



BRANDWEER

Brandweeracademie

Brandbestrijding voor brandpreventieadviseurs



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

Colofon

Brandweeracademie (2017). *Brandbestrijding voor brandpreventieadviseurs*.
Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.

Opdrachtgever:	Brandweeracademie
Contactpersoon:	René Hagen (Brandweeracademie)
Titel:	Brandbestrijding voor brandpreventieadviseurs
Datum:	3 april 2017
Status:	Definitief
Versie:	1.0
Auteurs:	René Hagen, met een bijdrage van Erik Overtoom IAAI-CFI (Overtoom Brand Expertise)
Projectleider:	Annemieke Hendriks (Brandweeracademie)
Review:	Jaap Molenaar (Brandweeracademie), Ricardo Weewer (Brandweeracademie), Lieuwe de Witte (Brandweeracademie), Hans Veltkamp (Brandweeracademie), Jenne Mul (Veiligheidsregio IJsselland)
Eindverantwoordelijk:	René Hagen
Beeldmateriaal:	Erik Overtoom, Van Bommel's Fotoshop, Stadsarchief Enschede, MediaTV.nl, Brandweer Kennemerland, Wikimedia, Google Maps, Jelle Krijthe, Oranje B.V., Inspectie voor de Gezondheidszorg, Onderzoeksraad voor Veiligheid.

Voorwoord

Om bevelvoerders en (hoofd)officieren van dienst inzicht te geven in de preventieve aspecten die zij nodig hebben om een brand in een gebouw veilig en efficiënt te kunnen bestrijden, is in 2014 de publicatie *Brandpreventie voor repressief leidinggevend* verschenen. Na het verschijnen van deze publicatie blijkt er al snel behoefte te zijn aan een 'omgekeerde' versie. In een dergelijke publicatie zou beschreven moeten worden hoe de brandweer repressief optreedt, zodat met het vaststellen van de brandpreventieve eisen daar (indien mogelijk) al rekening mee gehouden kan worden. Om die reden is de publicatie *Brandbestrijding voor brandpreventieadviseurs* uitgegeven.

Lange tijd was er geen behoefte aan (veel) kennis over brandbestrijding om brandpreventieve eisen te kunnen vaststellen. Allereerst omdat de bouwregelgeving daartoe niet veel mogelijkheden bood. Prestatie-eisen lagen vast en bij het beoordelen van een gelijkwaardige oplossing werd vaak aansluiting gezocht bij deze prestatie-eisen, zodat er nauwelijks speelruimte was om aspecten van brandbestrijding mee te laten wegen in brandpreventie-advisering. De tweede reden lag in het gegeven dat brandbestrijding redelijk voorspelbaar was. Een brandmeldinstallatie betekende een doormelding en dus inzicht in de opkomsttijd van de brandweer. De voertuigbezetting was standaard en de wijze van optreden al van tevoren bekend, namelijk een binneninzet, en als de brand dat niet meer toeliet van buitenaf trachten overslag te voorkomen. Daar waar er wel rekening gehouden werd met de wijze van brandbestrijding, werd deze van tevoren door brandpreventieadviseurs bepaald (zoals met het reken- en beslismodel Beheersbaarheid van brand).

De tijden zijn echter veranderd. Met het kwadrantenmodel brengt de brandweer voor het eerst de keuzes voor inzetmogelijkheden in beeld. Bovendien wordt risicobenadering steeds meer gebruikt als model om gelijkwaardige oplossingen te bepalen. Hierdoor is in de fase dat de brandpreventieve maatregelen en voorzieningen worden bepaald, kennis van de wijze van optreden bij brand steeds relevanter. Met andere woorden: kennis van brandbestrijding wordt voor het geven van een goed brandpreventief advies steeds belangrijker.

Met de reeds verschenen publicaties *Brandpreventie voor repressief leidinggevend* (2014) en *Kwadrantenmodel voor gebouwenbrandbestrijding* (2014), is al belangrijke informatie over de relatie tussen brandpreventie en brandbestrijding en toelichting op het kwadrantenmodel op papier gezet. In deze publicatie is daar dankbaar gebruik van gemaakt.

Deze publicatie is een eerste stap en pretendeert zeker niet volledig te zijn. De toepassing van deze publicatie bij oefeningen en in de praktijk zal ongetwijfeld leiden tot verdere aanpassingen en bijstellingen. Wij nodigen u dan ook uit om uw opmerkingen op te sturen naar onderwijscontent@ifv.nl onder vermelding van 'Brandbestrijding voor brandpreventieadviseurs'.

René Hagen
Lector Brandpreventie

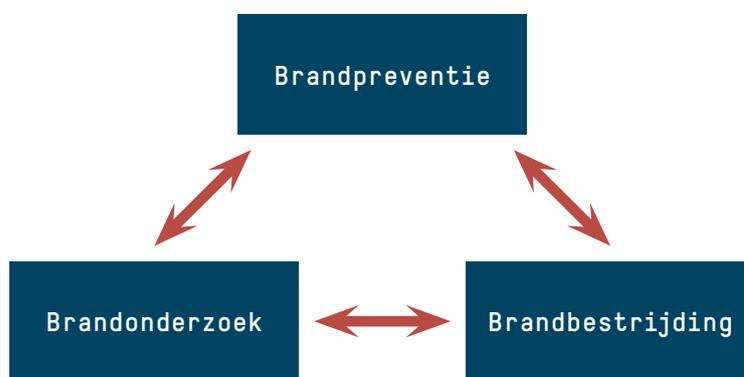
Inhoud

	Inleiding	7
	Relatie tussen brandbestrijding en brandpreventie	8
	Basiskennis brandbestrijding voor brandpreventieadviseurs	8
	Brandbestrijding in bijzondere gevallen	9
1	Kenmerken die de brand en de brandveiligheid typeren	10
1.1	Brand-, gebouw- en menskenmerken	10
1.2	Interventie- en omgevingskenmerken	12
1.3	Interacties tussen de kenmerken	13
1.4	Het kenmerkenschema toegepast op de brandbestrijding	14
2	Brand en brandverloop	16
2.1	Het ontstaan van brand	16
2.2	Verbrandingsproducten	16
2.3	Warmtetransport	18
2.4	Brandverloop in een ruimte met voldoende zuurstoftoevoer	18
2.5	Brandverloop in een ruimte met weinig zuurstoftoevoer	21
3	Uitgangspunten brandbestrijding	23
3.1	Wettelijke regelingen brandbestrijding	23
3.2	De brandweerdoctrine	30
3.3	Het kwadrantenmodel	36
4	Brandbestrijding in de praktijk	40
4.1	Uitgangspunten bij repressief optreden	40
4.2	Voorschot op repressieve inzet	45
4.3	Redden of blussen	46
4.4	Repressie ondersteunende voorzieningen	49
4.5	Risico's bij repressief optreden	52
5	Impact van branden	54
5.1	Inleiding	54
5.2	Branden met maatschappelijke ontwrichting tot gevolg	55
5.3	Branden met maatschappelijke impact tot gevolg	58
6	Brandonderzoek	64
6.1	Inleiding	64
6.2	De onderzoeksmethodiek van een brandonderzoeker	65
6.3	De werkwijze	66
6.4	Informatie van preventie en repressie	67
6.5	Observeren, beschermen, documenteren en communiceren	68
7	Repressief optreden bij complexe gebouwen	72
7.1	Complexe gebouwen	72
7.2	Complexe inzetten	74
7.3	Hoogbouw	77
7.4	Cellengebouwen	80
8	Repressief optreden bij beschermde subbrandcompartimenten	82
8.1	Inleiding	82
8.2	Scenario op basis van bouwregelgeving	82
8.3	Optreden door hulpverleners	85
8.4	Praktijkvoorbeelden	87
8.5	Stay-in-place principe	92

9	Repressief optreden bij grote brandcompartimenten	93
9.1	Grote brandcompartimenten in historisch perspectief	93
9.2	Grote brandcompartimenten in de praktijk	95
9.3	Nadere beschouwing	97
9.4	Het repressief optreden	98
10	Repressief optreden bij parkeergarages	101
10.1	De relatie tussen preventie en repressie	101
10.2	Keuzes in brandbeveiligingsmaatregelen	102
10.3	Afwegingen bij de keuzes	104
10.4	Kenmerkenschema bij parkeergarages	106
10.5	Te trekken lessen	109
	Literatuur	110
	Bijlage 1 De theorie van de voorspelbare afloop	112

Inleiding

Deze inleiding geeft een eerste inzicht in de relatie tussen brandbestrijding (repressie) en risicobeheersing (preventie) en is tevens de leeswijzer van deze publicatie. Er wordt in het eerste blok gestart met een beschrijving van de kenmerken die zowel de brand als de brandveiligheid van een gebouw bepalen. Daarmee is de eerste belangrijke verbinding tussen repressie en preventie gelegd. Daarna wordt in het tweede blok vanuit brandpreventief oogpunt gekeken naar de aspecten van brand en brandbestrijding. Dit gebeurt eerst in wettelijke zin, waarbij geconstateerd wordt dat brandbestrijding veel minder uitgewerkte regels kent dan brandpreventie. Vervolgens gebeurt dit in praktische zin, waarbij het kwadrantenmodel als leidraad gebruikt wordt. Aan het slot van dit tweede blok is een hoofdstuk gewijd aan brandonderzoek. Dat is gedaan om de belangrijke relatie tussen brandpreventie, brandbestrijding en brandonderzoek onder de aandacht te brengen.



Afbeelding 0.1 Relatie brandpreventie, brandbestrijding en brandonderzoek

In het derde en laatste blok wordt nader ingegaan op een aantal gebouwfuncties, waar specifieke aandachtspunten van de brandbestrijding een nauwe relatie hebben met de brandpreventieve voorzieningen. Het gaat daarbij om complexe gebouwen in algemene zin, gebouwen met grote brandcompartimenten en parkeergarages. Opgemerkt wordt dat het hier zeer zeker niet om een limitatieve opsomming gaat, maar om een selectie van gebouwfuncties. Op die manier kan meer inzicht verkregen worden in de specifieke aspecten van brandbestrijding in relatie tot de brandpreventieve voorzieningen.

De begrippen risicobeheersing en preventie (in het kader van de brandveiligheid op gebouwniveau, waar deze publicatie over gaat) betekenen hetzelfde en worden door elkaar gebruikt. Dat geldt ook voor de begrippen brandbestrijding en repressie c.q. repressief optreden.

Voor de samenstelling van deze publicatie is op een aantal plaatsen gebruikgemaakt van bestaande bronnen. Deze zijn allen opgenomen in de literatuurlijst. Vanwege de bruikbaarheid en leesbaarheid als les- en leerboek zijn de gebruikte bronnen niet met voetnoten in de tekst aangegeven. Wel is in de literatuurlijst aangegeven bij welk hoofdstuk de genoemde bron is geraadpleegd.

Dit boek is in de volgende drie blokken opgebouwd.

Brandbestrijding en brandpreventie

Inleiding

Hoofdstuk 1: Kenmerken die de brand en de brandveiligheid typeren

Basiskennis brandbestrijding voor brandpreventieadviseurs

Hoofdstuk 2: Brand en brandverloop

Hoofdstuk 3: Uitgangspunten brandbestrijding

Hoofdstuk 4: Brandbestrijding in de praktijk

Hoofdstuk 5: Impact van branden

Hoofdstuk 6: Brandonderzoek

Brandbestrijding bij specifieke gebruiksfuncties

Hoofdstuk 7: Repressief optreden bij complexe gebouwen

Hoofdstuk 8: Repressief optreden bij beschermde subbrandcompartimenten

Hoofdstuk 9: Repressief optreden bij grote brandcompartimenten

Hoofdstuk 10: Repressief optreden bij parkeergarages

Relatie tussen brandbestrijding en brandpreventie

Het gaat in deze publicatie over preventie gezien vanuit repressie. In de praktijk is de volgorde echter omgekeerd. Preventie is in dit kader immers de ondersteuning van repressie. We zullen dus bespreken waar brandpreventie de brandbestrijding behulpzaam kan zijn. Brandpreventie als voorpost voor de brandbestrijding, zoals het ook hoort te zijn. Er zullen ook voorbeelden gegeven worden waarin repressie soms gezien wordt als verlengstuk van preventie, zodat er met minder preventieve voorzieningen volstaan kan worden. Immers, zo wordt dan betoogd, komt de brandweer bij een brand ter plaatse, waarna zij het gebouw binnengaan om de brand te blussen. We zullen zien dat dit geen goede benadering (meer) is.

Om de relatie tussen brandpreventie en brandbestrijding goed te kunnen leggen in hoofdstuk 1, is het van belang de gezamenlijke aspecten helder te hebben. Dit zijn in belangrijke mate de brandkenmerken, de menskenmerken en de gebouwenkenmerken. Daarnaast spelen ook de interventiekenmerken en de omgevingskenmerken een invloedrijke rol.

Basiskennis brandbestrijding voor brandpreventieadviseurs

In de hoofdstukken 2 tot en met 6 wordt ingegaan op de basiskennis over brandbestrijding, die noodzakelijk is voor het geven van een goed brandpreventieadvies. Allereerst wordt het ontstaan van een brand, het verloop ervan en de verspreiding van rook besproken. De diepgang van dit hoofdstuk beperkt zich tot de aspecten die direct van belang zijn om relaties tussen brand en brandpreventie te leggen, zoals de beperking van de ontwikkeling van brand en het beperken van het verspreiden van rook. Daarna gaan we in op de uitgangspunten van de brandbestrijding. Bij de brandbestrijding zijn niet veel wettelijke bepalingen, welke er wel zijn worden besproken. Ook de uitgangspunten voor de praktische brandbestrijding komen hier ruim aan bod. Deze uitgangspunten worden behandeld aan de hand van de brandweerdoctrine en het kwadrantenmodel.

Een apart hoofdstuk wordt gewijd aan branden die weliswaar conform de bouwregelgeving geen probleem zijn omdat aan de voorwaarden wordt voldaan (geen slachtoffers en geen overslag), maar die tegelijkertijd wel voor een grote maatschappelijke impact zorgen. Repressief wordt er in die gevallen wel een adequaat optreden van de brandweer verwacht. De vraag is in hoeverre daar preventief op in te spelen is. Om de brandbestrijding daar waar mogelijk al in de brandpreventieve fase goed

te kunnen ondersteunen, is enig inzicht in de wijze van brandbestrijding noodzakelijk. Er wordt dan ook ingegaan op aspecten zoals verkenning, commandovoering en de risico's bij brandbestrijding. Tot slot gaan we in op brandonderzoek, geschreven door Erik Overtom IAAI-CFI, kerndocent brandonderzoek. Preventie en repressie liggen in elkaars verlengde of zijn zelfs communicerende vaten die elkaar substantieel beïnvloeden. Het vergaren, uitwisselen en delen van kennis tussen preventie en repressie is daarom zeer belangrijk. Een belangrijk vakgebied in deze kennisoverdracht wordt gevormd door het brandonderzoek.

Brandbestrijding in bijzondere gevallen

In het laatste blok, met de hoofdstukken 7 tot en met 10, wordt ingegaan op de brandbestrijding bij een aantal specifieke gebouwfuncties. 'Complexe gebouwen' is een verzamelnaam voor gebouwen die qua lay-out vaak zo ingewikkeld zijn, dat het veilig repressief optreden door de brandweer dikwijls lastig is. We gaan bij deze gebouwen in op de relatie tussen preventie en repressie. Daarna nemen we een aantal meer specifieke gebouwfuncties onder de loep wat betreft het repressieve optreden. Gebouwfuncties waarbij er een sterke relatie is tussen de brandpreventieve voorzieningen en de mogelijkheden van repressief optreden. Of omgekeerd gezegd: waar de mogelijkheid op een veilige en effectieve brandbestrijding een duidelijke relatie heeft met de aanwezige of afwezige brandpreventieve voorzieningen. We bespreken tot slot gebouwen met grote brandcompartimenten en parkeergarages.

1 Kenmerken die de brand en de brandveiligheid typeren

In het onderzoek Zelfredzaamheid bij brand: kritische factoren voor het veilig vluchten uit gebouwen (2008) is een kenmerkschema ontwikkeld. In dit kenmerkschema wordt de brandveiligheid gekoppeld – en beoordeeld – aan de hand van de kenmerken van een brand, het gebouw en de mens. In het boek Basis voor Brandveiligheid (2013) is dit kenmerkschema uitgebreid met de kenmerken van de omgeving waarin het gebouw staat en de interventie door de bedrijfshulpverlening (BHV) of de brandweer. Deze vijf kenmerken bepalen de passieve brandveiligheid, maar ook de brand en dus de actieve brandveiligheid, zijnde de brandbestrijding. Om die reden werkt ook het kwadrantenmodel met deze kenmerken (zie paragraaf 3.3). In dit hoofdstuk worden deze kenmerken en wat dat als basis betekent voor de brandbestrijding besproken.

1.1 Brand-, gebouw- en menskenmerken

1.1.1 Preventie

Brandpreventie is het omzetten van de hoofdoelen voor het beveiligen van gebouwen en de gebruikers daarvan tegen brand, naar concrete brandbeveiligingsvoorzieningen en -maatregelen. Als daarbij uitgegaan wordt van de risico's en niet van de letter van de wettelijke regel (risicogerichte benadering in plaats van regelgerichte benadering), is inzicht in deze risico's een vereiste. Deze omzetting is niet eenvoudig, omdat veel factoren hier van invloed op zijn. Het inzichtelijk maken van deze factoren vereist daarom een modelmatige aanpak. Bij een modelmatige aanpak spelen zowel het kenmerkschema als het brandgebeurtenissenschema een centrale rol. Bij het kenmerkschema gaat het om de benadering van de brandveiligheid vanuit een samenstel van kenmerken die de brandveiligheid bepalen. Op basis daarvan kan het risico worden beoordeeld. Het gaat dan in eerste instantie om de (samenhangende) beoordeling van de volgende drie kenmerken.

1. Brandkenmerken: de typische kenmerken van een brand (de brandfysica).
Bij de brandfysica gaat het over brandontwikkeling en brandeffecten. De brand staat centraal. Bij brandontwikkeling spelen de zogeheten brandkrommen en brandscenario's vanuit preventief oogpunt een bepalende rol. Een brandkromme is een weergave van de ontwikkeling van brand gemeten in tijd. De ontwikkeling van brand kan worden weergegeven in temperatuur, vermogen, rooklaagopbouw en dergelijke. Een brandscenario beschrijft het ontstaan en de ontwikkeling van brand in relatie tot de kenmerkende eigenschappen van een object, zoals een gebouw. De brandontwikkeling is hierbij afhankelijk van de branddriehoek (stroming (zuurstoftoevoer), temperatuur en brandstof).
Denk bij brandeffecten aan de gevolgen van hitte en rook voor de mens en het gebouw. De fysische brandveiligheidskunde richt zich op de wederzijdse beïnvloeding van brandkenmerken en gebouwkenmerken en van brandkenmerken en menskenmerken.
2. Gebouwkenmerken: het gebouwontwerp (de bouwtechniek en architectuur).
Bij bouwtechniek en architectuur gaat het over de technische voorzieningen die genomen zijn (of genomen zullen worden) ten behoeve van de brandveiligheid in een gebouw. Het gebouw staat centraal. Onder technische voorzieningen vallen de onbrandbaarheid van materialen, brand- en rookcompartimentering, plaats en uitvoering van nooduitgangen, automatische blusinstallaties en dergelijke. De technische voorzieningen zijn onder te verdelen in fysieke voorzieningen,

zoals compartimentering, en installatietechnische voorzieningen, zoals een sprinklerinstallatie. De bouwtechnische brandveiligheidskunde richt zich op de wederzijdse beïnvloeding van gebouwkenmerken en brandkenmerken en van gebouwkenmerken en menskenmerken.

3. Menskenmerken: het gedrag van de mens (gedragskunde).

Het menselijk gedrag in een gebouw, zowel voorafgaand aan als tijdens een brand, is het onderwerp van de gedragskunde (in samenhang met de brandveiligheid). De mens staat centraal. Enerzijds gaat het om sociale factoren, zoals groepsafhankelijk gedrag, en anderzijds om persoonlijke factoren, zoals opmerkzaamheid en mobiliteit. Bij beide typen factoren gaat het voornamelijk om het vermogen om bepaald gedrag te uiten en om de intenties en motieven voor bepaald gedrag. De gedragsmotieven bestaan uit intern gestuurde motieven die tot uiting komen in intuïtief of aangeleerd gedrag en uit extern gestuurde motieven die tot uiting komen in gedrag dat is beïnvloed door situationele omgevingsaspecten. Deze situationele omgevingsaspecten hebben een sociale en/of technische dimensie. De sociale dimensie is bijvoorbeeld groepsafhankelijk gedrag en de training en aanwezigheid van een BHV-organisatie. De technische dimensie betreft bijvoorbeeld de toegankelijkheid van vluchtroutes. Het gebouwmanagement speelt een bepalende rol bij de technische dimensie. Denk dan aan good housekeeping, met aandacht voor de werking van zowel de technische als de sociale maatregelen in een gebouw. Deze psychonomische brandveiligheidskunde richt zich op de wederzijdse beïnvloeding van brandkenmerken en menskenmerken en van gebouwkenmerken en menskenmerken.

1.1.2 Repressie

Geen enkele brandpreventist zal ontkennen dat de brandkenmerken de brand bepalen. Van oudsher karakteriseerden deze kenmerken het type brand, zoals binnenbrand en uitslaande brand. Later werden deze kenmerken gemodelleerd in het RSTV-model (Rook, Stroming, Temperatuur, Vlammen) en deden nieuwe kwalificaties zoals brandstofbeheerste brand en ventilatiebeheerste brand hun intrede in het jargon. Toch wist men al dat niet alleen de brandkenmerken de brand typeerden. Immers, de kwalificaties kleine brand, middelbrand en grote brand hadden en hebben niet altijd direct een relatie met de omvang van de brand, maar met de benodigde inzet van personeel en materieel. Dit loopt veelal niet evenredig met de omvang van de brand. De complexiteit van een gebouw kan bijvoorbeeld reden zijn voor opschaling, of de aanwezigheid van veel of niet-zelfredzame personen in het pand.

Niet alleen de brandkenmerken, maar ook de gebouwkenmerken en de menskenmerken bepalen dus (de mate van) het brandincident. Ter verduidelijking het volgende. Een brand in een kantoorgebouw is een ander incident dan exact dezelfde brand (wat betreft plaats, omvang en brandkenmerken) in een ziekenhuis. De verschillen in kenmerken van het gebouw blijken dus mede van invloed op de brand. Een brand in een discotheek zaterdagavond om 03.00 uur, is een ander incident dan exact dezelfde brand in hetzelfde pand op maandagmiddag om 15.00 uur als het gebruikt wordt door de plaatselijke modelbouwvereniging. De verschillen in kenmerken (gedrag) van de aanwezige personen zijn dus ook van invloed op de brand. Met deze korte inleiding blijken de vakgebieden risicobeheersing (preventie) en brandbestrijding (repressie) al dicht tegen elkaar aan te liggen.

1.2 Interventie- en omgevingskenmerken

1.2.1 Preventie

Net zoals de branddriehoek bij een volledige beschouwing eigenlijk een brandvijfhoek is, zo blijken de drie genoemde kenmerken voor een volledig beeld van invloedsfactoren op zowel brandpreventie als op de brand, eigenlijk te bestaan uit vijf kenmerken.

4. Interventiekennmerken: interne en externe hulpverlening bij brand.

Interventiekennmerken hebben zowel betrekking op de respons van de brandweer voor redding en brandbeheersing, de veilige inzet van een interne hulpverleningsorganisatie voor ontruimingsdoeleinden als ook het blussen van een beginnende brand. Het gaat daarbij om de voorbereiding en de uitvoering van de hulpverlening en om de onderlinge afstemming tussen beide. Deze, zo laten we zeggen, 'brandinterventiekunde' richt zich op de beïnvloeding van het stelsel brandkenmerken, gebouwkenmerken en menskenmerken.

5. Omgevingskenmerken: omgevingsfactoren die de brandveiligheid beïnvloeden (brandveiligheidskunde voor de omgeving).

De geografische ligging (omgevingskenmerk) van een gebouw is mede bepalend voor de brandveiligheid ervan. Van invloed zijn bijvoorbeeld de mogelijkheden van sociale controle om brandstichting te voorkomen. Uit oogpunt van de interventie door de brandweer gaat het niet alleen om de ligging van brandweerkazernes. Ook kan worden gedacht aan situaties met meerlaags grondgebruik, met als voorbeeld onderliggende ondergrondse parkeergarages. Verder kan gedacht worden aan de ligging ten opzichte van omgevingsrisico's, zoals opslag en transport van gevaarlijke stoffen, vliegroutes en overstromingsgebieden. De brandveiligheidskunde voor de omgeving richt zich op de beïnvloeding van het stelsel brandkenmerken, gebouwkenmerken en menskenmerken.

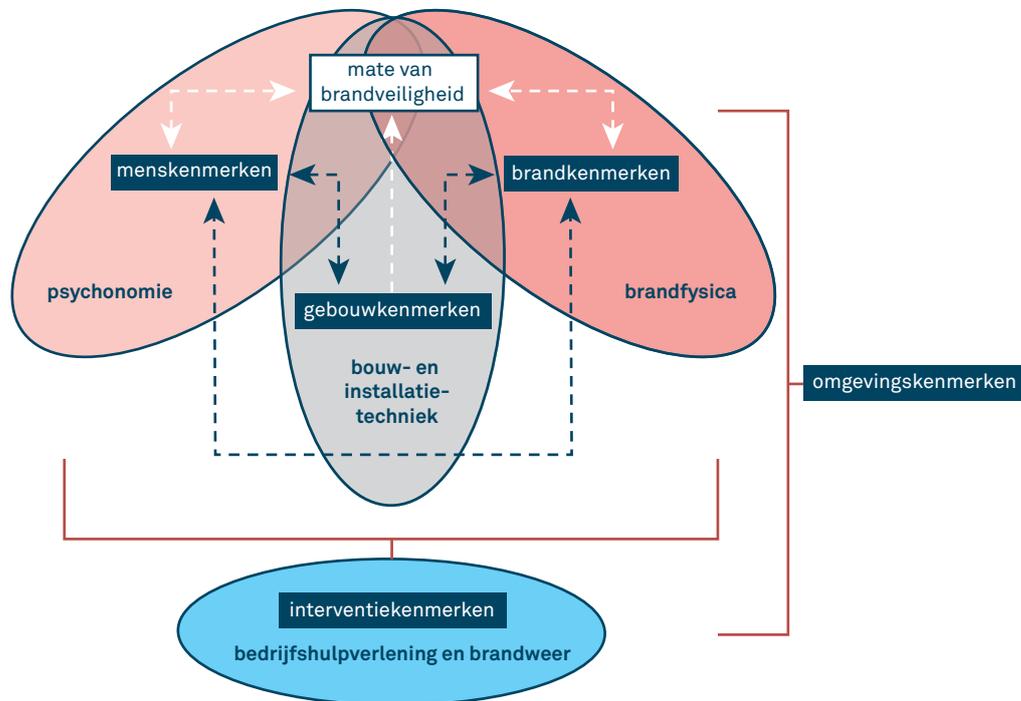
1.2.2 Repressie

Duidelijk is geworden dat ook de interventiekennmerken en de omgevingskenmerken de omvang van de brand mede beïnvloeden. Zoals gezegd is de interventie te verdelen in de interventie door interne en externe hulpverlening. Voor de brandpreventieve aspecten zijn beide van belang. Voor de repressieve inzet door de brandweer (de externe hulpverlener) is de al gepleegde interventie door de interne hulpverlening (de BHV of de bedrijfsbrandweer) van belang. Dit bepaalt mede de (verdere) aanpak van de brand. De mate van het effect van deze inzet – bijvoorbeeld of de brand onder controle gehouden is, de omgeving van de brand is ontruimd of de begidsing is geregeld – bepaalt mede de brand en dus de keuze van het kwadrant in het kwadrantenmodel.

Een kenmerkend voorbeeld van de invloed van de omgeving op het incident is brand in een parkeergarage. Een brand in een parkeergarage die geheel vrijstaand ligt zonder bovenliggende bebouwing is repressief gezien natuurlijk een geheel ander incident met geheel andere afwegingen voor de inzet tactiek, dan als dezelfde brand woedt in een parkeergarage onder een winkelcentrum of andere bovenliggende bebouwing. De verschillen in de interventie en omgeving zijn dus eveneens van invloed op de brand.

1.3 Interacties tussen de kenmerken

Uit onderstaand kenmerkschema blijkt dat de aspecten elkaar op bepaalde wijze beïnvloeden en niet los van elkaar kunnen worden gezien. Hieronder wordt deze interacties kort nader toegelicht.



Afbeelding 1.1 Kenmerkschema

De interactie tussen brandkenmerken en gebouwkenmerken

De invloed van de brand op het gebouw komt bijvoorbeeld tot uitdrukking in de activering van installaties en de mate van bouwkundige (on)veiligheid bij de ontvluchting uit een gebouw tijdens brand en tijdens het repressief optreden in een brandend gebouw. Denk daarbij aan de brandbare materialen in het gebouw, rookproductie, rookverspreiding, de belasting op en vervorming van constructies en dergelijke. De invloed van het gebouw op de brand komt onder andere tot uitdrukking in de brandscenario's en resulterende brandkrommen. Denk hierbij aan de openheid van het gebouw, de werking van beschermende voorzieningen (zoals installaties, (on)brandbare materialen en compartimenten) en dergelijke.

De interactie tussen mensenkenmerken en gebouwkenmerken

De invloed van de mens op het gebouw komt tot uitdrukking in onder meer het risico van het ontstaan van brand en het onderhoud en de beschikbaarheid van brandpreventieve maatregelen, zoals nooduitgangen en dergelijke. De invloed van het gebouw op de mens komt tot uitdrukking in bijvoorbeeld de mogelijkheid tot het snel ontdekken van een brand en tot het snel vluchten uit een gebouw. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het gemak van wayfinding in een gebouw.

De interactie tussen brandkenmerken en mensenkenmerken

De invloed van de brand op de mens komt tot uitdrukking in onder meer het beslissen onder tijdsdruk en de nadelige effecten van hitte en rook op het waarnemingsvermogen, het beoordelingsvermogen en het menselijke bewegingsapparaat, die de veranderende mate van zelfredzaamheid bepalen.

De invloed van de mens op de brand komt tot uitdrukking in onder andere de (on)voorzichtigheid bij brandgevaarlijke activiteiten, waardoor brand kan ontstaan of juist kan worden voorkomen.

De interactie tussen interventiekenmerken en brand-, gebouw- en menskenmerken

Bij de interactie tussen interventiekenmerken enerzijds en brand-, gebouw- en menskenmerken anderzijds, zijn vanuit het oogpunt van hulpverlening meerdere aspecten van belang. Waar rekening mee gehouden moet worden, is de interactie tussen de gebouwkenmerken en de veiligheid voor hulpverleners bij een repressieve inzet, bijvoorbeeld door het risico van instortingsgevaar en het bezwijken van (brandwerende) constructies. Bij de interactie tussen interventie- en menskenmerken speelt de mate van zelfredzaamheid van personen een rol. De interactie tussen interventie- en brandkenmerken spitst zich toe op specifieke risico's zoals van vlamoverslag, backdraft en rookgasexplosies. Deze laatste interactie bepaalt de keuze voor de wijze van repressief optreden door de brandweer (offensief, defensief, binnen, buiten). Bij een daadwerkelijke inzet wordt de hulpverlening geconfronteerd met de wederzijdse beïnvloeding van genoemde kenmerken. De invloed van de interventiekenmerken komt tot uitdrukking in het repressief optreden van een BHV-organisatie of van de brandweer in termen van taken, techniek en procedures, alsmede in de samenhang tussen het optreden van een (BHV-)organisatie en de brandweer.

De interactie tussen omgevingskenmerken en brand-, gebouw- en menskenmerken

De interactie tussen omgevingskenmerken enerzijds en brand-, gebouw- en menskenmerken anderzijds, komt voor het belangrijkste deel voort uit een externe gevaarstelling waaraan risico's zijn verbonden. Het aantal te noemen voorbeelden is legio. Voor gebouwkenmerken is een voorbeeld het onbruikbaar zijn van vluchtroutes, voor brandkenmerken het ontstaan van brand door een plasbrand buiten een gebouw. Een menskenmerk is bijvoorbeeld het inademen van toxische stoffen van een gaswolk, een interventiekenmerk de onbereikbaarheid van een gebouw door obstakels of hoog water.

Adequate interacties van kenmerken in het samenstel van het brandgevaar, de daaraan verbonden risico's, het gebouw, de populatie en de hulpverlening moeten zo goed als mogelijk borg staan voor de vereiste brandveiligheid. Hierbij speelt de beïnvloeding van de gebeurtenissen door een brand een prominente rol. Bouw- en installatietechnische voorzieningen en organisatorische maatregelen, ofwel beveiligingsopties kunnen hierin voorzien.

1.4 Het kenmerkschema toegepast op de brandbestrijding

In de voorgaande paragrafen is ingegaan op de relaties tussen de bestrijding van een incident en de kenmerken uit het kenmerkschema. Omdat de relatie tussen de brandpreventieve aspecten en de kenmerken uit het kenmerkschema evident is (het kenmerkschema is daarvoor immers ontwikkeld), wordt daar nu geen aandacht aan besteed. De relatie tussen brandbestrijding en het kenmerkschema lijkt minder vanzelfsprekend, maar het is er zeer zeker wel. Hieronder volgt daarom (indicatief) een opsomming van deze relaties tussen het kenmerkschema en de brandbestrijding. In de hoofdstukken 7 tot en met 10 komen deze relaties aan de hand van voorbeelden nader aan de orde.

Relaties gebouwkenmerken en brandbestrijding

- > Brandcompartimentering is van belang om te bepalen of en waar een defensieve binneninzet plaats kan vinden en wat de risico's zijn bij een buiteninzet.
- > De constructieve veiligheid is van belang om te bepalen of een inzet veilig kan plaatsvinden. Dat geldt (met andere afwegingen) voor zowel een binneninzet als een buiteninzet en ook wat betreft een defensieve en een offensieve inzet.
- > De (on)brandbaarheid van de bouwmaterialen en het gedrag van deze materialen (waaronder de isolatiematerialen) spelen een rol bij het bepalen van het risico op een snelle en onverwachte brandontwikkeling of branduitbreiding bij een inzet.

- › De gebouwinstallaties spelen een rol om een brand te beperken, zoals brandmeldinstallaties die voor een snellere melding zorgen en blusinstallaties die de branduitbreiding beperken. Maar gebouwinstallaties kunnen ook bij brand een negatieve invloed hebben. Denk daarbij aan luchtbehandelingsinstallaties die (bij verkeerde aanleg) de rook soms verspreiden.
- › Repressie ondersteunende voorzieningen zijn voorzieningen ter ondersteuning van de evacuatie en redding, van de blussing en bij bijvoorbeeld brand in hoogbouw (zoals droge blusleidingen, brandweerliften, opstelplaatsen, et cetera).

Relaties mensenmerken en brandbestrijding

- › De zelfredzaamheid van de aanwezige personen (zowel in fysieke als in psychische zin) zegt iets over de kans die er is op het moeten redden en dus op de keuze (en de prioriteiten) van de repressieve inzet. Het geeft ook een indicatie op het te nemen risico bij het doorzoeken van het gebouw op aanwezige personen.
- › De bedgebondenheid van de aanwezige personen zegt iets over de wijze van evacueren en redden van deze personen, maar ook over de aanwezigheid van de mogelijkheden en voorzieningen die daarvoor zijn getroffen.
- › Het wel of niet slapend aanwezig zijn van personen zegt iets over de ontruimingstijd die zij nodig hebben en daarmee over de kans van slagen om het gebouw zelf te verlaten. Het is dus een indicatie over het te nemen risico bij het doorzoeken van het gebouw op aanwezige personen.

Relaties brandkenmerken en brandbestrijding

De relatie tussen de brandkenmerken en brandbestrijding volgt uit de waargenomen RSTV kenmerken en de omvang van de brand.

Relaties interventiekenmerken en brandbestrijding

De relaties tussen de interventiekenmerken en de brandbestrijding kenmerken zich door de samenwerking tussen de BHV-organisatie (of de eventueel aanwezige bedrijfsbrandweer) en de inzet door de overheidsbrandweer. Het gaat daarbij om de volgende aspecten.

- › De opvang en begidsing door de BHV. Dit speelt een rol in het snel op de juiste inzetplaats aanwezig zijn en ondersteunt de inzet door de specifieke kennis over het gebouw, de aanwezige personen en de gevaren.
- › De evacuatie en redding. Of en in hoeverre de BHV de evacuatie al heeft gerealiseerd is van belang voor de keuze van de (verdere) repressieve inzet.
- › De blussing. Of de BHV al een bluspoging heeft ingezet en of die succesvol is geweest is eveneens van invloed op de keuze van de (verdere) inzet.

Relaties omgevingskenmerken en brandbestrijding

De relaties tussen de omgevingskenmerken en de brandbestrijding zijn van belang voor de samenhang tussen de brand in het gebouw en de bedreigingen daarvan naar de omgeving. Deze bedreigingen beïnvloeden de keuze voor welke inzet tactiek wordt gekozen. Voorbeelden van deze bedreigingen zijn:

- › instorting van bovenliggende bebouwing
- › branduitbreidingen naar belendingen
- › schade van vitale infrastructuur, zoals rioleringen en hoogspanningsleidingen
- › schade aan het milieu (lucht, grondwater)
- › ontwrichting van het maatschappelijk verkeer, zoals het gedwongen stilleggen van vervoersstromen door de brand.

2 Brand en brandverloop

Dit hoofdstuk gaat in op het ontstaan van een brand, het verloop ervan en de verspreiding van rook. De diepgang van dit hoofdstuk beperkt zich tot de aspecten die van direct belang zijn om de relaties tussen brand en brandpreventie te leggen. Om deze relaties te kunnen leggen, is inzicht in brand en brandverloop essentieel. Brandpreventie heeft immers naast het voorkomen van brand, voornamelijk betrekking op de beperking van de ontwikkeling van brand en het beperken van het verspreiden van rook.

2.1 Het ontstaan van brand

Brand ontstaat als brandbaar materiaal, zuurstof en een ontbrandingstemperatuur aanwezig zijn. In gebouwen zijn brandbaar materiaal en zuurstof in voldoende mate aanwezig, daarom is de kans op brand altijd aanwezig. De praktijk wijst dat ook uit. Bij brand komt warmte vrij. De totale warmte die door brandende stof kan worden afgegeven is de verbrandingswarmte (MJ/kg). De totale warmte die bij volledige verbranding van hout wordt afgegeven ligt tussen de 17 en 20 MJ/kg. Bij verschillende soorten kunststof zijn er grote verschillen in verbrandingswarmte. Sommige soorten genereren nauwelijks warmte, terwijl andere soorten een verbrandingswarmte afgeven die vergelijkbaar is met die van stookolie, tussen de 40 en 50 MJ/kg.

De soort brandstof bepaalt hoeveel energie er in eerste instantie nodig is om een verbranding op gang te brengen. Zo hebben brandbare gassen meestal een kleine ontstekingsbron nodig om een verbrandingsreactie met zuurstof aan te gaan. Vaste stoffen zoals hout, moeten eerst brandbare gassen vormen die kunnen gaan branden. De verdeling van de brandstof over de ruimte is essentieel voor de manier waarop de brand zich verder ontwikkelt. Poreuze en houten materialen in meubilair dragen bij aan een snelle groei van een brand. Kunststoffen zorgen er soms voor dat een brand zich snel verspreidt doordat ze gaan druipen, waardoor er brand op de grond ontstaat.

Is een brand eenmaal ontstaan, dan blijft deze voortgaan zolang de brandstof en de zuurstof in de juiste verhouding aanwezig zijn en de temperatuur hoog genoeg blijft. Zonder menselijk ingrijpen kan de temperatuur in de brandende ruimte steeds hoger worden, omdat bij het verbrandingsproces warmte vrijkomt. De gevolgen hiervan zijn dat:

- > meer materialen uitgassen
- > meer gassen ontbranden
- > de grootte van het vlamfront toeneemt
- > de hittestraaling toeneemt, wat het brandverloop versnelt.

De energie die bij een brand vrijkomt, warmt de rest van de brandbare materialen in de ruimte op, zodat ook die materialen brandbare gassen afgeven. De brandstof, die in potentie in materialen zoals meubels en wandbekleding aanwezig is, wordt dus door uitgassen geschikt gemaakt voor een verbrandingsreactie. De gassen ontbranden op het moment dat hun ontbrandingstemperatuur is bereikt en er voldoende zuurstof aanwezig is. De brand warmt zichzelf als het ware op en kan zichzelf daardoor onderhouden en uitbreiden. Dit gaat door totdat er zoveel zuurstof of brandstof is verbrand, dat van een van beide te weinig aanwezig is. Een juiste verhouding is dan afwezig. De brand dooft langzaam uit.

2.2 Verbrandingsproducten

Bij de verbranding van materiaal gaan de brandbare stoffen uit dat materiaal in gasvorm een verbinding aan met zuurstof. Als gevolg hiervan wordt het materiaal omgezet in verbrandingsproducten. Zo verandert de brandbare stof koolstof, het belangrijkste

element in brandbare materialen, door de reactie met zuurstof in waterdamp (H_2O), het verbrandingsproduct koolstofdioxide (CO_2) of in koolmonoxide (CO). Door de temperatuurstijging tijdens het verbrandingsproces zetten de verbrandingsproducten uit en stijgen op. De brandbare producten die in rook worden aangetroffen, zijn afkomstig van de pyrolyse (ontleding) van stoffen die niet in contact komen met de daadwerkelijke brandhaard of door onvolledige verbranding van de brandhaard. Omdat de temperatuur ter hoogte van het plafond vaak hoog is, zal brandbaar plafondmateriaal gaan uitgassen.

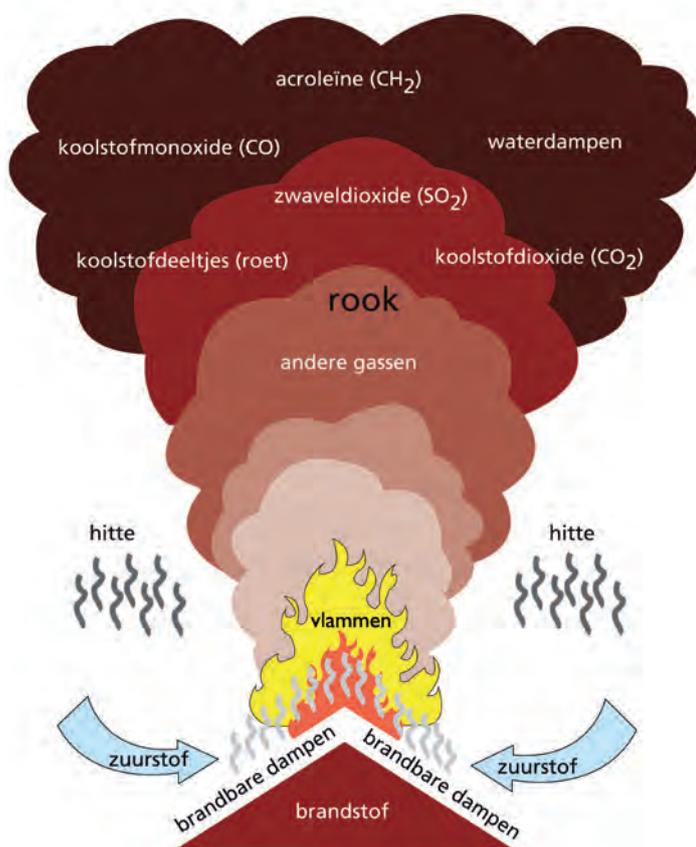
Bij de verbranding van een materiaal ontstaan de volgende verbrandingsverschijnselen.

- > Vlammen: zij vormen de zichtbare verschijning van brandende gassen.
- > Energie: tijdens het verbrandingsproces neemt de activiteit van de moleculen in het brandende materiaal toe. Dit levert veel (warmte-)energie op. De temperatuur is een indicatie van de hoeveelheid vrijkomende energie. Bij hoge temperaturen spreken we van hitte.
- > Rook: het totaal aan brandgassen en onverbrande koolstofdeeltjes (roet).

Tijdens het verbrandingsproces verandert de samenstelling van de lucht drastisch. Er vindt een afname van het zuurstofgehalte plaats door uitzetting van de lucht (het volume van lucht neemt door opwarming toe) en doordat zuurstof als gevolg van de verbrandingsreactie wordt omgezet in verbrandingsproducten.

Bij de verbranding kunnen, afhankelijk van de hoeveelheid zuurstof, de volgende verbrandingsproducten vrijkomen:

- > koolstof
- > koolstofdioxide (CO_2)
- > koolmonoxide (CO)
- > waterdamp
- > andere gassen en dampen, afhankelijk van de brandstof, zoals zoutzuur, stikstofverbindingen en zwavelverbindingen
- > allerlei tussenproducten, afhankelijk van de samenstelling van de brandstof.



Afbeelding 2.1 Verbrandingsproducten

Verbrandingsproducten kunnen schadelijk zijn, dit geldt ook voor de afname van zuurstof in de lucht. Bovendien bemoeilijkt zuurstofgebrek de ademhaling en heeft het een slechte invloed op de vitale lichaamsfuncties. Een tekort aan zuurstof tijdens een brand vertraagt het verbrandingsproces, er is dan sprake van een onvolledige verbranding met een grotere rookproductie met meer onverbrande brandbare gassen in de rook. Daarnaast is ook de temperatuur van de aanwezige brandgassen bedreigend voor personen. Al bij een relatief lage temperatuur worden de luchtwegen aangetast. De omstandigheden die direct bedreigend of fataal zijn, zijn niet eenduidig vast te stellen. Deze hangen onder andere af van de gezondheidstoestand en de leeftijd van de persoon. Daarom wordt meestal gesproken over een % letaliteit. Hoe verschillende stoffen en temperatuur met elkaar samenhangen is echter niet bekend.

2.3 Warmtetransport

Warmte is een vorm van energie die met een thermometer kan worden gemeten. Bij warmtetransport wordt energie van de ene op de andere stof overgebracht. Deze overbrenging is altijd eenrichtingsverkeer, namelijk van een stof met een hoge temperatuur naar een stof met een lagere temperatuur. Warmte verplaatst zich dus altijd van warm naar koud.

Warmtetransport kan plaatsvinden door conductie (geleiding), radiatie (straling) en convectie (warmtestroming). Bij geleiding vindt warmteoverdracht plaats via een tussenstof, de tussenstof verplaatst zich niet. Straling is warmtetransport zonder toedoen van een tussenstof. Bij stroming vindt warmtetransport plaats door een tussenstof die, in tegenstelling tot geleiding, wel in beweging is. Een bijzondere vorm van stroming is thermiek. Uit het voorgaande blijkt dat in elke brandruimte sprake is van thermiek. Met thermiek wordt een stijging bedoeld van warme lucht of rook, bijvoorbeeld in een trappenhuis of atrium. Naast thermiek ontstaan door de temperatuurverschillen ook drukverschillen in een afgesloten ruimte en tussen de afgesloten ruimte en de buitenlucht. In de ruimte boven ontstaat een overdrukgebied, de luchtdruk daar is hoger dan de atmosferische luchtdruk. Onder in de ruimte ontstaat een onderdrukgebied, de luchtdruk daar is lager dan de atmosferische luchtdruk. Tussen het overdrukgebied en het onderdrukgebied bevindt zich een neutraal drukgebied, de luchtdruk is er ongeveer gelijk aan de atmosferische luchtdruk.

