

Toepassing basisprincipes van brandbestrijding in de praktijk

Brand
Zaanweg
Wormerveer

23 november 2018



Inhoud

Inleiding	3
Aanleiding	3
Doel	3
Onderzoeksvragen	3
Afbakening	3
Afstemming en samenwerking	3
1 Onderzoeksmethode	4
1.1 Onderzoeksvraag 1	4
1.2 Onderzoeksvraag 2	4
1.3 Onderzoeksvraag 3	5
2 Resultaten	6
2.1 Verloop incident	6
2.2 Toepassing basisprincipes van brandbestrijding in de praktijk	11
2.3 Is er aanleiding om de hernieuwde kijk aan te passen of aan te scherpen?	15
3 Conclusie	17
3.1 Beantwoording onderzoeksvragen	17
Literatuurlijst	19
Bijlage 1 Input en output zonemodellen	20
Bijlage 2 Beschrijving pand Zaanweg	24

Inleiding

Aanleiding

In 2018 is de publicatie *De hernieuwde kijk op brandbestrijding* uitgekomen (Brandweeracademie, 2018). Dit is een werkdocument met daarin basisprincipes voor een veilige en effectieve brandbestrijding.

De hernieuwde kijk, hierna 'de basisprincipes van brandbestrijding' genoemd, is gebaseerd op vele (praktijk) onderzoeken en analyses van branden. Daarnaast heeft er een uitgebreide afstemming plaatsgevonden met experts uit het brandweerveld. Voorafgaand aan de publicatie zijn de basisprincipes van brandbestrijding op diverse plekken gedeeld. Op die manier is getoetst of de basisprincipes herkenbaar en toepasbaar zijn voor het werkveld.

Nu de publicatie is uitgebracht, gaat het delen rondom de basisprincipes van brandbestrijding verder. Het uiteindelijke doel is dat iedere brandweerman en -vrouw de basisprincipes kent, begrijpt en kan toepassen. Ook het toetsen van de toepasbaarheid van de basisprincipes in de praktijk gaat verder. Er zijn steeds meer voorbeelden van de toepassing van de basisprincipes van brandbestrijding bij inzetten in de praktijk. Uit deze toepassing kan geleerd worden of de basisprincipes toepasbaar zijn en of aanpassing of aanscherping van de basisprincipes nodig is. Hiertoe is een nieuw project 'validatie basisprincipes van brandbestrijding' gestart. In het kader van dit project is de brand aan de Zaanweg in Wormerveer geëvalueerd.

Doel

Het doel van deze evaluatie van de brand aan de Zaanweg in Wormerveer is het toetsen van de basisprincipes van brandbestrijding. Zijn deze toepasbaar bij praktijkinzetten? Is aanpassing of aanscherping van deze basisprincipes nodig?

Onderzoeksvragen

De volgende onderzoeksvragen worden beantwoord in de evaluatie.

- Welke basisprincipes van brandbestrijding zijn toegepast bij de inzet aan de Zaanweg in Wormerveer?
- Welke lessen zijn er te leren ten aanzien van de toepassing van de basisprincipes van brandbestrijding bij deze brand?
- Is er naar aanleiding van deze praktijktoepassing van de basisprincipes van brandbestrijding redenen om deze basisprincipes aan te passen of aan te scherpen?

Afbakening

In de evaluatie van de brand aan de Zaanweg in Wormerveer is alleen gekeken naar de toepassing van de basisprincipes van brandbestrijding. Er is geen onderzoek gedaan naar andere facetten van de inzet. Ook de oorzaak van de brand en het brandverloop zijn niet specifiek onderzocht, anders dan voor zover nodig voor de beantwoording van de onderzoeksvragen.

Afstemming en samenwerking

Deze evaluatie is in samenwerking tussen Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland en de brandweeracademie van het IFV uitgevoerd.

1

Onderzoeksmethode

In dit hoofdstuk wordt per onderzoeksvraag op hoofdlijnen beschreven op welke wijze gegevens ten bate van het onderzoek verzameld en verwerkt zijn.

1.1 Onderzoeksvraag 1

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag 'Welke basisprincipes van brandbestrijding zijn toegepast bij de inzet aan de Zaanweg in Wormerveer?' is het verloop van het incident onderzocht. Er is gekeken naar het gebouw, de brand en de inzet van de brandweer. Er zijn tekeningen van het gebouw aangeleverd door de Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland. Dit betroffen zowel oude tekeningen, als gemaakte schetsen tijdens het incident. Deze tekeningen zijn gecontroleerd en waar nodig aangepast met behulp van een gesprek met de eigenaar van het pand en met behulp van door de eigenaar aangeleverd foto- en videomateriaal (van voor de brand).

Voor de bepaling van het verloop van de brand en de brandweerinzet zijn een aantal gegevens aangeleverd door de veiligheidsregio.

- Een tijdslijn over de brand en brandweerinzet. Deze tijdslijn is opgesteld door de eerste OvD en is door de eerste OvD getoetst op juistheid op basis van de geluidsbanden van de meldkamer van de inzet.
- Tijdens de inzet met de warmtebeeldcamera gemaakte video's, inclusief de tijd waarop ze zijn genomen.
- Het incidentrapport uit GMS.
- Incidentverslagen van de OvD's en AGS'en.

De operationele eenheden (bevelvoerders en de eerste OvD) zijn geïnterviewd. Naast de aangeleverde gegevens en de interviews is video- en beeldmateriaal van internet bestudeerd. Dit ter aanvulling op en controle van het beeld over het verloop van de brand en de inzet. Vanwege het onderzoek dat zich toespitst op de toepassing van de basisprincipes bij de inzet, is hier specifieke aandacht voor geweest tijdens de interviews en bij de analyse van de bovenstaande gegevens. Uit alle geanalyseerde gegevens is gehaald welke basisprincipes zijn toegepast.

Er is door de Brandweeracademie geen onderzoek gedaan op de locatie van de brand. Voor het onderzoek naar het toepassen van de basisprincipes van brandbestrijding is het voldoende betrouwbaar geacht om voor het ontstaan en het verloop van de brand uit te gaan van de bovenstaande gegevens.

1.2 Onderzoeksvraag 2

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag 'Welke lessen zijn er te leren ten aanzien van de toepassing van de basisprincipes van brandbestrijding bij deze brand?' zijn de toegepaste basisprincipes van onderzoeksvraag 1 getoetst aan de inhoud van de basisprincipes van bestrijding. Het toegepaste waterdebit is getoetst aan de vuistregels voor het koelende vermogen uit de basisprincipes.

Voor het bepalen van de invloed van de (anti)ventilatie op de brand en de rooktemperatuur is gebruikgemaakt

van zonesimulaties. De complete verantwoording van de simulaties inclusief de gebruikte input is omschreven in bijlage 1. Daarbij is geen gebruikgemaakt van specifieke gasverspreidingsmodellen in de buitenlucht. Er is een literatuuronderzoek gedaan naar de rookverspreiding en pluimstijging op basis van de temperatuur van de rook. Ook ten aanzien van het uitdoven van een brand door gebrek aan zuurstof en het mogelijk herontsteken van de brand bij toename van de zuurstofconcentratie is literatuuronderzoek gedaan.

1.3 Onderzoeksvraag 3

De in onderzoeksvraag 2 gevonden bijzonderheden zijn voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag 'Is er naar aanleiding van deze praktijktoepassing van de basisprincipes van brandbestrijding reden om deze basisprincipes aan te passen of aan te scherpen?' beoordeeld op de oorzaak en achtergrond. Onder welke omstandigheden deed deze bijzonderheid zich voor? Is dit iets wat ook bij andere inzetten te verwachten is? Op basis hiervan wordt gekeken of het een bijzonderheid kan zijn die zich vaker voor kan doen en daarom aanleiding kan geven tot het aanpassen of aanscherpen van de basisprincipes op brandbestrijding.

2

Resultaten

In dit hoofdstuk wordt om te beginnen het verloop van het incident besproken. Daarna komt de toepassing van de basisprincipes van brandbestrijding in de praktijk aan bod. Tot slot wordt besproken of er al dan niet aanleiding is om de basisprincipes aan te passen of te verscherpen.

2.1 Verloop incident

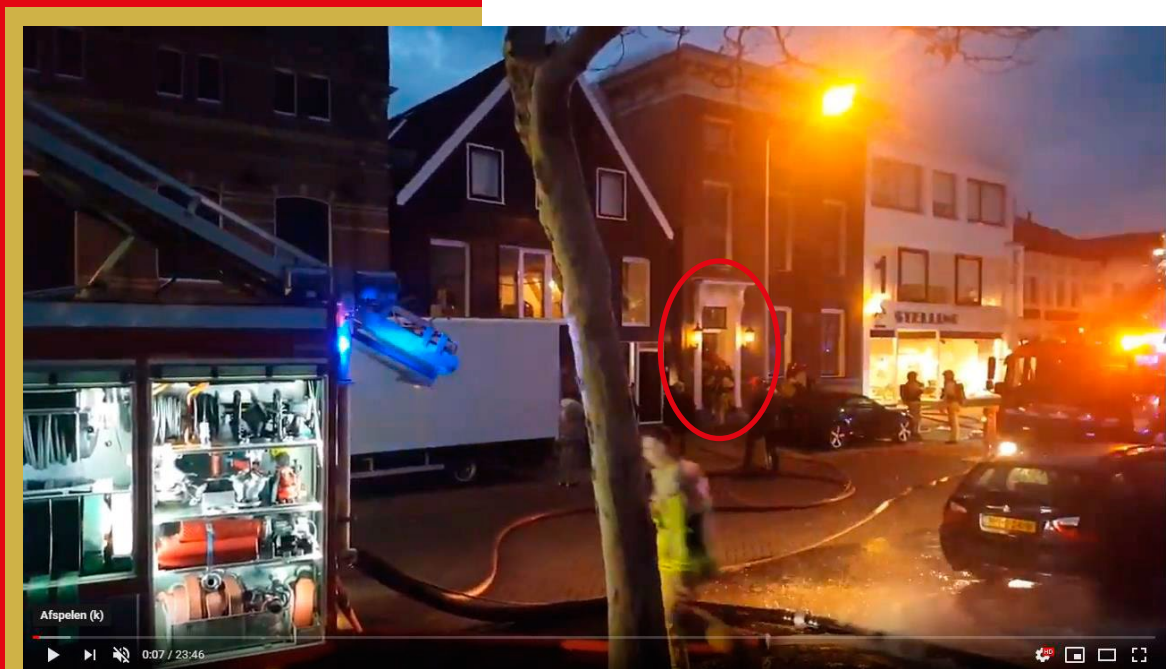
Om 16.51 uur komt de melding van de betreffende brand aan de Zaanweg in Wormerveer binnen bij de meldkamer. Er zou zwarte en witte rook uit de woning komen, er is niemand meer binnen.

