontlucht, zij toch weer kans zagen naar binnen te gaan om een boot op een trailer in veiligheid te brengen. Ook een klant loopt in deze fase de loods binnen om zijn eigendommen te redden. Terwijl de mannen bezig zijn rolt een nieuwe rookgolf van achteren naar voren door de loods. Zij vluchten voor de tweede keer naar buiten en nemen dan waar dat de rook al onder de rand van de grote deuropening naar buiten krult. Ook enkele klanten en een passant zien kort vóór de aankomst van de brandweer al rook door de grote deuropening naar buiten komen. Als even later de eerste brandweerlieden uit hun voertuig stappen, is er aan de voorzijde van de loods geen rook te zien. De brand is dan in een volgende fase van betrekkelijke rust gekomen.

Intermezzo: de pulserende brand.

Een brand in een geheel afgesloten ruimte is meestal geen lang leven beschoren. Omdat de brand de in de lucht aanwezige zuurstof (21%) verbruikt, vertraagt het verbrandingsproces. De vlammebrand gaat dan over in een smeulbrand en dooft uiteindelijk geheel. De brand is dan gesmoord.

Het brandverloop wordt ingewikkelder als de ruimte niet geheel is afgesloten, maar een kleine opening heeft waardoor verse lucht kan binnenstromen en rookgassen naar buiten kunnen, bijvoorbeeld via een openstaande deur. Ook in dit geval gaat de vlammebrand over in een smeulbrand. De brand consumeert namelijk meer lucht dan door de deuropening kan binnenstromen, zodat ook nu een zuurstoftekort ontstaat. In de literatuur heet dit een ventilatiegecontroleerd brandverloop.

Als de brand ventilatiegecontroleerd is gaat de productie van rookgassen nog door, maar deze zijn minder heet waardoor de temperatuur in de ruimte daalt. Het volume van de gassen in de ruimte neemt daardoor af, zodat verse lucht via de deuropening binnen kan stromen. Als de verse lucht zich mengt met de onverbrande rookgassen en het mengsel in aanraking komt met smeulende delen laait de brand weer op. De opgelaaide brand consumeert vervolgens de zuurstof waardoor het proces van smoring weer opnieuw inzet. Aldus ontstaat een pulserend brandverloop, waarbij piekfasen worden afgewisseld door perioden van betrekkelijke rust.

Een bijzonder kenmerk van pulserende, ventilatiegecontroleerde branden is dat zij voortdurend rookgassen produceren die in de zuurstofarme omgeving niet verbranden. Er ontstaat een gevaarlijke situatie indien zulke gassen zich verplaatsen naar een andere ruimte, waar zij alsnog met verse lucht kunnen mengen tot een explosief mengsel. Na contact met een ontstekingsbron kan het lucht/rookgasmengsel vervolgens explosief ontbranden.

Brandweermensen zouden met het oog op dit gevaar attent moeten zijn op verschijnselen die wijzen op een pulserende brand.

Stromende rookgassen mengen zich door turbulentie met de omringende lucht³⁷. Ook bij de stroming van de rook onder het dak van de loods moet dit proces hebben plaatsgevonden. Het gevolg hiervan is enerzijds dat de rook in volume toenam, anderzijds dat een zodanige mengverhouding van de brandbare rookcomponenten met zuurstof ontstond dat een explosieve verbranding van het lucht/rookgasmengsel mogelijk werd.

Uit de waarneming dat kort voor de aankomst van de brandweer de rook langs de bovenrand van de grote deuropening naar buiten krulde, blijkt dat de onderzijde van de rookgaslaag op gelijke hoogte was gekomen met de hoogte van de deuropening. Vanaf die hoogte tot in de nok was het dak van de loods dus gevuld met een maximaal 4 meter dik pakket brandbare rookgassen. In deze situatie kon contact met een ontstekingsbron de rookgasmassa onder het dak daadwerkelijk tot ontbranding brengen. Mogelijk heeft de brand in het magazijn de ontsteking veroorzaakt, bijvoorbeeld doordat deze doorsloeg op de plaats boven de meterkast waar leidingen zijn doorgevoerd naar de zolder. Een andere mogelijkheid is dat vuurtongen of vliegvlam³⁸ vanuit de deuropening van het magazijn de brandbare rookgasmassa bereikten.

37 Eng.: entrainment

38 Vliegvlam: gloeiende deeltjes die zich vanuit de brandhaard met de rookgassen mee verspreiden

Intermezzo: backdraft en rookgasexplosie

In een ventilatiegecontroleerde brand bepaalt de beschikbaarheid van zuurstofhoudende verse lucht hoe de brand zich ontwikkelt. Is er geen toevoer van verse lucht naar de brandhaard, dan zal de brand door zuurstofgebrek smoren en uiteindelijk doven. Is er wel toevoer van verse lucht naar de brandhaard, maar in beperkte mate, dan zal de brand zich ook beperkt ontwikkelen en daarbij veel onverbrande of onvolledig verbrande rookgassen produceren. Neemt de toevoer van verse lucht naar de brandhaard toe, dan kunnen de onverbrande rookgassen alsnog ontbranden zodra zij zich met de ingestroomde verse lucht mengen. De brand laait dan op.

Vindt er in het gebouw een plotselinge verandering van het stromingspatroon plaats, bijvoorbeeld doordat er een raam breekt of een deur wordt geopend, dan kan het oplaaien van de brand heftig zijn. Wij spreken dan van een backdraft (of backdraught).

De brandweer is met het verschijnsel backdraft bekend en heeft een speciale procedure ontwikkeld voor het openen van deuren, die met het gevaar van een backdraft rekening houdt.

Een bijzondere situatie doet zich voor als de onverbrande rookgassen zich verzamelen in een ander deel van het gebouw dan daar waar de brand is. De onverbrande rookgassen zijn in dit geval ruimschoots in de gelegenheid zich met zuurstofrijke lucht te mengen zonder dat zij ontbranden - zij zijn immers buiten bereik van de brandhaard en missen daardoor een ontstekingsbron. Zolang de ontsteking achterwege blijft en elders in het gebouw de brand voortduurt, kan de rookgasmassa aangroeien en zich blijven mengen met zuurstofrijke lucht. Er ontstaat op deze wijze een zogenaamd premix lucht/rookgasmengsel (zie ook volgend intermezzo). Een premix is uiterst brandgevaarlijk: een kleine ontstekingsbron volstaat om het mengsel tot ontbranding te brengen, waarbij een explosieve verbranding kan optreden die, anders dan bij een flashover of backdraft, met een grote drukgolf gepaard kan gaan. Dit verschijnsel staat in de literatuur bekend als rookgasexplosie. Het mechanisme verschilt niet van andere gasexplosies, zoals bijvoorbeeld van aardgas of benzinedamp.

Een uitgebreide beschouwing van de verschijnselen rookgasexplosie, backdraft en flashover, met speciale aandacht voor de verschillen daartussen, is te vinden in het standaardwerk 'Enclosure Fires' van de Zweedse branddeskundige Lars-Göran Bengtsson (2001).

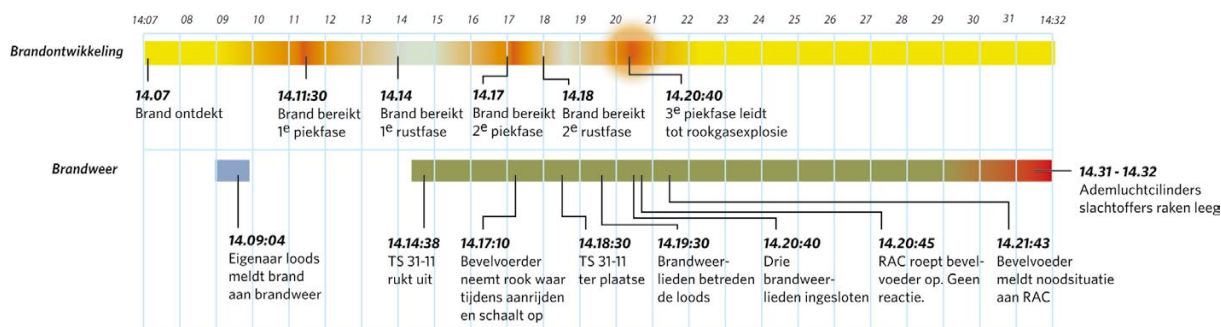
De verbranding van de rookgasmassa verliep explosief, wat wil zeggen dat zich een drukgolf vormde, die door verschillende personen buiten het gebouw werd waargenomen. Een van de staalpanelen boven de grote deuropening vloog door de drukgolf naar buiten (zie foto 2). 'Nummer 2', de brandweerman die in of nabij de grote deuropening aan de brandslang stond te trekken, werd door de drukgolf van zijn voeten geworpen. De meeste getuigen ervoeren de explosie niet als een scherpe knal, maar als een doffe dreun: vvvoem..! Deze weergave wijst op een in de tijd uitgerekte en dus minder krachtige explosie. Het feit dat de ramen van het gebouw intact bleven wijst eveneens op weinig explosieve kracht, meer een doffe dreun dan een scherpe knal. Onmiddellijk na de explosie ontstaat een totale brand die het gehele gebouw omvat, maar die zich vooral manifesteert in de grote deuropening, waar grote vlammen en dikke rookwolken door naar buiten kolken.

De geringe kracht van de explosie en de grote brand die er onmiddellijk op volgde, wijzen er op dat er in de loods een rijk rookgasmengsel geëxplodeerd is, dat wil zeggen een gasmengsel met relatief veel brandstof in verhouding tot de hoeveelheid zuurstof (zie Intermezzo). De verklaring is dat het rijke mengsel na de explosieve verbranding nog steeds veel brandbare componenten bevatte die in en om de grote deuropening zich konden mengen met zuurstofrijke buitenlucht en juist daar een felle brand veroorzaakten.

Bovendien leidde de plotselinge temperatuurstijging er toe dat de sandwichpanelen in het dak desintegreerden en de kernlaag van polyurethaan aan de brand ging deelnemen. Door de sterke warmtestraling vlogen ook diverse boten en een caravan, wederom in de buurt van de deuropening, in brand. De totale brand die zo ontstond was zo heftig dat de brandweer er pas na een half uur vat op kreeg.

Op het moment dat de rookgasexplosie zich voltrok bevonden de drie brandweermannen zich minstens 15 meter in de loods, mogelijk meer. Zij waren toen ruim een minuut binnen (bijlage 3). Het is waarschijnlijk dat de drie, die hun aandacht gericht hadden op het achterste deel van de loods (zij wisten immers dat daar de brand was), het vuurfront van de ontbrandende rookgasmassa op zich af hebben zien komen. De snelheid waarmee dit gebeurde moet zodanig geweest zijn dat de drie niet de tijd gegund was om zich in veiligheid te brengen langs de daartoe meest voor de hand liggende weg, namelijk via de toegangsdeur naar buiten. Zoals eerder uiteengezet concentreerde het vuur zich na de rookgasexplosie in de grote deuropening, omdat daar vermenging met verse buitenlucht plaatsvond. Voor de drie brandweermannen was de terugweg dus door het vuur geblokkeerd. Omdat de drie lichamen op geheel verschillende plaatsen in de loods zijn aangetroffen lijkt

het er op dat de mannen door het krachtige effect van de rookgasexplosie elkaar zijn kwijtgeraakt, waarschijnlijk zijn gedesoriënteerd en, weg van de hoofdingang waar zich een heftige brand ontwikkelde, afzonderlijk een uitweg uit de brandende loods zijn gaan zoeken.



Figuur 3: tijdslijn

Intermezzo: rijk, arm en stoichiometrisch mengsel

Rook is een mengsel van gassen met daarin kleine vloeibare en vaste deeltjes. Alle bestanddelen van rook kunnen in meer of mindere mate brandbaar zijn. De brandbare componenten noemen we brandstof. Veel voorkomende brandstoffen in rook zijn koolmonoxide, acroleïne (bij verbranding van hout en kunststoffen) en blauwzuurgas (bij verbranding van polyurethaan).

Brandstof kan alleen branden als deze in een bepaalde verhouding met lucht is gemengd. De laagste concentratie aan brandstof waarbij een lucht/brandstofmengsel kan branden noemen we de onderste ontstekingsgrens of LEL (lower explosive limit). De hoogste concentratie waarbij een lucht/brandstofmengsel kan branden noemen we de bovenste ontstekingsgrens of UEL (upper explosive limit).

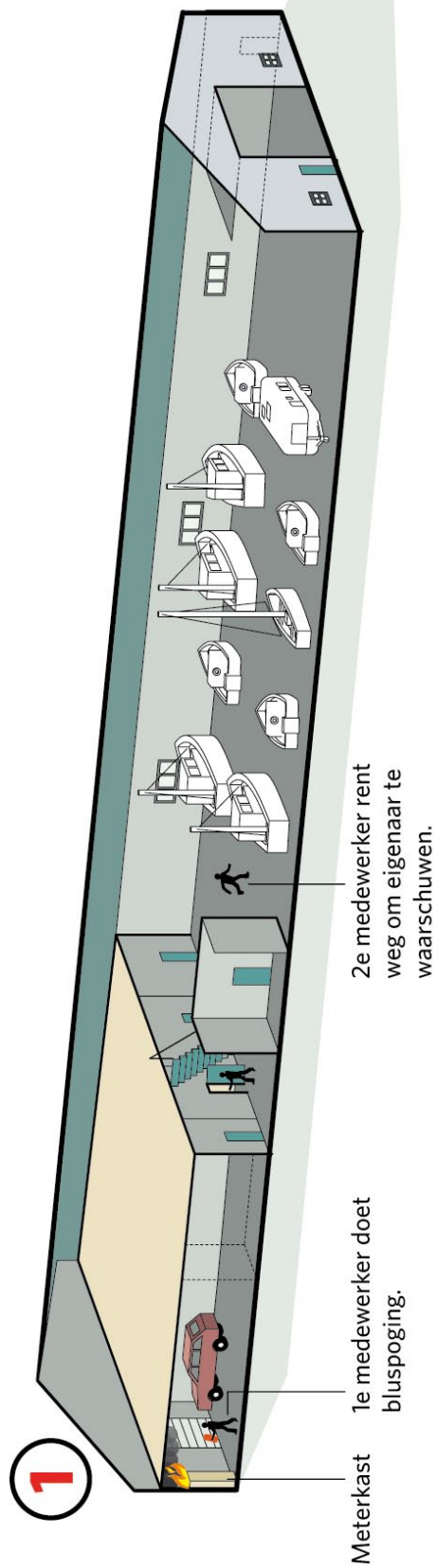
Tussen de LEL en de UEL is een punt waarin de mengverhouding tussen lucht en brandstof optimaal is. Dat wil zeggen dat zich in het lucht/brandstofmengsel precies genoeg zuurstof bevindt om alle brandstof volledig te verbranden. Dit noemen wij een stoichiometrisch mengsel. De verbranding van een stoichiometrisch mengsel verloopt ideaal, dat wil zeggen met maximale snelheid, met maximale energieomzetting en met maximale drukopbouw. Dit principe kent vele technische toepassingen, zoals de verbrandingsmotor van een auto die, indien netjes afgesteld, in de cilinders een stoichiometrisch lucht/brandstofmengsel verbrandt.

Is de brandstofconcentratie lager dan in de stoichiometrisch mengverhouding, dan noemen we het mengsel arm. Is de brandstofconcentratie hoger dan in de stoichiometrische mengverhouding, dan noemen we het mengsel rijk. Verbranding van rijke en arme mengsels verloopt minder heftig (minder explosief) dan die van een stoichiometrisch mengsel. In de analogie van de verbrandingsmotor: een motor die een arm of rijk mengsel in de cilinders krijgt ingevoerd, verliest vermogen. Is het mengsel rijk, dan verbrandt niet alle brandstof en geeft de motor vuile uitlaatgassen af, die nog brandbaar zijn.

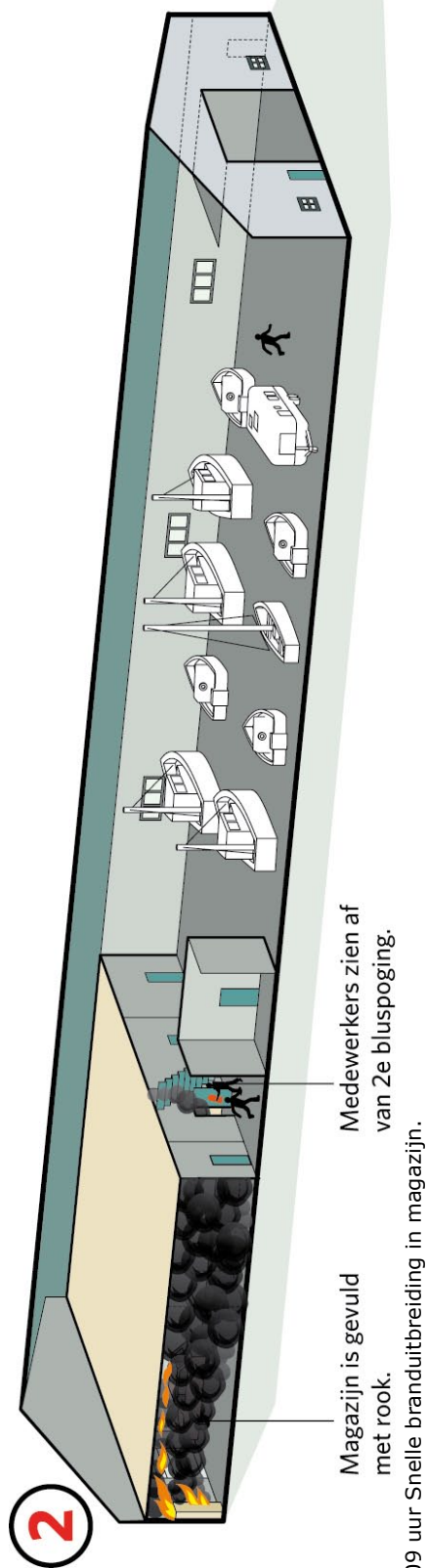
Bij verbranding van rookgassen gebeurt hetzelfde. Na een explosie van een arm rookgasmengsel volgt geen brand, omdat alle brandstof bij de explosieve verbranding is opgebrand. Hooguit laat de explosie lokale brandhaarden achter, daar waar gemakkelijk ontvlambare stoffen zijn zoals papier. Daarentegen kan na een explosie van een rijk rookgasmengsel een heftige brand ontstaan. Niet alle brandstof is immers verbrand en door de turbulentie die de explosie heeft teweeggebracht mengt de resterende brandstof zich opnieuw met lucht. Het resultaat is dat de brand zich na de explosie voortzet.

Uit de tijdslijnanalyse (bijlage 3) blijkt dat de drie mannen na de rookgasexplosie hun ademluchtvoorraad in ongeveer 10 tot 11½ minuten hebben opgebruikt. Twee van de drie zijn vervolgens door verstikking om het leven gekomen. Omdat zij niet hun masker van het gelaat hebben getrokken, wat de normale reactie is op het uitgeput raken van de ademluchtvoorraad, is het waarschijnlijk dat zij op een eerder moment door oververhitting het bewustzijn hebben verloren. De derde brandweerman heeft zich wel van zijn ademluchtmasker ontdaan. Het gehalte koolmonoxidegebonden hemoglobine (COHb) in het bloed van dit slachtoffer was hoog³⁹, waaruit blijkt dat hij na het verwijderen van zijn ademluchtmasker korte tijd rook moet hebben ingeademd, totdat door rookvergiftiging en verstikking de dood intrad.

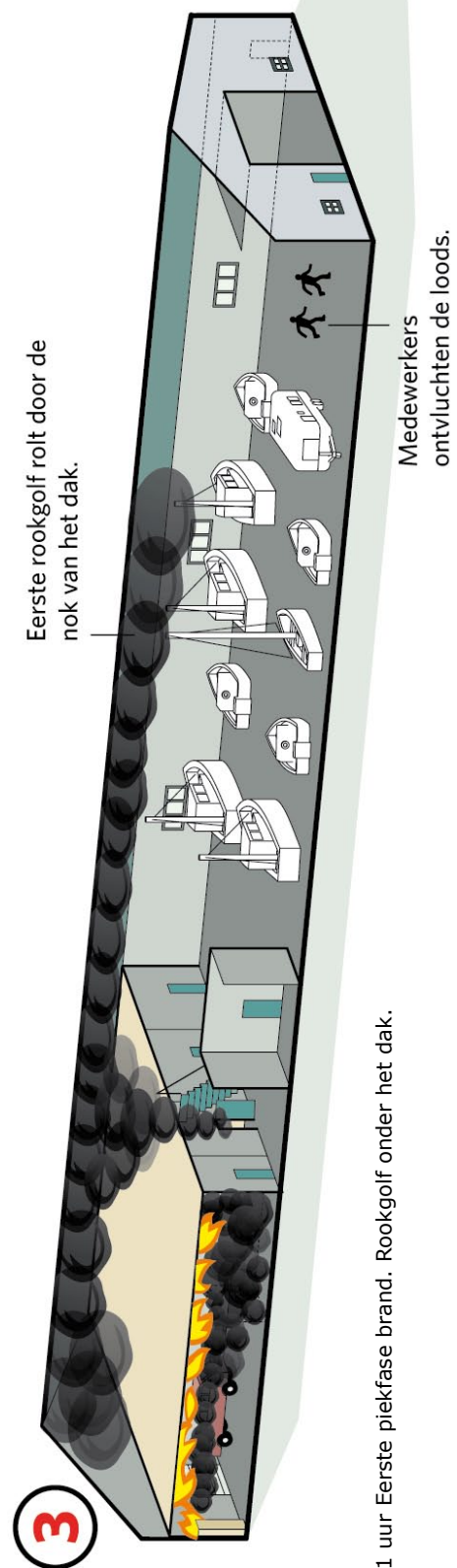
39 [COHb] = 37,3%



14.07 uur Brand boven meterkast ontdekt door medewerkers. 1e medewerker doet bluspoging.