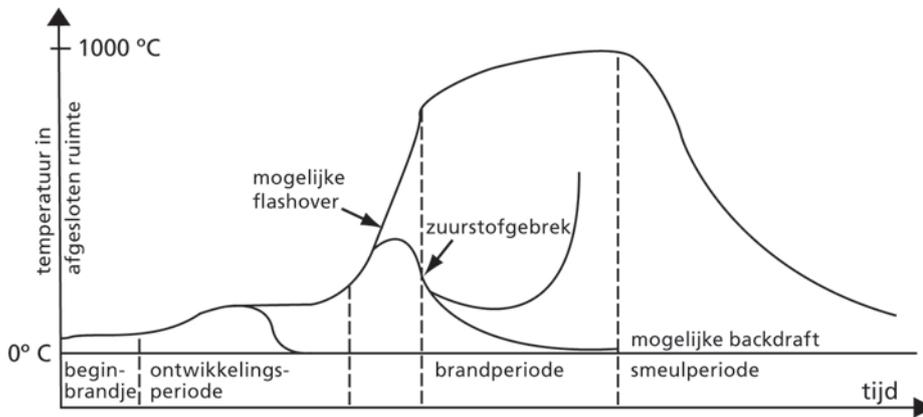
2.4 Brandverloop in een ruimte met voldoende zuurstoftoevoer

In de buitenlucht of in een grotendeels open ruimte is er altijd voldoende zuurstof aanwezig. Dan doorloopt het proces van brandontwikkeling drie stadia, namelijk de:

- > ontwikkelingsperiode
- > volledig ontwikkelde periode
- > doofperiode.

De ontwikkelingsperiode en de volledig ontwikkelde periode worden gescheiden door een overgang: flashover, tijdens deze overgang is er een plotselinge stijging van de temperatuur.

Bij elke periode hoort een bepaald temperatuurbereik. De brandkromme is een schematische weergave van het verband tussen de temperatuur en de tijd bij een brand. Het is een model en dus een vereenvoudiging van de werkelijkheid.



Afbeelding 2.2 Brandkromme

2.4.1 Ontwikkelingsperiode

De ontwikkelingsperiode start met een beginnende brand. Dit is het stadium waarin de brand langzaam tot ontwikkeling komt, bijvoorbeeld een brandende kaars op een bank waardoor de zitting vlam vat. Het begin van de kamerbrand is dan het brandende kussen van de bank.



Afbeelding 2.3 Ontwikkelingsperiode bij een kamerbrand

De brandbaarheid van vaste stoffen wordt bepaald aan de hand van de tijd die verstrijkt voordat de ontbranding plaatsvindt. De thermische traagheid van een stof zegt iets over de snelheid waarmee een stof opwarmt en afkoelt. De thermische traagheid wordt uitgedrukt in de kpc-waarde. Het oppervlak van een stof met een lage kpc-waarde warmt snel op, terwijl een stof met een hoge kpc-waarde langzaam opwarmt. Een beginnende brand zorgt voor een opwarming van de ruimte. Zoals eerder aangegeven zijn er drie manieren om warmte te transporteren: conductie, radiatie en convectie. Radiatie is zeker in het begin van de brand veruit de belangrijkste. In eerste instantie worden materialen opgewarmd door de warmtestraling die van de vlammen komt. Later kunnen ook de hete rookgassen warmtestraling uitzenden die voorwerpen kan opwarmen. Hierdoor gaan andere brandstoffen in de ruimte ontleden. Deze pyrolyse begint direct aan het begin van de brand en wordt intenser naarmate de temperatuur oploopt. Bij de pyrolyse komen pyrolysegassen vrij, die zich mengen met de overige rookgassen.

Uiteindelijk ontstaat een laag hete rookgassen bij het plafond, omdat veel rookgassen lichter zijn dan lucht en dus opstijgen. De hete rookgaslaag straalt warmte uit naar andere voorwerpen in de kamer, die op hun beurt ontleden. Hierdoor ontstaan er nog meer rookgassen die opstijgen, waardoor de rookgaslaag steeds heter, brandbaarder en geconcentreerder wordt. Bij een temperatuur tussen 200 °C en 300 °C is er zoveel opeenhoping van brandbare gassen, dat er een brandbaar gas-luchtmengsel kan ontstaan. Of de brand vanaf dit stadium doorzet, is afhankelijk van verschillende factoren. Een belangrijke factor is de aanwezigheid van voldoende zuurstof. Er zijn situaties waarbij een brand in de ontwikkelingsperiode dooft. In de ruimte hangt dan wel veel rook, maar er is geen brand. De oorzaak hiervan kan een gebrek aan zuurstof zijn. We spreken dan van een ventilatiegecontroleerde brand. Indien dit gebeurt voordat de flashover is opgetreden, spreken we van een ondergeventileerde brand. Een andere mogelijke oorzaak is dat de beginnende brand onvoldoende 'energie-inhoud' heeft om de omringende brandbare stoffen te doen ontleden (waardoor brandbare gassen vrijkomen). Dit kan voorkomen als de brandstof verdeeld is in een ruimte of als de brandstof zijn energie zo snel afgeeft (zo snel brandt) dat daardoor onvoldoende lang energie op andere voorwerpen of materialen wordt overgedragen. De brandstof is dan snel opgebrand. Veel kunststof schuimen in moderne voorwerpen vertonen dit gedrag (zie ook de publicatie *Casuïstiek ondergeventileerde branden en het onderzoeksrapport 'Het kan verkeren'. Beschrijvend onderzoek naar brandontwikkeling en overleefbaarheid bij woningbranden*).

In afbeelding 2.4 is een rookgaslaag te zien tegen het plafond. Deze is ontstaan door een brandende bank, de beginbrand. Verder zijn verschillende meubels aan het uitgassen. Dit is het gevolg van de hitte die de rookgaslaag naar alle voorwerpen in de kamer uitstraalt. De ruimte raakt geleidelijk steeds voller met rookgassen. Dit is een typerend kenmerk van de ontwikkelingsperiode.



Afbeelding 2.4 Ontwikkelingsperiode van een brand

2.4.2 Volledig ontwikkelde periode

Nadat de brand de flashover is gepasseerd, komt de brand in de volledig ontwikkelde periode. Al het brandbare materiaal brandt en zolang er voldoende zuurstof aanwezig is, zal al het brandbare materiaal opbranden. Toch is bij binnenbranden in de praktijk vrijwel altijd sprake van een ventilatiegecontroleerde brand: de hoeveelheid zuurstof die wordt aangevoerd bepaalt hoe snel de brandstof zal opbranden.

2.4.3 Doofperiode

Wanneer het grootste deel van de brandstof in de ruimte is opgebrand, vertraagt het verbrandingsproces en daalt de temperatuur in de ruimte. De volledig ontwikkelde periode gaat dan over in de doofperiode. De brand is dan, net als in de ontwikkelingsfase, weer brandstofgecontroleerd. In dit stadium van de brand kan het resterende brandbare materiaal in de bijna gesloten ruimte roodgloeiend zijn, maar de vlammen zijn even daarvoor gedoofd. Hierdoor daalt de temperatuur.



Afbeelding 2.5 Brand die uit het gebouw is getreden

2.5 Brandverloop in een ruimte met weinig zuurstoftoevoer

Als de brand is ontstaan in een ruimte waar de zuurstoftoevoer beperkt is, zal de snelheid van de verbranding worden bepaald door de hoeveelheid zuurstof die kan worden aangevoerd. We spreken dan van een ventilatiegecontroleerd brand. De meeste branden die nog wel tot volledige ontwikkeling kunnen komen, zullen na de flashover ventilatiegecontroleerd raken.

De brand kan echter ook voordat flashover optreedt ventilatiegecontroleerd raken. We noemen dat ondergeventileerd. Dat kan gebeuren op verschillende momenten in de brandontwikkeling, met bijbehorende temperaturen. Dit type brandverloop is weergegeven door de lage lijnen in afbeelding 2.2.

In een grote ruimte en ruimten met meer toevoer is meer zuurstof aanwezig en kan de brand zich beter ontwikkelen. De temperaturen waarbij de brand ondergeventileerd raakt zijn dan hoger. Afhankelijk van de hoeveelheid zuurstof die aanwezig is of kan worden aangevoerd, kan een ondergeventileerde brand doven, of langzaam doorgaan met branden. Vaak wordt dan een pulserende rooklaag waargenomen. De brand smooit, waardoor de temperatuur daalt. Als de temperatuur daalt, daalt ook de (over)druk binnen en zal de brand kans zien om verse lucht aan te zuigen en weer in intensiteit toenemen. Daardoor wordt weer meer hete rook geproduceerd en neemt de druk binnen toe. Er wordt dan juist weer rook naar buiten geperst.

In het geval de temperatuur in de ruimte hoog blijft, gaat de pyrolyse gewoon door. In een afgesloten ruimte kan de hitte nauwelijks ontsnappen, zodat materialen door opwarming blijven uitgassen. Bij een brand in een afgesloten ruimte moet daarom altijd rekening gehouden worden met een opeenhoping van brandbare gassen in de ruimte zelf en in verborgen ruimten, zoals boven een verlaagd plafond.

2.5.1 Stroming of ventilatie

Zoals eerder beschreven is de juiste verhouding van temperatuur, brandbare stof en zuurstof bepalend voor het brandverloop. In de praktijk zal er altijd wel temperatuur en brandstof aanwezig zijn als de brandweer arriveert. Daarbij moet worden bedacht dat ook rook brandstof is! Dat betekent dat in de praktijk vaak de zuurstoftoevoer bepalend is voor het brandverloop. Behalve in het begin en aan het eind van de brandkromme is de brand vrijwel altijd ventilatiegecontroleerd. Dat betekent dat toevoer van extra lucht en dus zuurstof vrijwel altijd de brand zal versnellen en in vermogen zal doen toenemen. Dat kan tot gevaarlijke situaties leiden voor brandweermensen en voor eventuele slachtoffers. Daarom is het van groot belang bij een repressieve inzet de luchttoevoer te controleren. Het openen van deuren, het wegbranden van een tussendeur of het knappen van een raam heeft grote invloed op het brandverloop.

Let op! Ook koude rookgassen die licht van kleur zijn kunnen plotseling ontsteken en een explosie veroorzaken. Het kan gebeuren dat zich onvlambare brandbare gassen vormen binnen de beslotenheid van een gebouw. Deze kunnen zich in de brandende ruimte of in aangrenzende ruimten ophopen. Ze kunnen zich ook over een afstand van de vuurhaard verplaatsen in het gebouw of in het dak. Het toevoegen van lucht is geen vereiste om deze gassen te laten ontbranden. Ze hebben al een ideaal mengsel gevormd en hoeven ook niet per se heet te zijn. Ze wachten op een ontstekingsbron. Dit noemen we een Fire Gas Ignition. De term Fire Gas Ignition wordt gebruikt voor een aantal verschillende vormen van snelle branduitbreiding. Eén ervan is de rookgasexplosie.

3 Uitgangspunten brandbestrijding

Brandbestrijding kent veel uitgangspunten, vastgelegd in strategieën, tactieken, technieken en werkmethoden. Dit hoofdstuk behandelt de drie hoofduitgangspunten van de brandbestrijding: 1. de wettelijke regelingen die voor het repressieve optreden gelden, vastgelegd in de Wet veiligheidsregio's en de Arbeidsomstandighedenwet, 2. de (strategische) brandweerdoctrine en 3. de tactische doctrine, het kwadrantenmodel. Op een aantal plaatsen binnen deze drie hoofduitgangspunten wordt de relatie met brandpreventie gelegd. Indien de relevantie tussen de uitgangspunten en de brandpreventie aanwezig is, wordt daar in dit hoofdstuk uiteraard nader op ingegaan. Belangrijke uitgangspunten die een relatie (dienen te) hebben met de brandpreventieve voorzieningen komen in het volgende hoofdstuk aan bod.

3.1 Wettelijke regelingen brandbestrijding

In tegenstelling tot het terrein van de brandpreventie is er op het terrein van de brandbestrijding weinig wettelijk vastgelegd. Twee wetten reguleren op een beperkt aantal onderdelen de brandbestrijding. Dat zijn de Wet veiligheidsregio's (Wvr) met onderliggend het Besluit veiligheidsregio's (Bvr) en de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet). De Wvr vervangt sinds 2010 onder meer de Brandweerwet.

Ten aanzien van de brandweer regelt de Wvr de taken van de brandweer (artikel 25), namelijk het:

- > voorkomen, beperken en bestrijden van brand
- > beperken en bestrijden van gevaar voor mensen en dieren bij ongevallen anders dan bij brand
- > waarschuwen van de bevolking
- > verkennen van gevaarlijke stoffen en het verrichten van ontsmetting
- > adviseren van andere overheden en organisaties op het gebied van de brandpreventie, brandbestrijding en het voorkomen, beperken en bestrijden van ongevallen met gevaarlijke stoffen
- > uitvoeren van taken bij rampen en crises in het kader van de rampenbestrijding en crisisbeheersing.

Voor de kennis die brandpreventieadviseurs dienen te hebben over brandbestrijding is de eerste en vijfde taak van belang. De vraag is echter welke beperkingen of aanwijzingen de wet geeft ten aanzien van de taak om brand in repressieve zin te voorkomen, te beperken en te bestrijden. Het antwoord op deze vraag is te vinden in het Bvr.¹ Dit besluit geeft in artikel 3.1.1. en verder aan dat het bestuur van de veiligheidsregio zorg draagt voor onder meer de basisbrandweereenheden en ondersteuningseenheden voor redden en blussen op hoogte en stelt daaraan een aantal eisen. Het kennelijke doel hiervan is het waarborgen van een zekere mate van kwaliteit, maar of dat ook zo is, is nog maar de vraag. Daar heeft het project RemBrand zich over gebogen, waarover in paragraaf 3.1.3. meer.

¹ Vanaf hier worden alleen die aspecten beschreven die betrekking hebben op brandbestrijding en redding.

3.1.1 Voertuigbezetting

De eerste eis die het Bvr stelt is de kwalitatieve en kwantitatieve bezetting van een basisbrandweereenheid en een ondersteuningseenheid voor redden en blussen op hoogte. Een basisbrandweereenheid bestaat uit een tankautospuiter met zes personen, te weten een bevelvoerder, een chauffeur/voertuigbediener en twee ploegen van twee manschappen. Deze eenheid is belast met brandbestrijding en redding. Een ondersteuningseenheid voor redden en blussen op hoogte bestaat uit een redvoertuig (autoladder of hoogwerker) met twee personen: een bevelvoerder of manschap en een chauffeur/voertuigbediener. De eenheid is belast met het redden van mensen en dieren op hoogte. Het bestuur van de veiligheidsregio kan tot een andere samenstelling van deze brandweereenheden besluiten, mits er een gelijkwaardig niveau van brandweezorg wordt geboden en geen afbreuk wordt gedaan aan de veiligheid en gezondheid van het brandweerpersoneel.

Deze eisen suggereren een relatie tussen het restrisico na het uitvoeren van de wettelijke brandpreventieve voorzieningen op basis van de vergunning (zoals het Bouwbesluit en de Wet milieubeheer). Het is echter de vraag of dat ook zo is. Want dat zou betekenen dat in een nieuwbouwsituatie een compartimentsbrand in een industrieel gebouw van 2500 m² binnen een bepaalde tijd door één basisbrandweereenheid van zes mensen aangepakt kan worden. Daarnaast spelen de veel lagere brandpreventieve eisen bij bestaande gebouwen ook een rol. Bij de inzet van een ondersteuningseenheid voor redden en blussen op hoogte zien we wel een (vorm van een) relatie. De eisen aan de brandbaarheid van gevels heeft een relatie tot de inzethoogte van een redvoertuig. Maar de wetgever is niet zover gegaan dat er ook eisen zijn gesteld aan de opstelplaatsen. De inzet van een redvoertuig voor redding is alleen bedoeld als ontvluchting via de reguliere vluchtroutes niet is gelukt. Het Bouwbesluit heeft immers de ontvluchtingseisen gebaseerd op het zelfstandig (of met behulp van bedrijfshulpverleners) ontvluchten van een gebouw, zonder het gebruik moeten maken van redvoertuigen. Dat is al zo sinds de komst van het Bouwbesluit in 1992. Daarom ook hier geen eisen aan de opstelplaatsen van het redvoertuig.

Een andere relevante vraag is wat bedoeld wordt met een gelijkwaardig niveau van brandweezorg, als het bestuur van de veiligheidsregio besluit te kiezen voor andere samenstelling van de brandweereenheden. Veel regio's maken op dit ogenblik deze keuze onder de noemer 'variabele voertuigbezetting'. Wordt met een gelijkwaardig niveau bedoeld dat de (vermeende) relatie tussen preventieve voorzieningen en repressieve sterkte in stand moet blijven? Of wordt een andere vorm van gelijkwaardigheid bedoeld? Helaas is het Bvr minder helder over wat met gelijkwaardigheid wordt bedoeld dan het Bouwbesluit. Uiteraard is het evident dat er met een andere voertuigbezetting geen afbreuk wordt gedaan aan de veiligheid en gezondheid van het brandweerpersoneel. Dat is met andere werkwijzen eenvoudig op te vangen. Dan rijst echter wederom de vraag, of een andere werkwijze het niveau van brandweezorg aantast. Kortom, de onhelderheid van de wetgever voedt de discussie over variabele voertuigbezettingen.

3.1.2 Opkomsttijden

Naast eisen aan de voertuigbezetting heeft de wetgever ook eisen gesteld aan de opkomsttijden van de eerste basisbrandweereenheid. Ook hier wordt de suggestie gewekt dat als de brandpreventieve eisen voldoen aan de daarvoor geldende regels, een tijdige inzet van één basisbrandweereenheid voldoende is. Het Bvr heeft voor de eerste basisbrandweereenheid de volgende tijdsnormen vastgesteld.

- > Vijf minuten bij gebouwen met een winkelfunctie met een gesloten constructie, gebouwen met een woonfunctie boven een winkelfunctie of gebouwen met een celfunctie.
- > Zes minuten bij portiekwoningen, portiekflats of gebouwen met een woonfunctie voor verminderd zelfredzamen.
- > Acht minuten bij gebouwen met een andere woonfunctie dan hierboven bedoeld of met een winkelfunctie, gezondheidszorgfunctie, onderwijsfunctie of logiesfunctie.
- > Tien minuten bij gebouwen met een kantoorfunctie, industrieelfunctie, sportfunctie, bijeenkomstfunctie of een overige gebruiksfunctie.

Het bestuur van de veiligheidsregio mag afwijken van deze tijdsnormen, mits het deze afwijking motiveert en mits de opkomsttijd niet hoger wordt dan 18 minuten. Voor de opkomsttijd van de ondersteuningseenheid voor het redden en blussen op hoogte stelt het bestuur van de veiligheidsregio vast voor welke objecten deze ondersteuningseenheid noodzakelijk is, waarbij dezelfde tijdsnormen gelden als voor de basisbrandweereenheid.

In de Memorie van toelichting op het Bvr wordt een motivatie gegeven op de gekozen opkomsttijden. Letterlijk geeft de Memorie aan:

Bij het vaststellen van de tijdnormen is rekening gehouden met de bestaande bouwregelgeving. Het Bouwbesluit 2003 en het Besluit brandveilig gebruik bouwwerken vormen hiervoor de basis. Waar de bouwregelgeving gericht is tot gebruikers en ondernemers, is dit besluit uitsluitend gericht tot het bevoegd gezag van de brandweer. Bij de vergunningverlening voor bouwwerken wordt ervan uitgegaan dat de brandweer binnen dertig minuten na aanvang van de brand ter plaatse is om de bestrijding ter hand te nemen. Bij vijftien minuten ontdekkingstijd en zeven minuten voorbereidingstijd blijven er acht minuten over voor de opkomsttijd. Acht minuten is ook de tijd die door bestuurders en de brandweerprofessie als een acceptabele tijd wordt beschouwd. Het effect van de brandbestrijding en de mogelijkheden tot redding van eventuele slachtoffers nemen af met de tijd die verstrijkt, dus hoe eerder de brandweer arriveert en begint met de bestrijding, hoe groter de effectiviteit.

Als men weet waarop de brandwerendheden in het Bouwbesluit bepaald zijn, is de conclusie snel getrokken dat er alleen maar sprake kan zijn van een theoretische verbinding tussen de brandwerendheden in het Bouwbesluit en de opkomsttijden in het Bvr. Een brandwerendheid van 30 minuten is namelijk niet meer dan de tijd dat een proefstuk in een oven zijn functie niet mag verliezen bij een test volgens de standaard-brandkromme. De praktijk is echter geheel anders. Deskundigen in testlaboratoria geven ook altijd aan dat een constructie met een brandwerendheid van 60 minuten langer zal functioneren dan een constructie met een brandwerendheid van 30 minuten, maar dat de tijdsaanduidingen niets zeggen over de brandwerendheid in de praktijk. Nederland is dan ook het enige land dat wettelijke opkomsttijden heeft vastgesteld per gebouwfunctie. Er is geen relatie gevonden tussen brandpreventieve voorzieningen en opkomsttijden en daarom buiten Nederland ook nergens anders toegepast. Landen die opkomsttijden wettelijk hebben vastgelegd, hebben als motivatie voor de tijdsnormen de maatschappelijke acceptatie gebruikt en komen daarmee meestal uit op (maximaal) 15 minuten voor stedelijk gebied en (maximaal) 30 minuten voor landelijk gebied.

3.1.3 RemBrand²

De effectiviteit van de brandweer is, zoals aangegeven, niet alleen afhankelijk van de snelheid van de brandweer, maar ook van de inzet van anderen in het voortraject met betrekking tot het voorkomen, ontdekken en melden van brand. Dat gegeven is voor Brandweer Nederland de aanleiding om in het project RemBrand verder te kijken naar maatregelen om de brandveiligheid te bevorderen dan alleen de opkomsttijden. Onderstaand wordt ingegaan op wat in het rapport RemBrand wordt gesteld over opkomsttijden en slagkracht.

Opkomsttijden

Nadat een brand wordt gemeld, rust op de brandweer de plicht er zo snel mogelijk te zijn. De opkomsttijd is een belangrijke kwaliteitsmaat voor de brandweer, maar welke normen kunnen hiervoor worden aangehouden? Gezien de vele variabelen die van invloed zijn op brand, is er geen wetenschappelijke beschrijving van een 'standaardbrand' mogelijk en deze zou gezien de variëteit in de praktijk ook niet zinvol zijn. Het gaat dus om normen die zich vanuit de praktijkervaring aandienen.

² De informatie in deze deelparagraaf is een beknopte weergave van de publicatie *RemBrand. Brandveiligheid is coproductie* (Brandweer Nederland, 2015). Zie voor extra duiding, context en uitleg de oorspronkelijke publicatie.

Amsterdam, woning Nieuwezijds Voorburgwal, 10 juni 2012

Op 10 juni 2012, om 10.14 uur wordt een woningbrand gemeld aan de Nieuwezijds Voorburgwal. De brandweer is binnen vijf minuten na de melding ter plaatse met twee voertuigen en zet direct in op redding. Op dat moment is de brand al uitslaand, zowel aan de voor- als achterzijde van het pand. Er is waarschijnlijk een brandversneller (brandbare vloeistoffen en dergelijke) aanwezig. Eén van de slachtoffers maakt een fatale sprong vanaf de tweede verdieping, nog voordat de brandweer arriveert. Het pand heeft maar één toegang. De redding in het pand moet worden afgebroken vanwege de gevaarstelling. De brand bedreigt ook de belendende gebouwen. Na de blussing wordt in het pand nog een overleden slachtoffer gevonden. Hoewel de brandweer ruim voldoet aan de opkomsttijd, is het resultaat dramatisch. De brand is kennelijk niet snel ontdekt en grijpt snel om zich heen. Dan kan de brandweer weinig méér doen dan de belendingen beschermen, hetgeen in dit geval is gelukt, zij het met rook- en waterschade.

Normen voor de opkomsttijden bestaan in Nederland al sinds het jaar 1872 (Amsterdam, opkomsttijd vier minuten). Sinds 1966 gelden normen vanwege de Inspectie voor het Brandweerwezen als advies aan de gemeenten. Later zijn deze normen (iets aangepast) opgenomen in de brancherichtlijnen Handleiding Brandweezorg 1992 en de Leidraad Repressieve Basisbrandweezorg 2006. Toen ging het nog om een vorm van gemiddelden voor een gebied (gebiedsgericht). Daarbij kon tevens een afweging worden gemaakt in de effectiviteit van een extra post ten opzichte van het risico.

Nu zijn deze normen als objectgebonden normen vastgelegd in het Bvr, tevens veranderde de status van een branchenorm als gemiddelde met inspanningsverplichting naar wettelijk vastgelegde maximumtijd. Het bestuur heeft de mogelijkheid om hogere opkomsttijden vast te stellen op grond van inhoudelijke motivering. Deze normen hebben geen wetenschappelijke basis, maar komen voort uit ervaringsgegevens en deskundigenoordeel. Met name in minder verstedelijkte gebieden zijn de nu geldende normen soms moeilijk te halen, meer dan 50 procent van de objecten in Nederland kan niet binnen de norm worden bereikt. Dit heeft geleid tot bestuurlijke bezwaren tegen de systematiek in het Bvr en tot de vraag of het stelsel wel deugt. Zijn strakke opkomsttijden wel zinvol? Achterliggend speelt mee dat korte opkomsttijden dwingen tot een fijnmazig net van brandweerposten, met bijbehorende kosten. Dat is essentieel voor de brandweer, maar heeft uiteraard financiële effecten. Er zijn stemmen opgegaan om de normen helemaal uit de regelgeving te halen, want de opkomsttijd is slechts één van de factoren die de uitkomst van brand bepalen. Anderzijds is de opkomsttijd wel een vitale kwaliteitsmaat, zeker ook voor de burger. Die kan via de opkomsttijd het bestuur motiveren om de brandweer in staat te stellen er 'snel te zijn'. Maar hoe snel is snel?

Praktijkexperimenten met branden in woningen (Zutphen, 2014) steunen in orde grootte grofweg de normen in het huidige stelsel. Daarbij is niet een nieuw soort standaardbrand geïntroduceerd, maar is wel getracht om de brug te slaan tussen de variëteit van brand enerzijds en hanteerbare regels anderzijds. De variëteit die brand met zich meebrengt kan als vuistregel worden ondergebracht in twee scenario's. Indien bewoners brandpreventieve maatregelen hebben genomen en de brand wordt snel ontdekt en gemeld, kan de brandweer met een opkomsttijd van ongeveer 10 minuten nog reddend optreden. In het geval dat brand laat wordt ontdekt of gemeld, kan met een opkomsttijd van ongeveer tien minuten nog worden voorkomen dat ook belendende percelen vlam vatten.



Afbeelding 3.1 Praktijkexperimenten met branden in woningen, Zutphen 2014

De huidige wetgeving biedt de mogelijkheid om slechts een brandwerendheid van de buitenzijde van het compartiment te eisen van 20 minuten. Het gaat hierbij om regels betreffende bestaande bouw. In een negatief scenario kan het dus zijn dat na het ontstaan van een brand in een compartiment, de brand na 20 minuten uitslaat, buiten het compartiment treedt en gevaar oplevert voor derden. Om effectief te kunnen optreden moet de brandweer in deze redeneerlijn dan ook 20 minuten na het ontstaan van de brand inzetbaar zijn om de brand niet te laten overslaan naar een ander perceel. Dan moet de brand wel tijdig ontdekt en gemeld worden. In de redeneerlijn wordt ervan uitgegaan dat bij de aanwezigheid van rook- en/of brandmelders een brand binnen vijf minuten kan worden ontdekt. Indien dit inderdaad het geval is, dan resteren er nog tien effectieve minuten waarin de brandweer ter plaatse moet komen, teneinde verdere uitbreiding buiten het compartiment te voorkomen. Deze tien minuten vormen de effectieve opkomsttijd voor een gemiddeld risico. De plaats van de brand bepaalt mede de kans op en het moment van brandoverslag. Daarom is soms een snellere tijd dan tien minuten wenselijk en kan in sommige gevallen de opkomsttijd iets langer zijn dan tien minuten.

De bovenstaande scenario's geven indicaties voor de opkomsttijd. Het ligt voor de hand om deze opkomsttijden te koppelen aan het brandrisicoprofiel. Nu zijn er theoretisch zeer veel profielen. Voor het overzicht is voor de opkomsttijden gekozen voor een indeling van gebieden in drie risiconiveaus (zie ook tabel 3.2), op basis van de benadering in gebouwgroepen zoals aangereikt in *Basis voor brandveiligheid*. Vervolgens geldt dan weer: hoe hoger het risico, des te slagvaardiger de brandweezorg (in dit geval een kortere opkomsttijd). Gaat het om een buitengebied met veelal vrijstaande woningen, dan zal woningbrand beperkt blijven tot het object en is de kans op gevaar voor derden klein. Gaat het om een oude binnenstad, met veelal portiekwoningen, dan is de kans op gevaar voor derden erg groot. Gezien de variaties die zich in de praktijk altijd voordoen, denk daarbij ook aan weers- en verkeersomstandigheden, is het verstandig om niet één tijdsgetal per risicoklasse te noemen, maar te kiezen voor een bandbreedte. Op basis van praktijkervaringen en de experimenten in Zutphen is een realistische invulling ontwikkeld, die hieronder is weergegeven. Voor een nadere toelichting op deze invulling wordt verwezen naar het rapport *RemBrand*.

Tabel 3.2 Opkomsttijden in bandbreedte per risiconiveau

Risiconiveau	Overheersend karakter van het gebied	Minuten*
1	<ul style="list-style-type: none"> > oude binnensteden (woningen, gebouwen voor zelfredzame personen zoals hotels, kantoren, winkels, publieksgebouwen, scholen en industriegebouwen) > gebouwen voor slapende niet-zelfredzame personen (gevangenissen, ziekenhuizen en verpleegtehuizen) > portiekwoningen en woongebouwen hoger dan 20 meter 	4-10
2	<ul style="list-style-type: none"> > woningen > gebouwen voor zelfredzame personen (incl. industrie) 	7-13
3	<ul style="list-style-type: none"> > verspreid liggende woningen > verspreide liggende gebouwen voor zelfredzame personen (incl. industrie) 	12-18

De inspanning moet zijn gericht op het behalen van de streefwaarde, zijnde de gemiddelde tijden in deze bandbreedte (respectievelijk 7, 10 en 15 minuten).

Gezien de zeer beperkte mogelijkheden die de brandweer nog heeft om reddende op te treden in de hogere tijden van risiconiveau 3, zal duidelijk zijn dat het hier de (zelf)redzaamheid erg belangrijk is.

* De gegeven minimale waarde is een inzichtwaarde, uiteraard mag het altijd sneller.

De huidige brandweerdekking in Nederland is in kaart gebracht (zie voor een overzicht *RemBrand. Brandveiligheid is coproductie*, 2015). De voorgestelde systematiek is uitvoerbaar bij globaal genomen het bestaande netwerk van brandweerposten. Zoals boven aangegeven is de effectiviteit van de brandweer afhankelijk van het 'voorwerk', dat bijna altijd door andere actoren moet worden gedaan. Maar als de brandweer er moet zijn, dan is er snel zijn een noodzakelijke voorwaarde voor effectief optreden, gegeven de situatie zoals die dan is. Vandaar dat de opkomsttijden worden gerekend in minuten en niet in kwartieren, uren of dagdelen. Maar méér dan een noodzakelijke voorwaarde is het niet. Als de brandweer arriveert, wat staat er dan voor de deur?

Slagkracht

De tankautospuiter met een bemanning van zes personen, met elk hun eigen taken, is de standaard respons van de brandweer op de melding van woningbrand. In de geïndiceerde gevallen gaat tevens een redvoertuig (ladderwagen of hoogwerker) mee, met dezelfde opkomsttijd. Daarbij dienen uiteraard alle voorbereidingen aan de zijde van de brandweer in orde te zijn (samenstelling, vakbekwaamheid, materieel en verpakking, et cetera). Binnen de visie Uitrust op Maat kan het passen om de slagkracht van de eerste tankautospuiter ter plaatse te brengen met twee voertuigen. De benodigde slagkracht is uiteraard afhankelijk van de feitelijke aard van de woningbrand, van de 'klus' die moet worden geklaard. In het negatieve scenario van een ontwikkelde brand met slachtoffers en rookverspreiding naar aangrenzende woningen zijn er drie klussen, namelijk het:

- > beperken van de uitbreiding naar belendende woningen
- > redden van personen in het compartiment waar de brand woedt, en
- > bieden van hulp aan bewoners van de aanliggende woningen bij het vinden van een veilige omgeving.

Deze klussen moeten tegelijkertijd worden aangepakt, omdat ze allemaal urgent zijn. Dit kan niet met één tankautospuiter met zes personen. Daarom blijft een dicht netwerk van brandweerposten noodzakelijk.

In het rapport *RemBrand. Brandveiligheid is coproductie* (2015) wordt geen norm voorgesteld, maar de volgende benadering ligt voor de hand. Als er geen aangrenzende woningen zijn of als het gaat om nieuwbouwhuizen, dan kan de tweede tankautospuiter wat later komen. Is er sprake van oude, gestapelde bouw met één vluchtroute, dan is een strakkere norm nodig. Gezien de grilligheid van brand en de vele variabelen die van invloed zijn, is zoals gezegd een 'harde' onderbouwing van opkomsttijden niet mogelijk. Aan de ene kant is er de 'gestaafde ervaring' zoals hierboven beschreven, anderzijds is er de maatschappelijke verwachting. De brandweer hoort er 'snel' te zijn. Volgens RemBrand betekent dit, dat in heel Nederland een tankautospuiter ter plaatse dient te zijn binnen de normen van risiconiveau 3, dus binnen maximaal 18 minuten na de melding. In enkele gevallen in Nederland is dit niet realistisch. Dan dient samen met de eigenaar(s) of gebruiker(s) te worden bekeken welke maatregelen geëigend zijn. Bij het bepalen van de uiteindelijke slagkracht, moet ook rekening worden gehouden met de daarop volgende tankautosputters. Het gaat immers niet alleen om woningbranden, maar ook om bijvoorbeeld industriebranden, die vaak een grotere slagkracht vragen dan twee tankautosputters.

Arbeidsveiligheid

Naast de Wet veiligheidsregio's is ook de Arbeidsomstandighedenwet van belang voor het repressief optreden. Iedere werkgever, dus ook de brandweer, dient er als een verantwoordelijk werkgever zorg voor te dragen dat de veiligheid en de gezondheid van de werknemers, conform artikel 3 van de Arbeidsomstandighedenwet, is geborgd bij de inrichting van de arbeidsplaats, de werkmethode en de te gebruiken arbeidsmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen. Ook zal het bestuur ten aanzien van de afwijkende bezetting, conform artikel 5 van de Arbeidsomstandighedenwet, vast moeten leggen welke risico's deze arbeidsomstandigheden voor de werknemers met zich meebrengen en in deze risico-inventarisatie en -evaluatie een beschrijving moeten opnemen van de gevaren en van de maatregelen waarmee de risico's worden beperkt.

Ook de brandweer kent een arbocatalogus. In een arbocatalogus beschrijven werkgevers en werknemers op eigen initiatief hoe ze zullen voldoen aan de doelvoorschriften van de overheid. De catalogus beschrijft op branche- of bedrijfsniveau technieken en manieren, normen en praktische handleidingen voor veilig en gezond werken. De overheid gaat ervan uit dat de werkgevers en werknemers heel goed in staat zijn om een professionele arbocatalogus op te stellen. Daarom worden de catalogi marginaal getoetst door de Arbeidsinspectie. Werkgevers en werknemers zijn zelf verantwoordelijk voor de inhoud en verspreiding van een arbocatalogus.

Er zijn meerdere manieren om bij brandbestrijding veilig te werken. Dat kan door brandweerpersoneel met persoonlijke beschermingsmiddelen uit te rusten. Dat gebeurt ook, maar doordat de risico's bij brand steeds groter worden door veranderende bouwwijzen, inrichtingen en materiaalgebruik, wordt het steeds moeilijker om brandweerpersoneel hiervoor te beschermen en tevens effectief te laten optreden. Een andere mogelijkheid is de werkomgeving van brandweerpersoneel veiliger te maken. De Arbeidsomstandighedenwet noemt dat de veilige inrichting van de arbeidsplaats. Die arbeidsplaats is voor brandweerpersoneel het pand waarin de brand woedt. Het is daarom vreemd dat de bouwregelgeving geen rekening houdt met de veiligheid van optredend brandweerpersoneel. Er is dan echter nog wel de plicht om – uiteraard binnen de kaders van de bouwregelgeving – te trachten om gebouwen ook voor het optredende brandweerpersoneel veilig te hebben en niet alleen voor de al in het pand aanwezige personen. De derde mogelijkheid om bij brandbestrijding veilig te kunnen werken is om brandweerpersoneel daar waar het niet strikt noodzakelijk is, niet in het brandende pand, of tenminste niet het brandende brandcompartiment te laten optreden. Het kwadrantenmodel schept deze mogelijkheid.

3.2 De brandweerdoctrine

Op 9 mei 2008 lieten bij de brand in De Punt drie brandweermannen het leven. De vraag die direct gesteld werd was hoe een op het oog onschuldige brand in een scheepswerf dit gevolg kon hebben. De feitelijke, kille conclusie was dat een explosieve ontbranding van brandbare hete gassen hier de oorzaak van was. De keuze voor een offensieve binneninzet werd hen noodlottig. Een andere conclusie was net zo confronterend: dit had bij elk brandweerkorps in Nederland kunnen gebeuren.

Het brandbestrijdingsvak is nu eenmaal een risicovol vak, maar juist dan is het zaak veilig en efficiënt te werken. Deze gedachte staat symbool voor een omslag in denken sinds De Punt en sinds de start met de brandweerdoctrine. De brandweer is er om branden te voorkomen, te beperken en te bestrijden; dit is helder vastgelegd in de Wet veiligheidsregio's. De manier *waarop* de brandweer die taken uitvoert – waarom en hoe – is en wordt beschreven in de brandweerdoctrine.



Afbeelding 3.3 Brand in De Punt, 9 mei 2008

Met een doctrine wordt een verzameling leerstellingen (grondbeginselen, principes) bedoeld die binnen een bepaalde beroepsgroep niet ter discussie staan. Doctrines vormen vaak samenhangende, afgeronde verzamelingen van ideeën. In de brandweerdoctrine verwoordt de Nederlandse brandweer de fundamentele, gezamenlijke uitgangspunten voor het handelen van de brandweer bij het voorkomen en bestrijden van incidenten. Het is de theorie achter het brandweervak, die is opgedaan door onderzoek en analyse van praktijkervaring. De brandweerdoctrine handelt dus niet alleen over brandbestrijding, ook over brandpreventie. Zo stimuleert de brandweer in het kader van de brandweerdoctrine het brandveiligheidsbewustzijn en de eigen verantwoordelijkheid van burgers en bedrijven. De projecten en activiteiten die in het kader van Brandveilig leven in veel regio's worden uitgevoerd, maar ook de oprichting van de brandonderzoeksteams, zijn daarvan een voorbeeld. In deze publicatie wordt niet verder ingegaan op de brandpreventieve aspecten van de brandweerdoctrine. Om te kunnen leren van incidenten – en daarmee het optreden te verbeteren en om te sturen op de opbrengst voor de samenleving – moet de brandweer (meer dan vroeger) de oorzaken van branden, het brandverloop en de werking van preventieve voorzieningen kennen. In hoofdstuk 6 wordt nader ingegaan op brandonderzoek.

Deze paragraaf gaat verder in op de repressieve aspecten van de brandweerdoctrine. De brandweerdoctrine beschrijft hoe de brandweer het meest veilig en effectief kan optreden. Het is geen voorschrift of procedure, maar biedt kennis en inzicht. De visie en doelstellingen van de brandweerdoctrine zijn helder. We streven naar minder incidenten (branden), minder (brandweer)slachtoffers en minder schade, maar met aandacht voor de effectiviteit en efficiëntie van ons optreden. De brandweer wil een meer gedifferentieerde, slimmere en effectievere repressieve brandweezorg.

Binnen de brandweerdoctrine onderscheiden we doctrines op drie niveaus:

- > strategische doctrine
- > tactische doctrine
- > operationele doctrine.

3.2.1 Strategische doctrine

In de strategische doctrine legt de brandweer haar maatschappelijke taak op hoofdlijnen vast. Hoe vult de brandweer die verantwoordelijkheid in? En wat kunnen burgers en bedrijven zelf, wat is hún verantwoordelijkheid bij het voorkomen en beperken van brand? In 2010 heeft Brandweer Nederland de strategische doctrine beschreven in de visie *De brandweer over morgen*. Hierin beschrijft de brandweer wat zij op het gebied van brandveiligheid voor de samenleving wil betekenen en hoe ze dat steeds beter wil doen, zoals branden, slachtoffers en schade voorkomen. Maar ook het innoveren van de repressie, om flexibeler te kunnen werken (meer zorg op maat) en effectiever en veiliger branden te kunnen bestrijden. Daarbij houdt men rekening met de veranderende risico's door veranderde bouwmethoden en materiaalgebruik.

3.2.2 Tactische doctrine

In de tactische doctrine beschrijft de brandweer hoe er keuzes worden gemaakt om de toegewezen en/of gekozen taken uit te voeren. Het is de vertaling van de strategische doctrine naar de incidentenbestrijding (en ook de risicobeheersing). Hoeveel slagkracht is bijvoorbeeld nodig, welke specifieke kennis en vaardigheden, welk materieel en binnen welke responstijd?

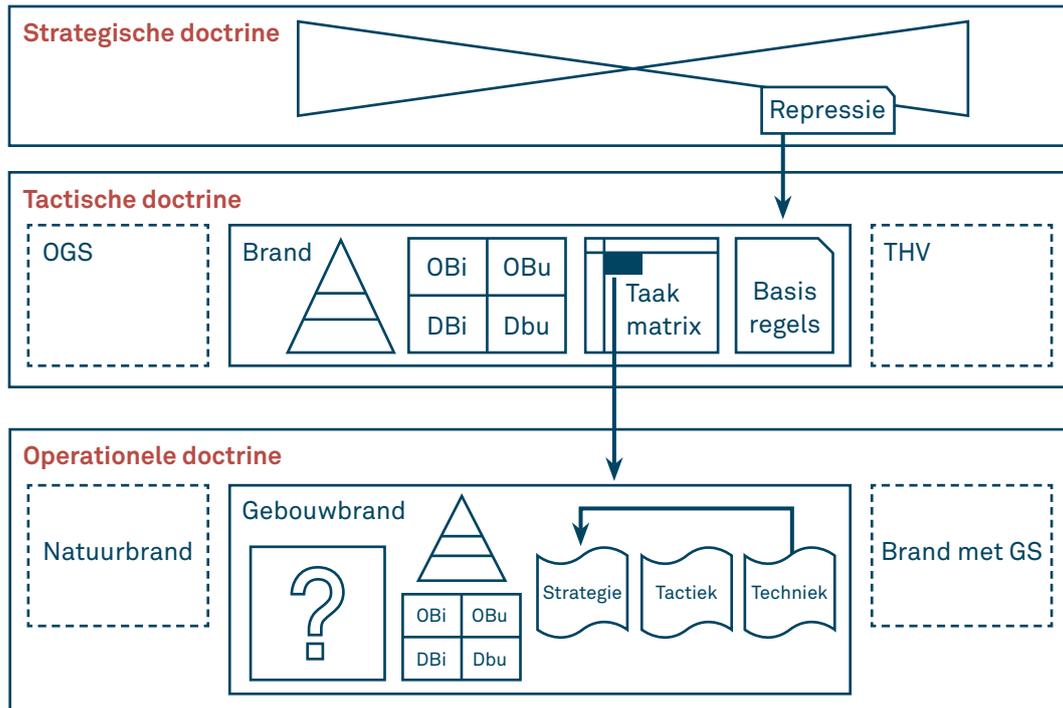
Het kwadrantenmodel is onderdeel van de tactische doctrine: het helpt om keuzes te maken in de aanpak van (gebouw)brandbestrijding. Niet alleen tijdens brandbestrijding, maar ook in de planvormings- en ontwerpfase.

3.2.3 Operationele doctrine

De operationele doctrine geeft aan waarom de brandbestrijding op een bepaalde manier wordt uitgevoerd. Bijvoorbeeld als het inzetdoel redding is, kan er worden gekozen voor een offensieve binneninzet met hoge druk (HD). Binnen de operationele doctrine van de brandweerdoctrine (gericht op brandbestrijding) worden de volgende begrippen gehanteerd.

- > (Inzet)strategie: het *doel* dat de brandweer met de repressieve inzet wil bereiken. Bijvoorbeeld redding, mogelijk maken van een ontruiming, voorkomen van brandoverslag naar een aangrenzend gebouw en blussing.
- > (Inzet)tactiek: de methode die wordt gehanteerd om de brand te bestrijden volgens het vastgestelde doel. Voor gebouwbrandbestrijding kent de brandweer vier tactieken (kwadrantenmodel): defensieve buiteninzet, offensieve buiteninzet, defensieve binneninzet en offensieve binneninzet. In de volgende paragraaf 3.3 wordt uitgebreider ingegaan op het kwadrantenmodel.
- > Techniek: de samenhang tussen methoden en middelen die worden gebruikt om de gekozen tactiek uit te kunnen voeren. Voorbeelden zijn HD-inzet, LD-inzet, brandgaskoeling, repressieve ventilatie, drukluchtschuim, nevelkogel, piercing nozzle en coldcutter.
- > Werkmethode: de gedetailleerde handelingen van personen die nodig zijn om een bepaalde techniek mogelijk te maken. Hoe wordt een bepaalde techniek uitgevoerd?

In onderstaande afbeelding worden de drie doctrines aan elkaar gekoppeld.



Afbeelding 3.4 De samenhang tussen de strategische, tactische en operationele doctrine, gericht op gebouwbrandbestrijding

3.2.4 Veranderende omstandigheden bij brand

De brandweer past zich aan de veranderende omstandigheden bij brand aan. De branddynamiek is in de laatste 25 jaar sterk veranderd. Het gebruik van kunststoffen is enorm toegenomen. Daarnaast past de bouwsector andere bouwwijzen toe. Branden produceren daardoor veel meer gevaarlijke rookgassen, ze worden heter en ze raken vaker ventilatiegecontroleerd. Dat levert grote gevaren op voor brandweermensen.

Hoewel de brandweer uitrukt voor een brandmelding, is het van groot belang te onderkennen dat het niet alleen om de brand gaat, maar zeker ook om de rook. Rook moet gezien worden als brandstof. Deze veroorzaakt branduitbreiding en gevaren. De brandweer moet het rookbeeld meer herkennen en vanuit het rookbeeld gaan verkennen. Rook afvoeren en rook koelen zijn van groot belang.

Aan de repressiekant is er dus behoefte aan innovatie, zoals het verder ontwikkelen van alternatieven voor de binneninzet, een andere buiteninzet, effectievere brandbestrijdingsmethoden, nieuwe commandovoering en bijvoorbeeld flexibele bezetting van eenheden. Naast innovatie is er ook behoefte aan de structurele inbedding van preventieve kennis in het operationele brandweeroptreden.

3.2.5 Innovatieve blustechnieken voor een offensieve buiteninzet

Zowel de nevelkogel als de coldcutter is een innovatieve blustechniek. De nevelkogel is in 1966 door brandweer Eindhoven (brandmeester Carel van Baak) ontwikkeld. Een nevelkogel is een lans met aan het uiteinde een (door de waterdruk) ronddraaiende bol, die het water met grote kracht door de ruimte verspreidt. Doordat het water tot druppels verneveld wordt, krijgt het water een zeer groot oppervlak. Het koelend vermogen is hierdoor groot. De nevelkogel wordt van buitenaf ingezet, met de inzet van de nevelkogel is er dus in feite sprake van een offensieve buiteninzet. Daarnaast is er, vergeleken met

een gewone LD-straal, meestal minder water nodig om de brand te blussen. Ondanks deze voordelen en enkele succesvolle inzetten, heeft dit apparaat nooit grootschalige toepassing gekregen. De reden hiervoor is onduidelijk. In de zuidelijke provincies van Nederland is de nevelkogel naar verluidt vaker aangeschaft en gebruikt dan in de noordelijke provincies.

Terwijl de nevelkogel haast 'historisch' genoemd mag worden, geldt dat niet voor het Zweedse Cobra Cold Cut System (in het spraakgebruik kortweg 'coldcutter' genoemd). Deze blustechniek is slechts enkele jaren oud en is in Nederland voor het eerst toegepast in 2009 door de Gezamenlijke Brandweer van Rotterdam-Rijnmond. Enkele korpsen in Nederland beschikken inmiddels over een coldcutter. De coldcutter is een systeem waarmee, net zoals de nevelkogel, van buitenaf wordt ingezet op de brand. Er is echter wel een wezenlijk verschil met de nevelkogel. Met de coldcutter wordt met extreem hoge druk, waar metaaldeeltjes aan zijn toegevoegd, in enkele seconden dwars door muren en deuren in de brandende ruimte gespoten, waar de waternevel zijn werk doet. Deze waternevel bestaat uit heel veel druppels met een hele kleine diameter. Daardoor is het goed in staat veel warmte op te nemen, met als gevolg koeling van de gevaarlijke hete rookgassen in een brandende ruimte. Daarnaast 'boort' de coldcutter zichzelf een gat door de wand, terwijl voor de nevelkogel een gat aanwezig dient te zijn in de wand.