2.1.1 Omschrijving pand

Het pand is een voormalige dansschool. Door de eigenaar is aangegeven dat de dansschool meer dan tien jaar geleden is verbouwd tot woning. Hierbij is het pand volledig geïsoleerd en zijn intern andere (voorzet)wanden en verlaagde plafonds geplaatst. Er zijn meerdere plekken met loze ruimten tussen wanden en tussen vloer/plafond. De woning heeft een relatief groot oppervlak voor een woning. Zo is alleen de begane grond al ongeveer 240 m² groot, de 'mancave' is ongeveer 150 m² groot. Een weergave van het pand, inclusief beschrijving van de ruimtebenamingen, is te vinden in bijlage 2.

2.1.2 Start incident met binneninzet

Om 16.58 uur zijn de 110 en 120 ongeveer tegelijkertijd ter plaatse. Overal waar kieren in het pand zitten, komt witgrijze rook naar buiten geperst. De wind staat op de voorzijde van het pand. De eigenaar staat in de vestibule van het pand. De voordeur is open. De twee deuren van de vestibule verder het pand in, zijn dicht. Er is daardoor geen open verbinding verder de woning in, waardoor zuurstof naar dit deel van het pand toegevoerd kan worden. In onderstaande screenshot van een YouTube-video¹ (afbeelding 2.1) is het beeld kort na aankomst van de 110 en 120 aan de voorzijde te zien.



Afbeelding 2.1 Beeld voorzijde kort na aankomst

1. [Klik hier voor de YouTube-video.](#)

Rond 17.05 uur wordt gestart met een binnenzet. In de vestibule hangt lichte rook. De aanvalsploeg van de 110 gaat de eerste deur rechts in, naar de kamer op de begane grond. De aanvalsploeg ziet een vuurgloed in het plafond. Hier wordt een 38 mm-straal op ingezet. Het plafond/de vloer komt naar beneden. De 110 ziet dat het volledige plafond/de vloer eruit ligt. De 110 loopt door richting de trap. Hij ziet hier een glazen wand, daarachter ziet hij een houten constructie branden. Dit is in het kantoor op de begane grond. De 110 ziet vlammen over een hoogte van één meter.

In de grote ruimte voorbij de trap, de mancave, is geen brand, er hangt enkel lichte rook. De 120 staat vanuit de gang te blussen in de eerste kamer rechts, de kamer op de begane grond. De 120 ziet op de warmtebeeldcamera overal 'hot spots'.

De 120 ziet zwarte rook uit de vloer van de meterkast komen. De 110 ziet rook uit de vloer van de gang komen. De 110 ziet bij de trap bruinzwarte rook. De rooklaag daalt. De 110 concludeert dat de brand ook in de constructie zit. Het gaat om een gebouw in brand. De 110 is bekend met het pand als monumentaal pand. Hij weet dat er veel hout in de constructie van het pand aanwezig is en hij concludeert dat het pand als verloren beschouwd moet worden.

Rond 17.09 uur wordt de binnenzet gestaakt. Door het instorten van de verdiepingvloer en het persen van rook uit meerdere plekken in het pand, wordt een binnenzet niet meer als verantwoorde optie gezien. Dit beeld wordt door de 110 en 120 gedeeld met de 100. De voordeur en de volgende binnendeuren blijven openstaan:

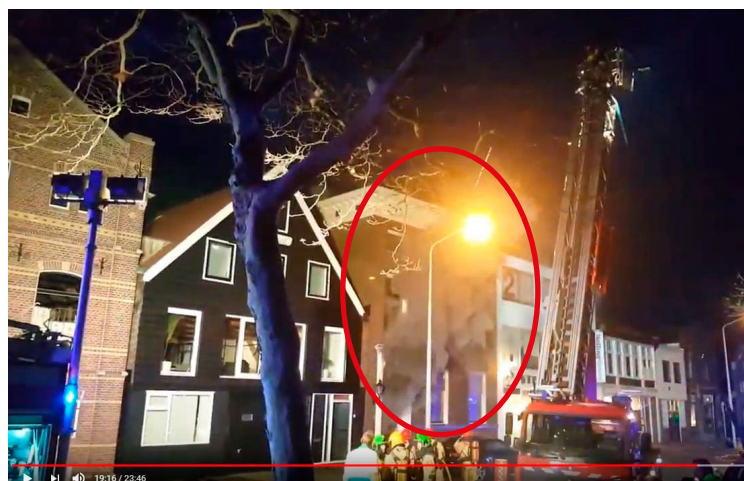
- van de vestibule naar de gang
- van de gang naar de kamer op de begane grond
- van de hal op de begane grond naar de mancave.

De andere deuren zijn dicht. Door deze open deuren is er een ventilatietraject naar de brand in de kamer op de begane grond en via de mancave ook naar de brand in het kantoor.

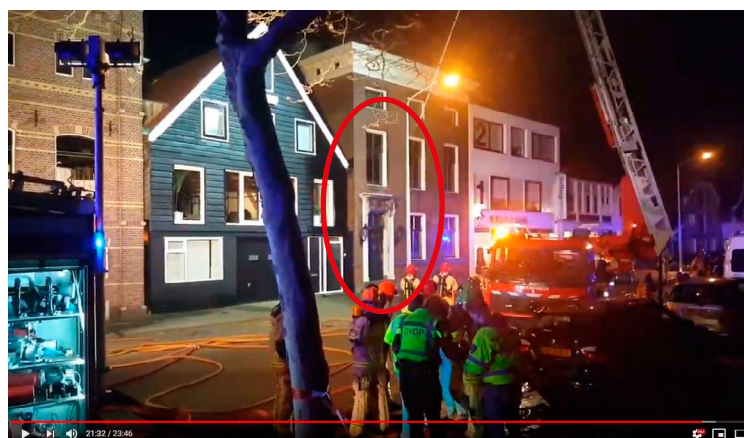
2.1.3 Brand op pauze/antiventilatie

Een binnenzet wordt niet meer als verantwoord gezien. Om tijd te winnen voor het bepalen van een nieuwe inzetactiek, wordt ervoor gekozen om de brand op pauze te zetten door de buitengevel zo veel mogelijk te sluiten. Om 17.28 uur wordt de voordeur gesloten. Er komt meteen minder rook uit de voorgevel. De 100 ziet de kleur van de rook rond 17.35 uur veranderen van zwart naar wit. In onderstaande screenshots van een YouTube-video²

(afbeelding 2.2 en afbeelding 2.3) is het verschil in het rookbeeld te zien tussen het geopend of gesloten zijn van de voordeur.



Afbeelding 2.2 Rookbeeld rond 17:27 uur, vlak voor sluiten voordeur



Afbeelding 2.3 Rookbeeld 1,5 minuut na het sluiten van de voordeur

Voor het sluiten van de voordeur komt er vooral veel rook uit de voordeur. Kort na het sluiten komt er nagenoeg geen rook meer uit het pand aan de voorzijde. Er is door de 130 aan de achterzijde gefilmd met de warmtebeeldcamera, zowel voor als na het sluiten van de voordeur (afbeelding 2.4 en afbeelding 2.5). Hierop is te zien dat er aan de achterzijde na het sluiten van de voordeur flink minder rook uit de verdieping komt.

² [Klik hier voor de YouTube-video.](#)



Afbeelding 2.4 Beeld warmtebeeldcamera achterzijde met voordeur open



Afbeelding 2.5 Beeld warmtebeeldcamera achterzijde met voordeur dicht

Niet alle openingen in de buitengevel zijn helemaal gesloten. De 130 meldt dat hij drie draai-kiep ramen op de kiepstand heeft gezien in de lichtkoepel in het plafond van de mancave op de begane grond.

De tijd die gewonnen wordt met het op pauze zetten van de brand, wordt gebruikt voor het bepalen van een nieuwe inzetactiek. De 100 overlegt met de vijf aanwezige bevelvoerders en hij legt ze twee opties voor: inzetten met coldcutters aan de voorzijde of een binneninzet met lage druk aan de achterzijde. De binneninzet zou via de achterzijde moeten plaatsvinden, omdat dit de niet-winddrukzijde is. De bevelvoerders aan de achterzijde van het pand (130 en 150) hebben aan de achterzijde van het pand geen signalen van brand gezien, hoogstens wat lichte rook. Het beeld van de 130 en 150 is dat een binneninzet goed mogelijk moet zijn via de achterzijde. De

100 laat alvast twee coldcutters alarmeren voor het geval de binneninzet geen resultaat geeft. Ook laat de 100 een extra tankautospuiter en ladderwagen alarmeren voor het geval de brand uitslaand wordt door de binneninzet.

2.1.4 Binneninzet achterzijde

Rond 18.40 uur wordt gestart met een binneninzet via de achterzijde door de 150. De 150 zaagt de deur in de buitengevel op de halve hoogte van de deur door. De 150 gaat op de begane grond naar binnen en komt op een bergruimte uit. Hij gaat een trappetje op van drie treden en komt dan in de wc uit. Hier hangt veel rook, maar deze verdwijnt direct nadat de deur is geopend. In de wc zit een deur naar links, richting de mancave. Deze deur is tot de halve hoogte zwart verkleurd. Achter deze deur hangt veel rook. 150 doet de handschoenen uit, onder is het koud, ter hoogte van zijn middel is het warm en bovenin is het heet. De 150 past rookgaskoeling toe, er is verder geen vuur gezien in deze ruimte.