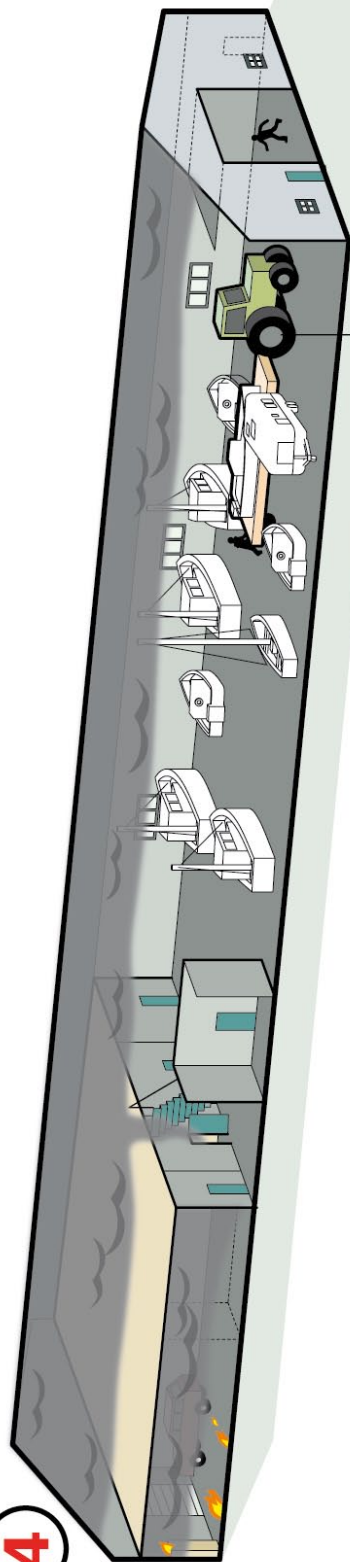


14.09 uur Snelle branduitbreiding in magazijn.



14.11 uur Eerste piekfase brand. Rookgolf onder het dak.

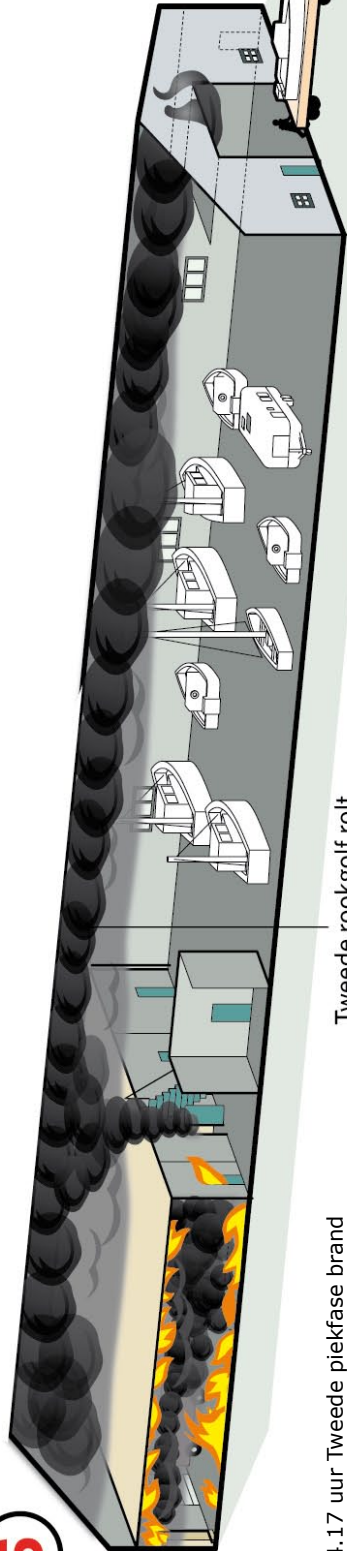
4



14.14 uur Eerste rustfase brand.

Medewerkers en klant
keren terug om spullen in
veiligheid te brengen.

5

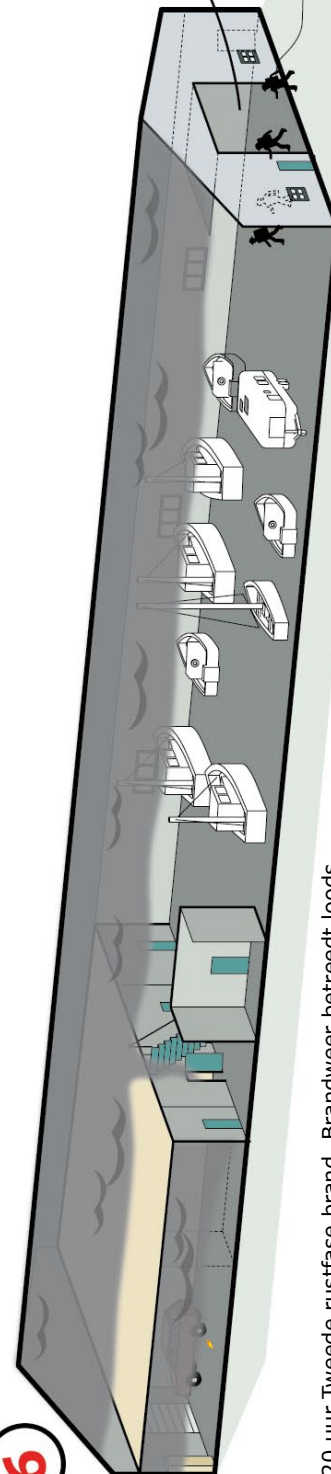


14.17 uur Tweede piekfase brand

Tweede rookgolf rolt
door het dak.

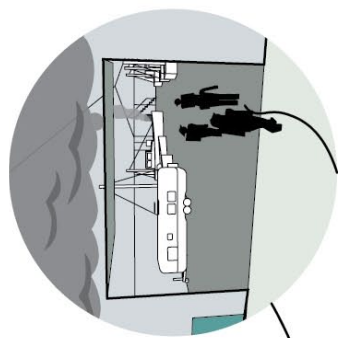
Personeel ontvlucht de
loods. Rook kruist langs de
deuropening naar buiten.

6

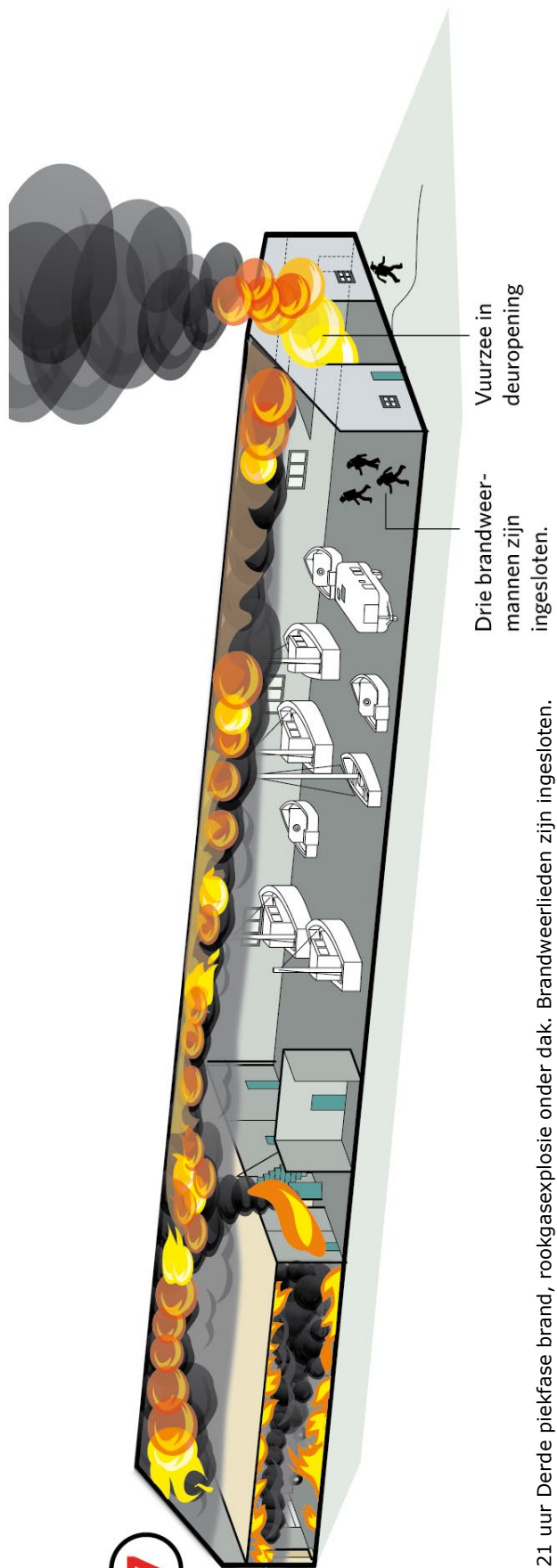


14.20 uur Tweede rustfase brand. Brandweer betreedt loods.

Brandweer arriveert
en betreedt de loods.



7



Vuurzee in deuropening

Drie brandweer-mannen zijn ingesloten.

14.21 uur Derde piekfase brand, rookgasexplosie onder dak. Brandweerlieden zijn ingesloten.

6 ANALYSE VAN DE TOEDRACHT

Bij de brand in De Punt zijn drie brandweerlieden om het leven gekomen doordat zij, kort nadat zij het brandobject waren binnengetrepen, door de plotseling uitbreidende brand raakten ingesloten.

Aan het betreden van het pand is een besluit van de bevelvoerder voorafgegaan. In wezen kan hij kiezen uit twee strategieën, namelijk een in- of uitpandige brandbestrijding of, zoals dat in het brandweerbegrip heet, de binnen- of de buitenaanval. Die keuze is in beginsel gebaseerd op een afweging tussen enerzijds de verwachte opbrengst van beide strategieën en anderzijds een inschatting van de daaraan verbonden risico's. In dit geval was het beeld dat de bevelvoerder zich van de situatie had gevormd zodanig dat hij de opbrengst van een binnenaanval positief inschatte (een effectieve brandbestrijding) en het daaraan verbonden risico gering. Hij koos dus voor de binnenaanval. Iets meer dan een minuut later werd duidelijk hoe fataal die keuze was geweest.

De vraag is nu aan de orde *hoe zich bij de bevelvoerder - achteraf ten onrechte - het beeld heeft kunnen vormen dat brandsituatie voldoende veilig was voor de uitvoering van een binnenaanval*. De Raad neemt daartoe de momenten in beschouwing waarop de bevelvoerder informatie tot zich neemt op grond waarvan hij zijn beeld van de brand vormt en bijstelt. De eerste beeldvorming vindt plaats bij het verlaten van de kazerne, als de bevelvoerder informatie ontvangt van de Regionale alarmcentrale (RAC), die wordt aangevuld door zijn eigen mensen die met het bedrijfspand bekend zijn. Als de RAC even later nogmaals contact opneemt, ontvangt de bevelvoerder nieuwe informatie. Het derde moment is tijdens het aanrijden, als de bevelvoerder voor het eerst zicht krijgt op de brandende loods; het vierde moment is ten slotte als het voertuig ter plaatse komt bij de voorzijde van de loods, waar de bevelvoerder de situatie in zich opneemt en hij wordt geïnformeerd door een politiefunctionaris.

6.1 EERSTE BEELDVORMING: INFORMATIE VAN DE RAC BIJ HET VERLATEN VAN DE KAZERNE

Om 14.14.38⁴⁰ uur meldt de bevelvoerder van TS31-11 aan de RAC Drenthe dat hij is uitgerukt. De RAC geeft hem daarop, zoals gebruikelijk, de op dat moment bekende informatie over de brand. Deze luidt: brand in de meterkast bij de firma B. De indicatie 'brand in een meterkast' schept het beeld van een brand met beperkte omvang. Een meterkast is immers een klein object. Het bedrijf van B. is bovendien bekend bij de inzittenden van de tankautospuiter. Een van hen kent zelfs nauwkeurig de positie van de meterkast, omdat hij in de ruimte waarin deze zich bevindt, regelmatig aan sportauto's knutselt met de zoon van de eigenaar. De mannen wisselen deze informatie uit, inclusief gegevens over de aanwezigheid van gasflessen en gevaarlijke stoffen. Op deze wijze heeft zich bij de bemanning, inclusief de bevelvoerder, in een vroeg stadium het beeld gevormd van 'een kleine brand in een klein compartiment in het achterste deel van de loods'.

6.2 TWEEDE BEELDVORMING: INFORMATIE VAN DE RAC TIJDENS HET AANRIJDEN

De RAC ontvangt nadere informatie van de dochter van de eigenaar van het bedrijf en geeft deze om 14.15.35 uur aan de TS31-11 door met de woorden: "de achterzijde van de loods staat volledig in brand". De bevelvoerder kan uit deze informatie hebben opgemaakt dat de brand niet meer tot één ruimte beperkt is. In elk geval zal hij het idee van 'zeer kleine brand' (immers meterkast) hebben losgelaten.

6.3 DERDE BEELDVORMING: BEVELVOERDER KRIJGT ZICHT OP DE LOODS TIJDENS HET AANRIJDEN

Tijdens een volgend gesprek meldt de RAC dat zij al meerdere meldingen in ontvangst heeft genomen. De centralist veronderstelt dat 'het wel een uitslaande brand zal zijn'. Meteen daarop, om 14.17.10 uur, krijgt de bevelvoerder voor het eerst zicht op de loods. Hij ziet veel rook, en besluit op de grond daarvan op te schalen naar 'middelbrand'. Het opschalen van de inzet alvorens men ter plaatse komt is, mede gelet op de beperkte informatie, een opmerkelijke stap. Anderzijds ontvangt de bevelvoerder tot twee keer toe signalen die er op duiden dat er meer aan de hand is dan hij aanvankelijk vermoedde. Er ontstond aldus het beeld van een snel groeiende brand. Toen de plotselinge aanblik van een aanzienlijke hoeveelheid rook dat beeld bevestigde aarzelde de bevelvoerder geen moment om de operatie op te schalen.

40 Tijdstippen volgens bijlage 3

Dat er van een aanzienlijke hoeveel rook sprake was bleek enkele momenten later, toen het brandweervoertuig de naast de loods gelegen rotonde op reed. Er was zoveel dichte rook dat de bevelvoerder pas op het allerlaatste moment zicht kreeg op een naderende personenauto. De bevelvoerder instrueerde daarop de RAC de weg af te sluiten voor verkeer.

De bevelvoerder van de TS 31-11 gaf de laatstgenoemde instructie aan de RAC omstreeks één minuut voor het ter plaatse komen (bijlage 3). De conclusie dat de bevelvoerder op dat moment een aanzienlijke uitstoot van rook vaststelde, is te relateren aan de verklaringen van de personeelsleden, klanten en een passant dat de situatie in de loods kort voor aankomst van de brandweer snel verslechterde. Een van de personeelsleden beschreef hoe een nieuwe rookgolf door de nok van het dak rolde. De passant, de laatste persoon die in de loods aanwezig was, sprak van een zeer bedreigende situatie. Meerdere personen hebben genoemd dat vlak voor de aankomst van de brandweer de rook langs de randen van de grote deuropening naar buiten krulde. Gezien de onafhankelijke maar gelijktijdige waarnemingen van heftige rookontwikkeling, enerzijds van de aanrijdende brandweerlieden op de rotonde en anderzijds van de getuigen in de loods, is het aannemelijk dat de beide het gevolg zijn van dezelfde piekfase die de pulserende brand in het magazijn toen doormaakte.

6.4 VIERDE BEELDVORMING: DE TS 31-11 KOMT TER PLAATSE.

Tussen het vertrek uit de brandweerkazerne en de aankomst bij de loods hebben de bevelvoerder en zijn manschappen hun beeld van de brand in opwaartse zin bijgesteld, van een klein brandje in een meterkast tot een brand waarbij de inzet van meerdere eenheden noodzakelijk zou zijn. Ongeveer een minuut voor het ter plaatse komen zagen de bevelvoerder en zijn manschappen hun indruk dat er méér aan de hand was dan een kleine brand, bevestigd door de grote hoeveelheid dichte rook die over de rotonde trok.

Toen de tankautospuiter 31-11 het bedrijfsterrein opreed, aan de voorzijde van loods parkeerde en de brandweerlieden uitstapten, stelden zij hun beeld van de brand opnieuw bij, maar nu in omgekeerde richting. Aan de voorzijde van de loods was in het geheel geen rook te zien. Ook binnen in de loods was weinig opmerkelijks waar te nemen. Staande voor de grote deuropening was er helder zicht tot achterin de loods; er was geen vuur, geen geluid, slechts linksboven achterin (dat is boven het magazijn) was een sliertige rook zichtbaar, van dezelfde bruinachtige kleur als de rook die buiten al was waargenomen. "Nummer 2" van de eenheid gaf de situatie als volgt weer: "Er was niets bijzonders te zien wat kon duiden op een grote brand of brandhaard. Het zicht was goed. Er was niets aan de hand. Voor je gevoel zou je zo de auto naar binnen kunnen rijden om te blussen en weer weg te gaan."

Het vrije zicht in de loods gaf ook de bevelvoerder de indruk dat het bij nader inzien wel meeviel met de brand. Na een kort overleg met zijn manschappen stuurde hij zijn nummers 1 t/m 4 naar binnen. Zelf begon hij met een buitenverkenning aan de rechterzijde van het gebouw. Ruim een minuut later sloeg het noodlot onverwacht toe.

6.5 DE SCHIJNBARE VERSUS DE WERKELIJKE BRANDSITUATIE

In het vorige hoofdstuk is uiteengezet hoe de brand, die zich aanvankelijk heftig ontwikkelde, in de semi-afgesloten ruimte van het magazijn een pulserend karakter aannam. Dit houdt in dat er een afwisseling ontstond van momenten van heftige brandontwikkeling, waarbij het magazijn grote hoeveelheden rookgassen in de loodsruimte deponeerde, en perioden van betrekkelijke rust waarin de productie van onverbrande rookgassen weliswaar doorging, maar er van een stuwende rookontwikkeling geen sprake meer was.

Tussen het moment van ontdekking van de brand en de aankomst van de brandweer deden zich tenminste twee fasen van versnelde brandontwikkeling voor. Beide keren ontvluchtten de aanwezige personeelsleden de loods, beide keren namen zij waar dat er een dreigende rookwolk door de nok van het dak van achteren naar voren rolde.

In de periode tussen de beide brandversnellingen verkeerde de brand in betrekkelijke rust. De personeelsleden en een klant maakten hier gebruik van door de loods opnieuw te betreden om materialen in veiligheid te brengen. De vrouwelijke eigenaar, die in deze fase polshoogte kwam nemen, nam weinig bijzonderheden waar en dacht bij zichzelf "wat een poeha".

De rust bleek schijnbaar, want er volgde een nieuwe fase van versnelde brandontwikkeling, die de aanwezigen opnieuw de loods deed ontvluchten. Een passant die in deze fase in de loods polshoogte kwam nemen, trof een naar zijn zeggen 'uiterst bedreigende situatie' aan. Tegelijkertijd werd door de bevelvoerder van de aanrijdende TS 31-11 buiten het gebouw zoveel rook waargenomen

dat hij de verkeersveiligheid in het geding achtte en de RAC verzocht de weg af te sluiten. Een minuut later, toen de chauffeur van de TS 31-11 zijn voertuig aan de voorzijde van de loods parkeerde, was er opnieuw sprake van een rustig beeld. Van de rook, de even daarvoor nog door de grote deuropening naar buiten krulde, was niets meer te zien. De bevelvoerder en zijn manschappen zijn hierdoor ernstig misleid. Zij verbonden aan de afwezigheid van vuur en (zichtbare) rook de abusieve conclusie dat de brand toch niet zo groot was als zij aanvankelijk dachten. De werkelijke situatie was echter dat de brand slechts in een volgende fase van relatieve rust was gekomen - dat wil zeggen: een tijdelijke rust. Er dreigde echter een groot gevaar dat zeer nabij was: de gehele nok van het dak was gevuld met een tot 4 meter dikke laag brandbaar lucht/rook-gasmengsel, dat elk moment zou kunnen exploderen. Hadden zij om de hoek van de deuropening naar boven gekeken, dan zouden zij het rookpakket hebben waargenomen. Dat hebben zij echter niet gedaan. De brandweerlieden hielden hun blik gericht op de plek waar zich volgens hun informatie de brandhaard zou moeten bevinden, links achterin de loods. Dáár was het te doen, daar was de brand waar zij voor gekomen waren. Omdat de onderkant van de rookgaslaag zich op ongeveer 5 meter hoogte bevond, keken de brandweerlieden zonder het te beseffen onder het rookpakket door en stelden zij vast dat het zicht helder was. Voor de bevelvoerder was dit voldoende om de situatie als veilig te beschouwen. Na zijn bevelsafgifte liepen de vier manschappen de loods in, recht op hun doel af, zonder zich bewust te zijn van het grote gevaar dat letterlijk boven hun hoofd hing.

6.6 DE DODELIJKE VAL

*Hoe heeft het kunnen gebeuren dat de bevelvoerder en zijn manschappen zich zo door de situatie hebben laten misleiden, en dat hun de rookmassa die slechts vijf meter hoog hing niet is opgeval-
len?* Op die vraag is geen eenduidig antwoord te geven. Geheel verschillende factoren hebben een rol gespeeld. Allereerst zijn er enkele omstandigheden te noemen die de optische waarneembaarheid van de rooklaag kunnen hebben beperkt.