Afbeelding 3.5 De nevelkogel (links) en de coldcutter (rechts)

Bij de brand in hotel De Draak in Bergen op Zoom heeft de brandweer de nevelkogel en de coldcutter toegepast. Beide innovatieve technieken hebben bijgedragen aan het succes van de inzet. Hierna volgt de casusbeschrijving. De casus van de brand in hotel De Draak zal ook in paragraaf 5.3 aan bod komen, als wordt ingegaan op de relatie tussen brandpreventie en brandbestrijding in monumenten.

Onderzoek van de Brandweeracademie

De Brandweeracademie heeft de afgelopen tijd verschillende onderzoeken uitgevoerd, zoals een serie praktijkexperimenten in Zutphen en onderzoek naar de (on)mogelijkheden van verschillende blustechnieken bij een offensieve buiteninzet. De resultaten van deze onderzoeken zijn gecombineerd met de kennis die uit casuïstiek van ondergeventileerde branden en uit het onderzoek naar commandovoering is verkregen. Hieruit is een hernieuwde kijk op brandbestrijding ontwikkeld: de theorie van de voorspelbare afloop. Deze theorie is nog in ontwikkeling, maar bevat zowel voor brandbestrijders als voor preventieadviseurs belangrijke inzichten. De theorie van de voorspelbare afloop wordt verder behandeld in bijlage 1.

Bergen op Zoom, hotel De Draak, 26 februari 2013

Dinsdag 26 februari 2013 breekt rond half acht 's avonds brand uit in de sauna van hotel De Draak in Bergen op Zoom. Hotel de Draak is een rijksmonument. De indeling van het pand is complex te noemen (ongelijke verdiepingvloeren, loze ruimten). Doordat het de brandweer ontbreekt aan adequate informatie over de exacte indeling van het pand en de locatie van de brandhaard, duurt het relatief lang voor de brandweer het vuur gericht kan bestrijden. Dit gebeurt feitelijk pas als de brand uitslaand wordt. De brandweer handelt bij het bestrijden van de brand (impliciet) volgens het kwadrantenmodel en zet twee alternatieve en onconventionele blustechnieken in. Zowel de nevelkogel als de coldcutter worden ingezet, waarbij vooral de nevelkogel in een offensieve buiteninzet een gunstig effect heeft.

Inzet van de nevelkogel

Omdat het niet lukt de brandhaard te traceren en de temperatuur te verlagen, wordt de nevelkogel ter plaatse gevraagd. Twee keer wordt de nevelkogel ingezet. Hierbij worden twee ramen geforceerd, echter zonder het gewenste resultaat. Om 20.47 uur is de brand uitslaand. Vanaf dat moment is duidelijk waar de brand zich bevindt en wordt de nevelkogel een derde keer, nu door het juiste raam, ingezet. De nevelkogel brengt onmiddellijk de temperatuur in het pand naar beneden, waardoor er een beheersbare situatie ontstaat. Toch blijkt de brand nog niet uit te zijn. Vermoed wordt dat de brand zich in de tussenwanden (Brabantse wandjes) op de bovenliggende verdieping en in verlaagde plafonds in de brandruimte verder uitbreidt. Bovendien worden in de saunarimte ook na de inzet van de nevelkogel nog blauwe vlammen waargenomen en zijn de gipsplaten door de inzet van de nevelkogel beschadigd.

Inzet van de coldcutter

Door middel van het (van bovenaf) openen van plafonds en door middel van ventilatie is getracht brandhaarden op te sporen en de hitte en rook te verdrijven. Vanwege de vele moeilijk bereikbare plekken, heeft de OvD verzocht de coldcutter uit de veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond te laten komen. Rond 22.30 uur bespreekt de OvD met zijn bevelvoerders de situatie. Hoewel de brand zich niet meer (snel) uit lijkt te breiden, wordt nog steeds rekening gehouden met de mogelijkheid van een snelle escalatie. Daarom wordt het (om 20.33 uur gealarmeerde) tweede peloton verzocht om paraat te blijven. Vervolgens is de OvD met de ploegen mee naar binnen gegaan om de situatie te beoordelen. Rond 22.45 uur wordt de coldcutter ingezet. Rond 00.00 uur wordt de situatie opnieuw besproken. Hoewel het op dat moment nog niet zeker is dat de brand volledig uit is, wordt geen plotselinge escalatie meer verwacht. Het tweede peloton kan inrukken. Inspectie met de warmtebeeldcamera vindt plaats en rond 01.30 uur wordt een laatste warme plek gevonden. Om 02.00 uur wordt de inzet afgebouwd en om 02.54 uur wordt brand meester gegeven, waarmee de OvD en de laatste voertuigen inrukken.

Bevindingen

Als de brandweer merkt dat de brand niet op een reguliere wijze geblust kan worden, zoekt men naar alternatieve blustechnieken. Maar liefst twee innovatieve blustechnieken worden ingezet: een relatief oude (nevelkogel) en een nieuwere (coldcutter). Wat exact het effect van deze blustechnieken is geweest bij deze brand is moeilijk te beoordelen. Er worden geen metingen gedaan, maar een feit is dat de brandbestrijding na inzet van de nevelkogel een gunstige wending krijgt. Daarnaast moet opgemerkt worden dat de effectiviteit van een blustechniek voor een belangrijk deel bepaald wordt door het moment waarop deze ingezet kan worden. Door het feit dat de nevelkogel (min of meer toevallig) snel beschikbaar is, kan deze ook snel ingezet worden. De coldcutter kan echter pas ingezet worden als dit

volgens sommigen eigenlijk al niet meer hoeft. Wel speelt de coldcutter een rol bij de overweging om het tweede peloton naar huis te sturen en wordt de coldcutter gezien als alternatief voor het openbreken van plafonds en muren. Door de inzet van de coldcutter zijn immers loze ruimten tussen plafonds en muren beter bereikbaar.

Conclusies

De brandweer heeft bij het bestrijden van de brand creativiteit getoond en twee alternatieve en onconventionele blustechnieken ingezet. De nevelkogel is bij de tweede inzet (als de plaats van de brandhaard, door het uitslaand karakter, duidelijk is) effectief gebleken.

De temperatuur verlaagt en de brandhaard komt beter onder controle, hoewel deze door de inzet van de nevelkogel nog niet geheel gedoofd is. Het effect is nog beter als door een juiste informatieoverdracht van de medewerker van De Draak (of beter uitvragen door de brandweer) en correcte plattegronden de locatie van de brand eerder duidelijk is. Dan heeft de brandweer direct op de juiste plek kunnen blussen, wellicht nog voordat de brand gelegenheid krijgt zich naar loze ruimten te verspreiden.

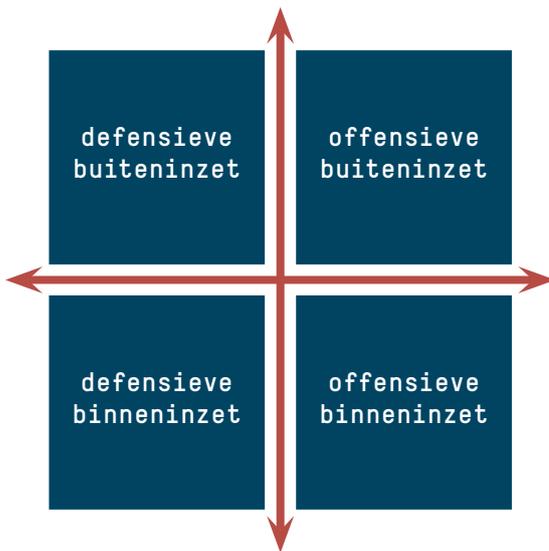
Over de effectiviteit van de inzet van de coldcutter zijn geen conclusies te trekken. Doordat de coldcutter (ondanks een prio 1 aanvraag) pas laat (anderhalf uur na aanvraag) aankomt vanuit Rotterdam-Rijnmond, en de brand al voor het grootste deel onder controle is, kunnen er geen conclusies getrokken worden over de effectiviteit. Het idee om de coldcutter in te zetten om daarmee schade te beperken (hak- en sloopwerk te voorkomen) is op zich goed. Vanwege het schadebeperkende karakter van de coldcutter, verdient het overweging om deze sneller beschikbaar te hebben, zeker daar waar het monumentale panden betreft.

3.3 Het kwadrantenmodel

Het kwadrantenmodel is opgezet vanuit twee assen:

- > buiten tegenover binnen
- > defensief tegenover offensief.

Het kwadrantenmodel is een model dat de repressief leidinggevende gebruikt om zijn inzet tactiek te bepalen. Het is dus vooral een denkmodel, waarbij de lijnen tussen de kwadranten bij de brandbestrijding de noodzaak tot heroverweging van het inzet tactiek symboliseren (het 'schakelmoment'). Het kwadrantenmodel is zeker geen procedure, maar een hulpmiddel bij het kiezen van tactiek en middelen. Niet iedere brand kan en hoeft in het keurslijf van het kwadrantenmodel gestopt te worden, als dat in die situatie geen meerwaarde heeft. Tot slot kan het kwadrantenmodel helpen om risicobeheersing en brandbestrijding op elkaar af te stemmen.



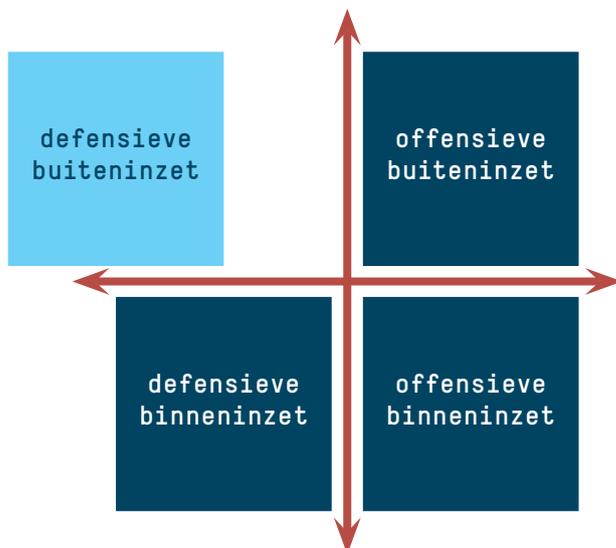
Afbeelding 3.6 Het kwadrantenmodel

Defensieve buiteninzet

Het doel van de defensieve buiteninzet is schadebeperking door het:

- > voorkomen van uitbreiding naar belendingen
- > voorkomen van milieuschade
- > beperken van de effecten van rook.

Een defensieve buiteninzet wordt gebruikt bij een gebouw in brand. De vuurhaard is niet of nauwelijks te lokaliseren of niet beheersbaar met de aanwezige middelen en mogelijkheden, er komt veel rook vrij en de constructie is zodanig dat het gebouw snel kan instorten. Het brandweerpersoneel wordt ingezet buiten het gebouw, buiten de valschaduw.



Afbeelding 3.7 Kwadrant defensief buiten

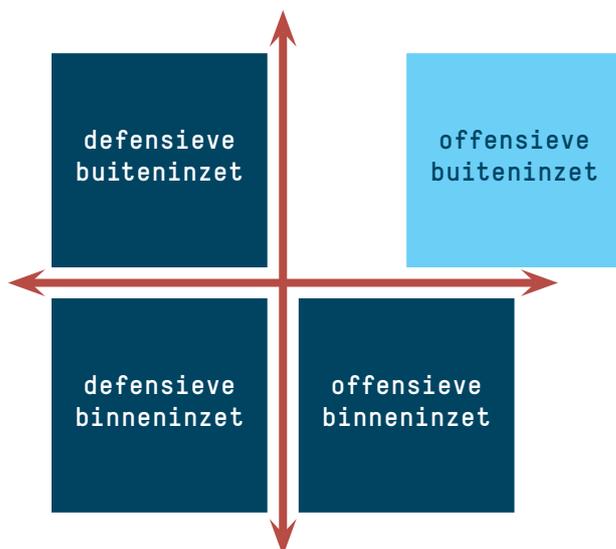
Offensieve buiteninzet

Ook bij de offensieve buiteninzet wordt het brandweerpersoneel ingezet buiten het gebouw, maar binnen de valschaduw daarvan. De offensieve buiteninzet wordt toegepast als een binneninzet voor het brandweerpersoneel niet veilig is. Het kan een eerste stap zijn naar een defensieve of een offensieve binneninzet. De constructie van het gebouw wordt voldoende veilig geacht om het personeel binnen de valschaduw van het gebouw in te zetten.

Het optreden is gericht op:

- > het verbeteren van de overlevingscondities van eventuele slachtoffers, er zijn mogelijk slachtoffers binnen die niet direct via een binneninzet kunnen worden gered en/of een binneninzet is te gevaarlijk
- > mogelijk maken van een veilige betreding, door een veilige werksituatie te creëren
- > voorkomen van uitbreiding
- > het blussen van de brand.

Kennis van preventieve voorzieningen speelt bij de keuzes in dit kwadrant een belangrijke rol. Door een doelbewuste keuze van inzet-/blustechnieken kunnen met deze tactiek goede resultaten worden bereikt. De overlevingskans van eventuele slachtoffers kan, ook zonder binneninzet, sneller worden vergroot. Uiteindelijk kan het daardoor zelfs mogelijk zijn om een redding sneller uit te voeren.



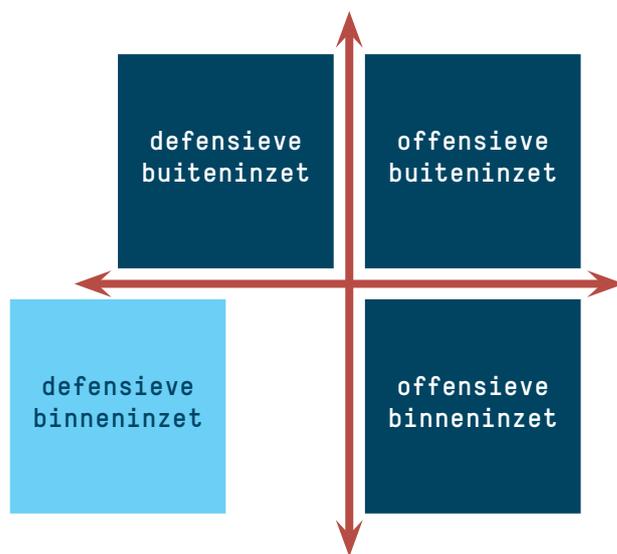
Afbeelding 3.8 Kwadrant offensief buiten

Defensieve binneninzet

Bij een defensieve binneninzet wordt het brandweerpersoneel ingezet binnen het gebouw, in een naastgelegen (beschermde sub)brandcompartiment. Doelen van de defensieve binneninzet zijn:

- > gelegenheid bieden voor het uitvoeren van een evacuatie (evacuatiescheiding in stand houden)
- > voorkomen van uitbreiding (brand binnen (beschermde sub)brandcompartiment houden)
- > schadebeperking.

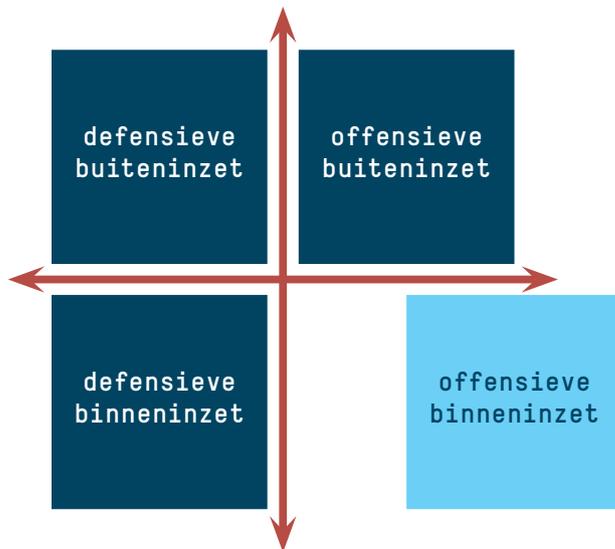
Bij de defensieve binneninzet wordt het gebouw wel betreden, maar wordt alleen opgetreden in dat deel van het gebouw waar geen brand is én als zeker is dat de constructie nog intact is. Er is sprake van een brand in een gebouw (inventaris), dus géén gebouw in brand. De defensieve binneninzet is altijd voorbereidend op een offensieve binneninzet.



Afbeelding 3.9 Kwadrant defensief binnen

Offensieve binneninzet

Het doel van een offensieve binneninzet is redding en bestrijding van brand. Het brandweerpersoneel wordt ingezet in het gebouw, binnen het brandcompartiment. Om veilig in het brandcompartiment te kunnen optreden zullen de condities zodanig moeten zijn dat rookgassen niet tot ontbranding kunnen komen. Met andere woorden: de rookgassen moeten onder de ontbrandingstemperatuur worden gebracht en gehouden. De bouwkundige staat van het gebouw moet daarom nog goed genoeg zijn om het veilig te kunnen betreden. De afweging om wel of niet naar binnen te gaan, hangt af van de mogelijkheid om de doelstelling van het optreden (redding en/of blussing, de brand bestrijden zal direct de conditie voor mogelijke slachtoffers verbeteren) veilig te kunnen bereiken. Een inzet binnen dit kwadrant kenden we tot nu toe als de standaard binneninzet.



Afbeelding 3.10 Kwadrant offensief binnen

Wijziging van kwadrant tijdens de inzet

Het is zeker niet de bedoeling dat, als eenmaal voor een kwadrant gekozen is, de inzet binnen het geselecteerde kwadrant moet blijven. Tijdens de bestrijding van de brand kan de bevelvoerder of OvD zijn besluit heroverwegen en overgaan tot verandering van de tactiek. Hiervoor kunnen verschillende oorzaken zijn. De omstandigheden van de brand (onder andere te herkennen aan een veranderend rookbeeld), maar ook de gebouw- of mensenkenmerken kunnen veranderen. Zo wordt door het tijdsverloop van de brand de kans op branddoorslag of instorting vergroot en worden overlevingskansen van de personen in het pand kleiner. Het kan gebeuren dat de aanwezige slagkracht onvoldoende is en er moet worden overgeschakeld op een defensieve inzet. Het omgekeerde kan ook het geval zijn, als de slagkracht zodanig is toegenomen dat voor een offensieve inzet kan worden gekozen.

Bij verandering van kwadrant is het belangrijk dat dit weloverwogen gebeurt. Dit moet vooral goed gecommuniceerd worden met de overige eenheden en/of leden van de ploeg, zodat iedereen weet wat de nieuwe doelstelling van de inzet is. Het kan ook voorkomen dat bij dezelfde brand aan verschillende zijden verschillende tactieken worden toegepast. Bijvoorbeeld bij een grote brand in een groot bedrijfsgebouw. In de richting van de belendingen kan defensief buiten worden toegepast om overslag door straling naar aangrenzende gebouwen te voorkomen. In het gebouw kan defensief binnen worden toegepast, om de brandcompartimentering overeind te houden en zodoende te voorkomen dat het hele gebouw afbrandt.

4 Brandbestrijding in de praktijk

Een volledig overzicht van de wijze waarop brandbestrijding in de praktijk plaatsvindt is in deze publicatie niet mogelijk en ook niet noodzakelijk. De lesboeken voor bevelvoerder en officier van dienst geven hierover voldoende informatie. In dit hoofdstuk gaan we daarom in op een aantal specifieke onderdelen van brandbestrijding, die een sterke relatie hebben met de brandpreventieve aspecten. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk ook ingegaan op het in brandpreventieve zin al rekening houden met een (vermeende) wijze van de repressieve inzet.

4.1 Uitgangspunten bij repressief optreden

Het repressief optreden volgens het kwadrantenmodel heeft een nauwe relatie met de aanwezigheid van brandpreventieve voorzieningen. Om die reden worden in deze paragraaf de uitgangspunten voor het repressief optreden gerelateerd aan het kwadrantenmodel.

Uitruk

Op basis van de informatie in het uitrukbericht bepaalt de leidinggevende (bevelvoerder of OvD) zijn eerste doel en selecteert hij op basis daarvan de meest passende tactiek. Het gaat daarbij om de keuze in welk kwadrant de leidinggevende wil starten bij de bestrijding van de brand. Het gaat om de vraag hoe de geformuleerde doelstelling bereikt kan worden. De keuze in welk kwadrant de leidinggevende wil starten bij de bestrijding van de brand is de basis-inzettactiek.

De leidinggevende zal de keuze voor de tactiek maken op basis van de melding, de klus die hij op basis van beschikbare informatie verwacht, het doel dat hij wil bereiken, de beschikbare middelen, zijn ervaring en zijn kennis van het verzorgingsgebied. De leidinggevende communiceert zijn voornemen met de rest van zijn ploeg(en), die zich voorbereiden op de bij de gekozen tactiek geëigende techniek(en) en werkmethoden.

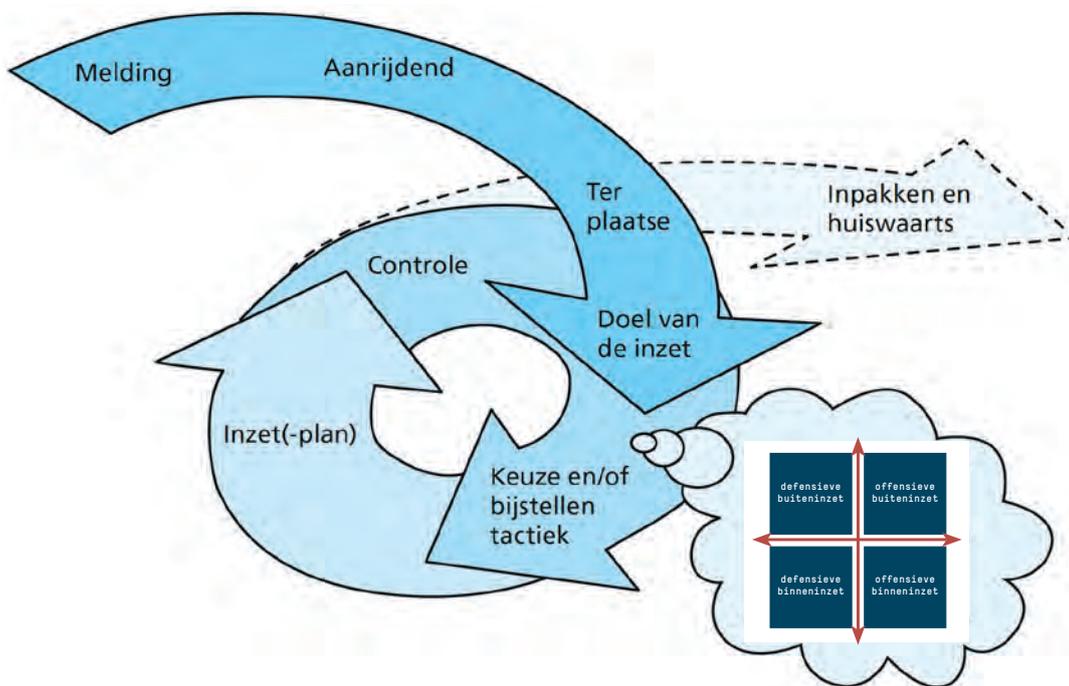
Verkenning

Voordat tot de uitvoering van de tactiek kan worden overgegaan, zal eerst een goede (buiten)verkenning moeten plaatsvinden. Deze is gericht op het herkennen van de brand-, gebouw- en menskenmerken. De verkenning moet uitwijzen of de gekozen tactiek ook daadwerkelijk kan worden toegepast (hierbij zijn ook interventie- en omgevingskenmerken van belang). De verkenning moet informatie geven over de volgende aspecten.

- > Het scenario: brand, of mogelijk ook een combinatie met gevaarlijke stoffen? Welke keuzes moeten er gemaakt worden, wat zijn de gevaren, wat is de te verwachten ontwikkeling van de brand (regime-verandering) in tijd en tempo en wat is het effect van een interventie? Als er sprake is van een complexer scenario, vindt opschaling plaats en moet een uitgebreider denkproces worden doorlopen.
- > De plaats van de brand: waar bevindt de brandhaard zich en hoe kan deze via de kortste aanvalsweg worden bereikt? Wat is de omvang van de brand? Met de antwoorden op deze vragen kan worden bepaald of de brandhaard direct bereikbaar is van buitenaf en hoeveel koelend vermogen nodig is om de brand te bedwingen. Bij de uitvoering van een buitenverkenning kan het gebruik van een warmtebeeldcamera een nuttige toevoeging zijn. Hiermee kan de brandhaard binnen het gebouw worden gelokaliseerd. Inzicht in de combinatie van de locatie van de brandhaard en de toetredingsmogelijkheden, leidt tot de kortst mogelijke aanvalsweg.

- > Menskenmerken: wel of geen slachtoffers? Wel of niet zelfredzaam? Maar bovenal: wat is de kans op redding?
- > Brandkenmerken: wat is er te zeggen over het brandregime (brandstof-, ventilatiegecontroleerd of ondergeventileerd), de rookindicatoren, zichtbaarheid van de vlammen en waarneembare dynamiek (koude of warme luchtstroming)?
- > Gebouwkenmerken: type gebouw en de aanwezige (passieve en actieve) preventieve voorzieningen? Waar zijn de ingangen? Hoe kan er via de kortste weg van buitenaf bij de brandhaard/het slachtoffer gekomen worden? Kunnen daarvoor vluchtroutes als aanvalswegen worden gebruikt?

Het resultaat van de verkenning is de bepaling van het uiteindelijke doel van de inzet (doelcommandovoering). De verkenning zal daarmee een doorlopend proces blijven tot brand meester. Verkennen is dus een cyclisch proces van verzamelen, beoordelen en controleren van informatie. Door beeld- en oordeelsvorming is het mogelijk om een bewuste keuze te maken van het doel (de uitkomst) en de tactiek (het kwadrant) van de inzet.



Afbeelding 4.1 Schematische weergave toepassing kwadrantenmodel tijdens inzet

Inzet

Op basis van het doel en de verkenningsresultaten wordt de tactiek gehandhaafd of bijgesteld. Inzetcommando's worden gegeven en de bevelvoerder of Ovd voert voortgangscntrole uit. Als blijkt dat het doel van de inzet bijgesteld moet worden, dient ook de tactiek (van buiten naar binnen, van defensief naar offensief, of omgekeerd) te worden aangepast.

Afbouw en nazorg

Naarmate de brand vordert, zal er een afname in dynamiek en dus een verminderde behoefte aan eenheden optreden. Met het commando brand meester geeft de leidinggevende aan dat de brand onder controle is. Op basis van de voortgangscntrole wordt er een nieuwe doelstelling geformuleerd en zal er een herschikking van in te zetten eenheden en inzetdoelen plaatsvinden. Ook hier is van belang telkens te herbevestigen wat het doel van de inzet is en welke wijze van optreden daar het beste bij past.

Praktijkvoorbeeld wijzigingen kwadrant bij inzet

Op maandagavond 14 juli 2014 heeft een grote brand gewoed in de Bos en Duinschool (basisschool, peuterspeelzaal, naschoolse opvang en gymzaal) in Bloemendaal. Naar alle waarschijnlijkheid heeft de brand al enige tijd in de ruimte boven het plafond gewoed, voordat de brandweer door omstanders is gealarmeerd. Rook- of brandmelders hebben niet gefunctioneerd. Toen de brandweer arriveerde, bleek al snel dat de brand in een vergevorderd stadium was. De brandweer heeft daardoor veel tijd nodig gehad om controle te krijgen over de brand. Helaas is de school grotendeels verloren gegaan.

Bij deze brand heeft de brandweer achtereenvolgens gekozen voor de volgende kwadranten: offensieve binneninzet, offensieve buiteninzet en defensieve buiteninzet. In onderstaand kader is een samenvatting van de evaluatie van de inzet weergegeven, waarin goed is aangegeven waarom en met welke overwegingen de brandweer voor de genoemde kwadranten gekozen heeft en (als dat het geval was) welke preventieve aspecten hierin een rol hebben gespeeld.

Bloemendaal, Bos en Duinschool, 14 juli 2014

Het huidige schoolgebouw is medio 1910 gebouwd en kenmerkt zich als (over het algemeen) laagbouw met een houten puntvormige kapconstructie. De oppervlakte van het bouwwerk bedraagt minder dan 1000 m², wat betekent dat het gehele gebouw uit één brandcompartiment mag bestaan (en ook bestaat). Er zijn geen bijzondere (brand)preventieve voorzieningen aangetroffen. De brandmeldinstallatie is gekoppeld aan het inbraakalarm en heeft een doormelding naar een particuliere alarmcentrale. Bouwregelgeving schrijft niet voor dat scholen een rechtstreekse doormelding hebben naar de meldkamer van de brandweer.

In de loop van de tijd hebben er diverse verbouwingen en aanbouwen plaatsgevonden. In de periode van de brand is er sprake van werkzaamheden in en aan het schoolgebouw. Deuren (overigens geen speciale branddeuren) zijn niet gesloten en er liggen diverse (lucht)slangen in de deuropeningen. Opvallend is dat de brand door omstanders gemeld is en niet via de brandmeldinstallatie. Dit wijst op een brand die ontstaan is en zich verder ontwikkeld heeft op een locatie waar geen rook- of brandmelders hangen. De brandmeldinstallatie wordt pas geactiveerd, nadat de brandweer al ter plaatse is. Zowel preventief als constructief voldoet de Bos en Duinschool echter aan de daarvoor geldende eisen. De laatste jaren hebben controles van de brandweer in het kader van preventie geen gebreken aangetoond.

Tijdsverloop

Op maandagavond 14 juli 2014 wordt even voor half zeven in de avond brand gemeld in de Bos en Duinschool. In een tijdsbestek van enkele minuten wordt door verschillende buurtbewoners gebeld met de meldkamer van de brandweer Kennemerland. Er wordt onder andere aangegeven dat er “veel rook uit het dak komt”, “het zwarte rook betreft”, “de brand erger wordt” en “het naar rubber ruikt”. Binnen twee minuten na melding rukken de eerste tankautospuiter en een redvoertuig uit. De eerste tankautospuiter is vervolgens binnen acht minuten ter plaatse. Omdat bluswater niet overal in Bloemendaal in ruim voldoende mate aanwezig is, vraagt de bevelvoerder van de eerste tankautospuiter direct na uitrukken om de inzet van de waterwagens.

Eenmaal ter plaatse neemt de bevelvoerder van de eerste tankautospuiter, kijkend door het raam van het klaslokaal gelegen aan het schoolplein, in een kast of nis en ter hoogte van het plafond een brand waar. Er wordt direct ingezet op de brand met, in eerste instantie, één HD-straal. De brand ontwikkelt zich snel. Foto's tonen aan dat rond kwart voor zeven zeer veel rook uit het dak komt en de brand wordt om tien

voor zeven uitslaand. Even voor zeven uur besluit de OvD om al het personeel terug te trekken en meer defensief op te treden. De offensieve buiteninzet die volgt, is vooral gericht op de veiligheid van het ingezette personeel, het voorkomen van uitbreiding en overslag naar de naastgelegen woningen en het zo snel mogelijk blussen van buitenaf. Er wordt opgeschaald naar grote brand.



18.45 uur, gele en lichtbruine rook

18.49 uur, de ploeg trekt zich terug

Doordat de brand al enige tijd woedt en het onontkoombare besluit om defensief op te treden, is het niet mogelijk om tijdig uitbreiding te voorkomen. Pas rond elf uur 's avonds is de brand onder controle en wordt het nader bericht 'brand meester' gegeven. Gedurende de gehele nacht en opvolgende dagen vinden er nabluswerkzaamheden plaats.

Brandbestrijding en tactiek

Zodra de eerste tankautospuiter ter plaatse is, wordt begonnen met de verkenning en opbouw van de waterwinning op de ondergrondse brandkraan en waterwagens. Door het raam is in een kast of nis een brand zichtbaar ter hoogte van het plafond. Omdat de brand zich in eerste instantie aan laat zien als een beheersbare kleine brand, wordt toegang verschaft via de rechter entree om zodoende de brand offensief te bestrijden.

De eerste ploeg gaat naar binnen met de eerste HD-straal. De tweede ploeg maakt zich gereed om in te zetten. De bevelvoerder van de eerste tankautospuiter verkent de school verder van binnenuit en komt via een nooduitgang uit op het naastgelegen schoolplein. Tijdens de verkenning is er binnen nog vrij zicht. Er is in de gangen en lokalen geen rook waarneembaar. De eerste ploeg neemt een ontwikkelde brand ter hoogte van het plafond waar. Het is achteraf niet volledig verklaarbaar waardoor de brand juist daar waarneembaar is. Het overige plafond is geheel gesloten en de zolder is niet bereikbaar voor de brandweer. Bij de eerste bluspoging worden, naast de meegenomen HD-straal, ook de aanwezige brandslaghaspels in de school gebruikt om te proberen de brand onder controle te krijgen.

Vrij snel daarna breidt de brand zich fors uit en valt het plafond in het lokaal grenzend aan het schoolplein naar beneden. Veel gele en lichtbruine rook wordt door het dak naar buiten geperst, wat duidt op het in grote mate aanwezig zijn van onverbrande gassen. Deze gassen zijn kenmerkend voor het over langere periode opwarmen en uitdampen van brandbare materialen. Het instorten van het plafond vormt een kanteling in de brand en de inzetstrategie. Onder leiding van de OvD wordt besloten om terug te trekken, meer defensief in te zetten en een offensieve buiteninzet toe te passen. Reden hiervoor is de veiligheid van het eigen personeel. Bij dit besluit wordt rekening gehouden met het feit dat er geen mensen in het pand meer aanwezig zijn. De brand wordt hierna van buiten bestreden met de inzet van één ladderwagen met waterkanon en drie tankautosputten aangevuld met ondersteunend materieel.

De offensieve buiteninzet kent ook beperkingen. Zo is de brand moeizaam van hoogte te blussen, omdat er slecht één redvoertuig met waterkanon ingezet kan worden. Er zijn, door de krappe en nauwsluitende bebouwing rondom, geen mogelijkheden om een tweede redvoertuig in te zetten. Stoplijnen (denkbeeldige lijn van waar af de brandweer verdere uitbreiding wil voorkomen) kunnen hierdoor niet behouden worden.

Analyse

De brand is vermoedelijk veroorzaakt door kortsluiting boven het plafond. Deze vermoedelijke oorzaak past in het beeld dat de brandweer direct na aankomst heeft aangetroffen. De brand woedt dan boven het plafond in een kast of nis. Ook zijn de rook- of brandmelders nog niet geactiveerd, omdat deze vaak geplaatst zijn in de ruimten waar ook mensen zijn of waar via mensen ontvluchten en niet in een kapconstructie of zolder. Gezien het brandverloop heeft de brand vermoedelijk al enige tijd geduurd. De uittredende rookgassen hebben zich kunnen verzamelen in de ruimte onder de kap en de rook is niet gedetecteerd door de rook- of brandmelders. Brand breidt zich (binnen een denkbeeldige kubus) altijd eerst uit naar boven, dan naar de zijkanten en vervolgens naar de onderkant. Aannemende dat de brand ontstaan is op de zolder heeft de brand zich na enige tijd een weg naar beneden gebaad, is het plafond van de onderliggende ruimte bij de brand betrokken en is deze vervolgens ingestort en op de vloeren en het aanwezig meubilair van de onderliggende ruimten terecht gekomen. De hoeveelheid brandbaar materiaal is hier aanzienlijk.

De werkwijze van de brandweer is erop gericht om een ogenschijnlijk kleine brand binnen de perken te houden en offensief te blussen om daarmee de schade te beperken. Hiertoe moet de brandweer zich wel toegang tot het pand verschaffen. Het van buitenaf blussen is in de eerste fase van deze brand niet mogelijk, omdat de brand zich in de kern van het gebouw bevindt. Door het gesloten plafond en onbekendheid met de plaats waar de zolder betreden kan worden, is het ook niet mogelijk direct bij de brand te komen. Het is aannemelijk dat het openen van deuren (rechter voordeur en deur nooduitgang zijkant) gezorgd heeft voor extra zuurstoftoetreding. Dit zal het brandverloop, niet doorslaggevend, hebben bevorderd. Passief optreden en wachten tot de brand is gesmoord is echter geen optie.

De school is niet gecompartmenteerd, waardoor er voldoende mogelijkheden tot zuurstoftoetreding zijn om de brand te onderhouden. Alles overziend is de ruimte waar de brand ontstaan is en zich ontwikkeld heeft voldoende groot, waardoor een volledig ontwikkelde en uitslaande brand heeft kunnen ontstaan.

De brand is door de meldkamer, op basis van het aantal serieuze meldingen die binnenkwamen, direct opgeschaald naar middelbrand. Achteraf kijkend naar het brandverloop is pas na het instorten van het plafond en besluit tot offensieve buiteninzet opgeschaald naar grote brand. Vanaf dat moment ontstaat een andere situatie, wordt van offensieve binneninzet meer defensief opgetreden en overgeschakeld naar offensieve buiteninzet en wordt er een andere werkwijze gehanteerd.

Voor een overzicht van de brandpreventieve voorzieningen die een relatie hebben met het repressieve optreden wordt verwezen naar de publicatie *Brandpreventie voor repressief leidinggevend*.

4.2 Voorschot op repressieve inzet

In het verleden werd op een aantal plaatsen de relatie tussen preventie en repressie zodanig gelegd, dat er minder (zware) preventieve voorzieningen nodig waren omdat de repressieve (on)mogelijkheden werden meegewogen. Een voorbeeld daarvan is de aanwezigheid van een tweede vluchtroute. In de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw stond in de toenmalige normen over de brandveiligheid van woongebouwen, dat een galerijflat over twee vluchtroutes moest beschikken. Behalve het hoofdtrappenhuis, dus ook een vluchtroute aan de kopse kanten van de galerijen. De uitzondering op deze eis was, dat als de brandweer in de gemeente waar de galerijflat stond over een autoladder beschikte, volstaan mocht worden met alleen het hoofdtrappenhuis (mits de galerijflat niet hoger was dan 13 meter). Met de komst van het Bouwbesluit in 1992 is deze regel verdwenen. De gemeente Amsterdam heeft op basis van gelijkwaardigheid deze oplossing nog enige tijd in stand gehouden. De rijksinspectie heeft toen echter ingegrepen, door deze verstrekte bouwvergunningen te vernietigen. De motivatie van de rijksinspectie daarvoor was dat een gelijkwaardige oplossing gevonden moest worden in een voorziening in het gebouw en niet door een voorziening van buitenaf. Daarmee maakte de rijksinspectie een juiste inschatting van de kwetsbaarheid en de daarmee verband houdende verminderde kans op een resultaat van de brandweer.

Het verbaasde dan ook dat toen halverwege de jaren negentig van de vorige eeuw het reken- en beslismodel Beheersbaarheid van brand verscheen, de inzet van de brandweer wederom werd meegewogen bij het bepalen van de brandpreventieve voorzieningen. Het model voorzag erin dat als er (rekenkundig) sprake zou zijn van een snelle melding bij brand, een lage afbrandsnelheid en een voorziening die de rook zou afvoeren, de brandweer in staat zou zijn een binneninzet te plegen. Zo werden er nog meer repressieve aannames gedaan, zoals de verkenningstijd, inzet naast het pand met één persoon per straal en de fysieke afstand van commandovoering door de bevelvoerder. De toepassing van het model gaf niet de gewenste verhoudingen tussen preventie en repressie. Bij veel incidenten dacht de repressieve dienst dat in de keren dat er gerekend werd met een binneninzet, die ook uitgevoerd moest worden. En anderzijds als dat niet het geval was, men bij een brand ook niet naar binnen mocht. Met al deze praktijkervaring is het dan ook niet te verdedigen, dat de nieuw verschenen norm NEN 6060 nog steeds de mogelijkheid biedt om preventief een voorschot te nemen op een repressief resultaat.



Afbeelding 4.2 Gebouw ontworpen op een offensieve binneninzet

De brandweerdoctrine, het kwadrantenmodel en het boek *Basis voor brandveiligheid* beogen een andere wijze van repressieve brandbestrijding. Minder automatisch kiezen voor een veelal gevaarlijke en niet effectieve binneninzet en het ontwikkelen van andere inzetacties. In de relatie tussen brandpreventieve uitgangspunten en repressieve brandbestrijding is de stelling inmiddels al weer enige tijd, dat er met preventieve concepten geen voorschot genomen moet worden op een te leveren repressieve prestatie. Het 'uitruilen' van een bouwkundige voorziening, zoals een brandcompartimentering voor een installatietechnische voorziening als een sprinklerinstallatie, is in beginsel geen probleem omdat van beide voorzieningen een resultaatverplichting verwacht wordt. De repressieve inzet van de brandweer is niet meer dan een maatschappelijke inspanningsverplichting, met een onzeker resultaat als gevolg. Een repressieve inspanningsverplichting kan dus niet meegewogen worden bij gelijkwaardigheid. Om een inschatting te kunnen maken van een repressieve inspanning, kan een preventiemedewerker goed gebruikmaken van de theorie van de voorspelbare afloop. Dit betekent *niet* dat er een voorschot wordt genomen op een repressieve inzet bij het bepalen van preventieve voorzieningen, maar *wel* dat de (on)mogelijkheden van deze repressieve inspanning inzichtelijk worden. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het informeren van de eigenaar over de inschatting van mogelijke schade of voor voorlichting voor de interne organisatie (incidentbestrijding).

Er zijn in principe twee mogelijkheden om branden in grotere brandcompartimenten beheersbaar te houden. De eerste mogelijkheid is om nog meer randvoorwaarden dan voorheen te verbinden aan de mogelijkheid voor een binneninzet. Snelle detectie, doormelding naar de brandweer, voorkomen instorting, langzame brandontwikkeling, onbrandbare isolatiematerialen, enzovoorts zijn enkele van deze randvoorwaarden. De advieswereld zit met name op deze koers. De brandweer zoals gezegd dus niet. Los van het gegeven dat de bouwkosten hiermee flink zullen stijgen, wordt er nog steeds gerekend met een brandweerinzet die ondanks alle randvoorwaarden niet zeker is wat betreft resultaat. De brandweerdoctrine gaat uit van een gebouw dat preventief aan de eisen moet voldoen. Grotere brandcompartimenten passen hier prima in, zolang de gelijkwaardigheid maar in een preventieve oplossing gevonden wordt. Toepassing van een sprinklerinstallatie of ander blussysteem is hiervoor een beproefde en uitstekende oplossing, maar hoeft niet de enige gelijkwaardige oplossing te zijn.

4.3 Redden of blussen

De klassieke vorm van de volgorde van repressieve inzet is eerst (indien noodzakelijk) redden, daarna uitbreiding van de brand voorkomen en pas dan de brand blussen. In de praktijk lag deze volgorde altijd al iets genuanceerder, maar zeker de laatste jaren zien we steeds vaker dat het starten met het blussen van de brand in belangrijke mate bijdraagt aan het beter overleven van de brand door de nog in het gebouw aanwezige personen. Nieuwe technieken, zoals het gebruik van coldcutters en nevelkogels, maar ook de nieuwe inzetmethoden die het kwadrantenmodel oplevert, dragen daaraan bij. Zie hiervoor ook de in hoofdstuk 3 beschreven casus van de brand in hotel De Draak.

Bij de brand in het seniorencomplex De Notenhout in Nijmegen speelden meerdere dilemma's. In het kader van de keuze om eerst te redden of eerst te blussen speelden twee factoren een rol. De keuze om eerst te blussen, om daarmee de kans op een succesvolle redding te vergroten of de keuze eerst te redden, omdat de aanwezige personen door de al grote rookverspreiding zich al in een levensbedreigende situatie bevinden. Daarnaast speelde ook het dilemma van het eventueel veilig zijn in de beschermde subbrandcompartimenten. Een bijzonder aspect bij deze brand was dat de brand in een ander pand woedde, dan het pand waar er personen gered moesten worden.

Nijmegen, seniorencomplex De Notenhout, 20 februari 2015

Iets voor half zes in de ochtend laat een inwoner van Nijmegen zijn hond uit in de O.C. Huismanstraat. Bij het aldaar gelegen winkelcentrum neemt hij rook waar en hij constateert dat er een brand is in een snackbar. Om 05.27 uur belt hij de brandweer. Zeven minuten later is de brandweer ter plaatse met twee tankautospuiten en een hoogwerker. Op dat moment is de brand net overgeslagen naar de seniorenflat, die twintig jaar eerder over de snackbar heen is gebouwd. Het flatgebouw heeft een L-vorm en telt vijf verdiepingen. Aan de buitenkant van de lange zijde grenst een straat, aan de buitenkant van de korte zijde is een vijver. Aan de achterkant van het flatgebouw (de binnenzijde van de L-vorm) zijn inpandige galerijen gesitueerd. Door deze galerijen loopt een afvoerbuis voor de baklucht van de snackbar. Deze is afgeschermd met zogenoemde sandwichpanelen: twee dunne stalen platen met daartussen brandbaar polyurethaan (PUR). Ook de gevel van het flatgebouw bestaat uit deze PUR-sandwichpanelen. Wanneer de brand in de snackbar uitslaand wordt, vat ook het PUR van de sandwichpanelen vlam.

Op het moment dat de brandweer aankomt is duidelijk dat zowel in een deel van de galerijen, alsook in het hoofdtrappenhuis en in een aantal appartementen, dichte rook hangt. Politieagenten hebben een poging gedaan de bewoners te alarmeren en geholpen bij het ontvluchten van het pand. Ze kunnen echter niet verder vanwege de dichte rook en komen naar buiten via de hoofduitgang. Aangezien het een seniorenflat betreft, wordt er rekening mee gehouden dat de bewoners kwetsbaar en minder mobiel zijn. De brandweer besluit om vrijwel alle beschikbare capaciteit op de redding te zetten en extra manschappen en voertuigen ter plaatse te laten komen. De bestrijding van de brand krijgt een lagere prioriteit. Met slechts één HD-straal wordt geprobeerd de brand onder controle te houden en te voorkomen dat de brand zich uitbreidt naar het winkelcentrum (dat via het dak met de snackbar verbonden is). Dit lukt in zoverre, dat het vuur op de gevel van het flatgebouw tot en met de tweede verdieping geblust kan worden. Pas veel later (na ruim twee uur) wordt de brand daadwerkelijk geblust met behulp van extra stralen lage druk (die meer bluscapaciteit leveren). Dit leidt dan tot een toename van hitte en rook in het flatgebouw vanwege stoomvorming.

Omdat duidelijk is dat in een deel van de appartementen rook hangt en dat een deel van de mensen niet in staat zal zijn om zelfstandig te vluchten, besluit de brandweer om het gehele flatgebouw te ontruimen. Om de bewoners hierbij zo goed mogelijk tegen de rook te beschermen, wordt er zoveel mogelijk gebruikgemaakt van vluchtmaskers. Op de besloten galerijen van de bovenste twee verdiepingen treffen brandweermensen vier bewoners aan. Zij zijn buiten bewustzijn en dus niet meer in staat zich zelfstandig in veiligheid te brengen. Eén van hen ligt onder materiaal dat deels nog brandt. Het naar beneden brengen van deze slachtoffers vergt van de brandweer de nodige capaciteit. Andere bewoners die door brandweermensen op de galerij worden aangetroffen, worden naar het hoofdtrappenhuis gebracht, dat zoveel mogelijk rookvrij wordt gemaakt door ramen te openen.

Via het hoofdtrappenhuis worden ze door andere brandweermensen naar beneden gebracht. Bij de evacuatie worden ook de twee aanwezige liften gebruikt. Op de begane grond staan brandweermensen klaar om de mensen vanuit de lift over te dragen aan ambulancemedewerkers die buiten gereed staan.

