

DOCTRINE

BRANDBESTRIJDING



Voorwoord

In dit werkdocument wordt beknopt weergegeven wat er binnen de Nederlandse brandweer bedoeld wordt met de brandweerdoctrine en worden de onderdelen van de doctrine beschreven zoals die op dit moment bestaan.

Het kwadrantenmodel is ontwikkeld naar aanleiding van de evaluatie van de brand in De Punt in 2008 vanuit de wil om te leren van incidenten. Bij het uitwerken van het kwadrantenmodel rees het inzicht dat de brandweer ook behoefte had aan een gezamenlijke doctrine: de theorie achter het brandweervak die het vakmanschap bij een veilig en effectief brandweeroptreden ondersteunt. Dit werkdocument is een verdere uitwerking van het document *Kwadrantenmodel voor gebouwbrandbestrijding* uit 2014. Daarin werd geschreven in het voorwoord: "De publicatie is een werkdocument. Onze kennis is niet statisch, maar we zoeken gericht naar onderbouwing en verbetering. We leren van incidenten en experimenten uit binnen- en buitenland. Dit zal in de (mogelijke nabije) toekomst leiden tot herziening en actualisering van het document."

In de tussentijd is er veel gebeurd. De Brandweeracademie (IFV) heeft een aantal grote onderzoeken afgerond, die geleid hebben tot de *Hernieuwde kijk op brandbestrijding* die nu te boek staat als de *Basisprincipes voor brandbestrijding*. Er zijn vele internationale contacten en kennisdelingsbijeenkomsten geweest, er is een Community of Practice (COP) waarin actief kennis wordt gedeeld en ontwikkeld, en ten slotte wordt er volop geleerd van incidenten met daarbij een grote

inbreng vanuit de Teams Brandonderzoek en de kennisregisseurs uit het hele land. Al die nieuw vergaarde kennis en feiten hebben ertoe geleid dat de tijd is aangebroken om het oorspronkelijke document te actualiseren en aan te vullen.

Wij zijn er bijzonder trots op dat de brandweer in Nederland na 2008 zoveel heeft geleerd, en dit ook in een doctrine heeft vastgelegd. Dit document blijft echter in ontwikkeling en wordt als hoofdstuk opgenomen in een document dat de *Basis van brandbestrijding* gaat heten in analogie met de *Basis van brandveiligheid*, maar meer gericht is op de brandbestrijding.

De inhoud van dit werkdocument Doctrine Brandveiligheid wordt beheerd door de lectoraten Brandweerkunde en Brandpreventie van de Brandweeracademie. Commentaar en suggesties voor aanvullingen en/of herziening zijn van harte welkom en kunnen worden gericht aan onderwijscontent@nipv.nl, onder vermelding van 'Doctrine brandbestrijding'.

Wij bedanken iedereen die heeft bijgedragen aan dit document: de auteurs van de oorspronkelijke documenten, de brandonderzoekers en de kennisregisseurs van de brandweer in Nederland, de leden van de COP Brand, de onderzoekers van de brandweeracademie en de redacteurs van het IFV.

Lectoraten Brandweerkunde en Brandveiligheidskunde

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Inleiding	4
Doel van deze publicatie	4
Besluitvormingsproces	5
Leeswijzer	5
1 De brandweerdoctrine: wat is dat?	6
2 Drie niveaus binnen de brandweerdoctrine	7
2.1 Strategische doctrine	7
2.2 Tactische doctrine	7
2.3 Operationele doctrine	7
Deel 1: De strategische doctrine	9
3 De uitgangspunten voor brandbestrijding	10
3.1 Wat de wetten zeggen over de taken van de brandweer	10
3.2 Hoe de brandweer de taken wil invullen	11
Deel 2: De tactische doctrine	14
4 Sturingsdriehoek	15
5 Kenmerkenschema	17
5.1 Brandkenmerken	18
5.2 Gebouwkenmerken	20
5.3 Menskenmerken	20
5.4 Interventiekenmerken: kans op succes van de gekozen inzetstrategie	21
5.5 Omgevingskenmerken	21
6 Het kwadrantenmodel	22
6.1 Inzettactiek bepalen met het kwadrantenmodel	22
6.2 Defensief buiten	22
6.3 Offensief buiten	23
6.4 Defensief binnen	23
6.5 Offensief binnen	24
6.6 Wijziging van kwadrant tijdens de inzet	24
6.7 Doelcommandovoering	25
7 Gebouwkenmerken: de koppeling tussen preventie en repressie	26
7.1 Defensief buiten	26
7.2 Offensief buiten	26
7.3 Defensief binnen	27
7.4 Offensief binnen	28
Deel 3: De operationele doctrine	29
8 Basisprincipes van brandbestrijding	30
8.1 Aanleiding	30
8.2 Basisprincipes	31
8.3 Neem meer tijd (stop en denk na)	32
8.4 Doe een volledige buitenverkenning	33
8.5 Denk in termen van de RSTV-branddriehoek	35
8.6 Vuistregels voor (potentieel) brandvermogen en benodigd koelend vermogen	37
9 De basisprincipes en de keuze voor een kwadrant	38

9.1 Een defensieve binneninzet als aanvulling op een defensieve buiteninzet	39
9.2 Een offensieve buiteninzet als aanvulling op de defensieve buiteninzet	40
9.3 Een offensieve binneninzet 'onder voorwaarden'	41
9.4 De defensieve buiteninzet	42
10 Situationele commandovoering	43
10.1 Besluitvorming onder druk	43
10.2 FABCM	44
10.3 Vangnet	45
10.4 Aanpassen aan het incident	48
Literatuurlijst	49
Bijlage 1 Kwadrantenmodel	50
Colofon	52

Inleiding

In de lectorale rede ‘De Rode Kroonjuwelen’ (Weewer, 2014) van de lector brandweerkunde, maar ook in de rede van zijn voorganger ‘De vanzelfsprekendheid van alledag’ (Oomes, 2006), wordt als een van de belangrijkste doelstellingen benoemd het voorzien in een brandweerdoctrine, die tot dan toe ontbrak. Sindsdien is er gestaag gewerkt aan het formuleren van deze doctrine. In de ‘Brandweer over morgen’ (NVBR, 2010), de toekomstvisie van de brandweer in Nederland, wordt de contouren van de doctrine brandveiligheid op strategisch niveau geschetst. Deze strategische doctrine brandveiligheid geeft aan waar de brandweer van is, maar ook waar de brandweer op het gebied van brandveiligheid naartoe wil. Naast een innovatie op gebied van brandbestrijding wilde de brandweer meer doen aan het voorkomen en beperken van branden. Ook wilde zij van toetsen aan de regels gaan naar adviseren over echte brandveiligheid. Om dat te bereiken is kennis nodig: kennis van de oorzaken, kennis van de brandontwikkeling, kennis van de werking van preventieve voorzieningen en kennis van moderne branden en brandbestrijdingstechnieken. Deze kennisontwikkeling is na 2010 mede door de toekomstvisie ter hand genomen en heeft geleid tot de oprichting van de Teams Brandonderzoek in de regio’s, die zowel data als casuïstiek verzamelden. Daarnaast is de Brandweeracademie onderzoek gaan doen naar brandverloop, brandbestrijdingstechnieken en tactieken en zijn incidenten bestudeerd (*Trends om van te leren*, deel 1 en 2). Het document *Kwadrantenmodel voor gebouwbrandbestrijding* fungeerde de basis voor verder onderzoek. Inmiddels is ook het kennisdocument “de Basis voor brandveiligheid, de onderbouwing van brandbeveiliging in gebouwen” gepubliceerd, waarin alle state of the art kennis op het gebied van preventie is beschreven.

Het kwadrantenmodel, de eerste praktische uitwerking van de brandweerdoctrine, ondersteunt de keuze voor een tactiek bij de bestrijding van een brand in een gebouw. De aanleiding voor de ontwikkeling van het kwadrantenmodel voor gebouwbrandbestrijding was de tragische gebeurtenis bij de brand in De Punt. Daar kwamen in 2008 drie collega’s om het leven bij een brand in een loods; zij werden slachtoffer van een onverwachte branduitbreiding. Uit de onderzoeken na afloop van deze brand werd duidelijk dat een dergelijke tragische afloop eigenlijk alle collega’s in het land onder vergelijkbare omstandigheden had kunnen overkomen.

De brandweer bleek namelijk te weinig kennis te hebben over het verloop van branden met moderne bouwmaterialen. Bovendien bleek de toen gangbare werkwijze van de binneninzet niet goed aan te sluiten bij de risico’s van moderne branden en complexe gebouwen.

De gebeurtenis in De Punt was voor een aantal brandweercollega’s de trigger voor een grondige bezinning op de risico’s bij het repressieve optreden bij brand in gebouwen. Tijdens deze bezinning, later in samenwerking met het brandweerveld opgepakt door Brandweer Nederland en de Brandweeracademie, is het kwadrantenmodel ontstaan. Het model brengt de (tactische) keuzes in beeld die eerder niet standaard werden gemaakt.

De voorliggende publicatie is samengesteld uit een aantal bestaande en geactualiseerde (werk)documenten, die elk delen van de brandweerdoctrine beschrijven. Het *Kwadrantenmodel voor gebouwbrandbestrijding* (2014) is er een van. Dit was een gezamenlijk initiatief van het Implementatieteam Brandweerdoctrine, het Procesteam Brandweerdoctrine (beide opererend onder de vlag van Brandweer Nederland) en de Brandweeracademie van het IFV. Daarnaast is het document *Basisprincipes van brandbestrijding (de geactualiseerde versie van het document Hernieuwde kijk op brandbestrijding)* opgenomen als ‘operationele doctrine’. Verder is het kenmerkenschema opgenomen als onderdelen van de ‘tactische doctrine’, samen met het reeds genoemde kwadrantenmodel.

Deze *Doctrine Brandbestrijding* vormt samen met het kennisdocument *Basis van brandveiligheid* de doctrine Brandveiligheid en kan later verder worden aangevuld met andere modellen (zoals standaardscenario’s) en operationele doctrines (zoals verkenningstaal, wijze van voortbewegen en de standaard blustechnieken, de deurprocedure en methoden voor rookgaskoeling).

DOEL VAN DEZE PUBLICATIE

Het doel van deze publicatie is te dienen als basis voor het ontwikkelen van les- en leerstof, onderwijsproducten en opleidingen, en als referentiekader voor evaluaties en onderzoek.

BESLUITVORMINGSPROCES

Deze publicatie is tot stand gekomen door samenvoeging en actualisatie van verschillende bestaande documenten die eerder zijn vastgesteld in de programmaraad Incidentenbestrijding van Brandweer Nederland. Deze nieuwe versie is eerst behandeld en geaccordeerd in deze programmaraad. De strategische doctrine is voorgelegd en geaccordeerd door de Raad van Commandanten en Directeuren Veiligheidsregio's (RCDV). Het document is een levend document en wordt regelmatig geactualiseerd via het proces van kennisborging.

LEESWIJZER

Hoofdstuk 1 is een korte toelichting op het onderwerp van dit document en gaat in op de vraag wat de

brandweerdctrine nu eigenlijk is. Hoofdstuk 2 beschrijft globaal de drie onderdelen waaruit de doctrine bestaat en die de kern van dit document vormen, dat dan ook is opgedeeld in drie delen. Het eerste deel – de strategische doctrine – bevat één hoofdstuk (3) dat de uitgangspunten voor brandbestrijding behandelt. Het tweede deel – de tactische doctrine – bevat vier hoofdstukken, waarvan het eerste (hoofdstuk 4) ingaat op de sturingsdriehoek. In hoofdstuk 5 wordt het kenmerkenschema besproken en in hoofdstuk 6 het kwadrantenmodel. Hoofdstuk 7 ten slotte behandelt gebouwkenmerken en legt de koppeling tussen preventie en repressie. Het derde deel – de operationele doctrine – bevat eveneens vier hoofdstukken. In hoofdstuk 8 komen de basisprincipes voor brandbestrijding aan de orde, waarna deze basisprincipes in hoofdstuk 9 in samenhang met het kwadrantenmodel worden besproken. Hoofdstuk 10 gaat in op situationele commandovoering en in het laatste hoofdstuk (11) komen werkmethoden aan bod.

DOCTRINE BRANDBESTRIJDING EN BRANDWEERDOCTRINE

Het voorliggende document betreft de doctrine brandbestrijding. Dit document handelt alleen over de kerntaak brandbestrijding. Een toekomstige brandweerdctrine is meer dan dat en door verbreding naar incidenten anders dan brand moet het fundament gelegd worden voor de brandweerdctrine. De doctrines voor de andere kerntaken (technische hulpverlening, incidentenbestrijding gevaarlijke stoffen en waterongevallenbestrijding) worden in een later stadium verder uitgewerkt. Daar waar in dit document gesproken wordt over brandweerdctrine of doctrine brandveiligheid moet in de meest voorkomende gevallen doctrine brandbestrijding gelezen worden.

1 De brandweerdoctrine: wat is dat?

De brandweer is er om branden te voorkomen, te beperken en te bestrijden en om gevaar voor mensen en dieren te beperken en bestrijden bij ongevallen anders dan brand. Dit is helder vastgelegd in de Wet Veiligheidsregio's¹. De manier waarop de brandweer die taken uitvoert – waarom en hoe – is beschreven in de brandweerdoctrine. Met '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.

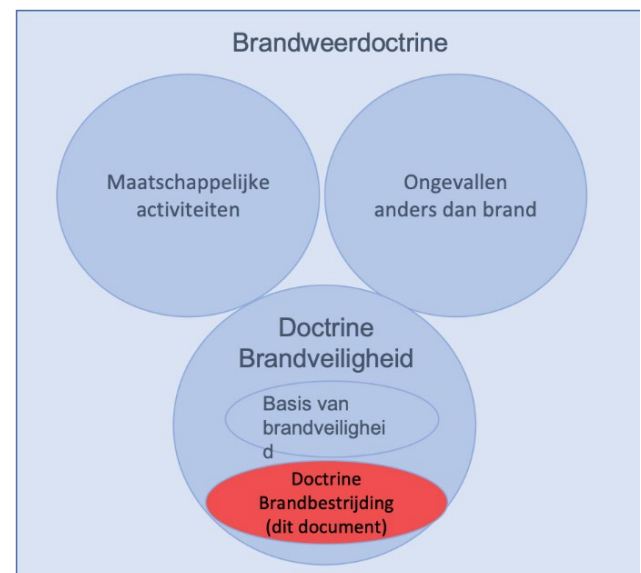
In de brandweerdoctrine verwoordt de Nederlandse brandweer de fundamentele, gezamenlijke uitgangspunten voor haar handelen bij het voorkomen beperken en bestrijden van incidenten. Het is de theorie achter het brandweervak, opgedaan door onderzoek en het analyseren van praktijkervaringen.

De brandweerdoctrine beschrijft hoe de brandweer het veiligst en effectiefst kan optreden. De doctrine is geen voorschrift of procedure, maar biedt kennis en inzicht.

Voor alle duidelijkheid: deze brandweerdoctrine is nooit af en zal zich altijd (moeten) ontwikkelen. Nieuwe ervaringen en onderzoek kunnen leiden tot aanpassing van de doctrine.

De visie en doelstellingen van de brandweerdoctrine zijn helder. De brandweer streeft naar minder incidenten (branden), minder slachtoffers en minder schade, met aandacht voor de veiligheid, effectiviteit en efficiëntie van ons optreden. De nadruk ligt niet langer vooral op bestrijding en repressie, maar ook op het voorkomen én beheersbaar maken van branden en andere incidenten. De brandweer wil een meer gedifferentieerde, slimmere en effectievere repressieve brandweezorg. Bovendien moet ze veiliger; we willen bij de uitvoering van onze taken zeker geen collega's meer verliezen. Met de brandweerdoctrine maakt de brandweer ook de grenzen van haar kunnen duidelijk.

Het voorliggende document is de brandweerdoctrine, uitgewerkt voor het taakgebied brandbestrijding. De andere taakgebieden (technische hulpverlening, incidentenbestrijding gevaarlijke stoffen en waterongevallen) worden in een later stadium verder uitgewerkt. Het onderdeel voorkomen en beperken van branden is reeds beschreven in het kennisdocument Basis voor brandveiligheid, dat zich vooral richt op brandpreventie. De documenten *Basis van brandveiligheid* en *Doctrine brandbestrijding* vormen samen de doctrine brandveiligheid.



Figuur 1.1 De brandweerdoctrine

De bovenstaande figuur 1.1 staat schematisch weergegeven hoe dit voorliggende document zich verhoudt tot de overige delen van de brandweerdoctrine.

¹ Naast deze wettelijke taken voert de brandweer tal van andere maatschappelijke activiteiten uit in lokale gemeenschappen.

2 Drie niveaus binnen de brandweerdoctrine

Binnen de brandweerdoctrine onderscheiden we drie niveaus:

- de strategische doctrine
- de tactische doctrine
- de operationele doctrine.

2.1 STRATEGISCHE DOCTRINE

In 2010 is de strategische doctrine beschreven in de visie *De brandweer over morgen*. Hierin beschrijft Brandweer Nederland wat zij op het gebied van brandveiligheid voor de samenleving wil betekenen en hoe ze dat steeds beter wil doen.

- De brandweer wil branden, slachtoffers en schade voorkomen.
- De brandweer gaat zich veel meer richten op het verhogen van het brandveiligheidsbewustzijn van burgers en bedrijven en wil deze(n) actief ondersteunen bij het nemen van hun eigen verantwoordelijkheid.
- De brandweer gaat zich meer richten op het verkleinen van de kans op brand in het algemeen (risicobeheersing). De brandweer wil zich daarbij ontwikkelen van toetsers naar adviseur. Dit betekent dat zij niet alleen meer zal toetsen of is voldaan aan de wetten en regels, maar zich ook zal richten op het adviseren over brandveiligheid.
- De brandweer wil meer leren van branden door brandonderzoek en evaluatie.
- De repressie moet worden geïnnoveerd, zodat de brandweer flexibeler kan werken (en meer zorg op maat kan leveren) en effectiever en veiliger branden kan bestrijden. Daarbij wordt rekening gehouden met de veranderende risico's als gevolg van nieuwe bouwmethoden en veranderd materiaalgebruik.
- Ten slotte wil de brandweer verduidelijken waar de grenzen van haar repressieve mogelijkheden liggen, en dat het restrisico dat na preventieve maatregelen overblijft niet helemaal door repressie kan worden afgedekt. De brandweer heeft repressief meestal een inspanningsverplichting, maar geen resultaatverplichting.

² De denklijn van het Kwadrantenmodel heeft ook gevolgen voor de handelwijze van de adviseur risicobeheersing: die kan op basis van de verwachte inzetacties in gesprek gaan met eigenaren en deze koppelen aan het (bedrijfs)belang van de eigenaar/gebruiker. Dit gesprek kan vervolgens leiden tot risico-acceptatie of een hoger niveau van brandpreventieve maatregelen. Het Procesteam

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 risicobeheersing en incidentenbestrijding. Hoeveel slagkracht is bijvoorbeeld nodig, welke specifieke kennis en vaardigheden, welk materieel, en binnen welke responstijd?

De sturingsdriehoek, het kenmerkenschema en het kwadrantenmodel zijn onderdelen van de tactische doctrine: zij helpen om keuzes te maken bij de aanpak van (gebouw)brandbestrijding, en dan niet alleen tijdens incidentbestrijding zelf, maar ook in de planvormings- en ontwerpfasen.

2.3 OPERATIONELE DOCTRINE

De operationele doctrine geeft aan waarom de incidentbestrijding op een bepaalde manier wordt uitgevoerd.

De basisprincipes van brandbestrijding, de koppeling van de basisprincipes aan het kwadrantenmodel en de werkmethode zijn onderdelen van de operationele doctrine. Ze helpen bij het maken van keuzes voor een bepaald inzetkwadrant.

Binnen de operationele doctrine van de brandweerdoctrine (gericht op incidentbestrijding) worden de volgende begrippen gehanteerd: strategie, tactiek, techniek en werkmethode.

Strategie

Onder (inzet)strategie verstaan we het doel dat de brandweer met de repressieve inzet wil bereiken. Het kenmerkenschema is een hulpmiddel om te komen tot een inzetstrategie. Bijvoorbeeld:

Brandweerdoctrine werkt medio 2014 aan versie 8 van het kwadrantenmodel, waarin dit aspect nadrukkelijker aan de orde komt. In de huidige versie (2.0) van het werkdokument Kwadrantenmodel voor gebouwbrandbestrijding wordt echter nog versie 7 van het kwadrantenmodel gehanteerd, de laatste door het Procesteam geaccordeerde versie.

- Redding;
- mogelijk maken van een ontruiming;
- voorkomen van brandoverslag naar een aangrenzend gebouw;
- blussing.

Tactiek

De (inzet)tactiek is de methode die wordt gehanteerd om het incident te bestrijden volgens het vastgestelde doel. Voor gebouwbrandbestrijding kent de brandweer vier tactieken (kwadrantenmodel):

- defensieve buiteninzet;
- offensieve buiteninzet;
- defensieve binneninzet;
- offensieve binneninzet.

Het toepassen van de basisprincipes van brandbestrijding geeft richting aan de keuze voor een inzetkwadrant.

Techniek

Techniek is de samenhang tussen methoden en middelen die worden gebruikt om de gekozen tactiek uit te kunnen voeren. Voorbeelden zijn:

- HD-inzet;
- LD-inzet;
- rookgaskoeling;

- repressieve ventilatie;
- drukluchtschuim;
- nevelkogel;
- piercing nozzle;
- coldcutter;
- het koelen van de belending om uitbreiding te voorkomen.