1. Vrijdag 9 mei 2008 was een heldere, zonnige dag. De zon stond hoog aan de hemel en scheen recht op de voorzijde van de loods, toen de TS 31-11 daar arriveerde. De deuropening moet zich hebben gemanifesteerd als een groot donker gat, waarin het voor iemand die buiten staat moeilijk moet zijn geweest het interieur van de loods goed te bekijken.
2. De deur van de loods is een overheaddeur van het type dat bij het openen aan de bovenzijde horizontaal naar binnen draait. De brandweerlieden stonden voor de deur in de geopende stand - dat wil zeggen dat de deur boven de deuropening 5 meter naar binnen stak en daar, voor een waarnemer die in de deuropening stond, het directe zicht op de rooklaag ontnam.
3. In het dak van de loods bevonden zich geen lichtvensters. Rook wordt vooral zichtbaar als er licht doorheen schijnt - de deeltjes in rook verspreiden het licht zodat de lichtbundel voor de beschouwer zichtbaar wordt. In de loods in De Punt was dat dus niet het geval.
4. Kenmerkend voor de rustfase waarin de brand zich bevond is dat de stroming in de rookgaslaag stagneert: er treedt geen 'stuwing' meer op. De turbulenties in de rookgaslaag, die nog door het personeel zijn waargenomen bij het verlaten van de loods, zijn verdwenen. Een stagnerende, hooguit zacht golvende rookgaslaag is moeilijker waar te nemen dan een turbulent stromende rookmassa.

Er is dus voldoende reden te veronderstellen dat de rookgaslaag in de loods moeilijk waarneembaar was. Dit geldt althans voor de oppervlakkige beschouwer. Indien de brandweerlieden er actief op hadden gelet, bijvoorbeeld door om de hoek van de deuropening naar boven te kijken, zouden zij het dikke rookpakket hebben waargenomen. Zij hebben dit niet gedaan, waaruit volgt dat zij niet op de aanwezigheid van rook attent waren.

In het operationele brandweervak is het verschijnsel bekend dat de brandweermensen zijn aandacht zo sterk richt op zijn object, een brand, een ongeval of een slachtoffer, dat hij onvoldoende aandacht heeft voor gevaren in de omgeving. Dit is een veel voorkomende bron van ongevallen. Ook in De Punt kan dit verschijnsel een rol hebben gespeeld: de brandweerlieden waren immers al vroegtijdig op de hoogte van de plaats van de brand, namelijk de meterkast waarvan bekend was dat die zich in het magazijn bevond, links achterin de loods. Bij het ter plaatse komen werd die informatie bevestigd door een van de aanwezige politiemensen. Een laatste bevestiging was de sliertige bruine rook die links achterin de loods - en alleen daar - werd waargenomen. Ongetwijfeld zal de blik van de brandweerlieden op die plek achterin de loods gericht zijn geweest en niet op eventuele gevaren in andere delen van het gebouw, die immers ver van de brandhaard verwijderd waren.

Op dit punt komt een andere vraag aan de orde: *in hoeverre geldt 'rook' voor de brandweermensen werkelijk als gevaaraspect?* Zoals eerder uiteengezet weegt de bevelvoerder, alvorens tot een binnenaanval te besluiten, de verwachte opbrengst af tegen de geschatte risico's. Hij zal dus een

korte risico-inventarisatie maken, waarin hij alleen die zaken opneemt die hij ook als risico identificeert. Kent hij 'rook' niet als bron van gevaar, dan valt 'rook' ook niet onder zijn aandacht. Illustratief is in dit verband het moment tijdens de uitruk waarop de bevelvoerder voor de eerste keer zicht kreeg op de brandende loods. De bevelvoerder, die juist op dat moment in gesprek is met de RAC, neemt waar hoe een aanzienlijke hoeveelheid rook uit het gebouw vrijkomt en schaaft de operatie, zonder een moment te aarzelen, op naar 'middelbrand'. De reden is dat de RAC op basis van nagekomen meldingen al enkele keren de suggestie had gegeven dat de brand al een aanzienlijke omvang had aangenomen. De bevelvoerder zag in de rook een bevestiging van het vermoeden van de RAC, vandaar dat hij over de opschaling niet hoefde na te denken. Met andere woorden, de rook was voor hem een indicatie voor de *omvang* van de brand en niet voor het *gevaar* van de brand. Ook het predicaat 'middelbrand' betekent in feite een aanpassing van het in te zetten brandweerpotentieel aan de omvang van de brand. De manschappen in de TS 31-11 volgden dezelfde denklijn als hun bevelvoerder: de grote hoeveelheid rook werd niet gezien als gevaarsaspect, maar beschouwd als signaal dat de brand in omvang was toegenomen. De opschaling naar 'middelbrand' was voor hen een logische stap. Of, zoals een van hen het later verwoordde, dit was geen brand voor één tankautospuut.

De bevelvoerder kwam in communicatie met de RAC nog een keer terug op de rookontwikkeling, namelijk toen de TS 31-11 de naast de loods gelegen rotonde op reed. De hoeveelheid rook bleek toen nog omvangrijker dan het zich op het eerste moment liet aanzien, maar de bevelvoerder zag hierin wederom geen indicatie voor een gevaarlijke brandsituatie. Het gevaar dat hij wel zag had betrekking op de verkeersveiligheid; de bevelvoerder verzocht de RAC dan ook de weg af te laten sluiten. In een later gesprek met de Onderzoeksraad⁴¹ heeft de bevelvoerder bevestigd dat hij de vele rook niet in verband bracht met een bijzondere gevaarszetting van de brand.

Als de TS 31-11 ter plaatse komt, aan de voorzijde van de loods, zien de brandweerlieden nauwelijks rook - buiten in het geheel niet en binnen een onbeduidende hoeveelheid. Terwijl de rook anderhalve minuut eerder nog aanleiding was tot opschaling, gebeurt nu het omgekeerde: de afwezigheid van veel rook roept het beeld op dat het met de omvang van de brand nogal meevalt. De bevelvoerder trekt de opschaling tot 'middelbrand' niet in - dat is procedureel ongebruikelijk - maar hij kiest wel een inzetstrategie die passend is bij een 'kleine brand', namelijk een binnenaanval, uitgevoerd door één aanvalsploeg die, gewapend met een hogedrukstraal, de brandhaard opspoort en blust. De positieve opbrengst van deze aanpak is de bevelvoerder duidelijk: een snelle blussing betekent behoud van het gebouw en beperking van de brandschade. De afwezigheid van risico's voor zijn personeel is de bevelvoerder eveneens duidelijk: er is geen sprake van instortingsgevaar, er is geen hitte waarneembaar die kan duiden op een naderende flashover, en er is geen gesloten deur die bij opening een backdraft zou kunnen veroorzaken. Integendeel, de deur staat uitnodigend open.

Dat de grote rookgasmassa die zich onder de nok van het dak heeft verzameld de bevelvoerder ontgaat, komt doordat hij er niet actief op heeft gelet. Hij kent rook namelijk niet als risico. De bevelvoerder noch zijn manschappen zijn voldoende op de hoogte van een intrinsiek gevaar van rook, namelijk dat deze in een bepaalde samenstelling kan ontbranden. Het fenomeen rookgasexplosie, waarbij rook die niet heet hoeft te zijn en zich niet achter een gesloten deur hoeft te bevinden, toch tot explosieve ontbranding komt, is bij de brandweerlieden niet of nauwelijks bekend.

Het was een navrante situatie dat op het terrein rond de loods meerdere personen liepen die op de hoogte waren van de bedreigende situatie in de loods, en die de brandweerlieden daarvoor zouden hebben kunnen waarschuwen. Uit het feit dat de bevelvoerder bij geen van hen (behalve een politiemann) informatie heeft ingewonnen blijkt dat het beeld van de brand hem duidelijk was en dat hij zeker van zijn zaak was. Als de leidinggevende zijn beeld van de situatie compleet heeft is méér informatie niet nodig - er moet immers voortvarend worden opgetreden.

Hebben de vier brandweerlieden die een en een kwart minuut voor de rookgasexplosie naar binnen gingen, tijdens hun verblijf in de loods de rookgaslaag onder het dak wél opgemerkt? Deze vraag valt niet met zekerheid te beantwoorden. 'Nummer 2', de enige van de vier die het ongeval overleefde, heeft hier geen herinnering aan. Dat is begrijpelijk aangezien de slang die hij met zich mee trok weldra vast bleef zitten en hij maar kort in gezelschap van zijn drie collega's is gebleven. Het lijkt echter wel aannemelijk dat de nummers "1", "3" en "4" de rookmassa, die slechts 3 meter boven hun hoofd hing in een 55 meter lange ruimte, op enig moment zal zijn opgevallen. Toch was dit voor hen geen aanleiding de binnenaanval af te breken en naar buiten te gaan. Ook zij herkennen de rookmassa in de nok van het dak niet als een levensbedreigende omstandigheid.

De vaststelling dat de betrokken brandweerlieden een grote hoeveelheid rook niet zien als een indicatie van gevaar en dat bij het maken van een risico-inschatting geen aandacht is voor de aanwe-

41 Gesprek op de uitrukpost Eelde, 11 februari 2009.

zigheid van rook, werpt de vraag op over welke kennis de brandweerlieden beschikten ten aanzien van de brandbaarheid van rookgassen, en wat zij tijdens hun opleiding geleerd hebben over rookgasexplosies en andere vormen van plotselinge branduitbreiding, die behoren tot de belangrijkste veiligheidsrisico's bij in pandige brandbestrijding. Hiertoe heeft de Raad in het volgende hoofdstuk een inventarisatie gemaakt van de leerstof, oefenstof en andere leermiddelen waarmee de brandweer kennis over deze onderwerpen tot zich neemt.

7 WAT LEERT DE BRANDWEER OP HET GEBIED VAN PLOTSELINGE BRANDUITBREIDING?

7.1 INLEIDING

In het vorige hoofdstuk is geconcludeerd dat de getroffen brandweereenheid de brandende loods heeft betreden zonder notie te hebben van het gevaar waaraan zij zichzelf blootstelde. De brandweerlieden hebben de rookgasmassa die onder het dak van de loods hing niet opgemerkt en waren ook niet doordrongen van het feit dat zo'n rookgasmassa, ook zonder dat sprake is van een hoge temperatuur of een verandering in het stromingspatroon, tot explosieve ontbranding kan komen. Deze conclusie brengt de Raad tot de vervolgvraag wat de brandweer van Tynaarlo, en de Nederlandse brandweer in het algemeen, aan kennis beschikbaar heeft omtrent verschijnselen van plotselinge branduitbreiding.

7.2 DE GEMEENTE TYNAARLO

Als werkgever is de gemeente Tynaarlo verplicht haar personeel "doeltreffend in te lichten over de te verrichten werkzaamheden en de daaraan verbonden risico's" (Arbowet, artikel 8, lid 1). Ten aanzien van de brandweer wordt deze bepaling opgevat in termen van opleiden en oefenen, met speciale aandacht voor de veiligheid van het operationele optreden. Daarnaast is het Besluit brandweerpersoneel 1991 van kracht, dat stelt dat elke brandweerfunctionaris moet zijn opgeleid overeenkomstig de rang die hij bekleedt.

De gemeente Tynaarlo heeft in dit opzicht naar behoren gehandeld. Besluiten van het College van B&W tot aanstelling en bevordering van brandweerpersoneel zijn pas in werking getreden nadat betrokkenen aan de diploma-eisen hadden voldaan. Twee leden van de getroffen brandweerploeg waren zelfs hoger opgeleid dan voor de functie van brandwacht die zij uitoefenden tijdens de inzet in De Punt.

Anders dan aan opleidingen zijn aan oefeningen voor de brandweer geen wettelijke eisen gesteld. Wel bestaat er de Leidraad Oefenen, die op te vatten is als landelijke standaard voor het oefenen. De brandweer van Tynaarlo heeft de Leidraad Oefenen toegepast. Speciaal voor de bevelvoerders organiseert de gemeente Tynaarlo jaarlijks de bijscholingscursus Veiligheid bij Repressief Optreden. Ook de bevelvoerder van de getroffen brandweerploeg heeft aan deze bijscholingscursus deelgenomen.

Ten slotte heeft de gemeente Tynaarlo een risico-inventarisatie voor haar brandweerorganisatie opgesteld, en in het daarop gebaseerde plan van aanpak elementen van bijscholing en oefening opgenomen.

Samenvattend kan gesteld dat de gemeente Tynaarlo voor wat betreft de opleiding en oefening van haar brandweerpersoneel tegemoet is gekomen aan zowel de wettelijke eisen als aan de informele, binnen de branche gebruikte richtlijnen. Tekortkomingen in de vak kennis van de betrokken brandweerlieden zijn dan ook niet te herleiden naar onvoldoende opleiding, maar naar de *inhoud* van de opleidingen die zij genoten hebben. Deze opleidingsinhoud is schriftelijk vastgelegd in een groot aantal leermodulen en publicaties, die landelijk worden gebruikt. Het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid *Nibra* (NIFV)⁴² is hiervan de belangrijkste uitgever.

7.3 LANDELIJKE LEERSTOF VOOR DE BRANDWEER

In het verleden had het ministerie van BZK een belangrijke inhoudelijke stem in de totstandkoming van 'brandweerbeleid'. Later is het ministerie het steeds minder als zijn rol gaan zien om inhoudelijke bemoeienis te hebben met het brandweerveld. In plaats daarvan concentreert het zich op zijn kerntaken en laat steeds meer inhoud en uitvoering aan het veld over. De brandweeropleidingen zijn hiervan een goed voorbeeld: de minister van BZK stelt zich verantwoordelijk voor het opleidingsstelsel als geheel, maar stelt daarbij uitsluitend kaders vast in de vorm van examenreglementen. De invulling van deze kaders, ofwel de zorg voor de leerinhoud van de brandweeropleidingen, heeft de minister in de jaren 90 van de afgelopen eeuw neergelegd bij het Nibra (later NIFV). Deze taakuitvoering is wettelijk vastgelegd door wijziging van de Brandweerwet 1985. Opvallend daarbij is dat slechts de zorg voor de officiersopleiding als wettelijke taak van het NIFV omschreven staat; alle andere opleidingen zijn als *toegestane* taken benoemd. Het maken en onderhouden van

42 Voorheen het Nederlands Instituut voor Brandweer en Rampenbestrijding (Nibra)

leerstof voor de brandweeropleidingen is voor het NIFV dus niet verplicht. Toch voert het NIFV deze taken uit, maar de consequentie van de status van toegestane taken is dat hiervoor geen structurele financiering geregeld is.

In de leermiddelen van het NIFV is onderscheid te maken in leerstof, die deel uitmaakt van de modulaire opleidingsstructuur van de brandweer en die opleidt tot de verplichte rijksexamens, en overige publicaties die geen deel uitmaken van de modulaire opleidingsstructuur en die de brandweer dan ook niet gehouden is tot zich te nemen. In het vervolg van dit rapport spreekt de Raad over *reguliere leerstof* als het gaat om leerboeken die horen bij de verplichte modules (bijlage 5), ter onderscheid van de overige publicaties die niet gerelateerd zijn aan de modulaire opleidingsstructuur.

De inhoud van de reguliere leerstof stemt het NIFV af op de kaderstellende examenreglementen, uitgegeven door het Nederlands Bureau Brandweereexamens (Nbbe), in opdracht van de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK). Het ontwikkelen en uitgeven van de overige publicaties is een taak die het NIFV veelal uitvoert op eigen initiatief.

Dit hoofdstuk geeft weer welke informatie over plotselinge branduitbreiding in de diverse leerboeken en publicaties is terug te vinden en welke brandweerfunctionarissen van deze informatie kennis nemen.

7.4 REGULIERE LEERSTOF

De brandweer kent een modulaire opleidingsstructuur. De leermodulen zijn in een matrix gerangschikt naar rang en taak/functie (zie bijlage 5). De verplichting van de leermodulen is voorgescreven in het Besluit Brandweerpersoneel, dat bepaalt dat elke brandweerfunctionaris moet zijn opgeleid en geëxamineerd op het niveau van de rang die hij bekleedt. Echter, niet elke brandweerrang (daarvan zijn er 17) is gekoppeld aan een opleidingsniveau. Dat geldt wel voor de rangen van brandwacht (BWT), brandwacht 1e klasse (BWT1), onderbrandmeester (OBM), brandmeester (BM), adjunct-hoofdbrandmeester (AHBM), hoofdbrandmeester (HBM) en commandeur (CDR). Deze rangen zijn vervolgens weer gerelateerd aan operationele functies, volgens onderstaande tabel.

Ranggroep	Rang	Operationele functie
	commandeur (CDR)	
Officier	hoofdbrandmeester (HBM)	(hoofd)officier van dienst
	adjunct-hoofdbrandmeester (AHBM)	(OvD/HOvD)
Onderofficier	brandmeester (BM)	-
	onderbrandmeester (OBM) *	bevelvoerder
	hoofdbrandwacht (HBT)	
Manschapp	brandwacht 1e klasse (BWT1)	manschap
	brandwacht (BWT) *	

Tabel 2 Opleidingsniveau's brandweer. Asterisks geven niveau's aan waarin kennis over plotselinge branduitbreiding deel uitmaakt van de leerinhoud

Bij de rangen van AHBM en HBM zijn in 2005 de vaste modulepakketten vervangen door "competentiegerichte opleidingen", de zogenaamde leergangen brandweermanagement. Hiertoe behoren de opleidingen tot officier van dienst (OvD) en tot hoofdofficier van dienst (HOvD). Eind 2008 heeft het NIFV ook functiegerichte leerboeken voor manschappen en bevelvoerders op de markt gebracht.

7.5 KENNIS OVER PLOTSELINGE BRANDUITBREIDING IN DE REGULIERE LEERSTOF

De minister van Binnenlandse Zaken stelt in de examenreglementen eisen aan de inhoud van alle rijksexamens voor de brandweer⁴³. De reglementen zijn daarmee indirect bepalend voor de inhoud van de leerstof - de examenkandidaat moet immers met de daaruit verkregen kennis het examen kunnen afleggen. De reglementen zijn echter globaal geformuleerd en stellen geen specifieke eisen aan kennis op het gebied van plotselinge branduitbreiding. Ook ten aanzien van de binnenaanval

43 Artikel 15 van de Brandweerwet 1985

stellen de examenreglementen geen eisen. Dat betekent feitelijk dat alle kennis op dit terrein is ontwikkeld op initiatief van het brandweerveld (inclusief Nibra/NIFV), zonder dat de Rijksoverheid daar op heeft gestuurd.

Het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid *Nibra* (NIFV) heeft op verzoek van de Onderzoeksraad de informatie over plotselinge branduitbreiding, zoals deze in de leerstof en leerboeken te vinden is, geïnventariseerd (zie bijlage 7).

Een opvallend resultaat van de inventarisatie is dat de officiersmodulen geen informatie over plotselinge branduitbreiding bevatten, althans niets wat niet ook al in de lagere modulen is opgenomen. De consequentie hiervan is dat de OvD's en HOvD's, die de regie in handen hebben van grote en complexe brandbestrijdingsoperaties, niet meer kennis van plotselinge branduitbreiding in hun opleiding hebben meegekregen dan degenen aan wie zij leiding geven.

In de twee lagere operationele niveaus, brandwacht/manschap en onderbrandmeester/bevelvoerder is wel informatie over plotselinge branduitbreiding opgenomen. Dat is echter niet altijd zo geweest. Voor de onderbrandmeester/bevelvoerder verschenen de eerste uitgaven van leerstof waarin aandacht was voor verschijnselen van plotselinge branduitbreiding in 2001. In eerdere edities komt het onderwerp niet of uiterst summier aan de orde. Voor de brandwacht verscheen de eerste substantiële lesstof over plotselinge branduitbreiding pas in 2003. Alle brandweerfunctionarissen die vóór die tijd hun opleiding hebben genoten - dat zijn op dit moment de meeste - hebben daarin dus geen substantiële theoretische kennis over deze verschijnselen meegekregen.

De leermodule *Brandwacht Repressie*⁴⁴ behandelt in enkele pagina's twee vormen van plotselinge branduitbreiding, *flashover* en *backdraft*. De module legt geen verband tussen de twee verschijnselen, maar noemt wel enkele differentiële kenmerken zoals een gaswolk bovenin de ruimte met een snel stijgende temperatuur bij een *flashover*, en kolkende rookvorming, aanslag op de ramen en fluitende geluiden bij een *backdraft*. Naast de *flashover* noemt de leermodule nog het verschijnsel *rollover*, dat aan een *flashover* vooraf zou kunnen gaan. De module volgt niet de definities die in de internationale literatuur, met name van de NFPA⁴⁵, in zwang zijn. Hoewel de paragraaf rijkelijk is voorzien van foto's en tekeningen van brandende woonkamers, lijkt het voor de lezer geen gemakkelijke opgave de diverse verschijnselen in de praktijk te herkennen en van elkaar te onderscheiden. Zeker voor beginnende kandidaten op het niveau van brandwacht is dit lesmateriaal verwarrend en moeilijk te doorgronden.

De module Brandwacht Repressie noemt in de paragraaf De gevaren van rook wel dat rook branduitbreiding kan veroorzaken. De brandbaarheid van rook wordt echter niet nader uitgewerkt.

De leermodule *Onderbrandmeester Repressie*⁴⁶, bedoeld voor aankomende bevelvoerders, is aanzienlijk dikker, maar heeft niet veel méér ruimte gereserveerd voor het onderwerp plotselinge branduitbreiding dan de module Brandwacht Repressie. Ook deze module behandelt de fenomenen *flashover* en *backdraft*. De overzichtelijkheid is verbeterd doordat in een tabel de kenmerken en de verschillen tussen de twee verschijnselen zijn opgenomen. Volgens de bijgaande tekst kan globaal worden gesteld dat een *flashover* ontstaat door een opbouw van de temperatuur terwijl een *backdraft* ontstaat door de toevoeging van zuurstof. Ook in deze module worden de twee verschijnselen niet geplaatst in een samenhangende context. Ten opzichte van Brandwacht Repressie heeft de module Onderbrandmeester Repressie echter aan duidelijkheid gewonnen. De verwarrende *rollover* is uit de tekst verdwenen. Daar staat tegenover dat deze module geen afzonderlijke paragraaf bevat over de gevaren van rook.

Zoals reeds gesteld bevatten alle hogere modulen, die bestemd zijn voor het leidinggevende kader van de brandweer, geen extra kennis over verschijnselen van plotselinge branduitbreiding, noch over de bestrijding ervan. Brandweerofficieren die bij middelgrote en grote branden het commando op zich nemen, hebben op dit punt dus geen meerwaarde boven degenen aan wie zij leiding geven.