Het blijkt alles bij elkaar een erg arbeidsintensief proces. Die ochtend worden er zo'n 100 brandweermensen (twee compagnieën) uit twee veiligheidsregio's, tien ambulances en verschillende politie-eenheden ingezet. Voordat de opschaling

gereed is, komt het redden van de bewoners vooral neer op de brandweereenheden die als eerste ingezet zijn. De brandweermensen van deze eenheden gaan tot het uiterste van wat nog mogelijk en verantwoord is. Er worden tot vijf of zes ademluchtflessen per persoon verbruikt, waar normaal gesproken één of twee de limiet is. Rond 9.00 uur zijn vrijwel alle bewoners uit het pand, op één echtpaar na. Zij worden in een badkamer gevonden..

Redden of blussen?

De brand bij De Notenhout is een ongewoon incident. Omdat er een groot aantal minder zelfredzame mensen in veiligheid gebracht moet worden en er tegelijkertijd een brand moet worden bestreden, vraagt dit incident meer capaciteit dan de brandweer redelijkerwijs in zo'n kort tijdsbestek kan leveren. Vanuit de drie Nijmeegse kazernes is zeer snel uitgerukt naar deze brand. Eenheden uit andere gemeentes (en zelfs eenheden uit een andere veiligheidsregio) doen er uiteraard langer over om ter plaatse te komen. Er moeten keuzes worden gemaakt hoe de beschikbare capaciteit ingezet moet worden. Moet prioriteit worden gegeven aan het evacueren van bewoners of aan het blussen van de brand? Hoe kan voldoende rekening worden gehouden met de veiligheid van zowel bewoners als van brandweermensen? Deze vragen naar de best mogelijke aanpak van de brandbestrijding vormen in deze casus een rode draad.

Analyse

Als de eerste eenheden van de brandweer ter plaatse komen, is er sprake van een hectische situatie. Er is een uitslaande brand in een snackbar en er roepen mensen vanuit hun ramen en vanaf hun balkons naar de brandweer om hulp. De inschatting van de brandweer is dat de brand bij De Notenhout niet snel en eenvoudig geblust kan worden. Tegelijkertijd is er bij een deel van de bewoners een kritieke situatie ontstaan, waarbij de brandweer door snel te handelen het verschil kan betekenen tussen leven en dood. Dit heeft geleid tot de keuze om eerst te redden en dan te blussen. Achteraf bezien moet geconstateerd worden dat dit in dit geval de juiste keuze is. Zeker in het eerste uur van de brandbestrijding, is vrijwel alle capaciteit nodig voor het redden en evacueren van de bewoners en kan de brand alleen onder controle gehouden worden met een enkele straal. Als later de brand alsnog geblust wordt, zorgt dit voor een toename van de hitte en rook door een deel van het flatgebouw. Als deze toename van hitte en rook eerder had plaatsgevonden, was dit de overleefbaarheid en de ontvluchtingsmogelijkheden in de flat niet ten goede gekomen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de brandweer in zekere zin geluk heeft gehad dat de brand zich niet verder door het flatgebouw verspreid heeft. Is dit wel het geval, dan is de brandweer er niet aan ontkomen om toch een aanzienlijk deel van de beschikbare capaciteit vrij te maken voor de brandbestrijding ten koste van de redding.

De relatie tussen beschermde subbrandcompartimenten als brandpreventieve voorziening en de wijze van repressief optreden, met daarbij de keuze eerst redden of eerst blussen, is een ingewikkelde die zich niet in een paar zinnen laat uitleggen. Om die reden is aan dit onderwerp een apart hoofdstuk besteed, te weten hoofdstuk 8.

Ook de keuze om eerst uitbreiding te voorkomen en daarna pas te blussen, staat in steeds meer gevallen ter discussie. We komen er meer en meer achter dat hete rookgassen vaak voor branduitbreiding zorgen. Zolang de brand niet wordt geblust, blijft het hete rookgassen produceren. Om branduitbreiding te voorkomen, is het blussen van de brand dan ook vaak de beste optie gebleken.

4.4 Repressie ondersteunende voorzieningen

De klassieke relatie tussen brandpreventieve maatregelen en brandbestrijding zijn de repressie ondersteunende voorzieningen, ook wel de preparatieve voorzieningen genoemd. Voorzieningen die een gebouw intrinsiek niet brandveiliger maken, in de zin dat ze niet bijdragen aan het voorkomen van brand of het passief beperken van de uitbreiding van brand, zoals brandwerende scheidingswanden doen.

Er zijn twee redenen waarom het Bouwbesluit voorwaarden opneemt die het repressieve optreden ondersteunen. De eerste reden is dat, ondanks dat het Bouwbesluit zodanige voorwaarden geeft dat iedereen bij brand een veilige plaats moet kunnen bereiken, niet mag worden uitgesloten dat er omstandigheden zijn waarin de brandweer moet ondersteunen bij de ontruiming of alsnog het gebouw moet doorzoeken op achtergebleven personen. Als tweede reden geeft het Bouwbesluit, dat de brandweer de plaats van de brand moet kunnen bereiken. Deze repressie ondersteunende voorzieningen zijn soms doelbewust gegeven, maar er zijn ook voorzieningen die het optreden van de brandweer onbewust ondersteunen. Voorbeelden van doelbewuste voorzieningen zijn brandweerliften en droge stijgleidingen. Brandslanghaspels en het door de brandweer gebruiken van de vluchtroutes als aanvalsweg, omdat deze een langere bescherming hebben tegen brand en rook, zijn voorbeelden van onbewuste voorzieningen.

De repressie ondersteunende voorzieningen zijn onder te verdelen in de volgende vier voorzieningen.

- > Ondersteuning bij redding en evacuatie
 - > maximale loopafstand per bouwlaag
 - > aanwezigheid brandscheiding ten behoeve van horizontaal evacueren bij bepaalde gezondheidszorggebouwen (alleen bij bedgebonden patiënten).
- > Ondersteuning bij blussing
 - > bluswatervoorziening op eigen terrein
 - > brandslanghaspels
 - > droge blusleidingen
 - > hogedrukbrandblusinstallatie.
- > Ondersteuning bij inzet in hoge gebouwen³
 - > droge blusleidingen
 - > brandweerliften
 - > sluisen voor trappenhuisen en brandweerliften.
- > Ondersteuning veilige aanvalsweg
 - > lengte van vluchtroutes
 - > aantal vluchtrichtingen
 - > weerstand tegen brand en rook van de vluchtroutes
 - > brandwerendheid van de vluchtroute op bezwijken (instorting).

Recent is er wetenschappelijk onderzoek gedaan naar de wijze van commandovoering bij de brandweer. De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in *Situationele commandovoering bij de brandweer* (2015). Daaruit is gebleken dat het voor bevelvoerenden onmogelijk is alle taken te verrichten en aspecten mee te wegen die eigenlijk noodzakelijk zijn voor een optimale brandbestrijding. Het aloude beeld van de eenhoofdige leider, die geen fouten maakt of mag maken, is in de praktijk een utopie. Het is belangrijk dat brandpreventieadviseurs zich dit realiseren, omdat repressie ondersteunende voorzieningen in de praktijk ook vaak handbediend uitgevoerd worden, waar verwacht wordt dat de bevelvoerenden deze installaties in werking (laten) stellen. Daarbij valt te denken aan rook- en warmteafvoerinstallaties (rookluiken) en sprinklerinstallaties in bijvoorbeeld de kapconstructies van kerken.

³ In hoofdstuk 10 wordt nader ingegaan op de brandbestrijding in hoogbouw.

In hoofdstuk 9 van de publicatie *Brandpreventie voor repressief leidinggevend* (2014) is het gebruik van repressie ondersteunende voorzieningen bij de brandbestrijding vanuit brandbestrijdingsoogmerk nader geduid en voorzien van een handelingsperspectief. Voor een nadere verdieping op dit onderdeel wordt dan ook verwezen naar de publicatie uit 2014.

Wijzigingen in repressieve inzichten

Deze paragraaf begon met de constatering dat het hier om de klassieke relatie gaat tussen brandpreventieve maatregelen en brandbestrijding. Tegelijkertijd moet geconstateerd worden dat, terwijl de wijze van brandbestrijding in de loop van de jaren is gewijzigd, de repressie ondersteunende voorzieningen daar niet in zijn meegegaan.

Constructieve veiligheid in historisch perspectief

Halverwege de vorige eeuw krijgen de eisen die aan constructies gesteld zouden moeten worden, de aandacht. Er wordt gesteld dat “voor een doelmatige brandbestrijding de brandweer zich als regel in het brandende gebouw zal moeten begeven om eventuele slachtoffers te redden, te trachten de brand te blussen en uitbreiding te voorkomen”. De conclusie is dat als een gebouw uit één bouwlaag bestaat, de brandweer zich niet op andere verdiepingen kan ophouden. Dan, zo was het idee, is het uit oogpunt van veiligheid in feite niet nodig speciale eisen aan de brandwerendheid van de dragende constructie te stellen. Op plaatsen waar immers de dragende constructies aan een zodanig hoge temperatuur worden blootgesteld dat ze zouden kunnen bezwijken, is deze temperatuur tevens voor brandweerpersoneel een belemmering om te kunnen optreden. Daar waar nog wel opgetreden kan worden, is de temperatuur (40 à 45 °C) zo laag dat, zoals de praktijk heeft uitgewezen, geen instortingsgevaar dreigt. Voor alle andere gevallen (bij meerlaagse gebouwen), zo is betoogd, moet er rekening mee worden gehouden dat een gedeeltelijke instorting van het brandende gebouw de veiligheid van het brandweerpersoneel in het gebouw kan bedreigen. Daartegen moeten voorzieningen worden getroffen. Als er bij een gebouw van één laag toch eisen aan de brandwerendheid van de constructie gesteld worden, dan kan dat dus alleen bepaald worden uit overwegingen van brandoverslag naar belendingen.

Dit ruim 50 jaar oude principe geldt heden ten dage nog steeds, terwijl het destijds is bepaald op de onmogelijkheden van brandweerlieden om brandende compartimenten te betreden vanwege hun gebrek aan beschermende kleding en adembescherming. Als in de jaren zeventig van de vorige eeuw en later deze beschermingsgraad steeds beter wordt en de brandweer steeds verder het brandende compartiment kan betreden, blijven de eisen aan de brandwerendheid van de constructie achterwege. Nadat bovendien in de laatste decennia de destijds onbekende gevaren van onder meer backdraft en rookgasexplosie bekend worden, heroriënteert de brandweer zich nu middels het kwadrantenmodel op de vermeende logica van een binneninzet.

Inmiddels zijn er veel meer praktijksituaties waaruit blijkt dat de repressie ondersteunende voorziening niet meer strookt met de wijze van optreden van de brandweer. Bijvoorbeeld wat betreft het gebruik van droge blusleidingen om water op hoogte te brengen. Bij gestapelde bouw waar sprake is van balkons en galerijen, preferereert men bij de brandbestrijding vaak het met een lijn ophijsen van de hogedrukslang boven het gebruik van de droge stijgleiding. Ook komt het geregeld voor dat de plaats van de stijgleiding niet aansluit op de wijze van inzet die men bij brandbestrijding in hoogbouw toepast. Dit geldt echter voor meer zaken, zoals de plaats van brandslanghaspels en de uitvoering van sluisen voor brandweerliften. Het verdient daarom aanbeveling om bij het toepassen van repressie ondersteunende voorzieningen afstemming te zoeken met de repressieve tak van de brandweer, zodat de voorziening goed aansluit op de inzetwijze bij brand.

Een actueel thema in dit kader is het gebruik van liften bij brand, niet zijnde een brandweerlift. In het Bouwbesluit 2012 is in artikel 1.1 begripsbepalingen onder het begrip vluchtroute opgenomen dat een route waarbij gebruik moet worden gemaakt van een lift niet mag worden aangemerkt als vluchtroute, omdat het gebruik van een lift bij brand risico's met zich meebrengt. Een vluchtroute mag volgens het Bouwbesluit dus uitsluitend voeren over vloeren, trappen of hellingbanen. Een gebouw dient dermate te zijn ontworpen dat binnen afzienbare tijd (veelal een ontruimingstijd van 15 minuten) via deze vluchtroutes het gebouw kan worden verlaten. De vluchtroutes moeten dus zo zijn ingericht dat, zonder gebruik te maken van een lift, het gebouw binnen de vereiste ontruimingstijd kan worden ontvlucht/ontruimd. Daarnaast is in gebouwen met een brandmeldinstallatie veelal een koppeling opgenomen die ervoor zorgt dat de lift bij brand naar de laagste, boven het aansluitende terrein gelegen toegangsmogelijkheid wordt gestuurd, deuren worden geopend en de lift niet meer kan worden gebruikt (NEN 2535). Vanuit bovenstaande zaken is alles er in gebouwen dus op gericht om liften niet te gebruiken bij brand. Veelal is dit ook in ontruimingsplannen en aanduiding (bijvoorbeeld bordjes naast liften) opgenomen. Ook bij de aanwezigheid van een brandweerlift geldt deze praktijk. Een dergelijke lift is voor het kunnen redden van personen en het bestrijden van brand door de brandweer en niet voor het gebruik van personen tijdens de ontvluchting/ontruiming door een BHV-organisatie.

Hoewel de eisen uit het Bouwbesluit er dus op zijn gericht om liften bij brand niet te gebruiken wordt dit, mits er ook een vluchtroute aanwezig is waarbij de lift niet noodzakelijk gebruikt moet worden, niet expliciet uitgesloten. Daar komt bij dat bij minder zelfredzame personen het gebruik van liften voor de ontvluchting in veel gevallen effectiever en veiliger is dan het gebruik van trappen (zie onderstaand praktijkvoorbeeld). Het kunnen gebruiken van liften tijdens branden, vergt echter wel de nodige voorlichting en mogelijk ook aanpassingen aan specifieke liften.

Evacuatie via liften of via trap?

(Uit het onderzoeksrapport Brand in De Notenhout, 2015)

'In geval van brand liften niet gebruiken'. Deze waarschuwing is vaak te lezen in de galerij van panden met liften. Ook in brandweeropleidingen wordt geleerd dat liften niet gebruikt mogen worden om mensen te evacueren. De reden hiervan is dat liften elektriciteit nodig hebben en bij brand de elektriciteit uit kan vallen of om veiligheidsredenen uitgeschakeld wordt. De liften kunnen dan vast komen te zitten, waarbij het risico bestaat dat de inzittenden zullen omkomen.

Bij de evacuatie van de bewoners van De Notenhout maakt de brandweer toch gebruik van de liften. Het evacueren van de verminderd mobiele (en soms zwaarlijvige) bewoners via de trap, kost erg veel tijd en energie. Als de liften niet (kunnen) worden gebruikt, dan kunnen andere bewoners pas veel later gered worden en lange tijd in de rook moeten blijven. Hierdoor zouden ze zeer waarschijnlijk gezondheidsschade oplopen en in sommige gevallen zouden hun kansen om de brand te overleven, sterk afnemen. Eén van de bevelvoerders van de brandweer constateert dat de liften niet door de brand bedreigd worden en dat de stroomvoorziening in orde is. Mocht er een lift onverhoopt toch uitvallen, dan bestaat de mogelijkheid om direct de bediening handmatig over te nemen. Dit alles leidt tot de keuze om de liften in dit geval wel te gebruiken. Omdat in Nederland de heersende overtuiging nog is dat liften bij brand niet gebruikt mogen worden, getuigt deze keuze van moed. In het buitenland, en met name in de Verenigde Staten, wordt er overigens al langer genuanceerder gedacht over het gebruik van liften bij acute evacuaties.

4.5 Risico's bij repressief optreden

Helaas komen bij brandbestrijding van tijd tot tijd ook brandweerlieden om, tot 2010 gemiddeld 1 per 20.000 brandweerlieden. Dat komt neer op 1,5 brandweerman of -vrouw per jaar. Dat is relatief gezien veel meer dan het aantal burgers dat per jaar omkomt, namelijk ongeveer 50 per jaar, ongeveer 1 per 340.000.

De inspanningen van de brandweer na de brand in de opslagloods bij De Punt (gemeente Tynaarlo) in 2008, om het optreden bij brand veiliger te maken, lijkt echter zijn vruchten af te werpen. Uit tabel 4.3 blijkt namelijk dat er na 2010 geen dodelijke ongevallen meer hebben plaatsgevonden tijdens de brandbestrijding. Zo een lange periode zonder dodelijke ongevallen is er, zoals uit het overzicht blijkt, de laatste 30 jaar niet geweest.

Tabel 4.3 Overzicht aantal omgekomen brandweerlieden

Jaartal	Plaats	Gebouwfunctie	Aantal slachtoffers
1987	Den Haag	Politiebureau	2
1990	Noordwijk	Hotel	3
1992	Zwolle	Winkel	2
1993	Tilburg	Garage	1
1993	Liesveld	Industrie	2
1995	Amsterdam	Opslag	3
1998	Harderwijk	Kamerverhuur	2
2000	Enschede	Vuurwerkopslag	4
2003	Haarlem	Kerk	3
2008	Tynaarlo	Opslag	3
2010	Veendam	Winkel	1

Wat verder opvalt in deze lijst is dat de dodelijke ongevallen bij brandweerinzetten voorkomen in allerlei soorten gebouwfuncties. Slechts in twee van deze gevallen betrof het een directe reddingsactie (Den Haag en Harderwijk). In de meeste gevallen gebeurde het ongeluk tijdens een inzet, waar slechts sprake was van materiële schade of tijdens de nablissing. Het is moeilijk om exact aan te geven wat de redenen zijn van dodelijke ongevallen onder brandweerpersoneel tijdens de inzet. Een aantal constatering kunnen wel gedaan worden. Brandweerlieden komen namelijk om door plotselinge branduitbreiding en/of instortingen.

Dat de bouwregelgeving brandpreventief geen rekening houdt met een veilig optreden van de brandweer, heeft zeker invloed op het aantal omgekomen brandweermensen. De aanwezige personen in het pand worden gedurende de ontvluchtingstijd beschermd tegen branduitbreiding en instorting. Branduitbreiding en instorting wordt pas na deze vluchttijd een probleem. Dat is precies het moment dat de brandweer in het pand optreedt. Het ligt echter niet alleen aan (het gebrek aan) regelgeving. De brandweer heeft in repressieve zin nog steeds onvoldoende kennis van brand, brandgedrag, rookgedrag en instorting, vooral in relatie tot het gebouw. De verbeteringen zijn echter wel in gang gezet en de teams Brandonderzoek verzamelen nog steeds nieuwe kennis

uit praktijkbranden. De brandweerdoctrine, het kwadrantenmodel en de impulsen die daaruit zijn voortgekomen zijn ten aanzien van het ontwikkelen en verspreiden van kennis op deze terreinen in volle gang. Ook de ontwikkeling van verbeterde en innovatieve blustechnieken leveren een bijdrage aan veiliger repressief optreden.

Zonder ondersteunende regelgeving kan vanuit de brandpreventieve fase ook aandacht en ondersteuning zijn voor een veilig repressief optreden. Een betere kennis van brandpreventieve voorzieningen bij manschappen, bevelvoerders en officieren van dienst en (net zo belangrijk) het ontbreken van brandpreventieve voorzieningen ter bescherming van het repressief optreden, levert een substantiële bijdrage aan het veilig repressief optreden. In de publicatie *Brandpreventie voor repressief leidinggevend* is hier ruim aandacht aan besteed. Ook komt het voor, maar dat is wel uitzonderlijk, dat door de brandpreventieve voorziening brandweerlieden tijdens de inzet in gevaar komen. Dit is al een paar keer voorgekomen bij sprinklerinstallaties in een hoogstapelmagazijn. Doordat de verpakkingen bovenin de stellingen doorweken vanwege de sprinkler, vallen deze uit de stelling naar beneden, waar de brandweerlieden aan het werk zijn.

5 Impact van branden

Het Bouwbesluit streeft twee doelen na, namelijk 1. het voorkomen van slachtoffers (gewonden en doden) en 2. het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel. De eisen die hieraan gesteld worden ondersteunen de brandbestrijding om ook in repressieve zin deze doelen te halen. Maar er zijn ook branden waar geen slachtoffers vallen en waar geen sprake is van branduitbreiding naar belendingen, maar die wel een vorm van ongewenste (maatschappelijke) impact of ontwrichting kennen. Branden die wel een repressieve inspanning vergen, maar die niet door brandpreventieve maatregelen ondersteund worden. Dit hoofdstuk gaat nader in op dergelijke branden.

5.1 Inleiding

Vroeger was, naast brand in de eigen woning, brand bij de burens het meest risicovol. De brand kon immers overslaan naar de eigen woning. In steden was de kans dat een brand van pand naar pand ging erg groot, dus werden er brandpreventieve eisen gesteld om dit te voorkomen, zoals het verbod op houten gebouwen en brandmuren tussen de woningen. Door veranderende bouwwijzen en brandpreventieve voorzieningen zijn stadsbranden in deze tijd nog nauwelijks mogelijk. De laatste stadsbrand in Nederland vond plaats in 1862 in Enschede. In het verleden zijn er nog wel branden geweest met overslag naar meerdere andere gebouwen door middel van vliegvlam, zoals in 1968 in Weesp en in 1986 in Ottoland.



Afbeelding 5.1 Bluswerkzaamheden tijdens een stadsbrand in Enschede in 1862, met de Grote Kerk, de stadspomp en een bluswagen op de voorgrond

Wellicht is het voorkomen van stadsbranden nog steeds de reden dat het Bouwbesluit zich naast het voorkomen van slachtoffers bij brand maar richt op één ander doel, namelijk het voorkomen van branduitbreiding naar belendingen. Tijden veranderen echter, ook wat betreft de impact van branden. Er zijn steeds meer branden met een effectgebied dat veel verder reikt dan de omliggende bebouwing. Bovendien hebben we het dan niet alleen over rook, die steeds schadelijker wordt, maar onder meer ook over de toenemende bevolkingsdichtheid, de steeds intensievere infrastructuur en de afhankelijkheid van nutsvoorzieningen.

Het is dus vreemd dat er op het gebied van brandpreventie geen enkele maatregel is om een dergelijke impact van branden te voorkomen, terwijl er in repressieve zin wel verwacht wordt dat de brandweer de effecten zoveel mogelijk voorkomt. Vaak worden branden waarbij geen slachtoffers vallen en er geen sprake is van branduitbreiding naar belendingen, maar die wel anderszins een grote impact hebben, gezien als pech, als het effect van het restrisico. De kans op deze branden is klein, maar het effect is groot. Men realiseert zich echter niet dat er bewust geen brandpreventieve eisen zijn gesteld om dergelijke branden te voorkomen. Er is geen wettelijke regel om ze te voorkomen. Als deze er wel zou zijn of zou komen, is het nog maar de vraag of dat in alle gevallen een kwaliteitseis is die aan het gebouw gesteld moet worden. Met andere woorden: of deze eis in het Bouwbesluit thuishoort. Veel effecten van de impact van branden zijn immers niet alleen te wijten aan het gebouw, maar ook aan het gebruik van het gebouw.

5.2 Branden met maatschappelijke ontwrichting tot gevolg

Scholen zijn een mooi voorbeeld van het onderscheid tussen het in preventieve zin wel en niet willen voorkomen van branden. Het Bouwbesluit stelt geen eisen aan het behoud van het schoolgebouw. Er worden alleen eisen gesteld aan het voorkomen van slachtoffers bij een schoolbrand en het voorkomen van branduitbreiding naar naastgelegen gebouwen. Daarin slagen de brandpreventieve eisen, met ondersteuning door de brandbestrijding als er daadwerkelijk brand in een school is, goed. Zo is er nog nooit iemand omgekomen door een schoolbrand. Enkele jaren geleden brandden er echter in een bepaald gebied rond de jaarwisseling zoveel scholen af, dat het bieden van onderwijs in dat gebied in gevaar kwam. Een ander bekend voorbeeld van branden die tot ontwrichting leiden, zijn branden waarbij asbest vrijkomt. Omdat dergelijke branden zich niet laten reguleren door eisen – het gebruik van asbest is immers al jaren verboden – wordt hier verder niet op ingegaan.

In deze paragraaf worden een aantal voorbeelden gegeven van branden met een vorm van maatschappelijke ontwrichting tot gevolg. Bij de eerste twee voorbeelden gaat het met name om de gevolgen van het door de brand uitvallen van de voorzieningen in het gebouw, bij de laatste twee voorbeelden gaat het om de gevolgen van het brandende gebouw zelf. De situatiebeschrijvingen zijn gebaseerd op informatie afkomstig uit de media, omdat op basis van deze berichten de impact van incidenten duidelijk wordt.

Brand ProRail Utrecht

Door een brand in een gebouw van de verkeersleiding van ProRail in Utrecht op een vrijdag in november 2010, is in de avond al het treinverkeer stilgelegd. Ook de zaterdag erna reden er geen treinen van en naar Utrecht. Daardoor waren ook veel stations in de omgeving van Utrecht buiten gebruik. Er strandden duizenden mensen op Utrecht Centraal. Het Rode Kruis had 500 veldbedden geplaatst in een hal van de Utrechtse Jaarbeurs om gestrande treinreizigers op te vangen. De wegen rond Utrecht Centraal stonden helemaal vol. Honderden auto's probeerden richting het station te rijden, maar er stonden kilometers lange files. Rond het Jaarbeursplein stonden honderden mensen te wachten op een lift. Op de taxistandplaats en bij de bussen was het de eerste uren na de storing een grote chaos. In de hele regio hebben treinen urenlang stilgestaan op de trajecten tussen stations. In de treinen was wel stroom, maar ze konden veiligheidshalve niet verder rijden. Duizenden reizigers werden gedupeerd door de brand in het verkeersknooppunt. Pas nadat verkeersleidingen (Prorail) van Amersfoort, Den Haag en Rotterdam de controle hadden overgenomen, konden de treinen stapvoets terugrijden naar het station. Eerder waren passagiers van enkele treinen onder begeleiding van NS-medewerkers over het spoor naar de stations gewandeld, zoals bij Woerden en Utrecht Overvecht.



Afbeelding 5.2 Overvol station Utrecht Centraal

De ontwrichting, van deze relatief kleine brand zonder slachtoffers, was groot. Allereerst was er de ontwrichting van het trein- en autoverkeer. Al het treinverkeer van en naar Utrecht werd op vrijdagavond en zaterdag stilgelegd. Ook het autoverkeer in de binnenstad van Utrecht kwam voor een deel tot stilstand. Bij busstations en taxistandplaatsen was het een grote chaos. Daarnaast ontstonden er een groot aantal veiligheidsrisico's. Gedurende de avond en een deel van de nacht was het station overvol en zou er bij brand op het station een acuut vluchtprobleem zijn ontstaan. Ook werd een deel van de Jaarbeurs noodgedwongen als slaapplek ingericht, terwijl het gebouw brandpreventief niet is ingericht op de aanwezigheid van slapende personen. Door de brand stonden ook veel treinen met reizigers urenlang stil en strandden veel reizigers op kleine, onbemande stations. Gestrande passagiers liepen op sommige plaatsen over het spoor. Uiteindelijk dupeerde deze, in de ogen van het Bouwbesluit acceptabele, brand duizenden mensen.

Brand Vodafone Rotterdam

In een pand van Vodafone in Rotterdam woedde op een woensdagochtend in april 2012 een grote brand. Aanvankelijk dreigde een schakelcentrum door de brand helemaal uit te vallen, maar de brandweer wist dat te voorkomen. De brand bedreigde twee technische ruimten. In één van die ruimten was de koeling uitgevallen. Daardoor had in het begin een kwart van de Vodafone-klanten problemen met bellen, sms'en en mobiel internet. De storing deed zich vooral voor in Rotterdam en Den Haag. Pas de dagen erna werd het netwerk in etappes hersteld.

De impact van deze brand bij één van de grootste netwerkcentrales van Vodafone was groot op het mobiele telefoonverkeer. Omdat steeds meer mensen voor hun telefoonverkeer afhankelijk zijn van mobiele telefonie, kleven er veiligheidsrisico's aan het langdurig uitvallen van het mobiele telefoonverkeer. Bijvoorbeeld het niet snel kunnen bereiken van de hulpdiensten bij een calamiteit. Ook een verstoord betalingsverkeer als gevolg van het uitvallen van mobiele telefonie en mobiel internet kan leiden tot een ongewenste impact van deze brand. Uiteindelijk heeft het ongeveer een week geduurd voordat de effecten van deze brand in de dichtbevolkte regio's Rotterdam en Den Haag weer volledig waren opgeheven.

Brand vernietigingsbedrijf Breda

In augustus 2014 breekt er brand uit bij het vernietigingsbedrijf Van Gansewinkel in Breda. In het gebouw zijn meerdere bedrijven gevestigd, die allemaal werden ontruimd. Ondanks de harde wind was er geen risico dat de brand zou overslaan naar andere panden op het bedrijventerrein. Het pand is door de brand grotendeels verwoest. Van slachtoffers was geen sprake. De burgemeester zei in een verklaring: “vreselijk zo’n grote brand voor het getroffen bedrijf, directe omgeving en omwonenden”. Uit het pand stegen de eerste uren van de brand dikke zwarte rookwolken op, die schadelijk waren voor de gezondheid. Omwonenden werden opgeroepen ramen en deuren gesloten te houden en de ventilatie uit te schakelen. Ook werden twee winkelcentra in de buurt uit voorzorg gesloten. In Breda zijn de sirene’s afgegaan en is een NL-Alert verstuurd. Gedurende de brand werd opgeschaald naar een GRIP 3-situatie. Dat betekende dat de burgemeester van Breda de leiding heeft over het gemeentelijk beleidsteam en dat de commissaris van de Koning en minister van Veiligheid en Justitie worden geïnformeerd.

Bij deze brand, waar wederom geen sprake was van slachtoffers en brandoverslag, was de impact op de omgeving groot. Urenlang verspreidde de brand rookwolken, die schadelijk waren voor de volksgezondheid, zijn de sirenes in werking gezet, is er een NL-Alert verstuurd en werden twee winkelcentra gesloten. De burgemeester noemde de brand terecht vreselijk voor de omgeving en de omwonenden, terwijl de brand in de ogen van het Bouwbesluit acceptabel was. Ogenschijnlijk zijn de effecten van een brand op de volksgezondheid van ondergeschikt belang ten opzichte van het beschermen van het naastgelegen pand, terwijl dat in repressieve zin allerminst het geval is.

Brand glashandel Hardinxveld-Giessendam

Bij een glasbedrijf in Hardinxveld-Giessendam woedde in november 2014 een zeer grote brand. Niemand raakte gewond. De brandweer heeft voorkomen dat de brand zich verder zou verspreiden. Het glasbedrijf moet als verloren worden beschouwd. Bij één van de nabijgelegen panden sneuvelden alleen enkele ruiten. In de omgeving waren dikke, zwarte rookwolken te zien. De naastgelegen A15 werd daarom in beide richtingen tussen Gorinchem en Sliedrecht afgesloten. De brandweer adviseerde ramen en deuren te sluiten in het gebied waar rook hing.



Afbeelding 5.3 Brand nabij A15

Naast het gegeven dat ook bij deze brand sprake was van ongewenste rookontwikkeling in de nabijgelegen woonwijk, was de impact vooral groot door het urenlang afsluiten van de snelweg A15. Het komt frequent voor dat snelwegen en spoorwegen afgesloten worden vanwege een brand in de omgeving. Ook hier geldt, dat wat wetgeving betreft buurpercelen meer prioriteit krijgen.

Beschouwing

In deze paragraaf is ingegaan op branden die een vorm van maatschappelijke ontwrichting tot gevolg hebben gehad. Branden waarbij wel in repressieve zin verwacht wordt dat de brandweer deze gevolgen tot een minimum beperkt, maar daarbij geen ondersteuning krijgt van brandpreventieve voorzieningen. De brandweer komt dan bij de brandbestrijding vaak voor het dilemma te staan om uit veiligheidsoverwegingen geen binneninzet meer te plegen (we spreken dan vaak over het gecontroleerd laten uitbranden of het toepassen van een afbrandscenario (defensieve buiteninzet)) of om toch maar offensief in te zetten om de impact op de omgeving zo gering mogelijk te houden. Dit dilemma speelde ook bij de brand bij Maxum Megastore in Brielle.

Brielle, Maxum Megastore, 11 juni 2013

In het begin van de middag ontstaat er brand bij Maxum Megastore, een meubelwinkel met een magazijn van ruim 3660 m². De brand ontstaat op de eerste verdieping en breidt zich snel uit. Nadat de eerste brandweereenheid ter plaatse is, wordt snel duidelijk dat het vanwege de hevige rookontwikkeling niet meer verantwoord is om naar binnen te gaan. De OvD geeft tijdens het aanrijden aan de eenheden ter plaatse aan dat er een afbrandscenario geldt voor het pand en dat niemand het gebouw in mag. Zijn voorlopige plan van aanpak is dan ook gericht op het neerslaan van de rook, om de overlast naar de omgeving zoveel mogelijk te beperken. Het neerslaan van de rook heeft echter niet het gewenste effect. Daarop worden de ramen ingeslagen om de brand meer zuurstof te geven en daarmee een betere verbranding met minder rook te creëren. Niet voorkomen kan worden dat een groot gedeelte van het industrieterrein en het daarachter gelegen centrum van Brielle onder de rook ligt. Ook de hoogspanningsmasten benedenwinds moeten beschermd worden tegen de neerslag van rook en roetdeeltjes om het doorslaan van de isolatoren te voorkomen. Omdat de politie, vanwege de grote hoeveelheden rook, de omliggende panden op het industrieterrein niet meer kan bereiken, wordt besloten om een tweede peloton in te zetten om het industrieterrein verder te controleren en te ontruimen. Aan het einde van de avond wordt het sein brand meester gegeven en het aanwezige brandweerpotentieel wordt afgeschaald. De volgende ochtend wordt de inzet beëindigd.

5.3 Branden met maatschappelijke impact tot gevolg

Naast branden met een maatschappelijke ontwrichting zijn er ook branden die niet zozeer tot een ontwrichting leiden, maar wel leiden tot een andere vorm van maatschappelijke impact. Twee voorbeelden hiervan zijn de jaarlijkse schade van ongeveer 1 miljard euro door brand en het gegeven dat brand op gespannen voet staat met duurzaamheid. Los van de milieuschade door de brand zelf, moet immers ook de verloren gegane bouwproducten en inventaris weer geproduceerd worden. Deze voorbeelden vallen echter buiten het kader van deze publicatie. In deze paragraaf wordt wel ingegaan op branden waarbij er enerzijds sprake is van verwachtingen ten aanzien van het repressief optreden en anderzijds het afwezig zijn van brandpreventieve eisen.

Dierenverblijven

Dierenverblijven, zoals stallen, vallen onder het Bouwbesluit. Dat betekent echter dat alleen gekeken wordt naar het veilig kunnen vluchten van aanwezige personen en het voorkomen van brandoverslag naar belendingen. In 2014 is het Bouwbesluit op een paar

punten gewijzigd, waardoor de kans op branduitbreiding iets beperkt is. Productiedieren in veehouderijsystemen zijn echter niet zelfredzaam en in geval van stalbrand (met name in intensieve veehouderijsystemen) doorgaans niet te redden. In tegenstelling tot de meeste koeien en paarden, komt vrijwel geen enkel vleeskalf, vleesvarken of fokzeug ooit buiten. Daarnaast zijn deze dieren gehuisvest in individuele boxen of relatief kleine groepen. De stal is daarvoor ingericht met hekwerk, afscheidingen en tussenmuren. Voor deze dieren is de beperkte ruimte van het eigen hok de ruimte die ze kennen en waarin ze zich veilig voelen. Pluimvee is weer een ander verhaal. Bij pluimvee is sprake van grote aantallen (duizenden) dieren per afdeling of stal. Tenzij er sprake is van een buitenuitloop, kent ook pluimvee uitsluitend de stal als veilige leefomgeving. Met name in de intensieve veehouderij zullen de dieren die willen vluchten voor rook of brand, sterk kunnen worden belemmerd door de inrichting van de stal. De mate waarin daarnaast de angst voor sociale isolatie en de onbekende omgeving buiten het hok of buiten de stal een rol speelt, zal per dier verschillen.

Bovengenoemde argumenten betekenen dus praktisch gezien dat op deze wijze gehuisveste dieren bij brand als verloren moeten worden beschouwd. Vluchtroutes en branddeuren alsmede ontruimingsplannen voor stallen lijken in de intensieve veehouderij niet realistisch. De niet-zelfredzaamheid van dieren en de geringe evacuatiemogelijkheden moeten uitgangspunt zijn voor het doorvoeren van verbetermaatregelen voor brandveiligheid in veestallen. Brandveiligheidseisen in dierverblijven dienen primair gericht te zijn op het voorkómen van het ontstaan van brand en, ten minste even belangrijk, op het beperken van de verdere ontwikkeling/uitbreiding van brand en rook.

Dat is dus echter niet het geval en daardoor wordt er moreel nog steeds een beroep gedaan op de brandweer om bij brand dieren in veiligheid te brengen. Dat blijkt in de praktijk nagenoeg onmogelijk te zijn. Dus ook voor dierverblijven geldt dat er brandpreventief niet of nauwelijks iets gedaan wordt, terwijl er uit maatschappelijk oogpunt wel een inzet van de brandweer verwacht wordt die is gericht op het redden van de dieren. Als dit, zoals meestal het geval is, niet lukt, zien we dat de maatschappelijke verontwaardiging groot is. Niet omdat het de brandweer niet gelukt is om de dieren te redden, wel wat betreft het grote aantal dieren dat ernstig lijdt en omkomt. Jaarlijks gaat het om honderdduizenden stuks pluimvee, varkens en runderen. Zie voor meer informatie de publicatie *Brandveiligheidseisen (vee)stallen* (Brandweeracademie, 2015c) en *Brandweezorg bij veestallen* (Brandweeracademie, 2016).



Afbeelding 5.4 Brandbestrijding veestal

Collecties, archieven en monumenten

Bij collecties en archieven, onderdelen van ons onvervangbare culturele erfgoed, valt het op dat er preventief geen zwaardere eisen zijn dan bij vergelijkbare gebouwen, die geen waardevolle collecties bevatten. De eisen voor musea zijn gebaseerd op de aanwezigheid van personen en niet op de aanwezigheid van cultureel erfgoed. De brandweer realiseert zich dat terdege en in preparatieve zin bereidt de brandweer zich al vaak voor. Dit doen zij door bijvoorbeeld te oefenen in het loshalen van schilderijen en met museumdirecties afspraken te maken over de volgorde van het bij brand veiligstellen van stukken, afhankelijk van de culturele waarde die de collectiebeheerder aangeeft. Het is echter maar de vraag of deze plannen voldoende realiteitszin hebben om in de praktijk uit te kunnen voeren. De belangrijkste werken hangen immers om tentoonstellingsredenen en veiligheidsredenen vaak het diepst in het museum.

Net zoals bij collecties en archieven gelden ook bij monumenten geen zwaardere brandveiligheidseisen dan bij vergelijkbare gebouwen, die geen monumentenstatus hebben. De eisen voor monumenten zijn gelijk aan de eisen die gelden voor dezelfde gebouwfuncties die geen monument zijn. Sterker nog, vanwege de monumentenstatus wordt soms geaccepteerd dat er minder preventieve voorzieningen gerealiseerd mogen worden. Dit leidt dan mogelijk wel tot gebruiksbeperkingen. Ook repressief is er vaak geen verschil van inzetactiek en inzettechniek tussen een gebouw met en een gebouw zonder monumentenstatus. Dat terwijl er toch een significant verschil is, zijnde de onvervangbaarheid van het monument. In Nederland verliezen jaarlijks enkele tot een tiental monumenten definitief hun monumentenstatus vanwege brand.

Als er bij een brand in een monumentaal pand geen slachtoffers in het geding zijn en er ook geen sprake is van (de kans op) overslag, is het voorkomen van schade van groot belang. Veel meer dan in gevallen van 'gewone' bebouwing. Het gaat dan om het voorkomen van schade door de brand en het voorkomen van schade door de brandbestrijding. Het is dan bij de repressieve brandbestrijding van belang om te weten of het een monument betreft en waarom het een monument is. Het eerste bepaalt objectief of een monumentaal pand ook een (te behouden) monument is en of de brandweer daarbij dus een (maatschappelijke) inspanningsverplichting heeft om het monument te behouden. Let wel: het gaat dus om een inspanningsverplichting en geenszins om een resultaatverplichting (zie ook paragraaf 4.2). Een rijksmonument heeft meer cultuurhistorische waarde dan een provinciaal of gemeentelijk monument, maar in beginsel mag dat voor de inspanning tijdens de repressieve inzet geen verschil uitmaken.

Zoals gezegd is het ook van belang om tijdens de repressieve inzet te weten waarom het pand een monument is. Vaak bepalen bepaalde delen of onderdelen van een gebouw of het een monument is. Als dat bekend is, is het soms mogelijk de inzet daarop te baseren. Bijvoorbeeld om de monumentale rechterzijde te behouden, in plaats van in te zetten om de niet-monumentale linkerzijde te behouden. Door leken is het vaak niet te beoordelen welk deel of welke delen de monumentenstatus bezitten of waarom een gebouw de monumentenstatus heeft. Zo is het een keer voorgekomen dat een gebouw in een binnenstad, een rijksmonument, geheel uitbrandde. Alleen de voorgevel stond nog overeind. Om de kans op ongecontroleerd instorten van deze gevel te voorkomen, heeft de brandweer deze na de brand naar beneden gehaald. Later bleek dat het pand alleen een rijksmonument was vanwege de voorgevel. Als men dat geweten had, had de voorgevel eerder gestut kunnen worden en had het monumentale deel gespaard gebleven. Verder is het voorgekomen dat een boerderij, ook een monument, geheel afbrandde. Alleen de dikke houten draagbalken en kolommen stonden er nog. Omdat de brandweer dacht dat het monument verloren was gegaan, heeft men uit voorzorg deze draagconstructie omgehaald. Juist deze draagconstructie maakte de boerderij echter tot een monument.

Zie ter illustratie voor de inzet bij brand in een monument onderstaande casus van de brand in hotel De Draak in Bergen op Zoom. Deze casus is ook al aan bod gekomen in hoofdstuk 3, maar toen zijn we ingegaan op de toepassing van innovatieve blustechnieken. Nu gaan we in op de brandbestrijding in monumenten.

Bergen op Zoom, hotel De Draak, 26 februari 2013

Dinsdag 26 februari 2013 breekt rond half acht 's avonds brand uit in de sauna van hotel De Draak in Bergen op Zoom. Hotel De Draak is een rijksmonument. De indeling van het pand is complex te noemen (ongelijke verdiepingvloeren, loze ruimten). Doordat het de brandweer ontbreekt aan adequate informatie over de exacte indeling van het pand en de locatie van de brandhaard, duurt het relatief lang voor de brandweer het vuur gericht kan bestrijden. Dit gebeurt feitelijk pas als de brand uitslaand wordt.

Inzet in relatie tot de monumentenstatus

Het bericht bij alarmering om 19.38 uur luidt "PRIO 1 [...] HOTEL DE DRAAK GROTE MARKT 36 BERGEN OP ZOOM [...]". De bij de brand betrokken en geïnterviewde brandweerlieden geven aan dat zij wisten welk pand het betrof toen zij dit bericht ontvingen. De Grote Markt van Bergen op Zoom staat bekend om zijn historische panden en hotel De Draak is een begrip in de stad. De ploegen uit Bergen op Zoom zijn al vaker in dit pand geweest vanwege verschillende loze meldingen in het recente verleden. Zij weten dat het een oud pand betreft. Dat het pand de formele status van rijksmonument heeft, was echter geen van de geïnterviewde brandweerlieden bekend op het moment dat zij gealarmeerd worden. Ook de OvD geeft aan geen weet te hebben gehad van deze formele monumentenstatus.

Bij de (aanpak van de) brandbestrijding wordt in eerste aanleg wel rekening gehouden met de ouderdom van het pand in relatie tot bijzondere aspecten bij de brandbestrijding. Zo worden de toegepaste bouwmaterialen en bouwconstructies in de repressieve overwegingen meegenomen, evenals de ongelijkheid (verspringing in hoogte) in vloeren en plafonds, die onder andere door verlaagde plafonds zijn weggewerkt. Dat betekent veel holle en loze ruimten in wand- en vloerconstructies, met de daarbij behorende kansen en risico's op en bij branduitbreiding.

De OvD realiseert zich al in de auto dat dit pand een grote cultuurhistorische (gevoels)waarde heeft. Volgens de OvD hebben de inwoners van Bergen op Zoom in het algemeen een groot historisch besef en zijn ze erg gehecht aan de historische architectuur van de binnenstad. Het is hem er daarom veel aan gelegen het pand zoveel mogelijk te behoeden voor afbranden.

Een dergelijke expliciete overweging ten aanzien van de cultuurhistorische waarde hebben de bevelvoerders niet. Zij benadrukken wel dat het een oud pand betreft en noemen kenmerken als het gebruik van bijzondere materialen en constructies die typisch zijn voor dergelijke oude panden die in de loop van de eeuwen herhaaldelijk verbouwd zijn. Ook de bevelvoerders is er veel aan gelegen het pand zoveel mogelijk te behouden, maar de motivatie die zij hiervoor geven, is vooral een brandweertechische. Als het hen namelijk niet lukt de brand te beperken tot één of enkele ruimten, zou de kans groot zijn dat het hele pand afbrandt en daarbij de omliggende panden meeneemt.

Bij de bestrijding van de brand probeert de brandweer primair om de brand te lokaliseren en te blussen. De brandweer houdt hierbij geen rekening met specifieke historische elementen. Er is gedaan wat nodig geacht wordt om de brand uit te krijgen en verdere uitbreiding te voorkomen.

Bij de brandbestrijding speelt niet zozeer de monumentenstatus een rol, maar het feit dat het hier een oud pand betreft met specifieke bouwkundige eigenschappen. De Draak ligt geheel ingebouwd tussen andere oude (en deels monumentale) panden. Dit leidt bij de bevelvoerders en de OvD tot de veronderstelling dat wanneer een offensieve binneninzet niet mogelijk is of zou falen, waarschijnlijk het hele hotel met de naastgelegen panden afbrandt. Aangezien niet duidelijk is of er in of tussen de belendende panden brandscheidingen van voldoende niveau zijn, wordt een defensieve binneninzet als niet realistisch gezien. Een defensieve buiteninzet betekent dat waarschijnlijk verschillende (historische) panden verloren gaan. Door deze houding zijn ploegen urenlang binnen ingezet, ondanks de aanwezige hitte en ondanks de onoverzichtelijke situatie. Hierdoor zijn persoonlijke risico's genomen. Of deze risico's in verhouding staan tot het doel (behoud van meerdere panden, met grote cultuurhistorische waarde) wordt hier buiten beschouwing gelaten. Deze persoonlijke risico's zouden echter wel meegewogen kunnen worden in de afweging om extra preventieve en preparatieve maatregelen te nemen of te eisen.

Conclusies brandbestrijding en monumentenstatus

- › Materialen en loze ruimten als risicoaspect voor brandbestrijding in monumenten. Bij de (aanpak) van de brandbestrijding is in eerste aanleg uitsluitend rekening gehouden met de ouderdom van het pand in relatie tot bijzondere aspecten bij de brandbestrijding. Zo worden de toegepaste bouwmaterialen en bouwconstructies in de repressieve overwegingen meegenomen, evenals de ongelijkheid (verspringing in hoogte) in vloeren en plafonds, die onder andere door verlaagde plafonds waren weggewerkt. Dat betekent veel holle en loze ruimten in wand- en vloerconstructies, met de daarbij behorende risico's van (ongemerkte) branduitbreiding.
- › Aandacht voor behoud van monumentale delen van pand bij brandbestrijding. Doordat er geen rekening wordt gehouden met de monumentenstatus (en er dus ook geen zicht is op welke onderdelen van het pand die monumentenstatus bepalen), is er bij de bestrijding geen inzet gericht geweest op het behoud van het monumentale deel van het gebouw. Doordat de branduitbreiding gering is en het specifieke deel waar de brand woedt geen monumentenstatus heeft, heeft het bij dit incident geen parten gespeeld. In andere gevallen kan dit echter van doorslaggevend belang zijn om het pand na een brand als monument in stand te houden.
- › Offensieve binneninzet vanwege gevoelswaarde van het pand en de omgeving. Ondanks dat er bij de repressieve inzet geen rekening is gehouden met de (formele) monumentale status van het pand, is bij de inzet wel rekening gehouden met de gevoelswaarde van het pand en de omgeving. Om die reden is, ondanks de grote hitte binnen en het lange tijd onbekend zijn van de locatie en ernst van de brandhaard, in eerste aanleg gekozen voor een offensieve binneninzet. De motivatie die hiervoor gegeven wordt, is dat een andere inzetkeuze naar inschatting van de repressief leidinggevenden zou leiden tot het verloren gaan van het pand en naar alle waarschijnlijkheid ook omliggende panden.