Werkmethode

De werkmethode bestaat uit de gedetailleerde handelingen van personen die nodig zijn om een bepaalde techniek mogelijk te maken. Het gaat om de vraag hoe een bepaalde techniek wordt uitgevoerd.

Deel 1: De strategische doctrine

3 De uitgangspunten voor brandbestrijding

Onderdeel van de strategische doctrine is in de eerste plaats wat de wetgever van de brandweer verwacht. Er zijn verschillende wetten die wat zeggen over brandveiligheid, en twee wetten die gaan over brandbestrijding. Het gaat hier echter niet zozeer om eisen die aan de brandweer gesteld worden, maar om uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de brandveiligheidsvoorschriften. Zo is voor de preventieve brandveiligheidseisen in de bouwregelgeving uitgegaan van een tijdsmodel voor vluchten en hulpverlening dat in paragraaf 3.1 verder wordt toegelicht. In de Wet veiligheidsregio's staat de algemene taak van de brandweer, en in het Besluit veiligheidsregio's wordt aangegeven wat de opkomsttijden en de samenstelling van de eerste brandweereenheid moet zijn. In het Besluit personeel veiligheidsregio's is vastgelegd aan welke (opleidings-)eisen brandweermensen moeten voldoen.

3.1 WAT DE WETTEN ZEGGEN OVER DE TAKEN VAN DE BRANDWEER

De Woningwet beoogt een veilige (ver)bouw, staat en gebruik van bouwwerken te reguleren. In het Bouwbesluit 2012, dat is gebaseerd op artikel 2 van de Woningwet, is dit verder uitwerkt in technische voorschriften voor onder andere brandveiligheid. Het gaat hierbij om het minimaal noodzakelijke niveau. Het wenselijke niveau zal in de praktijk hoger liggen. Voorwaarde is dat er geen gevaar voor gezondheid en veiligheid ontstaat (artikel 2). In het Bouwbesluit 2012 zijn in de algemene toelichting de doelen van de brandveiligheidsvoorschriften beschreven, en dat zijn er twee:

1. Het voorkomen van slachtoffers (doden en gewonden).
2. Het voorkomen dat brand zich uitbreidt naar een ander perceel.

Het behoud van het bouwwerk en het voorkomen van schade aan het milieu, aan monumenten of maatschappelijke voorzieningen en belangen is **geen** doelstelling van het bouwbesluit.

Uitgangspunten voor prestatie-eisen in het bouwbesluit

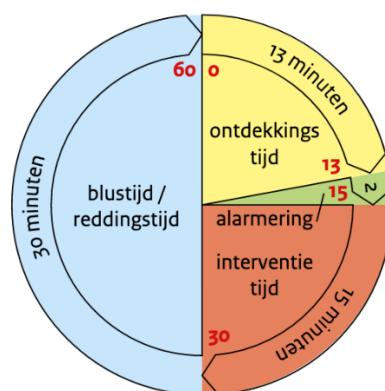
Voor het beschrijven van de (regelgerichte) brandveiligheidsvoorschriften van nieuw te bouwen bouwwerken is in het Bouwbesluit 2012 uitgegaan van

het volgende tijdsmodel voor vluchten en hulpverlening (figuur 3.1):

- Binnen 15 minuten na ontstaan moet een brand zijn ontdekt, start de ontvluchting en alarmering van de brandweer.
- Binnen 15 minuten na alarmering moeten de in het gebouw aanwezige personen zonder hulp van de brandweer kunnen vluchten.
- De brandweer is aanwezig en operationeel binnen 15 minuten na het melden van de brand.
- De brandweer moet de brand binnen 60 minuten na ontstaan onder controle hebben, hetgeen inhoudt dat voorkomen wordt dat de brand zich verder uitbreidt.
- Op dat moment moeten de laatste door de brand bedreigde personen met behulp van de brandweer zijn gered.

Deze uitgangspunten hoeven overigens niet altijd en overal in overeenstemming te zijn met de werkelijkheid.

Naar verwachting wordt per 1 januari 2022 de Omgevingswet van kracht. Hierin worden onderdelen van de huidige Woningwet opgenomen. Vanuit de Omgevingswet wordt het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) aangestuurd. Hierin worden onder andere de brandveiligheidsvoorschriften van Bouwbesluit 2012 opgenomen. De technische inhoud van de voorschriften komt grotendeels overeen.



Figuur 3.1 Tijdsmodel voor vluchten en hulpverlening (Bouwbesluit 2012)

Wet Veiligheidsregio's

De taken van de brandweer, te vinden in artikel 4, zijn de volgende:

- voorkomen, beperken en bestrijden van brand;
- beperken en bestrijden van gevaar voor mensen en dieren bij ongevallen anders dan bij brand.

De wet is een raamwet en beschrijft in algemene termen de taken van de brandweer, maar geeft niet aan welke activiteiten de brandweer precies en op welke manier moet uitvoeren.

Algemene Toelichting bij brandweezorg uit het Besluit Veiligheidsregio's

In de toelichting op het Besluit wordt nog aangegeven waar de regels inzake brandweezorg voor dienen. Het gaat dan om:

- de algemene veiligheid van personen bij branden en gevaren;
- het redden van levens;
- het voorkomen dat de brand naar belendende panden overslaat.

Ook hier wordt in algemene termen beschreven wat er van de brandweezorg wordt verwacht. Tevens blijkt uit deze algemene toelichting dat het uitgangspunt van de wetgever is dat de normen in het besluit hebben niet de strekking burgers te beschermen tegen vermogensschade.

3.2 HOE DE BRANDWEER DE TAKEN WIL INVULLEN

Zoals eerder vermeld, heeft de brandweer in de Brandweer over morgen (2010, actualisatie 2015) haar strategische doctrine geformuleerd. De doctrine wordt vaak gerepresenteerd door de vlinderdas (zie figuur 3.2). Die koers is in 2010 ingezet, en anno 2020 is er al veel, maar nog niet alles, gerealiseerd of in gang gezet.

Volgens deze doctrine wil de brandweer het brandveiligheidsbewustzijn en de eigen verantwoordelijkheid van burgers en bedrijven vergroten. 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. Om te kunnen leren van incidenten – en daarmee het optreden te verbeteren en zo de opbrengst voor de samenleving te vergroten – moet de brandweer, meer dan vroeger, de oorzaken van branden, het brandverloop en de werking van preventieve voorzieningen kennen. Aan de repressiekant is er behoefte aan innovatie, zoals het verder ontwikkelen van alternatieven voor de binneninzet, een andere buiteninzet, effectievere brandbestrijdingsmethoden, nieuwe commandovoering en bijvoorbeeld een flexibele bezetting van eenheden.³ Naast innovatie is er ook behoefte aan de structurele inbedding van preventieve kennis in het operationele brandweeroptreden.



Figuur 3.2 De vlinderdas: strategische doctrine brandveiligheid

³ Door diverse partijen (Brandweeracademie, Brandweer Nederland en de community of practice brand (COP) wordt om deze reden het uitvoeren van onderzoek (zoals literatuurstudies en

praktijkexperimenten) serieus opgepakt. Ook wordt in internationaal verband samengewerkt met onderzoeksinstituten.

Een relatief veilige samenleving

Als we kijken naar het aantal branden en het aantal slachtoffers bij brand dan is Nederland een van de veiligste landen in Europa. Dat betekent niet dat we op ons lauweren kunnen rusten. De ontwikkelingen gaan razendsnel. Zo snel dat er wel wordt gesproken over een verandering van tijden, en niet meer van een tijd van verandering. Meervoudig ruimtegebruik, hoogbouw, energietransitie, natuurbranden, klimaatverandering, demografische verandering en technologische veranderingen brengen niet alleen kansen, maar ook risico's met zich mee. Tegelijkertijd worden de risico's strakker gekoppeld, en die complexiteit maakt de effecten van een verstoring niet alleen onvoorspelbaar, maar ook groter. Andere risico's dan we waren gewend. Het is dus de kunst om de samenleving ook onder die omstandigheden zo veilig mogelijk te houden. Daarom is de brandweezorg in feite nooit op orde en vraagt voortdurend aandacht en proactief inspelen op de maatschappelijke ontwikkelingen.

Veranderende omstandigheden bij brand

De brandweer zal zich aan moeten passen aan de veranderende omstandigheden bij brand. De branddynamiek is in de laatste 25 jaar namelijk sterk veranderd. Het gebruik van kunststoffen heeft bijvoorbeeld een enorme vlucht genomen. Daarnaast past de bouwsector heel andere bouwwijzen toe. Branden produceren daardoor veel meer en veel gevaarlijkere rookgassen, ze worden heter en ze raken vaker ventilatiegecontroleerd. Dat levert grote gevaren op voor brandweermensen.

Veiligheid voorop

Veiligheid moet voorop staan bij het brandweeroptreden; we accepteren geen doden en gewonden meer onder het brandweerpersoneel. Ons doel moet zijn: 'samen uit, samen thuis'. Om die reden zal de binneninzet alleen in verantwoorde situaties als eerste inzetactie moeten worden toegepast en alleen als aan strikte eisen kan worden voldaan.

Situationele commandovoering

De brandweer heeft voor haar commandovoering een systeem van situationele commandovoering geadopteerd. Dit systeem is een resultaat van een groot onderzoek naar commandovoering in 2015⁴. Situationele commandovoering is een systeem dat rekening is op de menselijke factoren die bij besluitvorming onder druk een rol spelen. Daarmee stelt de brandweer de mens centraal in haar optreden. De brandweer onderkent en erkent dat de mens onder tijdsdruk valkuilen kent, en dat een commando en besluitvormingssysteem zowel rekening moet houden

met de mensfactor, en zich daarnaast flexibel moet kunnen aanpassen aan het incident (de zogenaamde taakomgeving).

Grenzen van de repressieve mogelijkheden

De brandweer heeft in Brandweer over morgen (NVBR, 2010) voor het eerst aangegeven dat er grenzen zijn aan wat men met het potentieel aan mensen en middelen repressief kan presteren. Voor ingewikkelde of grote scenario's zoals branden in complexe gebouwen, grote loodsen, ondergrondse bouwwerken of hoogbouw, zijn de risico's te groot of is er in een bepaald brandstadium onvoldoende potentieel ter beschikking om de brand nog te kunnen blussen.⁵ De brandweer ziet voor zichzelf in die situatie een inspanningsverplichting, maar geen resultaatsverplichting. Deze situaties doen zich vooral voor bij het optreden *in gebouwen*, dus bij een offensieve binneninzet. Daar ligt ook de grootste behoefte aan innovatie. Alleen een onbemenst optreden kan hier veilig genoeg zijn.

In het verlengde hiervan gaat de brandweer ervan uit en steekt zij erop in dat de risico's en de brandveiligheid in dit type gebouwen en situaties preventief en proactief tot een aanvaardbaar niveau worden gebracht, en dat het repressief optreden van de brandweer niet op voorhand wordt ingebed in het brandveiligheidsconcept. Als een gebouweigenaar ervoor kiest om slechts minimale maatregelen te treffen om brand te voorkomen, beperken en blussen, dan kan en mag van de brandweer niet verwacht worden dat zij risico's neemt om schade te beperken. De brandweer wordt hierin ook gesteund door de wetgever, die immers aangeeft dat het behoud van het bouwwerk niet een doelstelling van de bouwregelgeving is, en dat de normen in het Besluit veiligheidsregio's niet de strekking hebben burgers tegen vermogensschade te beschermen.

Impact van branden beperken

Hoewel de bouwregelgeving slechts twee doelstellingen stelt (de mensen veilig uit het gebouw en geen overslag naar belendingen) is de brandweer van mening dat er behalve deze doelen een tweetal effecten van brand sterk worden onderschat. Het gaat hier om niet verzekerbare schade zoals schade aan cultureel erfgoed, en om de maatschappelijke en economische impact van branden. Bij dat laatste kan men denken aan de effecten van rookwolken of de effecten van het uitvallen van infra, ICT, energie, en telefoonverkeer of groot dierenleed. Het zal niet altijd mogelijk zijn de effecten te beperken met repressieve activiteiten maar de brandweer zal hiervoor in haar advisering nadrukkelijk aandacht vragen. Daarnaast zet de brandweer zich in om binnen haar operationele mogelijkheden en met inachtneming van de veiligheid

⁴ Situationele commandovoering bij de brandweer, Brandweeracademie (2015)

⁵ Datzelfde kan zich ook voordoen bij andere grote risico's, zoals incidenten in trein- of metrotunnels, op treinenemplacementen of met emissies van gevaarlijke stoffen.

van haar eigen personeel de schade zo veel mogelijk te beperken.

Lerende organisatie

De brandweer vindt het van groot belang te leren en te blijven leren van de praktijk. Daarom is er sinds 2010 geïnvesteerd in een lerende organisatie waarin kennisregisseurs zijn aangesteld en teams brand- en incidentenonderzoek (TBO) in de regio's zijn opgericht. OP deze wijze wordt geleerd van de praktijk en wordt data verzameld over oorzaken, brandverloop, de werking van preventieve voorzieningen en de manier waarop de incidenten worden bestreden. De brandweeracademie en het kennisplein van het IFV verbindt netwerk van kennisregisseurs en incidentonderzoekers zodat de opgedane kennis wordt veredeld en gedeeld. Deze lerende organisatie is van groot belang om voortdurend de veiligheid en effectiviteit van het optreden te blijven monitoren en verbeteren, veranderingen te signaleren en leerstof en oefeningen te actualiseren.

Afspraken over opkomsttijden en slagkracht

In het Besluit veiligheidsregio's is vastgelegd welke opkomsttijden gelden voor de eerst arriverende tankautospuiter. Het bestuur van een veiligheidsregio mag hier beargumenteerd vanaf wijken. Welke argumenten geldig zijn, is echter niet in de wet opgenomen. In het document [Brandveiligheid is een coproductie](#) (2015) maakt de brandweer duidelijk hoe zij de brandveiligheid wil borgen. Daarin is een gebiedsgebonden risicomodel opgenomen met een flexibele opkomsttijd. Dit beleid is verder uitgewerkt in de (nog te verschijnen) *Handreiking uniforme*

systematiek dekkingsplannen. Daarin is ook opgenomen wat de slagkracht bij de eerste uitruk naar een bepaald risicoprofiel zou moeten zijn. Voor de landelijke bijstand is in de visie [Doorontwikkeling Grootschalig optreden](#) afgesproken dat elke veiligheidsregio minimaal één peloton bijstand kan leveren. In het verleden was dat meer, en was de stelregel dat maximaal 50% van de dekking in de regio als landelijke slagkracht beschikbaar moest en mocht zijn. In de [Handreiking Bluswatervoorziening en bereikbaarheid](#) is een richtlijn gegeven voor de hoeveelheid bluswater die door de brandweer gewenst wordt in relatie tot verschillende brandscenario's.

Innovatie van het brandweeroptreden

De brandweer zal haar manier van werken voortdurend aan moeten passen aan de veranderende omstandigheden. Nieuwe technologieën en gebouwkenmerken en demografische samenstellingen vragen om voortdurend verandering. Branden en brandverloop, maar ook de gevaren van brand en met name de binnenbrandbestrijding zijn steeds lastiger te voorspellen. Moderne incidenten zijn steeds complexer en vragen in toenemende mate kennis van techniek, gevaarlijke stoffen en systemen. Daarom is een continue zoektocht naar nieuwe technieken en procedures, maar ook naar vormen van informatievoorziening en handelingsperspectieven nodig, waarbij nadrukkelijk wordt gezien in hoeverre bemenste inzet en, in het licht van de mensfactor, toenemende informatie en kennisintensiteit nog past in het moderne tijdsgewricht.

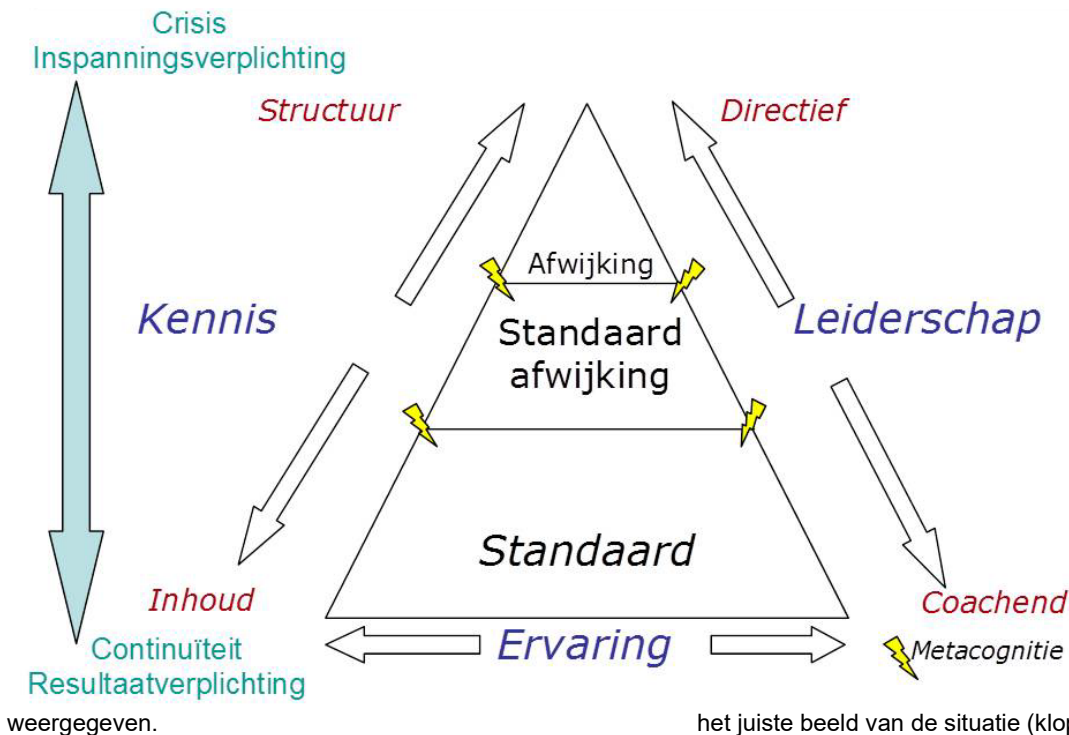
Deel 2: De tactische doctrine

4 Sturingsdriehoek

De sturingsdriehoek is een organisatiemodel dat dient als denkkader voor de inrichting van de brandweerorganisatie, zodat activiteiten en maatregelen op het juiste niveau kunnen worden genomen (Oomes, 2006; Rizoomes, 2018). Het model maakt onderscheid in standaard scenario's, scenario's die afwijken van de standaard en afwijkende scenario's. De gedachte is dat standaards vaak voorkomen en middels routine kunnen worden aangepakt (routinesturing). Deze standaardscenario's zijn goed voorspelbaar. Standaardafwijkingen zijn voorzienbare scenario's, maar kunnen niet meer routinematig behandeld worden, er wordt gehandeld volgens vastgestelde procedures en er is meer kennis nodig (regelsturing). Afwijkingen komen weinig voor maar zijn ingewikkeld of complex. Ze worden behandeld met extra kennis. In figuur 4.1 is het model schematisch

- de mate waarin je je erop kunt voorbereiden (van weinig voor de afwijking tot veel voor de standaards);
- de hoeveelheid kennis die nodig is (van veel voor de afwijking tot weinig voor de standaard);
- het leiderschap dat nodig is om een dergelijk incident te bestrijden (directief voor de afwijking, coachend voor de standaard).

Brandweermensen moeten kunnen herkennen wanneer een scenario's behoort tot één van de niveaus, met andere woorden wanneer een situatie geen standaard meer is maar een afwijking, of wanneer er sprake is van een afwijkend scenario. Dat noemen we situational awareness. Een mooie Engelse term voor omgevingsbewustzijn. Dat bewustzijn kent drie verschillende niveaus: ten eerste is er het hebben van



Figuur 4.1 De sturingsdriehoek (Ed Oomes)

Uitgaande van dit denkkader kan er dus iets gezegd worden over:

- de kans op voorkomen (en daarmee de noodzaak van maatregelen);
- de manier waarop de incidenten kunnen worden opgelost (routine, regelsturing of kennissturing);
- de ervaring die brandweermensen ermee hebben (van weinig bij de afwijking tot veel voor de standaards);

het juiste beeld van de situatie (klopt mijn beeld met de werkelijkheid), ten tweede begrijp ik wat ik zie en ten derde kan ik voorspellen wat er gaat gebeuren. Brandweermensen moeten dus herkennen en begrijpen wat er aan de hand is om het onderscheid te kunnen maken en te beslissen wanneer er geschakeld moet worden. Situationele commandovering, met de vangnetten voor besluitvorming onder druk is erop gericht commandovoerders hierbij te helpen.

Het model is al op verschillende gebieden praktisch toegepast. Zo is het toegepast voor de definitie van het Grootchalig optreden. Er is basis brandweertzorg (standaard) er is opgeschaalde brandweertzorg, regionaal (standaardafwijking) en er is grootchalig en

specialistisch optreden dat zich richt op de afwijking. Op dezelfde wijze is gekeken naar bluswatervoorziening (zie daarvoor de Handreiking Bluswatervoorziening, Brandweer Nederland, 2019).

5 Kenmerkenschema

Zoals duidelijk moge zijn, is het kenmerkenschema een model dat onderdeel uitmaakt van de tactische doctrine. Het is een model waarmee op een gestructureerde wijze (het doel van) de inzet kan worden bepaald. Er zijn voor de brandweer diverse doelen om op te treden bij een gebouwenbrand:

- redden van mensen;
- (ondersteunen of mogelijk maken van de) ontruiming/evacuatie van het gebouw;
- creëren van overlevingscondities;
- mogelijk maken van een veilige betreding;
- voorkomen van uitbreiding naar belendende gebouwen;
- voorkomen van uitbreiding binnen het gebouw
- blussen van de brand;
- beperken van nadelige effecten op milieu en maatschappij.