Rond 19.00 uur wordt de binneninzet aan de achterzijde afgebroken. Dit gebeurt omdat er aan de voorzijde van het pand klappen/knallen in het pand gehoord zijn. De deur tussen de wc en de mancave wordt gesloten. De deur in de buitengevel blijft voor de onderste helft open.

Aan de achterzijde is nog een aantal keer naar binnen gegaan om te kijken of de vuurhaard alsnog via de achterzijde te bereiken is. Het is niet exact duidelijk op welke momenten en voor hoe lang deze inzetten zijn geweest.

2.1.5 Inzet coldcutters en massive attack

Omdat de aanvalsploeg niet tot bij de brand kan komen, wordt ervoor gekozen om de brand naar buiten te laten komen, eventueel door het maken van openingen in de buitengevel. De 100 heeft echter twee coldcutters besteld. Daarom wordt eerst geprobeerd om de brand te blussen door een offensieve buiteninzet met de twee coldcutters. Rond 19.20 uur wordt gestart met de inzet van coldcutters (geleverd door brandweer Amsterdam-Amstelland en Kennemerland) aan de voorzijde.

Er wordt gewerkt met twee coldcutters tegelijkertijd (boven elkaar). De kozijnen en de deur op de begane grond en de eerste verdieping worden systematisch afgewerkt met inzet van de coldcutters. Op de tweede verdieping wordt geen coldcutter ingezet. Vooral bij de inzet aan de rechterzijde komt er veel stoom uit de tweede verdieping aan de linkerzijde. In een screenshot van een YouTube-video³ (afbeelding 2.6) is te zien dat er witte stoom uit de voorgevel komt tijdens de inzet van de coldcutter.

3. [Klik hier voor de YouTube-video.](#)



Afbeelding 2.6 Beeld voorzijde tijdens inzet coldcutter

Om 19.58 uur start de inzet van de coldcutter aan de achterzijde. Dit betekent maximaal 38 minuten inzet van de coldcutter aan de voorzijde. Aan de achterzijde wordt op basis van het rookbeeld buiten geen effect gemerkt van de inzet van de coldcutter.

De brand is echter niet geblust door de inzet van de coldcutters. Er wordt besloten om ramen aan de voorzijde te verwijderen en een offensieve buiteninzet te proberen met torenstralen, waterkanonnen en handstralen, een zogenaamde massive attack. Rond 20.20 uur wordt gestart met een offensieve buiteninzet aan de voorzijde. Eén raam wordt eruit geslagen. Er wordt met veel potentieel naar binnen gespoten via dit raam. Omdat de brand niet escaleert, wordt besloten een voor een de andere ramen te verwijderen. Eerst wordt het effect bekeken alvorens er een nieuw raam wordt verwijderd. Er is volgens de 100 gedurende ruim 1,5 uur geblust met twee torenstralen, drie waterkanonnen en twee handstralen. In totaal bijna 7000 liter per minuut. In de onderstaande screenshots van een YouTube-video⁴ (afbeelding 2.7, afbeelding 2.8 en afbeelding 2.9) zijn een aantal fases van de massive attack te zien. Op de foto's is te zien hoe de brand op de tweede verdieping doorbrandt onder de kap.



Afbeelding 2.7 Beeld brand tijdens de massive attack



Afbeelding 2.8 De brand gaat links achterin de tweede verdieping door tijdens massive attack



Afbeelding 2.9 De brand gaat rechts achterin de tweede verdieping door tijdens massive attack

4. [Klik hier voor de YouTube-video.](#)

Er wordt geconstateerd dat de brand niet uit gaat. Ook wordt geconstateerd dat de brand niet meer hevig is. De massive attack wordt daarom gestaakt en er wordt besloten dat het pand verder mag uitbranden. De twee torenstralen worden aan beide zijdes van het pand opgesteld om brandoverslag naar de burens te voorkomen. Dit is te zien in het screenshot van een YouTube-video⁵ in afbeelding 2.10.



Afbeelding 2.10 Beeld brand tijdens het gecontroleerd uit laten branden

2.1.6 (Brand)uitbreiding burens

Er is volgens de bevelvoerders van de inzet weinig gevaar voor brandoverslag naar de burens. Er zijn dichte stenen gevels aan beide zijdes richting de burens. De 100 ziet een reële kans op brandoverslag, omdat er aan de linkerzijde van het object een houten woning staat. Ook branduitbreiding naar de rechterzijde ziet de 100 als een reële kans. Het hoge potentiële brandvermogen van de meubelzaak aan de rechterzijde is voor hem een aandachtspunt. Het omvallen van de dakkapel naar het naastgelegen pand is tijdens de inzet nog benoemd als mogelijk risico voor brandoverslag. Er wordt gedacht dat er mogelijk brandende delen op het buurpand terecht kunnen komen bij het bezwijken van de dakkapel. Uiteindelijk slaat de brand niet over naar andere panden. Er is wel rook- en waterschade in de naastgelegen panden aan beide zijdes. Vooral aan de rechterzijde is veel waterschade.

2.1.7 Omgevingseffecten

Twee bewoners die klachten hebben door de rook zijn naar het ziekenhuis gebracht⁶. Om 18.42 uur wordt een NL-Alert verstuurd naar bewoners in de omgeving tussen de Wandelweg, de Weverstraat en het Schoolpad. De boodschap is: sluit ramen en deuren, zet de ventilatie uit.

Om 19.28 uur wordt geconstateerd dat de rook toeneemt. Dit is ten tijde van de inzet met coldcutters. De brandweer

besluit een deel van de Goudastraat te ontruimen. Om 23.22 uur wordt wederom een NL-Alert verstuurd. Om 02.15 uur de volgende dag wordt het sein brand meester gegeven door de brandweer. Er geldt nog steeds een advies om ramen en deuren te sluiten en ventilatie uit te doen.

Om 09.20 uur de volgende dag is de NL-Alert niet meer van kracht. Bewoners die hun pand moesten verlaten, kunnen weer terug. In totaal is de NL-Alert ruim 14,5 uur van kracht geweest. Mogelijk dat het bericht met het intrekken van de NL-Alert pas in de ochtend is uitgegaan, om mensen 's nachts niet wakker te maken. De AGS schrijft in zijn verslag dat om 02.10 uur de volgende dag geen rook meer waar te nemen is in de straten benedenwinds (ontruimde straten). Er wordt geen koolmonoxide (CO) meer gemeten.

Als de 130 omstreeks 17.08 uur ter plaatse komt, staat het volgens de 130 blauw van de rook aan de achterzijde. Het prikte op de ademweg en op de ogen. Hij is via de Goudastraat gearriveerd.

De 150 wordt rond 17.24 uur gealarmeerd. De 150 omschrijft enkel lichte mist aan de achterzijde, niet de hoeveelheid rook die de 130 omschrijft. Op het moment dat de 150 ter plaatse komt, is het donker. Toen de 130 ter plaatse kwam, was dit nog niet het geval.

De AGS is om 17.08 uur ter plaatse. De AGS ziet dichte grijze rook in de steeg achter het pand, de Goudastraat en de Tuinstraat; deze zien er zeer slecht uit. Het stinkt en de AGS krijgt pijn in zijn keel. Hij meet een CO-concentratie van 50-70 PPM. Het exacte tijdstip is niet bekend.

De weersomstandigheden zijn rond 23:30 uur als volgt:

- wind NO 4 m/s
- 2,8 °C
- licht bewolkt.

In het AGS-aflosrapport is te lezen dat diverse woningen in de Tuinstraat, Goudastraat en Voltstraat zijn ontruimd vanwege rookoverlast. Er zijn verhoogde CO-concentraties gemeten in direct benedenwinds gebied, daarbuiten is geen verhoging van CO, NOx of HCN gemeten. In de wijk hangt verder alleen een brandlucht.

Rond 00.45 uur de volgende dag wordt in direct benedenwinds gebied een piekwaarde van 7 ppm CO gemeten. De NOx-metingen zijn allemaal negatief. Om 02.10 uur is geen rook meer waar te nemen in de benedenwindse straten en er wordt geen CO meer gemeten.

5. [Klik hier voor de YouTube-video.](#)

6. [Klik hier voor de berichtgeving rondom dit incident door de Veiligheidsregio Zaanstreek-Waterland.](#)

2.2 Toepassing basisprincipes van brandbestrijding in de praktijk

In deze paragraaf wordt de toepassing van de hernieuwde kijk bij de inzet aan de Zaanweg in Wormerveer beoordeeld. Ook wordt gekeken welke lessen uit deze praktijktoepassing van de hernieuwde kijk te leren zijn. Achtereenvolgens komen de volgende onderdelen aan bod:

- Welke basisprincipes van brandbestrijding zijn toegepast bij de inzet aan de Zaanweg in Wormerveer?
- Welke lessen zijn er te leren ten aanzien van de toepassing van de basisprincipes van brandbestrijding bij deze brand?
- Is er naar aanleiding van deze praktijktoepassing van de basisprincipes van brandbestrijding redenen om deze basisprincipes aan te passen of aan te scherpen?

2.2.1 Welke basisprincipes van brandbestrijding zijn toegepast?

Er zijn vijf basisprincipes van brandbestrijding (Brandweeracademie, 2018).

1. Neem meer tijd (stop en denk na);
2. Doe een buitenverkenning met als doel de brandruimte van buiten te vinden en de brand van buiten te blussen;
3. Daarbij worden drie vragen beantwoord:
 1. Is bekend waar de brand zit?
 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 geblust. Als dat niet kan, dan 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 is voldoende koelend vermogen, dan is een offensieve binneninzet in het algemeen veilig mogelijk onder voorwaarden. In dat geval: denk in termen van de RSTV-branddriehoek:
 - Pas deurcontrole toe
 - Pas indien mogelijk of nodig antiventilatie toe (houd het gebouw dicht)
 - Pas bij een uitslaande brand indien mogelijk een 'transitional attack' toe
 - Breng zo snel mogelijk water op het vuur
 - Denk aan beperkingen van rookgaskoeling: kortste afstand naar de brand.
5. Schat potentieel brandvermogen in en neem voldoende koelend vermogen mee. Gebruik de vuistregels voor (potentieel) brandvermogen en benodigd koelend vermogen.