Veiligheid brandweerpersoneel

De brandpreventieve regels zijn niet gericht op de veiligheid van optredend brandweerpersoneel. Dat is opmerkelijk omdat een brandend gebouw de werkomgeving is van brandweelieden en ze ook recht hebben op een zo veilig mogelijke werkomgeving. Toch wordt verwacht dat de brandweer in repressieve zin al het mogelijke doet om de effecten van een brand te beperken. Uiteraard niet tegen elk risico, maar zonder preventieve ondersteuning van het veilig repressief optreden bevindt de reële afweging van de risico's zich in een klein speelveld. Waartoe dit heeft geleid is aan de hand van de casus van de brand in De Punt en het daarop volgende kwadrantenmodel in hoofdstuk 3 al beschreven. Deze terecht nieuwe risicoafweging van de brandweer kent echter vanuit bedrijven, burgers en verzekeraars ook de nodige weerstand. Vaak wordt nog gehoord dat de brandweer (grote) risico's moet nemen om alleen maar materiële schade aan pand en inboedel te voorkomen of te beperken.

De brandweer, maar ook de maatschappij in brede zin, kent dus ook hier een dilemma. Enerzijds hebben slachtoffers onder brandweerpersoneel een ongewenste maatschappelijke impact, anderzijds levert een terughoudende brandweer vanuit het perspectief van bedrijven, burgers en verzekeraars dus ook maatschappelijke tegenwerpingen op. De in preventieve en repressieve zin verschillende (wettelijke) verwachtingen, spelen daarbij een belangrijke rol. De (wettelijke) brandpreventieve voorzieningen hebben immers mede tot doel dat de brandweer in repressieve zin in staat wordt gesteld een brand tijdig onder controle te krijgen en te blussen. Maar vanuit repressief (wettelijk) oogmerk is schadebeperking geen doel en zal de brandweer daar waar de inzet risicovol is, terughoudend zijn met een inzet die alleen tot doel heeft de schade te beperken.

6 Brandonderzoek

Uit de voorgaande hoofdstukken is gebleken dat preventie en repressie in elkaars verlengde liggen, of zelfs communicerende vaten zijn en elkaar substantieel beïnvloeden. Het vergaren, uitwisselen en delen van kennis tussen preventie en repressie is daarom zeer belangrijk. Een belangrijk vakgebied in de kennisoverdracht wordt gevormd door het brandonderzoek. Het brandonderzoek kan duidelijk maken of de toegepaste brandpreventieve voorzieningen in de praktijk het juiste effect hebben gehad. Als blijkt dat de brandpreventieve voorzieningen niet het gewenste effect hebben gehad, is het leerzaam te onderzoeken welke invloeden daaraan ten grondslag lagen. Verder kan mogelijk door onderzoek worden vastgesteld of het repressieve optreden de uitwerking van de brandpreventieve voorzieningen en het brandverloop heeft beïnvloed. Daarnaast kan men onderzoeken wat de invloed geweest is van de repressieve interventies op het brandverloop.

De repressief leidinggevende bij een brand dient het een en ander van brandonderzoek te weten, omdat zij enerzijds als eerste ter plaatse zijn en dus al veel belangrijke informatie tot zich kunnen nemen en anderzijds kunnen zij waar mogelijk de sporen voor de brandonderzoekers veiligstellen. Het hoofdstuk is in eerste instantie dan ook geschreven voor de repressief leidinggevendenden. De reden dat dit hoofdstuk in deze publicatie voor brandpreventieadviseurs een plaats krijgt, is omdat het voor brandpreventieadviseurs belangrijk is te leren van incidenten en om te weten welke informatie een bevelvoerder of OvD over het ontstaan en verloop van de brand kan hebben. Niet iedere brand wordt immers onderzocht en gerapporteerd door een brandonderzoeker. Het hoofdstuk is geschreven door van Erik Overtoom IAAI-CFI, kerndocent brandonderzoek.

6.1 Inleiding

Bij het brandonderzoek is een belangrijke rol weggelegd voor de manschappen, bevelvoerder en de OvD. De bevelvoerder en zijn manschappen zijn vanuit de brandweer gezien de eersten die aanwezig zijn bij een brand, eventueel aangevuld met een OvD. Zij observeren, ieder vanuit hun eigen rol en hun eigen gezichtspunt, de brand die zij zien bij aankomst. Zowel het observeren als de verdere ontwikkeling en het verloop van de brand zijn van groot belang voor een eventueel brandonderzoek. Om voor het belang van brandonderzoek bewustzijn te creëren bij hen die als eersten ter plaatse zijn, is het zaak kennis te hebben van de basisbeginselen van brandonderzoek.

Deze basisbeginselen van brandonderzoek omvatten onder andere een toelichting op de onderzoeksmethodiek, waarbij het inwinnen van informatie door de brandonderzoeker een grote rol speelt. De informatie die van de manschappen, de bevelvoerder en de OvD kan worden verkregen, kan gaan over het ontstaan van brand, de branduitbreiding, het brandverloop en de daarbij beïnvloedende zaken die tijdens de inzet zijn waar te nemen c.q. te herkennen.

De brandonderzoeker weet dat de manschappen, bevelvoerder en OvD vanuit hun positie een belangrijke schakel vormen in het proces van het brandonderzoek. Als de brandwachten, de bevelvoerder en de OvD inzicht krijgen in de systematiek van het brandonderzoek, draagt dit bij tot een verdere professionalisering van brandonderzoek binnen de brandweerorganisatie. Binnen het opleidingstraject wordt bij de behandeling van het onderwerp brandonderzoek zoveel mogelijk uitgegaan van de relatie tussen risicobeheersing (brandpreventie) en brandbestrijding (repressie).

Brand- en explosie-onderzoek is complexe materie. Om een goed onderzoek te kunnen instellen, is specifieke kennis omtrent het ontstaan van een brand noodzakelijk. Een andere belangrijke factor voor het kunnen uitvoeren van een brandonderzoek is opgedane ervaring. In de praktijk blijkt dat elke brand, maar ook het brandonderzoek uniek is. Van elke brand zal in de praktijk dan ook weer kunnen worden geleerd.

Naast het verwerven van kennis ten behoeve van het brandonderzoek, zal een brandonderzoeker analytisch te werk moeten gaan. Het verzamelen van feitelijke gegevens, alsmede een analyse van die feiten, moet objectief en naar waarheid worden uitgevoerd zonder (voor)oordelen. Er zullen gegevens moeten worden verzameld en waarnemingen moeten worden gedeeld. Deze moeten vervolgens op een juiste wijze worden geïnterpreteerd, alvorens de onderzoeker tot een conclusie kan komen. De complexiteit over het gehele onderzoek is dan ook soms zeer groot.

Het is goed om te weten dat het brandonderzoek door verschillende organisaties wordt uitgevoerd. Zo zullen politie en verzekeraars, maar mogelijk ook andere disciplines, geïnteresseerd zijn in de brandoorzaak en/of het brandverloop. Als brandweerorganisatie willen we onze eigen identiteit en onafhankelijkheid waarborgen. De wijze waarop over de resultaten van een brand wordt gecommuniceerd, is dan ook van groot belang.

6.2 De onderzoeksmethodiek van een brandonderzoeker

De basismethodiek van brandonderzoek is gebaseerd op het gebruik van een systematische aanpak, met aandacht voor alle relevante details. Het gebruik van een systematische aanpak kan leiden tot het ontdekken van nieuwe feitelijke gegevens voor verdere analyse, waardoor de brandonderzoeker mogelijk eerdere conclusies zal moeten herzien. Op enkele uitzonderingen na, bestaat de juiste methodologie voor het onderzoeken van een brand of explosie uit het vaststellen van de plaats van het ontstaan van de brand, om daarna daarbinnen de oorzaak te onderzoeken. Het onderzoek naar de plaats van het ontstaan van de brand gebeurt bijvoorbeeld aan de hand van het vaststellen van brandbeelden en brandpatronen. Bij een gasexplosie kan echter een geheel vertekend beeld van de brand ontstaan. In dergelijke zaken is het van belang de indicatoren van een gasexplosie te herkennen en de oorzaak voor gaslekage en de ontstekingsbron te onderzoeken.

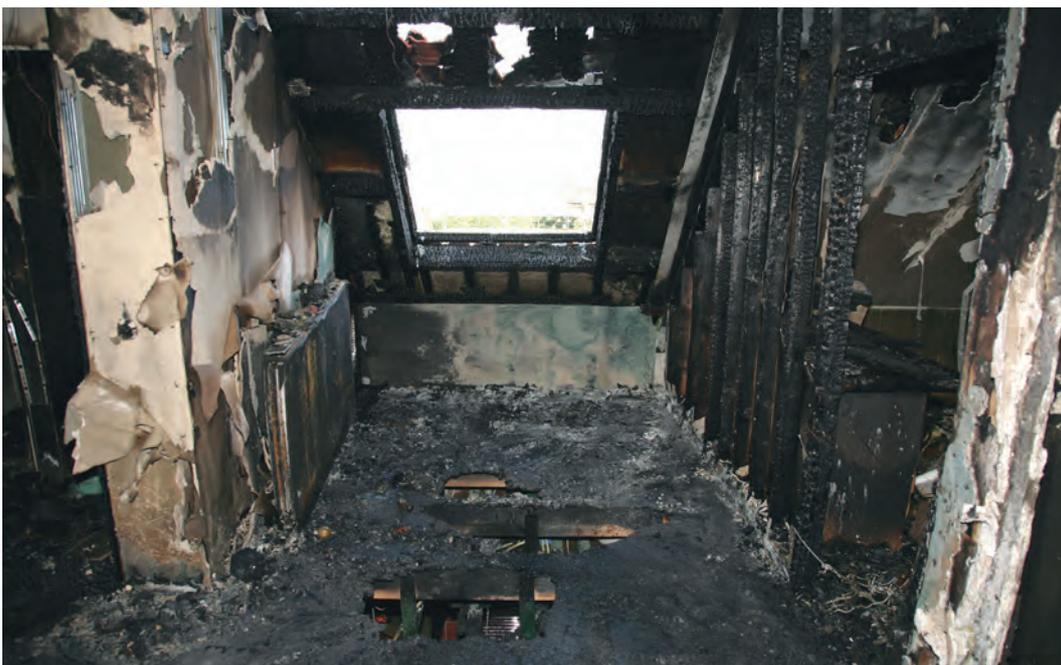
Er kunnen veel redenen zijn waarom een brandweerorganisatie aanleiding kan zien voor een brandonderzoek. Denk aan bijvoorbeeld: slachtoffers, een explosie tijdens het (na) blussen, het instorten van vloeren of gevelelementen tijdens de brand of tijdens het nablussen, enzovoort.

Na te hebben vastgesteld dat er een onderzoekwaardig probleem bestaat, zal de onderzoeker moeten definiëren op welke wijze dit probleem kan worden opgelost. In veel gevallen zal op locatie een onderzoek naar de plaats van het ontstaan van de brand en de oorzaak moeten worden uitgevoerd. Vanuit deze plaats en oorzaak kan vervolgens worden gekeken naar het brandverloop en de effecten die daarbij ontstonden. Feiten over het brandincident worden verzameld door observatie, experimenten, of andere directe dataverzameling, zoals de beoordeling van een eerder uitgevoerd onderzoek van de brand, het interviewen van getuigen of andere deskundige personen en de beoordeling van resultaten van wetenschappelijke testen/literatuur.

6.3 De werkwijze

De start van een onderzoek vangt voor een brandonderzoeker aan bij het verkrijgen van een opdracht voor het instellen van een brandonderzoek. De onderzoeker moet op de hoogte worden gebracht van de brand. Daarbij wordt omschreven wat de opdracht behoort, maar ook wat niet tot de opdracht behoort. Bij aankomst op de brandlocatie zal de onderzoeker zich allereerst gaan oriënteren. Hij krijgt hierdoor een beeld van de omvang en impact van de brandschade. Oriëntatie vindt plaats door het verkrijgen van informatie, door observatie en door interpretatie. Informatie kan komen van politie, brandweer (zoals betrokken brandwachten of bevelvoerders en de OvD), getuigen, benadeelde(n), beeldmateriaal van fotografen, videofilms zoals bijvoorbeeld regionale omroepen, enzovoort. Door gerichte vraagstelling probeert de onderzoeker antwoord te krijgen op vragen over de omstandigheden voor het ontstaan van de brand, het verloop van de brand en de genomen maatregelen tijdens de brand. Door een buiten- en binnen-observatie krijgt hij een redelijk beeld over de plaats van het ontstaan van de brand. De onderzoeker zal daarbij kijken of de verkregen informatie overeenkomt met hetgeen hij zelf ziet en/of kwetsbare sporen kunnen worden beschermd. Zo kunnen sporen worden gefotografeerd en afgedekt. Nadat de onderzoeker zich zo uitvoerig mogelijk heeft laten informeren en na de eigen waarneming en interpretatie zich een beeld heeft gevormd van de gehele situatie, kan een werkhypothese worden opgesteld. Tot dat moment heeft de onderzoeker in feite nog niets anders gedaan dan op verschillende manieren informatie inwinnen. Naarmate de brand destructiever is, zal het verzamelen van informatie van betrokkenen en getuigen belangrijk blijken om de brand te kunnen reconstrueren. Het is dus voor het brandonderzoek van groot belang dat tijdens en na de repressieve inzet, indien mogelijk, sporen zoveel als mogelijk intact worden gelaten.

Zoals aangegeven, bestaat het beginsel van het brandonderzoek uit het vaststellen van het ontstaansgebied of de plaats van het ontstaan van de brand of explosie. Het ontstaansgebied is de plaats van het ontstaan van de brand of explosie in ruimere zin. De methodiek voor het vaststellen daarvan bestaat uit het onderzoeken van de minst verbrande naar de meest verbrande constructiedelen en materialen. Als er sprake is van beperkte schade, zal men zich direct kunnen richten op het zoeken naar de oorzaak van de brand. Als er sprake is van een beperkte brand, zal men de plaats van het ontstaan van de brand eenvoudiger kunnen vaststellen. Als er sprake is van een grote destructie, zal het vaststellen van de oorzaak bemoeilijkt kunnen worden.



Afbeelding 6.1 Hier zijn de sporen al uitgewist door het al leegscheppen van de brandruimte

In bepaalde gevallen kunnen ook eventuele oorzaken worden uitgesloten. Hiervoor kan de brandonderzoeker aan de hand van de ingewonnen informatie, apparatuur traceren en onderzoeken op een mogelijke oorzaak van de brand. Naast de twee genoemde onderzoeksmethoden zal een combinatie van beide in de praktijk het meest worden uitgevoerd.

Voor het technisch onderzoek is het wenselijk om de brandlocatie geheel af te laten koelen. Het is dan niet alleen werkbaarder, het is ook veel veiliger. Denk hierbij aan de schadelijke rookgassen door een onvolledige verbranding van producten en materialen, die een aantal uren na het blussen van de brand nog aanwezig kunnen zijn.

De brandonderzoeker heeft kennis nodig van het gebruik van de toegepaste bouwmaterialen voor de vaststelling van de brandeigenschappen. Zo zal de brandonderzoeker zich de vraag stellen van welk materiaal de gevel, het dak en de scheidingswanden waren. Bekleding van de wanden kan onder andere bestaan uit schroten van hout of kunststof. Het dak kan bestaan uit een houten, betonnen of plaatstalen constructie, al dan niet voorzien van isolatie. Tevens kan een mogelijk verlaagd plafond weer zijn bekleed met schroten of kunststof. Mogelijk kan vallend brandend plafondmateriaal het brandbeeld en het brandverloop beïnvloeden. Het is aan de brandonderzoeker om voor het brandbeeld een verklaring te vinden. Dit is niet altijd eenvoudig, omdat door het vernietigende karakter van een brand allerhande brandbare producten door elkaar heen verbranden. Het is aan de brandonderzoeker en de preventist om elkaar te voeden met informatie. Inzicht in het preventieve niveau is noodzakelijk. Bij het onderzoek kan worden gekeken naar de werking van preventieve voorzieningen, maar vooral naar de toegepaste materialen.

De brandonderzoeker behoort kennis te hebben van het tactisch repressieve optreden door de brandweer. Met deze kennis kan worden begrepen op welke wijze de blussing van een brand heeft plaatsgevonden. Zicht op verschillende inzetacties verschaft inzicht in waarom het op sommige plaatsen langer heeft gebrand dan op andere plaatsen. Het kan dus zijn dat de brandonderzoeker hiernaar vraagt bij de bevelvoerder of Ovd.

6.4 Informatie van preventie en repressie

Zoals omschreven, kan tijdens een afkoelfase het inwinnen van informatie door de brandonderzoeker al beginnen. Vanaf het moment dat een melding van een brand bij de centralist op de meldkamer binnenkomt, start het gericht vergaren van belangrijke informatie ten behoeve van het brandonderzoek. Het is van groot belang om feitelijke informatie te verzamelen en deze in een tijdlijn weer te geven. Mede op basis van de vanaf dat moment verkregen informatie worden in een later stadium analyses gemaakt met behulp van deze tijdlijn. Het kunnen waarnemen en documenteren van waarnemingen en informatie is dan ook een belangrijke taak van de brandonderzoeker.

Voor het brandonderzoek is een belangrijke rol weggelegd voor de manschappen, bevelvoerder en de Ovd met betrekking tot informatievoorziening over de brand. Denk hierbij aan waarnemingen van de brand, de kleur en het gedrag van de rook, maar ook de windrichting vormen de belangrijkste gegevens voor het brandonderzoek. Bij aankomst worden beslissingen genomen op basis van de aangetroffen situatie. Zo wordt na een eerste verkenning een inzetplan gemaakt, waarvan afhankelijk van de brandontwikkeling kan worden afgeweken.

Tijdens de inzet wordt heel veel informatie opgenomen waar de brandonderzoeker veel waarde aan hecht. Bij een verkenning kan worden vastgesteld waar men kon komen, waar het brandde en of er mogelijk plaatsen waren waar de doorgang werd belemmerd. Naast mogelijke rookontwikkeling kunnen zaken als een vernield raam of een openstaande deur belangrijke informatie zijn. Als het vuur niet zichtbaar was, kan er een temperatuurverschil in een gebouw worden gevoeld. Er kunnen vlammen door ramen zichtbaar zijn. Vlammen kunnen ook op bepaalde plaatsen uitslaand zijn. Constructies kunnen vroeg of laat tijdens de brand bezwijken. Tijdens de brand kunnen onverwachte branduitbreidingen en/of explosies plaatsvinden die een aanwijzing kunnen vormen voor toegepaste bouwmaterialen of opgeslagen goederen binnen het pand. Als u weet wat u kunt zien, kunt u zaken herkennen en waarnemen.

Deze waarnemingen zijn zeer waardevol voor de brandonderzoeker, die dan meestal nog niet ter plaatse is. De manschappen, de bevelvoerder en de OVD zijn de ogen en oren voor de brandonderzoeker. Zij zien zaken die in een later stadium van de brand door een brandonderzoeker niet meer kunnen worden waargenomen. Op basis van de waarnemingen kan de brand mogelijk verder worden geanalyseerd.

6.5 Observeren, beschermen, documenteren en communiceren

Bij het (na)blussen worden soms delen van constructies omgehaald en goederen verplaatst of zelfs geheel uit een pand verwijderd. Voor het vaststellen van een mogelijke oorzaak voor het ontstaan van een brand kan het echter belangrijk zijn of een elektrisch apparaat wel of niet met het aansluitsnoer was aangesloten op een wandcontactdoos. Het aantreffen van meubilair op bepaalde plaatsen, kan informatie geven over mogelijke verplaatsingen kort voor het ontstaan van brand. Zo kan bij een brandonderzoek worden vastgesteld of nieuwe goederen waren vervangen voor oude goederen. In een bedrijf kan inventaris bij elkaar zijn geplaatst om zo een grotere mate van energie te creëren zonder dat er goederen uit het pand worden verwijderd. Voor de brandonderzoeker is het bij de analyse van het brandverloop van groot belang te weten waar de energie (in verschillende mate), zoals inventaris, aanwezig was.

Bij het waarnemen wordt onder andere gekeken naar de kleur van de rookontwikkeling. Was er een hevige rookontwikkeling die uit de openingen werd gedrukt of was er lichte kleurige rook? Soms kun je bij de verkenning een vreemde lucht ruiken die overeenkomt met een mogelijke brandstof. Deze brandstof zou daar gewoon aanwezig kunnen zijn. Brandstoffen kunnen ook zijn bijgebracht.

Zaken kunnen vreemd overkomen, zoals niet afgesloten ramen en deuren buiten sluitingstijd van een zaak of als bewoners van een woning niet aanwezig zijn. Het kan belangrijk zijn deze informatie door te geven aan de brandonderzoeker.

Als rookluiken in een bedrijf aanwezig zijn, is het belangrijk te weten of deze hebben gefunctioneerd. Het waarnemen van het uittreden van rookontwikkeling kan mogelijk, voor instorting van een gebouw, aangeven dat ze gewerkt hebben.

Wanneer werd door wie de elektriciteit uitgeschakeld en op welke plaats? Het is belangrijk vast te stellen welke zekeringen al waren uitgeschakeld of in werking waren getreden. Het is dan ook belangrijk vast te leggen welke schakelaars werden uitgeschakeld en door wie. Zo kan er ook bij aankomst bij de brand al stroomuitval in de buurt zijn. Het moment van algehele stroomuitval geeft de brandonderzoeker informatie over het brandverloop.

Zo kan veel informatie van enige afstand van de brand worden gekregen. Denk hierbij aan de pompbediende die bij de tankautospuit staat. Vanaf redelijke afstand neemt hij andere zaken waar dan de aanvalsploeg die naar binnen gaat of ter hoogte van een gevel staat. De bedienaar van een hoogwerker neemt weer andere zaken waar. Er is meer zicht op het gebouw, waardoor het ontstaan van zwakke plaatsen in een gevel of dakconstructie kunnen worden waargenomen. Er kan vanaf verschillende hoogtes worden waargenomen hoe de rookontwikkeling zich beweegt en of kleuren veranderen.

Terwijl publiek op een afstand wordt gehouden, is het goed oog te hebben voor de omgeving rond een gebouw. In de directe omgeving kunnen zaken worden aangetroffen die kunnen worden gerelateerd aan de brand. Denk bijvoorbeeld aan een weggeworpen jerrycan of aansteker. Deze kan ook op het dak worden aangetroffen, waarbij een dader van een brandstichting ervan uitgaat dat deze in het verloop van de brand dan zou verbranden.

Als manschap van een bepaalde uitrukpost ben je bij veel branden aanwezig in een bepaald gebied. Het kan opvallen dat je veelal dezelfde persoon ziet, die als toeschouwer tussen het publiek aanwezig is. Deze persoon kan juist opvallen door overdreven belangstelling of juist telkens wat afzijdig staan. Zonder een oordeel te hebben over de persoon, is het goed deze informatie te delen met een brandonderzoeker.

Het ventileren van een pand gebeurt soms door het ingooien of inslaan van ramen met stenen, een breekijzer of andere voor de hand liggende materialen. Dit kan vreemde sporen voor een brandonderzoeker opleveren, door de wijze waarop glasscherven en vreemde materialen in een pand worden aangetroffen. Het doorgeven van welke ruiten en op welke wijze deze werden vernield, kan een verklaring geven voor de wijze waarop sporen na de brand worden aangetroffen. Als een ruit al vernield is, observeer dan of er al beroeting op de gevel aanwezig is en of de ruiten en de resterende glasscherven in het kozijn op die plaats beroet zijn. Ook kan worden gekeken naar de glasscherven op de grond, of deze beroet zijn als ze buiten het pand liggen. Als glasscherven in het pand worden aangetroffen, kan worden gekeken of de vloerbedekking daaronder door de brand is aangetast. Dit geeft de brandonderzoeker aanwijzingen voor de volgorde waarin gebeurtenissen hebben plaatsgevonden.

Aandacht voor de omgeving kan aanwijzingen geven voor het mogelijk handelen van personen. Zij kunnen direct betrokken zijn geweest bij het ontstaan van de brand en daarbij gewond zijn geraakt. Deze personen kunnen belangrijke informatie geven over de wijze waarop de brand ontstond en de wijze waarop deze uitbreidde. Verwondingen bieden informatie die door de brandonderzoeker kan worden getoetst. Denk hierbij bijvoorbeeld aan uitsluitend verbranding aan de handen of op de rug. De verbrandingen kunnen informatie geven over de positie die de persoon had op het moment dat hij in contact kwam met hete rookgassen of vlammen. Zo kunnen ook personen gewond raken, die voor het arriveren getracht hebben reddende handelingen uit te voeren. Mogelijk zijn deze personen nog in het pand geweest. Zij kunnen belangrijke informatie geven voor de eerste inzet, maar ook voor de brandonderzoeker. De verkregen informatie delen is dan ook van groot belang.

Voor de brandonderzoeker zijn de gekozen blusmiddelen ook van belang. De keuze van de blusmiddelen kan een wijziging van de originele situatie betekenen. Wordt er gekozen voor hoge druk of lage druk, een gebundelde of juist een sproeistraal? De krachtige straal kan goederen in een interieur verplaatsen. Informatie achteraf over de gekozen blusmiddelen, kan deze verplaatsingen verklaarbaar maken. Water zal op poreuze materialen een doordringender vermogen hebben dan het gebruik van schuim. Het gebruik van schuim kan bij bijvoorbeeld de blussing van een kledingkast smeulende restanten tot gevolg hebben, die vervolgens in het tijdsverloop een vertekening van het brandbeeld kunnen geven.

De wijze waarop een interieur wordt aangetroffen, kan aanwijzingen geven voor een ruzie voorafgaand aan de brand. Zo kan meubilair omgegooid zijn, vernield zijn of juist ogenscheinlijk zijn verwijderd. Probeer de wijze van inrichting zo goed mogelijk in je op te nemen. De brand kan zodanig uitbreiden, dat deze informatie voor de brandonderzoeker een houvast is bij het reconstrueren van de brandlocatie. Deze informatie gekoppeld aan de plaats van aantreffen van specifieke restanten van meubels en andere interieur wordt getoetst aan de informatie die wordt verkregen van een bewoner of eigenaar.

Als bij aankomst van de brandweer een ondergeventileerde brand heerste, kan dit tot veel rookontwikkeling leiden. Juist op het moment waarop de toegang wordt geforceerd, kan zuurstof bij de smeulende brand c.q. hete rookgassen komen, waardoor een mogelijk explosieve verbranding plaatsvindt. De waarnemingen op dat moment over de kleur en de stuwingsrichtingen van de rook, kunnen belangrijke informatie bevatten. De plaats van ontstaan van de brand en de aanwezige materialen kunnen de brandonderzoeker een indicatie over het tijdsverloop geven waarbinnen een dergelijke gevaarlijke situatie kon ontstaan. De informatie draagt eraan bij branden te reconstrueren. De informatie laat de onderzoeker beter begrijpen wat er gebeurde tijdens de brand.

Probeer bij de nablissing het overhoop halen van de brandrestanten zoveel mogelijk te minimaliseren. Als in de brandrestanten een slachtoffer wordt aangetroffen, probeer de situatie dan niet te verstoren. Door de Forensische Opsporing zal het slachtoffer worden geborgen. Voor het vaststellen van een eventueel strafbaar feit, kan elk detail een belangrijke sleutel vormen voor de oplossing. Het verspreiden en vernietigen van sporen door onnodig betreden van een locatie met een slachtoffer kan een later onderzoek frustreren.

Als destructieve maatregelen moeten worden genomen om de veiligheid te garanderen, probeer deze dan af te stemmen met de brandonderzoeker. Mogelijk kan de situatie eerst worden vastgelegd en gedocumenteerd, voordat een graafmachine zijn vernietigende werk gaat doen. Probeer zoveel mogelijk het ontstaansgebied van de brand intact te houden. Veelal kan een pand van meerdere kanten worden benaderd door een graafmachine, waarna in overleg met de brandonderzoeker mogelijk besparend gesloopt kan worden. Indien de toegang tot een pand kan worden afgezet met een aaneengesloten hekwerk, kunnen sloopwerkzaamheden worden uitgesteld tot een volgende dag. Als muren moeten worden omgehaald, probeer de restanten dan naar buiten te duwen, zodat de brandrestanten inpandig zoveel mogelijk worden beschermd. Als het niet noodzakelijk is de meubels te verplaatsen, laat de meubels dan staan waar ze stonden. Het is voor de brandonderzoeker eenvoudiger de meubels in een pand op de plaats aan te treffen dan aan de hand van mogelijke afdrucken op de vloer de meubels te moeten terug te plaatsen. Op en onder meubels kunnen aanwijzingen worden verkregen van mogelijke ontstekingsmiddelen en/of materialen die bij het ontsteken zijn gebruikt c.q. mogelijk hebben gemaakt. Denk hierbij aan restanten van papier op een lederen bank of aan een elektriciteits snoer onder de poot van een bank. Probeer niet alvast tussen de restanten naar een mogelijke oorzaak van de brand te speuren, door bijvoorbeeld elektrische apparaten uit de brandrestanten te trekken. Een goede stelregel is: als er geen reden voor verplaatsing is, laat meubels en andere materialen dan binnen en gooi ze niet naar buiten.



Afbeelding 6.2 en 6.3 Als de meubels nog op hun plaats staan, is het brandpatroon vaak goed te herleiden

Als bij de nacontrole met een warmtebeeldcamera 'hotspots' worden gemeten achter bijvoorbeeld een gipsplafond, probeer dan subtiel openingen te maken, zonder dat een hele verdiepingvloer wordt beschadigd. Hotspots kunnen veelal worden aangetroffen op plaatsen waar bijvoorbeeld wandcontactdozen en/of centraaldozen in wanden en plafonds zijn verwerkt. Andere interessante plaatsen voor de branduitbreiding zijn doorvoeren van leidingen en kokers tussen verdiepingvloeren.

Probeer het gebruik van bluswater te minimaliseren. Het gebruik van overvloedig bluswater zal materialen verzwakken. Gipsplaten raken doorweekt en vallen na verloop van tijd uit elkaar. Verdiepingvloeren kunnen bezwijken onder het gewicht van bluswater. Veiligheid gaat boven alles, maar als het enigszins mogelijk is, probeer dan geen onnodige maatregelen te nemen. De mogelijkheden voor een goed en compleet brandonderzoek worden daardoor vergroot. Als je het goed bekijkt, zijn eigenlijk alle handelingen en waarnemingen van belang bij een goed brandonderzoek. De handelingen voor, tijdens en na de blussing vormen belangrijke aanwijzingen voor de brandonderzoeker. Het bewust gaan waarnemen, zal een bijdrage leveren aan het verhogen van de kwaliteit van brandweermensen. Hij zal door zijn observaties niet alleen de brand beter waarnemen, maar ook een verhoogd veiligheidsniveau voor zichzelf en zijn collega's creëren. Daarnaast kan een belangrijke bijdrage aan het verbeteren van het brandonderzoek worden geleverd.

7 Repressief optreden bij complexe gebouwen

Sinds de brand op kerstavond 1987 in het hoofdbureau van de politie in Den Haag, waarbij twee arrestanten en twee brandweerlieden omkwamen, worstelt de brandweer met de combinatie van effectief en tegelijkertijd veilig repressief optreden. Er zijn speciale inzetprocedures ontwikkeld om de inzet veiliger te maken, waarbij zowel de brandpreventieve situatie als de (offensieve of defensieve) binneninzet als een vaststaand gegeven werden beschouwd. Pas na de brand in de botenloods in De Punt in 2008, is de brandweer anders gaan kijken tegen de noodzaak van een repressieve inzet. De binneninzet is niet meer vanzelfsprekend. Dat neemt echter niet weg dat er situaties blijven bestaan, waarbij er toch gekozen moet worden voor een binneninzet in een complex gebouw.

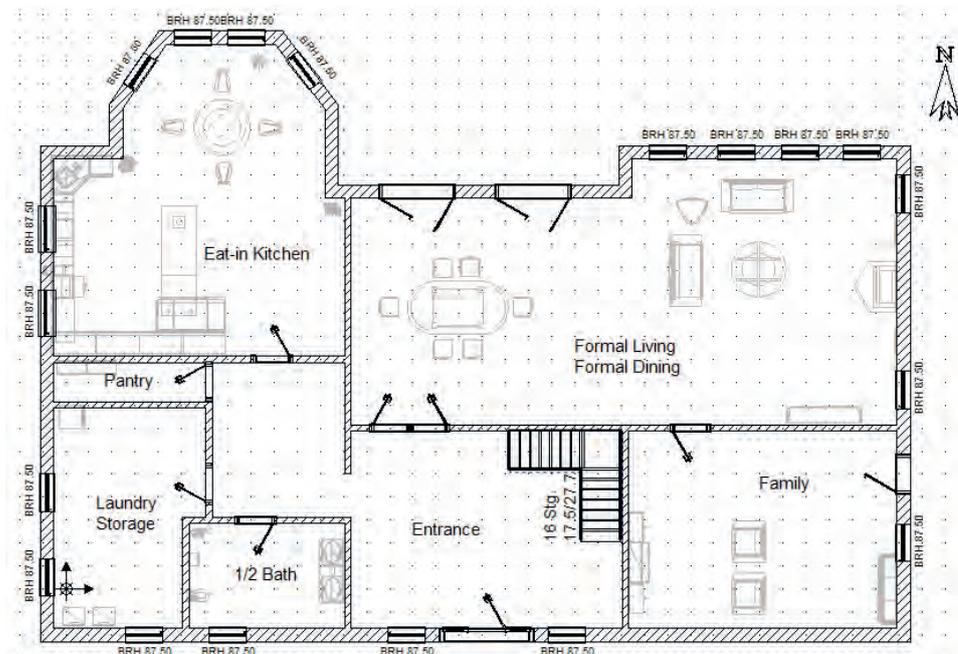
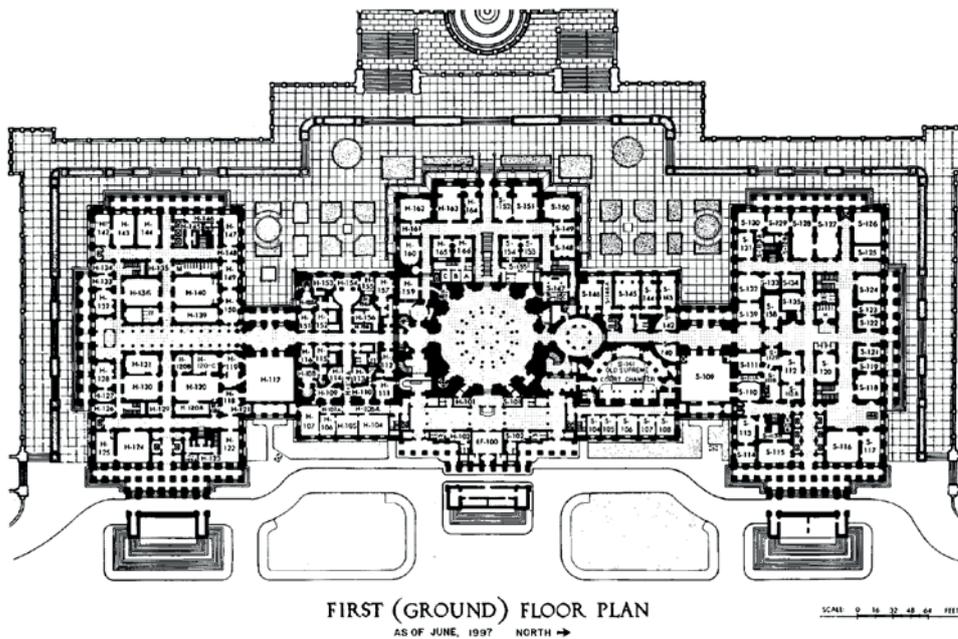
In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de principes van een inzet in een complex gebouw. Er wordt nadrukkelijk stilgestaan bij wat een complex gebouw is en of daar in de praktijk de meeste repressieve risico's aanwezig zijn. Een complex gebouw hoeft per definitie niet overeen te komen met een complexe inzet. Bekende uitzonderingen hierop zijn hoogbouw en cellingebouwen, dit zijn complexe gebouwen met een complexe inzet. Het repressieve optreden bij deze twee complexe gebouwen wordt in dit hoofdstuk nader besproken.

7.1 Complexe gebouwen

Na de brand in 1987 in het hoofdbureau van de politie in Den Haag, stelden veel brandweerkorpsen procedures op voor de inzet bij brand in complexe gebouwen. Voordat men daar echter aan kon beginnen, moest eerst vastgesteld worden wat complexe gebouwen precies zijn. Voor een architect of een bouwvakker zijn gebouwen complex als er bij het ontwerp of de uitvoering complexe vraagstukken voordoen, bijvoorbeeld op het terrein van constructies of energiebeheersing. Als de brandweer in repressieve zin naar gebouwen kijkt, wordt de complexiteit bepaald door geheel andere aspecten. Inmiddels is er binnen de brandweer een redelijk gedeeld beeld over wat verstaan wordt onder een complex gebouw. Complexe gebouwen zijn gebouwen met één of meer van de volgende kenmerken:

- > grote oppervlakten
- > grote hoogte
- > moeilijke of lange aanvalswegen
- > grote kans op verlies oriëntatie
- > moeilijke wandgerichte oriëntatie
- > slechte compartimentering.

Op het eerste gezicht lijken het logische kenmerken, die onder te verdelen zijn in gebouwaspecten (grote oppervlakte en hoogte van het gebouw), verkenningsaspecten ((on)mogelijkheden tot oriëntatie) en de staat van brandcompartimentering. In deze en de volgende hoofdstukken zullen we echter zien, dat er nogal wat haken en ogen kleven aan deze onderverdeling.



Afbeelding 7.1 Een complex gebouw (boven) versus een niet complex gebouw (onder)

7.1.1 Procedure complexe gebouwen

De procedure complexe gebouwen bestaat al een flink aantal jaren en bestaat uit een aantal acties die in principe allemaal uitgevoerd moeten worden. Deze acties zijn:

- > inrichten van een bruggenhoofd
- > uitvoeren van de lijnenprocedure
- > meenemen van een warmtebeeldcamera
- > meenemen van portofoons door alle ploegen
- > gereed hebben van een stand-by ploeg
- > het voorhanden hebben van objectinformatie.

In veel gevallen kan de procedure uitgevoerd worden met het achterwege laten van één of meerdere van de genoemde zaken. Het is door deze procedure vrijwel onmogelijk om een snelle en daardoor effectieve inzet te plegen. Daarnaast komt het nauwelijks voor dat de complexiteit van een gebouw of inzet het gebruik van alle genoemde acties noodzakelijk maakt. Zo zal bij een inzet in een hoog gebouw het bruggenhoofd belangrijk zijn, maar de lijnenprocedure niet. In een grote loods zal het omgekeerde het geval zijn.

Een aantal aspecten van de procedure is bij de brandbestrijding redelijk gemeengoed geworden, zoals het voorhanden hebben van objectinformatie en het door alle ploegen meenemen van portofoons. Ook wordt de warmtebeeldcamera steeds meer toegepast. Een warmtebeeldcamera geeft de ingezette eenheid de mogelijkheid om brandhaarden en branduitbreiding op te sporen die zich achter constructies of in de rooklaag bevinden en daardoor met het blote oog niet waarneembaar zijn. Het bruggenhoofd (met uitzondering van inzetten in hoogbouw), de stand-by ploeg en zeker de lijnenprocedure worden maar weinig gebruikt.

Als we kijken naar gebouwen waar brandweerlieden omkomen tijdens de brandbestrijding, zien we een ander beeld. In paragraaf 4.5 is beschreven dat brandweerlieden niet omkomen bij de hiervoor genoemde complexe gebouwen, maar veelal bij 'simpele' gebouwen zoals woningen, winkels, kerken en kleine loodsen. Nu zou het nog zo kunnen zijn dat er in complexe gebouwen geen slachtoffers vallen, vanwege het gebruik van de inzetprocedure complexe gebouwen. Ook dat is niet het geval. De inzetprocedure complexe gebouwen wordt namelijk, zoals gezegd, vrijwel nooit gebruikt. De eerste conclusie die getrokken mag worden, is dat er nog nooit een effectieve inzet is gedaan met de procedure complexe gebouwen. De tweede conclusie is dat er geen relatie is tussen brandbestrijding in complexe gebouwen en gebouwen waar brandweerlieden omkomen bij de brandbestrijding.

Centraal in de procedure complexe gebouwen staat de inrichting van een bruggenhoofd met het uitvoeren van de lijnenprocedure. In de praktijk ligt dit echter anders. Ook zonder gebruik te maken van de lijnenprocedure, kan het inrichten van een bruggenhoofd een belangrijk instrument zijn voor een veilige inzet. Bij een bruggenhoofd wordt de inzet gecoördineerd vanuit een veilige plaats in het gebouw, in de nabijheid van de brand. In hoge gebouwen wordt daar vaak de sluis op de verdieping onder de brandverdieping voor gebruikt, of de sluis voor de brandweerlift. Het is belangrijk bij gebouwen, waarvan een inzet met behulp van een bruggenhoofd kan plaatsvinden, in het planstadium te overleggen met de repressieve dienst over waar zij het bruggenhoofd zullen inrichten. Daar kan vervolgens in brandpreventieve zin rekening mee gehouden worden.

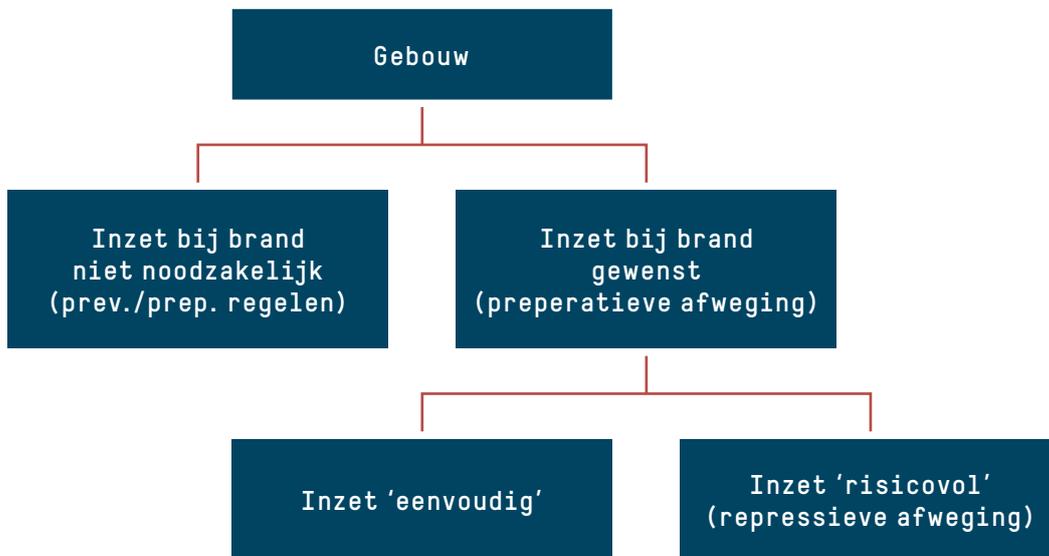
Op een bruggenhoofd kan ook de stand-by ploeg aanwezig zijn. Een stand-by ploeg wordt niet ingezet voor de redding of brandbestrijding, maar is er alleen om eventueel in nood geraakte brandweerlieden te zoeken en te redden. Ervaringen in met name het buitenland leren echter dat een stand-by ploeg vaak niet voldoende ademlucht bij zich kan hebben om in geval van nood hulp te kunnen bieden aan de ingezette eenheid.

Geconcludeerd kan worden dat de inzetprocedure complexe gebouwen met al zijn facetten geen werkbare procedure is, maar dat de verschillende onderdelen van de procedure bruikbaar zijn en in de praktijk in meer of mindere mate (en soms in combinatie) ook gebruikt worden.

7.2 Complexe inzetten

Is een inzetprocedure voor complexe gebouwen dan overbodig? Dat is niet het geval. De in de vorige paragraaf genoemde kenmerken van een complex gebouw, blijken bij nadere bestudering soms te slaan op het gebouw op zich en soms op de wijze van inzet. Dit overziend is de conclusie dat er wat betreft de inzet bij brand geen complexe gebouwen bestaan, maar wel complexe inzetten. Of beter gezegd, risicovolle inzetten. Risicovolle inzetten kunnen plaatsvinden in complexe gebouwen, maar dat is zeker niet altijd het geval.

Er zijn dus risicovolle inzetten en om die risico's te reduceren zijn er procedures en hulpmiddelen bedacht. Lange tijd stelde echter niemand de vraag waarom we willen inzetten als deze inzet risicovol is. Welke winst levert een dergelijke inzet op in termen van het voorkomen van slachtoffers, branduitbreiding en schade, ten opzichte van het te nemen risico? Met andere woorden: hoe ziet de repressieve kosten/batenanalyse eruit? Tot aan de brand in De Punt, waarbij drie brandweerlieden om het leven kwamen, was het dogma 'binneninzet, tenzij...'. Dit incident heeft geleid tot de introductie van het kwadrantenmodel, waardoor er nu eerst een afweging gemaakt wordt met betrekking tot het doel van de inzet en welke inzetactie daar het beste bij past. Deze keuze kan echter ook op basis van de gebouwfunctie en het gebruik van het gebouw in het brandpreventieve stadium meegewogen worden. De vraag of een binneninzet gewenst is, kan al van tevoren gemaakt worden. Dan spreken we over de preparatieve kosten/batenanalyse. Deze afwegingen zijn in onderstaand schema weergegeven.



Afbeelding 7.2 Afwegingsmodel inzet

Als de preparatieve afweging leidt tot de conclusie dat een inzet gewenst is, kan het risico van deze inzet gereduceerd worden door het nemen van brandpreventieve stappen, zoals het verkleinen van brandcompartimenten of het aanbrengen van sprinklerinstallaties. Als na het nemen van deze maatregelen (of als het niet mogelijk is deze maatregelen te nemen) er toch nog sprake is van een risicovolle inzet, dienen er in repressieve zin maatregelen genomen te worden. Dan komt de inzetprocedure complexe gebouwen of onderdelen daarvan weer in beeld, in samenhang met de keuze uit het kwadrantenmodel. Het moeten kiezen voor een binneninzet is dus niet meer noodzakelijk.

“Zoals een ouderwetse timmerman elk probleem benadert met een hamer en spijkers, zo benadert de brandweer elk probleem met de binneninzet. Als je maar één instrument hebt, is er immers niet veel te kiezen en ligt een doel-middel-omkering op de loer. Er is dus behoefte aan een gereedschapskist met instrumenten, die afgestemd kan worden op de te behalen doelen.”

Ed Oomes, lectorale rede 2006

Deze gereedschapskist is er nu in de vorm van het kwadrantenmodel. Dat neemt niet weg dat inzetten nog steeds risicovol kunnen zijn. Dat wordt voor een groot deel ook veroorzaakt omdat brandbestrijders onvoldoende kennis hebben van brandpreventieve voorzieningen en het gedrag van bouwmaterialen en bouwconstructies bij brand.

Tynaarlo (De Punt), botenloods, 9 mei 2008

In de middag van 9 mei 2008 rukt de 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 zien komen, lijkt bij aankomst de omvang van de brand nogal mee te vallen. De bevelvoerder besluit 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, worden de brandweerlieden overvallen door een plotselinge, explosieve branduitbreiding. Drie van hen raken door het vuur ingesloten. Zij slagen er niet in uit het brandende gebouw te ontsnappen, noch kunnen zij door hun collega's worden gered. Nadat hun ademluchtvoorraad is opgebruikt, komen de drie brandweerlieden door verstikking om het leven.

Het ongeval hangt samen met het feit dat de brandweerlieden door de plotselinge branduitbreiding zijn verrast. Als zij immers de plotselinge branduitbreiding hadden voorzien, waren zij niet naar binnengegaan en was het ongeval niet gebeurd. De bevelvoerder en zijn manschappen hebben echter geen signalen waargenomen die wijzen op een naderend onheil. Zij hebben de situatie als volkomen veilig opgevat.