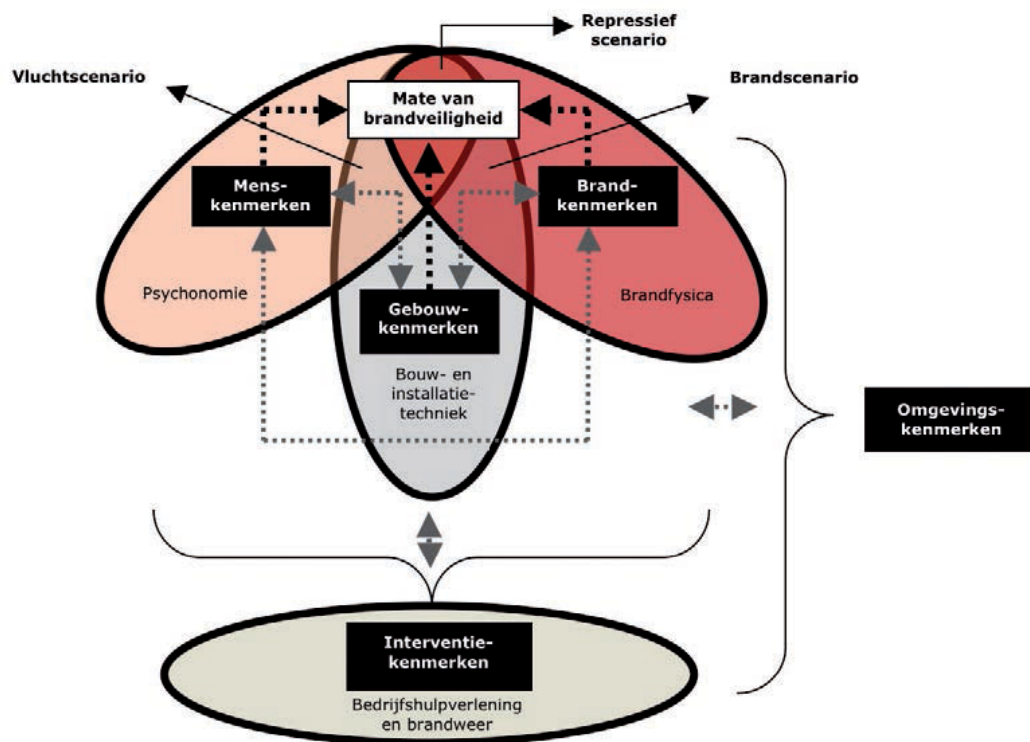
Bij de keuze voor een doel en manier van optreden moet de repressief leidinggevende rekening houden met de volgende kenmerken van het incident (die verderop in dit hoofdstuk worden toegelicht):

- brandkenmerken ;
- gebouwkenmerken (gebouwwontwerp en brandpreventieve voorzieningen);

- mensenkenmerken (gedrag van de mensen in het gebouw);
- interventiekenmerken;
- omgevingskenmerken.

Het incident wordt altijd bepaald door een combinatie van deze kenmerken, die bij de verkenning in beeld gebracht moeten worden. De leidinggevende moet de samenhang van de kenmerken beoordelen om tot een juiste keuze voor een kwadrant te komen (zie hoofdstuk 4). Het is dus essentieel dat de verkenning efficiënt en volledig gebeurt. De complexiteit van een gebouw kan bijvoorbeeld een reden zijn voor opschaling, net als de aanwezigheid van veel of niet-zelfredzame mensen in het pand. De vijf kenmerken brand, gebouw, mens, interventie en omgeving – ook wel het kenmerkenschema genoemd (zie figuur 5.1) – zijn dus van groot belang voor de beeldvorming, oordeelsvorming en besluitvorming en daarmee voor de keuze voor het juiste kwadrant voor de inzet.

De brandkenmerken, gebouwkenmerken, mensenkenmerken en de interventie- en omgevingskenmerken bepalen in samenhang het incident – en dus in grote mate de keuze voor een kwadrant en de bijbehorende tactiek.



Figuur 5.1 Het kenmerkenschema

Hier volgen twee voorbeelden die de invloed van één van de vijf kenmerken – in dit geval menskenmerken – beschrijven. Het eerste is een brand in een kantoorgebouw; dit is een ander incident dan exact dezelfde brand (wat betreft plaats, omvang en brandkenmerken) in een ziekenhuis. 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 als het gebruikt wordt door de plaatselijke modelbouwvereniging. De verschillen in kenmerken van de aanwezigen (respectievelijk gezonde mensen versus zieken en vermoedelijk onder de invloed van alcohol verkerende jongeren versus nuchtere, zelfredzame mensen) zijn van invloed op het incident.

5.1 BRANDKENMERKEN

Voor een beter begrip van de context, beginnen we deze paragraaf met een korte uitleg van de begrippen brandstofgecontroleerd en ventilatiegecontroleerd.

Brandstofgecontroleerd

Een brand is brandstofgecontroleerd als (bij voldoende zuurstof) de toename of afname verbrandingssnelheid en omvang van de brand door de hoeveelheid brandstof worden bepaald. Kort toegelicht: veel verbrandingsvormen die we kennen en gebruiken zijn brandstofgecontroleerd. Denk maar aan de kaarsvlam, het gasfornuis en de open haard. Vrijwel alle gebouwbranden beginnen ook brandstofgecontroleerd: er is een kleine hoeveelheid brandbare stof bij betrokken en er is voldoende zuurstof.

Ventilatiegecontroleerd

Een brand is ventilatiegecontroleerd als (bij voldoende brandstof) de verbrandingssnelheid door de hoeveelheid zuurstof wordt bepaald. Bij de eerdergenoemde gebouwbrand wordt dit stadium bereikt nadat de brand enige tijd heeft gewoed, er steeds meer brandbaar materiaal bij de brand betrokken raakt en het gebouw zelf goed gesloten blijft (er bezwijken geen ramen en het dak of de wand brandt niet door). De verbranding verbruikt veel zuurstof, waardoor de verhouding zuurstof/brandstof verder afneemt. Op het moment dat er onvoldoende zuurstof aanwezig is om een goede verbranding van de brandstof te onderhouden, gaan we over van een brandstofgecontroleerde brand naar een ventilatiegecontroleerde brand. Door de hoge temperatuur die in de ruimte of het gebouw heerst zal de pyrolyse wel blijven doorgaan. Er wordt dus nog steeds brandstof geproduceerd.

Veel branden waar de brandweer naar uitrukt zullen bij aankomst ventilatiegecontroleerd zijn, zelfs als de brand uitslaand is. Omdat het onderscheid vrij lastig te maken is en ventilatiegecontroleerde branden het

gevaarlijkst zijn voor brandweermensen, gaan we ervan uit dat de brand ventilatiegecontroleerd is, tenzij duidelijk is dat hij nog brandstofgecontroleerd is (in het beginstadium, of als de brandstof zo goed als opgebrand is). De situatie is uiteraard wel afhankelijk van de brandomvang en de grootte van de ruimte. Zo kan een binnenbrand zich in bepaalde gevallen gedragen als een buitenbrand, en is in dat geval dus brandstofgecontroleerd.

De laatste jaren heeft ook de term 'ondergeventileerde brand' zijn intrede gedaan. 'Ondergeventileerd' wordt hierbij op twee manieren gebruikt. Als eerste wordt er een brand mee aangeduid, die voordat de flashover heeft plaatsgevonden van de brandstofgecontroleerde fase naar de ventilatiegecontroleerde fase over gaat. De tweede, meer fysische, betekenis van ondergeventileerde brand is een brand die (bijna) is gedoofd door gebrek aan zuurstof. In feite is de term ondergeventileerde brand niet noodzakelijk voor een beter begrip van brandverloop, omdat het in feite ventilatiegecontroleerde brand betreft.

Uitslaande brand

Als de brandbare gassen in de rook in de juiste samenstelling met zuurstof zijn en heet genoeg zijn om te ontsteken, zullen we vlamverschijnselen waarnemen. Als de vlammen naar buiten komen via een opening in het gebouw spreken we van een uitslaande brand. Die vlammen kunnen uitslaan uit een opening in de ruimte waar de brand zich bevindt. Een offensieve buiteninzet (voorafgaand aan de binneninzet) is dan een goede inzetactie.

Het kan ook zijn, dat de rook pas buiten het gebouw door opmenging met zuurstof gaat branden. In dat laatste geval zullen we zien dat een offensieve buiteninzet hier vaak geen effect heeft.

RSTV-branddriehoek

De branddriehoek is een belangrijk hulpmiddel om te bepalen hoe de brand het beste aangepakt kan worden. De branddriehoek heeft drie zijden: zuurstof, temperatuur en brandstof. De brandbare gassen in rook vormen de brandstof. Omdat alle brandbare gassen transparant zijn, zegt de kleur van de rook niets over de brandbaarheid ervan. We kunnen de samenstelling ook niet lezen, en bovendien is die heel lastig te meten. De samenstelling (juiste verhouding met zuurstof) is belangrijker dan de temperatuur van de rook: ook koude rook kan ontstoken worden.

Het potentiële vermogen van de brand wordt bepaald door de zuurstoftoevoer. De temperatuur kan worden beïnvloed door water in te brengen. Zo zijn water en zuurstoftoevoer dus communicerende vaten. De zuurstoftoevoer wordt bepaald door de openingen in het gebouw en de wind. Hoe meer openingen en hoe meer wind er op die openingen staat, des te groter is de zuurstoftoevoer. Schematisch weergegeven:

Veel openingen → veel zuurstoftoevoer → groot vermogen → veel water nodig.

In de RSTV-branddriehoek staat de R voor brandstof, de S voor stroming en zuurstoftoevoer (openingen), T voor temperatuur en de V voor vlammen. De vlammen komen vanzelf als alle drie de zijden aanwezig en in de juiste mengverhouding zijn. Daarom worden de brandkenmerken bepaald door de RSTV-branddriehoek en moet daarop ook worden verkend.

Potentieel brandvermogen

Het (potentiele) brandvermogen wordt dus voornamelijk bepaald door de openingen in een gebouw. In de basisprincipes (hoofdstuk 8) worden hier vuistregels voor gegeven. Het brandvermogen is bepalend voor de hoeveelheid koelend vermogen die nodig is, naast de bereikbaarheid van de brandhaard. Bijvoorbeeld: als een brand 3 MW is, maar ergens achter zit waardoor er met de straal er niet goed bij kan worden gekomen, is wellicht meer water nodig. We spreken van potentieel brandvermogen, omdat we er rekening mee moeten houden dat er tijdens het naderen van een brandhaard extra openingen gevormd kunnen worden (bijvoorbeeld door het knappen van een raam), waardoor het vermogen plotseling kan toenemen.

Wijze en mate van branduitbreiding

De wijze en mate van branduitbreiding in het gebouw spelen bij het bepalen van de brandkenmerken natuurlijk een belangrijke rol. Het waarnemen hiervan geeft belangrijke input voor de verdere besluitvorming rond de toe te passen tactiek (het te kiezen kwadrant).

- Spreken we over een brand in een gebouw? Met andere woorden: brandt voornamelijk de inventaris?
- Of is er sprake van een gebouw in brand? Brandt de constructie of de bouwmaterialen van het gebouw ook?

Naast de RSTV- branddriehoek geeft het cascademodel een invulling aan dit aspect van de

brandkenmerken. De basisgedachte van het cascademodel is dat vuur en rook (in een gebouw) verschillende fysieke, tijdsvolgordeelijke fasen trajecten doorlopen en dat de brand te beïnvloeden is door interventies. Het cascademodel richt zich niet alleen op de omvang van de brand, maar ook op de verspreiding van de rook.

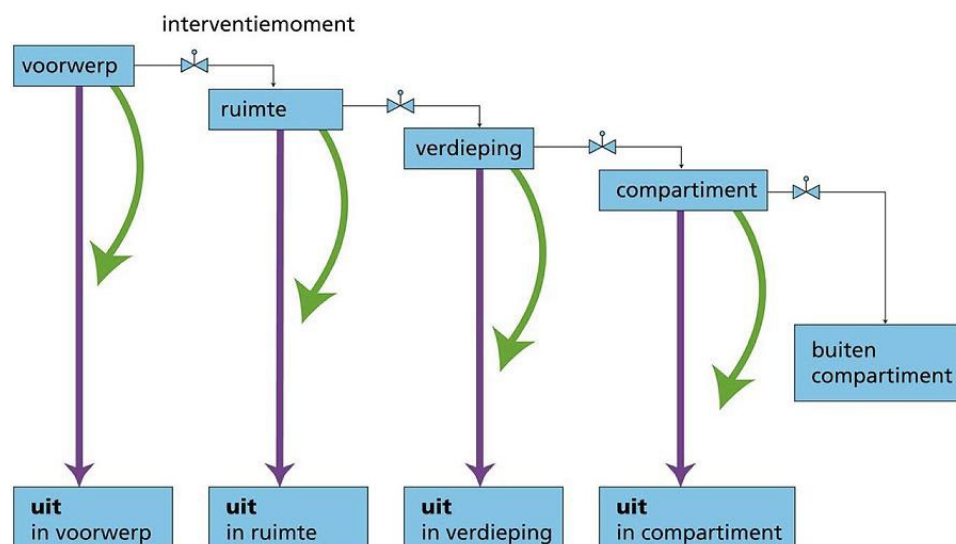
Figuur 5.2 Het cascademodel

Een brand ontstaat (door verschillende factoren) in een voorwerp (eerste cascade). Dit voorwerp kan van alles zijn: een prullenbak, een pan, een gordijn, enzovoort. Dit is de eerste fase van de brand. In veel gevallen is de brand dan nog met beperkte middelen te blussen of op een andere manier te beperken. Een succesvolle interventie leidt ertoe dat de brand uit gaat. In de tweede stap van het cascademodel breidt de brand zich uit naar andere voorwerpen in dezelfde ruimte als waar het brandende voorwerp staat. Dit kan door direct vlamcontact, door hittestraling vanuit het voorwerp of via de hete rookgassen. Of dit wel of niet gebeurt, is ook weer afhankelijk van verschillende factoren. De derde stap is wanneer een brand zich uitbreidt naar andere ruimten op dezelfde verdieping, in het brandcompartiment (stap 4) of zelfs daarbuiten (stap 5). Ook dit is weer afhankelijk van verschillende factoren (bijvoorbeeld op welk moment er geblust wordt, de aanwezigheid van brandbare materialen, enzovoort).

Het is natuurlijk helemaal afhankelijk van de omvang en indeling in verdiepingen en/of brandcompartimenten of alle cascades ook werkelijk herkenbaar zijn. Het kan voorkomen dat verdieping en brandcompartiment samenvallen, of dat er binnen een brandcompartiment meerdere verdiepingen zijn. In bijvoorbeeld ziekenhuizen kunnen meerdere brandcompartimenten binnen een verdieping vallen.

Rookontwikkeling

Rook is brandstof. Verspreidt de rook zich tot buiten het brandende brandcompartiment, dan kan via deze rook ook direct branduitbreiding plaatsvinden. Rookgassen kunnen immers ook buiten de brandende ruimte worden



ontstoken. De mate van rookverspreiding geeft dus indicaties over de te verwachten mate van branduitbreiding. De rookontwikkeling loopt meestal een of meer cascades vooruit op de brandontwikkeling.

- Installatietechnische (actieve) voorzieningen, bijvoorbeeld automatische blusinstallaties zoals een sprinklerinstallatie.

De technische voorzieningen beïnvloeden zowel de brand(uitbreiding) (een sprinklerinstallatie kan bijvoorbeeld de brand in vroegtijdig stadium blussen) als het gedrag van de mensen die nog in het pand zijn



Figuur 5.3 Brand in hoogbouw (TU Delft)

5.2 GEBOUWKENMERKEN

Bij de gebouwkenmerken gaat het op de eerste plaats om het ontwerp van het gebouw. Kenmerken als hoogte⁶, complexiteit, grote bouwvolumes en ondergronds spelen een rol. Deze kenmerken zijn van invloed op de ontwikkeling en de effecten van brand en op de mogelijkheden en tactiek van de brandbestrijding. De brandbestrijding in een gebouw met meerdere verdiepingen verschilt aanzienlijk van die in een eengezinswoning.

Daarnaast gaat het bij gebouwkenmerken over de technische voorzieningen die genomen zijn ten behoeve van de brandveiligheid. We kennen twee soorten technische voorzieningen.

- Fysieke (passieve) voorzieningen, bijvoorbeeld onbrandbaarheid van materialen en brand- en rookcompartimentering.

bij een brand (bijvoorbeeld door de plaats en uitvoering van nooduitgangen). In hoofdstuk 6 worden de gebouwkenmerken verder uitgewerkt en gekoppeld aan de inzetdoelen van het kwadrantenmodel.

5.3 MENSKENMERKEN

Onder mensenmerken verstaan we de gedragingen van de mensen die bij een brand nog in het gebouw aanwezig zijn én de kans dat zij ten tijde van de inzet nog in leven kunnen zijn. Menskenmerken worden bepaald door:

- *Fysieke factoren*
Zijn mensen niet-zelfredzaam doordat ze bedlegerig zijn, een handicap hebben, drank of drugs gebruikt hebben, lijden aan bepaalde psychische problemen of door hun leeftijd (denk aan kinderen en ouderen)?
- *De mate van opmerkzaamheid*
Slapen mensen bijvoorbeeld ten tijde van de brand? Of wordt de brand juist overdag ontdekt terwijl iedereen wakker was?

⁶ Door de bouwwijze bestaat in hoogbouw het risico van 'wind driven fires'. Dit vraagt om een andere benadering van de inzet tactiek. In met name bouwwerken die inpandige gangen hebben, zal dit risico bij een offensieve binneninzet enorm toenemen. Een wind driven fire kan beginnen als een gewone kamerbrand. Als er vervolgens ramen in de gevel kapotgaan krijgt de brand opeens veel zuurstof.

De wind zorgt ervoor dat de escalatie van de brand razendsnel plaatsvindt tot een volledige brand in de brandruimte. Daarnaast zorgt de wind er in deze situatie voor dat de brand het gebouw ingedrukt wordt. Wind driven fires kunnen bij allerlei soorten gebouwen optreden maar hoge gebouwen zijn hier, vanwege hun vrije windvang, het meest vatbaar voor.

- **Organisatorische factoren**
Welke aanwijzingen geven Bhv'ers met betrekking tot de ontruiming?

De menskenmerken worden ook weer beïnvloed door zowel de brandkenmerken (een grote rookontwikkeling leidt bijvoorbeeld tot desoriëntatie en verlies van bewustzijn) als de gebouwkenmerken (mogelijkheid tot ontvluchting).

5.4 INTERVENTIEKENMERKEN: KANS OP SUCCES VAN DE GEKOZEN INZETSTRATEGIE

Het is duidelijk dat de keuze voor een kwadrant (inzetdoel) dus mede wordt bepaald door de beoordeling van de brand-, gebouw- en menskenmerken van het incident.

De mate waarin de brand kan worden bestreden, en dus de (voorspelbare) afloop, worden bepaald door de interventiekenmerken. Wordt een kleine brand bijvoorbeeld al direct geblust door een bewoner of een Bhv'er? Hoe effectief kan de brandweer optreden?

Bij het bepalen van een effectieve inzetactie door de brandweer is het van belang om te weten waar de brandhaard zich bevindt, hoe groot deze ongeveer is (in ruimte en vermogen) en welke preventieve voorzieningen er in de directe nabijheid al dan niet aanwezig zijn. Op basis daarvan kan worden bepaald of er direct voldoende blusmiddel kan worden ingebracht om de branduitbreiding te beperken. Als dit namelijk niet mogelijk is, dan zal de brand zich verder uitbreiden en is het nodig om te voorspellen hoe hij zich zal gaan ontwikkelen. In die situatie kan het verstandig zijn om eerst een defensieve inzetactie te kiezen, totdat er voldoende slagkracht (blusmiddel, mensen, materieel) aanwezig is.

Als er in het gebouw ook nog een slachtoffer aanwezig is, zal een keuze moeten worden gemaakt of eerst wordt ingezet op redding of dat eerst blussen het meest effectief is. Deze keuze hangt onder meer af van de plaats van het slachtoffer ten opzichte van de

vuurhaard en de omvang van de brand in relatie tot het koelend vermogen.

Uiteraard moeten we bij de interventiekenmerken ook rekening houden met de belasting en belastbaarheid van brandweermensen. Dat geldt zowel voor de mentale als de fysieke belasting en belastbaarheid. In de winter bij strenge vorst kan de keuze anders uitvallen dan midden in de zomer met 35°C. Bij hogere temperaturen zal er sneller hittestress optreden dan als het kouder is. De fysieke inspanningen moeten dan worden beperkt en er is sneller aflossing nodig. Ook moeten we rekening houden met de mentale gesteldheid. Zo is het bekend dat in de nacht slaapinertie kan optreden en mensen niet optimaal kunnen functioneren en communiceren. Maar ook onder wakende omstandigheden is algemeen bekend dat de mens onder druk (denk aan tijdsdruk, groepsdruk, druk van omstanders) beperkingen kent, zoals beperkingen in omgevingsbewustzijn (dingen missen), confirmation bias, tunnel vision, tijdscompressie en information overload. Hiervoor zijn binnen de situationele commandovering een aantal hulpmiddelen (vangnet) ontwikkeld, maar we kunnen deze beperkingen nooit helemaal wegnemen.