In deze casus is niet geheel conform de beoogde volgorde van de basisprincipes van brandbestrijding gehandeld, maar het resultaat is wel hetzelfde. Volgens de basisprincipes zou de beslissing tot een offensieve binneninzet voorafgegaan zijn door een buitenverkenning. Tijdens die verkenning zou het gebouw zo veel mogelijk gesloten moeten blijven. De verkenning zou dan, de drie verkenningsvragen volgend (is de locatie van de brandhaard bekend, kunnen we deze met water bereiken en hebben we voldoende water?) tot de conclusie hebben geleid dat de locatie van de brand niet bekend is en niet van buiten bereikt kan worden. De brand kan daarom niet van buiten worden geblust. Daarop zou overwogen kunnen worden om: a. een offensieve binneninzet te doen, b. een defensieve inzet te doen en het gebouw op te geven of c. een offensieve buiteninzet 'op hoop van zegen' te proberen (kans op succes niet 100 procent). Bij deze brand is ervoor gekozen direct een offensieve binneninzet te doen, maar wel met lage druk, waardoor maximaal koelend vermogen mee wordt genomen. Nadat de offensieve binneninzet wordt gestaakt, gaat de inzet verder zoals dat volgens de basisprincipes ook zou lopen, en komen opties b. en c. opnieuw in beeld.

Daarna komen de volgende basisprincipes nadrukkelijk aan bod tijdens deze inzet.

Neem meer tijd (stop en denk na) in combinatie met antiventilatie

Tijdens de inzet is besloten dat een binneninzet niet meer verantwoord plaats kan vinden. Om tijd te winnen voor het bedenken van een nieuwe strategie en het ter plaatse laten komen voor het benodigde materieel voor deze strategie, is de brand op pauze gezet. Er is antiventilatie toegepast door zo veel mogelijk de buitengevel dicht te zetten.

Bij een blussing van buiten: is de brand van buitenaf bereikbaar?

Na het staken van de binneninzet zijn er nog maar twee opties over: een defensieve buiteninzet (defensief binnen was hier waarschijnlijk niet zinvol) of een offensieve buiteninzet 'op hoop van zegen'. Het is immers al bekend dat de brandhaard moeilijk te bereiken is. Het succes van de offensieve buiteninzet kan daarom niet worden gegarandeerd. Er wordt gekozen voor het proberen van een offensieve buiteninzet met behulp van coldcutters en door een massive attack. Dat het water op het vuur komt, is daarbij noodzakelijk voor de blussing. Nadat duidelijk wordt dat de offensieve buiteninzet geen blussing tot resultaat heeft, wordt een combinatie van offensief buiten (beperken vlammen en straling) en defensief buiten (brandoverslag en -doorslag voorkomen) toegepast.

Bij een blussing van buiten: is er voldoende koelend vermogen?

Er is na het staken van de binneninzet gekozen voor een buiteninzet met behulp van coldcutters en door een massive attack. Er is bij de massive attack niet echt een berekening gemaakt hoeveel water er nodig zou zijn, er is wel massief ingezet. Daarbij is het van belang dat er voldoende water op het vuur komt.

Als de locatie niet bekend is of de brandhaard niet bereikt kan worden of er is onvoldoende water, dan kan de brand niet geblust worden. Het gebouw wordt opgegeven en een defensieve inzet is dan de opgelegde tactiek

In dit geval is er een defensieve buiteninzet gedaan om branduitbreiding te voorkomen in combinatie met een offensieve buiteninzet om de hoeveelheid vlammen en warmtestraling naar de omgeving beperkt te houden.

2.2.2 Welke lessen zijn er te leren ten aanzien van de toepassing van de hernieuwde kijk?

In deze paragraaf wordt dieper gekeken naar de drie basisprincipes van brandbestrijding die bij deze inzet zijn toegepast. Er wordt gekeken welke lessen uit de toepassing van deze drie basisprincipes zijn te halen. Of er voldoende water is gebruikt bij de blusactie van buitenaf en of het water op de juiste plek komt, bepalen samen of er daadwerkelijk blussing gaat plaatsvinden. Om die reden zijn deze twee factoren samen beoordeeld in deze paragraaf.

Neem meer tijd in combinatie met antiventilatie Tijdens het incident wordt gedurende ruim één uur antiventilatie toegepast. Het doel is om tijd te winnen voor het bedenken van een nieuwe inzet tactiek en het voorbereiden van deze nieuwe inzet tactiek, bijvoorbeeld voor het ter plaatse laten komen van het benodigde materieel voor de nieuwe inzet tactiek.

Tijdens het toepassen van de antiventilatie lijkt de brand, beoordeeld vanaf buiten, niet zichtbaar verergerd te zijn. Op basis van het rookbeeld buiten lijkt de brand in het pand kleiner te zijn geworden of gesmoord te zijn. Er is aan de buitenzijde minder rook zichtbaar, deze is lichter van kleur. De antiventilatie heeft zijn werk gedaan. De antiventilatie heeft gezorgd voor extra tijd zonder dat er verergering van de brand merkbaar is aan de buitenzijde van het pand.

Een mogelijk bijeffect van de antiventilatie kan een beperkte pluimstijging zijn. Tijdens het incident is benedenwinds een effectgebied geweest door in ieder geval een verhoogde concentratie koolmonoxide. Dit wordt veroorzaakt door het gebrek aan pluimstijging van de rook die uit het pand komt. Door de duur van het incident zijn

enkele woningen in het effectgebied ontruimd. Hieronder zal verder ingegaan worden op de invloed van (anti) ventilatie op de pluimstijging bij een brand.

Invloed ventilatie op pluimstijging

In een verkennende studie naar de verspreiding van stoffen bij brand is geconcludeerd dat het niet te voorspellen is of er wel of geen pluimstijging zal zijn bij een brand. Het toetsen tijdens een incident of er voldoende pluimstijging is om een effectgebied te voorkomen blijft het beste (Mennen, M G, Kool, E.S., Heezen, P.A.M., Munster van, G., Barreveld, 2009). De exacte invloed van de (anti)ventilatie op de pluimstijging is dus niet generiek te voorspellen.

De stijging van een rookpluim komt door 'buoyancy'. Dit is het stijgen van de lucht door dichtheidsverschillen. Warme lucht heeft een lagere dichtheid dan koude lucht. Hierdoor trekt de zwaartekracht minder hard aan warme lucht en stijgt deze op. De temperatuur van de rooklaag in de ruimte is daardoor een goede indicator of er voldoende pluimstijging zal zijn of niet.

Met een zonesimulatie is gekeken naar de invloed van het open of gesloten zijn van de buitengevel van het pand op de rooklaagtemperatuur. Met de voordeur open en de rest van de buitengevel gesloten (op kleine lekpercentages van deuren en kozijnen na), is de temperatuur van de hete rooklaag meer dan 500 °C. Na het volledig sluiten van de buitengevel zakt de temperatuur binnen twintig minuten terug tot bijna 200 °C. Na het openen van de ramen stijgt de temperatuur van de hete rooklaag binnen tien minuten tot boven de 700 °C.

Met een tweede simulatie is gekeken naar de afkoeling van de rook wanneer deze via een andere ruimte (de mancave) naar buiten stroomt. Hierbij is gezien dat de hete rooklaag niet heter wordt dan 100 °C. De rook legt een langere weg af. Hierdoor koelt de rook meer af aan de omgeving en koelt hij af door het inmengen van koude schone lucht. In deze simulaties is gezien dat de hoeveelheid beschikbare lucht voor de brand een sterke invloed heeft op de temperatuur van de rook.

Er is geen temperatuur te noemen waarbij er voldoende pluimstijging te verwachten is. Eén en ander is bijvoorbeeld ook afhankelijk van onder andere de windkracht en -richting, het weertype en lokale stromingsprofielen. In het FSE-handboek voor de bouw wordt gezegd dat bij een temperatuurverschil kleiner dan 5 °C waarschijnlijk opmenging van rook en lucht plaatsvindt (Tromp & van Mierlo, 2013, p. 60). NEN 6093 stelt een voorwaarde voor een temperatuurverschil van minimaal 10 °C (NEN, 2004, sec. 6.1.10). Deze temperaturen gelden voor de stijging van rook in een gebouw. Ze worden gebruikt als grenswaarde voor het functioneren van natuurlijke rook- en warmteafvoer. Op het moment dat de rook in de buitenlucht

komt dan zal de buitenlucht deels inmengen in de rook door de wind en door de stroming van de rook. Door deze inmenging daalt de temperatuur van de rookpluim, waardoor deze minder buoyancy heeft en minder snel zal stijgen. In de buitenlucht met meer stroming en inmenging is het te verwachten dat ook bij grotere temperatuurverschillen tussen rook en omgevingslucht geen of slechts een beperkte pluimstijging zal plaatsvinden. Dat er beperkte pluimstijging is bij het incident aan de Zaanweg, wordt bevestigd door de theorie.

Een bijeffect van antiventilatie kan dus zijn dat er een beperkte stijging van de rookpluim is. Het blijft gezien de vele factoren die invloed hebben echter moeilijk om te voorspellen in hoeverre de rookoverlast mét antiventilatie nu wel of niet in even grote mate zou optreden als er geen antiventilatie was toegepast, maar de brand geventileerd zou worden. Op het moment dat antiventilatie wordt toegepast moet er aandacht zijn of dit een effectgebied teweeg kan brengen. Overigens is dit een aandachtspunt bij elke brand. Indien mogelijk moet de antiventilatie niet te lang voortduren. Een en ander zal onder meer afhangen van de tijd die nodig is om een goede FABCM⁷ te doen en eventueel aanvullend benodigd materiaal ter plaatse te laten komen en inzetgereed te maken. In de basisprincipes van brandbestrijding is deze afweging niet zo expliciet opgenomen. Dat is een leerpunt uit deze casus.