De brand ontstaat in het magazijn. De brand ontwikkelt zich aanvankelijk heftig, maar raakt gesmoord door de beperkte toetreding van verse lucht in het magazijn. Ondertussen produceert de brand veel onverbrande rookgassen, die minutenlang via de openstaande deur van het magazijn naar de grote loodsruimte stromen en daar onder het dak, op enige afstand van de brand, accumuleren. Terwijl de rookgassen zich onder het dak verspreiden, mengen deze zich met verse lucht tot een explosief lucht/rookgasmengsel. De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft de fatale plotselinge branduitbreiding dan ook geïdentificeerd als een rookgasexplosie.

Bij aankomst van de brandweer verkeert de brand juist in een fase van ogenscheinlijke rust. Terwijl een minuut eerder de rook nog door de opening van de grote kanteldeur naar buiten kolkt, is aan de voorgevel nu in het geheel geen rook te zien. De bevelvoerder en zijn manschappen interpreteren de situatie als veilig, omdat ze de rookmassa niet opmerken die zich onder het dak heeft verzameld. Kort nadat de brandweerlieden de loods hebben betreden, bereikt de brand in het magazijn een volgende piek in de brandontwikkeling, waardoor de rookmassa onder het dak van de loods tot explosieve ontbranding komt. Er volgt een heftige brand over de gehele lengte van de loods. Het vuur concentreert zich daarbij in de grote deuropening, zodat de terugweg voor de brandweerlieden is afgesneden.

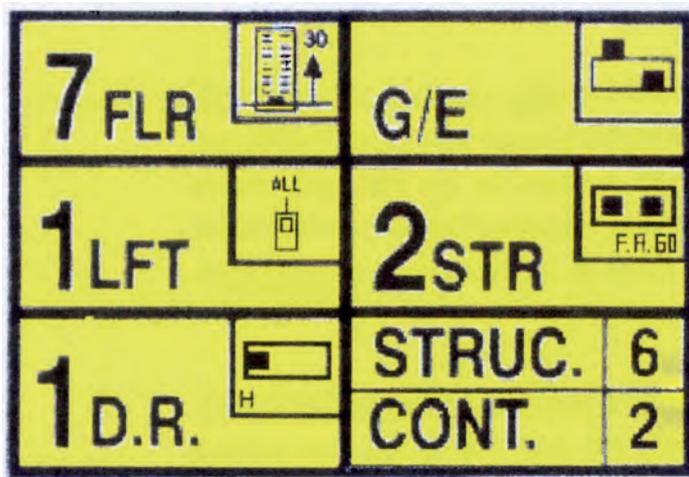
Woongebouwen

Op het eerste gezicht lijken woongebouwen niet te vallen onder de categorie complexe gebouwen of complexe inzetten. Toch kunnen inzetten in woongebouwen complex zijn. Vooral in moderne woongebouwen, is het vaak lastig te achterhalen welke voordeur bij welk raam hoort. Bij een uitslaande brand is het dan soms zoeken naar de juiste ingang. Dit geldt overigens ook voor oudere woningen als het maisonnettebouw (een etagewoning met eigen toegang waarbij woon- en slaapverdieping boven elkaar liggen) betreft. Juist bij woningen is er niet veel tijd als er gered moet worden. De aanwezige personen zitten immers in een klein brandcompartiment en worden dus snel bedreigd door rook en hitte.

In Schotland heeft men met het vinden van de toegang tot woningen slechte ervaringen, dit heeft zelfs geleid tot slachtoffers. Bij een aantal branden in woongebouwen zag de brandweer van buitenaf waar de brand woedde, maar kon van binnenuit niet snel de juiste brandende woning vinden. In tenminste één geval duurde dat zo lang, dat de mensen in de woning bij de aankomst van de brandweer nog voor het raam stonden te zwaaien, maar waren overleden toen de brandweer uiteindelijk van binnenuit de

juiste woning had gevonden. Om die reden zijn woongebouwen daar voorzien van aanwijzingsborden op de gevel, met daarop de voor de brandweerinzet essentiële informatie zoals (afhankelijk van soort en type woongebouw):

- > plaats van de brandkraan
- > aantal slanglengtes tussen brandkraan en voertuig
- > plaats blusleiding
- > aantal slanglengtes tussen voertuig en blusleiding
- > hoogte gebouw
- > aantal verdiepingen
- > plaats en aantal trappenhuisen
- > plaats en aantal liften
- > bereikbaarheid van de woningen
- > aantal slanghaspels van blusleiding naar brand
- > plattegrond van de woningen.



Afbeelding 7.3 Voorbeeld van aanwijzingsborden woongebouwen

7.3 Hoogbouw

Bij branden in hoge gebouwen is er sprake van een bijzondere vorm van een risicovolle inzet. De brandhaard kan immers in principe maar vanaf één zijde benaderd worden, namelijk vanaf de onderzijde. Dat is geen ideale situatie voor een inzet. Bij hoogbouw is altijd sprake van een binneninzet, veelal diep in het gebouw met lange aanvalswegen (als de brand op hoogte is). Dat brengt extra risico's met zich mee. De relatie tussen de inzet en de brandpreventieve voorzieningen is dus evident. Als alle voorbereidingen getroffen zijn, kan overgegaan worden op een offensieve binneninzet. Deze voorbereidingen betreffen het inrichten van een bruggenhoofd en het ter plaatse krijgen van voldoende personeel, materieel en water.

Zoals gezegd wordt er een bruggenhoofd ingericht. Deze wordt ingericht op een bouwlaag of soms twee bouwlagen onder de brand. Vanuit die positie wordt de daadwerkelijke inzet gecoördineerd. Die bouwlaag is in beginsel ook de hoogste stopplaats van de brandweerlift. Vanaf het bruggenhoofd wordt de brandhaard via de trap benaderd. Afhankelijk van de brandlocatie op de hoger gelegen verdieping, wordt bepaald vanaf welk niveau het water van de blusleiding wordt gebruikt voor de blussing. Dat kan dus zijn vanaf de bouwlaag waar het bruggenhoofd is gevestigd of vanaf de bouwlaag waar de brand woedt. Om te voorkomen dat door de slangen deuren niet meer sluiten en daardoor het trappenhuis onder de rook komt te staan, is het zeer belangrijk hier inzicht in te hebben. De plaats van de blusleiding (in het trappenhuis, in de sluis voor het trappenhuis, in de sluis voor de brandweerlift of op de gang) heeft daar direct invloed op.

Bij sommige hoogbouw wordt naast een bruggenhoofd ook gebruikgemaakt van een commandocentrum. Dit commandocentrum wordt vaak ingericht op de begane grond (veelal de receptie). Vanuit het commandocentrum vindt de communicatie plaats naar het bruggenhoofd en worden alle stuurfuncties van bijvoorbeeld liften en ventilatie bediend. De communicatie in het gebouw kan soms erg lastig zijn, vanwege storing van het portofoonverkeer. Om die reden wordt ook wel gebruikgemaakt van een speciaal voor dit doel aangelegde brandweertelefoon (zie onderstaande foto).



Afbeelding 7.4 Brandweertelefoon bij hoogbouw

Benodigd materieel en personeel wordt via de brandweerlift getransporteerd, waarbij in sommige gevallen speciale karren voor transport worden gebruikt. Dit betekent dat er daarmee ruimte nodig is voor een bruggenhoofd. Is er ook een lift benodigd ter ondersteuning van de ontruiming, dan dient bij het ontwerp al rekening gehouden te worden met mogelijk een tweede brandweerlift.

Bij de overweging om te voorzien in een lagedruk blusleiding, moet de omvang van de te blussen brand en de daarvoor benodigde waterhoeveelheid in ogenschouw genomen worden. Als de procedure voor hoge gebouwen wordt gestart, duurt het langer voordat er effectief water op het vuur wordt gebracht dan bij een normale inzet. Hierdoor is de brandontwikkeling verder.

Vaak hebben hoge gebouwen veel glas in de gevels, met als risico vallend glas. Vanuit preventie is het daarom een aandachtspunt waar het vulpunt van de blusleiding wordt gesitueerd, bij voorkeur dus op enige afstand van de gevel. Standaard dient een tankautospuit het water 70 meter op te kunnen voeren. Het toerental van de pomp is dan wel hoog, wat tot beperkingen in de communicatie met de pompbediende kan leiden. Is een gebouw hoger en heeft het zelf een pomp om water te leveren, dan dient de pompdruk gerelateerd te zijn aan de verdieping waar de brand heerst. Anders kan de waterdruk veel te hoog worden bij brand op een laag niveau, bij lager gelegen aftappunten.

In het verleden werd er bij de bouw van hoge gebouwen geen rekening gehouden met de repressieve beperkingen zoals hierboven beschreven. De eerste brand in een hoog gebouw in 1978 in Rotterdam bracht deze tekortkomingen aan het licht, waarna de koppeling tussen brandpreventieve voorzieningen en repressieve inzetmogelijkheden al iets beter op elkaar afgestemd werden.

Reformatorisch Dagblad, 3 augustus 1978

Rotterdamse brandweer wil veiligheidseisen voor kantoorflats

ROTTERDAM — De Rotterdamse brandweer wil strengere veiligheidseisen voor (hoge) kantoorflats. In de gebouwen moet een detectiesysteem komen, een speciale brandweerlift en brandvrije trappenhuizen. Dit heeft brandweercommandant B. Vossenaar dinsdag meegedeeld.

Met het detectiesysteem kan een begin van brand onmiddellijk worden opgespoord. Het biedt de brandweer de mogelijkheid sneller aanwezig te zijn. Volgens Vossenaar kan daardoor worden voorkomen dat de brand zich uitbreidt. Met een speciale brandweerlift, die o.a. een onafhankelijke stroomvoorziening heeft, kan de brandweer materieel en mensen ter plaatse brengen. De brandvrije trappenhuizen moeten ervoor zorgen dat in de gebouwen aanwezige mensen snel een veilig heenkomen kunnen zoeken.



7.4 Cellengebouwen

Ook bij cellengebouwen is er sprake van een bijzondere vorm van een risicovolle inzet, waar in preventieve zin al rekening mee gehouden kan en moet worden. Ten eerste is het een risicovolle inzet vanwege het moeilijk bereiken van de brand. De toegang tot het terrein is door de aanwezigheid van sluisen vaak al lastig. Omdat een binneninzet (offensief of defensief) de meest geëigende inzetactie is bij brand in een cellengebouw, is ook de route door het gebouw van belang. Een goede begeleiding is daarom essentieel. Brandweerpersoneel mag bij de bestrijding van de brand geen groter risico lopen dan bij de bestrijding van brand in andere soorten gebouwen (kantoren, logiesgebouwen en dergelijke). Om, ten tweede, zoveel mogelijk te voorkomen dat brandweerpersoneel tijdens de uitoefening van haar taak wordt overvallen door ingesloten (gijzelingsrisico), zal de brandweer pas optreden als de aanvalswegen, naar het gebied waar men op moet treden, vrij zijn van ingesloten. Dit betekent dat de interne organisatie in staat moet zijn de ontbrekende zelfredzaamheid van de ingesloten te compenseren. De brandweer fungeert als 'vangnet'. Alleen in noodgevallen zal zij, afhankelijk van de omstandigheden en bevindingen, reddend moeten optreden. Al met al betekent dit dat de brandweer zal moeten beschikken over een doeltreffend aanvalsplan.

De BHV-organisatie van het cellengebouw moet zorg dragen voor het:

- > openen van toegangsdeuren, hekken en/of poorten
- > opvangen en informeren van de brandweer en het verstrekken van relevante informatie
- > vrijmaken van de aanvalsweg van de brandweer van ingesloten
- > begeleiden van de brandweer naar het bedreigde gebied.

Voordat de brandweer kan inzetten, moeten er dus door de BHV'ers essentiële stappen genomen worden om te voorkomen dat de brandweer niet in aanraking kan komen met ingesloten. Om dat te realiseren, dienen ook de brandpreventieve voorzieningen daarop afgestemd te zijn, bijvoorbeeld in de vorm van kleinere brandcompartimenten. Om daar rekening mee te kunnen houden, is het dus al in de ontwerpfase noodzakelijk te weten op welke wijze de BHV en de brandweer zal optreden.

Haarlemmermeer, cellencomplex Schiphol-Oost, 26 oktober 2005

Bij de brand in het cellencomplex op Schiphol-Oost in 2005, waar elf mensen om het leven komen, speelt het niet gesloten houden van de deur in het subbrandcompartiment een cruciale rol in de ernstige afloop van de brand.

Ruim twee minuten nadat het brandalarm afgaat, openen twee bewaarders de deur van de brandende cel. De bewoner van de cel valt door de deuropening naar buiten. Tegelijk met het openen van de celdeur, komt er een grote hoeveelheid dunne, zwarte rook uit de cel. Deze rook verspreidt zich over de laatste acht tot tien meter van de gang (de brandende cel bevindt zich achteraan in de gang). Nadat de twee bewaarders de bewoner uit de brandende cel halen, laten zij de deur van deze cel open. Enkele seconden na het openen van de celdeur, komt een volgende hoeveelheid rook uit de cel, die zich als een golf onder het plafond van de gang voortbeweegt. In nog geen anderhalve minuut tijd, vormt zich een dikke laag rook onder het plafond over de gehele lengte van de gang.

Twee bewaarders openen drie minuten na het automatische brandalarm en een kleine minuut na het redden van de bewoner uit de brandende cel, de andere cellen in het compartiment. Ongeveer een minuut nadat de twee beginnen met hun reddingsactie, zien zij vlammen uit de deuropening van de brandende cel naar buiten treden. Na dit moment beginnen de rook en hitte de bewaarders parten te spelen. Kort daarna trekken beide bewaarders zich noodgedwongen terug uit het compartiment. Vijf cellen blijven ongeopend.

De conclusie

Het feit dat de celdeur wordt geopend en niet meer wordt gesloten, speelt volgens de Onderzoeksraad voor Veiligheid een cruciale rol in de ontwikkeling van de brand. Pas vanaf het moment dat de deur openstaat, kan de brand zich vrij ontwikkelen en voldoende vermogen afgeven om flash-over condities te bereiken. De flash-over luidt een versnelling in van het brandverloop. Korte tijd later treden de eerste vlammen door de geopende celdeur naar buiten. De steekvlammen reiken tot aan de tegenover gelegen cellen. Het openblijven van de deur zorgt ervoor dat de gang in een vroeg stadium niet meer toegankelijk is voor de bewaarders en na aankomst van de brandweer ook niet meer door hen.

8 Repressief optreden bij beschermde subbrandcompartimenten

De wijze van brandbestrijding behoort aan te sluiten op de aanwezige brandpreventieve voorzieningen. Dat geldt ook voor situaties met beschermde subbrandcompartimenten. Juist daar ontstaan echter de laatste tijd steeds meer twijfels over de doelstelling van beschermde subbrandcompartimenten en op welke wijze bij de brandbestrijding daarop aangesloten moet worden. Moet men zich eerst richten op de ontruiming van het bedreigde brandcompartiment of moet er eerst wat betreft redden en blussen ingezet worden op het beschermde subbrandcompartiment? Daar waar in sommige gebruiksfuncties het aantal verminderd zelfredzamen groot is, begint de vraag zich in de praktijk op te dringen of de beschermde subbrandcompartimenten niet als een soort safe haven gebruikt kunnen worden, waardoor het stay-in-place principe actueel wordt. In dit hoofdstuk gaan we in op de relatie tussen brandpreventie en brandbestrijding bij branden in beschermde subbrandcompartimenten.

8.1 Inleiding

De brandontwikkeling, het gedrag van de aanwezige personen, de combinatie van de brandpreventieve voorzieningen en de wijze van repressieve inzet door BHV'ers en/of brandweer, bepalen het verloop en de (voorgestelde) afloop van de brand (het scenario). Deze elementen komen dan ook allemaal terug in het kenmerkenschema. Een belangrijk aspect om daadwerkelijke branden te laten verlopen volgens het van te voren bedachte scenario, is dat de brandpreventieve voorzieningen door middel van een repressieve inzet zo lang als mogelijk en noodzakelijk in stand worden gehouden. Het is dan wel essentieel dat men bij de repressieve inzet deze voorzieningen kent en nog belangrijker, dat men deze voorzieningen kan vertrouwen. Ze moeten dus goed en betrouwbaar zijn uitgevoerd.

De meest actuele en grootste zorg wat betreft de aansluiting tussen preventieve voorzieningen en de wijze van repressief optreden bij beschermde subbrandcompartimenten, is de zelfstandige bewoning van wooncomplexen door (uitsluitend) ouderen. Er zijn in die situatie geen voorzieningen voor snelle detectie, ontruiming of blussing, er is geen ondersteunende BHV-organisatie en de bewoners zijn veelal niet of verminderd zelfredzaam. Om die reden wordt in de volgende paragraaf met name deze situatie beschreven.

8.2 Scenario op basis van bouwregelgeving

In deze paragraaf wordt ingegaan op de doelstelling van beschermde subbrandcompartimenten⁴ en op welke wijze ontruiming en optreden van de brandweer of (indien aanwezig) de BHV hierop dienen aan te sluiten.

Bouwbesluit 1992

Op basis van Bouwbesluit 1992 en NEN 6082 is elke woning of appartement in een woongebouw een apart brandcompartiment. Specifiek voor megawoningen (gebruiksoppervlakte van meer dan 500 m²) wordt in NEN 6082 aangegeven dat een brandcompartiment nader onderverdeeld dient te worden in subbrandcompartimenten.

⁴ In Bouwbesluit 1992 en 2003 wordt nog gebruikgemaakt van subbrandcompartiment in plaats van beschermde subbrandcompartiment.

Onder megawoningen worden onder andere verzorgingshuizen verstaan. Voor woningen of appartementen bestemd voor zelfstandige bewoning (< 500 m²) in een woongebouw is deze nadere onderverdeling in subbrandcompartimenten in Bouwbesluit 1992 dus nog niet van toepassing. Brandcompartimenten zijn er om een brand niet groter te laten worden dan een vooraf bepaalde oppervlakte, om aanwezige personen die in een ander brandcompartiment verblijven langer de tijd te geven om veilig te vluchten en om, door het creëren van 'lines of defence', de kans op branduitbreiding naar belendingen te beperken.

De nadere indeling in subbrandcompartimenten komt in het Bouwbesluit 1992 wel naar voren bij logiesgebouwen. Overigens wordt de term subbrandcompartimenten nog niet gebruikt, maar spreekt men van "overige brandcompartimenten". Een subbrandcompartiment is er om personen die zich slapend of minder zelfredzaam binnen een brandcompartiment bevinden, meer tijd te geven om dat brandcompartiment veilig te verlaten. Slapende en minder zelfredzame personen hebben namelijk meer tijd nodig om het brandcompartiment te verlaten dan wakende zelfredzame personen. Met deze voorzieningen borduurde het Bouwbesluit 1992 voort op de gangbare praktijk.

Het Bouwbesluit 1992 geeft in de toelichting over het betreffende artikel over subbrandcompartimentering aan:

Subbrandcompartimentering regelt dat een brand zich gedurende een zekere tijdsduur beperkt tot het subbrandcompartiment waar de brand is ontstaan. Het motief is dat binnen de tijdsduur slapende personen kunnen worden gewekt en tijdig het gebouw kunnen verlaten.

Het deel van de toelichting "dat een brand zich gedurende een zekere tijdsduur beperkt tot het subbrandcompartiment waar de brand is ontstaan", zou erop kunnen duiden dat personen buiten het subbrandcompartiment waar de brand is uitgebroken, zich langere tijd veilig kunnen ophouden. Hierbij geldt als uitgangspunt dat alle logiesverblijven zijn aangemerkt als aparte subbrandcompartimenten. Een subbrandcompartiment zou daarmee onterecht gekenmerkt kunnen worden als een safe haven, waarbij het stay-in-place principe toegepast zou kunnen worden. Het doel van een safe haven is dat aanwezige personen gedurende enige tijd veilig (van rook en brand gevrijwaard) in een ruimte kunnen verblijven, in afwachting van redding of blussing van de brand. Uit de tweede zin van de toelichting blijkt dat "een brand zich gedurende een zekere tijdsduur beperkt tot het subbrandcompartiment waar de brand is ontstaan" geen betrekking heeft op het stay-in-place principe, maar als doel heeft om slapende personen de kans te geven om het subbrandcompartiment te verlaten. Het scenario dat Bouwbesluit 1992 met de introductie van subbrandcompartimentering voor ogen had, was dat een brand in een subbrandcompartiment zich wat betreft rookverspreiding en branduitbreiding nog enige tijd zou beperken tot dat subbrandcompartiment. Aan het eind van dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op het stay-in-place principe.

Bouwbesluit 2003

In Bouwbesluit 2003 zijn de subbrandcompartimenten definitief doorgevoerd en ook toegepast bij een aantal nieuwe gebouwfuncties, waar het Bouwbesluit 1992 nog geen prestatie-eisen voor had geformuleerd. Naast de logiesgebouwen en megawoningen waren dit de gezondheidszorggebouwen, cellengebouwen en gewone woongebouwen. Het Bouwbesluit 2003 geeft in de toelichting over het betreffende artikel (artikel 2.116) over subbrandcompartimentering aan:

In sommige situaties is het nodig een of meer ruimten binnen het brandcompartiment in een subbrandcompartiment onder te brengen. Als er dan brand ontstaat in een subbrandcompartiment, zijn alle ruimten binnen het brandcompartiment nog enige tijd beschermd. Subbrandcompartimenten zijn nodig bij ruimten waarin bijvoorbeeld mensen slapen of ziek te bed liggen. In dat geval hebben die mensen meer tijd nodig om een brandcompartiment te verlaten.

De toelichting van Bouwbesluit 2003 is daarmee minder helder dan Bouwbesluit 1992. Ook hier kan de zinssnede “als er dan brand ontstaat in een subbrandcompartiment, zijn alle ruimten binnen het brandcompartiment nog enige tijd beschermd. Subbrandcompartimenten zijn nodig bij ruimten waarin bijvoorbeeld mensen slapen of ziek te bed liggen” de suggestie wekken dat er toch sprake is van een safe haven in de andere subbrandcompartimenten. De volgende zin geeft echter duidelijk aan wat de bedoeling is van de subbrandcompartimentering: “In dat geval hebben die mensen meer tijd nodig om een brandcompartiment te verlaten”. Er wordt met de bescherming van de andere subbrandcompartimenten gedoeld op de brandwerende scheiding tussen het brandende subbrandcompartiment en de naastgelegen subbrandcompartimenten.

Bouwbesluit 2012

In het Bouwbesluit 2012 zijn de subbrandcompartimenten gehandhaafd. Door wijzigingen in de systematiek en het verdwijnen van het begrip ‘rookcompartiment’ zijn er echter wijzigingen in de begripsvorming doorgevoerd. In het Bouwbesluit 2012 wordt gesproken over beschermde subbrandcompartimenten, deze komen overeen met de subbrandcompartimenten uit Bouwbesluit 2003. De in Bouwbesluit 2012 genoemde subbrandcompartimenten komen overeen met de rookcompartimenten uit Bouwbesluit 2003. Op basis van Bouwbesluit 2012 zijn beschermde subbrandcompartimenten noodzakelijk in woonfuncties en bij bijeenkomstfuncties voor kinderdagverblijven, celfuncties, gezondheidszorgfuncties en logiesfuncties. In de algemene toelichting van Bouwbesluit 2012 staat:

Een beschermd subbrandcompartiment moet een extra beschermende functie bieden. De daarin aanwezige personen zijn niet alert, kunnen niet zelfstandig vluchten of zelf de deur openen, waardoor er extra tijd nodig is voor het verlaten van de betreffende ruimten. Die extra bescherming wordt gewaarborgd door een hogere weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag en een beperking van de omvang van het compartiment. Met het laatste wordt indirect ook het aantal personen beperkt dat tegelijk aan de bedreiging door rook en hitte wordt blootgesteld voordat zij, eventueel met behulp van bedrijfshulpverleners of de brandweer, het compartiment kunnen verlaten.

De voorziening in de vorm van beschermde subbrandcompartimenten blijft met de komst van Bouwbesluit 2012 dus identiek: het beschermde subbrandcompartiment zorgt voor een beperkt aantal personen in het direct door rook en brand bedreigde gebied (het beschermde subbrandcompartiment waar de brand woedt).

Over de personen die zich in het beschermde subbrandcompartiment bevinden, is het Bouwbesluit 2012 genuanceerder dan Bouwbesluit 2003. In Bouwbesluit 2003 wordt weinig informatie gegeven over deze personen, alleen dat “subbrandcompartimenten nodig zijn bij ruimten waarin bijvoorbeeld mensen slapen of ziek te bed liggen”. Het Bouwbesluit 2012 geeft aan dat “aanwezige personen niet alert zijn, niet zelfstandig kunnen vluchten of zelf de deur kunnen openen, waardoor er extra tijd nodig is voor het verlaten van de betreffende ruimten”. Bij de woonfunctie voor 24-uurszorg, gezondheidszorgfunctie met bedgebied en bijeenkomstfunctie voor kinderopvang met bedgebied is het uitgangspunt dat personen niet zelfstandig kunnen vluchten. Bij de celfunctie is het uitgangspunt dat personen zelf de deur niet kunnen openen. Bij de woonfunctie (geen 24-uurszorg) en de logiesfunctie is het uitgangspunt dat personen niet alert zijn. Opvallend is dat bij al deze functies, behalve de woonfunctie (geen 24-uurszorg), er naast de noodzakelijk bouwkundige en installatietechnische voorzieningen ook altijd organisatorische voorzieningen (onder andere een BHV-organisatie) in het Bouwbesluit zijn voorgeschreven. De ontvluchting/ontruiming van een gewone woonfunctie is dus de verantwoordelijkheid van de bewoner. Hierbij lijken de uitgangspunten dat bewoners zelfredzaam en bekend zijn met het gebouw, bepalend te zijn geweest.

Dit wordt ook bevestigd door een nieuw toegevoegd artikel in Bouwbesluit 2012, die de hulp bij de ontruiming bij brand regelt. De toelichting op lid 1 van dit artikel 7.11a zegt hierover:

Bouwbesluit 2012 ziet op hulpverlening bij brand aan iedereen die zich in een bouwwerk of een gebruiksfunctie bevindt. Het gaat hierbij om het evacueren van bijvoorbeeld patiënten in een ziekenhuis, gedetineerden en bezoekers van een discotheek, in het geval van brand.

Lid 1 is voor een woonfunctie zonder zorg niet van toepassing. Daarnaast sluit artikel 2 onder andere seniorenhuisvesting ook uit met de volgende toelichting:

Het tweede lid sluit de woonfunctie voor zorg op afspraak en de woonfunctie voor zorg op afroep (zie tabel van bijlage I) uit. Bij deze woonfuncties kunnen de bewoners zich nog zelfstandig of met behulp van mantelzorg redden, ook bij brand. Bij de woonfunctie voor zorg op afroep meldt de brandmeldinstallatie wel door naar een zorgcentrale. De zorgcentrale, die veelal niet in de nabijheid van de woning ligt, kan na melding contact zoeken met de bewoners en eventueel iemand sturen als zich daar een hulpvraag voordoet.

Het Bouwbesluit gaat dus volledig uit van de situatie dat deze bewoners zich bij brand zelfstandig kunnen redden.

Slapende zelfredzame personen worden door de brand veelal snel gewekt (geregeld is in de woning ook rookmelding aanwezig) en kunnen vervolgens de woning ontvluchten. Als de persoon (of personen) in de woning waar de brand woedt echter niet of verminderd zelfredzaam is, is de ontvluchting een probleem. Overigens geldt dit ook voor de omliggende woningen, als in deze woningen ook niet of verminderd zelfredzame personen aanwezig zijn. Dit betekent dus, dat de hulpvraag van deze seniorencomplexen bij brand voor de hulpdiensten enorm is toegenomen.

8.3 Optreden door hulpverleners

Op basis van het voorgaande kan men zich afvragen wat er nu in het voorziene scenario van de hulpverleners (BHV-organisatie en/of de brandweer) in eerste aanleg wordt verwacht. De ontruiming van de overige appartementen ondersteunen, zodat alle personen die worden bedreigd door de brand buiten het appartement waar de brand woedt, tijdig en veilig het gebouw kunnen verlaten? Of eerst proberen de persoon of personen die zich nog in het appartement bevinden waar de brand is, in veiligheid te brengen? Met als risico dat door het openen van deuren en de tijd die nodig is om deze taak uit te voeren, de situatie verergerd. Toen men na de brand in het detentiecentrum Schiphol-Oost in 2005 de BHV-organisatie in justitiële inrichtingen wilde verbeteren, liep men tegen eenzelfde dilemma aan (zie ook volgende paragraaf).

Wat betreft de doelstelling van een beschermd subbrandcompartiment, vindt er in Bouwbesluit 2012 een trendbreuk plaats met de (enige) doelstelling die de voorgaande besluiten gaven. In de artikelsgewijze toelichting staat namelijk:

Een beschermd subbrandcompartiment geeft enige tijd bescherming tegen brand in andere gedeelten (andere beschermde subbrandcompartimenten) van het brandcompartiment. Wanneer er brand ontstaat in het beschermde subbrandcompartiment zelf, dan kan de ontruiming zich in eerste instantie richten op de evacuatie van het relatief beperkte aantal personen in dat beschermde subbrandcompartiment, en daarna pas op alle andere beschermde subbrandcompartimenten in het brandcompartiment.

De doelstelling met betrekking tot de ontruiming wordt dus uitgebreid. De motivatie luidt: het beschermde subbrandcompartiment zorgt voor een beperkt aantal personen in het direct door rook en brand bedreigde gebied, zodat hulpverleners (eerst de BHV'ers en in een later stadium de brandweer) zich in eerste instantie kunnen richten op de redding van de personen in het beschermde subbrandcompartiment waar het brandt en pas daarna op de aanwezige personen in de overige ruimten van het brandcompartiment. Nog los van de constatering dat het Bouwbesluit het optreden van BHV'ers en brandweer niet kan sturen, omdat het Bouwbesluit zich niet tot hen richt, is het de vraag of deze volgorde van redden en evacueren bijdraagt aan een veilige en effectieve ontruiming.

In het boek *Basis voor brandveiligheid* (2014) wordt ingegaan op de volgorde van ontruiming, maar is daar wel veel genuanceerder over. Er wordt namelijk aangegeven dat de volgorde van ontruiming in het ontruimingsplan (indien aanwezig) opgenomen moet zijn en dat over het algemeen eerst de brandruimte ontruimd moet worden en pas daarna de andere ruimten in het bedreigde gedeelte. De specifieke keuze in volgorde wordt hier dus overgelaten aan de feitelijke situatie en omstandigheden.

Bij incidenten bij het detentiecentrum op Schiphol-Oost en GGZ-instelling Rivierduinen (beide incidenten worden in de volgende paragraaf toegelicht) wordt geconstateerd dat juist door zich in eerste instantie te richten op de redding in het brandende beschermde subbrandcompartiment, er meerdere slachtoffers zijn gevallen in de andere beschermde subbrandcompartimenten. De vraag is of dit ook geldt voor branden in seniorencomplexen. Tot aan de brand in Het Lichtpunt in 2014 was er nauwelijks ervaring met branden in seniorencomplexen, de rookverspreiding en de relatie daarvan met de zelfredzaamheid van bewoners.

De brand in november 2015 in woonzorgcentrum Alphonsus in Mierlo-Hout waar ouderen zelfstandig wonen en met name de wijze van optreden van de BHV'ers en de reacties daarop, geven een illustratief praktijkvoorbeeld van de vraag of het zich in eerste aanleg richten op de aanwezige personen in het brandende beschermde subbrandcompartiment wel een goede keus is. In paragraaf 8.4 is daarover een bericht opgenomen uit het Eindhovens Dagblad.

Bouwbesluit 2012 gaat er bij dergelijke gezondheidszorggebouwfuncties vanuit dat er sprake is van een brandmeldinstallatie en een BHV-organisatie. Voor gewone woonfuncties is dit niet het geval. Uit de praktijksituatie bij woonzorgcentrum Alphonsus blijkt dat als dit het geval is en er dus al sprake is van een snelle alarmopvolging, dit zelfs geen garantie is dat de in het Bouwbesluit voorgestane volgorde van evacuatie, haalbaar is. De brandbaarheid van inventaris, gecombineerd met de toxiciteit van de rook, zorgt ervoor dat BHV'ers niet in staat zijn een veilige redding uit het brandende beschermde subbrandcompartiment uit te voeren.

Ook al betreft het, zoals het Bouwbesluit stelt, maar een beperkt aantal personen. BHV'ers zijn zoals al gezegd ook niet opgeleid en niet geëquipeerd om redding te plegen in direct door brand en rook bedreigd gebied.

Bij seniorenhuisvesting waar ouderen niet of verminderd zelfredzaam zijn en zelfstandig wonen, is geen sprake van een brandmeldinstallatie en geen sprake van een BHV-organisatie. In die gevallen moet de door het Bouwbesluit voorgestelde evacuatie vanuit het brandende beschermde subbrandcompartiment door de brandweer geschieden. Gelet op de daaraan gekoppelde tijd-tempo factor, is het nog maar de vraag of dit nog een effect heeft rekening houdend met de overleefbaarheid in het brandende beschermde subbrandcompartiment. Daarnaast is het de vraag in hoeverre dat de overleefbaarheid in de andere ruimten van het brandcompartiment nadelig beïnvloedt, vanwege bijvoorbeeld extra rookverspreiding door het openen van de deur van het brandende beschermde subbrandcompartiment.

Uit de analyse van de bouwregelgeving ten aanzien van beschermde subbrandcompartimenten, blijkt dat de doelstelling daarvan in Bouwbesluit 2012 is aangevuld. Het doel van het beschermde subbrandcompartiment was tot dan toe het langer veiligstellen van de andere ruimten in het brandcompartiment tegen rook en brand. Met de komst van Bouwbesluit 2012 is daar ook het kunnen redden van de aanwezige personen in het brandende beschermde subbrandcompartiment bij gekomen en het bij voorrang richten op deze taak door BHV'ers en brandweer. Bij de woonfunctie, met uitzondering van de woonfunctie voor 24-uurszorg, is een BHV-organisatie niet noodzakelijk en gaat het Bouwbesluit er volledig vanuit dat de bewoners zich bij brand zelfstandig kunnen redden.

Tegelijkertijd leren praktijkincidenten dat er vele nadelen en onmogelijkheden kleven aan het eerst richten op het brandende beschermde subbrandcompartiment, vooral door niet professionele hulpverleners alsook door de brandweer. Natuurlijk zijn er situaties dat er zonder gevaar en zonder het risico op brand- en rookverspreiding buiten het brandende subbrandcompartiment effectief opgetreden kan worden en de aanwezige personen snel gered kunnen worden en de brand wellicht geblust. Bij een verkeerde inschatting van deze situatie, worden er echter snel veel personen bedreigd door brand en rook. Daarnaast blijkt dat de bouwregelgeving (nog) geen rekening houdt met de situatie van seniorencomplexen waar mensen zelfstandig wonen, maar niet zelfredzaam zijn en er geen BHV voorhanden is. Dat maakt het maatgevende scenario anders dan bij bijvoorbeeld verzorgingstehuizen.

8.4 Praktijkvoorbeelden

Na de inwerkingtreding van Bouwbesluit 2003 hebben een aantal incidenten aangetoond, dat als BHV'ers zich in eerste instantie richten op de personen in het brandende subbrandcompartiment, dit kan leiden tot ernstige gevolgen en meerdere slachtoffers. De leidraad en visie op de brandveiligheid van cellen en cellengebouwen geeft richting aan de volgorde van ontruiming en de beperking van de BHV hierin. De brandweer is beter in staat om op basis van kennis en ervaring in te schatten of een optreden in het beschermde brandende subbrandcompartiment succesvol kan geschieden en wat de gevolgen daarvan kunnen zijn voor de veiligheid van de andere personen die zich in het brandcompartiment bevinden. Ook voor de brandweer kan het voorhanden hebben van indicatoren om een juiste keus te maken echter zeer behulpzaam zijn.

Brand in detentiecentrum Schiphol-Oost

In de nacht van 28 op 29 oktober 2005 breekt brand uit in cel 11 (subbrandcompartiment) van vleugel K (brandcompartiment) van het detentiecentrum Schiphol-Oost. Twee minuten na de melding van de brand door de brandmeldinstallatie, openen twee bewakers cel 11 en halen de aanwezige persoon uit de cel en brengen hem naar de uitgang van vleugel K. De deur van cel 11 blijft daarbij openstaan. Eén minuut later beginnen de bewakers met het openen van de andere celdeuren in vleugel K. Een halve minuut later staat de gehele vleugel onder de rook. Doordat ook de brand uit cel 11 uitslaand is geworden, kunnen de bewakers niet meer alle celdeuren openen. Er komen 11 gedetineerden om het leven.

8.4.1 Leidraad brandveiligheid cellen en cellingebouwen

Na de brand in het detentiecentrum op Schiphol-Oost is er door de betrokken ministeries, ter vervanging van het tot dan toe geldende *Brandbeveiligingsconcept cellen en cellingebouwen*, een nieuwe leidraad *Brandveiligheid in cellen en cellingebouwen* opgesteld. Ter invulling van de leidraad is er door de Dienst Justitiële Inrichtingen een visie op de BHV opgesteld, genaamd *Visie op Bedrijfshulpverlening in DJI-inrichtingen: werken vanuit (brand)scenario's*. In deze leidraad en visie zijn een aantal belangrijke constatering gedaan inzake het optreden van BHV'ers in beschermde subbrandcompartimenten.

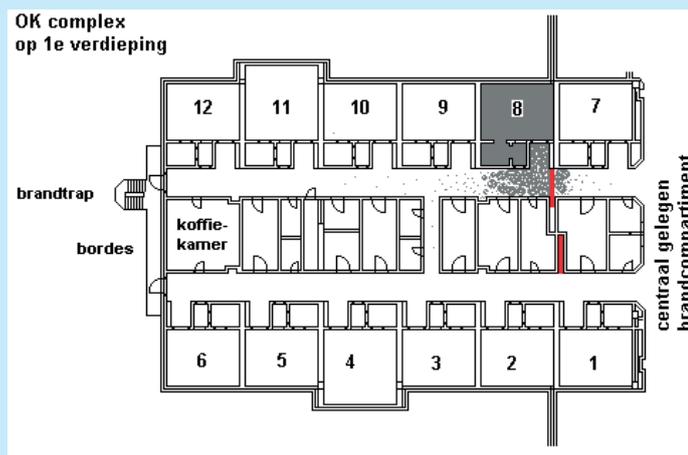
- > De eerste constatering is dat men terughoudend moet zijn met het laten optreden van BHV'ers in een brandende beschermde subbrandcompartiment. In het visiedocument staat daarover: "Redding is geen BHV-taak. Redding is de term die wordt gebruikt voor het bevrijden van personen uit een onveilig gebied. BHV'ers betreden per definitie niet een onveilig gebied. Dit is de taak van professionele hulpverleners die hierin zijn opgeleid en getraind".
- > De tweede constatering is dat het een utopie is dat de aanwezige personen in het brandende beschermde subbrandcompartiment te allen tijde gered kunnen worden door BHV'ers of brandweer. De leidraad en de visie zijn daar helder over. Ondanks dat het streven altijd is dat er bij een brand geen slachtoffers vallen, geven de leidraad en de visie aan dat het uitgangspunt is dat er bij een brand in een beschermde subbrandcompartiment geen slachtoffers mogen vallen in de andere beschermde subbrandcompartimenten. Als er in het beschermde subbrandcompartiment waar de brand woedt meer dan twee personen verblijven, mogen er ook in dat beschermde subbrandcompartiment geen slachtoffers vallen (in ieder geval niet meer dan twee). Er wordt echter duidelijk gesteld dat dit door brandpreventieve voorzieningen voorkomen moet worden en niet door het optreden van BHV'ers of brandweer. Deze vorm van doelkwantificering zou ook de discussie over brandpreventieve voorzieningen en optreden van hulpverleners bij seniorencomplexen kunnen sturen.

Deze visie over het optreden van BHV'ers sluit aan op de ervaringen bij andere branden in beschermde subbrandcompartimenten, zoals de brand in ziekenhuis Twenteborg in 2006 en GGZ-instelling Rivierduinen in Oegstgeest in 2008.

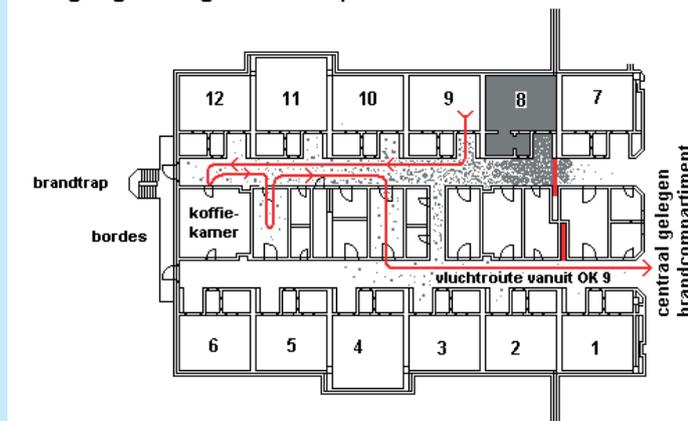
Brand ziekenhuis Twenteborg, Almelo

Op 28 september 2006 breekt er brand uit in operatiekamer 8 van ziekenhuis Twenteborg, waar een patiënt vastgebonden ligt op de operatietafel. Doordat personeel eerst een red- en bluspoging uitvoert, staat de deur van de operatiekamer enige tijd open. Nadat deze poging wordt gestaakt, is de deur gesloten. Daarna wordt de deur nog enkele malen geopend, omdat personeel nieuwe redpogingen wil ondernemen. Dat lukt echter niet en de patiënt komt te overlijden.

Het resultaat van de inzet in operatiekamer 8 (het subbrandcompartiment) is dat door de ontstane rookverspreiding in de gang, de uitgang tussen de operatiekamers 7 en 8 niet meer bruikbaar is voor de ontruiming van het brandcompartiment. De brandtrap aan de kopse kant is niet geschikt voor het evacueren van de bedgebonden patiënten. Gelukkig is hier sprake van een dubbele gang en (ook toevallig) is die gang vanuit de andere gang bereikbaar voor bedden. Omdat dit geen reguliere vluchtroute is, is dit niet aangegeven en niet bekend bij het personeel. Op de onderste plattegrond is ter illustratie weergegeven via welke vluchtroute personeelsleden met de patiënt van operatiekamer 9 uiteindelijk de uitgang hebben gevonden. Deze praktijksituatie geeft aan hoe belangrijk het is om het subbrandcompartiment (in dit geval operatiekamer 8) in stand te houden, zolang het gehele brandcompartiment nog niet ontruimd is.

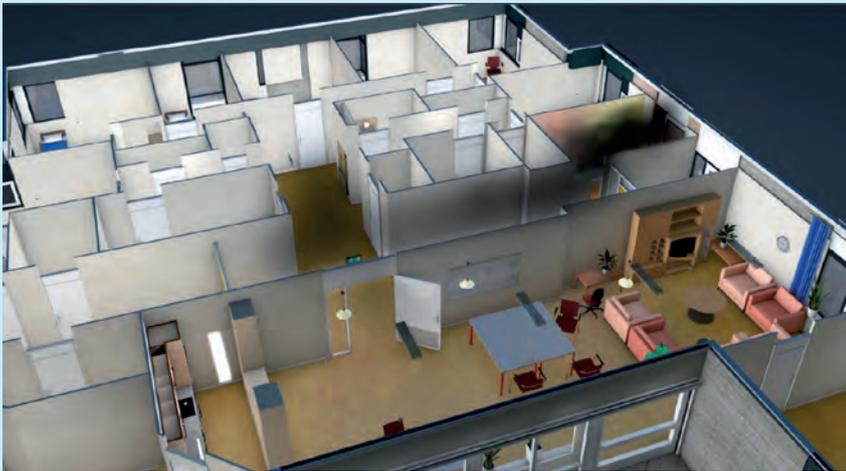


Afgelegde vluchtroute met patiënt uit OK 9 naar het naastgelegen veilige brandcompartiment



Brand GGZ-instelling Rivierduinen, Oegstgeest

Op 12 maart 2011 breekt er brand uit in een kamer (subbrandcompartiment) in een paviljoen in GGZ-instelling Rivierduinen in Oegstgeest (zie onderstaande tekeningen). Personeelsleden (BHV'ers) worden middels het brandalarm gewaarschuwd en gaan naar de betreffende kamer, waar ze constateren dat de bewoner nog op de kamer is en het bed in brand staat. Ze brengen de bewoner naar de recreatieruimte (tegenover de brandende kamer) en trachten met behulp van een brandslang de brand te blussen, maar slagen daar niet in. Doordat de deur tijdens de bluspoging openstaat en de BHV'ers verzuimen daarna de deur te sluiten, vult het gehele brandcompartiment zich met rook. Omdat de ontruiming van het brandcompartiment nog niet in gang gezet is, komen de andere aanwezige personen in de problemen. De gearriveerde brandweer heeft een aantal personen kunnen redden, maar de brand kost uiteindelijk drie personen het leven. Uit het onderzoek naar de brand blijkt dat als de BHV'ers, in plaats van op het brandende subbrandcompartiment, zich direct op de andere subbrandcompartimenten hadden gericht, er minder slachtoffers zouden zijn gevallen.



Brand woonzorgcentrum Alphonsus, Mierlo-Hout

Op 22 november 2015 vindt er een fatale brand plaats in woonzorgcentrum Alphonsus in Mierlo-Hout. Het Eindhovens Dagblad bericht daarover het volgende.

Een vrouw van 95 zit in haar appartement te roken als de sigaret (vermoedelijk) op haar jurk valt en daardoor haar kleding en direct daarna de stoel waarin ze zit in brand raakt. Personeelsleden krijgen de melding van het brandalarm op hun telefoon. De medewerkers haasten zich naar de woning, openen de deur op een kier en zien meteen dat er een forse rookontwikkeling is. En dan volgt er een beslissing die bijna onmogelijk is te maken. Terwijl ze de vrouw om hulp horen roepen moeten ze de deur dichttrekken. Uit veiligheid voor zichzelf en de rest van het gebouw wachten ze 6 minuten op de brandweer. Ondertussen evacueren ze andere bewoners. De vrouw overlijdt. Toch hebben de medewerkers de enige juiste beslissing genomen. Eigen veiligheid staat altijd voorop. Bovendien was de actie cruciaal om te voorkomen dat de brand en de giftige rook zich via de gang naar de rest van het gebouw verspreidden.

8.4.2 Voorziene scenario op basis van de bouwregelgeving

- › Er breekt brand uit in een appartement. De aanwezige bewoners zijn zelfredzaam en worden binnen twee minuten na het ontstaan van de brand gealarmeerd door de aanwezige rookmelder. Eén minuut later hebben de door brand bedreigde bewoners het appartement veilig verlaten.
- › Brand en rook treden gedurende 30 minuten niet of beperkt buiten het appartement. Door geopende deuren kan er rook in de vluchtroute komen. Ondanks dat, hebben de door brand bedreigde bewoners in het gebouw zichzelf in 30 minuten in veiligheid gebracht.
- › De brandweer is binnen 30 minuten na het uitbreken van de brand aanwezig en operationeel en heeft de brand daarna binnen 30 minuten onder controle.
- › Mochten de door brand bedreigde bewoners zich bij aankomst van de brandweer nog niet in veiligheid hebben gebracht, dan richt de brandweer zich eerst op deze bewoners, met als basisuitgangspunt eerst de mensen in het appartement waar de brand woedt en daarna de overige door brand bedreigde personen.

Uit bovenstaande praktijkincidenten blijkt dat het theoretisch bedachte scenario van branduitbreiding, rookontwikkeling en ontvluchting in de praktijk veelal anders verloopt. Dat geldt ook en zelfs met name bij branden in seniorencomplexen. Indien ervan uit wordt gegaan dat bewoners van seniorencomplexen niet of verminderd zelfredzaam zijn bij brand, kan het voorziene scenario herschreven worden naar een praktijkscenario. Dit praktijkscenario wijkt op de volgende punten af van het voorziene scenario.