5.5 OMGEVINGSKENMERKEN

Op de brand-, gebouw-, mens- en interventiekenmerken zijn ook omgevingskenmerken van invloed. Het gaat hierbij om factoren als de ligging van het gebouw in relatie tot de brandveiligheid. Wat is de bereikbaarheid van het object? Hoe snel kan de brandweer ter plaatse zijn? Wat is de afstand van het object tot de belendende bebouwing, enzovoort.

De interventiemogelijkheden kunnen ook beperkt worden door weersomstandigheden. Wind bijvoorbeeld kan een brand aanjagen en bij hoge gebouwen leiden tot de zogenaamde 'wind driven fires'. Verder leidt extreme kou tot bevriezing van bluswater en slangen, terwijl extreme hitte de inzetduur en het herstel van het ingezette personeel beperkt.

6 Het kwadrantenmodel

Het kwadrantenmodel biedt ons een goede basis en handvatten voor het bepalen van onze manier van brandbeheersing en brandbestrijding. Het kwadrantenmodel kan operationeel leidinggevend helpen om voor elk doel de juiste inzet tactiek te bepalen. Het kwadrantenmodel is een onderdeel van de tactische brandweerdoctrine en het model voor de inzetbepaling.

6.1 INZETTACTIEK BEPALEN MET HET KWADRANTENMODEL

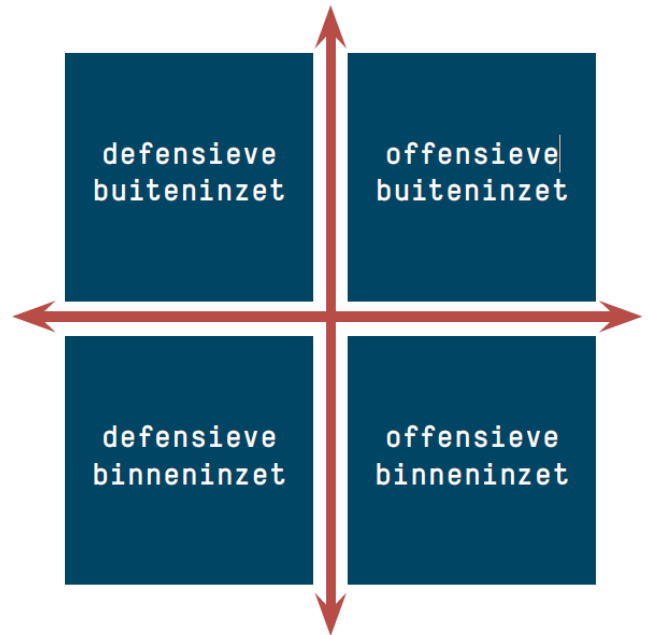
Het kwadrantenmodel is opgezet vanuit twee assen:

- buiten tegenover binnen;
- defensief tegenover offensief.

Hierbij wordt met offensief bedoeld: de brand blussen of bestrijden, en met defensief: uitbreiding van het incident voorkomen of beperken. Het kan daarbij gaan om het voorkomen van branduitbreiding, maar ook om het beperken van andere effecten van brand.

Het kwadrantenmodel is geen procedure, maar een hulpmiddel bij het kiezen van tactiek en middelen. Elk kwadrant kent zijn eigen doelstellingen. Niet iedere brand kan en hoeft in het keurslijf van het kwadrantenmodel gestopt te worden, als dat in die situatie niet helpt.

Het kwadrantenmodel is het 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'). Daarnaast kan het kwadrantenmodel helpen om risicobeheersing en incidentbestrijding op elkaar af te stemmen.



Figuur 6.1 Het kwadrantenmodel

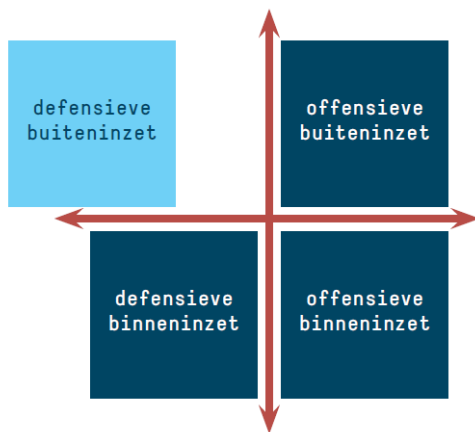
6.2 DEFENSIEF BUITEN

Doel van de defensieve buiteninzet is schadebeperking door:

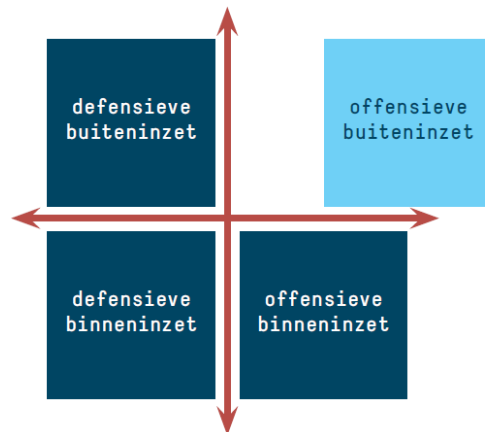
- het voorkomen van uitbreiding naar belendingen;
- het voorkomen van milieuschade;
- het beperken van de effecten van rook.

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.⁷

⁷ De valschaduw wordt in het algemeen uitgelegd als 1,5 maal de hoogte van het gebouw.



Figuur 6.2 Kwadrant defensief buiten



Figuur 6.3 Kwadrant offensief buiten

6.3 OFFENSIEF BUITEN

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 en 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;
- het mogelijk maken van een veilige betreding door een veilige werksituatie te creëren;
- het 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, worden vergroot. Uiteindelijk kan het daardoor zelfs mogelijk zijn om een redding sneller uit te voeren.

6.4 DEFENSIEF BINNEN

Bij een defensieve binneninzet wordt het brandweerpersoneel ingezet binnen in het gebouw, in een naastgelegen (sub)brandcompartiment.⁸ Doelen van de defensieve binneninzet zijn:

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

Bij de defensieve binneninzet wordt het gebouw wel betreden, maar wordt alleen opgetreden in dat deel van het gebouw waar geen brand is (maar mogelijk wel rook) 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 tactiek van de defensieve binneninzet is nog niet geheel uitgewerkt. Het doel en de werkwijze hangt af van het gebouwtype waarin wordt opgetreden. Het ondersteunen van het uitvoeren van de evacuatie is met name een realistisch doel als er sprake is van een goede (sub) brandcompartimentering. Dat is veelal het geval in gezondheidszorggebouwen.

Met name in moderne industriegebouwen en bedrijfsverzamelgebouwen komt het zo nu en dan voor dat rookgassen via de constructie kunnen verspreiden naar een naastgelegen ruimte of compartiment. Het onderscheid tussen ruimte en compartiment is niet altijd helder. Een defensieve inzet in een dergelijke ruimte is niet zonder risico's. Er wordt momenteel onderzoek gedaan naar indicatoren en handelwijze in zo'n situatie. Het beschermen van de brandwerende constructie

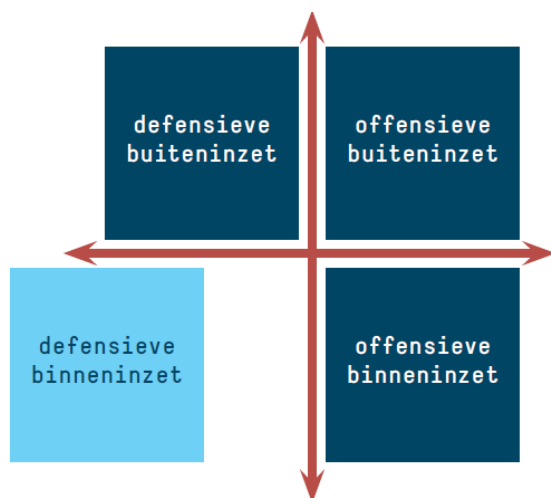
⁸ De terminologie van brandpreventieve begrippen wijzigt nogal eens en wordt er wat dat betreft ook niet duidelijker op. In dit document worden niet de laatste begripsomschrijvingen uit het Bouwbesluit 2012 gebruikt, maar begripsomschrijvingen die de voorziening het

best duiden en, voor zover incidentbestrijders zich al bezighouden met brandpreventieve aspecten, bij hen het meest ingeburgerd zijn.

tegen branduitbreiding blijkt in de praktijk vaak uitgevoerd te moeten worden in de ruimte waar de brand is, omdat het koelen van een muur aan de koude kant weinig effect heeft. Andere technieken (zoals onder overdruk zetten) zijn nog onvoldoende vaak toegepast om het succes te bewijzen.

Het onderzoek in Oudewater zal nog veel nieuwe informatie opleveren over de vraag of dit kwadrant effect heeft bij het ontruimen van gebouwen waar subbrandcompartimentering in zit. In woongebouwen kan het beperken van de rookverspreiding een doelstelling zijn van de defensieve binneninzet. Het onderzoek naar rookverspreiding dat recent is afgerond heeft duidelijk aangetoond dat het beperken van de rookverspreiding een van de belangrijkste acties van de brandweer moet zijn, maar dat dit een van de lastigste opgaven is. Verdere uitwerking van deze activiteit is nog gaande.

Blijft staan dat een defensieve binneninzet bij rijtjeshuizen en portiekflats nog steeds mogelijk is. Het toepassen van de defensieve binneninzet staat momenteel daarom ter discussie. Misschien is de tactiek straks nog wel nodig in het kader van het beperken van rookverspreiding meer dan het voorkomen van branduitbreiding. Daarom behouden we hem vooralsnog, met dien verstande dat de komende tijd zal uitwijzen of hij in een volgende actualisatie nog moet blijven bestaan.

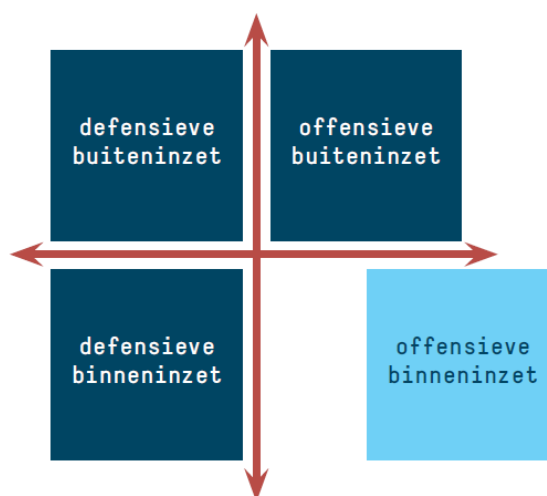


Figuur 6.4 Kwadrant defensief binnen

6.5 OFFENSIEF BINNEN

Doel van offensief binnen 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. Dat betekent in termen van de branddriehoek dat de samenstelling van de rook

buiten de explosiegrenzen moet worden gebracht en de temperatuur onder de zelfontbrandingstemperatuur. De samenstelling kunnen we echter niet aflezen. In elk geval moeten de rookgassen onder de ontbrandingstemperatuur worden gebracht en gehouden. We moeten daarbij wel blijven bedenken dat koude rookgassen in principe nog steeds kunnen ontsteken (zie: Brandweeracademie (2019). *Voorkomen van rookgasontbrandingen*). De bouwkundige staat van het gebouw moet uiteraard ook 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, blussing (de brand bestrijden zal direct de conditie voor mogelijke slachtoffers verbeteren)) veilig te kunnen bereiken. De inzet van dit kwadrant kenden we tot nu toe als de standaard binneninzet.



Figuur 6.5 Kwadrant offensief binnen

6.6 WIJZIGING VAN KWADRANT TIJDENS DE INZET

Het is zeker niet de bedoeling dat de inzet, als er eenmaal voor een kwadrant gekozen is, binnen het geselecteerde kwadrant moet blijven. Tijdens de bestrijding van het incident 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 die van het gebouw of de mensenmerken kunnen veranderen. Zo wordt door het tijdsverloop van de brand de kans op branddoorslag of instorting vergroot en worden de overlevingskansen van de mensen in het pand kleiner. Het kan gebeuren dat de aanwezige slagkracht onvoldoende is en er moet worden overgeschakeld op een defensieve tactiek. 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 en vooral goed gecommuniceerd wordt 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 van het gebouw verschillende strategieën en tactieken worden toegepast, bijvoorbeeld bij een grote brand in een groot bedrijfspand. In de richting van de belendingen kan defensief buiten worden toegepast om overslag door straling naar aangrenzende gebouwen te voorkomen. Binnen in het gebouw kan defensief binnen worden toegepast om de brandcompartimentering overeind te houden en zodoende te voorkomen dat het hele gebouw afbrandt.

6.7 DOELCOMMANDOVOERING

Het kwadrantenmodel voegt in feite aan de al bestaande inzetacties twee nieuwe inzetacties toe. Daarmee heeft de leidinggevende meer keuzemogelijkheden gekregen. Dat betekent, dat op basis van de beschikbare informatie die uit de verkenning komt, bewuster voor een inzetactie moet worden gekozen. Dat is anders dan voorheen, toen er minder keuze was: we deden een binneninzet, tenzij heel duidelijk was dat dit niet meer kon. Met de invoering van het kwadrantenmodel verandert daarom ook de manier waarop we verkennen. Tegelijkertijd wordt meer nadruk gelegd op het *doel* van de inzet; we introduceren doelcommandovoering.

7 Gebouwenmerken: de koppeling tussen preventie en repressie

Zoals al eerder aangegeven, ligt bij de brandweerdocrine de nadruk niet langer voornamelijk op bestrijding van branden, maar ook op het voorkomen én beheersbaar maken van branden en andere incidenten. De sleutel hiervoor ligt in de koppeling tussen preventie en repressie. Over de noodzaak van deze koppeling is iedereen het al lange tijd eens, maar de concrete invulling liet nog steeds op zich wachten. Vaak werd deze koppeling niet verder geconcretiseerd dan het rondleiden van de uitrukdienst in nieuwe complexe gebouwen, of het aan de uitrukdienst aangeven bij welke gebouwen de verstrekte bouwvergunningen uitgingen van een binneninzet of een afbrandscenario.

Dit laatste is echter een voorbeeld van iets wat juist níet met de koppeling tussen preventie en repressie bedoeld wordt. De ontwikkeling van het kwadrantenmodel legt de koppeling wél bloot. Bij het repressieve optreden volgens offensief binnen wordt er bijvoorbeeld opgetreden in het brandcompartiment waar zich de brand bevindt. De brandpreventieve regels houden daar rekening mee, en dus is de noodzakelijke koppeling vanzelfsprekend. Het is echter voor de repressieve dienst van belang te weten dat met het binnentreden in het gebouw en het verplaatsen naar het brandcompartiment ook brand- en rookwerende scheidingen kunnen worden doorbroken die er juist voor bedoeld waren rook en brand te isoleren. Maar het kwadrantenmodel geeft ook twee mogelijkheden voor een defensieve inzet, wat dus wil zeggen: achter een 'verdedigingslinie'. Brandpreventief zijn deze 'verdedigingslijnen' ook in gebouwen aangebracht, wat betekent dat zij herkenbaar moeten zijn én herkend en gebruikt worden tijdens een repressieve inzet.

7.1 DEFENSIEF BUITEN

Als de brand te ver ontwikkeld is om nog een veilige en effectieve binneninzet te plegen, zelfs niet met een voorafgaande offensieve buiteninzet, zal door de

repressief leidinggevende gekozen worden voor een defensieve buiteninzet. Er wordt dan niet meer ingezet op het brandende gebouw zelf, maar op de belendingen. Ook in dat geval spelen gebouwenmerken een belangrijke rol. Er wordt immers opgetreden naast het gebouw waarin zich een volledig ontwikkelde brand bevindt.

Doordat de brand in een gebouw bij een defensieve buiteninzet ook niet meer (effectief) bestreden wordt, is de kans aanwezig dat het gebouw zal bezwijken. Of dat gebeurt, hangt af van (met name) de inventaris en de relatie tussen de brandwerendheid van de dragende constructie van het gebouw en de vuurbelasting. Als een gebouw bezwijkt, bezwijken in de meeste gevallen ook de buitenwanden, maar dit hoeft niet altijd het geval te zijn. Het is afhankelijk van de eisen die zijn gesteld aan de brandwerendheid van de buitenwanden, en die eisen zijn weer afhankelijk van de bouwafstanden naar de belendende gebouwen die er al staan of nog gebouwd kunnen worden. Het bezwijken van het gebouw kan leiden tot grote risico's voor het ingezette brandweerpersoneel (bijvoorbeeld instortingen) en tot branduitbreiding naar andere gebouwen. In het verleden zijn door onvoldoende kennis helaas te vaak slachtoffers gevallen onder brandweerpersoneel.

Om een weloverwogen besluit te kunnen nemen over het verantwoord uitvoeren van een defensieve buiteninzet, heeft de repressief leidinggevende in ieder geval kennis nodig over:

- bezwijkrisico en onderlinge afhankelijkheden tussen vuurbelasting en brandduur;
- de brandwerendheden van de buitenwanden en bouwafstanden naar belendingen.

7.2 OFFENSIEF BUITEN

De doelen van de offensieve buiteninzet zijn in het algemeen:

- het snel verbeteren van de overlevingscondities van de mensen die zich nog in het brandende brandcompartiment bevinden;
- de condities in het brandende brandcompartiment zodanig verbeteren dat een veilige betreding door de brandweer daarna mogelijk is (creëren van een veilige werksituatie).

In die gevallen is de offensieve buiteninzet voorbereidend op een offensieve binneninzet en gelden bij dit vervolg de brandkenmerken, gebouwkenmerken en mensenkenmerken zoals die verderop in paragraaf 7.4 bij de offensieve binneninzet beschreven worden. Daarnaast kan een offensieve buiteninzet voorbereidend zijn op een defensieve binneninzet.

In een (beperkt) aantal gevallen is het echter ook mogelijk dat de offensieve buiteninzet als doel heeft uitbreiding van de brand te voorkomen of de brand te blussen. In die gevallen moet rekening gehouden worden met de gebouwkenmerken zoals hiervoor beschreven zijn bij de defensieve buiteninzet.

7.3 DEFENSIEF BINNEN

Een defensieve binneninzet is mogelijk bij een gebouw dat uit meer dan één (sub)brandcompartiment bestaat. Om branduitbreiding te voorkomen, kan worden ingezet in het naastgelegen brandcompartiment. Om een weloverwogen inzetbesluit te kunnen nemen is, naast kennis van de brandkenmerken, kennis van een aantal gebouwkenmerken van groot belang. De voorwaarde voor een defensieve binneninzet is namelijk dat het (sub)brandcompartiment nog voldoende intact is om veilig in het naastgelegen brandcompartiment op te treden. Als dat niet (meer) het geval is, hebben we te maken met de omstandigheden van een offensieve binneninzet, en dus met alle risico's van dien.

Ligging en uitvoering van (sub)brandcompartimenten

Subbrandcompartimentering is bedoeld om een brand enige tijd in de ontstaansruimte te houden, zodat de ruimten eromheen ontruimd kunnen worden. Zulke subbrandcompartimenten komen we tegen in gebouwen waar de ontvluchting meer tijd kost dan normaal: in hotels, gevangenissen, ziekenhuizen en verpleegtehuizen. Het preventieve doel van brandcompartimentering is dat de brand pas wordt aangepakt als de omliggende ruimten zijn ontruimd. De conclusies van het onderzoek in naar rookverspreiding geven echter aan dat dit alleen geldt als de deur naar de brandruimte gesloten is. De bevelvoerder ter plaatse moet altijd een afweging maken om ofwel eerst te blussen ofwel eerst te ontruimen. In het algemeen geldt: eerst blussen dan redden.

Als er tijdens de repressieve inzet geen bouwtekeningen voorhanden zijn, wat meestal het geval is, zal op basis van indicatoren ter plaatse bepaald moeten (en kunnen) worden waar de brandscheidingen zitten. Hier is een goede verkenning voor nodig.

Bezwijken van het aangrenzend brandcompartiment

Bij een defensieve inzet wordt het brandende (sub)brandcompartiment niet betreden, maar treedt de brandweer op in het aangrenzende brandcompartiment of (bij een subbrandcompartiment) in het brandcompartiment waarin het subbrandcompartiment is gelegen. Een voorbeeld van het eerste geval is een brand in een deel van een ziekenhuisverdieping; in dat geval treedt de brandweer op achter de brandscheiding van het brandcompartiment. Een voorbeeld van het tweede geval is een brand in een patiëntenkamer, die in een brandcompartiment (afdeling) op een verdieping ligt.

Het is belangrijk om te weten wat de gevolgen zijn voor de constructie van het deel waarin de brandweer zich bevindt als het brandende (sub)brandcompartiment bezwijkt. Is er sprake van voortschrijdende instorting of bezwijkt alleen het brandende deel? Is er sprake van branddoorslag? Kennis van deze risico's is belangrijk voor de keuze van een veilige plaats voor de in te zetten eenheden.

Kwaliteit van de aanvalswegen

Bij een defensieve binneninzet gaat het vaak om grotere panden waarin opgetreden wordt. Het is dan van belang dat de aanvalsweg ook voor langere tijd een veilige terugweg blijft. Er is bij een defensieve binneninzet immers vaak al sprake van een redelijk ontwikkelde brand, omdat anders in veel gevallen direct voor een offensieve binneninzet gekozen zou zijn. De vluchtwegen zijn in grotere gebouwen al van een redelijke brandwerendheid voorzien. Het is dan ook raadzaam om deze vluchtwegen als aanvalswegen te gebruiken. Maar deze vluchtwegen moeten dan wél herkend worden en tijdens de repressieve inzet op hun brandwerendheid kunnen worden ingeschat.