7.6 KENNIS OVER PLOTSELINGE BRANDUITBREIDING IN OVERIGE LEERBOEKEN

Vanaf de eeuwwisseling geeft het Nibra enkele nieuwe leerboeken uit, die meer informatie bevatten over verschijnselen van plotselinge branduitbreiding dan de reguliere leerstof die gerelateerd is aan de modulaire opleidingsstructuur.

In 1999 verschijnt *Flashover* en *backdraft*, een toevoeging op de reguliere leerstof voor het opera-

44 Nibra, 10^e druk, 2003

45 National Fire Protection Association

46 Nibra 7^e druk, 2002

tionele niveau van bevelvoerder (onderbrandmeester). Er is met name meer aandacht besteed aan de repressieve bestrijdingsmogelijkheden. De verschijnselen flashover en backdraft worden voor het eerst in een samenhangende context geplaatst.

In 2002 volgt *Repressieve ventilatie*. Deze publicatie besteedt nog meer aandacht aan repressieve bestrijdingstechnieken, waaronder die van de geforceerde ventilatie waarmee rook uit een brandobject kan worden verdreven. De auteurs noemen verhoging van de veiligheid als een van de voordelen van ventilatie. Merkwaardig is dat afzonderlijke paragrafen handelen over 'de afvoer van rook' en 'de afvoer van brandgassen', alsof het hier om twee verschillende producten zou gaan. Op dit punt schiet de publicatie in duidelijkheid te kort. Het onduidelijke begrip rollover doet opnieuw zijn intrede.

In 2005 brengt het Nibra het leerboek *Brandverloop* op de markt. Deze publicatie besteedt voor het eerst ruime aandacht aan de rol van rook c.q. brandgassen aan het brandproces. De rookgasexplosie wordt min of meer beschreven onder de titel 'backdraft in een andere ruimte' en als 'koude backdraft'. Het is verwarrend dat deze terminologie niet aansluit bij de (internationale) literatuur op dit gebied.

Eind 2005 verschijnt het pakket *Veilig repressief optreden*, bedoeld als een bijscholingscursus voor bevelvoerders. Zoals blijkt uit de titel wordt in deze uitgave ruimschoots aandacht besteed aan de risico's van het repressief optreden. Verschijnselen van plotselinge branduitbreiding zijn echter wederom beperkt tot flashover en backdraft. De rookgasexplosie ontbreekt. Indicatoren die wijzen op een naderende flashover of backdraft zijn opgenomen in een overzichtelijk schema. Voor de bevelvoerder is dat schema een bruikbaar hulpmiddel, maar gebruik als 'afvinklijstje' kan leiden tot de onterechte conclusie dat de kans op plotselinge branduitbreiding afwezig is.

In 2008 verschijnt een versie van *Veilig repressief optreden* die bedoeld is voor officieren van dienst (OvD's). Op het gebied van plotselinge branduitbreiding voegt deze niets toe aan de versie voor bevelvoerders.

Tenslotte verschijnt in 2008 *Een nieuwe kijk op straalpijpvoering*. Dit is een vervolg op *Brandverloop*, waaraan een flink deel bestrijdingstechniek is toegevoegd. Een apart hoofdstuk handelt over veiligheid en effectiviteit van de binnenaanval. Twee procedures worden hierin erg belangrijk genoemd: de deurprocedure en de temperatuurcheck. Nadrukkelijk wijzen de auteurs er op dat *het openen van de deur misschien wel het meest kritische moment is van de binnenaanval*. Hoewel deze stelling op zichzelf juist mag zijn, zou de oppervlakkige lezer er uit kunnen begrijpen dat een binnenaanval in een gebouw waarvan de deur al wijd open staat, niet al te veel om het lijf heeft.

Samenvattend kan gesteld dat deze leerboeken weliswaar niet in alle opzichten adequate informatie verschaffen, maar dat deze informatie toch meer omvat dan de summiere paragrafen over plotselinge branduitbreiding die in de reguliere modulaire leerstof zijn opgenomen. De gebruikte begrippen zijn echter verwarrend en sluiten niet aan bij internationaal gehanteerde standaards zoals ISO⁴⁷, NFPA⁴⁸ of FRS⁴⁹.

De inhoud van de 'overige leerboeken' strekt dus verder dan die van de reguliere leerboeken die opleiden tot de verplichte examens, maar daar staat tegenover dat de verspreiding van de eerste categorie beperkt is. Uit verkoopcijfers van het NIFV, opvolger van het Nibra en uitgever van de leerboeken, komt het patroon naar voren dat in het jaar van verschijnen ongeveer 200 tot 350 exemplaren van een leerboek worden verkocht, met 750 exemplaren van de publicatie 'brandverloop' als gunstige uitzondering. Overigens is het NIFV zelf een van de grootste afnemers van deze boeken. Het tweede jaar van uitgifte halveren de verkoopcijfers grosso modo; in de navolgende jaren vinden slechts enkele tientallen exemplaren hun weg naar de klant.

Op het totaal van bijna 30.000 Nederlandse brandweermensen tekenen deze verkoopcijfers schraal af. Het NIFV plaatste daarbij de kanttekening dat een aantal leerboeken wordt afgenomen door brandweerinstructeurs die ze gebruiken bij hun lessen en trainingen, zodat toch nog een deel van de kennis via mondelinge overdracht bij de doelgroep terecht komt. Daarnaast bestaat het vermoeden dat het in brandweerkringen niet ongebruikelijk is om publicaties met het kopieerapparaat te vermenigvuldigen, zodat de werkelijke verspreiding groter is dan uit de verkoopcijfers valt af te leiden.

47 International Organisation for Standardisation

48 National Fire Protection Organisation (USA)

49 Fire Research Station (UK)

7.7 ONGEBRUIKTE BRONNEN: INTERNATIONALE LITERATUUR

De gesignaleerde tekortkomingen in zowel de reguliere leermodulen als in de overige leerboeken wijzen op een gebrekkige of ontbrekende aansluiting op de internationale literatuur op het vakgebied. In landen als Zweden, Engeland en Nieuw Zeeland is uitstekende literatuur verschenen op het gebied van branddynamica, binnenbrand en plotselinge branduitbreiding, inclusief rookgasexplosies⁵⁰. Overigens merkt de Raad daarbij op dat ook in veel andere Europese landen de informatie uit de literatuur niet of onvoldoende is verwerkt in de leerboeken van de brandweer. Een duidelijke uitzondering is Zweden, waar een succesvolle samenwerking plaatsvindt tussen universiteiten en kennis- en opleidingsinstituten van de brandweer. Internationale koepelorganisaties van de brandweer, zoals FEU⁵¹ of EFSCA⁵², zouden veel winst kunnen boeken door beschikbare kennis over de deelnemende landen te verspreiden.

7.8 ONGEBRUIKTE BRONNEN: EMPIRIE

In 2004 heeft de Inspectie Openbare Orde en Veiligheid (IOOV) in twee rapporten⁵³ geconcludeerd dat de brandweer veel meer kan en moet leren van eigen optreden en dat kennis meer en breder moet worden gedeeld. De aanbevelingen richten zich onder meer op het bewust leren van (eigen) ongevallen en het ontwikkelen van goede en toegankelijke beschrijvingen en documentatie van brandweerongevallen (casuïstiek) ter ondersteuning van een snelle verspreiding van belangrijke lessen. In 2006 heeft ook de Onderzoeksraad, naar aanleiding van een discotheekbrand in Amsterdam⁵⁴, de gemeenten aanbevolen structureel onderzoek te doen naar branden, met de bedoeling om daarvan te leren.

Ondanks deze aanbevelingen blijkt dat er sprake is van beperkt aantal typen ongeval (plotselinge branduitbreiding, instorting, verdrinking bij duik oefening) dat zich bij herhaling voordoet. Klaarblijkelijk worden de resultaten van ongevalonderzoek niet zodanig geïncorporeerd in de opleidingen en oefeningen van het brandweerpersoneel dat dit heeft geleid tot de gewenste gevaarherkenning en het bijbehorende veilig gedrag. Er vinden onvoldoende systematische registraties en evaluaties van ongevallen plaats, en resultaten van evaluaties die wel plaatsvinden worden niet landelijk gedeeld.

7.9 SAMENVATTENDE CONCLUSIES

De reguliere leerstof waaruit de brandweer zijn kennis betreft biedt slechts summiere informatie over de verschillende vormen van plotselinge branduitbreiding. Het verschijnsel rookgasexplosie zoals dat in De Punt heeft plaatsgevonden is in de reguliere leerstof niet beschreven. Hogere operationele leidinggevers leren niets méér over plotselinge branduitbreiding dan manschappen en bevelvoerders.

Extra informatie over plotselinge branduitbreiding is wel te vinden in enkele niet-verplichte leerboeken die het NIFV de afgelopen jaren heeft uitgegeven, al sluiten deze niet aan bij de internationale literatuur op dit gebied. De oplagecijfers van deze documenten zijn echter laag en doen vermoeden dat de daarin opgenomen informatie het grootste deel van het brandweerveld nauwelijks bereikt.

De leerstof ontvangt onvoldoende invoer van nieuwe kennis, zowel uit internationale literatuur als uit systematische evaluaties van branden en ongevallen.

Rookgasexplosies en andere vormen van plotselinge branduitbreiding vormen, in combinatie met de in Nederland veel toegepaste binnenaanval, een hoofdoorzaak van ernstige ongevallen onder brandweerpersoneel. Brandweermensen kunnen zich alleen tegen dit gevaar beschermen als zij er kennis van hebben en de verschijnselen begrijpen. De Raad constateert dan ook met zorg dat de summiere en onvolledige behandeling van dit onderwerp in de reguliere leerstof zijn directe weerslag heeft op de arbeidsveiligheid van de brandweer.

50 Bijvoorbeeld Lars-Göran Bengtsson - Enclosure Fires. Räddnings Verket (2001); Paul Grimwood - Euro Firefighter (2008); B.J. Sutherland - Smoke explosions. Fire Engineering Research Report 99/15 (1999)

51 Federation of the European Union Fire Officer Associations

52 European Fire Services Colleges Associations

53 Veiligheidsbewustzijn bij brandweerpersoneel (IOOV, 2004) en Vakbekwaamheid brandweer (IOOV, 2004)

54 Brand disco Kingdom Venue, 15 mei 2005 te Amsterdam

8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

8.1 CONCLUSIES

1. Bij de brand in De Punt zijn drie brandweerlieden om het leven gekomen, doordat een grote hoeveelheid brandbare rookgassen, die zich in het gebouw had verzameld en die door de brandweer niet is waargenomen, plotseling tot explosieve ontbranding kwam. De drie zijn door de rookgasexplosie verrast en konden vervolgens niet meer uit het brandende gebouw ontsnappen.
2. De rookgasexplosie is verklaarbaar door een combinatie van factoren, waaronder de aanwezigheid van een grote hoeveelheid brandbaar materiaal in de ruimte waar de brand ontstond, de relatieve geslotenheid van die ruimte en de ruimtelijke indeling van het gebouw, waardoor de rookgassen konden accumuleren in een andere ruimte dan daar waar de brand was.
3. De betrokken brandweerlieden waren niet bekend met het fenomeen rookgasexplosie en daardoor niet in staat signalen te herkennen dat het verschijnsel zich voor kan doen. Op basis van de kennis waarover de bevelvoerder en zijn manschappen wél beschikten konden zij onmogelijk op de plotselinge branduitbreiding anticiperen.
4. De leerstof waaruit het brandweerpersoneel zijn kennis betreft biedt slechts summiere informatie over verschijnselen van plotselinge branduitbreiding. Het verschijnsel rookgasexplosie zoals dat in De Punt heeft plaatsgevonden is in de reguliere leerstof niet beschreven. Hogere operationeel leidinggevenden leren niets méér over plotselinge branduitbreiding dan de manschappen en bevelvoerders. Er zijn uitgaven verschenen die meer informatie bieden over plotselinge branduitbreiding dan de reguliere leerboeken, maar deze sluiten niet aan bij de internationaal gehanteerde standaards op dit gebied. Bovendien blijkt deze informatie het brandweerveld nauwelijks te bereiken.
5. De brandweer is voor haar kennisontwikkeling te weinig ontvankelijk voor impulsen van buitenaf. Wetenschap, onderzoek en internationale literatuur spelen bij de kennisontwikkeling van de brandweer geen rol van betekenis. In het opleidingspakket van de brandweer ontbreken daardoor kenniselementen die buiten de brandweer wél aanwezig zijn.
6. De brandweer maakt voor haar kennisontwikkeling te weinig gebruik van ervaringsgegevens uit de praktijk. Er vindt geen systematische registratie en evaluatie plaats van branden en ongevallen. Informatie die wel beschikbaar komt wordt onvoldoende gedeeld.

8.2 AANBEVELINGEN

Opmerking vooraf:

De Raad heeft kennis genomen van het voornemen van de minister van BZK (brief aan Tweede Kamer 3 juni 2009) om bovenregionale taken op het gebied van brandweezorg in handen te geven van een nieuw op te richten ondersteuningsorganisatie, en deze onder verantwoordelijkheid te stellen van de gezamenlijke veiligheidsregio's, c.q. het Veiligheidsberaad.

De Raad merkt daarbij op dat zodra er daadwerkelijk sprake is van overdracht van verantwoordelijkheden, de onderstaande aanbevelingen die nu gericht zijn aan de minister van BZK, vanzelfsprekend ook bestemd zijn voor de nieuwe verantwoordelijke partij.

De Raad is op de hoogte van het programma Lerend Vermogen Brandweer en van de voorgenomen voorschriften ten aanzien van de kwaliteitszorg in de veiligheidsregio's. Onderstaande aanbevelingen vormen daarop een aanvulling.

Aanbevelingen aan de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

1. Zorg voor een doelmatige verspreiding van nieuwe kennis op het gebied van plotselinge branduitbreiding, waaronder het verschijnsel rookgasexplosie, door deze te verwerken in de leer- en oefenstof van de brandweer.
2. Zorg voor aansluiting van de leerinhoud van de brandweeropleidingen, in het bijzonder met betrekking tot de veiligheid van het repressief optreden, op de internationale vakliteratuur.
3. Verbeter de kennisontwikkeling van de brandweer en vergroot daarin de aandacht voor veiligheid, door te zorgen voor een systematische, centrale registratie en evaluatie van branden en ongevallen en de daaruit voortkomende leerpunten op doelmatige wijze in de leer- en oefenstof van de brandweer te verwerken.
4. Formuleer de leerdoelen in de examenreglementen zodanig dat deze eenduidig, richtinggevend en inspirerend zijn voor alle partijen die bij de vormgeving en uitvoering van het brandweeronderwijs zijn betrokken.

Aanbeveling aan de Vereniging van Nederlandse Gemeenten:

5. Geef, vooruitlopend op aanpassing van de leer- en oefenstof van de brandweer op het gebied van plotselinge branduitbreiding in het algemeen en rookgasexplosies in het bijzonder, aan uw leden bekendheid met de gevaren van deze verschijnselen en de omstandigheden waarin zij zich kunnen voordoen.

Bestuursorganen aan wie een aanbeveling is gericht dienen een standpunt ten aanzien van de opvolging van deze aanbeveling binnen een half jaar na verschijning van deze rapportage aan de betrokken minister kenbaar te maken. Niet-bestuursorganen of personen aan wie een aanbeveling is gericht dienen hun standpunt ten aanzien van de opvolging van de aanbeveling binnen een jaar kenbaar te maken aan de betrokken minister. Een afschrift van deze reactie dient gelijktijdig aan de voorzitter van de Onderzoeksraad voor Veiligheid en de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties verstuurd te worden.

BIJLAGE 1 ONDERZOEKSVERANTWOORDING

Melding en onderzoek Onderzoeksraad

De Onderzoeksraad voor Veiligheid kent een breed werkterrein en is vrij in de keuze, afgezien van enkele wettelijke onderzoeksverplichtingen, om naar eigen inzicht en methodiek ongevallen te onderzoeken. De Onderzoeksraad beoogt feitelijke oorzaken van ongevallen op te sporen en eventuele daaraan verbonden structurele veiligheidstekorten te achterhalen.

De Onderzoeksraad heeft op 9 mei 2008 via de media vernomen van de brand en de drie brandweerlieden die daarbij om het leven zijn gekomen. De volgende morgen hebben onderzoekers van de Raad het brandobject aan een eerste inspectie onderworpen en is algemene informatie over het ongeval opgevraagd bij de Regionale Politie Drenthe. In de drie navolgende weken is, in samenwerking met het Laboratorium voor Aanwending der Brandstoffen en Warmte-overdracht van de Universiteit van Gent (B), nader onderzoek aan het brandobject uitgevoerd en zijn vraaggelijken gevoerd met diverse getuigen. Hieronder bevonden zich leden van de brandweer Tynaarlo, met name de overlevenden van de eerste brandweereenheid van post Eelde, leden van de Regionale politie Drenthe, eigenaars en medewerkers van het getroffen watersportbedrijf en overige getuigen die tijdens de brand op het bedrijfsterrein aanwezig waren of daar toevallig passeerden. Enkele van laatstgenoemde getuigen hebben zich op eigen initiatief bij de Onderzoeksraad gemeld.

Naast zelf vergaarde informatie heeft de Raad onderzoeksmateriaal ontvangen van het Openbaar Ministerie en van de Coördinatiegroep Onderzoeken, die de Gemeente Tynaarlo naar aanleiding van het ongeval heeft ingesteld.

Uit een voorlopige analyse van de aldus verkregen informatie is de Raad duidelijk geworden dat een plotselinge, heftige branduitbreiding aan de dood van de drie brandweerlieden is voorafgegaan. Deze plotselinge branduitbreiding is door de brandweerlieden niet voorzien. Voorts is de Raad gebleken dat betrokkenen ook achteraf over de oorzaak van de plotselinge branduitbreiding in het duister tasten. Voor de Onderzoeksraad was dit voldoende reden te besluiten de brand in De Punt aan een volledig onderzoek te onderwerpen.

Overige onderzoeken

Naast de Onderzoeksraad voor Veiligheid hebben ook enkele andere instanties onderzoek gedaan naar het ongeval. In opdracht van de gemeente Tynaarlo heeft een commissie onder leiding van de Amsterdamse hoogleraar Helsloot een onderzoek uitgevoerd naar de brand en het optreden van de gemeentelijke brandweer. De Arbeidsinspectie Groningen heeft een onderzoek gedaan naar de rol van de gemeente en die van haar brandweer in het kader van de Arbeidsomstandighedenwet. Het Openbaar Ministerie voert een - oktober 2009 nog lopend - onderzoek uit naar eventuele strafbare feiten, gerelateerd aan het ontstaan van de brand. De Inspectie VROM heeft onderzoek gedaan naar de verlening en handhaving van bouw- en milieuvergunning van het bedrijfsgebouw in De Punt. Het adviesbureau DGMR heeft, naar aanleiding van de rapportage van de Commissie Helsloot, onderzoek gedaan naar de rol van bouwelementen van de loods in het ontstaan van de plotselinge branduitbreiding.

Interne organisatie

Het projectteam bestond uit de volgende personen:

dr. P.J.J.M. Verhallen	projectleider/onderzoeker
mw. drs. T.M.H. van der Velden	onderzoeker
mw. drs. E.J. Willeboordse	analist

Daarnaast hebben de volgende personen een bijdrage geleverd aan het project:

mw. drs. S.H. Akbar
W. Boutkan
drs. M.F. Jager
mw. drs. S. Pijnse van der Aa
mw. dr. S.M.W. van Rossenberg

Het projectteam is ondersteund door een begeleidingscommissie die bestond uit externe deskundigen en twee raadsleden. Deze begeleidingscommissie ondersteunde tevens het onderzoek van de Raad naar een ongeval met een brandweerdrukker in Terneuzen (12 maart 2008), dat ongeveer gelijktijdig met het onderzoek naar de brand in De Punt is uitgevoerd.

De begeleidingscommissie was als volgt samengesteld:

mw. mr. A.H. Brouwer-Korf	(voorzitter)
mr. J.A. Hulsenbek	(lid Onderzoeksraad, eerdere deel onderzoek)
dr. ir. J.P. Visser	(lid Onderzoeksraad, latere deel onderzoek)
ing. H.A.G. Kruise	
dr. ir. P. Verlaan	
drs. M.T.W. Gaastra	
dr. R.A. van Hulst	
prof. dr. A.K.W. Gaillard	
B.A.J. Mes	
D.W. de Cloe	

Voor het onderzoek aan het brandobject, de vraaggesprekken met de brandweerlieden en getuigen, en het verzamelen van schriftelijke informatie heeft het projectteam gebruik gemaakt van coördinerende activiteiten van de Coördinatiegroep Onderzoeken van de gemeente Tynaarlo.

Ondersteuning en advisering

De Raad heeft voor het onderzoek gebruik gemaakt van deskundig advies en ondersteuning door volgende instanties:

- **Laboratorium voor Aanwending der Brandstoffen en Warmte-overdracht, afdeling Brandveiligheid, van de Universiteit van Gent, België.**

Dit laboratorium is gelieerd aan Warringtonfiregent NV.

Het laboratorium heeft een reconstructie van de brand gemaakt op basis van onderzoek aan het brandobject, aangevuld met gegevens uit interviews, geluidsopnamen van de Regionale alarmcentrale, videobeelden en fotomateriaal. In bijlage 4 van dit rapport zijn de hypothesen opgenomen die door het laboratorium zijn opgesteld en getoetst, om tot de uiteindelijke reconstructie van de brand te komen. Dit deel van het onderzoek is uitgevoerd door dr. ir. B. Sette en prof. dr. ir. P. Vandevelde.

- **Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid Nibra (NIFV).**

Het NIFV heeft een inventarisatie gemaakt van de kennis waarover de brandweer beschikt op het gebied van verschijnselen van plotselinge branduitbreiding, voor zover deze is vastgelegd in leer- en oefenmateriaal.