- › De door brand bedreigde bewoners zijn niet in staat om zonder hulp binnen één minuut het appartement veilig te verlaten.
- › De door brand bedreigde bewoners in het gebouw zijn niet in staat om zichzelf binnen 30 minuten na ontstaan van de brand in veiligheid te brengen.
- › De brandweer heeft alle slagkracht nodig voor het in veiligheid brengen van de bewoners van het gebouw. Hierbij kan zich de situatie voordoen dat de slagkracht onvoldoende is om binnen 60 minuten na het ontstaan van de brand alle door brand bedreigde bewoners in veiligheid te brengen. Welke volgordelijkheid voor de ontruiming wordt aangehouden, is situatieafhankelijk.

8.5 Stay-in-place principe

Beschermde subbrandcompartimenten worden voornamelijk toegepast in gebouwen waarin minder zelfredzame personen verblijven, zoals ziekenhuizen, verpleegtehuizen en gevangenissen. Een uitzondering hierop zijn hotels. Omdat een snelle en effectieve (en dus veilige) ontvluchting in situaties met minder zelfredzamen vaak problematisch of soms zelfs onmogelijk is, zijn er in beginsel twee opties om deze situatie te verbeteren.

- > De eerste optie is het aanpassen van de ontvluchtingseisen in de bouwregelgeving. Eén van de uitgangspunten in het Bouwbesluit is immers dat aanwezige personen zelfstandig het gebouw veilig kunnen verlaten. Als dat niet het geval is, zou de BHV-organisatie daarin moeten voorzien. Dat is ook niet altijd het geval, omdat een dergelijke organisatie soms niet aanwezig is (bij zelfstandige bewoning door verminderd zelfredzamen) of te gering in omvang is om tijdig iedereen te evacueren. In die situaties waarin geen (voldoende) BHV-ondersteuning aanwezig is, moet overwogen worden om de ontvluchtingseisen beter af te stemmen op de gebruikers (bewoners), zoals het verkorten van de loopafstanden door de rook, meer mogelijkheden op horizontale evacuatie en liften te gebruiken voor de ontvluchting.
- > Een andere mogelijkheid is het toepassen van het stay-in-place principe. Dat wil zeggen dat de bewoners bij brand in het beschermde subbrandcompartiment blijven, totdat de brandweer de brand geblust heeft en geventileerd heeft. In sommige landen wordt dit principe al enige tijd gehanteerd. Het toepassen van het stay-in-place principe in Nederland is, gelet op de bouwwijze op dit ogenblik, echter nog zeer risicovol. Beschermde subbrandcompartimenten worden geacht een rookwerendheid te bezitten. De rookwerendheid wordt echter niet apart getest, waardoor de veronderstelling is dat een brandwerendheid ook een rookwerendheid betekent. De praktijk laat echter zien dat dit niet het geval is, met als gevolg dat de kans groot is dat er van buitenaf (gang) vrij snel rook in de beschermde subbrandcompartimenten terecht komt. Dan moet men toch de ruimte verlaten, terwijl de vluchtroutes dan al meer onder de rook staan met alle negatieve gevolgen voor een veilige ontvluchting.

Het toepassen van een stay-in-place principe vergt derhalve een fundamentele herbezinning op ontvluchtingsprincipes en daarbij een aanpassing van de brandveiligheidsvoorzieningen in een gebouw. Nog los van het feit dat het gedrag van mensen bij brand moeilijk te sturen is.

9 Repressief optreden bij grote brandcompartimenten

Met de komst van het Bouwbesluit in 1992 kwam de grootte van brandcompartimenten in een strak keurslijf. Er werd gezocht naar mogelijkheden om de grootte van brandcompartimenten te verruimen en daarbij werd de offensieve binneninzet (toen nog binnenaanval genoemd) door de brandweer een belangrijk instrument om dit mogelijk te maken. Ondanks regelmatig terugkerende bedenkingen tegen dit systeem – veelal ingegeven door incidenten waarbij een offensieve binneninzet niet mogelijk bleek, terwijl er toch van uitgegaan was of dat een binneninzet niet ingezet werd omdat daar preventief niet mee gerekend was – is deze methode blijven bestaan. Recentelijk is deze methode overgenomen door de normen NEN 6060 (Brandveiligheid van grote brandcompartimenten) en NEN 6079 (Brandveiligheid van grote brandcompartimenten – risicobenadering). Als er ergens een nauwe relatie ligt tussen brandpreventieve voorzieningen en repressieve inzet, dan is het wel bij grote brandcompartimenten. In dit hoofdstuk bespreken we met name waar deze relatie in de praktijk niet functioneert, met alle (mogelijke) gevolgen van dien.

9.1 Grote brandcompartimenten in historisch perspectief

9.1.1 Voor de komst van het Bouwbesluit

In de periode vlak na de Tweede Wereldoorlog deed de indeling van gebouwen in brandcompartimenten haar intrede. Er werd toen geadviseerd om bij gebouwen waarin veel brandbaar materiaal is opgeslagen:

- > het brandbare materiaal over meerdere ruimten te verdelen, of
- > een grote ruimte in ruimten met kleinere afmetingen onder te verdelen door brandwerende scheidingen te plaatsen.

Als om bedrijfstechnische redenen een dergelijke onderverdeling niet mogelijk was, werd aangegeven dat in dat geval een sprinklerinstallatie de enige juiste voorziening was.

Begin jaren zeventig van de vorige eeuw werd in de publicatie *Brandbeveiliging Industrieterreinen* een maat gegeven voor de grootte van een brandcompartiment, op basis van het criterium dat (industriële) gebouwen voor de brandweer goed bereikbaar moeten zijn. De onderbouwing was dat de afmeting van een bedrijfsgebouw bepalend is voor een doeltreffend optreden bij brand, vooral in die gevallen dat de brandweer niet meer in staat is de brand van binnenuit te bestrijden. Daarmee werd de worplengte van een straal, die gesteld was op 25 meter, bepalend voor de maximale compartimentgrootte. Zo mocht de diepte van een pand per bereikbare zijde slechts 25 meter bedragen. Een gebouw dat aan vier zijden bereikbaar was, kon dan maximaal 50 bij 50 meter worden. Deze vanaf die tijd veelgebruikte maat van 2500 m² was hiermee niet wetenschappelijk bepaald, maar wel vastgesteld.

9.1.2 Beheersbaarheid van brand

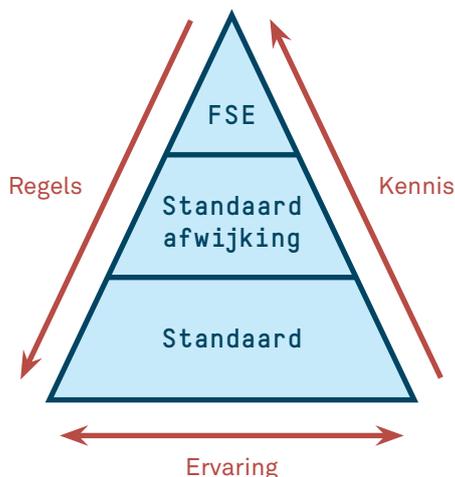
Met de methode Beheersbaarheid van brand (BvB) werd begin jaren negentig invulling gegeven aan het toepassen van gelijkwaardigheid voor de grootte van brandcompartimenten. Deze methode was zodanig, dat geen bepaalde vaste compartimentsgrootte werd gehanteerd. De omvang hing af van de situering, het gebruik en de aan te brengen brandpreventieve voorzieningen. De gemiddelde vuurbelasting, de aanwezigheid van sprinklers en de mogelijkheid voor een offensieve binneninzet door de brandweer waren de belangrijkste parameters om het maatregelenpakket te bepalen en van daaruit de maximale compartimentsgrootte. Op deze wijze kwam men tot vier maatregelenpakketten. Het maatregelenpakket waarbij uitgegaan werd van een offensieve binneninzet door de brandweer, heeft van het begin af aan ter discussie gestaan.

Want als de maximale compartimentsgrootte berekend was met het meewegen van de binneninzet door de brandweer, was de brandweer dan verplicht om zo een binneninzet uit te voeren? En hoe kon men weten welke gebouwen waren berekend op een binneninzet en welke niet? Dat het in de praktijk regelmatig fout ging, zien we in de volgende paragraaf. Toch kreeg BvB een vervolg.

9.1.3 NEN 6060 en 6079

Recent zijn de normen NEN 6060 (Brandveiligheid van grote brandcompartimenten) en NEN 6079 (Brandveiligheid van grote brandcompartimenten – risicobenadering) uitgekomen, die het reken- en beslismodel BvB hebben vervangen. De reden van opheffing van BvB en het feit dat er twee normen uitgekomen zijn die over hetzelfde onderwerp gaan, is een gevolg van verschillende belangen van verschillende partijen. Het is dus helaas niet anders dan dat brandveiligheid maar één van deze twee belangen is. Het advies is dan ook de normen niet blindelings te volgen, maar goed te kijken naar de onderlinge samenhang van de brandveiligheidsvoorzieningen die uit de toepassing van deze normen volgen, in relatie tot de wijze en (on)mogelijkheden van een veilige en effectieve brandbestrijding.

NEN 6060 gaat uit van het principe 'hoe groter de vuurlast, hoe zwaarder de maatregelen om branduitbreiding naar een ander brandcompartiment te voorkomen'. De vier maatregelenpakketten, die ook al bestonden bij BvB, zijn gehandhaafd. De NEN 6079 kent een probabilistische bepalingsmethode, waarbij de (jaarlijkse) overschrijdingsfrequentie wordt gerelateerd aan een normatieve overschrijdingsfrequentie. Daarmee lijkt de NEN 6079 een realistischer beeld te schetsen dan de NEN 6060. NEN 6060 gebruikt het regelgerichte zwart-witdenken, terwijl NEN 6079 meer een glijdende schaal kent tussen goed en fout (risicobenadering). Het resultaat van NEN 6060 is hierdoor veelal een onderschatting en soms een overschatting van voorzieningen in vergelijking tot de norm uit NEN 6079. Aan de andere kant kent NEN 6079 ook een beperkte wetenschappelijke onderbouwing en vraagt van degene die het toepast een hoge mate van ervaring en expertise. Helaas behoort het toepassen van brandweerinzet als brandveiligheidsvoorziening in beide normen nog steeds tot de mogelijkheden. Hoewel in beide normen is aangegeven dat er geen sprake is van een resultaatverplichting maar een inspanningsverplichting (zie ook paragraaf 4.2), wordt hiermee toch aan de voorkant de suggestie gewekt dat de brandweer een bepaald resultaat kan bewerkstelligen.



Afbeelding 9.1 Sturingsdriehoek brandpreventie

Het verschil tussen het toepassingsgebied van de beide NEN normen laat zich het best verklaren aan de hand van de sturingsdriehoek brandpreventie. De standaard wordt opgelost met prestatie-eisen uit het Bouwbesluit. Voor de standaard afwijking is de NEN 6060 goed bruikbaar en voor de echte afwijkingen waar Fire Safety Engineering-achtige

toepassingen noodzakelijk zijn, is de NEN 6079 goed toepasbaar. In beide normen wordt geen rekening gehouden met maatschappelijke ontwrichting als gevolg van een brand (zie ook hoofdstuk 5).

9.2 Grote brandcompartimenten in de praktijk

Het meewegen van een mogelijke offensieve binneninzet door de brandweer om de maximale grootte van een brandcompartiment te bepalen, is naar aanleiding van incidenten die plaatsvonden regelmatig onderwerp van discussie. Een drietal incidenten zijn exemplarisch voor deze discussie. Dat zijn de brand op 12 februari 2008 bij de Gamma in Doetinchem, de brand op 11 juni 2013 in Maxum Megastore in Brielle en de brand op 9 mei 2008 in een botenloods in Tynaarlo (De Punt). Deze laatste twee branden zijn in het kader van branden met maatschappelijke ontwrichting respectievelijk complexe inzetten al beschreven in de hoofdstukken 5 en 7. Hieronder worden beide incidenten nogmaals weergegeven, vanwege de samenhang van deze drie branden voor de beheersbaarheid van brand.

De brand bij Gamma in Doetinchem is exemplarisch, omdat het een treffend voorbeeld is van meerdere branden die hebben plaatsgevonden waarbij het gebouw berekend was op een offensieve binneninzet door de brandweer, maar dit in de praktijk onmogelijk bleek te zijn.

Doetinchem, Gamma, 12 februari 2008

In de namiddag van dinsdag 12 februari 2008, woedt er een omvangrijke brand in de Gamma Bouwmarkt te Doetinchem. Het gehele gebouw brandt uit en gaat inclusief de inboedel verloren. Bij de brand vallen geen slachtoffers. De brand wordt gekenmerkt door een zeer snel brandverloop. De gealarmeerde eenheid van de lokale brandweer is binnen de gebruikelijke tijd bij het pand aanwezig en handelt conform de algemeen geldende instructie. Desondanks is het zeer snel duidelijk dat zij machteloos staan en zich moeten beperken tot het voorkomen van brandoverslag naar naastgelegen panden. Het betreft hier een voor alle betrokkenen verrassende uitkomst van een uitruk naar aanleiding van een automatische brandmelding, die normaal gesproken zodanig vroeg alarmeert dat het brandweeroptreden schade beperkend is.

Ooggetuigen zien de brand het eerst in een stelling met ontvlambare stoffen. Een getuige vertelt in de stelling kleine vlammen waar te nemen op één meter hoogte. Zij meldt dit aan haar man, die verderop in de winkel loopt. Hij waarschuwt vervolgens een medewerker dat er brand is op de verfafdeling. Op het moment dat de medewerker met een brandblusser naast de brandende stelling staat om een bluspoging te ondernemen, spatten flacons van het schap en vliegen in brand. Daardoor vatten de omgeving en de artikelen in de tegenovergelegen stelling vlam. De brand breidt zich vervolgens razendsnel uit, omdat inmiddels meer flacons openbarsten en brandende vloeistoffen zich verspreiden. Op enig moment, binnen één minuut, wordt de brandmeldinstallatie aangesproken en gaat het ontruimingsalarm af. Er zijn dan vier klanten en tien personeelsleden in het pand aanwezig. Zij vluchten naar buiten.

Tien minuten na de automatische melding, is het eerste voertuig van de brandweer ter plaatse. Dat is elf minuten na het signaleren van de eerste vlammen. De brandweer houdt de belendende percelen nat, om te voorkomen dat de buurpanden ook vlam vatten. Na circa twee uur geeft de brandweer het sein brand meester. Het winkelpand is totaal uitgebrand. Uitsluitend de wand aan de linkerkant, grenzend aan het tuincentrum, staat nog recht overeind. De buurpanden zijn gespaard.

De brand bij de Maxum Megastore in Brielle is een voorbeeld van precies het tegenovergestelde effect van het toepassen van het systeem van BvB (zoals de NEN 6060). Hier was het gebouw berekend op een zogenaamd afbrandscenario. Het gevolg hiervan was dat er geen repressieve afweging heeft plaatsgevonden om tot een juist inzetkwadrant te komen, maar is er direct overgegaan op een defensieve buiteninzet.

Brielle, Maxum Megastore, 11 juni 2013

In het begin van de middag ontstaat er brand bij Maxum Megastore, een meubelwinkel met een magazijn van ruim 3660 m². De brand ontstaat op de eerste verdieping en breidt zich snel uit. Nadat de eerste brandweereenheid ter plaatse is, wordt snel duidelijk dat, vanwege de hevige rookontwikkeling, het niet meer verantwoord is om naar binnen te gaan. De officier van dienst geeft tijdens het aanrijden aan de eenheden ter plaatse aan dat er een 'afbrandscenario' geldt voor het pand en dat niemand het gebouw in mag. Zijn voorlopig plan van aanpak is dan ook gericht op het neerslaan van de rook, om de overlast naar de omgeving zo veel mogelijk te beperken. Het neerslaan van de rook heeft niet het gewenste effect. Daarop worden de ramen ingeslagen om de brand meer zuurstof te geven en daarmee een betere verbranding met minder rook te creëren. Niet voorkomen kan worden dat een groot gedeelte van het industrieterrein en het daarachter gelegen centrum van Brielle onder de rook ligt. Ook de hoogspanningsmasten benedenwinds moeten beschermd worden tegen de neerslag van rook en roetdeeltjes om het 'doorslaan' van de isolatoren te voorkomen. Omdat de politie, vanwege de grote hoeveelheden rook, de omliggende panden op het industrieterrein niet meer kan bereiken, wordt besloten om een tweede peloton in te zetten om het industrieterrein verder te controleren en te ontruimen. Aan het eind van de avond wordt het sein brand meester gegeven en het aanwezige brandweerpotentieel wordt afgeschaald. De volgende ochtend wordt de inzet beëindigd.

De brand in Tynaarlo is belangrijk voor het denken in modellen voor het beheersbaar houden van brand, waarbij de offensieve binneninzet een belangrijk onderdeel uitmaakt van de brandpreventieve keuzes. Deze brand heeft de logica om te kiezen voor een offensieve binneninzet definitief op losse schroeven gezet en is de directe aanleiding voor de ontwikkeling van het kwadrantenmodel. In de volgende paragraaf gaan we nader in op deze ontwikkeling.

Tynaarlo (De Punt), botenloods, 9 mei 2008

In de middag van 9 mei 2008 rukt de 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 zien komen, lijkt bij aankomst de omvang van de brand mee te vallen. De bevelvoerder besluit 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, worden de brandweerlieden overvallen door een plotselinge, explosieve branduitbreiding. Drie van hen raken door het vuur ingesloten. Zij slagen er niet in uit het brandende gebouw te ontsnappen, noch kunnen zij door hun collega's worden gered. Nadat zij hun ademluchtvoorraad hebben 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, als zij de plotselinge branduitbreiding hadden voorzien, waren zij niet naar binnengegaan en was het ongeval niet gebeurd.

De bevelvoerder en zijn manschappen hebben echter geen signalen waargenomen die wijzen op een naderend onheil. Zij vatten de situatie op als volkomen veilig.

De brand ontstaat in het magazijn. De brand ontwikkelt zich aanvankelijk heftig, maar raakt gesmoord door de beperkte toetreding van verse lucht in het magazijn. Ondertussen produceert de brand veel onverbrande rookgassen, die minutenlang via de openstaande deur van het magazijn naar de grote loodsruimte stromen en daar onder het dak, op enige afstand van de brand, accumuleren. Terwijl de rookgassen zich onder het dak verspreiden, mengen deze zich met verse lucht tot een explosief lucht/rookgasmengsel.

Bij aankomst van de brandweer verkeert de brand juist in een fase van oegenschijnlijke rust. Terwijl een minuut eerder de rook nog door de opening van de grote kanteldeur naar buiten kolkt, is aan de voorgevel nu in het geheel geen rook te zien. De bevelvoerder en zijn manschappen interpreteren de situatie als veilig, omdat ze de rookmassa niet opmerken die zich onder het dak heeft verzameld. Kort nadat de brandweelieden de loods hebben betreden, bereikt de brand in het magazijn een volgende piek in de brandontwikkeling, waardoor de rookmassa onder het dak van de loods tot explosieve ontbranding komt. Er volgt een heftige brand over de gehele lengte van de loods. Het vuur concentreert zich daarbij in de grote deuropening, zodat de terugweg voor de brandweelieden is afgesneden. De Onderzoeksraad voor Veiligheid identificeert de plotselinge branduitbreiding als een rookgasexplosie.

9.3 Nadere beschouwing

We hebben in de voorgaande paragrafen gekeken naar de theorie en de praktijk van grote brandcompartimenten. In deze paragraaf worden grote brandcompartimenten op basis van deze theorie en praktijk nader beschouwd.

9.3.1 Wetgeving

De wetgever geeft in de bouwregelgeving twee doelstellingen aan brandveiligheid.

1. Aanwezige personen moeten het gebouw bij brand veilig kunnen verlaten
2. De brand mag zich niet uitbreiden naar belendingen.

Om deze doelstellingen te realiseren geeft de bouwregelgeving (onder meer) maximale uitbreidingsgebieden van brand aan, de zogenaamde brandcompartimenten. Deze brandcompartimenten dienen ervoor om personen in een ander brandcompartiment langer de tijd te geven om veilig te vluchten. Daarnaast zijn brandcompartimenten een soort lines of defence. Ze zorgen ervoor dat het langer duurt voordat de brand de perceelgrens bereikt (of voorkomt), met daarmee een kleinere kans op brandoverslag of -doorslag naar een belendend pand.

De bouwregelgeving geeft ook de mogelijkheid om af te wijken van deze maximale compartimentsgrootte, indien de gekozen oplossing een gelijkwaardige mate van veiligheid biedt. Op basis hiervan zijn grotere brandcompartimenten dus mogelijk. De gelijkwaardigheid werd meestal gezocht in het verkleinen van de kans dat een brand zich daadwerkelijk over het hele (grotere) brandcompartiment uitbreidt. Dat kan met een sprinklerinstallatie, maar ook met het creëren van de mogelijkheid dat de brandweer bij een brand het brandende compartiment binnentreedt en de brand blust. De toepassing van deze gelijkwaardigheid doet zich meestal voor in bijvoorbeeld opslaggebouwen, productiegebouwen en parkeergarages. Dit zijn dus juist die gebouwen waar een binneninzet door de brandweer, naar aanleiding van de brand in Tynaarlo (De Punt) en met de ontwikkeling van de brandweerdctrine en het kwadrantenmodel, steeds minder vanzelfsprekend is. Hiermee verdwijnt een belangrijke grondslag onder de toepassing van gelijkwaardigheid bij deze gebouwen, waarbij rekening gehouden wordt met een binneninzet door de brandweer.

Buiten deze ontwikkeling was er al langere tijd twijfel over het meewegen van een veronderstelde effectieve repressieve inzet bij een preventieve gelijkwaardigheid. Van een bouwkundige of installatietechnische gelijkwaardigheid wordt ook een resultaatverplichting verwacht en niet alleen een inspanningsverplichting. Als er geen resultaatverplichting is, kan een repressieve inspanningsverplichting in beginsel dus ook niet meegewogen worden bij gelijkwaardigheid (zie ook paragraaf 4.2). Om deze redenen gaat de brandweerdoctrine niet meer uit van het preventief laten meewegen van een mogelijke repressieve inzet.

9.3.2 Gelijkwaardigheid met of zonder brandweerinzet

Er zijn in principe twee mogelijkheden om branden in grotere brandcompartimenten beheersbaar te houden.

- › De eerste mogelijkheid is om nog meer randvoorwaarden dan voorheen te verbinden aan de mogelijkheid voor een binneninzet. Snelle detectie, doormelding naar de brandweer, voorkomen instorting, langzame brandontwikkeling, onbrandbare isolatiematerialen, et cetera zijn enkele van deze randvoorwaarden. De advieswereld zit soms op deze koers, de brandweer in het algemeen niet. Los van het gegeven dat de bouwkosten hierdoor (flink) zullen stijgen, wordt er met deze benadering nog steeds gerekend met een brandweerinzet die ondanks alle randvoorwaarden niet zeker is wat betreft resultaat. Daar komt bij dat de kans op een effectieve inzet bij grotere compartimenten in veel situaties ook kleiner is dan bij kleinere compartimenten. De kans is dan ook groot dat een bedrijf flink investeert in voorzieningen die een offensieve binneninzet mogelijk zouden moeten maken, maar dit in de praktijk een nutteloze investering blijkt te zijn.
- › Een tweede mogelijkheid vanuit de brandweerdoctrine is een gebouw waarbij de preventieve voorzieningen zorgen voor een beheersbare situatie. Grotere brandcompartimenten passen hier prima in, zolang de gelijkwaardigheid maar in een preventieve oplossing gevonden wordt. Een beproefde oplossing is het beperken van de branduitbreiding in het compartiment door toepassing van een sprinklerinstallatie of ander blussysteem, maar hoeft niet de enige gelijkwaardige oplossing te zijn. Andere oplossingen zijn bijvoorbeeld het beperken van de ontstaanskans van brand (beperken ontstekingsbronnen) of het beperken van de uitbreiding van brand naar naastgelegen percelen (brandwerende gevels of het vergroten van de afstand).

9.4 Het repressief optreden

Een automatische blusinstallatie (sprinklerbeveiliging) is, mits goed gedimensioneerd, vrijwel altijd succesvol. Voor een handmatige succesvolle blussing van een lokale brand door de brandweer moet voldoende water beschikbaar zijn en de omstandigheden zodanig, dat dit water ook op de brandhaard gebracht kan worden. Wanneer dat niet het geval is, zal een repressieve inzet in het compartiment waar de brand woedt niet mogelijk zijn en zal de brand zich uitbreiden tot een compartimentsbrand. Wanneer eenmaal een compartimentsbrand ontstaan is, beperkt het optreden van de brandweer zich tot het koelen van de compartimentsgrenzen, door middel van het koelen van de belendende percelen, om zo de buurpercelen en de openbare ruimte te beschermen tegen de brand.

Wanneer een gebouw zodanig is gecompartmenteerd dat de maximale brandcompartimentsgrootte de grenswaarde van het Bouwbesluit niet overschrijdt, is brandweerinzet in het compartiment uit oogpunt van brandbeheersing niet noodzakelijk. Het voorkomen van uitbreiding van de brand naar buiten het brandcompartiment is voldoende.

Bij grotere compartimenten zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. Een brandweerinzet in het compartiment kan zo'n aanvullende maatregel zijn. De condities in het compartiment moeten een brandweerinzet dan wel mogelijk maken. Dat is afhankelijk van bouwkundige, installatietechnische en brandkenmerken. Er zijn vaak diverse brandscenario's mogelijk, die soms wel en soms niet tot een verantwoorde brandweerinzet leiden.

9.4.1 Defensieve of offensieve brandbestrijding?

Er zijn dus kennelijk twee varianten van het beheersen van brand: het defensief laten uitbranden van het compartiment en het offensief benaderen van de brandhaard om deze in omvang te beperken. De brandweerinzet bij het defensief laten uitbranden van het compartiment beperkt zich tot het koelen ter plaatse van de perceelgrenzen, om buurpercelen en openbare ruimte zoveel mogelijk te vrijwaren van schade. De brandweerinzet bij het offensief benaderen van de brandhaard is erop gericht de lokale brand te doven, voordat deze tot flashover leidt en daarmee een compartimentsbrand wordt.

Een a priori keuze tussen een offensieve en een defensieve inzet is niet mogelijk. Immers, in de praktijk wordt deze beslissing door de bevelvoerder genomen. Zijn keuze is afhankelijk van onder andere de brandomvang, de bouwkundige constructies, de condities in de brandruimte en de daarin eventueel nog aanwezige gebouwgebruikers. Dit betekent dat er soms offensief en soms defensief wordt opgetreden. Op basis van de te verwachten brandscenario's, kan met behulp van het natuurlijk brandconcept in de ontwerpfase al wel een inschatting worden gemaakt van de kans op een succesvolle offensieve inzet.

De brandomvang en de condities in de brandruimte hangen af van de eigenschappen van de brandruimte (openingen, thermische massa, materialisering), eigenschappen van de brandstof (vermogensdichtheid, tijdconstante, verdeling van de brandstof, ontstekingsrisico voor flashover en dergelijke), maar ook de opkomst- en inzettijd en de slagkracht van de brandweer zelf (water op het vuur). Dit bepaalt de benodigde hoeveelheid bluswater en de voorzieningen die daarvoor nodig zijn, in relatie tot de methode van blussing. De opkomsttijd kan door automatische branddetectie en doormelding worden verkort. De toegankelijkheid van het gebouw is een bepalende factor in de inzettijd. De toegankelijkheid kan met installatietechnische en/of organisatorische maatregelen worden geborgd. Daarbij moet de sterkte van de constructie in de aanvalsroute voldoende zijn voor een veilig repressief optreden.

9.4.2 Scenario's en waarschijnlijkheden

In het brandcompartiment worden de mogelijke brandscenario's en hun waarschijnlijkheden geïnventariseerd. De consequenties ervan in het compartiment worden met een fysisch brandmodel op basis van het natuurlijk brandconcept gesimuleerd.

Op het moment van een brandweerinzet kunnen de condities in het brandcompartiment, de brandomvang en de bluswaterbehoefte worden bepaald. Indien hieruit randvoorwaarden volgen die een succesvolle offensieve brandweerinzet mogelijk maken, is het maximale branduitbreidingsgebied gelijk aan de brandomvang op het moment van water op het vuur. Indien een succesvolle offensieve brandweerinzet niet gegarandeerd kan worden, is het maximale branduitbreidingsgebied gelijk aan de totale compartimentsoppervlakte.

Er zijn drie belangrijke randvoorwaarden voor een offensieve brandweerinzet.

1. Instandhouding draagconstructie. Het eventueel lokaal bezwijken van constructie-elementen in de buurt van de brandhaard mag niet leiden tot het bezwijken van de hele draagconstructie van de brandruimte.
2. Acceptabele ruimtecondities. Een voldoende rookvrije hoogte in het compartiment voor zicht op de brand en oriëntatie in de ruimte. Daarnaast mag de warmtestraling vanaf de rooklaag niet bedreigend zijn voor hulpverleners.
3. Voldoende primaire bluswatercapaciteit. Het brandvermogen dat zich op het moment van operationele inzet ontwikkeld heeft, moet met de primaire bluswatercapaciteit kunnen worden geblust.

De eerste voorwaarde houdt in dat bij lokaal bezwijken van constructie-elementen, de rest van de draagconstructie in de brandruimte intact en bovendien ook stabiel blijft.

De tweede voorwaarde houdt in de praktijk in dat de rookvrije hoogte tenminste circa 2,5 meter bedraagt en de rooklaagtemperatuur lager is dan circa 300 °C. De warmtestralingsflux op een hulpverlener met beschermende kleding (en hoofddekse) mag in elk geval de grenswaarde van 3,5 kW/m² niet overschrijden. Daarnaast mogen er vanuit de aan de rooklaag grenzende constructies geen brandbare gassen opgenomen worden in de rooklaag, omdat er anders een explosief mengsel in de rooklaag kan ontstaan waardoor rookgasexplosie kan optreden.

De derde voorwaarde houdt in dat de brand beperkt moet zijn in vermogen, om die met de primaire bluswatercapaciteit te kunnen blussen. Bovendien moeten er bij de eerste inzet voldoende materieel en hulpverleners zijn om die primaire bluswatercapaciteit ook daadwerkelijk op de brandhaard te kunnen brengen. Met een primaire bluswatercapaciteit van 60 m³/h kan in theorie een lokale brand van 30 MW nog worden geblust, mits die watercapaciteit ook effectief op de brandhaard gebracht kan worden. Dat vergt de nodige inzet van materieel en hulpverleners.

Samengevat is en blijft de conclusie dat een effectieve offensieve binneninzet bij een groot brandcompartiment uiterst onzeker is en wellicht uitsluitend de toepassing van een sprinklerinstallatie een redelijke mogelijkheid tot een offensieve binneninzet geeft. Het lijkt er echter op dat de opstellers van de nieuwe normen NEN 6060 en NEN 6079 nog niet voldoende geleerd hebben van de brand in De Punt en alle andere branden die daarvoor en daarna hebben plaatsgevonden.

10 Repressief optreden bij parkeergarages

De bestrijding van branden in parkeergarages levert in veel gevallen problemen op. Recente branden hebben dat ook aangetoond. Eén brandende auto kan namelijk in relatief korte tijd zóveel rook produceren, dat ontvluchting lastig wordt en de brandweer door de rook veel moeite heeft de brandhaard of de terugweg naar buiten te vinden. Het is, ondanks de aangebrachte voorzieningen in een parkeergarage, dan ook niet altijd veilig voor de brandweer om naar binnen te gaan en de brand te bestrijden. Daardoor kan de brand escaleren en tot grote schade leiden. Het feit dat er wordt voldaan aan de wettelijke bepalingen uit het Bouwbesluit, is geen garantie voor een veilig, effectief en efficiënt brandweeroptreden. Om die reden heeft de Brandweeracademie in 2014 de publicatie 'Brand in parkeergarages – risicoafwegingen in relatie tot de brandveiligheidsvoorzieningen' uitgebracht. In dit hoofdstuk vormt deze publicatie de leidraad, aangevuld met praktijkvoorbeelden met toepassing van het kenmerkenschema. De nadruk ligt in dit hoofdstuk op de (on)mogelijkheden van repressief optreden en de nauwe relatie tussen deze (on)mogelijkheden en het gerealiseerde brandpreventieve niveau.

10.1 De relatie tussen preventie en repressie

De essentie van de relatie tussen preventie en repressie bij parkeergarages, is dat een parkeergarage ondanks alle wettelijk aangebrachte brandveiligheidsvoorzieningen niet altijd veilig te betreden is door de brandweer om de brand te bestrijden. Daardoor kan een brand in een parkeergarage eenvoudig escaleren en leiden tot grote schade. Om die reden wordt door bouwkundigen en de brandweer vaak aan aanvullende of andere brandbeveiligingsmaatregelen gedacht, die gericht zijn op het mogelijk maken een veilige inzet van de brandweer.

In het Bouwbesluit worden voor parkeergarages kleiner dan 1.000 m² geen specifieke voorzieningen voorgeschreven die de kans op een effectieve inzet van de brandweer vergroten, zoals plaatsbepaling (detectie van de brand) en snelle alarmering van de brandweer. Voor parkeergarages met meerdere brandcompartimenten worden wel voorzieningen voor automatische detectie (interne alarmering) voorgeschreven, maar geen doormelding naar de brandweer.

In parkeergarages groter dan 1.000 m² wordt (globaal) gekozen voor compartimentering, ventilatie of sprinklers. Compartimentering wordt toegepast om het gebouw aan de prestatie-eisen van het Bouwbesluit te laten voldoen. Compartimentering is echter bij grote oppervlakken vaak niet praktisch uitvoerbaar. Ventilatie of sprinklers worden dan vaak toegepast als gelijkwaardige oplossing. Basisventilatie moet over het algemeen toch al geïnstalleerd worden, om te voorkomen dat er te hoge concentraties uitlaatgassen in de garage ontstaan. Een uitbreiding van het aan te leggen systeem lijkt vaak goedkoper dan de aanleg van een sprinklerinstallatie. Ventilatie kan uitgevoerd worden, gericht op het creëren van zicht op de brand, conform de NEN 6098. Het doel hiervan is het ondersteunen van de brandweerinzet bij een brand (zicht op de brand en rookvrije aanvalsroute).

In paragraaf 3.3 van deze publicatie is uitgebreid ingegaan op het kwadrantenmodel. Dit model biedt de brandweer, naast een binneninzet en het gecontroleerd uit laten branden van een gebouw, ook andere inzetmogelijkheden. De keuze tussen deze mogelijkheden hangt af van het doel van de inzet. Dat betekent dat als er niemand gered hoeft te worden en een brand geen gevolgen kan hebben voor de omgeving, bij brand voornamelijk een veilige inzettactiek wordt gekozen. Dat houdt dus ook in dat de brandweer geen resultaatgarantie geeft, die wellicht door de aangebrachte brandbeveiligingsvoorzieningen wel verwacht wordt. Dat neemt overigens niet weg, dat de brandweer in repressieve zin haar uiterste best zal doen. Maar dan hebben we het over een inspanningsverplichting en niet over een resultaatverplichting (zie ook paragraaf 4.2).

De relatie tussen preventieve voorzieningen, de mogelijkheden voor brandbestrijding en het beperken van de effecten van de brand, is daarmee belangrijker geworden dan voorheen. Heeft een parkeergarage weinig afhankelijkheden, dan geeft het wellicht minder problemen als een garage bezwijkt ten gevolge van een brand. Zijn er echter veel afhankelijkheden door meervoudig ruimtegebruik (aangrenzende of bovenliggende bebouwing of infrastructuur), dan is het waarschijnlijk niet eens wenselijk dat een brand zich kan ontwikkelen tot een niet meer veilig te blussen brand. Die afhankelijkheid komt vaak voor. Parkeergarages in stedelijk gebied zijn veelal ingeklemd tussen aangrenzende en bovenliggende bebouwing, knooppunten van het openbaar vervoer, wegen en andere gebruiksfuncties. Dat maakt de onderlinge afhankelijkheden vaak groot. In paragraaf 10.4 wordt het kenmerkschema (hoofdstuk 1) betrokken als hulpmiddel voor het maken van deze keuzes.

10.2 Keuzes in brandbeveiligingsmaatregelen

Uiteraard beginnen branden altijd klein en kunnen ze in het beginstadium waarschijnlijk nog wel geblust worden. Het duurt echter meestal enige tijd voordat de brand wordt ontdekt en de brandweer aanwezig is, zodat een brand de kans krijgt zich te ontwikkelen. Slaat een brand eenmaal over naar een volgend voertuig, dan neemt de hitte toe en dus ook de kans op escalatie van de brand.

Branduitbreiding kan normaliter langs twee wegen plaatsvinden:

- > bovenlangs, door overslag van het ene naar het andere voertuig, en/of
 - > onderlangs, door brandende gelege brandstof die zich verspreidt over de vloer.
- Branduitbreiding bovenlangs duurt onder normale omstandigheden gemiddeld 12 minuten. Analyse van brandproeven laat zien dat plastic benzinetanks gemiddeld na 25 minuten lek raken of scheuren. Pas dan ontstaat een vloeistofbrand op de vloer onder de ernaast geparkeerde auto's, die één tot enkele minuten duurt en tot brandoverslag leidt (meerzijdig). Er zijn ook casussen bekend van branduitbreiding via bijvoorbeeld kabelgoten en zelfs auto's die door de brand worden gestart en/of gaan rollen.

Om een brand beheersbaar te houden zijn drie brandbeveiligingsmaatregelen gangbaar, namelijk:

1. compartimentering (wettelijk voorschrift)
2. ventilatie (gelijkwaardigheid)
3. actieve blussystemen (gelijkwaardigheid).

Deze drie mogelijkheden hebben beperkingen en voordelen ten aanzien van de kans dat de brandweer een effectieve repressieve binneninzet zal kunnen doen. In de genoemde publicatie over brand in parkeergarages zijn op basis van deze maatregelen scenario's uitgewerkt en praktijkvoorbeelden gegeven. Hier beperken we ons tot de beschrijving van de drie maatregelen. Bij deze beschrijvingen is steeds uitgegaan van een brandoverslag naar volgende voertuigen. Daarbij is buiten beschouwing gelaten of dit bovenlangs of onderlangs is.

10.2.1 Compartimentering

Als volgens de prestatie-eisen van het Bouwbesluit wordt gekozen voor indeling van de parkeergarage in brandcompartimenten, moet de brand gedurende een bepaalde tijd in het compartiment blijven waar de brand ontstaat. Het compartiment mag in zijn geheel uitbranden. Na deze tijd is het mogelijk dat de brand overslaat naar een naastgelegen compartiment.

De eis om de omvang van een brandcompartiment te beperken, heeft als doel om een eenmaal ontstane brand beheersbaar te houden en te voorkomen dat personen buiten het compartiment bedreigd worden door de brand. Er wordt in het Bouwbesluit van uitgegaan dat de brandweer binnen dertig minuten na het ontstaan van de brand de blussing heeft ingezet. De brandweer heeft dertig minuten om de brand onder controle te krijgen, waarbij de brand binnen de grenzen van het compartiment blijft. Deze uitgangspunten gelden ook voor parkeergarages, maar zijn afhankelijk van de uitvoering van de garage. Bovendien is de ontwikkeling van de brand in de praktijk veelal anders (meer lokaal) dan in andere gebouwfuncties.

10.2.2 Ventilatie

Ventilatie in parkeergarages kan op verschillende wijzen uitgevoerd worden. Afvoer van uitlaatgassen moet in ieder geval gegarandeerd zijn. Bij veel natuurlijk geventileerde parkeergarages wordt voor het bepalen van de gelijkwaardigheid gekeken naar de mogelijkheid van het toepassen van het begrip 'niet besloten ruimte'. Hierbij wordt vaak gebruikgemaakt van de randvoorwaarden voor natuurlijke ventilatie beschreven in NEN 2443. Deze randvoorwaarden zijn echter bedoeld voor ventilatie tijdens de gebruikssituatie (afvoeren uitlaatgassen) en niet voor een brandsituatie. Met deze voorwaarden kan ook niet voldaan worden aan de randvoorwaarden genoemd in de toelichting van het Bouwbesluit voor een niet besloten ruimte. Bij natuurlijke ventilatie is in brandsituatie geen sprake van verdringing van rook. De op dat moment heersende windcondities bepalen dus de mate van rookverspreiding. Een natuurlijk geventileerde parkeergarage is dan ook niet vergelijkbaar met een buitenluchtsituatie. Bij open garages groter dan 1.000 m² is de brandweer niet in staat om veilig op te treden zonder extra voorzieningen in de parkeergarage. De brandweer moet in een natuurlijk geventileerde garage veelal rekening houden met slechtere omstandigheden dan in een mechanisch geventileerde garage. Overigens impliceert dit niet dat een mechanisch geventileerde parkeergarage wel een veilig optreden mogelijk maakt. Voldoende natuurlijke ventilatie kan echter wel voorkomen dat de branduitbreiding (aantal auto's dat gelijktijdig in de brand staat) wordt beperkt. Dit vormt (in samenhang met andere voorzieningen) een manier om de omvang van het brandcompartiment uit te kunnen breiden.

Indien de afvoer van uitlaatgassen door mechanische ventilatie gebeurt, dan kan dit systeem uitgebreid worden om rook weg te blazen of af te zuigen in geval van brand. Afhankelijk van het systeem is dit voor of na aankomst van de brandweer. Indien ventilatie en brandweeringangen op elkaar zijn afgestemd, kan wellicht zicht op de brand gecreëerd worden (verdringingsventilatie). Eén en ander is beschreven in NEN 6098. De NEN-norm is gebaseerd op brandproeven met voertuigen uit de jaren negentig. De momenteel toegepaste materialen (meer kunststof) hebben echter een groter brandvermogen en meer rookvermogen. Het uitgangspunt van drie auto's in brand na zeventien minuten, is geen realistisch scenario meer.

Mechanische brandventilatie is te herleiden naar een richtlijn voor mechanisch geventileerde parkeergarages van het Landelijke Netwerk Brandpreventie (LNB-richtlijn). Het uitgangspunt van deze LNB-richtlijn was dat verregaande aandacht werd besteed aan het eventueel moeten opereren in moeilijker omstandigheden door hulpverlenende diensten, waaronder de brandweer. Het is van groot belang dat de zoekacties, oriëntatie en beperkt ademluchtgebruik aan maximale (loop)afstanden gekoppeld zijn. Ook zal met name de bedoelde nazorg vragen om een minimale zichtlengte om deze taak adequaat te kunnen uitvoeren en de koppelingen naar het normatief brandverloop van parkeergarages te kunnen leggen. Dit is uiteindelijk het uitgangspunt geweest van deze richtlijn. Op basis van de uitgangspunten van het Bouwbesluit moest een brand binnen het uur beheerst zijn. Daarom is het noodzakelijk dat de veiligheidsgraad aangaande ontvluchting, reddings- en bluswerkzaamheden alsmede nazorg werd verhoogd. Nadat de brand is geblust, dient er tot nacontrole (nazorg) te worden overgegaan. Om dit op een adequate wijze en binnen beperkte tijd en zonder aanlijning te kunnen uitvoeren, dient voldoende zichtlengte aanwezig te zijn. In samenwerking met de ventilatiebranche is bepaald dat minimaal een tienvoudige ventilatie noodzakelijk is om het gestelde te realiseren. De tienvoudige ventilatie is echter (veelal) onvoldoende om verdringingsventilatie in een specifieke richting (zicht op de brand) te realiseren. Daarnaast zijn veel ventilatiesystemen gebaseerd op het opmengen en afvoeren van rook (nazorg criterium) nadat de brand is geblust en niet op het verbeteren van de omstandigheden tijdens bluswerkzaamheden. Veel garages zijn op dit principe ontworpen (stuwkracht en afzuiging in combinatie met brandweeroptreden), waardoor de indruk kan ontstaan dat hierdoor een brand in een parkeergarage altijd effectief geblust kan worden. Diverse praktijkvoorbeelden van dergelijk garages en onderzoek van de Universiteit Gent (2008) laten echter zien dat hiervoor niet altijd aan de juiste voorwaarden wordt voldaan. Overigens kunnen de omstandigheden voor een effectieve brandweerinzet in het compartiment met brandventilatie wel degelijk worden verbeterd. Dit vergt echter veel hogere ventilatiedebieten op basis van verdringingsventilatie (snelheid over de doorsnede in een bepaalde richting) gebaseerd op realistische brandscenario's. Feit blijft echter dat zonder ingrijpen een brand niet wordt geblust en dat ook voor parkeergarages geen sprake is van een resultaatverplichting voor de brandweerinzet.

10.2.3 Actief blussysteem

Actieve blussystemen treden (plaatselijk) in werking als er brand is ontstaan. Het systeem wordt aangesproken door temperatuurverhoging en niet door rook (smeltzekering, geen rookmelder). Door de inwerkingtreding van een blussysteem wordt een brand beheerst. Voorbeelden van actieve blussystemen zijn sprinklers en watermist. Een actief blussysteem werkt zeer lokaal (alleen de sprinklerkoppen in de directe nabijheid van een brand worden aangesproken) en treedt alleen in werking als de temperatuur plaatselijk hoog is (door brand). Stoomvorming door de brand treedt nauwelijks op. De praktijk leert dat met de toepassing van een actief blussysteem, de kans op een veilige en succesvolle binneninzet bij een brand in een parkeergarage het grootst is.

10.3 Afwegingen bij de keuzes

Aan de drie genoemde brandbeveiligingsmaatregelen in parkeergarages (compartimentering, ventilatie en actieve blussystemen) zijn uiteraard zowel voor- als nadelen verbonden. De belangrijkste afweging vóórdat een parkeergarage gebouwd gaat worden, moet echter gaan over het geaccepteerde restrisico. Daarmee wordt namelijk in principe ook bepaald in welke mate een (binnen)inzet van de brandweer wenselijk is en verwacht wordt. In onderstaande 'checklist' staan de vragen die daarbij gesteld moeten worden.

- > Hoe groot mag de directe brandschade worden?
- > Hoe lang mag de garage buiten gebruik zijn?
- > Wat zijn de te verwachten cascade-effecten (domino-effecten) op de naastgelegen en bovenliggende bebouwing?
- > Hoe hoog zijn de kosten van de verschillende systemen in aanleg?
- > Hoe is de betrouwbaarheid van de verschillende systemen?
- > Wat zijn de onderhouds- en beheerkosten van de verschillende systemen?
- > Welke maatregelen mogen na installatie van een bepaald systeem eventueel vervallen/wijzigen?
- > Kan de brandweer naar verwachting effectief optreden?
- > Hoe is de veiligheid geregeld van de personen in aangrenzende gebouwen?
- > Hoe groot is naar verwachting de economische nevenschade (inkomstenderving exploitant, winkeliers)?
- > Hoe groot zijn naar verwachting de kosten voor vervangende woonruimte?
- > Hoe groot is naar verwachting de imagoschade?

Gekoppeld aan de vragen:

- > Is dit acceptabel?
- > Zo niet: tegen welke investeringskosten wordt dit risico wel acceptabel?

Vaak zal er bij parkeergarages een afweging gemaakt moeten worden tussen ventilatie conform NEN 6098 enerzijds en een actief blussysteem anderzijds, omdat compartimentering meestal geen optie is die in de praktijk werkbaar is. Bij deze afweging spelen de volgende voor- en nadelen een rol.

Tabel 10.1 Voor- en nadelen ventilatie versus actief blussysteem

Ventilatie (NEN 6098)	Actief blussysteem
<p>Voordelen</p> <ul style="list-style-type: none"> > Bevordert het zicht (mits op juiste wijze gedimensioneerd) > Verlaagt de temperatuur door ventileren van convectiewarmte 	<p>Voordelen</p> <ul style="list-style-type: none"> > Beperkt brandomvang door blussing of onderdrukking (geen overslag) > Goede vluchtmogelijkheden, minder hitte en rookontwikkeling door kleinere brand > Bevordert zicht door beperkt houden brand > Verlaagt de temperatuur (zowel convectie- als stralingswarmte) > Veilige en makkelijke brandbestrijding (meestal offensieve binneninzet mogelijk), waardoor minder directe en gevolgschade ontstaat > Over het algemeen minder andere (bouwkundige) voorzieningen nodig > Snel herstel na brand
<p>Nadelen</p> <ul style="list-style-type: none"> > Beperkt de brandomvang niet > Beperkt stralingswarmte niet > Brandbestrijding niet altijd eenvoudig (offensieve binneninzet niet zeker, de brandweer geeft geen resultaatgarantie) 	<p>Nadelen</p> <ul style="list-style-type: none"> > Hoge installatiekosten (voor het systeem)

10.3.1 Kosten

Bij de voor- en nadelen van ventilatie ingevolge de NEN 6098 of van de actieve blussystemen, zijn al even de financiële kosten genoemd. Deze kosten zijn voor de bouwer en de exploitant een belangrijke afweging, maar kent zeker veel nuances die ook weer een nauwe relatie hebben met (de mogelijkheden van) het repressief brandweeroptreden. De kosten kunnen verdeeld worden in brandschade en aanlegkosten.