Om een weloverwogen besluit te kunnen nemen over het verantwoord uitvoeren van een defensieve binneninzet, heeft de repressief leidinggevende dus in ieder geval kennis nodig van:

- indicatoren voor brandscheidingen en vluchtwegen;
- risico's op instorting van (sub)brandcompartimenten;
- de brandwerendheid van vluchtwegen;
- rookverspreiding en de kenmerken daarvan.

7.4 OFFENSIEF BINNEN

Bij een offensieve binneninzet worden brandweereenheden ingezet in het brandende brandcompartiment. Voorwaarde daarbij is wel dat de brand-, hitte- en rookontwikkeling zodanig zijn dat het betreden van het brandende brandcompartiment nog een aanvaardbaar risico is. Uiteraard spelen de brandkenmerken hierbij een prominente rol, maar ook menskenmerken en gebouwkenmerken zijn essentieel in de risicoafweging.

Kans op redding

De repressief leidinggevende zal een inschatting moeten maken van de kans dat er nog mensen in het brandende brandcompartiment aanwezig zijn. Hiervoor wordt vaak uitgegaan van een vermoeden van de aanwezigheid van mensen, bijvoorbeeld op basis van de melding. Om de kans op redding te bepalen, en daarmee de keuze om wel of niet het brandende brandcompartiment te betreden voor een zoekactie, kan ook naar de aanwezigheid van brandpreventieve voorzieningen worden gekeken. De aanwezigheid van een brandmeldinstallatie of een ontruimingsinstallatie kunnen een indicatie geven of er nog mensen in het brandcompartiment aanwezig zullen zijn. De aanwezigheid van een sprinklerinstallatie geeft een indicatie over de omvang van de brand en de temperatuur in het brandcompartiment.

Normatief versus natuurlijk brandverloop

Naast de kans op redding is het ook van belang dat de repressief leidinggevende een indicatie heeft van de tijd die hij heeft om een reddingsactie uit te voeren. Het normatief brandverloop geeft aan met welke tijdslijnen brandpreventief gerekend wordt voor bijvoorbeeld de tijd die de brandweer heeft voor een eventuele redding. Deze tijden zijn slechts normtijden en kunnen dus afwijken van de werkelijke tijden in de praktijk (het natuurlijk brandverloop), maar geven wel een indicatie van de beschikbare tijd voor zoeken en redden.

Bezwijken van een brandcompartiment

Bij een offensieve binneninzet wordt het brandende brandcompartiment betreden. Het is dan van belang om te weten of de constructie brandwerend is uitgevoerd en zo ja, hoe groot deze brandwerendheid is, uitgedrukt in de tijd. Afhankelijk van het type gebouw, de hoogte van het gebouw en de uitvoering van de constructie, is de brandwerendheid op bezwijken 0, 30, 60, 90 of 120 minuten. Deze tijden zijn uitgangspunten. In de praktijk worden gehele gebouwen niet aan brandproeven onderworpen, maar alleen de constructieonderdelen. Daardoor kan de tijd tot bezwijken in de praktijk (fors) langer zijn, maar bij een volontwikkelde brand juist weer korter.

Om goed in te kunnen schatten of een offensieve binneninzet mogelijk is en om te bepalen hoe lang veilig in het brandcompartiment opgetreden kan worden, is kennis van brandwerendheid essentieel. Is deze kennis niet aanwezig, dan is defensief optreden het enige alternatief. Een offensieve binneninzet is alleen mogelijk als de overtuiging bestaat dat men de situatie meester kan worden of dat deze al meester is. Het natuurlijk brandverloop kan zo snel gaan, dat omschakelen naar een andere tactiek wel eens te laat kan zijn.

Om een weloverwogen besluit te kunnen nemen over het verantwoord uitvoeren van een offensieve binneninzet, heeft de repressief leidinggevende dus in ieder geval kennis nodig over:

- brandpreventieve voorzieningen met betrekking tot ontvluchten en verbeteren van overlevingscondities (brandmeldinstallatie, ontruimingsinstallatie, sprinklerinstallatie, en dergelijke);
- normatief brandverloop;
- eisen aan de brandwerendheid van bouwconstructie en -materialen.

Deel 3: De operationele doctrine

8 Basisprincipes van brandbestrijding

Op operationeel niveau zijn er een aantal basisprincipes voor brandbestrijding die de verbinding vormen tussen de verschillende modellen die in de vorige hoofdstukken besproken zijn. Deze basisprincipes komen hier aan bod. Naast de modellen en principes zijn er uiteraard nog technieken: de wijze waarop bepaalde taken moeten worden uitgevoerd. Deze technieken worden hier niet beschreven, maar maken onderdeel uit van de technische vaardigheden waarover elke brandweerfunctionaris zou moeten beschikken.

8.1 AANLEIDING

In dit hoofdstuk worden een aantal basisprincipes van brandbestrijding beschreven die generiek toepasbaar zijn. Deze basisprincipes zijn op zichzelf niet nieuw; de theorie van brand is immers niet opeens veranderd. Wat we wel zien, is dat de laatste jaren de branden en het brandverloop zijn veranderd. Er is bijvoorbeeld een veel grotere rookontwikkeling (ongeveer tien keer zo veel) en het brandverloop is moeilijker in te schatten. Dat komt doordat gebouwen luchtdichter worden gebouwd, en zowel de bouwmaterialen als de materialen van inventarisstukken veel meer olieachtige stoffen bevatten (kunststoffen). Daarnaast zien we dat we dat er veel niet-gevalideerde ervaringen (mythes) in het vak zijn geslopen, en dat deze ervaringen bovendien vooral op het oude type branden zijn gebaseerd. Daardoor zijn basisprincipes vervaagd of niet (meer) geldig. Een laatste ontwikkeling die we zien, is dat er de afgelopen jaren veel theorie is toegevoegd aan de basiskennis, maar dat theorie niet altijd praktisch toepasbaar is, omdat de brandweer in de praktijk meestal maar over een deel van de informatie beschikt. Je zou kunnen zeggen: “we hebben het enerzijds te ingewikkeld gemaakt, anderzijds zijn een aantal simpele principes gaandeweg op de achtergrond geraakt”.

Door de bevindingen uit recent onderzoek van de Brandweeracademie, waarnemingen uit praktijkbranden, de resultaten van onderzoek uit het buitenland en principes uit ‘fire safety engineering’ hebben we deze basisprincipes nu op feiten gebaseerd in beeld.

Het gaat om de volgende bevindingen.

- Onder tijdsdruk is de situational awareness van mensen beperkt. Dit is neurobiologisch bepaald. Ze zien niet alles, maar hebben een soort bewustzijnsvernaauwing. Daardoor worden niet altijd de juiste besluiten genomen. Meer tijd nemen geeft ruimte om meer te zien en datgene wat we zien juist te interpreteren (Brandweeracademie, 2015b), om vervolgens een weloverwogen keuze te kunnen maken voor een kwadrant uit het kwadrantenmodel.
- Ook als er mensen gered moeten worden, is er feitelijk meer tijd dan we denken. De situatie kan zodanig verschillen, dat er altijd een kans is om te overleven. We kunnen dus niet zeggen dat een redding die één minuut later gestart wordt altijd té laat is, zeker als door het nemen van tijd de redding effectiever kan worden ingezet (Brandweeracademie, 2015a). Voldoende tijd nemen voor de verkenning levert informatie op die ons veel tijd en werk kan besparen.
- De offensieve binneninzet wordt als standaard inzettactiek beschouwd, terwijl deze niet altijd de veiligste en effectiefste inzet is, zeker niet als de weg naar de brand lang en de locatie van de brandhaard onbekend is (Brandweeracademie, 2016).
- Het opbrengen van water⁹ op de brand is de effectiefste manier om hem onder controle te brengen. Als de brand van buiten zichtbaar is, kan dat, indien mogelijk, ook (het beste) van buiten gebeuren (Brandweeracademie, 2017).
- Ventilatie (stroming) wordt in het algemeen te weinig als verkenningsindicator beschouwd (Brandweeracademie, 2016).
- Het grootste gevaar in veel gevallen, namelijk de toevoer van zuurstof naar de brand (ventilatie, ‘air track’), wordt te weinig in de inzettechniek meegenomen. Deurcontrole wordt (nog) niet algemeen toegepast. Door deurcontrole toe te passen kan de zuurstoftoevoer en rookverspreiding worden beperkt (Brandweeracademie, 2016).
- We zien dat onvoldoende rekening wordt gehouden met het potentiële vermogen van een brand en deze daardoor vaak met te weinig koelend vermogen wordt bestreden, hoewel dit bij

⁹ Het gaat hier om koelend vermogen, dus met water wordt gedoeld op alle blusmiddelen die water bevatten.

woongebouwen in de praktijk meestal goed gaat. Behalve als.... (Brandweeracademie, 2016).

- Rookgaskoeling heeft beperkingen en is vooral van toepassing op kleine ruimten¹⁰ van maximaal 70 m² en met een maximale 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 gedachte dat met ventileren (openen van deuren en ramen, of gaten maken in het dak) de hitte en rook kan worden afgevoerd zodat daarna een binneninzet mogelijk is, blijkt veelal niet (meer) juist. Meestal werkt ventilatie zelfs averechts. Antiventilatie (het gebouw zoveel mogelijk gesloten houden) geeft daarentegen tijdswinst, óók bij een offensieve binneninzet (Brandweeracademie, 2016; Underwriters Laboratories, 2012).
- De mythe dat door van buiten naar binnen te blussen de brand naar binnen wordt gejaagd blijkt onjuist te zijn. Onderzoek van Underwriters Laboratories (UL) uit 2012 heeft aangetoond dat de condities binnen juist verbeteren als er eerst met een gebonden straal van buiten tegen het plafond wordt gespoten. Daarna kan er een veiliger binneninzet worden gedaan. Dit wordt door UL een 'transitional attack' genoemd (transitie van een offensieve buiteninzet naar offensieve binneninzet), maar we kunnen het ook gewoon een "offensieve buiteninzet" noemen. Het feit dat hij daarna wordt gevolgd door een offensieve binneninzet is eigenlijk een open deur.
- Bij sommige korpsen is het toepassen van repressieve ventilatie erg populair. Uit onderzoek van Underwriters Laboratories (2016) naar de toepassing van repressieve ventilatie blijkt dat hiervoor fundamentele kennis van brandverloop een must is en dat deze techniek niet zonder gevaar is. Repressieve ventilatie kan het beste worden toegepast nadat de brand onder controle is gebracht.¹¹ Bovendien moet er een uitstroomopening in de brandruimte zijn. De locatie van de brand moet dus bekend zijn.

De basisprincipes die op bovenstaande bevindingen zijn gebaseerd, helpen brandweermensen in de praktijk bij het doen van een veilige en effectieve brandbestrijdingsinzet. Naast de toepassing in de brandbestrijdingspraktijk zijn de basisprincipes ook handig voor brandpreventie-adviseurs. Uitgaande van deze principes ontstaat namelijk inzicht in de (on)mogelijkheden van de brandbestrijding die bij preventie-adviezen kunnen worden meegenomen.

8.2 BASISPRINCIPES

Omkering in het denken

In dit hoofdstuk worden de basisprincipes beschreven. Uiteraard zijn er meer procedures, werkwijzen, tactieken of technieken die we basisprincipe¹² kunnen noemen, maar het gaat hier alleen om die basisprincipes die we kunnen afleiden uit of die zijn ontwikkeld naar aanleiding van de bevindingen die we in de inleiding hebben benoemd. Met de toepassing van deze basisprincipes tijdens de verkenning kunnen we meteen de keuze voor een inzetkwadrant van het kwadrantenmodel maken.

Hoewel deze basisprincipes niet compleet nieuw zijn, zorgen zij wel voor een belangrijke omkering van het denken in de verkenning. Daar waar we voorheen standaard kozen voor een offensieve binneninzet (de brand binnendoor via de voordeur proberen te vinden en te blussen), zullen we nu aan de hand van de buitenverkenning als eerste proberen de brand van buiten te vinden en te blussen en pas als dat niet kan, overwegen we een binneninzet. We denken van buitenaf in plaats van binnenuit. Daarmee zeggen we niet dat in veel gevallen, zeker bij woningen, een offensieve binneninzet niet nog steeds de beste inzet kan zijn, maar door van buitenaf te denken, wordt een binneninzet niet gedachteloos ingezet en worden niet meer op voorhand veiliger en effectievere tactieken uitgesloten.

De branddriehoek als belangrijkste basisprincipe

Het belangrijkste basisprincipe om een brand goed te kunnen verkennen, bestrijden of te beperken, is de branddriehoek. De zichtbare indicatoren van de branddriehoek vormen het RSTV-model. Iedereen kent het eigenlijk wel, maar we zien dat het in de praktijk nog niet vaak wordt toegepast. Het RSTV-model is in feite een uitwerking van de branddriehoek. Met de basisprincipes van brandbestrijding herstellen we de branddriehoek als de eenvoudigste vorm van RSTV-signalen in ere. De belangrijkste consequentie daarvan is het meer dan voorheen benutten van de zuurstofzijde van de driehoek. Door het gebouw zo veel mogelijk dicht te houden tijdens de verkenning (antiventilatie) kan de brand niet uitbreiden in vermogen en winnen we tijd voor de verkenning. Door tijdens de binneninzet deurcontrole toe te passen (de deur zo veel mogelijk dicht houden), beperken we het brandvermogen, waarmee we tijd winnen om de brandhaard te vinden, te naderen en te blussen. De zijden temperatuur en zuurstof zijn in feite communicerende vaten: hoe groter de opening, hoe groter het brandvermogen kan worden en hoe meer koelend vermogen (water) er nodig is om te blussen en te koelen.

De vijf andere basisprincipes

¹⁰ Gebaseerd op korte pulsen. Met de toepassing van lange pulsen is de afmeting wellicht groter, maar daar zijn geen objectieve gegevens over. Dus houden we dit even aan als richtlijn.

¹¹ Onder 'onder controle' verstaan we: als de brand uit is (veiligste situatie) of als de inschatting is dat de rookgassen niet meer kunnen ontbranden.

Er is daarnaast een vijftal andere basisprincipes aan te duiden.¹² Met uitzondering van de eerste twee, hoeven deze principes niet te worden doorlopen in de volgorde waarin ze op de volgende pagina staan weergegeven.

1. Neem meer tijd (stop en denk na).
2. Doe een volledige buitenverkenning met als doel de brandruimte van buiten te vinden en de brand van buiten te blussen. Pas antiventilatie toe.
3. Daarbij moeten de volgende drie vragen worden gesteld:
 1. Waar zit de brand?
 2. Is de brand (van buitenaf) bereikbaar?
 3. Is er voldoende koelend vermogen?Als de brand van buiten kan worden gevonden, van buiten bereikbaar is en er voldoende koelend vermogen is, dan kan de brand van buiten worden aangepakt. Als dat niet kan, is het gebouw in principe verloren en moeten we defensief inzetten. Dit geldt in elk geval voor grote gebouwen.
4. Als het gaat om een klein gebouw zoals een woning, of een gebouw met kleine ruimten, en er voldoende koelend vermogen is, dan is onder voorwaarden een offensieve binneninzet in het algemeen veilig mogelijk. In dat geval: denk in termen van de RSTV-branddriehoek.
 - Pas deurcontrole toe (procedure veilig binnentreden).
 - Pas indien mogelijk of nodig antiventilatie toe (houd het gebouw dicht).
 - Pas bij een uitlaande brand indien mogelijk eerst een offensieve buiteninzet toe.
 - Breng zo snel mogelijk water op het vuur.
 - Denk aan de beperkingen van rookgaskoeling, dat alleen effectief is in ruimten die niet groter zijn dan 70 m² en niet hoger dan 4 meter. Neem de kortste route naar de brand en houd de inzetdiepte kort (korter dan een slanglengte). Wanneer men veilig kan vorderen in een gebouw, dan is een langere inzetdiepte mogelijk.
5. Schat het potentiële brandvermogen in en neem voldoende koelend vermogen mee. Gebruik de vuistregels voor (potentieel) brandvermogen en benodigd koelend vermogen.

Aan de hand van deze basisprincipes kan tijdens de verkenning een voorlopige keuze voor een inzetkwadrant worden gemaakt. Als de plaats van de brand niet bekend is of niet van buiten kan worden bereikt, is een offensieve buiteninzet zinloos. Wanneer bij een groot gebouw het zoeken van de brandhaard binnendoor te risicovol is, ligt het voor de hand eerst defensief in te zetten. Uitbreiding voorkomen heeft dan de hoogste prioriteit. Is er onvoldoende koelend vermogen, dan is een offensieve binneninzet te

gevaarlijk en is opnieuw defensief inzetten de meest geëigende optie.

Deze basisprincipes zijn geen kant en klaar recept voor alle branden. Dat kan ook niet, omdat er veel verschillende brandscenario's zijn. Maar ze vormen wél de ingrediënten om te komen tot een veilige en effectieve inzet.

Wat precies wordt bedoeld met plaats bekend, brand bereikbaar en voldoende koelend vermogen is in het kader hieronder beschreven.

Plaats bekend

Tijdens de buitenverkenning wordt zowel zonder als met de warmtebeeldcamera (WBC) gekeken naar vlamverschijnselen en plaatsen waar rook ontsnapt. Ook kunnen deuren (met de deurprocedure) even kort geopend worden om te zien of er in de ruimte achter de deur een brandhaard zit. De locatie van de brandhaard is bekend als er vlammen worden waargenomen die afkomstig zijn van brandende materialen (en niet alleen van rookgassen).

Brandhaard bereikbaar

De brandhaard is bereikbaar als de ruimte waarin de brand zich bevindt van buiten kan worden bereikt via een deur, raam of een andere opening. Het water moet direct op de brandhaard kunnen worden gebracht. De opening moet zo klein mogelijk worden gehouden. De inzetdiepte om bij de brandhaard te komen moet zo kort mogelijk zijn, omdat met rookgaskoeling slechts een kleine ruimte kan worden gekoeld.

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 tabel 7.1.

In de volgende paragrafen worden de afzonderlijke basisprincipes nader toegelicht. Paragraaf 7.3 gaat in op basisprincipe 1; paragraaf 7.4 behandelt zowel het tweede als het derde principe; in paragraaf 7.5 komt principe 4 aan de orde en in paragraaf 7.6 ten slotte wordt het vijfde principe besproken.

8.3 NEEM MEER TIJD (STOP EN DENK NA)

De besluitvorming start met een volledige buitenverkenning (indien mogelijk). Neem daarvoor de tijd en doe dit voordat het besluit wordt genomen om naar binnen te gaan. Uit onderzoek blijkt dat mensen

¹² Hierbij wordt opgemerkt dat iedere brand, ieder pand en de details van iedere situatie dusdanig verschillen, dat één theorie nooit alle mogelijke en juiste beslissingen kan weergeven. Daar komt bij dat

tijdens een brand vele zaken onzeker zijn, waardoor beslissingen per definitie voor een deel op aannames worden gebaseerd.

onder tijdsdruk, mede door de werking van adrenaline, een bewustzijnsvernaauwing krijgen waardoor ze veel belangrijke elementen missen. In de praktijk zal dan routinematig worden gehandeld, ook als er overduidelijke signalen zijn om dat niet te doen. Maar die worden vaak gemist of genegeerd.

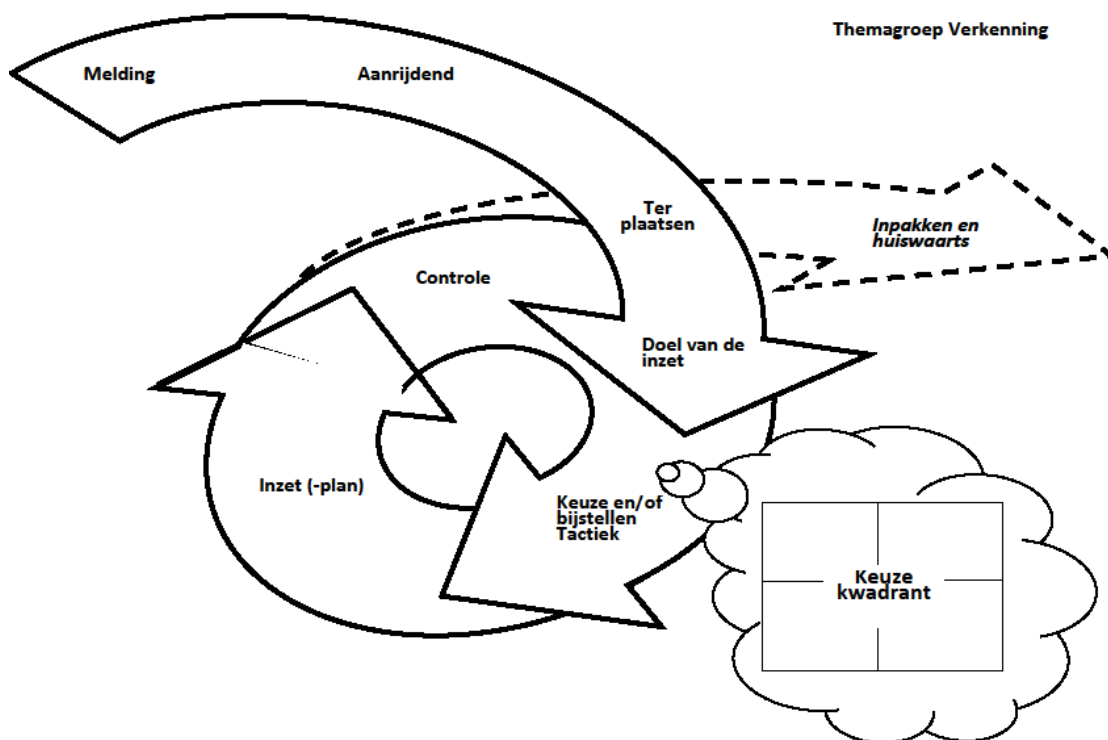
8.4 DOE EEN VOLLEDIGE BUITENVERKENNING

Door jezelf de tijd te gunnen voor een goede buitenverkenning, verminder je de kans dat je signalen niet waarneemt of signalen negeert die niet in je plaatje passen. Je vergroot als het ware je situation awareness. Dus bijvoorbeeld niet meer: 1 en 2 naar binnen met hoge druk (en WBC) en zelf de buitenverkenning doen, maar 1 en 2 buitenverkenning met WBC. Voer een volledige buitenverkenning uit, met als doel te ontdekken waar de brandhaard zich bevindt, zodat deze indien mogelijk *van buiten* kan worden geblust

kan worden toegepast (hierbij zijn ook interventie- en omgevingskenmerken van belang).