Uitdoven brand door zuurstofgebrek

Het toepassen van antiventilatie kan er voor zorgen dat de brand smoort door zuurstofgebrek. Een vlammebrand kan overgaan in een smeul- of gloeibrand als de vlammen van de brand weggehaald worden (bijvoorbeeld door gebrek aan zuurstof), maar het brandende oppervlak niet (voldoende) gekoeld wordt (Drysdale, 2011, p. 344). Rein noemt een concentratie van 10 procent zuurstof voor smeulbranden en 16 procent voor vlammebranden als laagste zuurstofconcentratie voor verbranding bij kolen. Voor andere brandstoffen kan de zuurstofconcentratie, waarbij geen verbranding met vlammen meer plaatsvindt, lager liggen (SFPE, 2016, p. 595). De zuurstofconcentratie waarbij de brand gesmoord wordt, wordt ook bepaald door de gastemperatuur (MSB Swedisch Civil Contingencies Agency, 2010, fig. 27). Ook bij lagere zuurstofconcentraties kan het lang duren voordat een object zover afgekoeld is dat er geen herontsteking kan plaatsvinden op het moment dat het zuurstofniveau weer omhoog gaat. Voor herontsteking met vlammen kan dit uren duren. Voor herontsteking met smeulen kan het nog veel langer nodig zijn om een laag zuurstofpercentage aan te houden, zodat het object niet meer gaat smeulen bij een hoger zuurstofpercentage (SFPE, 2016, p. 595).

Een smeulbrand kan weer overgaan in een vlammebrand.

brand. Wanneer dit exact gebeurt, is lastig te voorspellen en hier moet verder onderzoek naar plaatsvinden (Drysdale, 2011, p. 344).

Blussing door voor langere tijd het pand gesloten te houden lijkt over het algemeen geen haalbare optie. Voldoende water op het brandende oppervlak opbrengen blijft dan nodig om een brand definitief te blussen. Antiventilatie is bedoeld om de brand op pauze te zetten. De brand volledig blussen door de toevoer van zuurstof naar de brand te beperken, lijkt geen reële optie te zijn in de praktijk.

Invloed ventilatie op brandvermogen

Tijdens de gehele duur van de brand is de felheid van de brand beperkt gebleven. Het verschil met een brand in het centrum van Winschoten, waarbij meer toevoer van lucht was, is opvallend. Uiteraard zijn branden niet onderling te vergelijken zonder uitgebreide analyse. De beperkte felheid van de brand in Wormerveer is echter wel opvallend. Tijdens een inzet is er niet altijd de keuze hoeveel lucht de brand krijgt. Als deze keuze er wel is, dan kan dit gebruikt worden. Zeker als er gevaar bestaat voor brandoverslag of branddoorslag, dan kan het helpen om de toevoer van zuurstof naar de brand beperkt te houden. Het gevolg van het beperken van de toevoer van zuurstof naar de brand kan zijn dat er een effectgebied ontstaat door laaghangende rook. Tijdens de inzet moet herhaaldelijk tegen elkaar afgewogen worden wat de kans op branduitbreiding en de overlast van het effectgebied is. Op basis van deze afweging moet bepaald worden of de brand meer verlucht kan, dan wel moet worden. Het gaat dus enerzijds om de afweging tussen ventilatie beperken en daarmee de brand in feite te controleren en het risico op brandoverslag te verkleinen met de kans op kortere of beperktere rookoverlast. En anderzijds ventileren en daarmee de brand tot (volledige) ontwikkeling laten komen om de kans op rookoverlast te verkleinen met het risico op brandoverslag. Om meer gevoel bij deze afweging te krijgen, zouden meer casussen moeten worden bestudeerd.

2.2.3 Blussen van buitenaf, voldoende water op de juiste plek

In deze paragraaf wordt bekeken of het te verwachten was dat de brand niet geblust kon worden met de inzet van de coldcutters en de massive attack. Er wordt gekeken of dit komt omdat er te weinig water is gebruikt of dat het water niet op de juiste plek is gekomen. Er wordt gestart met de massive attack, hierbij is de bluskracht het simpelst te bepalen. Later wordt er kort ingegaan op de inzet met de coldcutter.

Bluskracht massive attack

Er is volgens opgave van de 100 gedurende ruim 1,5 uur geblust met twee torenstralen (1200 l/min),

7. Feiten verzamelen, Analyseren, Besluiten nemen, Communiceren, Monitoren.

8. [Klik hier voor meer informatie over deze brand in Winschoten.](#)

drie waterkanonnen (1200 l/min) en twee handstralen (400 l/min). In totaal 6800 l/min of 113 l/s. De blusduur is ruim voldoende om de blussing voldoende slagingskans te geven.

In de basis geldt de volgende formule voor het bepalen van het koelend vermogen volgens de basisprincipes van brandbestrijding:

$$Q_w = x * Q * 3$$

Q_w = koelend vermogen [MW]

x = effectiviteit opbrengen water

Q = debiet blusactie [l/s]

In de basisprincipes van brandbestrijding wordt voor de effectiviteit van het opbrengen van het bluswater uitgegaan van 0,4-0,5 (dit getal varieert enigszins om op ronde getallen uit te komen). Deze effectiviteitsfactor is gebaseerd op een offensieve binneninzet waarbij veel van het water op de juiste plek terecht komt. Bij een offensieve buiteninzet is de verwachting dat de effectiviteit van opbrengen lager wordt. Als gerekend wordt met een effectiviteitsfactor van 0,1 dan is het koelend vermogen van de bluspoging:

$$Q_w = 0,1 * 113 * 3 = 34 \text{ MW.}$$

Brandvermogen

Voor het potentiële brandvermogen wordt uitgegaan van een brandvermogensdichtheid van 250 kW/m² (Brandweeracademie, 2018). Uit videomateriaal van de eigenaar blijkt dat er relatief weinig inrichting aanwezig is. Dit zou een lagere brandvermogensdichtheid kunnen geven. Het betreft echter een monumentaal pand met relatief veel hout in de constructie. Dit doet het effect van relatief weinig inrichting teniet. Om die reden is uitgegaan van de standaard brandvermogensdichtheid van 250 kW/m² die geldt voor woningen.

De exacte locatie(s) waar het heeft gebrand, is niet bekend. De 110 heeft aangegeven dat hij brand heeft gezien achter een glazen wand bij de trap. Dit is het kantoor dat verbonden is met de mancave. In de mancave is de 150 op meerdere momenten binnen geweest, maar hier zijn geen signalen van brand gezien. In de mancave staan weinig brandbare objecten. Het vermoeden is dat de temperatuur in de mancave dermate laag is gebleven dat er geen brandoverslag naar de mancave heeft plaatsgevonden. Ook via straling van de vlammen is dit niet te verwachten. Er is een vrije ruimte waar geen spullen staan van een aantal meter vanaf de opening in de wand tussen het kantoor en de mancave. Het meest dichtbij het kantoor staat een snookertafel in de mancave. Dit is een object dat niet makkelijk ontbrandt. Uit een zonesimulatie blijkt dat bij een brand in het kantoor de temperatuur in de mancave niet boven de 200 °C uitkomt. Dit bevestigt

het beeld dat er geen brandoverslag van het kantoor naar de mancave te verwachten is en dat er geen brand is geweest in de mancave. De 110 en de 120 hebben verder brand gezien in het plafond van de kamer op de begane grond. De exacte brandlocatie ten tijde van de offensieve buiteninzet blijft onduidelijk.

Omdat de brandlocatie onbekend is, wordt 'worst case' uitgegaan van de volledige eerste of tweede verdieping die in brand staat. Er wordt voor de eerste of tweede verdieping gekozen, omdat er geen brand te zien is op de begane grond ten tijde van de inzet van coldcutters en de massive attack. De volledige eerste of tweede verdieping in brand komt overeen met een potentieel brandvermogen van ongeveer $130 * 0,25 = 32,5$ MW.

Of dit brandvermogen ook daadwerkelijk vrijkomt, hangt af van de hoeveelheid lucht die beschikbaar is voor de brand. Tijdens de antiventilatie zijn aan de buitenzijde signalen gezien dat de brand is gesmoord. Er is daarom gekeken naar de hoeveelheid zuurstof die wordt toegevoerd door openingen en niet naar de hoeveelheid zuurstof die voorafgaand aan de brand in het pand aanwezig was. Het oppervlak waar zuurstof door naar binnen kan gaan, is als volgt bepaald:

- De ramen aan de voorzijde hebben een oppervlak van ongeveer 7 m². Hierbij is het volledige oppervlak van de ramen op alle verdiepingen in de voorgevel bij elkaar geteld.
- In de mancave zit een lichtkoepel met draai-/kiepramen. Deze ramen staan open in de kiepstand volgens de 130. Voor deze ramen is een oppervlak van 1 m² geteld.
- De onderste helft van de buitendeur aan de achterzijde is niet meegeteld. Vrijwel direct na deze deur is een andere deur die wel dicht is.

Tijdens de blusactie zijn deuren en eventuele andere openingen gesloten. In totaal is het oppervlak waardoor zuurstof naar binnen kan komen 8 m².

In de basisprincipes van brandbestrijding wordt gesteld dat elke m² aan opening een potentieel brandvermogen geeft van 1,5-3 MW. Dit is een conservatieve waarde. Een totaal oppervlak van 8 m² geeft een potentieel brandvermogen van 12-24 MW. De toegevoerde hoeveelheid zuurstof bepaalt in dit geval het brandvermogen en niet de beschikbare hoeveelheid brandstof. De brand is dus zuurstofbeheerst.

Bluskracht versus brandvermogen bij massive attack
Het koelend vermogen van de blusactie is geschat op 34 MW. Het brandvermogen wordt beperkt door de hoeveelheid zuurstof op zo'n 12-24 MW. De hoeveelheid opgebracht bluswater zou voldoende zijn. Ook in het geval dat er toch meer openingen zouden zijn, is de bluskracht in de basis voldoende geweest. Er is ruim 1,5 uur geblust. Dit is ruim voldoende.