De directe brandschade in parkeergarages is vaak groot door de lage plafonds, waardoor de gebouwconstructie door de hitte snel wordt beschadigd. De indirecte kosten en overlast worden meestal onderschat en nauwelijks meegenomen bij de besluitvorming en het nemen van voorzorgsmaatregelen. Indirecte kosten zijn onder andere:

- > ontwrichten van economische activiteiten
- > vervangende huisvesting voor bewoners uit woningen die (tijdelijk) onbewoonbaar zijn
- > inkomstenderving van de exploitant van de garage
- > inkomstenderving van de winkeliers in de directe omgeving
- > achteruitgang van de bereikbaarheid van een centrum of evenement.

Om dergelijke indirecte kosten mogelijk te voorkomen, is het af te wegen om zodanig in brandpreventieve voorzieningen te voorzien, dat deze een succesvolle snelle brandbestrijding mogelijk maken.

De aanlegkosten voor de verschillende maatregelen kunnen aanzienlijk uiteenlopen. Een actief blussysteem, zoals een sprinklerinstallatie, lijkt in eerste instantie duur. Het geeft echter mogelijkheden om te besparen op andere voorzieningen, zoals beperking van het aantal brandwerende scheidingen, het aantal uitgangen dat nodig is en vermindering van de brandwerende bescherming van de bouwconstructie. Als daarbij ook de betere mogelijkheden voor een repressieve inzet worden meegenomen, biedt bij de aanleg van een parkeergarage een gedegen kosten-batenganalyse met alle hierboven genoemde kenmerken goede keuzemogelijkheden.

10.4 Kenmerkenschema bij parkeergarages

Uit het al eerder in deze publicatie besproken kenmerkenschema blijkt niet alleen dat de basiskenmerken brandkenmerken, menskenmerken en gebouwkenmerken de brandveiligheid bepalen, maar ook de interventiekenmerken en de omgevingskenmerken. Juist bij parkeergarages spelen deze beide laatste kenmerken een rol. Het wel of niet betrekken van deze kenmerken bij de beoordeling van een bouwplan voor een parkeergarage, zal essentiële verschillen geven in de brandbeveiliging en daarmee in de mogelijkheden voor brandbestrijding. Parkeergarages vallen weliswaar formeel in de categorie gebouwen met een publieksfunctie, maar kennen gelet op aard en gebruik toch kenmerkende verschillen. Daarom is een risicogerichte aanpak, waarbij met name ook gekeken wordt naar de interventie- en omgevingskenmerken, hier op zijn plaats. In deze paragraaf gaan we daar aan de hand van twee praktijksituaties⁵ nader op in.

⁵ Om beide situaties goed met elkaar te kunnen vergelijken, zijn aantal bouwlagen en oppervlakte met elkaar in overeenstemming gebracht en wijken daardoor af van de feitelijke situatie.

Praktijksituatie 1

Het betreft een ondergrondse parkeergarage, bestaande uit twee parkeerlagen van ieder 3000 m². Zoals uit de foto blijkt ligt het gebouw vrij van omringende bebouwing.



Afbeelding 10.2 Parkeergarage Malieveld

In Den Haag heeft in bovenstaande parkeergarage een brand gewoed.

Den Haag - Vanmiddag heeft er korte tijd brand gewoed in de parkeergarage onder het Malieveld. De voertuigen van de brandweerkazernes Haagse Hout, Archipel en Centrum werden omstreeks 15.40 uur gealarmeerd voor deze binnenbrand. Ter plaatse bleek er brand te woeden in het elektrische gedeelte van een geparkeerde groene taxi. De 'kleine' brand is uiteindelijk bestreden door de bemanning van tankautospuiterij van kazerne Archipel. Nader bericht luidde dan ook 'kleine brand'. Er werd ook een ambulance gealarmeerd voor twee personen – waaronder de beheerder van de garage – die beiden rookinhalatieklachten hadden. De bemanning van de ambulance heeft de twee slachtoffers onderzocht, maar deze hoefden uiteindelijk niet te worden vervoerd naar het ziekenhuis. Bron: Regio15.nl

Praktijksituatie 2

Praktijksituatie 2 betreft een parkeergarage met daarboven woningen. Het gebouw ligt ingeklemd tussen omringende bebouwing en bestaat uit twee parkeerlagen van ieder 3000 m². Eén laag ligt op de begane grond en één laag daaronder.



Afbeelding 10.3 Parkeergarage Markenhoven

Ook in deze parkeergarage heeft brand gewoed.

Amsterdam - De bewoners van het ontruimde appartementencomplex boven de Amsterdamse parkeergarage waar vanmiddag brand woedde, mogen terug naar huis, meldt persdienst Novum. In de woningen is echter nog geen stromend water door een kapotte waterleiding, aldus het stadsdeel Amsterdam Centrum en de brandweer. De geëvacueerden van de ruim honderd woningen mochten nog niet direct terug, omdat de brandweer eerst wilde controleren of de constructie van het gebouw door de brand was aangetast. Dat bleek na een inspectie niet het geval. Het pand is vrijgegeven. Bewoners die vanwege een gebrek aan water nog niet terug naar hun woning willen, worden opgevangen door de gemeente. Zij kunnen zich melden op het stadhuis. Bij de brand in parkeergarage Markenhoven aan de Anne Frankstraat bij het Waterlooplein gingen vijf auto's in vlammen op. Tientallen auto's raakten zwaar beschadigd en liepen rook- en roetschade op. De garage blijft voorlopig afgesloten. Bron: NRC.nl

Vergelijk van beide praktijksituaties

De brandkenmerken, gebouwkenmerken en menskenmerken zijn voor beide praktijksituaties gelijk. Hetzelfde soort gebouw, een vergelijkbaar type mens in het gebouw en dezelfde brand leveren geen verschil op. Het zijn juist de interventiekenmerken en de omgevingskenmerken die het verschil maken bij de mogelijkheden en wijze van brandbestrijding. Het is daarom essentieel om hier rekening mee te houden in de preventieve fase.

De eerste praktijksituatie betreft een parkeergarage die geheel vrij ligt. De gebruikers zijn zelfredzaam en er is geen sprake van kans op schade aan derden. Wat dat betreft zal het betrekken van interventie- en omgevingskenmerken geen invloed hebben op de beoordeling en de latere uitwerking in brandbeveiligingsvoorzieningen en -maatregelen. Hooguit de neveneffecten op bijvoorbeeld milieuschade en/of het wegvallen van parkeervoorzieningen, maar dat geldt in principe voor iedere parkeergarage. Bij de tweede praktijksituatie ligt dat anders. Als alle vijf relevante kenmerken beschouwd worden, komt men tot een geheel ander beoordelingskader dan wanneer alleen de eerste drie kenmerken beschouwd worden. Een brand in een parkeergarage zoals in praktijksituatie 2, kan schade geven aan de bovenliggende woningen. Het betrekken van de omgevingskenmerken is hier dus noodzakelijk, omdat deze situatie een optreden van de brandweer in de parkeergarage noodzakelijk maakt. Een doorwoekerende brand in de parkeergarage kan immers (in tegenstelling tot praktijksituatie 1) leiden tot het bezwijken van het bovenliggende woongebouw. Als bovendien de brandweer repressief moet optreden in de parkeergarage, spelen ook de interventiekenmerken een rol. Deze kenmerken interveniëren op hun beurt weer met de andere kenmerken. Want als de brandweer binnen optreedt, zijn met name de brandkenmerken en gebouwkenmerken weer van belang. Geconcludeerd kan dus worden dat eenzelfde gebouw in een andere omgeving, andere risico's en andere interventiekeuzes geeft, die al in de preventieve fase beschouwd moeten worden.

De parkeergarage met de bovenliggende bebouwing heeft andere omgevingskenmerken. Die zitten vooral in de kans op branduitbreiding en rookontwikkeling naar de bovenliggende bebouwing en de kans op bezwijken van de bovenliggende bebouwing. De uitbreiding van brand en rook naar de bovenliggende woningen kan de ontvluchting vanuit deze woningen ernstig belemmeren of zelfs onmogelijk maken. De brand in de parkeergarage kan het bezwijken van het bovenliggende woongebouw tot gevolg hebben. Deze (mogelijke) gevolgen hebben weer andere interventiekenmerken tot gevolg, omdat een afbrandscenario hier (te) risicovol is en de brandweer dus gedwongen kan worden tot het kiezen van een risicovolle binneninzet.

10.5 Te trekken lessen

Uit dit hoofdstuk blijkt dat er maar weinig gebouwfuncties zijn, waar de relatie tussen brandpreventieve maatregelen en de kans op een veilige en efficiënte repressieve inzet zo duidelijk is als bij parkeergarages. Ook bij parkeergarages geldt echter – wellicht mede daardoor – dat er maar weinig gebouwfuncties zijn waar al in preventieve zin rekening wordt gehouden met een repressieve inzet. Dat dit zeer risicovol is en getracht moet worden om dit te vermijden, is in deze publicatie al geregeld aan bod gekomen. De brandweer Amsterdam-Amstelland liet in september 2013 al door De Telegraaf optekenen dat:

de brandweer bij brand in parkeergarages steeds minder vaak zal kiezen voor een binneninzet, omdat daarvoor de risico's gewoonweg te groot zijn. Alleen in gevallen dat er personen moeten worden gered, zal een gebouw worden betreden. De gebruiker of eigenaar moet zich realiseren, dat zonder te investeren in preventie dit verstrekkende gevolgen kan hebben voor schadeposten en de omgeving.

Niet alleen de gebruiker of eigenaar moet zich de gevolgen voor de omgeving aantrekken, maar ook de vergunningverlener. We hebben dat gezien aan de hand van de twee voorbeelden in de vorige paragraaf.

Het is evident dat een actief blussysteem de brandweer beter in staat stelt om een (veilige) binneninzet te plegen. Een dergelijk systeem kan echter niet dwingend voorgeschreven worden, dus is het afwegen van de voor- en nadelen in relatie tot het te verwachten restrisico de verantwoordelijkheid van de vergunninghouder en eventueel diens verzekeraar. De brandweer kan wel sturen op het maken van een goede risicoanalyse, zodat aan de hand van verschillende scenario's inzicht ontstaat in de mogelijkheden en onmogelijkheden van het operationeel optreden van de brandweer. Ook bij het beoordelen van gelijkwaardigheid is het belangrijk dat een dergelijke risicoanalyse gemaakt wordt. Het is immers bij parkeergarages belangrijk dat alle partijen die betrokken zijn bij het gehele proces van ontwerp tot exploitatie, tot goede afwegingen komen in de relatie tussen brandpreventieve maatregelen en de mogelijkheden voor brandbestrijding.

Literatuur

Voor deze publicatie zijn onder meer onderstaande bronnen geraadpleegd. Bronnen zijn, om de leesbaarheid als lesboek te vergroten, niet met voetnoten in de tekst verwerkt. Wel is in de literatuurlijst aangegeven bij welk hoofdstuk de genoemde bron is geraadpleegd.

Brandweer Nederland (2015). *RemBrand*. Brandveiligheid is coproductie. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 3)

Brandweeracademie (2014a). *Brand in Parkeergarages*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 10)

Brandweeracademie (2014b). *Brand in een monument: casus hotel De Draak*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 3 en 5)

Brandweeracademie (2015a). *'Het kan verkeren'. Een beschrijvend onderzoek naar brandontwikkeling en overleefbaarheid bij woningbranden*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 3)

Brandweeracademie (2015b). *Brand in De Notenhout*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 4)

Brandweeracademie (2015c). *Brandveiligheidseisen (vee)stallen*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 5)

Brandweeracademie (2015d). *Brandweer en cultureel erfgoed*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 5)

Brandweeracademie (2016). *Brandweezorg bij veestallen*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 5)

Brandweeracademie & Brandweer Nederland (2014). *Kwadrantenmodel voor gebouwbrandbestrijding*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 3)

Goedhart, W. (2002). *Haagse module: Complexe inzetten in gebouwen*. Den Haag: Brandweer Den Haag.
(Hoofdstuk 7)

Hagen, R.R. (2007). *Het kerkje van Spaarnwoude, over een nieuw elan in brandveiligheid in 10 ambities*. Arnhem: Nederlands instituut Fysieke Veiligheid.
(Algeheel)

Hagen, R.R. & Witloks L. (2013). *Basis voor brandveiligheid. De onderbouwing van brandbeveiliging in gebouwen*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 1, 2, 4 en 10)

Hagen, R.R. (2014). *Brandpreventie voor repressief leidinggevendenden*. Arnhem: Brandweeracademie.
(geheel)

Hagen, R.R., Hendriks, A. & Molenaar, J. (2014). *Kwadrantenmodel voor gebouwbrandbestrijding (versie 2.0)*. Arnhem: Brandweeracademie.
(Hoofdstuk 4)

Helsloot, I., Oomes, E. & Weewer, R. (2009). *Eindrapport. Evaluatie van de brand in De Punt op 9 mei 2008*. Onderzoekscommissie 'Brand met dodelijke afloop in De Punt op 9 mei 2008'.
(Hoofdstuk 7 en 9)

Kobes, M. (2008). *Zelfredzaamheid bij brand, kritische factoren voor het veilig vluchten uit gebouwen*. Den Haag: Boom Juridische Uitgevers.
(Hoofdstuk 1)

Lieshout, J. Van (2014) *Evaluatie optreden brandweer Kennemerland grote brand in de Bos en Duinschool (gemeente Bloemendaal)*. Haarlem: Brandweer Kennemerland.
(Hoofdstuk 4)

Nederlandse Norm (2016). *NEN 6079. Brandveiligheid van grote brandcompartimenten – Risicobenadering*. Delft: NEN.
(Hoofdstuk 9)

Nederlandse Norm (2015). *NEN 6060. Brandveiligheid van grote brandcompartimenten*. Delft: NEN.
(Hoofdstuk 9)

Onderzoeksraad voor Veiligheid (2006). *Brand cellencomplex Schiphol-Oost*. Den Haag: Onderzoeksraad voor Veiligheid.
(Hoofdstuk 7)

Onderzoeksraad voor Veiligheid (2006). *Brand in een operatiekamer Twenteborgziekenhuis*. Den Haag: Onderzoeksraad voor Veiligheid.
(Hoofdstuk 8)

Onderzoeksraad voor Veiligheid (2011). *Brand in Rivierduinen: veronderstelde veiligheid*. Den Haag: Onderzoeksraad voor Veiligheid.
(Hoofdstuk 8)

Team brandonderzoek Apeldoorn & Brandweer Doetinchem (2008). *Verslag onderzoek Gamma brand Doetinchem*.
(Hoofdstuk 9)

Tilley, N. & Merci, B. (2008). *Relation Between Horizontal Ventilation Velocity and Backlayering Distance in Large Closed Car Parks*. Gent: Universiteit Gent.
(Hoofdstuk 10)

Werkhoven, R.F., Dikkenberg, R.P. Van den, Groenewegen-ter Morsche, K., Kobes, M. & Weges, J. (2014). *Afbrandscenario als uitkomst? De repressieve consequentie van een preventieve oplossing*. Rotterdam: Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond.
(Hoofdstuk 5 en 9)

Wet veiligheidsregio's en Besluit veiligheidsregio's
(Hoofdstuk 3)

Zoonen, E. Van & Hagen, R. (2015). *De invloed van vergrijzing op brandveiligheid*. Deelrapport 1. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
(Hoofdstuk 8)

Bijlage 1

De theorie van de voorspelbare afloop

“Een hernieuwde kijk op brandbestrijding”

Inleiding

In de lectorale rede *De rode kroonjuwelen* (Weewer, 2015) zijn waarnemingen uit de experimenten in Zutphen en het onderzoek naar de offensieve buiteninzet gecombineerd met de theorie van brandverloop en vervolgens gepresenteerd als een mogelijk nieuwe standaard en denkkader voor brandbestrijding: de “theorie van de voorspelbare afloop”. De theorie van de voorspelbare afloop is in feite een verkenningsmodel, dat aan de hand van de waarnemingen die kunnen worden gedaan leidt tot een keuze voor een tactiek uit het kwadrantenmodel en een eventuele (latere) switch naar een ander kwadrant. De naam van de theorie van de voorspelbare afloop is ontstaan doordat er situaties zijn, vooral in bedrijfspanden en grotere woongebouwen, waarvan zowel in de preventieve als in de repressieve praktijk in feite de afloop kan worden voorspeld. Dat doen we in de praktijk nu nog te weinig, maar er zijn situaties waarin je kan voorspellen dat een repressieve inzet het gebouw niet meer kan redden. We zien dat in die situaties vaak te laat wordt geschakeld naar een defensief kwadrant en vaak zelfs nog een gevaarlijke offensieve binneninzet wordt uitgevoerd. De theorie is bedoeld om brandweermensen in de praktijk te helpen bij het doen van een veilige en effectieve brandbestrijdingsinzet en beoogt een veilig alternatief te bieden voor de huidige denkwijze bij de inzet. Het is gebaseerd op de volgende waarnemingen uit praktijkbranden en onderzoek.

- > Onder tijdsdruk is de situation awareness van mensen beperkt. Ze zien dus niet alles, maar hebben een soort bewustzijnsvernauwing. Dit is neurobiologisch bepaald. Daardoor worden niet altijd de goede besluiten genomen. Meer tijd nemen geeft ruimte om meer te zien en datgene wat we zien te interpreteren (Brandweeracademie, 2015a).
- > Ook als er mensen gered moeten worden is er feitelijk meer tijd dan we denken, omdat de situatie zodanig kan verschillen dat er altijd een kans is om te overleven en we dus niet kunnen zeggen dat een redding 1 minuut later altijd te laat is, zeker als door het nemen van tijd de redding effectiever kan worden ingezet (Brandweeracademie, 2014).
- > De offensieve binneninzet wordt als standaard inzet tactiek beschouwd, terwijl die niet altijd de veiligste en effectiefste is, zeker niet als de weg naar de brand lang is en de locatie van de brandhaard onbekend is (Brandweeracademie, 2015b).
- > Het opbrengen van water op de brand is de effectiefste manier om hem onder controle te brengen. Dat kan als de brand van buiten zichtbaar is ook het beste van buiten gebeuren (Brandweeracademie, 2017).
- > Ventilatie (stroming) wordt in het algemeen te weinig als verkenningsindicator beschouwd (Brandweeracademie, 2017).
- > Het grootste gevaar in veel gevallen, namelijk ventilatie, wordt te weinig in de inzettechniek meegenomen. Deurcontrole wordt (nog) niet algemeen toegepast (Brandweeracademie, 2015b).
- > We zien dat onvoldoende rekening wordt gehouden met het potentiële vermogen van een brand en daardoor veelal met te weinig koelend vermogen wordt aangevallen (Brandweeracademie, 2015b).
- > Rookgaskoeling lijkt het ei van Columbus, maar heeft in feite beperkingen. Maximaal 70 m² en hoogte van 4 meter (Lambert & Baaij, 2011). Het is zaak de inzetdiepte zo kort mogelijk te houden en zo snel mogelijk water op het vuur te brengen. De brand blussen is de beste rookgaskoeling.

- › De mythe dat met ventileren (openen van deuren en ramen of gaten in het dak) de hitte en rook kan worden afgevoerd waarna een binneninzet mogelijk is, blijkt niet juist. Meestal werkt dit averechts. Antiventilatie (het gebouw zo veel mogelijk gesloten houden) geeft tijdwinst (Brandweeracademie, 2015b; Underwriters Laboratories, 2010).

De theorie van de voorspelbare afloop beoogt een omkering van het denken in de verkenning. Namelijk van binnenuit (de brand zoeken) naar van buitenaf (de brand zoeken).

De theorie ontkent niet dat in veel gevallen een offensieve binneninzet nog steeds het beste kan zijn, maar door van buitenaf te denken worden niet meer op voorhand veiligere en effectievere tactieken uitgesloten en binneninzet gedachteloos ingezet.

De theorie gaat ervan uit dat een brand het beste in eerste instantie van buitenaf kan worden benaderd. Als de brandhaard namelijk van buitenaf – door een rondomverkenning te doen – kan worden ontdekt, dan is het niet meer nodig binnendoor op zoek te gaan naar de brand (zoals op dit moment de standaard is). Bij de rondomverkenning kan meer gebruikgemaakt worden van technische middelen, zoals de warmtebeeldcamera (WBC), maar wellicht zijn voor dit doel nog andere technieken te ontwikkelen.

Uit onderzoek blijkt dat een inzet met voldoende koelend vermogen in de brandruimte, of zo dicht mogelijk daarbij, het meest effectief is. Dus als dat kan, moet dat gedaan worden. Zolang het gebouw gesloten blijft, dan is er tijd. Het adagium is dan ook: “alles dicht, brand op pauze; openingen maken is op het gaspedaal trappen”. Voor de verkenning kan dus best wat meer tijd genomen worden om de brand beter in te schatten dan tot nog toe het geval is. We winnen de tijd voor redding en blussing later terug, doordat een effectievere inzet kan worden gedaan die bovendien veiliger is.

De basisvragen en de eerste verkenning

De besluitvorming start met een goede buitenverkenning. Het doel is om eerst van buiten de plaats van de brandhaard te ontdekken. Daarvoor is momenteel een WBC het meest geschikt. Uit experimenten is gebleken dat het goed lukt mits dat meteen bij aankomst gebeurt. Als het gebouw al te veel is opgewarmd, dan kunnen nauwelijks temperatuurverschillen worden waargenomen. De WBC dient dan in de “search and overhaul” modus te staan. Uitgangspunt is dat we tijd hebben om die verkenning te doen. Het idee dat we haast hebben wordt door de realiteit ontkend. Branden in gebouwen die gesloten zijn breiden zich niet snel uit. Ook als we menen geen tijd te hebben, is het nog steeds goed tijd te nemen omdat we door een betere verkenning een effectiever én veiliger inzet kunnen doen, óók als er gered moet worden!

Tijdens de verkenning stellen we ons drie vragen:

1. is de plaats van de brand bekend?
2. kunnen we de brand van buiten bereiken?
3. hebben we op *dit moment* voldoende koelend vermogen beschikbaar?

Als we alle drie de vragen met “ja” kunnen beantwoorden, dan kan de brand van *buiten* beheersbaar worden gemaakt (om helemaal af te blussen moet later, mogelijk, nog naar binnen worden gegaan).

In feite gaat de theorie er dus vanuit dat de offensieve buiteninzet de standaard inzetactiek uit het kwadrantenmodel is. Van daaruit kan eventueel later in de besluitvormingsfase geschakeld worden naar andere kwadranten.

Als op één van de vragen 1 tot en met 3 het antwoord 'nee' is, dan is er een voorspelbare afloop: het gebouw brandt uit.

Uiteraard is dat een eenvoudige voorstelling, vooral als er gered moet worden, maar het gaat om de denkwijze van *buiten naar binnen*. Hieronder zullen we mogelijke vervolgstappen beschouwen.

Wat precies wordt bedoeld met “plaats bekend”, “brand bereikbaar” en “voldoende koelend vermogen” is in het kader hieronder hier onder aangegeven.

Plaats bekend

Tijdens de buitenverkenning wordt zowel zonder als met de WBC gekeken naar vlamverschijnselen en plaatsen waar rook ontsnapt. Ook kunnen deuren (met de deurprocedure) even kort geopend worden om te zien of er achter de deur een brandhaard zit. De locatie van de brandhaard is bekend als er vlammen hiervan worden waargenomen.

Brand bereikbaar

De brandhaard is bereikbaar als de ruimte waarin de brand zich bevindt van buiten kan worden bereikt via een opening of door een opening in de muur te maken. Het water moet direct op de brandhaard kunnen worden gebracht.

Voldoende koelend vermogen

Het koelend vermogen dat nodig is om de brand beheersbaar te maken kan aan de hand van vuistregels worden bepaald. De vuistregels zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Inzettechniek binneninzet	Praktisch energieonttrekking ³ [MJ/s of MW]	Vergelijkbaar brandvermogen ⁴ [MJ/s of MW]
Hoge druk ¹	2,5	Gemiddelde bank
Lage druk ²	10	Standaard woonkamer

1 Uitgangspunt is een debiet van ongeveer 125 l/min.

2 Uitgangspunt is een debiet van ongeveer 450 l/min.

3 Uitgangspunt is een effectiviteit en rendement tussen de 40% en 50%.

4 Uitgangspunt is een gemiddelde bank en een woonkamer van ongeveer 40 m².

Let op! De vuistregels in de tabel zijn globale richtwaarden en kunnen afhankelijk van het debiet, effectiviteit en rendement per situatie verschillen. De richtwaarden zijn gebaseerd op brandstofgecontroleerde branden. Bij ventilatiegecontroleerde branden is het vermogen lager, maar kan in potentie groeien bij toevoer van zuurstof.

Wat zijn de acties als deze voorspelbare afloop zich voordoet?

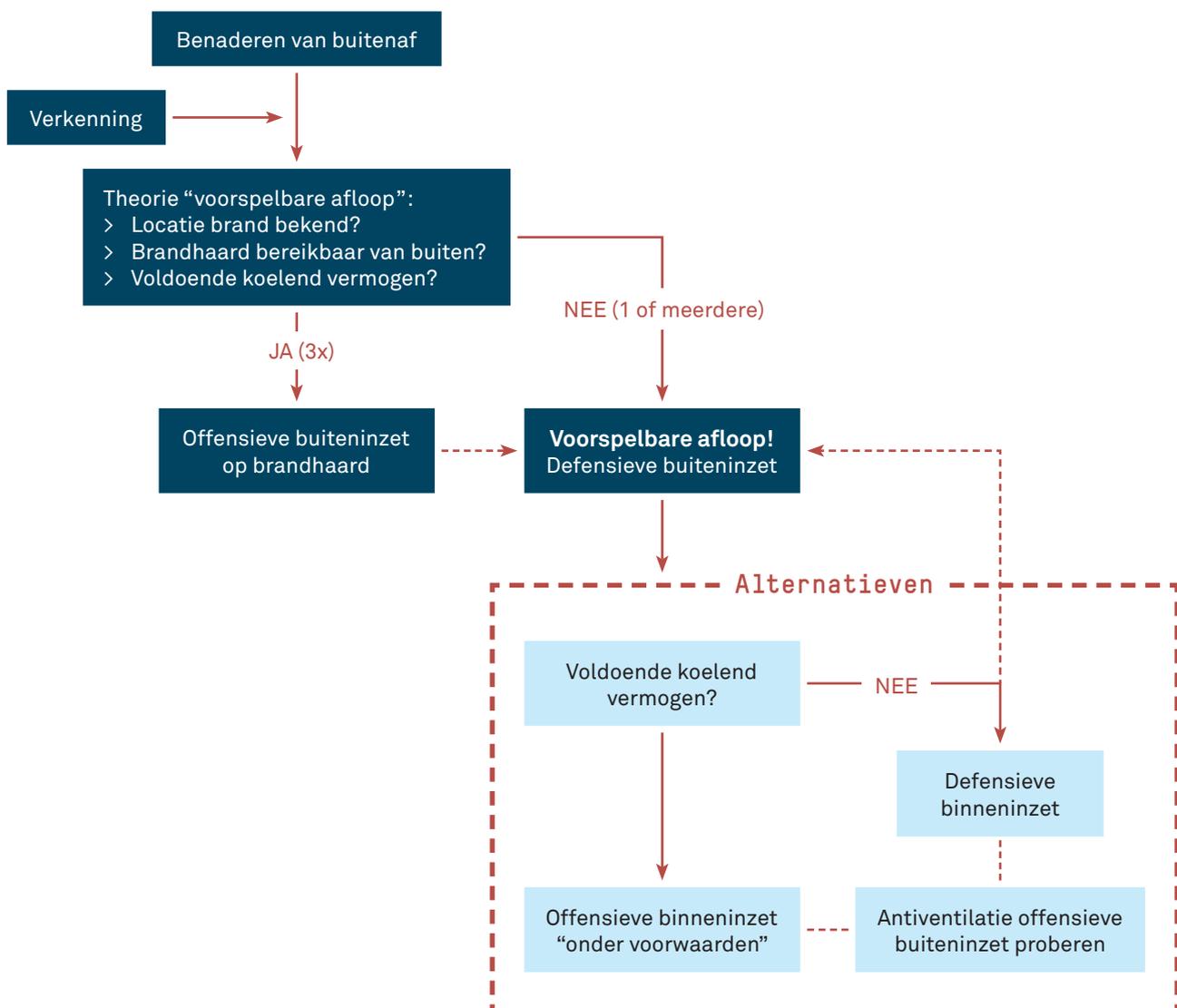
Als de voorspelbare afloop zich voordoet, betekent dit dat er altijd wordt overgeschakeld op een defensieve buiteninzet. Dat is in die situatie de standaard inzetactie. Het gebouw of het compartiment wordt opgegeven. Voor de defensieve buiteninzet zijn diverse technieken voor handen. Die worden in de volgende paragraaf beschreven. Maar zijn er daarnaast geen andere mogelijkheden als de voorspelbare afloop zich voordoet? Is het dan helemaal verloren? Nee, in combinatie kunnen ook de andere kwadranten worden uitgevoerd. Maar die zouden dan in de tweede plaats overwogen moeten worden. Nu is dat nog omgekeerd. Als één van de antwoorden op 1 tot en met 3 'nee' is, dan kan ook een offensieve binneninzet worden overwogen als de signalen zodanig zijn dat dit mogelijk is. Vooral bij kleine gebouwen of ruimten is dat nog een optie. Die zullen we later verder uitwerken in mogelijke scenario's met inzetacties.

De mogelijkheden na de constatering: voorspelbare afloop

Als de “voorspelbare afloop” is geconstateerd, dan zal een offensieve buiteninzet niet meer effectief zijn. Het is dan de bedoeling in elk geval rekening te houden met branduitbreiding. Daarom wordt er altijd een defensieve strategie ingezet. Dat betekent in elk geval een defensieve buiteninzet. Bij bedrijfsgebouwen zal dit dan ook altijd moeten worden ingezet. Bij woningbranden is dat niet altijd direct nodig, maar moet wel in gedachten worden gehouden. Ook daar kan via de zolder de brand vaak snel uitbreiden. Inzetten op de uitbreiding is in die gevallen dus altijd nodig. De defensieve buiteninzet kan worden gecombineerd met:

- > een defensieve binneninzet, waarbij het doel is uitbreiding te voorkomen naar een naastgelegen compartiment. Behalve het voorkomen van uitbreiding is het mogelijk om door de brandwerende constructie vanuit een naastgelegen compartiment nog een aanvalspoging op de brandhaard te doen. Dit kan natuurlijk alleen als het gebouw is gecompartmenteerd en er voldoende koelend vermogen beschikbaar is.
- > een offensieve binneninzet. Het naar binnen gaan is dan aan strikte voorwaarden gekoppeld. Deze voorwaarden worden ingegeven door het RSTV model.
- > een offensieve buiteninzet als probeersel zonder dat de locatie van de brandhaard bekend is. Het is een probeersel omdat uit experimenten is gebleken dat deze inzet niet altijd succesvol is. Doel is in dat geval de brand tijdelijk onder controle te houden om ofwel de brand van buiten beter te benaderen, ofwel als poging de brand alsnog onder controle te brengen en met een binneninzet te blussen.

Deze combinaties worden hierna verder uitgewerkt.



Een defensieve binneninzet als aanvulling op een defensieve buiteninzet

Het doel van een defensieve binneninzet is om de brand bij de compartimentsgrenzen tegen te houden, als het compartiment waarin de brand woedt onderdeel uitmaakt van een gebouw met meerdere compartimenten. Van belang is dan wel eerst vast te stellen dat het écht om brandwerende scheidingen gaat. Veelal gaat het dan om constructies die 30 of 60 minuten brandwerend zijn uitgevoerd. Bij uitzondering zijn er ook muren die 120 minuten brandwerend zijn. Het kan echter voorkomen dat de brandlast in het compartiment van de brand zo groot is, dat deze bij een voorspelbare afloop langer brandt. Een defensieve binneninzet moet dan voorkomen dat de scheiding bezwijkt. Er zijn nog geen wetenschappelijk vastgestelde technieken die kunnen worden toegepast. Wel zijn er mogelijkheden die nu worden uitgetoet. Middels bestuderen van casussen zullen we zien in hoeverre deze effectief zijn. Theoretisch zijn er verschillende manieren waardoor de brand zich zou kunnen uitbreiden naar een naastgelegen compartiment.

- › De brandscheiding bezwijkt, doordat de staalconstructie te heet wordt.
- › De brandscheiding scheurt en er ontstaan openingen, waardoor rook en vuur zich verspreidt in het naastgelegen compartiment.
- › Rook verspreidt zich door openingen/scheuren naar het naastgelegen compartiment.
- › De brandwerende constructie is door doorvoeringen niet (meer) integer of de brandwerende constructie is onjuist uitgevoerd.

Let op!

- › Brandwerende constructies zijn niet per definitie rookwerend! We zien de laatste tijd veel vaker dat rook door brandwerende constructies in het gebouw verspreidt. Dat kan kloppen, omdat de rookwerendheid van constructies in de preventie vooral gebaseerd is op aannames. Omdat bij moderne branden ook meer rook wordt geproduceerd, zien we het manco van dit uitgangspunt.
- › Vaak is rook dat zich naar het naastgelegen compartiment verspreidt niet (meer) warm. Dat betekent echter niet dat er geen gevaar is! Ook koude rook kan, indien de samenstelling zodanig is dat het brandbaar gas in de rook zich tussen de 'flammability limits' bevindt, leiden tot (vorm van) een fire gas ignition⁶. In dit geval kan, afhankelijk van de mengverhouding, een rookgasexplosie ontstaan als er een ontstekingsbron bij komt. Dit kan een vonk van voldoende vermogen zijn, of een doorbraak van de brand door de constructie (zoals bijvoorbeeld in De Punt). Daarom kunnen deze ruimten niet altijd veilig worden betreden. Ventileren is dan ook niet altijd risicoloos. Door de ventilatie kan de rook juist tussen de flammability limits worden gebracht. In feite zouden we voor het binnentreden de rook ongevaarlijk moeten kunnen maken. Daar is echter nog geen ervaring mee opgedaan en ook geen onderzoek naar gedaan. Gedacht kan worden aan langdurig (geforceerd) ventileren of wellicht inertiseren door met fijn verdeeld water, of mist zou een optie kunnen zijn.
- › Tegenwoordig worden met name veel (bedrijfs)gebouwen opgetrokken uit sandwichpanelen, en daken uit brandbare isolatiematerialen. Als de brandwerende constructies juist zijn uitgevoerd en in stand blijven, zou dit goed moeten zijn. Helaas is dat niet altijd zo. Er dient dus ook altijd aandacht te zijn voor de wanden en daken van het naastgelegen compartiment!

⁶ Fire gas ignition is een term die wordt gebruikt voor een groep fenomenen die een snelle branduitbreiding inhouden. Een rookgasexplosie is er één van.

Mogelijke technieken – waarvan de effectiviteit en de beste manier van toepassen overigens nog niet bewezen is, maar die wel in de praktijk worden uitgetoetst – zijn:

- › Onder overdruk zetten van naastgelegen compartimenten. Doel is rookverspreiding en daarmee branduitbreiding voorkomen. De temperatuur van de brandwerende scheidingen wordt hiermee echter niet beïnvloed, dus branddoorslag door straling door de muur is nog steeds mogelijk.
- › De muur en de draagconstructie koelen vanuit het naastgelegen compartiment. Doel is de integriteit van de muur en de draagconstructie behouden. Dat kan gebeuren vanuit het naastgelegen compartiment door de muur en de draagconstructie nat te houden. Hierbij moet dan wel in de gaten worden gehouden of er zich rook (ook als deze koud is) in het naastgelegen compartiment bevindt (zie boven). Het koelen van de muur zelf in het naastgelegen compartiment is waarschijnlijk niet erg effectief. De koeling zou hier met name op de (stalen) draagconstructie gericht moeten zijn.
- › De muur en zo mogelijk de draagconstructie koelen *in* het brandcompartiment, maar van buitenaf. Hierbij wordt een coldcutter, een defensieve fognail of een lage druk straal langs de brandwerende muur door een gat in de wand van het brandcompartiment ingezet.
- › Een combinatie van rookventilatie in het naastgelegen compartiment én koeling van de muur. Dit lijkt, zo lang er geen casuïstiek is en geen (wetenschappelijk) onderzoek, voorlopig de beste optie.

Een offensieve buiteninzet als aanvulling op de defensieve buiteninzet

Als alles in stelling is gebracht om de uitbreiding van de brand naar belendingen of naastgelegen compartimenten te voorkomen, kan overwogen worden een offensieve buiteninzet te proberen (met de middelen die we hebben, bijvoorbeeld een coldcutter of een lage druk straal met voldoende worplengte). Het doel kan tweeledig zijn:

1. we hebben meer tijd nodig om de defensieve inzet voor te bereiden (bijvoorbeeld als er watertransport nodig is)
2. we hebben geconstateerd dat een binneninzet écht te gevaarlijk is en willen toch nog iets doen.

Bedenk dat we in de volgorde van besluitvorming al hadden geconstateerd dat we de ideale offensieve buiteninzet niet konden doen, omdat we niet weten waar de brand zich bevindt, er niet bij konden ofwel onvoldoende koelend vermogen hadden. We kunnen dan succes van de offensieve buiteninzet niet meer garanderen, zoals is gebleken uit het onderzoek “offensieve buiteninzet” (Brandweeracademie, 2016). Onder bepaalde omstandigheden bleek toch enig effect waargenomen te zijn. De inzettechnieken met de grootste worplengten hadden dan het grootste effect. Belangrijk is wel dat een offensieve buiteninzet altijd in een zo veel mogelijk gesloten gebouw gebeurt. Het is dus in feite een combinatie van antiventilatie en koeling, waarbij de hoop is dat de brandhaard kan worden geraakt, of de branduitbreiding kan worden beperkt door het:

- › voorkomen van zuurstoftoevoer
- › koelen van de rookgassen
- › koelen van de brandhaard indien deze bij toeval toch kan worden bereikt.

Het idee is dan dat met lage druk (groot debiet en grote worplengte, maar redelijk grote druppels), DLS (grote worplengte en turbulentie) of coldcutter (grote worplengte, grote turbulentie, mogelijk inertisering) de (onzichtbare, zich dieper in het pand bevindende) brandhaard toch wordt geraakt. Daarnaast is het wellicht mogelijk tijd te winnen voor een defensieve inzet of de verkenning, door eerst te trachten de brand onder controle te houden met deze werkwijze.

Een offensieve binneninzet ‘onder voorwaarden’

Het is bij een offensieve binneninzet van groot belang dat deze veilig kan worden uitgevoerd. De voorwaarden waarover in de titel wordt gesproken hebben enerzijds te maken met het veilig optreden, anderzijds met de inschatting of een binneninzet effectief zal zijn. In deze paragraaf zal nader op de voorwaarden worden ingegaan. In de volgende paragraaf zal aan de hand van een aantal veel voorkomende scenario's worden toegelicht hoe dit in de praktijk kan werken.

Om de inschatting te kunnen maken moeten we de RSTV signalen interpreteren. Het (G) RSTV model blijkt in de praktijk echter lastig toepasbaar. Daarom hebben we hier een vereenvoudigde manier ontwikkeld om het RSTV model toe te passen aan de hand van de branddriehoek. Of de binneninzet effectief kan worden uitgevoerd moeten we de brand in relatie tot het gebouw beschouwen. Daartoe geven we een paar tips, waarna een nieuwe algemene werkwijze voor binnenbranden “de voorwaarden” wordt geïntroduceerd.

Inschatting van de effectiviteit van een binneninzet

Het is altijd van belang om de *tijd* te nemen om de inzet voor te bereiden en een goede inschatting van de situatie te maken. Daarbij moet altijd de *brand* in relatie worden gezien tot het *gebouw* waarin deze zich bevindt! Bij de *brand* gaat het dan om vragen als:

- > Hoe groot is het vermogen van de brand op dit moment?
- > Hoe groot is het potentiële vermogen van de brand?
- > Hoeveel water is er nodig om een dergelijke brand beheersbaar te maken?

Voor deze drie vragen zullen we later een aantal vuistregels geven.

Bij *gebouw* gaat het dan om de vragen:

- > Hoe groot en hoe hoog is het gebouw of de ruimte?
- > Waar zijn mogelijke ingangen?
- > Wat zijn de materialen in de omhulling?
- > Zijn er brandwerende scheidingen?
- > Waar en of er openingen in het gebouw zijn?
- > Wat is de constructieve stabiliteit van het pand?

Vier veel voorkomende (standaard) scenario's

Laten we eens kijken naar een drietal veel voorkomende scenario's en de inzet die daarop kan volgen. Deze scenario's gelden in beginsel voor kleine ruimten of gebouwen zoals woningen. Het stadium van de brand en het brandverloop (brandregime) is daarbij van groot belang.

In tegenstelling tot kleine ruimten of gebouwen is er bij grotere ruimten in het begin van de brandontwikkeling meer zuurstof aanwezig. Ook dan wordt de brand waarschijnlijk ventilatiegecontroleerd na verloop van tijd. Maar de brand kan zich beter ontwikkelen en daardoor kan de brandomvang groter zijn dan bij kleinere ruimten of compartimenten en een groter vermogen ontwikkelen.

Als er voldoende zuurstof aanwezig is dan komen branden veelal tot volledige ontwikkeling en raken na de flashover altijd ventilatiegecontroleerd. In *Brandverloop: technisch bekeken, tactisch toegepast* (Lambert & Baaij, 2011) wordt dit het “geventileerde brandverloop” genoemd. Is er daarentegen onvoldoende zuurstof aanwezig, dan kan de brand vóór de flashover al ventilatiegecontroleerd worden. In het boekje “brandverloop, technisch bekeken, tactisch toegepast (Lambert & Baaij, 2011) wordt dit het “ondergeventileerde brandverloop” genoemd. De brand is dan ondergeventileerd. Hierbij is het belangrijkste te ontdekken wanneer de brand ondergeventileerd werd. Als de brand zich door voldoende zuurstof in een laat stadium ondergeventileerd raakt en zich daardoor al behoorlijk heeft kunnen ontwikkelen (als er bij aanvang meer zuurstof kon worden toegevoerd of aanwezig was, bijvoorbeeld door openingen of omdat het om een grotere ruimte gaat) dan zal de temperatuur in de ruimte vaak nog hoog zijn. Hierdoor zal het gevaar op een risicovol en wellicht niet onderkend brandverloop groter zijn. Als de brand in een vroeg stadium ondergeventileerd raakt

(bijvoorbeeld door het ontbreken van openingen of omdat het om een kleine ruimte gaat), dan zal de temperatuur in de ruimte meestal laag zijn omdat de brand zich niet voldoende heeft kunnen ontwikkelen.

Vooraf moet worden bepaald welk scenario van toepassing is, afhankelijk van de waarnemingen die worden gedaan als men voor het pand arriveert. De twee belangrijkste indicatoren zijn dan de omvang van het gebouw en het rookbeeld. Het gaat dan om het rookbeeld dat van buiten waarneembaar is (bedenk dat we het hier hebben over de stappen die mogelijk kunnen worden gedaan nadat we van buiten hebben getracht de locatie van de brand te ontdekken. Dat was niet gelukt, dus we hebben een voorspelbare afloop, maar proberen toch nog iets te doen).

Voor kleine gebouwen of ruimten onderscheiden we vier hoofdscenario's, die we kunnen herkennen aan waarnemingen van buiten het pand.

1. We zien niets aan de buitenkant van het gebouw.
2. Er is een uitslaande brand.
3. Er wordt rook uit het pand geperst.
4. Er komt rook uit het pand kringelen, zonder druk.

Nadere beschouwing van de theorie achter deze vier scenario's leert dat de algemene werkwijze bij elk van deze scenario's in feit hetzelfde is. Dat is de standaard werkwijze, waarbij een aantal hernieuwde basisprincipes gelden. Hernieuwd, omdat ze ook weer niet nieuw zijn. We wisten dit deels al, maar passen het niet (meer) toe.

Algemene procedure bij een binneninzet

Naast het nemen van tijd voor een goede buitenverkenning zijn dit de elementen van "de hernieuwde kijk op brandbestrijding". In het algemeen gelden bij een binneninzet volgende aandachtspunten.

- > Pas altijd *deurmanagement* toe: weet dat extra aanvoer van zuurstof door middel van ventilatie tot snelle branduitbreiding kan leiden.
- > Water op het vuur is de beste rookgaskoeling.
- > Neem voldoende *koelend vermogen* mee. De tabel met vuistregels aan het begin van deze bijlage geeft een indicatie van hoeveel koelend vermogen er nodig is voor een bepaalde brandomvang. In de tabel is uitgegaan van het maximaal bereikbare vermogen van zo'n brand. Als de brand echter ventilatiegecontroleerd is, dan kan het vermogen op dat moment kleiner zijn. Dat is de reden dat in de praktijk zo'n brand vaak nog wordt geblust met een HD-straal. Het grote nadeel van uitgaan van een HD-straal is dat als er plotseling tijdens het naderen van de brand extra zuurstof bij de brand komt (bij voorbeeld omdat er een ruit breekt), het vermogen toeneemt naar dit maximum en dan is meer water nodig. Daarom is het beter uit te gaan van het maximale vermogen.
- > Houd de *inzetdiepte kort*. Realiseer je dat rookgaskoeling beperkingen heeft. Het gaat op voor niet al te grote ruimten (ga uit van maximaal 70 m², afhankelijk van de toegepaste methode en de ervaring en geoefendheid van de straalpijpvoerder). Pas ook lange, diepe pulsen toe als de locatie van de brand niet bekend is. Doe dit vanuit een positie naar alle richtingen. Deze theorie wordt de komende periode nog verder uitgewerkt voor meer complexe situaties, bijvoorbeeld als er ook gered moet worden. Ook zullen we experimenten doen om meer over rookgaskoeling te weten te komen. Maar het gaat hier om de verandering van denken: van buiten naar binnen denken (meer nadruk op de rondom-verkenning) en niet van binnen naar buiten.
- > *Blussen gaat voor redden*. Bij moderne branden wordt zoveel rook geproduceerd dat het zoeken van een slachtoffer te lang duurt. De brand ontwikkelt immers verder zo lang er geen water op het vuur komt.
- > Pas indien mogelijk en nodig een *ruimte voor ruimte methode* toe. De ruimte voor ruimte methode betekent dat vanaf de ingang elke ruimte wordt geïsoleerd door de deuren te sluiten, en de geïsoleerde ruimte te ventileren.

Grotere ruimten en gebouwen

In tegenstelling tot kleine ruimten of gebouwen is er bij grotere ruimten of gebouwen in het begin van de brandontwikkeling meer zuurstof aanwezig. Ook dan wordt de brand waarschijnlijk ventilatiegecontroleerd, al zal de tijd tot flashover langer duren. Maar de brand kan zich beter ontwikkelen en daardoor kan de brandomvang groter zijn dan bij kleinere ruimten of compartimenten en een groter vermogen ontwikkelen.

Literatuur

- > Brandweeracademie (2014). *Het kan verkeren*, Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
- > Brandweeracademie (2015a). *Situationele commandovoering*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
- > Brandweeracademie (2015b). *Casuïstiek van ondergeventileerde branden*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
- > Brandweeracademie (2016). *Offensieve buiteninzet*. Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
- > Brandweeracademie (verwacht: 2017). *Samenvatting experimenten offensieve buiteninzettechnieken*, Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.
- > Lambert, K. & Baaij, S. (2011). *Brandverloop: technisch bekeken, tactisch toegepast*. Den Haag: Sdu.
- > Underwriters Laboratories (2010). *Impact of ventilation on fire behavior in legacy and contemporary residential construction*. Northbrook: Underwriters Laboratories.