Verkennen is een cyclisch proces van verzamelen, beoordelen en controleren van informatie. Door beeld- en oordeelsvorming is het mogelijk om een bewuste keuze te maken voor het doel (de uitkomst) en de tactiek (het kwadrant) van de inzet.

Een brand kan het beste in eerste instantie van buitenaf worden benaderd. Als de brandhaard namelijk van buitenaf – door een rondom-buitenverkenning 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 rondom-verkenning kan meer gebruikgemaakt worden van technische middelen, zoals de WBC, maar wellicht zijn voor dit doel nog andere technieken te ontwikkelen. 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 effectievere én veiligere inzet



Figuur 8.1 Schematische weergave toepassing kwadrantenmodel bij een inzet (team Verkenning Brandweerddoctrine)

Voordat tot de uitvoering van de tactiek kan worden overgegaan, zal eerst een goede verkenning moeten plaatsvinden. Deze is gericht op het herkennen van de brand-, gebouw- en mensenkenmerken. De verkenning moet uitwijzen of de gekozen tactiek ook daadwerkelijk

kunnen doen. Ook als er gered moet worden! Zelfs als het gebouw reeds open is, of als er openingen in kunnen ontstaan door de brand kan een inzet op de juiste plaats, ook als het vinden van die plaats iets meer tijd kost, effectiever zijn dan een snelle inzet op een onjuiste plaats.

Indien mogelijk, houden we het gebouw zo veel mogelijk gesloten tijdens de buitenverkenning. Dat noemen we antiventilatie.¹³ We beperken daarmee het

¹³ De term 'antiventilatie' is taalkundig niet helemaal correct, maar wordt in het jargon wel veel gebruikt. We bedoelen daarmee dat we de

zuurstoftoevoer zo veel mogelijk beperken door ramen en deuren gesloten te houden.

brandvermogen en de branduitbreiding, en dat geeft tijd om de inzet goed voor te bereiden. Als het gebouw, de woning of de ruimte heel erg luchtdicht is, kan de brand zelfs smoren of uitgaan. Dat is echter meestal niet zo. In de regel gaat een brand niet vanzelf uit, en moet er na het toepassen van antiventilatie nog wel actie ondernomen worden.

Tijdens de verkenning moet minimaal antwoord gegeven kunnen worden op drie hoofdvragen:

1. Waar bevindt zich de brandhaard?
2. Is de brand bereikbaar?
3. Is er genoeg koelend vermogen beschikbaar?

Als deze drie vragen met 'ja' beantwoord kunnen worden, kan de brand van buiten beheersbaar worden gemaakt (om helemaal af te blussen moet later, mogelijk, nog naar binnen worden gegaan).

Als het antwoord op één van de drie vragen 'nee' is, dan is de voorspelbare afloop dat de brand niet van buiten kan worden geblust, en het gebouw wordt opgegeven. Het zal afbranden. Uiteraard is dit een te eenvoudige voorstelling van zaken, vooral als er gered moet worden, maar het gaat erom dat we *van buiten naar binnen denken*. Dat is een omkering van het denken ten opzichte van wat er de laatste decennia ingegroeid is.

Uitgaande van de constatering "voorspelbare afloop" wordt als eerste gezien of en zo ja welke acties kunnen worden gedaan om de "nee" antwoorden op "ja" kunnen krijgen door een tweede verkenning (bijvoorbeeld door achter deuren of ramen te kijken of door te wachten op voldoende koelend vermogen). Bij branden in gemiddelde woningen of kleine gebouwen zal de offensieve binneninzet vaker een alternatief bieden dan bij grote gebouwen. Wat groot en klein is hangt af van de inzetdiepte. Die mag niet te groot zijn (redelijkerwijze maximaal een slanglengte, 20 m) in een met rook gevulde ruimte, omdat rookgaskoeling een beperkte reikwijdte heeft.

Uitgangspunt is dus dat de offensieve buiteninzet de standaard inzet tactiek uit het kwadrantenmodel is. Van daaruit kan eventueel later in de besluitvormingsfase geschakeld worden naar andere kwadranten.

Daarnaast moet de verkenning ook informatie geven over de volgende aspecten.

- *Het scenario*
Betreft het een brand waarbij mogelijk ook gevaarlijke stoffen bij betrokken zijn?
Welke keuzes zijn er, welke gevaren en te verwachten ontwikkeling van de brand(regimeverandering) in tijd en tempo, en wat

zal het effect van een interventie zijn?

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 – met deze informatie kan dus antwoord worden gegeven op de drie hoofdvragen.

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*

Zijn er wel of geen slachtoffers? Zijn deze wel of niet zelfredzaam? Maar bovenal: wat is de kans op redding?

- *Brandkenmerken*

Wat is er te zeggen over de kracht waarmee rook uitstroomt? Is de brand uitslaand of niet? Zijn er openingen waardoor zuurstof kan worden toegevoerd?

- *Gebouwkenmerken*

Dit gaat om het type gebouw en de aanwezige (passieve en actieve) preventieve voorzieningen. Waar zijn de ingangen? Hoe kan ik via de kortste weg van buitenaf bij de brandhaard/het slachtoffer komen? Kunnen daarvoor vluchtwegen als aanvalswegen worden gebruikt?

- *Windrichting en windkracht*

Waar komt de wind vandaan? Dit is van belang om te bepalen of er sprake kan zijn van een 'wind driven fire'. Dat is een brand waarbij de wind op een opening in het gebouw staat en zo ofwel de brand aanwakkert, ofwel de uitstroom van hete rookgassen belemmert. Een dergelijke brand levert bij het openen van deuren of bij een binneninzet extra gevaar op.

Het resultaat van de verkenning is een bevestiging of bijstelling van de tactiek die tijdens het aanrijden is ingeschat. Daarmee kan het uiteindelijke doel van de inzet worden bepaald. De verkenning zal daarmee een doorlopend proces blijven tot de brand meester is.

Het idee dat we altijd haast hebben, wordt door de realiteit ontkend: branden in gebouwen die gesloten zijn, breiden zich niet snel uit. Voor de verkenning en het inschatten van de brand kan daarom best wat meer tijd genomen worden dan tot nu toe gebruikelijk is. We winnen de tijd voor redding en blussing later terug, doordat een effectievere inzet kan worden gedaan die bovendien veiliger is.

8.5 DENK IN TERMEN VAN DE RSTV-BRANDDRIEHOEK

In 2002 is het RSTV-model, dat zijn oorsprong heeft in Australië (Raffel, 2011) voor het eerst in Nederlands geïntroduceerd, waarna het al snel in de leerstof is opgenomen en verder is uitgewerkt. Het RSTV-model geeft de indicatoren weer aan de hand waarvan het brandregime en het brandverloop kunnen worden ingeschat. Niet alle indicatoren zijn echter even goed te herkennen, wat de toepassing in de praktijk zelfs voor experts niet eenvoudig maakt. In 2009 is daarom tijdens het symposium *Risicobewustzijn bij gebouwbranden* van het NIFV de RSTV-branddriehoek gepresenteerd, zoals die nu in de basisprincipes te vinden is. Deze branddriehoek is een vereenvoudiging van het RSTV-model en gaat uit van indicatoren die wél kunnen worden waargenomen, namelijk:

- Is er rook in de ruimte en/of van buitenaf waarneembaar (rook is *brandstof*)?
- Is er sprake van een verhoogde temperatuur?
- Is er sprake van stroming ('air track', ventilatie, luchtbeweging)?

Deze drie elementen zijn in feite de drie zijden van de branddriehoek. Als alle drie de zijden aanwezig zijn, kan er een (plotselinge) branduitbreiding plaatsvinden. In de praktijk zullen bij brand de zijden 'brandstof' en 'temperatuur of ontstekingsbron' altijd aanwezig zijn. De zuurstoftoevoer (stroming) is vaak de factor die bepaalt hoe de brand zich gaat ontwikkelen. Het brandvermogen van de brand neemt toe als er meer zuurstof naar de brand wordt toegevoerd bij een ventilatiegecontroleerde brand. Daarom is het vooral van belang om de zuurstoftoevoer zoveel mogelijk te beperken, zowel bij een binnen- als een buiteninzet. Deurcontrole is dus van groot belang! Dat wisten we al vanuit de branddriehoek, maar toch doen we dit in de praktijk vaak niet meer.

Door de deur zoveel mogelijk dicht te houden, is er meer tijd om naar de brand te komen en om deze

veiliger te benaderen. We hebben dat dichthouden echter niet altijd onder controle. Als er bijvoorbeeld een raam breekt of een deur doorbrandt, wordt ook extra zuurstof toegevoerd en kan het brandvermogen groter worden dan we hadden ingeschat. Daarom is het van belang om daar rekening mee te houden door voldoende koelend vermogen mee te nemen en zo snel mogelijk naar de brandhaard toe te gaan (de inzetdiepte dus kort te houden).

We moeten er eveneens rekening mee houden dat koude rook in de juiste samenstelling ook kan ontsteken. Daarom moeten we de zijde 'temperatuur' zien als 'temperatuur of ontstekingsbron'. Bij een defensieve binneninzet of een offensieve binneninzet in een aanliggende ruimte of compartiment waar lichte rook hangt, kan dit het geval zijn. Er kan dus nog steeds gevaar op ontsteking zijn!

Basisprincipes bij een offensieve binneninzet

Zoals uit het onderzoek in Zutphen naar brandverloop en overleefbaarheid is gebleken, is er geen standaard brandverloop (Brandweeracademie, 2015a). Wat we wel zien in statistieken is dat de meeste branden bij aankomst van de brandweer in het voorwerp of de ruimte van ontstaan zijn gebleven. De meeste branden zijn ventilatiegecontroleerd, en daarom kunnen we er voor het gemak bij de brandbestrijding het beste van uitgaan dat dit ook geldt voor de betreffende brand. We kunnen namelijk als we voor de deur van het gebouw staan het verschil tussen een ventilatiegecontroleerde en een niet-ventilatiegecontroleerde brand meestal niet onderscheiden. Het brandvermogen is bij ventilatiegecontroleerde branden vaak kleiner dan het potentiële vermogen dat mogelijk kan worden bereikt als er meer zuurstof zou worden toegevoerd. We kunnen dus niet een standaard recept geven voor het optreden bij een offensieve binneninzet. Wat we wél kunnen doen is een aantal basisprincipes geven waar je aan kunt denken.

Er zijn in feite drie scenario's die aangetroffen kunnen worden:

1. Er is niets te zien aan de buitenkant van het gebouw.
2. Er komen vlammen uit het gebouw (uitslaande brand).
3. Er komt rook uit het gebouw (eruit geperst, of eruit kringelend).

Per vierkante meter (m^2) oppervlakte van de opening kan er 1,5-3 MW aan brandvermogen ontwikkeld worden.

¹⁴ Dit is een vuistregel gebaseerd op de formule $Q = 1,5 \times A \times (h)^{0.5}$ in MW, die geldt voor 'post flashover' branden. Het gedeelte achter de 1,5 is de 'ventilation factor' en is afkomstig van Bernoulli's vergelijking, toegepast op dichtheidsstroming door een enkele opening. De factor 1,5 komt voort uit het uitgangspunt dat elke kg zuurstof maximaal 13,1 MJ produceert, er ongeveer 23 massaprocent zuurstof in lucht aanwezig is en een massaastroom

over deze opening van 0,5 kg/s. De formule gaat ervan uit dat alle binnenkomende zuurstof in de ruimte wordt verbruikt voor de verbranding. Dit is natuurlijk niet het geval, waardoor deze formule conservatief is. De vuistregels gaan uit van een opening met een hoogte van 1 tot 4 m; ook dat is conservatief te noemen.

Elk scenario kan worden verklaard vanuit de fase waarin de brand zich in de brandkromme bevindt op het moment dat we aankomen. Het blijkt echter, dat als we vervolgens proberen te bepalen welke acties er in die situaties nodig zijn, er in alle drie de gevallen in het algemeen dezelfde basisprincipes gelden. In bijlage 3 worden deze drie scenario's verklaard aan de hand van de brandkromme. De basisprincipes die we toepassen bij een offensieve binneninzet noemen we hieronder.

- Pas altijd deurcontrole toe: weet dat extra aanvoer van zuurstof (stroming) tot snelle branduitbreiding kan leiden.
- Het gebouw gesloten houden¹⁵ (antiventilatie) is ook een techniek.
- Water op het vuur is de beste rookgaskoeling.
- Neem voldoende koelend vermogen mee.
- Houd de inzetdiepte kort. Realiseer je dat rookgaskoeling beperkingen heeft. Het kan toegepast worden in niet al te grote ruimten, niet veel groter dan de container waarin je de technieken hebt beoefend (maximaal 70 m², maximale hoogte 4 meter, afhankelijk van de toegepaste methode en de ervaring en geoefendheid van de straalpijpvoerder). Pas vooral lange, diepe pulsen toe als de locatie van de brand niet bekend is. Doe dit vanuit één positie naar alle richtingen. Rookgaskoeling is een manier om veilig naar een brandhaard te gaan als deze niet direct bereikbaar is vanuit de veilige positie. Bedenk dat dit alleen bij korte afstanden veilig kan. Als we moeten vorderen door een ruimte waar geen brand is maar wel rook, is het altijd goed om deze ruimte veilig te stellen door de deur naar de brandruimte te sluiten en indien mogelijk te ventileren.
- Blussen gaat voor redden. Bij moderne branden wordt zoveel rook geproduceerd dat het zoeken van een slachtoffer vaak te lang duurt. De brand ontwikkelt zich immers verder zo lang er geen water op het vuur komt. Als we niet weten waar de brand precies is, maar de rook verspreidt zich snel door het gebouw, is er een duivels dilemma. Dan kan het toch nodig zijn eerst te ontruimen.
- Pas indien mogelijk en nodig een ruimte-voor-ruimte-inzet toe. De ruimte-voor-ruimte-inzet betekent dat vanaf de ingang elke ruimte wordt geïsoleerd door de deuren te sluiten, en de geïsoleerde ruimte te koelen/ventileren.
- Bij een uitlaande brand is starten met een offensieve buiteninzet (transitional attack) een goede optie. Die moet dan wel correct worden uitgevoerd, in elk geval met voldoende koelend vermogen op de brandhaard, omdat er anders geen effect is. Bij een offensieve buiteninzet wordt totdat knock down wordt waargenomen met lage druk met maximaal debiet en gebonden straal naar

binnen tegen het plafond gespoten, direct gevolgd door een offensieve binneninzet. De knock down moet wel binnen 20 seconden zijn bereikt, anders heeft een verdere inzet geen zin: de brandhaard bevindt zich waarschijnlijk in een andere ruimte, en we spuiten slechts op de uitlaande vlammen. De temperaturen binnen worden dan dragelijker en er wordt tijd gewonnen voor een binneninzet. Zeker als de wind op het raam staat is dit nodig, omdat dan de temperaturen binnen hoger kunnen zijn dan brandweermensen in uitrukkleding kunnen dragen.

- Rookgaskoeling kan op verschillende manieren worden uitgevoerd: door (lange) pulsen met een bepaalde kegelhoek en spuithoek (sproeistraal) in de rookgaslaag te geven (3D koeling), of door de hete oppervlakken (wand en plafond) te koelen, de zogenaamde oppervlaktekoeling. Wereldwijd is er discussie over de vraag welke manier de beste effecten geeft. De Brandweeracademie heeft recent onderzoek gedaan naar verschillende werkwijzen. De resultaten zullen te vinden zijn in het eindrapport van deze experimenten (publicatie verwacht eind 2020).

Deurcontrole

In het voorgaande is al een aantal keren gesproken over deurcontrole. In deze paragraaf zoomen we in op de betekenis en uitvoering van deurcontrole. Deurcontrole betekent uiteraard dat we de toegangsdeur zo veel mogelijk gesloten houden. Meestal lukt dat niet helemaal, omdat er ook een slang door de opening moet. We weten echter, dat de hoeveelheid zuurstof die naar de brand kan worden toegevoerd evenredig is met het oppervlak van de opening(en). In het algemeen geldt: hoe kleiner het gat, hoe minder zuurstoftoevoer en hoe minder de brand kan groeien terwijl wij naar de brandhaard vorderen. Tegenwoordig wordt deurcontrole vaak gerealiseerd door het toepassen van een rookstopper.

Maar deurcontrole is meer dan alleen de deur dichthouden. In feite gaat het hier om de procedure binnentreden. In aanvulling op hoe we die in het verleden aanleerden, zal er nu echter iemand bij de deur blijven zitten. Deurcontrole behelst de volgende activiteiten.

1. De deurprocedure uitvoeren bij het openen van de deur.
2. De condities waarnemen (de instroom van zuurstof of niet, veranderingen in de uitstroomsnelheid, kleur of hoogte van de rooklaag).
3. De deur dichthouden of een rookstopper plaatsen.
4. De slang door voeren.
5. De deur openen als het nodig is (bijvoorbeeld als er wordt geblust en dit veilig kan).

¹⁵ Door het gebouw gesloten te houden, kunnen we in elk geval tijd winnen om een inzet voor te bereiden. Dat kan een defensieve

inzet zijn, of een offensieve buiteninzet met speciaal materiaal. Ook is er een kans dat de brand vanzelf uitgaat of smooit.

8.6 VUISTREGELS VOOR (POTENTIEEL) BRANDVERMOGEN EN BENODIGD KOELEND VERMOGEN

Het inschatten van het potentiële brandvermogen en het daarbij behorende koelend vermogen is misschien wel de belangrijkste activiteit bij brandbestrijding. Hoewel er veel over is geschreven en er verschillende vuistregels zijn ontwikkeld, is dit een redelijk nieuw inzicht. In de leerboeken staat er tot nog toe weinig over. Dat komt omdat er aannames gedaan moesten worden om tot deze vuistregels te komen. Toch geven we hier, met een slag om de arm, wat vuistregels die je goed kunt gebruiken.

Het brandvermogen wordt uiteraard mede bepaald door de hoeveelheid zuurstof die beschikbaar is voor de brandontwikkeling. De vuistregels geven het *potentiele brandvermogen* aan. Dat is het vermogen dat mogelijk kan worden bereikt als er voldoende zuurstof beschikbaar is. Bij ventilatiegecontroleerde branden (en dat zijn de meeste branden) is het brandvermogen kleiner. Maar als er ramen breken of deuren worden geopend, kan het brandvermogen toenemen tot het potentiële vermogen (met 1,5-3 MW per m² opening). Daar moeten we dus rekening mee houden. In tabel 8.1 zijn vuistregels voor het bepalen van het potentiële vermogen weergegeven.

Gebouw	Referentie vermogens-dichtheid [MW/m ²]	Brandvermogen [MJ/s of MW]
Gemiddelde woning (lage vuurbelasting)	0,25	40 m ² = 10
Gemiddeld bedrijfsgebouw (hoge vuurbelasting)	0,5 per m stapelhoogte) ⁵	1000 m ² = 500 (1 m stapelhoogte)

Tabel 8.1 Potentieel brandvermogen

Het koelend vermogen hangt af van het debiet en de effectiviteit van de blussing (verdamping). De effectiviteit kan weer afhangen van de straalpijp en de ervaring van de straalpijpvoerder. In tabel 1.4 zijn vuistregels voor koelend vermogen opgenomen. In deze tabel gaan we uit van een gemiddelde effectiviteit bij het gegeven debiet. We kunnen momenteel alleen rekenen met hoge druk en lage druk. Drukluchtschuim heeft een groter debiet dan hoge druk (133 liter water per minuut) en de coldcutter heeft een lager debiet (60 liter water per minuut), maar we weten niet precies wat de effectiviteit is. Daarom kunnen we het koelend vermogen niet goed berekenen. Daarnaast kan het zijn dat naast koeling ook andere fysische effecten zoals

verstikking en inertisering een rol spelen. Dat is een van de onderwerpen waar de Brandweeracademie recentelijk onderzoek naar heeft gedaan (Brandweeracademie, 2019).

Inzettechniek binneninzet	Praktisch koelend vermogen 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

Tabel 8.2 Benodigd koelend vermogen en bluskracht van LD en HD

De vuistregels in de tabel zijn globale richtwaarden en kunnen afhankelijk van het debiet, de effectiviteit en het 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.

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

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

³ Uitgangspunt zijn een effectiviteit en rendement tussen de 40 procent en 50 procent.

⁴ Uitgangspunt zijn een piekvermogen van een gemiddelde bank en een woonkamer van circa 40 m².

⁵ Dit is een waarde uit de Eurocode, de enige gedocumenteerde waarde die er is. Deskundigen gaan ook wel uit van hogere waarden, namelijk 1 MW per meter stapelhoogte.

9 De basisprincipes en de keuze voor een kwadrant

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het toepassen van de basisprincipes leidt tot een besluit over het inzetkwadrant. In het stroomschema figuur 9.1 is dit proces gevisualiseerd.