Bluskracht versus brandvermogen inzet coldcutters

Op het moment dat de coldcutters ingezet worden, is de buitengevel, op de kiepramen in het dak van de mancave na, volledig gesloten. Of de openingen in de kiepramen direct in verbinding staan met de brand is niet bekend. Het exacte brandvermogen is lastig te bepalen, omdat niet duidelijk is hoeveel zuurstof wordt toegevoerd aan de brand. Op basis van de kiepramen en luchttoevoer door lekken in wand- en dakconstructies lijkt het brandvermogen niet meer dan enkele megawatts te kunnen zijn.

De bluskracht van de inzet met de coldcutters is lastiger te bepalen dan bij de massive attack. In het geval van de inzet met coldcutters is er een relatief gesloten buitengevel. Hierdoor kan niet alleen het koelende effect van water voor blussing zorgen, maar door verdamping van water kan ook inertisering van de brandruimte plaatsvinden. In testen met de coldcutter is gezien dat de brand sterk wordt beïnvloed op het moment dat de zuurstofconcentratie in de ruimte daalt tijdens de inzet van coldcutters (MSB Swedisch Civil Contingencies Agency, 2010). Zoals eerder in paragraaf 2.2.2 is gesteld, is het twijfelachtig of de brand volledig geblust kan worden enkel door een lage zuurstofconcentratie.

Op basis van praktijkexperimenten en inzetanalyses is de verwachting dat bij dit brandvermogen, een gesloten buitengevel en de inzet van twee coldcutters in potentie voldoende bluskracht heeft om een 'knock down' te geven (Brandweeracademie, 2011; Cold Cut Systems Svenska AB, 2013). Definitieve afblussing kan daarna wel nog nodig zijn. Van tevoren voorspellen in welke omstandigheden de coldcutter wel of niet een knock down of volledige blussing geeft, is nog onvoldoende helder.

Water op de juiste plek

Ook al is er voldoende bluskracht aanwezig, dan geldt nog steeds: als het water niet bij de brand komt, dan zal er geen blussing plaatsvinden. Uit beelden van de brand blijkt dat de brand ondanks voldoende bluskracht en voldoende blustijd niet is geblust. Het is niet duidelijk welke wanden en vloeren wel of niet bezweken zijn. Ook is niet helemaal zeker waar de brand(en) zich bevond(en). Dat de brand niet is geblust, komt waarschijnlijk doordat het water de brand niet voldoende heeft kunnen bereiken. Dit wordt gesterkt door informatie van de eigenaar dat er meerdere loze ruimten zijn tussen wanden en vloeren/plafonds. Na de brand is inbranding gevonden van de vloerbalken in de kruipruimte. Mogelijk heeft de brand al langere tijd gesmeuld in een loze ruimte. Als de brand zich mede bevond in deze loze ruimten dan heeft het water de brand waarschijnlijk niet op alle benodigde plekken kunnen bereiken. Dit geldt zowel voor de massive attack als voor de inzet met de coldcutter.

Keuze inzetactiek

Al vroeg in de inzet wordt de offensieve binnenzet niet meer als verantwoord gezien. Op dat moment geven de basisprincipes van brandbestrijding twee opties:

- Een offensieve buitenzet proberen
- Het pand moet als verloren beschouwd worden, zet defensief buiten in.

Bij de offensieve buitenzet moet voldoende koelend vermogen beschikbaar zijn en moet de brandhaard bereikt kunnen worden met water. Tijdens de inzet zijn signalen geweest dat de brand niet bereikbaar was van buiten. Een blussing van buiten is dan niet te verwachten. Het alternatief is 'gecontroleerd uit laten branden'. Het is echter in de praktijk niet altijd mogelijk om met zekerheid te weten of het uit laten branden toch nog kan leiden tot brandoverslag. Dit hangt af van de constructie van de gevel of de vrije afstand naar naastgelegen panden. Het hangt ook af van het vermogen van de brand en de stralingshitte die van de uitslaande vlammen af komt. Zoals gezegd, kan het zo veel mogelijk gesloten houden van de buitengevel helpen om de felheid van de brand te beperken. Een andere optie is het opbrengen van water op het brandende object dan wel in de vlammen om de felheid van de brand te verlagen. Tijdens de massive attack is dit gedurende langere tijd gedaan. Tijdens de inzet moet herhaaldelijk afgewogen worden of het opbrengen van water nog nodig is om de felheid van de brand, en daarmee de stralingsintensiteit te beperken. Als er voldoende zekerheid is dat de brand ook zonder het opbrengen van water op het vuur gecontroleerd uit kan branden dan heeft een defensieve inzet de voorkeur.

Meestal wordt onder 'gecontroleerd laten uitbranden' verstaan dat er alleen een defensieve inzet wordt gedaan. Het pand wordt opgegeven en er wordt volledig ingezet op het voorkomen van brandoverslag. Bij deze brand wordt daar een nieuwe betekenis aan toegevoegd, want uiteraard kan een brand ook 'gecontroleerd branden' door het brandvermogen te beperken (door de ventilatie te beperken of door de temperatuur zo veel mogelijk laag te houden door de inzet van stralen). Zeker wanneer de kans op brandoverslag groot is, en er niet met zekerheid van uit kan worden gegaan dat de defensieve inzet zal slagen, is dit een reële inzetactiek.

2.3 Is er aanleiding om de hernieuwde kijk aan te passen of aan te scherpen?

Tijdens de inzet zijn diverse basisprincipes van brandbestrijding toegepast.

Het volgende kan geconcludeerd worden over de juistheid en werkbaarheid van de tijdens dit incident toegepaste basisprincipes.

2.3.1 Neem meer tijd (stop en denk na) in combinatie met antiventilatie

Tijdens de inzet is er bewust gekozen om de brand op pauze te zetten en op die manier tijd te winnen. Dit heeft gewerkt in de praktijk. Bijeffect hiervan is in dit geval dat er een effectgebied is ontstaan door de beperkte pluimstijging van de rook. Aandacht voor een mogelijk effectgebied is een aandachtspunt bij elke brand. Van deze brand kunnen we leren dat een mogelijke rookoverlast meegewogen moet worden en dat de tijdsduur van het toepassen, zeker als er geen kans is op smoren van de brand, beperkt kan worden gehouden, tenzij er een grote kans is op een ongecontroleerde brandoverslag. Feitelijke onjuistheden staan er niet in de basisprincipes. Aanpassing van deze basisprincipes is niet direct nodig.

2.3.2 Bij een blussing van buiten, is de brand van buitenaf bereikbaar?

Achteraf terugkijkend is de brand waarschijnlijk onvoldoende bereikbaar geweest met de blussing van buitenaf. Dit kon niet bepaald worden voordat gestart werd met de offensieve buiteninzet. Er is in deze inzet maximaal geprobeerd om de brand te blussen van buiten. Dit is een afweging die gemaakt wordt binnen de tactische inzet, waarbij het alternatief is dat het pand direct wordt opgegeven. Aanpassing of aanscherping van de hernieuwde kijk is niet nodig.

2.3.3 Bij een blussing van buiten, is er voldoende koelend vermogen?

Bij de inzet is voldoende koelend vermogen gebruikt. De brand is ondanks het gebruik van voldoende water niet geblust. Dit komt waarschijnlijk omdat het water de brand onvoldoende heeft bereikt. Aanpassing of aanscherping van de basisprincipes is niet nodig. In deze inzet is niets gebeurd waardoor de basisprincipes van brandbestrijding herzien moet worden. Er staan geen feitelijke onjuistheden in. Er zijn wel een aantal aandachtspunten uit deze casus naar voren gekomen die meegenomen kunnen worden als leerpunten bij het uitdragen van de basisprincipes van brandbestrijding.

- Besteed (extra) aandacht aan een effectgebied door beperkte pluimstijging als de brand op pauze wordt gezet.
- Het is niet aannemelijk dat een brand volledig uit gaat bij het op pauze zetten van een brand.
- Er is een bredere betekenis gegeven aan het begrip 'gecontroleerd laten uitbranden'.

3

Conclusie

Het doel van deze inzetevaluatie is het toetsen van de praktische toepasbaarheid en juistheid van de basisprincipes van brandbestrijding. In onderstaande paragraaf wordt deze toetsing toegelicht voor de inzet aan de Zaanweg in Wormerveer. Een brand in een grote woning, waarbij een binneninzet al vrij snel niet meer verantwoord is. De brand is bewust op pauze gezet door de toevoer van zuurstof te beperken. Omdat offensief binnen geen verantwoorde inzet meer was, is door inzet met coldcutters en een massive attack vanaf buiten geprobeerd de brand te blussen. De brand is uiteindelijk niet geblust. Dit komt waarschijnlijk doordat het water de brand onvoldoende heeft kunnen bereiken.

3.1 Beantwoording onderzoeksvragen

Onderzoeksvraag 1: Welke basisprincipes van brandbestrijding zijn toegepast bij de inzet aan de Zaanweg in Wormerveer?

De volgende basisprincipes zijn toegepast:

- Neem meer tijd (stop en denk na) in combinatie met antiventilatie.
- Bij een blussing van buiten, is de brand van buitenaf bereikbaar?
- Bij een blussing van buiten, is er voldoende koelend vermogen?
- Als de brand niet kan worden geblust: defensief inzetten.

Onderzoeksvraag 2: Welke lessen zijn er te leren ten aanzien van de toepassing van de basisprincipes van brandbestrijding bij deze brand?