Dit deel van het onderzoek is uitgevoerd onder leiding van mw. dr. ir. M.G. Duyvis.

BIJLAGE 2 REACTIES OP INZAGE

In de Rijkswet Onderzoeksraad voor Veiligheid staat opgenomen dat betrokkenen gedurende 30 dagen in de gelegenheid worden gesteld om op de bevindingen in een concept rapport van de Raad schriftelijk te reageren. Hierbij kunnen betrokkenen eventuele feitelijke onjuistheden aangegeven die de Raad in het definitieve rapport kan herstellen.

Het conceptrapport (zonder beschouwing en aanbevelingen) is na een positief advies van de begeleidingscommissie en na goedkeuring van de Raad op 21 april 2009 ter beoordeling op feitelijke (on)juistheden voorgelegd aan het NIFV, de gemeente Tynaarlo, de NVBR, de IOOV, het ministerie van BZK en het Nbbe. De Onderzoeksraad heeft de ontvangen reacties, voor zover relevant, verwerkt in het definitieve eindrapport. Omdat de Raad in laatste instantie enkele beschouwende delen ten aanzien van het brandweeropleidingsstelsel uit het conceptrapport heeft verwijderd, is een aantal inzagereacties niet langer relevant. De reacties waarvoor dit niet geldt en die toch niet door de Raad zijn overgenomen, worden in deze bijlage genoemd en voorzien van de reden waarom de Onderzoeksraad het rapport op deze punten niet heeft aangepast.

Reactie van het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid Nibra (NIFV)

- Volgens het NIFV spreekt de Raad ten onrechte over verplichte en niet-verplichte leerstof. Het NIFV stelt dat er slechts sprake is van verplichte modules, waarvoor kandidaten de verplichte examens moeten afleggen. Door te spreken over verplichte leerstof, door het NIFV geproduceerd, voelt het NIFV zich ten onrechte verantwoordelijk gesteld voor de gebeurtenis in De Punt.

Reactie Onderzoeksraad: de stelling van het NIFV is juist, er is geen verplichte leerstof, een kandidaat mag zelf weten waar hij de kennis van betreft om het examen af te leggen. Daar waar in het conceptrapport stond 'verplichte leerstof' heeft de Raad dit gewijzigd in 'de leerstof bij de verplichte modules' of 'de reguliere leerstof'.

De Raad merkt hierbij op dat in de praktijk het brandweerveld de boeken van het NIFV wel degelijk als verplichte leerstof beschouwt - er is immers niets anders beschikbaar.

- Het NIFV stelt dat het rapport onvoldoende aandacht besteedt aan oefening en bijscholing van het brandweerpersoneel, aangezien dit vanuit de Arbowet een verantwoordelijkheid van de gemeente is.

Reactie Onderzoeksraad: uit de Arbowet volgt inderdaad dat de gemeente als werkgever moet voorzien in de voorbereiding van haar werknemers op de functie die zij uitoefenen. De Raad heeft dan ook in het rapport vermeld wat de gemeente Tynaarlo aan activiteiten heeft ontplooid op het gebied van oefening en bijscholing van haar brandweer (hoofdstuk 7). Tegelijkertijd valt niet zonder meer te zeggen of de gemeente daarmee aan de Arbowet voldoet. Deze biedt slechts een kader. Voor het invullen daarvan ontbreekt een normering, dus ook de mogelijkheid tot toetsing. Slechts aan de brandweeropleidingen zijn eisen gesteld, en in dat opzicht heeft de gemeente Tynaarlo haar zaken op orde.

De tweede reden dat de Raad de oefening en training niet diepgaand heeft onderzocht, is dat op het ontwikkelen van vaardigheden het opdoen van theoretische kennis vooraf dient te gaan. Zo is het bijvoorbeeld onmogelijk om doelmatig te oefenen in het omgaan met plotselinge branduitbreiding, indien men deze verschijnselen niet kent en niet begrijpt. Zelfs al had de brandweer van Tynaarlo al haar tijd aan het oefenen besteed, dan nog was het ongeval gebeurd, omdat men de rookgasexplosie en de daarbij behorende context van brandverschijnselen niet herkende.

- Het rapport noemt in hoofdstuk 6 de omstandigheden die de optische waarneembaarheid van de rook beperkt kunnen hebben. Het NIFV stelt dat deze omstandigheden het onwaarschijnlijk maken dat, ook al hadden de manschappen beschikt over voldoende kennis, er een goede waarneming mogelijk zou zijn geweest. Volgens het NIFV kan de vraag dan opnieuw gesteld worden: beschikten zij wel of niet over voldoende kennis?

Reactie Onderzoeksraad: De genoemde omstandigheden veroorzaakten een beperking van de *directe* zichtbaarheid van de rook. Dat neemt niet weg dat de rook wel degelijk waarneembaar was, namelijk door om de hoek van de deur omhoog te kijken. De Raad volgt de redenering dat, indien de brandweerlieden voldoende kennis hadden gehad van de mogelijkheid dat de rook explosief kan ontbranden, zij actief op dit gevaarsaspect hadden gelet en de rook zouden hebben waargenomen. De Raad heeft deze zienswijze in hoofdstuk 6 uiteengezet.

- Het NIFV citeert uit hoofdstuk 7:
 “Een opvallend resultaat van de inventarisatie is dat de officiersmodulen geen informatie over plotselinge branduitbreiding bevatten.”
 Het NIFV vraagt zich af waarom dit opvallend genoemd wordt. Juist de manschappen en bevelvoerders moeten in staat zijn deze basiskennis toe te passen. De OvD en zeker de HOvD komen volgens het NIFV niet dichtbij genoeg om het brandverloop gedetailleerd te kunnen interpreteren. Daarnaast is er over plotselinge branduitbreiding niet meer te vertellen dan wat er ook aan manschappen en bevelvoerders wordt meegegeven.

Reactie Onderzoeksraad: De Raad vindt het in de rede liggen dat modulen van hogere rangen ook een hoger cognitief niveau debiteren. Het tegendeel is echter het geval.

De Raad is het niet eens met de stelling van het NIFV dat de (H)OvD te veel afstand heeft tot de brand om het brandverloop te kunnen interpreteren. Zoals elke operationeel leidinggevende weet is het, voor het verkrijgen van een goed overzicht van de situatie, juist noodzakelijk enige afstand te nemen. De Raad acht het bij uitstek een taak van de OvD of HOvD om een zo goed mogelijk beeld te vormen van het brandverloop. Alleen als de leidinggevende begrijpt hoe een brand zich ontwikkelt, is hij in staat deze effectief en op een veilige manier te bestrijden.

De Raad is het evenmin eens met de stelling van het NIFV dat er over plotselinge branduitbreiding niet meer te vertellen is dan wat er aan manschappen en bevelvoerders wordt meegegeven. Zoals het rapport vermeldt acht de Raad de informatie die de leerstof over dit onderwerp biedt, uiterst summier en ontoereikend om de brandweerlieden op een veilige uitoefening van hun taak voor te bereiden.

- Het rapport vermeldt in hoofdstuk 7 over de leermodule *Onderbrandmeester Repressie*:
 “Ook in deze module worden de twee verschijnselen (flashover en backdraft) niet behandeld in een samenhangende context.”
 Het NIFV vraagt zich af op welke context de Raad doelt.

Reactie Onderzoeksraad: met de context bedoelt de Raad de samenhang van fysische en chemische processen waar flashover en backdraft beide een gevolg van zijn. Een voorbeeld van een publicatie waarin flashover, backdraft en rookgasexplosie in een samenhangende context zijn beschreven, is “*Enclosure fires*” van de Zweedse auteur Lars Göran Bengtsson. Naar opvatting van de Raad is het plaatsen van verschijnselen in hun samenhang, zeker in een leerboek, bevorderlijk voor de goede begripsvorming.

- Het NIFV is het niet eens met een opmerking die de Raad plaatst bij de publicatie *Brandverloop*, waarin de volgens de Raad onjuiste suggestie wordt gelegd dat ‘rook’ en ‘brandgassen’ twee verschillende producten zijn. Volgens het NIFV is dat wel degelijk het geval. Het NIFV stelt dat de verbrandingsproducten van een brand bestaan uit brandgassen en (nog) niet verbrande roetdeeltjes. De roetdeeltjes zijn zichtbaar en noemen we rook. De brandgassen zijn niet zichtbaar en noemen we dan ook geen rook. Ze zijn echter vaak wel het gevaarlijkst, aldus het NIFV.

Reactie Onderzoeksraad: De Raad volgt de definitie van de NFPA (921-3.3.137). Rook is een melange van vaste en vloeibare deeltjes en gassen, afgegeven door materiaal dat pyrolyse of verbranding ondergaat, met een hoeveelheid bijgemengde lucht. Brandgassen zijn volgens deze definitie een component van rook en niet een afzonderlijke substantie.

- Volgens het NIFV stelt de Raad in hoofdstuk 7 dat de in de publicatie *Een nieuwe kijk op straalpijpvoering* beschreven deurprocedure tot de conclusie zou kunnen leiden dat een binnenaanval bij een gebouw met een geopende deur altijd veilig is. Het NIFV merkt daarbij op dat dit nergens staat.

Het NIFV wijst er voorts op dat ook de temperatuurcheck een onderdeel is van het stappenplan voor een veilige en effectieve binnenaanval, die direct bij binnenkomst moet worden uitgevoerd. Voor zover het NIFV bekend, is dat in De Punt niet gedaan.

Reactie Onderzoeksraad: Het genoemde citaat is onvolledig weergegeven. De Raad citeert uit de publicatie van het NIFV het volgende: “Het openen van de deur is misschien wel het meest kritische moment van de binnenaanval”. De Raad stelt daarop dat de oppervlakkige lezer zou kunnen veronderstellen dat bij een gebouw met een openstaande deur, aangezien de meest kritische stap niet genomen hoeft te worden, het risico betrekkelijk klein is.

Ten aanzien van de genoemde temperatuurcheck merkt de Raad op dat deze eveneens tot de indruk zou kunnen leiden dat een negatief resultaat van deze check (rookgassen niet heet) betekent dat er weinig of geen gevaar is. Zoals de Raad in het rapport heeft uiteengezet, kunnen ook rookgassen die niet heet zijn, explosief ontbranden. Het gehalte aan onverbrande componenten en

de mengverhouding met lucht zijn belangrijkere factoren die de explosiviteit van rook bepalen dan de temperatuur.

- Volgens het NIFV wekt de Raad in het laatste deel van hoofdstuk 7 de indruk dat de leerstof de enige bron van kennis is voor de brandweermensen. Het NIFV wijst op de beschikbaarheid van vakbladen, Internetsites, Internetfora en internationale vakliteratuur. Daarnaast wijst het NIFV op eigen publicaties als Veilig repressief optreden voor bevelvoerders.

Reactie Onderzoeksraad: de Raad is op de hoogte van de door het NIFV genoemde informatiedragers en heeft deze ook in het rapport vermeld. Het belangrijkste bezwaar van de Raad betreft niet de inhoud van deze informatie, maar het feit dat het brandweerveld niet verplicht is deze tot zich te nemen, en dat er dus geen enkele garantie is dat de kennis van het brandweerpersoneel uitstijgt boven de leerinhoud van de verplichte modules.

Reactie van de gemeente Tynaarlo

- De gemeente merkt op dat de Raad in hoofdstuk 1 schrijft dat de Commissie Helsloot niet aangeeft dat de sterke rookontwikkeling die de brandweerlieden tijdens het aanrijden hebben waargenomen, ook als risico-indicatie herkend had moeten worden. De gemeente leest in het rapport Helsloot echter dat de brandweerlieden het rookbeeld wel degelijk als gevaarlijk interpreteerden.

Reactie Onderzoeksraad: De Commissie Helsloot schrijft dat de brandweerploeg de zichtbare rook tijdens het aanrijden als gevaar opvatte (p. 12), derhalve de afwezigheid van rook als afwezigheid van gevaar (p. 15). De Raad is dit niet met de commissie eens. De brandweerlieden zagen de rook als indicatie voor de omvang van de brand en als bedreiging voor de verkeersveiligheid, maar niet als indicatie van een gevaarlijke brandsituatie. In een afzonderlijk gesprek met de bevelvoerder, gehouden op 11 februari 2009, heeft de Raad deze opvatting geverifieerd.

Reactie van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK).

- BZK wijst er op dat diverse aspecten van het brandweeroptreden niet of nauwelijks worden geanalyseerd, zoals procedures, materieel (portofoon leek defect te zijn), veiligheidsmaatregelen (bijvoorbeeld om een goede terugtocht van ingezet personeel te garanderen) en informatievoorziening (is de bevelvoerder tijdig in kennis gesteld van alle relevante informatie?). Volgens BZK gaan hierdoor wellicht waardevolle leerpunten van dit ongeval verloren en komt de focus eenzijdig op het onderwijs en het onderwijsstelsel te liggen.

Reactie Onderzoeksraad: Het is juist dat de wijze van optreden van de betrokken brandweereenheid op een aantal punten afweek van wat gebruikelijk is; ook waren er technische mankementen. Naast de door BZK genoemde afwijkingen noemt de Raad ook het uitrukken met meer dan zes personen op een voertuig, het uitrukken van een tweede voertuig met extra personeel dat zich bij de eerste uitruksterkte voegt, het opkomen van personeel op eigen gelegenheid en met eigen voertuig en tenslotte de inzet van een uit vier personen bestaande aanvalsploeg. De Raad heeft al deze afwijkingen in de reconstructie van de toedracht opgenomen, maar niet in de analyse uitgewerkt. De reden hiervan ligt in de door de Raad gevolgde methode van ongevalsonderzoek: de Raad identificeert oorzaken of waarschijnlijke oorzaken van een ongeval, onderzoekt vervolgens de achtergronden van die oorzaken en gaat na of er sprake is van structurele veiligheidstekorten. Gevonden feiten die geen oorzakelijk verband houden met het ongeval, vallen op deze wijze vanzelf buiten het kader van het onderzoek. De Raad onderkent dat ook non-causale feiten wellicht tot waardevolle leerpunten te herleiden zijn. Echter, een onderzoek dat alle mogelijke leerpunten in beschouwing neemt, krijgt de vorm van een evaluatie. Hoe waardevol die ook kan zijn, de Raad richt zich op de oorzaken van het ongeval, omdat daar de sleutel ligt tot het voorkomen van vergelijkbare ongevallen in de toekomst.

Reactie van de Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding (NVBR)

- De NVBR wijst er op dat de waarneming van enkele klanten en een passant, zoals geformuleerd in hoofdstuk 5, niet consistent lijkt met de waarnemingen van de brandweerlieden. De NVBR vraagt zich af of het hier een onzorgvuldige formulering betreft of, indien dit niet het geval is, waarom de Onderzoeksraad niet expliciet melding maakt van deze inconsistentie in waarnemingen. Dit gezien het belang van de vraag hoe het heeft kunnen gebeuren dat de bevelvoerder zich zo heeft laten misleiden dat hij de rookmassa niet ziet.

Reactie Onderzoeksraad: Naar het oordeel van de Raad gaat het hier niet om een inconsistentie in waarnemingen. Alle getuigenverklaringen bijeengenomen, inclusief die van de brandweer, leveren het beeld van een alternerend brandverloop waarin fasen van heftige brandontwikkeling met turbulente uitstoot van rook afwisselen met perioden van betrekkelijke rust. De Raad interpreteert

dit beeld als een pulserende brand, een gevolg van een beperkte toetreding van verse lucht in de brandruimte (het magazijn).

De brandweer heeft de pech gehad dat zij juist arriveerde op het moment dat de brand in een rustige fase was gekomen. Daardoor was de rook, die even daarvoor nog door de grote deuropening naar buiten krulde, aan de voorzijde van het gebouw niet meer te zien. De bevelvoerder had dus geen direct zicht op de rook en heeft daardoor de grote rookmassa die zich wel degelijk onder het dak van de loods bevond, niet opgemerkt.

De Raad heeft het model van de pulserende brand, en de daarin passende verklaringen van de getuigen en de brandweer, uiteengezet in paragraaf 5.4 (analyse brandverloop).

- De NVBR citeert uit hoofdstuk 6 dat de Raad het aannemelijk acht dat de brandweerlieden gedurende hun verblijf in de loods (tussen het moment van naar binnen gaan en de rookgasexplosie) op enig moment de rookgaslaag zal zijn opgevallen. De NVBR vraagt zich af hoe deze veronderstelling zich verhoudt tot de daaraan voorafgaande uitleg dat de brandweermensen zijn aandacht zo sterk op zijn object (de brand) richt dat hij onvoldoende aandacht heeft voor gevaren in de omgeving.

Reactie Raad: De Raad is tot de schatting gekomen (zie ook bijlage 3, tijdlijn) dat de drie mannen één minuut en tien seconden in de loods waren toen de rookgasexplosie zich voltrok, en dat de rookmassa zich vóór de explosie drie meter boven hun hoofd bevond, in een 55 meter lange ruimte. Ook al was hun waarneming min of meer beperkt, dan nog is het mogelijk dat zij gedurende de ruime minuut van hun aanwezigheid in de loods de zeer nabije, zeer grote rookmassa gezien hebben. Uiteraard valt niet te achterhalen wat de drie mannen in werkelijkheid hebben waargenomen. De Raad meent echter de onzekerheid hierover in voldoende mate te hebben aangegeven.

- Uit het zelfde hoofdstuk citeert de NVBR:
"Het is slechts duidelijk dat *a/s* de drie latere slachtoffers de rookgaslaag hebben opgemerkt, deze voor hen geen aanleiding was de binnenaanval af te breken en naar buiten te gaan. Ook zij herkenden de rookmassa in de nok van het dak niet als een levensbedreigende omstandigheid."
De NVBR stelt dat deze 'als-dan-relatie' niet valt te verifiëren, aangezien de slachtoffers niet meer leven. Formuleren in termen van 'het is duidelijk dat als, dan...' is daarom niet juist.

Reactie Onderzoeksraad: Het valt niet meer na te gaan wat de slachtoffers hebben waargenomen, noch wat zij hebben gedacht. Het staat wel vast dat zij niet naar buiten zijn gegaan - hun lichamen zijn immers in de loods gevonden. De bewering "er was voor hen geen aanleiding de binnenaanval af te breken en naar buiten te gaan" is dus in alle gevallen waar, dus ook na een gestelde restrictie ("...als zij de rookgaslaag hebben opgemerkt") De door de NVBR geciteerde zin is dus logisch en juist.

- De NVBR merkt op dat kennisverspreiding alléén niet voldoende is om tot lerend vermogen en vervolgens tot veilig gedrag te komen.

Reactie Onderzoeksraad: De Raad deelt dit standpunt. Er is veel meer nodig dan kennis: oefenen, het ontwikkelen van vaardigheden, het opdoen van ervaring, het delen van ervaring, her- en bijscholing, et cetera. De Raad is echter ook van mening dat kennis *voorwaardelijk* is om doelmatig en veilig te kunnen handelen. Om bij het voorbeeld van De Punt te blijven: zelfs als de brandweerlieden uiterst ervaren en door en door geoefend waren geweest, dan nog hadden zij onmogelijk op de rookgasexplosie kunnen anticiperen, omdat zij geen kennis hadden van het verschijnsel. De brandweerlieden wisten niet dat, ook al staat de deur wijd open en ook al is er geen hitte, er toch nog rook kan zijn die kan explosief kan ontbranden.

BIJLAGE 3 TIJDLIJN

Het berichtenverkeer van en naar de Regionale Alarmcentrale (RAC) te Assen is geregistreerd en voorzien van tijdlabele. Deze log (tabel 3) vormt de basis voor de reconstructie van de tijdlijn, waarin de achtereenvolgende gebeurtenissen aan de tijd zijn gerelateerd.

1	14.09:04 ⁵⁵	RAC ⁵⁶ Groningen ontvangt brandmelding van een van de eigenaars ⁵⁷
2	14.09:25	RAC Groningen geeft brandmelding door aan RAC Drenthe
3	14.10:30	RAC Drenthe alarmeert brandweerpost Eelde
4	14.14:38	TS 31-11 ⁵⁸ rukt uit. RAC aan TS 31-11: "brand in meterkast bij firma B."
5	14.14:58	dochter van eigenaars geeft tweede melding: "Achterste deel loods staat in brand. Er is heel veel rook."
6	14.15:35	RAC aan TS 31-11: "achterzijde loods volledig in brand"
7	14.16:16	melding omwonende aan RAC: "Hier tegenover ons is een dikke brand"
8	14.16:44	RAC opent gesprek met aanrijdende TS 31-11. RAC geeft informatie over waterwinning.
9	14.17:10	TS 31-11 bij naderen loods: "Ik heb zicht op het gebouw, ik zie de rook al. Ik maak middelbrand"
10	14.17:37	TS 31-11 bij naderen loods: "De weg moet afgesloten worden... de rook gaat dwars over de weg heen... hele slechte rook..."
12	14.20:45	RAC roept TS 31-11 op. Geen reactie
13	14.21:42	TS 31-11 aan RAC: "Het loopt helemaal uit de hand. Ik ben eigen mensen kwijt."

Tabel 3: berichtenverkeer regionale alarmcentrale Assen

Enkele belangrijke gebeurtenissen zijn niet direct vanuit de log van de RAC in de tijd te plaatsen. Langs verschillende wegen zijn de tijdstippen waarop deze gebeurtenissen plaatsvonden echter wel te schatten. De gebeurtenissen zijn:

- de ontdekking van de brand;
- de eerste versnelde brandontwikkeling
- de tweede versnelde brandontwikkeling
- het ter plaatse komen van tankautospuut TS 31-11
- het binnengaan van de loods
- de plotselinge branduitbreiding
- het uitgeput raken van de ademluchtvoorraad van de slachtoffers

1. DE ONTDEKKING VAN DE BRAND

De brand werd op enig moment ontdekt door de eerste medewerker van het bedrijf. Deze sommeerde zijn collega (de tweede medewerker) de brandweer te bellen. De tweede medewerker gaf aan die oproep gehoor, niet door zelf te bellen maar door de eigenaar te waarschuwen die zich in de woning bevond. De eigenaar maakte vervolgens om 14.09:04 uur telefonisch contact met de meldkamer in Groningen (tabel 3).