Zoals in het vorige hoofdstuk al is beschreven, is onze standaardinstelling de offensieve buiteninzet, oftewel: we bestrijden de brand van buiten indien dit mogelijk is. Daarvoor hebben we de drie verkenning vragen. Als het antwoord op alle drie de verkenning vragen (1. weten we waar de brand zit, 2. kunnen we erbij en 3. hebben we genoeg koelend vermogen?) 'ja' is, kunnen we de brand van buitenaf bestrijden. Maar wat nu als het antwoord op een van deze vragen "nee" is? Dan is een offensieve buiteninzet in eerste instantie dus niet effectief en is het gebouw in principe opgegeven (voorspelbare afloop).

Tóch hoeft een 'nee' niet *altijd* te betekenen dat we voor een afbrandscenario kiezen. We kunnen namelijk proberen of we slimme manieren kunnen vinden om de antwoorden toch in een 'ja' te veranderen. Maar we moeten dan in elk geval rekening houden met branduitbreiding.

Daarom moeten we altijd een defensieve tactiek inzetten, of in elk geval een defensieve buiteninzet voorbereiden. Bij bedrijfsgebouwen is dit altijd verstandig, terwijl het bij woningbranden niet altijd meteen nodig is, maar wel in gedachten moet worden gehouden. Ook daar kan immers via zolders de brand snel uitbreiden. Inzetten op de uitbreiding door middel van een defensieve binneninzet is in die gevallen wel verstandig. Het is dan altijd goed om het gebouw zoveel mogelijk dicht te houden (antiventilatie). Daarmee wordt tijd gewonnen om de defensieve inzet voor te bereiden. Bovendien is er een kans dat de brand vanzelf uitgaat. Als er openingen in het gebouw zijn ontstaan die niet meer te sluiten zijn, zoals wanneer er een dakkoepel smelt of uitbrandt, is dat uiteraard niet meer mogelijk (tenzij we ooit innovatieve oplossingen zullen vinden om ook die openingen te sluiten).

De defensieve buiteninzet kan worden gecombineerd met:

- een *defensieve binneninzet*, waarbij het doel is uitbreiding te voorkomen naar een naastgelegen compartiment (in hetzelfde gebouw). Het betrokken brandcompartiment is dan in principe opgegeven.

Behalve het voorkomen van uitbreiding is het mogelijk om door de brandwerende constructie heen vanuit een naastgelegen compartiment nog een aanvalspoging op de brandhaard te doen. Dit kan natuurlijk alleen als het gebouw gecompartmenteerd en constructief voldoende betrouwbaar is, en er voldoende koelend vermogen beschikbaar is.

- een *offensieve buiteninzet*, als poging zonder dat de locatie van de brandhaard bekend is. Het is een poging, omdat uit experimenten is gebleken dat deze inzet niet altijd succesvol is. We kunnen niet zeker zijn dat de brand hiermee beheerst of geblust wordt. Het doel is proberen de brand tijdelijk onder controle te houden, om vervolgens ofwel de brand van buiten beter te kunnen benaderen, ofwel als poging de brand alsnog onder controle te brengen en met een binneninzet te blussen.
- een *offensieve binneninzet*, waarbij het naar binnengaan aan strikte voorwaarden is gekoppeld. Deze voorwaarden worden ingegeven door de RSTV-branddriehoek, en zijn hierboven beschreven. Een absolute voorwaarde is te allen tijde dat het antwoord op de vraag: is er genoeg koelend vermogen? 'ja' moet zijn. Met te weinig water gaan we niet naar binnen. Het inschatten van de hoeveelheid koelend vermogen die nodig is, blijft echter altijd lastig, ook met de vuistregels die we eerder gaven. Uitgaande van de aanname dat een binneninzet alleen wordt gedaan bij niet te grote ruimten of gebouwen, wordt in geval van onzekerheid gekozen voor het maximale koelend vermogen dat we beschikbaar hebben (lage druk). In bijlage 1 presenteren we een eenvoudige manier om de RSTV-branddriehoek te gebruiken voor het nemen van het besluit om naar binnen te gaan. Er zijn in basis drie scenario's mogelijk, die verrassend genoeg tot dezelfde basisprincipes voor de inzet leiden (zie bijlage 2).

Deze combinaties van de defensieve buiteninzet met de andere drie inzettypen uit het kwadrantenmodel worden hierna verder uitgewerkt.

9.1 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.¹⁶ Van belang is dan wel om eerst vast te stellen dat het écht om brandwerende scheidingen gaat. Veelal betreffen het scheidingen die in beperkte mate (20 tot 60 minuten) brandwerend zijn. Bij uitzondering zijn er ook scheidingen met hogere brandwerendheden (tot wel 240 minuten). Brandwerendheid geeft echter geen garantie dat de scheiding ook bestand is tegen de brand gedurende de inzet. Daarnaast dient de constructie van het gebouw ook bestand te zijn tegen brand, wil een defensieve binneninzet mogelijk zijn.

Een defensieve binneninzet is erop gericht om de brand met behulp van de brandscheidingen binnen het brandcompartiment te houden. We weten nog niet precies hoe we dit in de praktijk moeten doen, want er zijn nog geen wetenschappelijk vastgestelde technieken die hierbij kunnen worden toegepast. Theoretisch gezien zijn er verschillende manieren waardoor de brand zich zou kunnen uitbreiden naar een naastgelegen compartiment.

- De draagconstructie van de brandwerende scheiding bezwijkt, bijvoorbeeld doordat de staalconstructie te heet wordt.
- De brandwerende scheiding scheurt en er ontstaan openingen, waardoor rook en vuur zich kunnen verspreiden in het naastgelegen compartiment.
- De brandwerende scheiding is door doorvoeringen en deuropeningen niet (meer) integer of de brandwerende scheiding is onjuist uitgevoerd.

Let op!

- Brandwerende scheidingen zijn niet per definitie rookwerend! Dat is het geval, omdat de rookwerendheid van constructies in de preventie vooral gebaseerd is op aannames. Scheidingen worden ook niet of nauwelijks als geheel getest op rook- en brandwerendheid. We zien de laatste tijd vaker dan voorheen dat rook zich door naden en kieren in brandwerende scheidingen en door allerlei schachten en kanalen in het gebouw verspreidt. Waarschijnlijk zien we dit tegenwoordig vaker, omdat bij moderne branden meer rook wordt geproduceerd en deze eerder ventilatiegecontroleerd raken. De rook koelt dan af, en we hebben met minder warme rook te maken

die zich anders gedraagt dan hete rook. Daarnaast komt er steeds meer wetenschappelijk bewijs dat er overdrukken in het beginstadium van de brand ontstaan, die mogelijk de verspreiding van de (relatief) koude rook via kanalen bevorderen.

- Vaak is rook die 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 explosiegrenzen ('flammability limits') bevindt, leiden tot een (vorm van) 'fire gas ignition'.¹⁷ In dit geval kan, afhankelijk van de mengverhouding, een rookgasexplosie ontstaan als er een ontstekingsbron bij komt. Dit kan een vonk van voldoende energie zijn, of een doorbraak van de brand door de scheiding (zoals bijvoorbeeld in De Punt). Daarom kunnen de compartimenten naast de brandruimte niet altijd veilig worden betreden. Ventileren is dan 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. En we weten ook nog niet precies hoe dit kan worden uitgevoerd. Het inertiseren met stoom of waternevel is in elk geval theoretisch geen oplossing, omdat daarmee bij koude rook niet de samenstelling van de rookgassen wordt veranderd. Dat kan alleen als de rook ver boven de 100 graden is. Het ontbreekt daarom op dit moment nog aan een handelingsperspectief. We moeten dus altijd rekening houden met een mogelijke rookgasexplosie.
- Tegenwoordig worden met name veel (bedrijfs)gebouwen opgetrokken uit sandwichpanelen en daken uit brandbare isolatiematerialen. Als de brandwerende scheidingen juist zijn uitgevoerd en in stand blijven, zou de brandcompartimentering in orde moeten zijn. Helaas is dat niet altijd zo. De brand kan zich dan via de panelen buitenom over de brandscheidingen heen uitbreiden. Er dient dus ook altijd aandacht te zijn voor de wanden en daken van het naastgelegen compartiment!
- Het koelen van stenen muren of geïsoleerde wanden heeft alleen zin als dat gebeurt aan de brandzijde.

¹⁶ Een defensieve binneninzet kan ook als doel hebben om in een gebouw met (sub)brandcompartimenten de ontruiming te ondersteunen. Deze situatie wordt hier niet nader besproken.

¹⁷ Fire gas ignition is een term die wordt gebruikt voor een groep fenomenen die alle een snelle branduitbreiding inhouden. Een rookgasexplosie is er één van.

9.2 EEN OFFENSIEVE BUITENINZET ALS AANVULLING OP DE DEFENSIEVE BUITENINZET

Terwijl alles in stelling wordt 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, DLS of een lagedrukstraal met voldoende worplengte). Uiteraard houden we het gebouw zo veel mogelijk gesloten, en maken een zo klein mogelijk opening om onze inzet door te doen. 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 echt te gevaarlijk is en willen toch nog iets doen.



Figuur 9.1 Schematische weergave van de basisprincipes gekoppeld aan de keuze voor een inzetkwadrant uit het kwadrantenmodel

Bedenk dat we in de volgorde van besluitvorming al hadden geconstateerd dat we de ideale offensieve buiteninzet niet kunnen doen, omdat we niet weten waar de brand zich bevindt, er niet bij kunnen ofwel onvoldoende koelend vermogen hebben. We kunnen dan niet meer garanderen dat de offensieve buiteninzet succesvol is, zoals is gebleken uit onderzoek (Brandweeracademie, 2017). Onder bepaalde omstandigheden werd echter toch enig effect waargenomen; de inzettechnieken met de grootste worplengten hadden dan het grootste effect. Belangrijk is wel dat een offensieve buiteninzet altijd in een zoveel 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 beperken van zuurstoftoevoer door verstikking, en
- koelen van de rookgassen, en
- koelen van de brandhaard, en mogelijk
- inertiseren van de rookgassen met stoom.

Het idee is dan dat met lage druk (groot debiet en grote worplengte, maar redelijk grote druppels), drukluchtschuim (grote worplengte en turbulentie), of de coldcutter (grote worplengte, grote turbulentie, mogelijk inertisering) de (onzichtbare, zich dieper in het pand bevindende) brandhaard toch wordt geraakt. Indien mogelijk kan dat ook met 'fognails' door het dak of de muur, maar dat moet dan wel dicht bij de brandhaard gebeuren. 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. Het gebouw moet dan wel zoveel

mogelijk gesloten blijven. Soms is alleen al het gesloten blijven van het gebouw (antiventilatie) voldoende om de brand te smoren. Dan is het een kwestie van wachten. Met de inzet van water kan dan zo ver worden gekoeld, dat een binneninzet weer mogelijk wordt en de vuurhaard definitief afgeblust kan worden.

Wanneer ventileren?

Ventileren, of dat nu door middel van natuurlijke ventilatie, hydraulische ventilatie of met een overdrukventilator gebeurt, kan het veiligst worden gedaan zodra de brandhaard onder controle is. Er zijn op papier mooie scenario's te bedenken waarin het veilig zou kunnen, maar die zijn vaak van buiten het gebouw niet goed in te schatten. We moeten dan veelal precies weten waar de brand is, welke deuren open of dicht zijn, en hoe groot het potentiële brandvermogen en de tegendruk kunnen worden. Daarom moeten we zo'n 'positive pressure attack' (PPA) niet doen. Pas als

we de brand onder controle hebben kunnen we ventileren. Dat noemen we dan PPV, 'positive pressure ventilation' (Underwriters Laboratories, 2016).

9.3 EEN OFFENSIEVE BINNENINZET 'ONDER VOORWAARDEN'

Zoals gezegd blijft in sommige situaties een offensieve binneninzet nog steeds mogelijk, of is vaak zelfs een goede optie, zeker bij kleine gebouwen zoals woningen, of kleine ruimten in een groot gebouw zoals de subbrandcompartimenten in een ziekenhuis of verpleegtehuis. Bij kleine gebouwen zullen we in de regel de stappen van de verkenning vrij snel kunnen doorlopen. Als we constateren dat we niet precies weten waar de brand zit en/of er niet van buiten bij kunnen, dan kunnen we een offensieve binneninzet overwegen. We moeten echter wel altijd voldoende koelend vermogen beschikbaar hebben. Een offensieve binneninzet moet altijd veilig kunnen worden uitgevoerd. De vraag is dan: wanneer is het veilig? Daar is geen standaard antwoord op. Er zal altijd vanuit kennis moeten worden gehandeld, en waarnemingen zijn dan van belang. De branddriehoek geeft wel houvast; de basisprincipes uit paragraaf 1.5 zijn als het ware voorwaarden voor een veilige inzet. Het is geen kant en klaar recept, maar het zijn wel de ingrediënten. Eén van de principes is dat de inzetdiepte beperkt blijft. En dat is nu juist bij kleine gebouwen vaak zo. Bij het uitvoeren van de offensieve binneninzet volgen we die basisprincipes.

Voor het grootste deel zijn deze basisprincipes niet nieuw. Hoewel de kennis voor een groot deel al in de huidige lesstof aanwezig is, zien we in de praktijk dat deze kennis niet altijd (op de juiste wijze) wordt toegepast. De RSTV-branddriehoek en de basisprincipes zouden leidend moeten zijn; zie ook bijlage 1. Het is van groot belang om bij een verkenning de verkenningresultaten goed te communiceren, zodat de bevelvoerder een goede inschatting van de gevaren kan maken en de mogelijke inzet tactiek bepalen. Daarom wordt in bijlage 1 naast het vereenvoudigde model ook de verkenningstaal die erbij hoort beschreven. Het beheersen van het brandvermogen is de belangrijkste taak bij aankomst. Dat kan door de brandhaard te koelen (koelend vermogen en bereikbaarheid) of door de zuurstoftoevoer te beperken. Als we denken vanuit de branddriehoek, dan is het beheersen van de zuurstoftoevoer één van de belangrijkste doelen waar we onze activiteiten op moeten richten. Immers, als er brand is, dan is er rook. Rook is brandstof. Bovendien is er dan altijd een verhoogde temperatuur of is een ontstekingsbron aanwezig. De derde zijde, zuurstof, is dan de enige die

we kunnen manipuleren, tenzij we direct de brandhaard kunnen aanpakken. Dat weten we al heel lang, maar we doen het in de praktijk niet.

Het inschatten en beperken van het brandvermogen is de dus een belangrijke activiteit. Daarnaast moeten we het brandvermogen zo klein mogelijk houden. Om dat te bereiken is het van belang om de zuurstoftoevoer zoveel mogelijk te beperken. Dat is anders dan wat we momenteel meestal doen, maar wel in overeenstemming met de kennis die we hebben en wat in recent onderzoek alleen maar wordt bevestigd.

Inschatting van de effectiviteit van een binneninzet

Het is altijd van belang om *tijd* te nemen om deze 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?

In de tabellen 1.3 en 1.4 uit het vorige hoofdstuk is een aantal vuistregels gegeven om het potentiële vermogen van de brand en daarmee het benodigde koelend vermogen in te schatten. Dat potentiële vermogen hangt af van de omvang van de ruimte of het gebouw waarin de brand woedt en van de vuurbelasting. We spreken hier van het potentiële vermogen, omdat het niet per se zo hoeft te zijn dat op het moment van aankomst de brand op vol vermogen is. Als de brand ventilatiegecontroleerd is, zal het brandvermogen op dat moment lager zijn. Dat is één van de redenen dat bijvoorbeeld in de praktijk branden in woningen vaak nog worden geblust met hoge druk. Het grote nadeel van uitgaan van hoge druk is, dat als er plotseling tijdens het naderen van de brand extra zuurstof bij de brand komt (bijvoorbeeld omdat er een ruit breekt of een gat in het dak brandt), het vermogen toeneemt naar dit potentiële vermogen.¹⁸ Er is dan meer water nodig. Daarom is het beter uit te gaan van het potentiële vermogen. Dat is de reden waarom veel deskundigen adviseren om lage druk mee te nemen: als het vermogen van de brand plotseling toeneemt door onverwachte extra zuurstoftoevoer, heb je een grotere veiligheidsmarge aan koelend vermogen bij je.

Bij het gebouw gaat het dan om vragen als:

- Hoe groot en hoe hoog is het gebouw of de ruimte?

¹⁸ Als de brand al enige tijd ondergeventileerd is geweest bij hoge temperatuur, vertegenwoordigen de rookgassen ook energie. Als die bij een ventilatie geïnduceerde flashover (VIFO) alsnog

momentaan vrijkomen, kan het vermogen zelfs groter zijn dan het brandstofgecontroleerde maximum.

- Waar zijn mogelijke ingangen?
- Wat zijn de materialen in de omhulling?
- Zijn er brandwerende scheidingen?
- Zijn er openingen in het gebouw en zo ja, waar?
- Wat is de constructieve stabiliteit van het pand?

Groot versus klein gebouw

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; dit zal echter langer duren, zodat de brand zich beter kan ontwikkelen, waardoor de brandomvang groter kan zijn dan het geval is in kleinere ruimten of compartimenten en het brandvermogen toeneemt.

De buitenverkenning moet ook leiden tot inzicht in andere toegangen dan de voordeur, of kan mogelijk zorgen dat de brand achter een raam wordt waargenomen. Andere toegangen dan de voordeur en ramen zijn mogelijke korte aanvalsroutes tot de brandhaard.

9.4 DE DEFENSIEVE BUITENINZET

In dit werkdocument is al een aantal keren de defensieve buiteninzet aan de orde gekomen. Als het blussen van de brand niet meer mogelijk is, noch met een offensieve binneninzet noch met een offensieve buiteninzet, moeten we inzetten op het voorkomen van uitbreiding naar belendingen of naar het naastgelegen compartiment. In het verleden deden we dat meestal door met een torenstraal, een lagedruk straal of een waterkanon, of door een waterscherm tussen de gebouwen te plaatsen. Meestal lukte dat, hoewel we achteraf niet goed konden bepalen of de brand zou zijn overgeslagen als we dat niet hadden gedaan. Daarom heeft de Brandweeracademie zowel een praktijkonderzoek gedaan als een literatuuronderzoek naar de beste manier om brandoverslag te voorkomen, en een aantal vuistregels ontwikkeld om in te schatten hoe groot de kans op brandoverslag is en hoeveel water er nodig is (Brandweeracademie, 2018; en Brandweeracademie 2015c).

Bepalen of er kans is op overslag

Om in te schatten of brand kan plaatsvinden kan, als vuistregel, de onderstaande rekenregel worden gebruikt. Bij een grotere afstand dan aangegeven door de rekenregel, is de kans op brandoverslag gering.

Oppervlakte vlamfront	Tot 100 m ²	Afstand < oppervlak / 5 + 5 m
	> 100 m ²	Afstand < oppervlak / 20 + 20 m

Tabel 9.1 Vuistregel: de afstand waarbij de kans op brandoverslag aanwezig is

Voorbeeld:

Vlamfront = 50 m² → Afstand = 50/5 + 5 = 15 m → > 15 m geringe kans op overslag

Vlamfront = 200 m² → Afstand = 200/20 + 20 = 30 m → > 30 m geringe kans op overslag

Hierbij wordt uitgegaan van een vierkante vorm van het vlamoppervlak; bij andere vormen kan de afstand afwijken

Geveldelen die mogelijk kunnen ontbranden:

- gevel of geveldelen van hout en/of kunststof
- isolatiemateriaal achter een dunne (metalen) wand of in sandwichpanelen
- gevoelige dakbedekking.

Als dergelijke geveldelen niet aanwezig zijn, zal brandoverslag waarschijnlijk niet optreden.

Maatregelen voor het voorkomen van overslag:

De beste manier om brandoverslag te voorkomen is om de gevel van het te beschermen gebouw nat te houden. In de literatuur worden verschillende hoeveelheden water genoemd, van tussen 4 en 10 liter per M² per minuut.

Om branduitbreiding te voorkomen moet minimaal aan twee voorwaarden zijn voldaan:

1. Er moet genoeg koelend vermogen beschikbaar zijn (ga uit van 10 liter per m² per minuut).
2. Alle gebouwdelen die door de vlammen worden aangestraft, moeten bereikbaar zijn en natgehouden worden. Dit moet gedurende de periode dat de aanstraling duurt, kunnen worden volgehouden. Omdat daken van gebouwen tegenwoordig vaak bestaan uit brandbare materialen, moeten ook deze worden natgehouden, waarbij wel een continue waterfilm wordt gevormd. Als de aanstraling langdurig is, kunnen ook dakpannen behoorlijk opwarmen waardoor brandbaar isolatiemateriaal onder de pannen in brand kan geraken.

Bij een sterke aanstraling is het van belang dat er een constante doorlopende waterfilm wordt aangebracht. Het potentieel dat nodig is, moet dus niet alleen gebaseerd worden op de hoeveelheid water, maar ook op het bereik en oppervlak dat kan worden afgedekt. Het kan dus best zo zijn dat er wel genoeg water is (debiet), maar het praktisch niet mogelijk is om het water over een te groot oppervlak te verdelen (waterfilm). Als dit lukt, is het risico van overslag nog steeds aanwezig.

10 Situationele commandovoering

10.1 BESLUITVORMING ONDER DRUK

Functioneren van mensen onder stress (human factor)

Veel incidenten waar de brandweer voor wordt gealarmeerd, kenmerken zich door een combinatie van de volgende factoren.

1. Dreiging: er is een bepaalde mate van fysiek gevaar of angst daarvoor.
2. Onzekerheid: het is bij een incident zelden exact duidelijk wat het probleem is, wie er wel en niet bij betrokken zijn en hoe het probleem effectief kan worden opgelost.
3. Tijdsdruk: er is bij een incident geen tijd om een onderzoekscommissie in te stellen voordat tot aanpak kan worden overgegaan. Tegelijk is tijdsdruk ook relatief: we leggen ons als brandweer soms ook zelf een hoge mate van tijdsdruk op, terwijl er soms wel degelijk tijd is om tot een (nog) beter besluit te komen.