Uit deze inzet zijn de volgende lessen ten aanzien van de toepassing van de basisprincipes te halen:

- Bij het toepassen van antiventilatie neemt de kans op beperkte pluimstijging van de rook toe. Extra aandacht voor een effectgebied is dan nodig. Bij rookoverlast door een effectgebied moet de antiventilatie zo kort mogelijk plaatsvinden, of in elk geval meegewogen worden in de keuzes.
- Het is niet aannemelijk dat een brand volledig uit gaat bij het toepassen van antiventilatie.
- Beperking van de toevoer van zuurstof naar de brand kan helpen om de felheid van de brand te beperken. Hierdoor kan het risico op brandoverslag of branddoor-slag verlaagd worden.
- Ook het opbrengen van water vanaf buiten kan helpen om de felheid van de brand te verminderen. Als gekozen wordt voor een defensieve inzet met het gecontroleerd uit laten branden, dan moet in verband met mogelijk nevenschade niet meer water gebruikt worden dan noodzakelijk. De vuistregels voor koelend vermogen uit de basisprincipes zijn gebaseerd op een rendement van 40 tot 50 procent. Voor offensieve blusacties zal dit rendement vaak lager zijn, waardoor een hoger debiet benodigd is. Wat voor rendementen behaald worden met offensieve buiteninzetten moet verder onderzocht worden. Bij het uitdragen van de basisprincipes moet er aandacht zijn voor het aangenomen rendement in de vuistregels voor koelend vermogen.
- De exacte slagkracht van de coldcutter bij blussing door een inertiserende werking is nog onvoldoende duidelijk. Onder welke omstandigheden de coldcutter een knock down of blussing creëert, dient verder onderzocht te worden.

Onderzoeksvraag 3: Is er naar aanleiding van deze praktijktoepassing van de basisprincipes van brandbestrijding reden om deze basisprincipes aan te passen of aan te scherpen?

Er is naar aanleiding van deze inzet geen reden tot aanpassing van de basisprincipes. Er zijn geen zaken gevonden die feitelijk onjuist in de basisprincipes staan. Uit de beantwoording van onderzoeksvraag 2 blijkt wel dat bij elke inzet lessen te leren zijn. Op het moment dat meer casussen geanalyseerd zijn, kan gekeken worden of er een rode draad te vinden is in de lessen. Op basis hiervan kan mogelijk alsnog aanscherping of aanvulling van de basisprincipes volgen.

Literatuurlijst

Brandweeracademie. (2011). Praktijkexperimenten offensieve buiteninzettechnieken: Onderzoek naar de effectiviteit van vier offensieve buiteninzettechnieken ten opzichte van de binnenaanval met hogedruk. Arnhem: Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid.

Brandweeracademie. (2018). De hernieuwde kijk op brandbestrijding. Voorheen de "theorie van de voorspelbare afloop". Arnhem: Instituut Fysieke Veiligheid.

Cold Cut Systems Svenska AB. (2013). The Swedish cutting extinguisher project. Retrieved July 11, 2019, from <http://www.coldcutsystems.com/contact-us/news/cutting-extinguisher-project>

Drysdale, D. (2011). An introduction to fire dynamics (3rd ed.). John Wiley & Sons, Ltd.

Mennen, M G, Kool, E.S., Heezen, P.A.M., Munster van, G., Barreveld, H. I. (2009). Verspreiding van stoffen bij branden : een verkennende studie. Bilthoven: RIVM.

MSB Swedisch Civil Contingencies Agency. (2010). Cutting extinguishing concept - practical and operational use-. Borås: MSB.

NEN. (2004). NEN 6093:1995 + A1:2004 Beoordelingsmethode van rook- en warmteafvoerinstallaties.

SFPE. (2016). SFPE Handbook of Fire Protection Engineering (5th ed., Vol. 1). New York: Springer.

Tromp, A. J., & van Mierlo, R. J. M. (2013). Fire safety engineering : handboek voor de bouw. Delft: Eburon.

Bijlage 1

Input en output zonemodellen

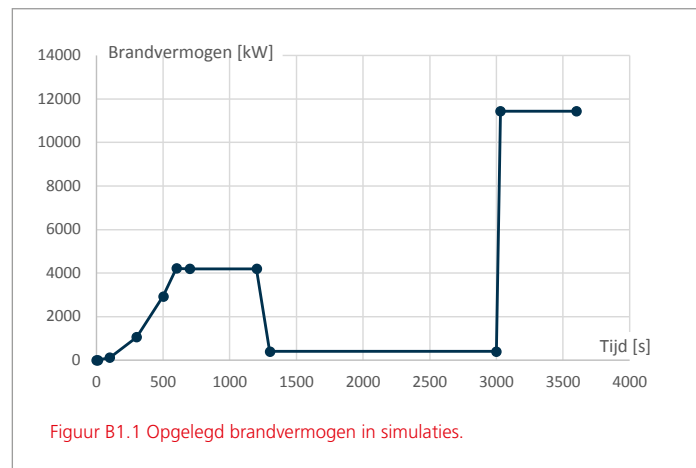
Input zonemodellen

Om een indicatie te krijgen van wat de invloed van de antiventilatie is op de temperatuur van de rook, zijn twee zonesimulaties gedraaid. Er is gekozen voor een simpele variant van het gebouw. Hierbij is simulatie met één (brand)ruimte uitgevoerd en een simulatie met een brandruimte waarbij de rook naar buiten stroomt via een andere ruimte. Bij deze laatste simulatie werd gekeken naar de invloed van afkoeling bij een langere afstand voordat de rook het pand verlaat. Bij simulaties geldt vaak: hoe simpeler, hoe beter. Met deze opzet van de simulatie wordt een goede indicatie van de invloed van de ventilatie op de rooklaagtemperatuur verkregen.

De belangrijkste input bij deze simulaties was als volgt:

- Cfast versie 7.3.0.
- Simulatietijd: 3600 seconden. Tien minuten met de voordeur open, tien minuten met alle openingen in de buitengevel gesloten (behalve de opening in de mancave), tien minuten met de ramen aan de voorzijde open. Op deze manier worden alle varianten van ventilatie in één simulatie bekeken. Tien minuten is voldoende lang om het effect van de verandering in ventilatie waar te nemen.
- Een brandruimte van 6,1 x 7,5 x 6 m. Dit is gebaseerd op de kamer aan de voorzijde met de begane grond en de eerste verdieping samen. Deze twee verdiepingen zijn samen genomen, omdat deze verdiepingsvloer vrij snel na aankomst van de eerste tankautospuut is ingestort.
- Bij uitstroom via een andere ruimte is een tweede ruimte met afmetingen van 8 x 19,7 x 3 m aan de brandruimte vastgemaakt.

Het brandvermogen is als volgt opgelegd (figuur B1.1):



Met het opgelegde brandvermogen is rekening gehouden met de hoeveelheid zuurstof die wordt toegevoerd en welk brandvermogen daarbij vrij kan komen. Een te sterke zuurstofbeheerste brand kan stabiliteitsproblemen geven in Cfast.

Voor wat betreft de openingen in de gevel geldt het volgende voor de simulatie met één ruimte:

Voordeur (1,7 m²): 0-1199 seconden volledig open, 1200-3600 seconden 1 procent open

Ramen voorgevel (7 m²): 0-2999 seconden 1 procent open, 3000-3600 seconden volledig open

Voor de simulatie met geforceerde uitstroom via een andere ruimte zijn er de volgende openingen:

Voordeur (1,7 m²): 0-1199 seconden volledig open, 1200-3600 seconden volledig gesloten

Ramen voorgevel (7 m²): 0-2999 seconden volledig gesloten, 3000-3600 seconden volledig open

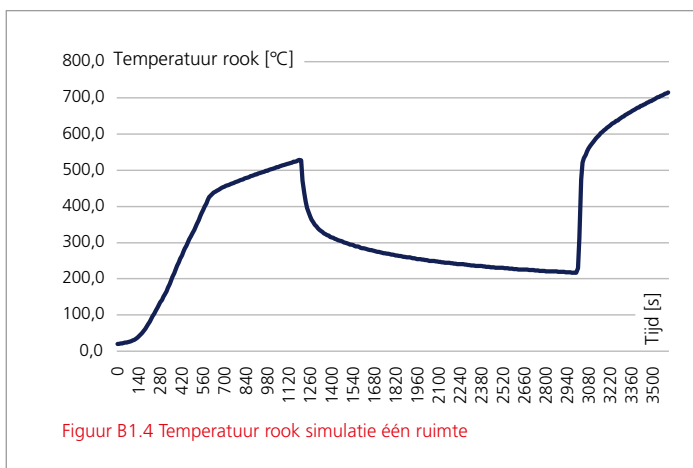
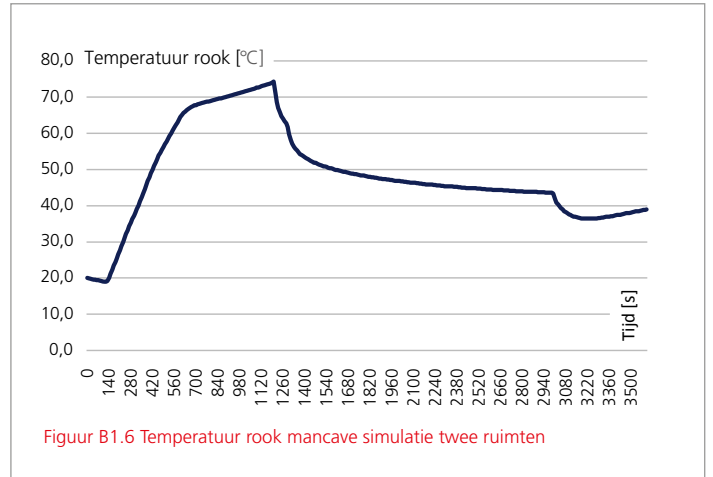
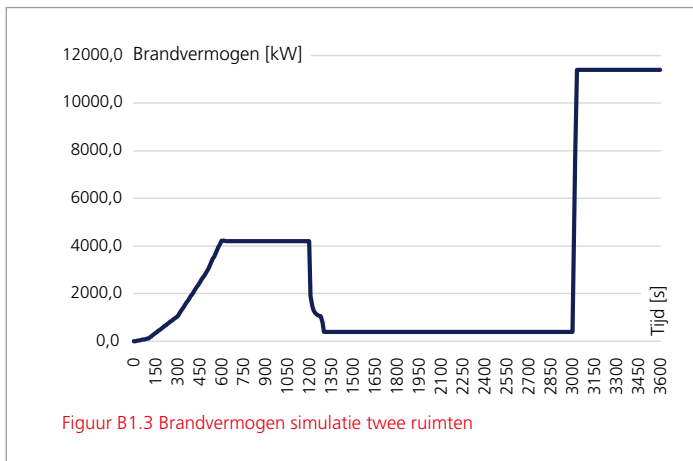
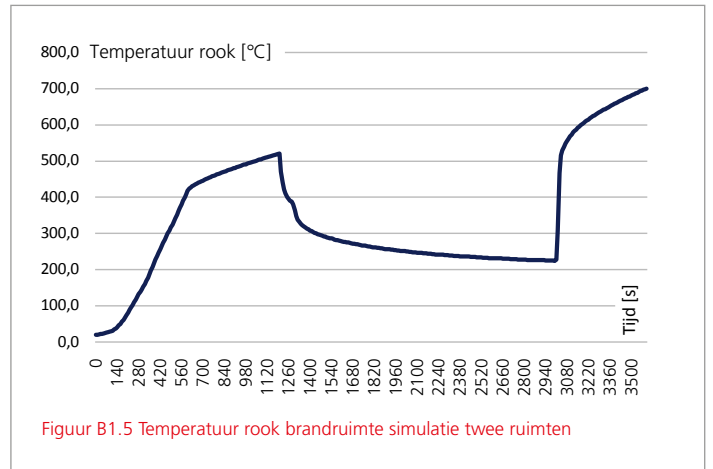
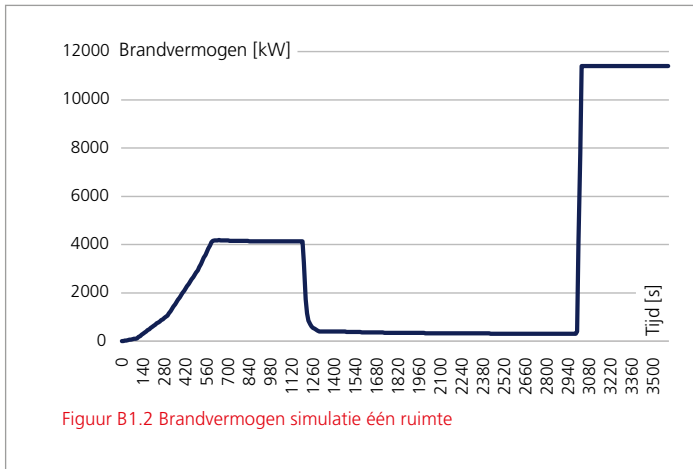
Opening brandruimte naar mancave (1 m²): 0-3600 seconden volledig open