Uit de getuigenverklaringen is duidelijk geworden dat de tweede medewerker niet onmiddellijk de loods heeft verlaten om de eigenaar te waarschuwen. Hij wist de eigenaar namelijk te vertellen dat de eerste medewerker probeerde de brand te blussen en moet daar dus tenminste enige ogenblikken naar hebben staan kijken. Daar staat tegenover dat een andere getuige, die zich buiten op het bedrijfsterrein bevond, verklaarde dat de tweede medewerker zich met grote spoed naar het woonhuis begaf. Deze getuige maakte daaruit op dat er iets bijzonders aan de hand was.

55 De klok van de meldkamer in Groningen liep 4 seconden achter op die van de meldkamer in Assen. In de tabel is dit gecorrigeerd. Alle tijden zoals vermeld in de tabel zijn die volgens de klok van de meldkamer in Assen.

56 RAC: Regionale alarmcentrale

57 Tynaarlo is een Drentse gemeente, maar heeft het Groningse kengetal 050. Meldingen vanaf een vast toestel komen daardoor bij de meldkamer in Groningen terecht, in plaats van die in Assen.

58 TS 31-11: eerste voertuig van Eelde

De afstand die de tweede medewerker aflegde van de deur van het magazijn tot in het woonhuis van de eigenaar, bedraagt 150 meter. Bij een loopsnelheid van 10 km/h (gematigde looppas) zou de tweede medewerker deze afstand in 54 seconden hebben afgelegd. De tweede medewerker heeft echter op zijn weg naar de eigenaar ook nog een deur (van het woonhuis) moeten openen. Een redelijke schatting is daarom dat hij er een minuut over heeft gedaan om de eigenaar te bereiken.

Overige schattingen van het tijdsverloop tussen de ontdekking van de brand en het contact met de RAC Groningen:

Tweede medewerker ziet toe hoe eerste medewerker bluspoging doet:	20 sec.
Tweede medewerker rent naar eigenaar:	60 sec.
Tweede medewerker brengt eigenaar op de hoogte	20 sec.
Eigenaar belt brandweer	20 sec.

Tussen de ontdekking van de brand en de telefonische melding zijn dan totaal 2 minuten verstreken. Dat betekent dat de brand omstreeks 14.07:04 is ontdekt.

Om geen nauwkeurigheid te suggereren die er niet is wordt **de ontdekking van de brand** hier geplaatst op het afgeronde tijdstip **14.07 uur**.

2. TWEE FASEN VAN VERSNELDE BRANDONTWIKKELING

Uit de verklaringen van de medewerkers van het watersportbedrijf, die in de loods aanwezig waren, valt op te maken dat de brand vóór de aankomst van de brandweer twee keer een versnelde ontwikkeling doormaakte. Twee keer namen de medewerkers waar dat een rookgolf door de nok van het dak rolde. Beide keren vonden de medewerkers de situatie zodanig bedreigend dat zij de loods verlieten.

De eerste rookgolf deed zich voor nadat de eerste medewerker een vergeefse bluspoging had gedaan en nadat hij op zijn intenties om een tweede bluspoging te doen, was teruggekomen.

De tweede rookgolf deed zich volgens de medewerkers voor kort voor de aankomst van de brandweer. Toen de brandweer ter plaatse was, waren er geen personen meer in de loods aanwezig.

Het is aannemelijk dat de rookgolven *in* de loods correspondeerden met de uitstoot van rook die *buiten* de loods door diverse getuigen werd waargenomen. Deze rook werd volgens enkele getuigen door de kieren van het dak naar buiten geperst.

Aldus kan het de eerste rookgolf geweest zijn die de dochter van de eigenaars er toe bracht om om 14.14:58 uur de brandweer te bellen, met onder meer de mededeling dat er "heel veel rook" was.

De tweede rookgolf werd behalve door de medewerkers ook gemeld door een passant die in de loods polshoogte ging nemen en door een klant die op het bedrijfsterrein aanwezig was. Al deze getuigen verklaarden dat deze gebeurtenis plaatsvond kort voor de aankomst van de brandweer. De rookgolf is dan ook met waarschijnlijkheid te relateren aan de waarneming van de grote hoeveelheid rook die de bevelvoerder er tijdens het aanrijden toe bracht om op te schalen naar 'middelbrand' (14.17:10 uur).

Tussen de beide fasen van versnelde brandontwikkeling was het brandbeeld, zowel binnen als buiten de loods, relatief rustig. De personeelsleden en een klant maakten hier gebruik van door de loods opnieuw te betreden om materialen in veiligheid te brengen. De eigenaar, die in deze fase polshoogte kwam nemen, nam weinig bijzonderheden waar en dacht bij zichzelf "wat een poeha".

Tijdstip van de eerste versnelde brandontwikkeling

Nadat de tweede medewerker de eigenaar had verzocht de brandweer (1-1-2) te bellen is deze terug gerend om zich bij zijn collega's te voegen die zich nog steeds in de loods ophielden, in de omgeving van het magazijn. Daarna is de tweede medewerker nog via de nabijgelegen deur in de rechter zijgevel naar buiten gegaan, nam daar waar dat er rook onder het dak uit kwam, en ging langs dezelfde weg naar binnen om dat tegen zijn collega's te zeggen. Daarna hebben de drie medewerkers de loods verlaten, terwijl er "een gigantische rookwolk door de nok van de loods dreef".

Een inschatting van de tijdsduur van deze acties:

Tweede medewerker loopt naar zijn collega's in de loods, na de eigenaar te hebben gewaarschuwd:	60 sec
Tweede medewerker bevestigt aan zijn collega's dat de brandweer is gebeld:	15 sec
Tweede medewerker loopt via zijdeur (25 m afstand) naar buiten:	20 sec
Tweede medewerker neemt buiten rook waar:	15 sec
Tweede medewerker loopt via zijdeur weer naar binnen:	20 sec
Tweede medewerker voegt zich weer bij collega's en vertelt waarneming:	15 sec.

Tussen het moment dat de tweede medewerker de eigenaar de brandweer liet bellen en het moment dat hij zich voor de laatste keer bij zijn collega's voegde, alvorens zij gezamenlijk de loods verlieten, zijn dus *minimaal* 2 minuten en 25 sec. verlopen.

Dit wil zeggen dat de eerste versnelde brandontwikkeling zich later dan 14.11:29 uur, afgerond 14.11:30 uur moet hebben voorgedaan.

Om 14.14:58 uur had de dochter van de eigenaars telefonisch contact met de RAC in Assen, waar- bij zij (onder meer) meldde dat er heel veel rook was. Rekening houdend met een minuut reactie- tijd (de tijd tussen de waarneming van de dochter en haar telefonisch contact met de brandweer) moet de eerste versnelde brandontwikkeling zich eerder dan 14.14 uur hebben voorgedaan.

Het eindresultaat van deze schatting is dat de **eerste versnelde brandontwikkeling** zich tussen **14.11:30 uur en 14.14 uur** heeft voorgedaan.

Tijdstip van de tweede versnelde brandontwikkeling

Alle getuigen, zowel binnen als buiten de loods, maken gewag van een tweede versnelde brandont- wikkeling kort voor de aankomst van de brandweer. Binnen het gebouw ervaren de medewerkers, een klant en een passant een bedreigende of zelfs een uiterst bedreigende situatie, terwijl aan- wezig op het bedrijfsterrein de rook door de grote deuropening naar buiten zien krullen. Op het moment dat de brandweer ter plaatse komt is er van deze verschijnselen echter niets meer te zien.

De bevelvoerder van de eerste brandweereenheid neemt al aanrijdende om 14.17:10 uur zoveel rook waar dat hij in contact met de RAC de inzet opschaalt. 27 seconden later, als hij de loods dichter benaderd is, ziet de bevelvoerder zoveel rook over de weg trekken dat hij om reden van verkeersveiligheid de weg laat afsluiten.

Het is onwaarschijnlijk dat de massale uitstoot van rook al vóór 14.17:10 uur aan de gang was. Als er al eerder veel rookontwikkeling was, zou de bevelvoerder deze ook eerder hebben opge- merkt. De rook dreef namelijk over de luchthaven Eelde (het vliegverkeer is daar wegens de rook enige tijd stilgelegd) en vanaf de weg van Eelde naar de Punt heeft men vrij zicht over het gehele luchthaventerrein. Het is dus waarschijnlijk dat de tweede versnelde brandontwikkeling kort voor 14.17:10 uur, afgerond 14.17 uur, begonnen is.

Het eindresultaat van deze schatting is dat de **tweede versnelde brandontwikkeling** rond **14.17 uur** is aangevangen, zeker tot 14.17:37 uur voortduurde, maar bij aankomst van de brand- weer (**14.18:30 uur**, zie onder) **achter de rug** was.

3. DE AANKOMST VAN DE BRANDWEER

De bevelvoerder van de eerste brandweereenheid heeft zich niet bij de RAC ter plaatse gemeld. Kort voor aankomst had hij echter nog radiocontact met de centrale; vanuit dit gegeven is een schatting te maken op welk moment de TS 31-11 aan de voorzijde van de loods arriveerde.

Om 14.17:37 uur meldde de bevelvoerder van de eerste brandweereenheid dat de rook dwars over de weg trok en dat de weg daarom afgesloten moest worden. De TS 31-11 reed op dat moment de naast de loods gelegen rotonde op en had nog slechts 200 meter te gaan tot de opstelplaats aan de voorzijde van de loods. Binnen die 200 meter moest het voertuig optrekken vanaf de rotonde, afremmen om een scherpe draai te maken om op het bedrijfsterrein te komen, vervolgens weer optrekken, afremmen en tot stilstand komen op de plaats van aankomst bij de voorzijde van de loods. De gemiddelde snelheid zal op dit korte traject niet hoog geweest zijn - bij een veronder- steld gemiddelde van 12 km/h heeft het voertuig er vanaf de rotonde één minuut over gedaan om ter plaatse te komen.

Het korte tijdsbestek van een minuut tussen de waarneming van de van de grote hoeveelheid rook op de rotonde en de afwezigheid van (zichtbare) rook bij het ter plaatse komen van het brandweer- voertuig, correspondeert met de meervoudige getuigenverklaring dat direct voor de aankomst van

de brandweer van een bedreigende brandontwikkeling sprake was. In de herinnering van enkele getuigen, waaronder die van de eerste medewerker, viel de waarneming van de rook die door de grote deuropening naar buiten krulde, zelfs samen met de aankomst van de brandweer.

Op grond van het bovenstaande is de schatting van het moment van **aankomst van de brandweer** omstreeks **14.18:37 uur**. Om de suggestie van nauwkeurigheid te vermijden is dit tijdstip afgerond op 14.18:30 uur.

4. HET BINNENGAAN VAN DE LOODS

Tussen het moment van aankomst en het betreden van de loods verrichten de brandweerlieden een aantal noodzakelijke handelingen. Zij begeven zich uit het voertuig, nemen de omgeving in zich op, de bevelvoerder wint informatie in (bij een politieman). De chauffeur/pompbediener stelt zijn pomp in werking, het laadgedeelte van het voertuig wordt geopend voor het uitnemen van benodigde apparatuur (warmtebeeldcamera) en de hogedrukslangleiding wordt van de haspel gerold. De mannen maken hun persoonlijke uitrustingen inzetgereed. De bevelvoerder maakt zijn inzetplan en geeft, na kort overleg, zijn bevelen af. Tenslotte sluiten de manschappen, vóór het naar binnen gaan, hun ademluchtautomaten aan op hun ademluchtmaskers.

Het aantal handelingen dat verricht moet worden is dus groot, maar kan snel worden uitgevoerd. Er zijn bovendien aanwijzingen dat in dit geval tamelijk doortastend werd opgetreden. Men was op bekend terrein. Uit een getuigenverklaring bleek dat manschap 'Nummer 2', die na het betreden van de loods terugkeerde omdat zijn slang vast zat, mopperde 'dat het hem allemaal te snel ging'. Dit mede overwegende is het aannemelijk dat de brandweerploeg vanaf het moment van aankomst niet meer dan een minuut heeft gebruikt alvorens de binnenaanval in te zetten.

Vanuit deze aanname zijn de brandweerlieden naar schatting **omstreeks 14.19:30 uur de loods binnengegaan**.

5. DE PLOTSELINGE BRANDUITBREIDING

Voor de gebeurtenissen die volgden op de aankomst van de brandweer zijn gegevens te ontleen aan de logs van de ademluchtapparatuur (Bodyguard) van de drie omgekomen brandweerlieden (tabel 4).

De gegevens van tabel 4 zijn als volgt te interpreteren.

De eerste kolom vermeldt de druk in de ademluchtcilinders bij aanvang van de inzet. Hieruit blijkt dat de cilinders, die geschikt zijn voor een vuldruk van 300 bar, alle naar behoren waren gevuld.

De tweede kolom vermeldt het tijdstip $t(0)$ waarop de apparatuur het eerste luchtverbruik registreert. Dit komt overeen met het moment waarop de gebruiker zijn ademluchtautomaat op zijn ademluchtmasker aansluit. Deze handeling vindt plaats onmiddellijk vóór het betreden van het brandobject.

De derde kolom geeft het moment $t(1)$ aan waarop de apparatuur een plotselinge temperatuurstijging registreert. Vóór dit moment wordt een constante temperatuur van 23°C gemeten; na dit moment registreert de apparatuur een doorlopende stijging tot boven de 60°C . De Onderzoeksraad interpreteert deze temperatuurstijging als een gevolg van de plotselinge branduitbreiding.

Overigens meet de apparatuur niet de omgevingstemperatuur, maar de inwendige temperatuur van de Bodyguard. De gemeten waarde is bij benadering gelijk aan de gevoels temperatuur van de gebruiker.

De vierde kolom geeft het moment $t(2)$ aan waarop de drie brandweerlieden de ademluchtvoorraad in hun cilinders hebben opgebruikt.

De vijfde kolom geeft tenslotte de temperatuur aan op $t(0)$, bij het begin van de inzet, en de zesde kolom geeft de temperatuur aan op $t(2)$, het moment van uitputting van de ademluchtvoorraad.

Indien het tijdstip $t(1)$ inderdaad een weergave is van het moment van de plotselinge branduitbreiding, is onmiddellijk duidelijk dat de klokgegevens van de ademluchtapparatuur niet kunnen corresponderen met de tijdregistraties van de RAC (tabel 3). Immers, volgens tabel 4 zou de plotselinge branduitbreiding moeten hebben plaatsgevonden tussen 14.23:34 en 14.23:40 uur. In tabel 3 geeft de bevelvoerder echter twee minuten eerder, om 14.21:42 uur, zijn alarmerende bericht aan de RAC af, dat het helemaal uit de hand loopt en dat hij zijn mensen kwijt is. Dit is onmogelijk.

De conclusie is dat de tijdregistraties van de Bodyguards en die van de RAC Assen niet door elkaar zijn te gebruiken. De registraties van de Bodyguards laten zich alleen onderling vergelijken. In tabel 5, die voor het overige gelijk is aan tabel 4, zijn daarom de absolute tijdstippen vervangen door relatieve tijdstippen ten opzichte van de start van het ademluchtverbruik $t(0)$.

In tabel 5 is nu eenvoudig af te lezen dat de plotselinge temperatuurstijging zich voordeed op respectievelijk 1 minuut en 10 seconden (1e brandweerman), 1 minuut en 10 seconden (2e brandweerman) en 1 minuut en 20 seconden (3e brandweerman) nadat de drie hun ademluchtvoorziening in werking hadden gesteld. De interpretatie van deze gegevens is dat de plotselinge branduitbreiding zich voordeed minder dan 1 minuut en 10 seconden nadat de drie brandweerlieden de loods hadden betreden.

Nadat de drie brandweerlieden (samen met hun vierde collega, "Nummer 2") omstreeks 14.19:30 uur de loods hadden betreden, werden zij omstreeks **14.20:40 uur** overvallen door de **plotse-linge branduitbreiding**.

	flesdruk op $t(0)$	$t(0)$ start lucht-verbruik	$t(1)$ temp.-stijging	$t(2)$ einde lucht-verbruik	temp. op $t(0)$	temp. op $t(2)$
1	314 bar	14.22:30	14.23:40	14.35:11	23°C	68°C
2	318 bar	14.22:25	14.23:35	14.33:34	23°C	60°C
3	317 bar	14.22:14	14.23:34	14.33:58	23°C	67°C

Tabel 4: Uitleesgegevens ademluchtapparatuur (Bodyguard) van de drie slachtoffers.

1e kolom: druk in de ademluchtcilinders bij aanvang van de inzet.

2e kolom: tijdstip $t(0)$ eerste ademluchtgebruik

3e kolom: tijdstip $t(1)$ begin temperatuurstijging

4e kolom: tijdstip $t(2)$ einde luchtverbruik

5e kolom: temperatuur bij aanvang, op tijdstip $t(0)$

6e kolom: temperatuur bij einde luchtverbruik, op tijdstip $t(2)$

	flesdruk op $t(0)$	$t(0)$ start lucht-verbruik	$t(1)$ temp.-stijging	$t(2)$ einde lucht-verbruik	temp. op $t(0)$	temp. op $t(2)$
1	314 bar	0 min.00'	1min 10'	12 min 41'	23°C	68°C
2	318 bar	0 min.00'	1min 10'	11 min 09'	23°C	60°C
3	317 bar	0 min.00	1 min 20'	11 min 44'	23°C	67°C

Tabel 5 de absolute tijdstippen van tabel 2 zijn hier vervangen door het tijdsverloop ten opzichte van $t(0)$, de start van het ademluchtverbruik

Het geschatte tijdstip van 14.20:40 uur voor de plotselinge branduitbreiding concordeert met de gegevens van RAC in tabel 3. Om 14.20:45 uur, onmiddellijk na de plotselinge branduitbreiding, roept de RAC de bevelvoerder van de TS 31-11 op, die de oproep niet beantwoordt. Om 14.21:42 uur, dat is 1 minuut na de plotselinge branduitbreiding, meldt de bevelvoerder de ontstane nood-situatie aan de RAC. De reactietijd van één minuut is aannemelijk, omdat de bevelvoerder op het moment van de plotselinge branduitbreiding al aan zijn buitenverkenning begonnen was en dus terug moest lopen naar de voorzijde van de loods. Daar aangekomen stelde hij vast dat drie van zijn manschappen waren vermist. Hij probeerde de drie brandweerlieden op te roepen met zijn portofoon, merkte dat de accu leeg was en ruilde vervolgens zijn portofoon met die van de chauffeur/pompbediener. Pas daarna meldde de bevelvoerder de vermissing van zijn mensen aan de RAC.

Omdat het aannemelijk is dat deze handelingen van de bevelvoerder een minuut tijd hebben geverg, vormt het tijdstip van het mobilofooncontact tussen de bevelvoerder en de RAC (tabel 3) een bevestiging van de schatting van het tijdstip van de plotselinge branduitbreiding (14.20:40 uur).

Het gehele brandverloop overziende is de conclusie dat een beginnende brand, met vlammen van ongeveer een meter hoog boven de meterkast, zich in 13 minuten en 40 seconden ontwikkelde tot een totale brand die de gehele 75 meter lange loods omvatte.

6. HET UITGEPUT RAKEN VAN DE ADEMLUCHTVOORRAAD VAN DE SLACHTOFFERS

Uit tabel 5 is af te lezen dat de drie brandweerlieden in respectievelijk 11 min. 31 sec (1e brandweerman), 9 min. 59 sec (tweede brandweerman) en 10 min. 24 sec (derde brandweerman) na de plotselinge branduitbreiding hun ademluchtvoorraad hebben opgebruikt. Dat wil zeggen dat, afgerond, hun ademluchtcilinders tussen 14.31 uur en 14.32 uur leeg raakten

7. FREQUENTIE VAN DE PULSERENDE BRAND

Vanuit de aanname dat de rookgasexplosie die de plotselinge branduitbreiding veroorzaakte is geïnitieerd door een nieuwe piekfase van de brand, volgend op twee eerdere piekfases die in deze bijlage aan de tijd zijn gerelateerd, levert het samenvoegen van alle gegevens een beeld op van de pulseringsfrequentie van de brand.

Die gegevens zijn, uiteraard alle bij benadering:

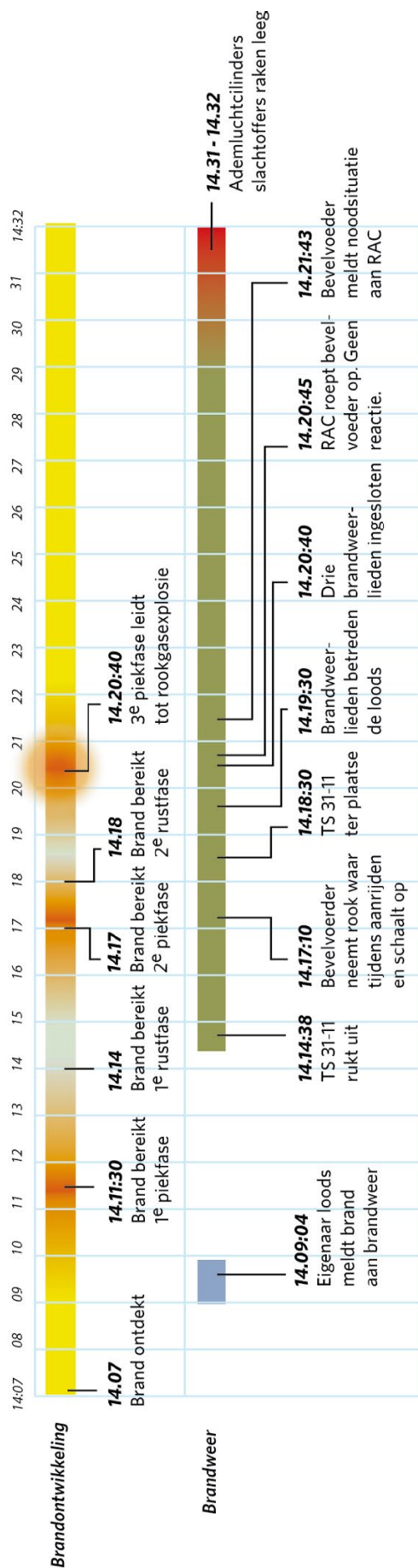
- (1) De eerste piekfase van de brand deed zich voor tussen 14.11:30 en 14.14 uur;
- (2) De tweede piekfase van de brand deed zich voor van 14.17 tot omstreeks 14.18 uur;
- (3) De derde piekfase, die aanleiding gaf tot de rookgasexplosie, zette in om 14.20:40 uur.