De Brandweeracademie (Brandweeracademie, 2015) heeft onderzoek gedaan de manier waarop commandovoering onder deze omstandigheden plaatsvindt en wat de menselijke valkuilen daarbij zijn. Daarnaast heeft zij een systeem ontwikkeld dat we aanduiden met de term 'Situationele commandovoering'. In dit hoofdstuk worden deze hulpmiddelen beschreven als onderdeel van de operationele doctrine.

De combinatie van dreiging, onzekerheid en tijdsdruk zorgt voor druk op (en dus stress voor) alle brandweermensen die ter plaatse moeten acteren en in het bijzonder op de bevelvoerders en (hoofd)officieren die met elkaar de aanpak van het incident moeten bepalen en de veiligheid moeten bewaken (commandovoering). Stress zorgt ervoor dat er een mentale focus wordt aangebracht in de wijze waarop een mens naar zijn of haar omgeving kijkt, dat het denkvermogen afneemt en er vooral instinctief besluiten worden genomen. Een mens die onder druk (stress) functioneert, is daarom minder goed in staat om informatie op te nemen en weloverwogen besluiten te nemen. Dit kan leiden tot onder andere de volgende valkuilen:

- onvoldoende overzicht en vooruitzien (ofwel: een gebrekkige situational awareness);
- tijdscompressie;
- belangrijke signalen missen of ter zijde schuiven (confirmation bias);
- information overload.

De mate waarin brandweermensen in teams met elkaar besluiten nemen over de toepassing van de basisprincipes voor brandbestrijding wordt dus in belangrijke mate bepaald door de human factor: de mens binnen het systeem. De aspecten van stress zoals hierboven beschreven vatten we samen onder de term 'besluitvorming onder druk'.

Besluitvorming onder druk

Mensen kunnen in het algemeen twee mechanismen gebruiken om tot beslissingen te komen: systeem 1 en systeem 2. In verreweg de meeste gevallen maken mensen gebruik van herkenning of intuïtie (systeem 1). Met intuïtie wordt hier bedoeld op het vermogen een oordeel te vormen zonder bewust te redeneren. Systeem 1 is altijd actief en wordt automatisch uitgevoerd. Systeem 2 bevindt zich meestal in sluimerstand. Zodra systeem 1 in de problemen raakt, bijvoorbeeld omdat de situatie niet wordt herkend of eerder gemaakte inschattingen niet blijken te kloppen, wordt systeem 2 ingeschakeld om ondersteuning te bieden. Systeem 2 is gebaseerd op redeneervermogen in plaats van op intuïtie en wordt dus geactiveerd wanneer er iets plaatsvindt wat inbreuk doet op het wereldbeeld van systeem 1. Beide systemen zijn van cruciaal belang voor operationeel optreden en kennen elk hun eigen sterke en zwakke punten.

Bij besluitvorming onder tijdsdruk is de mens geneigd om veel beslissingen te nemen op basis van systeem 1: 'herkennen doet beslissen'. We noemen dit 'recognition primed decision making' (RPD). Deze manier van beslissen werkt vooral in routinesituaties. Aangezien brandweermensen in het algemeen weinig routine opbouwen, is dit daarom niet altijd de beste raadgever. Daarnaast zijn er de bovengenoemde valkuilen.

In de volgende paragrafen worden twee hulpmiddelen beschreven die kunnen worden ingezet door leidinggevers ter ondersteuning van de besluitvorming: de FABCM-cyclus (Groenendaal &

Helsloot, 2016) en het 'vangnet' (Oomes in Brandweeracademie, 2015 en Oomes, 2014). Omdat uit onderzoek is gebleken dat mensen onder druk niet gemakkelijk automatisch het vangnet zullen inschakelen omdat hun geheugenruimte dat niet toelaat, moeten zowel FABCM als vangnet-onderdelen goed beoefend worden, en ook in de preparatieve fase goed zijn voorbereid. Ze moeten zonder interventie van de betrokken leidinggevende automatisch ingeschakeld worden; anders zou het immers geen vangnet zijn.

10.2 FABCM

De brandweer past in haar besluitvorming de zogenaamde FABCM-cyclus toe. Deze is gebaseerd op onderzoek naar besluitvorming in werkomgevingen die zich kenmerken door tijdsdruk, onvoorspelbaarheid, grote belangen, conflicterende doelen en organisatorische beperkingen. Hierbij wordt expliciet rekening gehouden met menselijke valkuilen. FABCM bestaat uit de volgende stappen:

- Feiten verzamelen: het verzamelen en ordenen van feiten ten aanzien van het incident.
- Analyseren: het analyseren van de verzamelde feiten en het maken van een inschatting van de ontwikkeling van het incident.
- Besluiten nemen: het nemen van besluiten ten aanzien van de aanpak van het incident.
- Communiceren: het communiceren van besluiten en controleren of de besluiten zijn begrepen.
- Monitoren: nagaan of de genomen besluiten ook daadwerkelijk worden uitgevoerd.

Per stap zijn hieronder en op de volgende pagina de kerninzichten weergegeven.

Feiten verzamelen

- Perceptie van werkelijkheid is niet gelijk aan de realiteit. Aannames zijn (soms) nodig, maar verificatie blijft noodzakelijk.
- Het waarnemingsvermogen van de mens is beperkt: mensen zien vooral datgene wat ze zoeken / verwachten waardoor (het gevaar van) tunnelvisie ontstaat, en missen de informatie in de omgeving waar ze niet bedacht op zijn. Ga daarom vooral op zoek naar afwijkingen om het beeld zo compleet mogelijk te krijgen. Het gaat er dan voor (H)OvD's om dat ze zoeken naar datgene wat bevelvoerders en manschappen niet (snel) zullen zien.
- De afstand tot het incident bepaalt de wijze waarop je het incident waarneemt. Dichtbij neem je (soms cruciale) details waar, terwijl je van een afstand juist het geheel beter ziet. Vorm je beeld daarom in de fase van 'feiten verzamelen' zowel dicht op het incident als van afstand en blijf de afstand tot het incident die je neemt wisselen. Voor de OvD: stap alleen het incident in als het echt nodig is, en als je dat doet, schaal dan direct op.
- Er is enorm veel informatie: als je geen focus aanbrengt in zoeken naar informatie, raak je overspoeld. Focus aanbrengen op informatie over één te behalen doel is daarom noodzakelijk.
- Zelf kijken levert beter inzicht op in de werkelijke situatie dan een beschrijving door omstanders of collega's.
- Doordat er veel tegelijk gebeurt, zul je als individu waarschijnlijk niet alle belangrijke elementen in je eentje zien. Spreek daarom de feiten die jij ziet door met collega's en vul elkaar aan.

Analyseren

- Voor een goede analyse van het incident zijn zowel systeem 1 als systeem 2 noodzakelijk, maar het is erg moeilijk om systeem 2 toe te passen als je zelf mentaal al zwaar belast bent. Zodra je druk wordt, is het daarom goed een collega te vragen de systeem-2-analyse op te stellen.
- Je hebt voldoende geanalyseerd als je de ontwikkeling van het incident in kan schatten op t+ 5 minuten (bevelvoerder), t+ 15 minuten (OvD) en t+ 30 minuten (HOvD). Als je hier niet aan toekomt, ben je te druk en is het verstandig een beroep te doen op een collega.

Besluit nemen

- Belangrijke beslissingen vergen veel mentale denkkraft. Maak daar (mentaal) ruimte voor!
- Het gevolg hiervan is dat het maximaal aantal belangrijke beslissingen per brandweermens per incident beperkt is.
- Beperken van het aantal te nemen (belangrijke) beslissingen door brandweermensen vergroot de relatief beschikbare mentale denkkraft en beperkt het aantal door bevelvoerders en manschappen te verwerken opdrachten.

Communiceren

- Kenmerkend voor communicatie tijdens een inzet is dat deze suboptimaal plaatsvindt door fysiek gescheiden locaties van manschappen, bevelvoerders en (hoofd)officieren. Non-verbale communicatie kan (wederzijds) niet gebruikt worden om te toetsen of informatie begrepen is.
- Omdat referentiekaders van mensen verschillen, moet er goed gecheckt worden of de inhoud en het doel van een opdracht of informatie goed overgekomen zijn. Een goede opdracht is geadresseerd, gericht en gemotiveerd. Dat wil zeggen dat:
 - Duidelijk is voor wie de opdracht is bedoeld.
 - De opdracht voorwaarden beschrijft waar rekening mee gehouden moet worden tijdens de uitvoering.
 - Duidelijk wordt gemaakt welk doel de opdracht heeft. Door het doel te communiceren, kunnen brandweermensen bij gewijzigde omstandigheden toch het te behalen doel blijven nastreven.

Monitoring

- Toezien op uitvoering van de gegeven opdracht(en) is noodzakelijk, omdat opdrachten niet altijd naar behoren worden uitgevoerd. Dit geldt met name voor opdrachten die haaks staan op de intuïtie van collega's, zoals het schakelen van een offensieve naar een defensieve inzet.
- Ook hiervoor levert zelf kijken meer concrete informatie op dan het op afstand bevragen van collega's die de opdracht (zouden moeten) hebben uitgevoerd.

10.3 VANGNET

Zoals hiervoor beschreven, is er een aantal valkuilen bij besluitvorming onder druk. Die valkuilen worden veroorzaakt door beperkingen die het menselijk brein van nature in zich heeft. Hoewel de beschreven FABCM-methode een goede basis biedt om valkuilen in besluitvorming te vermijden, wordt in deze paragraaf een aantal extra mogelijkheden beschreven om met de valkuilen om te (leren) gaan. Het 'vangnet' is een veiligheidssysteem dat een aantal mogelijke manieren omvat om te voorkomen dat je in één van de valkuilen stapt die bij besluitvorming onder druk eigen zijn aan de mens. Hieronder wordt dit systeem uitgewerkt. Allereerst wordt de theoretische achtergrond van het systeem uitgelegd, waarna het systeem geoperationaliseerd wordt aan de hand van een vijftal symbolen.

Omdat we weten dat mensen fouten zullen maken, moeten we maatregelen nemen die fouten voorkomen en beperken. Vanuit het paradigma dat mensen nu eenmaal feilbaar zijn en dus fouten kunnen en zullen maken, wordt de organisatie zo ingericht dat ze de mensen ondersteunt bij besluitvorming onder druk. Het systeem bestaat uit een set van maatregelen die de kans op falen verkleinen en de effecten van fouten zodanig verzachten, dat er niet direct fatale consequenties optreden. En omdat iedereen weet dat ongevallen en fouten zelden één oorzaak hebben, maar ontstaan uit een veelvoud aan 'substandaard situaties', zijn er dus ook meerdere maatregelen nodig om die fouten te voorkomen en te verzachten.

Aangezien structuren zich moeten aanpassen aan de omstandigheden, wordt er hier geen rigide veiligheidsmanagementsysteem met verplichtingen voorgesteld. Waar gebleken is dat de starheid van een systeem tot problemen leidt, moet je niet als oplossing een nieuw star systeem opleggen: dan zou de ene inflexibiliteit vervangen worden door de andere. Bovendien gaat het om het *total* aan maatregelen dat de kans op fouten moet helpen verkleinen en de gevolgen van fouten verzachten.

Het vangnet dekt een aantal categorieën fouten af, met als gemeenschappelijke noemer dat het om onwillekeurige, onbewuste en/of ongewilde fouten gaat. Tegelijkertijd kan er zo ontzettend veel fout gaan, dat een complete topologie van fouten een illusie is; die veronderstelling is al een fout op zichzelf. Er kunnen een paar rode draden worden onderkend in de kwetsbaarheid van het menselijke gedrag bij incidentenbestrijding voor de brandweer. Bij elke kwetsbaarheid hoort een functionaliteit van het valkuilenvangnetsysteem, die ieder worden gerepresenteerd door een symbool. Met symbolen kun je gemakkelijk ingewikkelde processen illustreren. Achter de symbolen kun je vervolgens weer concrete maatregelen beschrijven. We onderkennen de volgende

vijf menselijke valkuilen met bijbehorende symbolen uit het vangnet (tabel 10.1 op de volgende pagina's).

Menselijke valkuilen	Vangnet
Irrationeel en automatisch gedrag Dit komt met name voor in situaties onder tijdsdruk, waar mensen op basis van herkenning (systeem 1) besluiten nemen. Maar irrationeel gedrag treedt ook op als gevolg van informatie overload, waardoor allerlei cognitieve processen verstoord worden, vaak zonder dat de betreffende persoon het doorheeft. Irrationeel gedrag kan ook veroorzaakt worden door het biologische systeem, het zenuwstelsel, dat onder andere tot de vecht- of vluchtrespons kan leiden.	De functie van het <i>stopbord</i> is deze automatische manier van handelen te doorbreken om een betere situational awareness te verkrijgen. Het stopbord moet de kans op ongewenst gedrag afremmen door een ingezette flow te stoppen, even te kijken waar je staat ('bij zinnen' komen) en dan weer te kiezen hoe door te gaan. Met dezelfde actie als dat een goede was, of misschien een andere als die beter is. Vorbereide automatische maatregelen: a) Automatisch opschalen met extra leidinggevende bij niet-standaard incidenten. b) Met ploeg teamverwachtingen voorbespreken. Concrete activiteit / gedrag: a) Zo nu en dan afstand nemen (fysiek en mentaal). b) Door als (H)OvD en als tweede bevelvoerder een eigen verkenning te doen alvorens in te zetten en zich niet direct in het incident te laten zuigen. c) Als eerste bevelvoerder de ploeg te betrekken in de beeldvorming. d) Een volledige buitenverkenning doen.
Onvoldoende kennis over de situatie en mogelijke oplossingen "Ervaring is datgene wat je mist als je het voor de eerste keer nodig hebt" zei Johan Cruyff al. Dit gebeurt meestal bij onverwachte of nieuwe incidenten waar de eenheden ter plaatse(nog) onvoldoende ervaring en kennis van hebben. In dit soort situaties is er vaak wel voldoende situational awareness (het probleem is duidelijk), maar ontbreekt de option awareness: wat is de oplossing?	De <i>richtingsaanwijzer</i> is het symbool voor het ondersteunen van de option awareness en de besluitvorming bij dergelijke afwijkingen. De richtingsaanwijzer verwijst naar externe geheugenbronnen. Er is (vage) herkenning (situational awareness) van een probleem waar geen concrete ervaring mee is en een helpende hand komt dan goed van pas. De richtingsaanwijzer ondersteunt bovendien de option awareness. Vorbereide automatische maatregelen: a) Automatisch opschalen met extra leidinggevende of experts bij niet-standaard incidenten. b) Meldkamer start automatisch procedure op bij specifieke incidenten. Concrete activiteit / gedrag: a) Het kwadrantenmodel toepassen. b) Een specialist oproepen. c) De ploeg betrekken. d) Procedure starten.
Leiding die geen duidelijke doelen stelt Het stellen van duidelijke doelen en betekenis geven aan de inzet is een belangrijke functie van leidinggevers. Helaas trekt het incident aan de commandovoerders en wordt menig een opgeslokt door de hoogfrequente stroom van kleine gebeurtenissen.	De <i>stoeptegels</i> is het symbool voor de leiding die van voldoende afstand de grote lijn ziet, kan bijsturen op hoofdzaken en zich niet laat verliezen in de hectiek van het moment. Vorbereide automatische maatregelen: a) Automatisch opschalen met extra leidinggevende bij niet-standaard incidenten. b) Samenwerking en verwachtingen bespreken met team en tweede bevelvoerder. Concrete activiteit / gedrag: a) Een tweede (H)OvD oproepen die jouw blinde vlekken afdekt. b) De tweede bevelvoerder zijn eigen verkenning laten doen of eerder een OvD laten komen met alleen deze taak (observator). c) Een ploeglid vrijspelen om blinde vlekken af te dekken.
Fouten en overtredingen in uitvoering van activiteiten Een goede inzet kan alsnog mislukken als er in de uitvoering van de ondersteunende en faciliterende processen fouten en overtredingen	Het <i>controlelampje</i> staat symbool voor de bewaking van die processen, zodat er op tijd kan worden ingegrepen. Vorbereide automatische maatregelen: a) Automatisch opschalen met extra leidinggevende en/of expert bij niet-standaard incidenten.

worden begaan, waardoor er meer schade ontstaat dan nodig is.	Concrete activiteit / gedrag: a) Iemand aanwijzen die checkt of de incidentbestrijding loopt zoals afgesproken. b) De informatiemanager belasten met deze taak. c) Een veiligheidsofficier oproepen.
Asynchrone tijdbeleving en achter de feiten aan lopen Er is een groot verschil tussen belevingstijd en kloktijd. Bij een groot of lastig incident kunnen er zomaar meerdere belevingstijden dwars door de kloktijd heen lopen. Foute tijdsbeleving is daarom een grote bron van onveiligheid, onder andere omdat de inschatting van de 'incident snelheid' dan ook fout kan zijn. Dat kan tot gevaarlijke situaties leiden, zoals het begeven van bouwmaterialen en gebouwdelen.	De <i>eierwekker</i> heeft tot doel de tijdsbeleving te synchroniseren, zodat er een planning kan worden gemaakt, verwachtingen kunnen worden afgestemd en er op tijd wordt afgelost. Vorbereide automatische maatregelen: a) Automatisch opschalen met extra leidinggevende bij niet-standaard incidenten. b) Meldkamer automatisch om nader bericht vragen. c) Meldkamer automatisch opschalen na 15 minuten als geen brand meester. Concrete activiteit / gedrag: a) Meldkamer na kwartier automatisch laten opschalen. b) Elk kwartier meldkamer of collega vragen te melden dat een kwartier voorbij is. c) Op vaste tijden overleggen.

Tabel 10.1 Menselijke valkuilen met symbolen uit het vangnet

10.4 AANPASSEN AAN HET INCIDENT

De brandweerorganisatie is in de kern hiërarchisch georganiseerd, waarbij het uitgangspunt is dat de hoogste leidinggevende verantwoordelijk is voor de aanpak van het incident. Deze structuur moet echter – afhankelijk van het incident en de omstandigheden tijdens het incident – flexibel worden toegepast. Dit heeft veel te maken met de eerder besproken human factor: een incident is soms complex en moeilijk overzichtelijk en daarmee moeilijk te doorgronden. Op zo'n moment zijn gezamenlijke denkkraft en veel flexibiliteit nodig en wordt het brandweeroptreden daarom minder hiërarchisch. Ook is er soms specialistische kennis noodzakelijk om een passende aanpak te bepalen. In alle gevallen is het logisch dat de samenwerking tussen bevelvoerders, officieren en eventuele specialisten wordt aangepast aan het incident en de specifieke omstandigheden.

Literatuurlijst

Bengtsson, L.G. (2001). *Enclosure fires*. Karlstad: Swedish Rescue Services Agency.

Brandweeracademie (2015) *Situationele Commandovoering*. Arnhem: IFV.

Brandweeracademie (2018). *Brandoverslag. Handelingsperspectief en literatuuronderzoek*. Arnhem: IFV.

Brandweeracademie (2019). *Voorkomen van rookgasontbrandingen*. Arnhem: IFV.

Dikkenberg, R. van den & Groenewegen, K. (2012). *Praktijkexperimenten technieken offensieve buiteninzet. Onderzoek naar de effectiviteit van vier technieken voor offensieve buiteninzet ten opzichte van de binneninzet met hoge druk*. Arnhem: IFV.

Dikkenberg, R. van den, Post, J., Schaaf, J. van der & Tonnaer, C. (2012). *Verbeteren brandveiligheid. Proof of concept Cascademodel 2.0*. Arnhem: IFV.

Groenendaal, J., & Helsloot, I. (2016). The application of Naturalistic Decision Making (NDM) and other research: lessons for frontline commanders. *Journal of Management and Organization*, 22(2), 173

Hagen, R.R. (2014). *Brandpreventie voor repressief leidinggevenden*. Arnhem: IFV.

Hagen, R.R. (2013). [*Online-les Brandpreventie voor repressief leidinggevenden*](#).

Instituut Fysieke Veiligheid (2013). *Les- en leerstof Manschap A en Bevelvoerder*. Arnhem: IFV.

Lambert, K. & Baaij, S. (2018). *Brandverloop: technisch bekeken, tactisch toegepast*. Den Haag: Sdu.

Madrzykowski, D. & Kerber, S. (2010). [*Wind-driven fire research: Hazards and tactics*](#).

NIFV (2008). *Les- en leerstof Veilig repressief optreden*. Arnhem: NIFV.

NVBR (2010). [*De brandweer over morgen*](#).

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

Oomes, E. (2014), <https://www.rizoomes.nl/vergevingsgezinde-infrastructuur/>.

Raffel, S. (2002). [*Reading the fire*](#).

Rizoomes (2018). <https://www.rizoomes.nl/brandweer/de-onderbuik-is-een-slechte-raadgever/>.

Bijlage 1

Kwadrantenmodel

(versie 7, Procesteam brandweerdoctrine, Brandweer Nederland, Brandweeracademie)



Colofon

Brandweer Nederland
Kemperbergerweg 783
6861 RW Arnhem

Postbus 7010
6801 HA Arnhem

T 026 3552455
I www.brandweernederland.nl
E communicatie@brandweernederland.nl

Opdrachtgever: Brandweeracademie

Dit document is gebaseerd op een actualisatie van Kwadrantenmodel voor gebouwbrandbestrijding (2014) en
Hernieuwde kijk op brandbestrijding (2018)

Datum: November 2022