Tussen het begin van de tweede piekfase en de derde piekfase verstrijken 3 minuten en 40 seconden, afgerond $3\frac{3}{4}$ minuut. De pulseringsfrequentie van de brand is dus één per $3\frac{3}{4}$ minuut. Als deze pulseringsfrequentie in enige mate constant is, moet de eerste piekfase van de brand ongeveer $3\frac{3}{4}$ minuut voor de tweede zijn ingezet, dus omstreeks 14.13:15 uur. Dit tijdstip valt binnen de range van de schatting (1).

De conclusie is dat de brand in het magazijn een pulserend verloop kende, waarbij de piekfases zich met een **frequentie van $3\frac{3}{4}$ minuut** manifesteerden, de eerste omstreeks 14.13:15 uur, de tweede omstreeks 14.17 uur en de derde, die aanleiding gaf tot de rookgasexplosie, omstreeks 14.20:40 uur.

14.07	brand ontdekt
14.09:04	eigenaar loods meldt brand aan brandweer
14.11:30	brand bereikt eerste piekfase
14.14	brand komt in eerste rustfase
14.14:38	TS 31-11 rukt uit
14.17	brand bereikt tweede piekfase
14.17:10	bevelvoerder neemt rook waar tijdens aanrijden en schaaft op
14.18	brand komt in tweede rustfase
14.18:30	TS 31-11 ter plaatse
14.19:30	brandweerlieden betreden loods
14.20:40	derde piekfase leidt tot rookgasexplosie. 3 brandweerlieden ingesloten
14.20:45	RAC roept bevelvoerder op. Geen reactie.
14.21:43	bevelvoerder meldt noodsituatie aan RAC
14.31 -14.32	Ademluchtcilinders slachtoffers raken leeg

Tabel 6 chronologisch overzicht belangrijkste gebeurtenissen. De vetgedrukte tijden zijn registraties van de RAC Groningen en de RAC Drenthe, alle overige tijden zijn schattingen.



Figuur 5: grafische weergave tijdlijn

BIJLAGE 4 ONDERZOCHE HYPOTHESEN OMTRENT HET BRANDVERLOOP

Inleiding

Om tot de in Hoofdstuk 5 beschreven reconstructie van de initiële brand te komen, is voorafgaand een aantal hypothesen getoetst. Deze toetsingen zijn in deze bijlage weergegeven. De schuingedrukte tekst aan het begin van elke paragraaf verwoordt de hypothese.

In paragraaf 7 is de hypothese getoetst die eerder is aangenomen door de Commissie Helsloot⁵⁹, namelijk dat de plotselinge branduitbreiding is veroorzaakt door de "sandwichpanelen" in de dakconstructie van de loods. Op grond van de toets wijst de Onderzoeksraad deze hypothese echter af.

Deze bijlage is opgesteld door het Laboratorium voor Aanwending der Brandstoffen en Warmte-overdracht van de Universiteit van Gent (B).

1. HYPOTHESE: PUR-SPUITISOLATIE VEROORZAAKT SNELLE FLASHOVER IN MAGAZIJN

De naakte PUR-spuitisolatie zorgt voor een snelle vlamuitbreiding in het magazijn. Dit resulteert in een steile toename van het vermogen van de brand en in een grote rookproductie.

De samenstelling van de isolatie was ons niet bekend. Volgens DGMR⁶⁰ zou het gaan om Resifoam AL 650 met blaasmiddel HCFC-141b met een vermoedelijke brandklassering klasse B2 overeenkomstig DIN 4102. Deze brandklasse is vergelijkbaar met klasse E overeenkomstig EN 13501-1. Deze brandklassen wijzen erop dat het product - onder de voorwaarden van de testmethode - weerstaat aan de applicatie van een kleine vlam (type aansteker) op het product. Het geeft echter tevens aan dat het product - onder de voorwaarden zoals beschreven in ISO 9705 - een kamer binnen twee minuten tot flashover condities kan brengen⁶¹.

In de beproevingsmethode beschreven in ISO 9705 wordt initieel met een brandvermogen van 100 kW gewerkt. Op basis van de getuigenis van de werknemer die de brand opmerkte - hij zag vlammen boven de kast en hoorde geknetter - en op basis van de aanwezige materialen - houten achterwand, elektrische leidingen en kunststof buizen voor opbouw - is het meer dan redelijk aan te nemen dat de brand, kort na de eerste bluspoging zich snel hernam tot een vermogen van 100 kW.

De voorverwarmde zoldering, bestaande uit hout en PUR-spuitisolatie, zal - op basis van de vermoede brandklasse en op basis van het gedrag van vergelijkbare producten - binnen de twee minuten volledig betrokken zijn geweest. Dit kan nog sneller gegaan zijn. De getuigenissen spreken immers ook in die richting. Na het staken van zijn tweede bluspoging drijft de aanwezige naar buiten, voortdurend achterom kijkend. Hij ziet donkerzwarte wolken rook boven in de nok naar voren rollen. Aankomende bij de voorzijde van de loods is de rookgaslaag gegroeid tot bijna ter hoogte van de zijwanden.

Op basis van de inventaris van aanwezige materialen en hun positie, kan een dergelijke, snelle vlamuitbreiding enkel verklaard worden door de materialen van de zoldering. Qua brandbare materialen in voldoende hoeveelheid aanwezig, komen enkel de houten dwarsbalken en de PUR-spuitisolatie in aanmerking. Vanwege de goede isolerende eigenschappen (lage warmte-geleidingscoëfficiënt) en de lage dichtheid⁶² (38 kg/m³) ontbindt het product veel sneller in brandbare gassen dan de houten balken met een typische dichtheid van om en bij de 450 kg/m³.

Besluit: Zowel de getuigen als de feiten spreken van een snelle vlamuitbreiding in het magazijn. Deze snelle vlamuitbreiding kan enkel verklaard worden door een snelle betrokkenheid van de zoldering. Thermische eigenschappen en de opgegeven brandklasse wijzen in de richting van de PUR-spuitisolatie als oorzaak van deze snelle uitbreiding. De hypothese wordt als mogelijk weerhouden.

2. HYPOTHESE: ER WOEDT EEN OSCILLERENDE BRAND IN HET MAGAZIJN

Deze hypothese stelt dat de zuurstofconcentraties in het magazijn uiterst laag zijn en dat, als gevolg hiervan, er een puffende verbranding optreedt die oscilleert tussen actieve (smeulende)

59 Onderzoek brand met dodelijke afloop in De Punt - Commissie Helsloot/NVBR, juni 2008
60 Brandverloop botenloods De Punt - F.2008.1024.00.R001 - DGMR, september 2008
61 Indien het product klasse E scoort overeenkomstig EN 13501-1 en niet klasse D.
62 Bron: <http://www.resina.nl/page.php?id=3&categoryId=MTc> (Jan. 2009)

verbranding in het magazijn en snelle, krachtige uitstoot van vlammen en/of (partieel verbrande) rookgassen in de loods.

Op basis van een verbrandingswaarde van hout van 18 MJ/kg en van PUR op 23 MJ/kg kan berekend dat de zoldering bij ontsteking een vermogen levert van naar schatting 10 MW. Dit vermogen kan nog toenemen voor een volontwikkelde brand tot boven 15 MW enkel al voor de houten balken). De hoeveelheid zuurstof die door de deur naar binnen kan stromen correspondeert met een vermogen van 3 à 4 MW⁶³. Dit maakt dat, zeker door de diepte van het magazijn (20 m) er uiterst lage zuurstofconcentraties zullen optreden.

Hierdoor gaat de brand over in een smeulende fase en lijkt de brand tot 'rust' te komen. Dit laat toe dat zuurstof dieper in het magazijn doordringt, mengt met warme brandbare gassen en (explosief) tot ontsteking komt. Hierop worden gassen massaal de loods in geslingerd vanuit het magazijn.

Een dergelijke cyclus heeft zich hoogst waarschijnlijk voorgedaan tussen het moment van flashover en het tijdstip waarop de twee politiefunctionarissen zich buitenom ter hoogte van het magazijn bevonden. Tijdens het lopen langs de zijwand hoorden ●●● en ●●●● een knal. ●●● zei: 'wegwezen hier'. Samen liepen ze terug naar de voorzijde van het gebouw. Daar nam ●●●● waar dat de rook langzaam zwarter begon te worden.

Een andere getuige die op dit moment een viertal meters in de loods stond ervaart dit als volgt. Op dat moment kwam er plotseling en snel een gitzwarte, dikke rookwolk over de grond heen gekropen, op de heer ●●●● af. Hij realiseerde zich dat hij in een gevaarlijke situatie zat en holde hard de loods uit.

Initieel, na de mislukte bluspoging lijkt alles zeer snel te gaan en uit de hand te lopen. Dan treedt er een fase in waarin men een en ander als niet meer zo bedreigend ervaart (4 à 5 mensen zijn druk doende om goederen uit de loods te slepen). Plots, vermoedelijk rond 14u17, spuit het magazijn zwarte rook naar buiten en ervaart men de situatie weer als levensbedreigend. Rond deze tijd, bij het zien van de rook in het aanrijden, schaalst TAS 31-11 op tot middelbrand.

Rond 14u19, staande voor de loods, observeert de brandweer niets speciaals in de loods. Staand met mijn ploeg voor de open overheaddeur konden wij de loods inkijken. We hadden goed zicht in de loods. Ik nam geen echte vlammen waar. De brand in het magazijn lijkt weer in zijn 'rustfase' te zitten.

Rond 14u21 is de puffende magazijnbrand weer op het einde van een cyclus gekomen en spuit gas- en vlammen de loods in, die de gassen in de nok van het dak ontsteken.

Besluit: De grote brandlast gecombineerd met de relatief kleine ventilatieopening (de deur) maakt dat de brand in het magazijn snel evolueert naar een smeulbrand met uiterst lage zuurstofconcentraties. Hiermee is de hoofdvoorwaarde voor een puffende brand gerealiseerd. Wordt dit naast de getuigenverklaringen gelegd, dan blijkt de brand inderdaad pulserend te zijn met een periodiciteit van om en bij de vijf minuten. De hypothese wordt als mogelijk weerhouden.

3. HYPOTHESE: ROOKGASSEN MAGAZIJN RESULTEREN IN ROOKGASEXPLOSIE

Deze hypothese stelt dat het magazijn op korte termijn, voldoende partieel verbrande rookgassen kan produceren die in een tijdspanne van om en bij de 10 minuten kunnen resulteren in een rijk rookgasmengsel in de nok van het dak van de loods.

Tussen het moment dat de zoldering van het magazijn volledig betrokken is en de vermoede Rookgasexplosie, ligt een tijdspanne van om en bij de 10 minuten. Volgende vragen dienen beantwoord te worden:

1. Hoeveel brandbare gassen dienen in de nok aanwezig te zijn om te kunnen spreken van een rijk rookgasmengsel?
2. Is er voldoende brandstof aanwezig in het magazijn om dit mengsel te leveren?
3. Kan dit mengsel voldoende snel gevormd worden?

63 Zuurstof depletie principe (oxygen depletion). Bij verbranding van 1 m³ zuurstof (op 25°C) wordt een vermogen van 17.2 MJ vrijgesteld onafhankelijk van de gebruikte brandstof. De standaard onzekerheid op deze waarde bedraagt 5%.

In de onderstelling dat de nok van de loods (75 m x 25 m x 5.5/8.5 m) gevuld is met rookgassen tot een hoogte van 5 m boven de grond, is er sprake van een volume van 3750 m³. Dit komt overeen met een volume zuurstof van 785 m³ (20.95 Vol% zuurstof ondersteld). Bij een omgevings-temperatuur van 25°C kan een dergelijk volume, bij stoichiometrische verbranding, een warmte van 13 500 MJ produceren⁶³. Er dient dus een equivalent van minimaal 13 500 MJ aan onverbrande gassen aanwezig te zijn om te kunnen spreken van een rijk rookgasmengsel. Terzijde dient hier wel opgemerkt te worden dat het rookgasmengsel in de praktijk niet uniform zal zijn en dat er zones zullen zijn waar het mengsel rijker zal zijn dan in andere.

Het magazijn met een diepte van 20 meter en een breedte van 8 meter heeft een grondoppervlakte van - na aftrekking van de bureauruimte - om en bij de 140 m². Het is redelijk aan te nemen dat de PUR-spuitisolatie in een gemiddelde dikte van 40 mm werd aangebracht en dit enkel tussen de houten balken. Dit komt overeen met een totaal volume PUR van 4.6 m³ of dus 175 kg bij een densiteit van 38 kg/m³. Bij een onderstelde verbrandingswaarde van 23 MJ/kg is de potentiële energiebijdrage van deze isolatie op de zoldering 4 000 MJ. De energiebijdrage van enkel de PUR-spuitisolatie is dus onvoldoende om de rookgasexplosie te kunnen verklaren.

De houten balken met een gemeten sectie van 0.22 m x 0.07 m vertegenwoordigen een volume van 5.4 m³ en een gewicht van 2425 kg bij een densiteit van 450 kg/m³. Bij een verbrandingswaarde van 18 MJ/kg komt dit overeen met een energie van 43 650 MJ. Dit is ruim voldoende om de benodigde energie te leveren.

Bij een brandverloop overeenkomstig ISO 834⁶⁴ ligt de gemiddelde inbrandsnelheid van massief hout tussen de 0.6 mm/min en 0.8 mm/min afhankelijk van het type hout. Onderstellen we een inbrandsnelheid van 0.7 mm/min aan de drie blootgestelde zijden van de houten dwarsbalken en dit gedurende een periode van 10 minuten dan wordt er 560 kg⁶⁵ hout 'verbrand' met een totale energieinhoud van naar schatting 10 000 MJ. De houten dwarsbalken in combinatie met de PUR-spuitisolatie tegen de zoldering kunnen naar schatting 14 000 MJ energie leveren in 10 minuten tijd.

Hiervoor dient minstens een deel voor het in stand houden van het verbrandingsproces. Anderzijds werd geen rekening gehouden met andere energiebronnen zoals de underlayment (8 800 MJ⁶⁶), de aanwezige rubberen banden en overige brandlast.

Besluit: In nauwelijks 10 minuten tijd dient het magazijn het equivalent van minimaal 13 500 MJ aan brandbare gassen te produceren. Slechts een klein deel van deze benodigde energie kan door de PUR-spuitisolatie geleverd zijn. Het overgrote deel van de benodigde energie wordt door de houten dwarsbalken en overige brandbare materialen zoals de underlayment, rubberen banden en dergelijke geleverd. De hypothese wordt als mogelijk weerhouden.

4. HYPOTHESE: EXPLOSIE IS NIET GERELATEERD AAN ROOKGASSEN

Deze hypothese stelt dat de explosie waarover verschillende mensen getuigen niet gerelateerd is aan de opgehoopte onverbrande rookgassen doch aan een gasfles, een benzinetank of enig ander vergelijkbaar object.

Bij explosie van afgesloten containers met daarin een vloeistof maakt men gewag van een BLEVE (Boiling Liquid, Expanding Vapor Explosion). Deze explosies zijn normaal gezien uiterst krachtig en destructief. Er werden echter geen sporen teruggevonden die zouden kunnen wijzen op een dergelijke explosie.

Bovendien omschrijft een der getuigen de explosie niet als een droge knal, doch eerder als een langgerekte explosie ("Vvvvoem").

Besluit: BLEVE explosies zijn uiterst krachtig en zouden visueel sporen nagelaten hebben. Dergelijke evidentie werd niet aangetroffen. Het geluidsbeeld opgetekend bij getuigen komt bovendien niet overeen met een dergelijke explosie. De hypothese wordt niet weerhouden.

64 Genormeerd brandverloop op basis van een 'typische' residentiële brand waarbij in hoofdzaak celluloseachtige materialen verbranden.

65 $(350 \text{ m balk} * (0.22 \text{ m} * 2 + 0.07 \text{ m})) * 0.0007 \text{ m/min} * 10 \text{ min} * 450 \text{ kg/m}^3 * 18 \text{ MJ/kg}$

66 $140 \text{ m}^2 * 0.0007 \text{ m/min} * 10 \text{ min} * 500 \text{ kg/m}^3 * 18 \text{ MJ/kg}$

5. HYPOTHESE: UITBREIDING NAAR ANDERE WERKPLAATSEN VOOR ROOKGASEXPLOESIE

Deze hypothese stelt dat er voor de explosie uitbreiding en volledige betrokkenheid was van de alu-werkplaats en/of de werkplaats voor motoren.

Het is interessant om weten of de twee andere werkplaatsen al of niet volledig betrokken zijn bij de brand vóór het moment van de explosie. Bij betrokkenheid zullen zij eveneens zorgen voor productie van onverbrande gassen.

0 geeft een zicht op de houten dwarsbalken in de alu-werkplaats. Hierop is goed de inbranding te zien aan de bovenzijde en de zijkanten van de balken. Aan de onderzijde is over het algemeen geen inbranding te zien. Dit wijst erop dat de brand zich vanuit de zoldering naar de werkplaats heeft verplaatst en niet andersom.

Tevens werden er in de ruimte verschillende papieren en kartonnen voorwerpen aangetroffen die nog relatief ongeschonden waren zoals bijvoorbeeld een muurkalender en een rol inpakkarton.

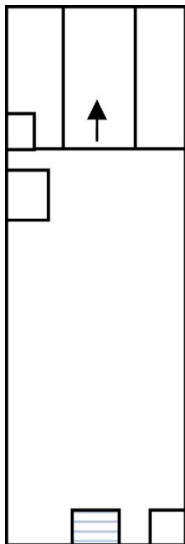


Foto 5 aluminiumwerkplaats - thermische aanval vanuit zolder naar werkplaats toe

In de motorenwerkplaats is eenzelfde beeld te zien. Hier is zelfs nog hier en daar een deel van de underlayment aanwezig die tevens duidt op inbranding van bovenaf (0). Voorts werden in deze werkplaats nog stukken PUR-spuitsisolatie teruggevonden. Ook hier treffen wij weer relatief ongeschonden kartonnen voorwerpen aan (0).

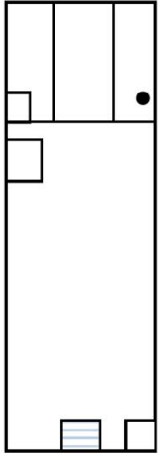


Foto 6 Werkplaats motoren - thermische aanval vanuit zolder naar werkplaats toe

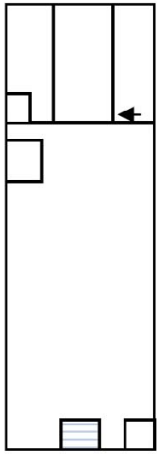


Foto 7 Werkplaats motoren

Besluit: Onderzoek van de brandsporen toont duidelijk aan dat de brand zich van bovenuit - door de underlayment - een toegang heeft verschaft tot de werkplaatsen. De werkplaatsen waren dus niet substantieel betrokken bij de brand op het moment van de explosie en dus wordt de hypothese niet weerhouden.

6. HYPOTHESE: BRAND VERPLAATST ZICH SNEL NAAR ZOLDERING BOVEN WERKPLAATSEN

Deze hypothese gaat ervan uit dat de brand zich vanuit het magazijn snel naar de open zolder boven de werkplaatsen verplaatst. Van hieruit zorgt de brand dan later voor vergassing van de dakconstructie.

Op basis van verklaringen blijkt de brandlast boven op de zolder beperkt tot kartonnen inpakmateriaal dat niet boven het magazijn zou hebben gelegen.

Onderstelt men dat er zich voldoende snel een brand van enige omvang heeft ontwikkeld op de open zolder waarbij de vlammen tot in de nok van de loods rijken. De kans dat onverbrande rookgassen en brandbare dampen zich dan in de nok van de loods accumuleren en langzaam aanreiken van een arm brandbaar mengsel tot een rijk mengsel is verwaarloosbaar. Ontsteking zou vroeger optreden voordat het mengsel kan aanrijken tot een rijk mengsel.

Besluit: Een open vlam boven op de zolderruimte, die voldoende groot is om de dakconstructie te kunnen helpen vergassen, staat haaks op het accumuleren van brandbare gassen in de nok van het dak. De hypothese wordt dus niet weerhouden.

7. HYPOTHESE: VERGASSING DAKPANELEN ZORGT VOOR EXPLOSIEF GASMENGSEL

In deze hypothese spelen de sandwichpanelen van het dak van de loods een cruciale rol. Door verhitting, gassen de sandwichpanelen uit en vormen aldus een laag van onverbrande gassen onder het dak. Dit gebeurt voldoende snel in ongeveer 10 minuten tijd. Deze gassen zijn op enig moment ontstoken wat leidde tot een explosieve branduitbreiding

In het addendum van deze bijlage wordt een schatting gemaakt van het vrijgestelde vermogen in het magazijn. Een deel van dit vermogen wordt via rookgassen naar de nok van het dak getransporteerd. Hoeveel dit precies bedraagt, is slechts bij benadering te zeggen doch wordt geschat in de orde van gemiddeld 2 MW over de duur van de brand tot aan de rookgasexplosie.

Er wordt nu een berekende schatting gemaakt hoe lang het duurt voordat de PUR-kern van de dakconstructie een temperatuur van 500 K bereikt als de aanvangstemperatuur 300 K bedraagt. In een thermogravimetrische studie⁶⁷ op negen verschillende PUR-schuimsoorten blijkt dat men twee ontbindingsstappen kan onderscheiden. Een eerste ontbindingsstap met een gewichtsverlies van 35 à 45 % treedt op in het temperatuursbereik van 440 K tot 600 K. Een tweede ontbindingsstap heeft een piek rond 750 à 850 K. Het gewichtsverlies blijft beperkt tot circa 10 % voor temperaturen beneden 500 K.

In de onderstelling dat de staalplaten van de sandwichpanelen een plaatdikte hebben van 0.7 mm, een dichtheid van 7900 kg/m³ en een warmtecapaciteit van 480 J/kg.K zal bij een geschat dakoppervlak van 1930 m² er 1,35 m³ staal op te warmen zijn. De vereiste energie voor een toename van de temperatuur met 200 K bedraagt 1 024 MJ.

Anderzijds moet ook het luchtvolume in de nok opgewarmd worden tot 500 K. Voor de eenvoud wordt hier ondersteld dat de temperatuur van de gassen in de nok van de loods uniform is en dat de convectiecoëfficiënt tussen gas en dak oneindig is, i.e. zij staan op dezelfde temperatuur. Er wordt gerekend met een gemiddelde dichtheid van het gasmengsel van 0.8825 kg/m³ voor een totaal volume van de nok van 3 750 m³ en een warmtecapaciteit van 1 000 J/kg.K. De vereiste energie voor een toename van de temperatuur met 200 K bedraagt 660 MJ.

Dit brengt de totale benodigde energie op 1 684 MJ. Bij een gemiddeld door het magazijn vrijgesteld vermogen van 2 MW is dit energieniveau bereikt na 842 s of dus 14 minuten.

Hiermee is het PUR-schuim, dat goede isolerende eigenschappen heeft, nog niet opgewarmd tot 500 K. Er zal immers een temperatuursgradient heersen over het materiaal van 500 K tot de temperatuur aan de - niet blootgestelde - buitenzijde. Deze wordt, voor deze benaderde schatting, gelijk aan 300 K genomen. Het temperatuursverloop over het PUR-schuim wordt lineair ondersteld.

Ervan uitgaande dat het PUR-schuim met een temperatuur groter dan 440 °C 10% van zijn gewicht omzet in brandbare gassen. Dit komt overeen met 30 % van het PUR-schuim. Er verder van uitgaande dat alle vrijgestelde gassen naar de binnenzijde van de loods migreren.

67 Vandevelde P., Grondige studie van het ontstekingsverschijnsel van materialen, Universiteit Gent (1975)

Op het dak ligt een totaal volume van 58 m³ PUR-schuim of 2316 kg. 30 % hiervan wordt voor 10 % in brandbare gassen omgezet of dus 69,5 kg. Aan een verbrandingswaarde van 22.7 MJ/kg⁶⁸ gerekend, komt dit overeen met een potentieel van onverbrande gassen van 1 575 MJ en dit 14 minuten na de start van de brand.

Dit is ruim onvoldoende om een rijk gasmengsel te creëren in de nok van de loods.

De integrale energieinhoud van 500 m² dakpanelen zou moeten uitgassen om een stoichiometrisch mengsel te krijgen in de nok van het dak. Het lokaal vergassen van enkele tientallen vierkante meter - bijvoorbeeld in de hoek boven het magazijn - is dus ook niet voldoende.

Besluit: Uit een ruwe schatting van de temperatuurstijging in de nok van de loods blijkt dat de sandwich dakpanelen onvoldoende snel kunnen vergassen om op zichzelf een rookgasexplosie te kunnen veroorzaken. De hypothese wordt niet weerhouden.

Dit sluit evenwel niet uit dat er een beperkte vorm van vergassing is geweest die heeft bijgedragen tot de opbouw van brandbare gassen en dampen in de nok van het dak. Deze bijdrage wordt echter op maximaal 10 % geschat.

Addendum: Vermogen vrijgesteld en gastemperatuur in het magazijn

Na de flashover, zodra de brand ventilatiegecontroleerd is, wordt het vermogen dat vrijgesteld wordt in het magazijn bepaald door de hoeveelheid zuurstof die het magazijn binnenstroomt. Voor de schatting van de hoeveelheid zuurstof die een ruimte binnenstroomt wordt in de literatuur vaak gerefereerd naar de onderstaande formule

$$m_{\text{air}} \approx 0.5A\sqrt{H} \text{ in kg/s}$$

Waarbij

A de oppervlakte van de deuropening is (0.9 m x 2.1 m $\cong$ 1.89 m²);
H de hoogte van de deuropening (2.1 m).

Volgens de zuurstofdepletietheorie⁶³ komt hiermee potentieel een vermogen overeen van 3 MJ/kgLucht of 13.1 MJ/kgO₂. Voor het magazijn betekent dit een vermogen van 4.1 MW. Een groot deel van dit vermogen wordt aangewend voor het in stand houden van de verbranding. Een deel ontwijkt het magazijn en wordt via de rookgassen naar de nok van de loods getransporteerd.

Het magazijn heeft een zeer kleine openingsfactor, i.e. een zeer kleine deuropening waarlangs lucht kan binnentreden in vergelijking tot het volume. Dit heeft tot gevolg dat de temperatuur in het magazijn relatief laag zal zijn.

De openingsfactor wordt gedefinieerd als zijnde de verhouding

$$\frac{A\sqrt{H}}{A_T} = 0.00781$$

waarbij A_T de totale wand en plafondoppervlakte voorstelt (niet de vloer!). A_T wordt geschat op 350m². Theoretische modellen ondersteund door experimentele proeven⁶⁹ hebben aangetoond dat voor openingsfactoren rond de waarde 0.085, de gemiddelde gastemperatuur in een compartiment het hoogst is en 1000°C en meer kan bedragen in het begin van een ventilatiegecontroleerde brand. Voor lagere waarden daalt deze temperatuur systematisch. Bij een openingsfactor van 0.02 ligt de theoretische aanvangstemperatuur reeds onder 550°C. Dit wijst erop dat de gemiddelde gastemperatuur in het magazijn, eenmaal ventilatiegecontroleerd, sterk zal dalen en ver beneden de 550°C ligt. Dit verklaart waarom de blauwe coating aan de buitenzijde van het magazijn nog aanwezig is op het moment dat men aan de achterzijde begint te blussen (zie foto 4 in hoofdstuk 5).

68 Babrauskas, V., Ignition Handbook Fire Science Publishers (2003)

69 Drydale, D., An Introduction to Fire Dynamics, John Wiley and Sons Ltd. (1985)

BIJLAGE 5 MODULAIRE OPLEIDINGSSTRUCTUUR BRANDWEER

Master of Crisis and Disaster Management

Management bij de brandweer	Informatie en communicatie	Crisis-management	Strategisch leiderschap	Recht, ethiek en samenleving	Arbeidsorganisatie
-----------------------------	----------------------------	-------------------	-------------------------	------------------------------	--------------------

Commandeur

Brandweer in een veranderende samenleving	Publieke organisatie	Risico en veiligheid	Beleid en netwerken	Rampenbestrijding	Financieel management
---	----------------------	----------------------	---------------------	-------------------	-----------------------

Functiegerichte opleiding

Hoofdofficier van Dienst	Adviseur Gevaarlijke Stoffen	Tactisch Manager	Adviseur Beleid en Bestuur	Specialist Risico's en Veiligheid	Specialist Planvorming en Rampenbestrijding
--------------------------	------------------------------	------------------	----------------------------	-----------------------------------	---

Officier van Dienst	Operationeel Manager	Specialist Brandpreventie	Specialist Opleiden en Oefenen
---------------------	----------------------	---------------------------	--------------------------------

Brandmeester

505 Opleiding, Oefening & Voorlichting	506 Verbindingen	507 Technische dienst	508 Repressie
501 Sociale vaardigheden	502 Organisatie		

Onderbrandmeester

406 Materieel	407 Vliegtuigbrandbestrijding	408 Petrochemie	409 Tank-incidenten	410 Repressie
401 Verbranding en blussing	402 Organisatie	403 Gevaarlijke stoffen	404 Repressie	405 Sociale vaardigheden

Hoofdbrandwacht

303 Controle-functionaris Brandprev.	304 Verkenner gevaarlijke stoffen	305 Hulpverlening	307 Bronbestrijder
301 Organisatie & Leidinggeven	302 Repressie		

Brandwacht 1^e klasse

203 Pompbediener	204 Hulpverlener	206 Vliegtuigbrandbestrijding	207 Gaspakdrager	208 Hulpverl. bij grootschalig optreden
209 Repressie				

Brandwacht

101 Repressie	102 Levensreddende handelingen	103 Persoonlijke bescherming
---------------	--------------------------------	------------------------------

013 Hoofdinstructeur
011 Specialisatie Gaspakdrager
010 Specialisatie Persoonlijke bescherming
012 Specialisatie Technische hulpverlening
009 Specialisatie Brandweerdrukker
001 Instructeur

015 Duikploegleider

Brandweer-centralist

002 - 004 Brandweerdrukker

005 - 008 Brandweerchauffeur

- Verplichte module
- Keuzemodule
- Aanvullende opleiding (afsluiting van rijkswege)
- Overige aanvullende opleiding

BIJLAGE 6 ONDERZOEK WARMTEBEELDCAMERA

Een van de omgekomen brandweerlieden droeg een warmtebeeldcamera met zich mee. Een warmtebeeldcamera is een instrument dat temperatuurcontrasten omzet in zichtbare beelden. Met behulp van een warmtebeeldcamera kan de brandweer bijvoorbeeld een brandhaard opsporen.

De warmtebeeldcamera van de verongelukte ploeg is na de brand in de loods teruggevonden. Om na te gaan of er in het instrument warmtebeelden van het interieur van de loods bewaard zijn gebleven, heeft de Onderzoeksraad de camera in handen gegeven van het gespecialiseerde technisch onderzoeksbureau Arepa Benelux BV.

Uit dit onderzoek is gebleken dat er geen beeldmateriaal in de warmtebeeldcamera bewaard is gebleven.



AREPA BENELUX B.V.

Postbus 1486 03800 BL
Amersfoort t.: +31 33 453
50 30
Fax: +31 33 453 50 31
E-mail: arepa@arepa.nl
O ING bank: 65.29.50.523
B.T.W. nr.

The Dutch Safety Board
**T.a.v. de heer P.
Verhallen**
Postbus 95404

Stuknummer OVV:	
Dossiercode:	08002059
Registratie- datum:	31 DEC 2008
In opdracht van:	Verhallen
Naam:	Afdeling

KBRADICOM VERLENDE

Datum:
29 december 2008

Onze Referentie:
PB/AvM

Uw Referentie:

Betreft: Rapport van bevindingen

Geachte heer Verhallen,

Als bijlage bij dit schrijven treft u ons rapport van bevindingen met betrekking tot onze inspectie van een warmtebeeld camera aan.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,
AREPA BENELUX B.V.

P. Benschop
Directeur

Bijlage: Rapport van bevindingen.



Vestigingen

C, Terminalweg 31, 3821 AJ Amersfoort 1,
Rabroekenweg 7, 7942 JE Meppel



AREPA BENELUX B.V.
Postbus 1486 3800 BL
Amersfoort Tel.: +31 33
453 50 30 Fax: +31 33
453 50 31 E-mail:
arepa@arepa.nl ING
bank: 65.29.50.523
B.T.W. nr.

Rapport van bevindingen

Opdrachtgever : The Dutch Safety Board
Postbus 95404 2509 CK
DEN HAAG

Contactperso : de heer P. Verhallen

on Datum 26 november 2008

Aard van de opdracht het inspecteren van een warmtebeeld camera van
het merk Bullard, type T3XT, voorzien van serie-
nummer 40150

Doel van het onderzoek : worden of zijn er thermografische beelden opge-
slagen op het interne geheugen van de camera bij
gebruik

P. Benschop

ArepaBenelux B.V/'

Algemeen

Op 26 november 2008 om 09.00 uur bracht de heer Verhallen een bezoek aan Arepa Benelux

B.V. te Amersfoort. Na een korte, bondige, omschrijving omtrent de omstandigheden waarbij de

warmtebeeld camera is ingezet en de hierop volgende gebeurtenissen werd de camera ter inspectie aan ons overhandigd.

Het object

Ons werd ter hand gesteld een warmtebeeld camera van het merk Bullard, type T3XT, voorzien van serienummer 40150 inclusief accu, handvat en retractable strap. Voor de technische specificaties verwijzen wij u naar bijlage I. Foto's van het object treft u aan onder bijlage II.

Bij demontage van het object is gebleken, dat dit niet beschikt over een intern geheugen waarop data, zoals tijd en/of beelden kunnen worden vastgelegd. Ook ontbraken enige accessoires, ingebouwd in het handvat, zijnde een transmissie systeem en/of een handheld receiver, die mogelijk voor opslag en/of verzending van data naar andere stations konden zorgdragen.

Op geen enkele wijze bestaat er met de genoemde warmtebeeld camera in deze uitvoering de mogelijkheid data op te slaan cq te verzenden naar een extern station. Eén en ander wordt onderschreven door zowel de importeur te Oss, VTN Veiligheidstechniek Nederland B.V., en de fabrikant E.D. Bullard Company te Cynthiana, KY in de USA (bijlage III).

Conclusie

Er zijn geen beelden vastgelegd met behulp van de in ons bezit zijnde warmtebeeld camera.

Ook bestaat hiertoe, zonder de noodzakelijke accessoires, de mogelijkheid niet.

De camera bevindt zich op dit moment bij ons in een daartoe bestemde geconditioneerde ruimte. In overleg met u zullen wij de camera op elk gewenst adres in Nederland persoonlijk overhandigen.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

BIJLAGE 7 INVENTARISATIE EXAMENEISEN, LES- LEER- EN OEFENSTOF OP HET GEBIED VAN PLOTSELINGE BRANDUITBREIDING

Het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid *Nibra* (NIFV) heeft een inventarisatie gemaakt van de les-, leer- en oefenstof die de brandweer ter beschikking staat op het gebied van plotselinge branduitbreiding. Het onderstaande is hiervan de managementsamenvatting.

Bevindingen

Het beeld dat uit de inventarisatie van les- en leerstof, aanvullende publicaties, overige informatiebronnen, exameneisen en mogelijkheden voor oefening en training ontstaan is, is dat de aandacht voor de onderzoeksthema's rond 2004 sterk is toegenomen. Voor het jaar 2001 was de aandacht voor deze thema's in opleidingen en oefeningen minimaal of zelfs afwezig. Een groot deel van de brandweerfunctionarissen die momenteel een repressieve functie vervullen, heeft de opleiding genoten vóór het jaar 2004. Hierdoor moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat de bekendheid met de onderzoeksthema's bij een aanzienlijk deel van de Nederlandse brandweerfunctionarissen niet voortkomt uit hun opleiding en mogelijk gering is. Hieronder worden, per onderdeel, de aanpak en belangrijkste bevindingen van de inventarisatie beschreven.

Inventarisatie exameneisen

Aanpak

Voor de inventarisatie van de exameneisen die aan kennis over verschijnselen van plotselinge branduitbreiding en de binnenaanval worden gesteld, zijn de examenreglementen ('Algemeen Brandweereexamenreglement') van het Nederlands Bureau Brandweereexamens (NBBe) onderzocht. Het betreft drie versies: die van 1996, van 1998/1999 en de versie van 2000. Deze drie (gebundelde) uitgaven geven volgens het NBBe een getrouw beeld van de onderwerpen waarover de kandidaten geëxamineerd zijn. De voor dit onderzoek relevante onderwerpen die in de exameneisen genoemd worden, zijn: plotselinge branduitbreiding, het gedrag van materialen en constructies bij brand en veiligheidsbewustzijn.

Bevindingen exameneisen

De exameneisen in het 'Algemeen Brandweereexamenreglement' zijn (bewust) globaal geformuleerd. Het examenreglement stelt geen eisen aan kennis specifiek op het gebied van verschijnselen van plotselinge branduitbreiding en op het gebied van de binnenaanval.

Inventarisatie les- en leerstof

Aanpak

De les- en leerstof van het NIFV uit de periode 1992 - heden en relevante overige publicaties van het NIFV uit deze periode zijn doorzocht met gebruik van de volgende zoektermen:

- 'flashover' en 'vlamoverslag';
- 'backdraft' en 'vlamterugslag';
- 'branduitbreiding', 'plotselinge branduitbreiding' en 'snelle branduitbreiding' (treffers werden alleen genoteerd voor zover er een relatie gelegd werd met binnenaanval, flashover of backdraft);
- 'binnenaanval'.

Status aanvullende publicaties

De aanvullende publicaties van het NIFV, zoals 'Flashover & backdraft' (1999), behoren niet tot de verplichte brandweeropleidingen. Het NIFV gebruikt deze publicaties in bijscholingsactiviteiten zoals cursussen, workshops en trainingen; deze bijscholingsactiviteiten hebben een vrijblijvend karakter.

Bevindingen les- en leerstof en aanvullende publicaties

De onderwerpen 'flashover' en 'backdraft' worden behandeld in de module 'Brandwacht repressie'. Tot 2004 gebeurt dit vrij beperkt, maar in de 10e druk uit 2004 is de aandacht voor deze onderwerpen aanmerkelijk toegenomen. In de nieuwe module 'Manschap 1 brandbestrijding' uit 2008 (die als vernieuwde versie van de module 'Brandwacht repressie' gezien kan worden) is de aandacht voor deze onderwerpen nog verder toegenomen.

In de module 'Onderbrandmeester repressie' neemt de aandacht voor flashover en backdraft vanaf 2001 gestaag toe. De module 'Adjunct-hoofdbrandmeester repressie' volgt de module 'Brandwacht repressie' wat de onderwerpen flashover en backdraft betreft. In 1999 heeft het NIFV een publicatie uitgebracht met de titel 'Flashover & backdraft'. Deze publicatie bevat, zoals de titel aangeeft, veel informatie over de verschijnselen flashover en backdraft. Ook de recente publicaties 'Brandverloop' (2007) en 'Een nieuwe kijk op straalpijpvoering' (2008) behandelen deze thema's.

In het eveneens niet verplichte lesmateriaal dat het Nibra in 2005 heeft gepubliceerd voor de bijscholing van bevelvoerders ('Veilig repressief optreden'), is ook relatief veel aandacht voor flashover en backdraft. Ook het verschijnsel '(plotselinge) branduitbreiding' wordt hierin besproken.

Het onderwerp '(plotselinge) branduitbreiding' komt voor het eerst ter sprake in de modules 'Onderbrandmeester repressie' uit 1995 en 'Brandwacht persoonlijke bescherming' van 1996, zij het vrij summier. In de module 'Brandwacht persoonlijke bescherming' van 2001 wordt dit thema ook benoemd. In de nieuwe module 'Manschap 1 brandbestrijding' uit 2008 wordt iets uitgebreider ingegaan op dit thema.

Het opmerkelijke aan het onderwerp 'binnenaanval' is dat dit onderwerp op vrijwel geen enkel moment in de les- en leerstof kritisch beschouwd wordt. Overwegingen om te komen tot een verantwoorde keuze voor wel of geen binnenaanval komen niet of nauwelijks aan bod. In meer recente leerstof worden de veiligheidsaspecten van de binnenaanval wel meer benadrukt, maar tegelijkertijd wordt gesteld dat de buitenaanval vaak minder effectief is en in sommige situaties zelfs zinloos. Alleen in de 'Zelftoets' van de module 'Onderbrandmeester gevaarlijke stoffen' van 2006 en 2007 staat "naar binnen gaan voor iets anders dan redding [is] in verband met een flashover al twijfelachtig bij een gewone brand".

Inventarisatie oefening- en trainingsmogelijkheden

Aanpak

De mate waarin brandweerkorpsen bepaalde aspecten van brandbestrijding realistisch oefenen, heeft te maken met de prioriteit die aan die aspecten wordt gegeven en met het beschikbare oefenbudget. Dit maakt het maken van een goede doorsnede van de oefenpraktijk in Nederland lastig. In overleg met de opdrachtgever is er voor gekozen de oefenpraktijk te bekijken van brandweerkorpsen die de thema's van dit onderzoek verschillend benaderen: een brandweerkorps dat weinig bijzondere aandacht aan verschijnselen van plotselinge branduitbreiding besteedt, en een korps dat juist extra aandacht dit thema besteedt. Hiervoor zijn betrokken functionarissen van drie verschillende brandweerkorpsen geïnterviewd.

Het resultaat geeft uiteraard geen volledig beeld van de oefenpraktijk in Nederland, maar wel een indruk van de variatie in de oefenpraktijk op het gebied van verschijnselen van plotselinge branduitbreiding en de binnenaanval.

Bevindingen oefening- en trainingsmogelijkheden

Brandbestrijdingsoefeningen die korpsen houden zijn vrijwel allemaal gericht op de binnenaanval. Dit heeft vooral een praktische oorzaak: het oefenen op oefenlocaties is vaak een prijzige aangelegenheid en korpsen betalen niet "om buiten te blijven staan". Daarnaast zijn er ook geen adequate strategieën voor de buitenaanval.

Verder is er een vrij groot aanbod van flashovertrainingen. Hier maken de meeste korpsen wel gebruik van. Een nadeel van deze trainingen is dat deze brandweerfunctionarissen een vals gevoel van veiligheid kunnen geven en het idee dat een flashover wel te 'handelen' is. Een voordeel van deze trainingen is dat ze wel inzicht geven in de wijze waarop een flashover zich ontwikkelt en de wijze waarop een flashover voorkomen kan worden, c.q. welke blustechniek gebruikt moet worden.

Onderzoeksraad Voor Veiligheid

telefoon (070) 333 70 00 • **e-mail** info@onderzoeksraad.nl • **internet** www.onderzoeksraad.nl

bezoekadres Anna van Saksenlaan 50 • 2593 HT Den Haag • **postadres** Postbus 95404 • 2509 CK DEN HAAG