Opening mancave naar buiten (1 m²): 0-3600 seconden volledig open

De volledige input-files zijn hieronder na de output weergegeven.

Output simulatie

De belangrijkste output uit de simulaties zijn het brandvermogen en de temperaturen van de rook. Deze zijn daarom hieronder weergegeven (figuur B1.2, figuur B1.3, figuur B1.4, figuur B1.5 en figuur B1.6).



Input-file simulatie één ruimte

&HEAD VERSION = 7300, TITLE = 'CFAST Simulation' /

!! Scenario Configuration

&TIME SIMULATION = 3600 PRINT = 60 SMOKEVIEW = 15 SPREADSHEET = 10 /

&INIT PRESSURE = 101325 RELATIVE_HUMIDITY = 50 INTERIOR_TEMPERATURE = 20 EXTERIOR_TEMPERATURE = 3 /

&MISC LOWER_OXYGEN_LIMIT = 0.1 /

!! Material Properties

&MATL ID = 'NM 1' MATERIAL = 'gipsplaat',

CONDUCTIVITY = 0.46 DENSITY = 1400 SPECIFIC_HEAT = 0.84, THICKNESS = 0.024 EMISSIVITY = 0.9 /

&MATL ID = 'NM 2' MATERIAL = 'Steen',

CONDUCTIVITY = 0.8 DENSITY = 2100 SPECIFIC_HEAT = 0.84, THICKNESS = 0.1 EMISSIVITY = 0.9 /

!! Compartments

&COMP ID = 'kamer bg' DEPTH = 7.5 HEIGHT = 6 WIDTH = 6.1 CEILING_MATL_ID = 'NM 1' WALL_MATL_ID = 'NM 2'

FLOOR_MATL_ID = 'NM 2' ORIGIN = 0, 0, 0 GRID = 50, 50, 50 /

!! Wall Vents

&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'raam bg links' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 2.3, BOTTOM = 0.5, WIDTH = 0.7

CRITERION = 'TIME' T = 0, 2999, 3000, 3600 F = 0.01, 0.01, 1, 1 FACE = 'FRONT' OFFSET = 1 /

&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'raam bg rechts' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 2.3, BOTTOM = 0.5, WIDTH = 0.7

CRITERION = 'TIME' T = 0, 2999, 3000, 3600 F = 0.01, 0.01, 1, 1 FACE = 'FRONT' OFFSET = 5 /

&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'raam 1ste links' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 5.3, BOTTOM = 3.5, WIDTH = 0.7

CRITERION = 'TIME' T = 0, 2999, 3000, 3600 F = 0.01, 0.01, 1, 1 FACE = 'FRONT' OFFSET = 1 /

&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'raam 1ste midden' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 5.3, BOTTOM = 3.5, WIDTH =

0.7 CRITERION = 'TIME' T = 0, 2999, 3000, 3600 F = 0.01, 0.01, 1, 1 FACE = 'FRONT' OFFSET = 3 /

&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'raam 1ste rechts' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 5.3, BOTTOM = 3.5, WIDTH =

0.7 CRITERION = 'TIME' T = 0, 2999, 3000, 3600 F = 0.01, 0.01, 1, 1 FACE = 'FRONT' OFFSET = 5 /

&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'deur' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 2.1, BOTTOM = 0, WIDTH = 0.8 CRITERION =

'TIME' T = 0, 1199, 1200, 3600 F = 1, 1, 0.01, 0.01 FACE = 'LEFT' OFFSET = 3.35 /

!! Fires

&FIRE ID = 'New Fire' COMP_ID = 'kamer bg', FIRE_ID = 'eind32' LOCATION = 3.05, 3.75 /

&CHEM ID = 'eind32' CARBON = 1 CHLORINE = 0 HYDROGEN = 1.63 NITROGEN = 0.078 OXYGEN = 0.558 HEAT_OF_COMBUSTION = 19200 RADIATIVE_FRACTION = 0.35 /

&TABL ID = 'eind32' LABELS = 'TIME', 'HRR', 'HEIGHT', 'AREA', 'CO_YIELD', 'SOOT_YIELD', 'HCN_YIELD', 'HCL_YIELD', 'TRACE_YIELD' /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 0, 0, 0, 0, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 10, 1.172, 0, 0.004688, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 100, 117.2, 0, 0.4688, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 300, 1054.8, 0, 4.2192, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 500, 2930, 0, 11.72, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 600, 4219.2, 0, 16.8768, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 700, 4200, 0, 16.8, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 1200, 4200, 0, 16.8, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 1300, 400, 0, 1.6, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 3000, 400, 0, 1.6, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 3030, 11437.5, 0, 45.75, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

&TABL ID = 'eind32', DATA = 3600, 11437.5, 0, 45.75, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

Input file simulatie met twee ruimten

&HEAD VERSION = 7300, TITLE = 'CFAST Simulation' /

!! Scenario Configuration

&TIME SIMULATION = 3600 PRINT = 60 SMOKEVIEW = 15 SPREADSHEET = 10 /
&INIT PRESSURE = 101325 RELATIVE_HUMIDITY = 50 INTERIOR_TEMPERATURE = 20 EXTERIOR_TEMPERATURE = 3 /
&MISC LOWER_OXYGEN_LIMIT = 0.1 /

!! Material Properties

&MATL ID = 'NM 1' MATERIAL = 'gipsplaat', CONDUCTIVITY = 0.46 DENSITY = 1400 SPECIFIC_HEAT = 0.84, THICKNESS = 0.024 EMISSIVITY = 0.9 /
&MATL ID = 'NM 2' MATERIAL = 'Steen', CONDUCTIVITY = 0.8 DENSITY = 2100 SPECIFIC_HEAT = 0.84, THICKNESS = 0.1 EMISSIVITY = 0.9 /

!! Compartments

&COMP ID = 'kamer bg' DEPTH = 7.5 HEIGHT = 6 WIDTH = 6.1 CEILING_MATL_ID = 'NM 1' WALL_MATL_ID = 'NM 2' FLOOR_MATL_ID = 'NM 2' ORIGIN = 0, 0, 0 GRID = 50, 50, 50 /
&COMP ID = 'mancave' DEPTH = 19.7 HEIGHT = 3 WIDTH = 8 CEILING_MATL_ID = 'NM 1' WALL_MATL_ID = 'NM 2' FLOOR_MATL_ID = 'NM 2' ORIGIN = 0, 0, 0 GRID = 50, 50, 50 /

!! Wall Vents

&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'raam bg links' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 2.3, BOTTOM = 0.5, WIDTH = 0.7 CRITERION = 'TIME' T = 0, 2999, 3000, 3600 F = 0, 0, 1, 1 FACE = 'FRONT' OFFSET = 1 /
&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'raam bg rechts' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 2.3, BOTTOM = 0.5, WIDTH = 0.7 CRITERION = 'TIME' T = 0, 2999, 3000, 3600 F = 0, 0, 1, 1 FACE = 'FRONT' OFFSET = 5 /
&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'raam 1ste links' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 5.3, BOTTOM = 3.5, WIDTH = 0.7 CRITERION = 'TIME' T = 0, 2999, 3000, 3600 F = 0, 0, 1, 1 FACE = 'FRONT' OFFSET = 1 /
&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'raam 1ste midden' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 5.3, BOTTOM = 3.5, WIDTH = 0.7 CRITERION = 'TIME' T = 0, 2999, 3000, 3600 F = 0, 0, 1, 1 FACE = 'FRONT' OFFSET = 3 /
&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'raam 1ste rechts' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 5.3, BOTTOM = 3.5, WIDTH = 0.7 CRITERION = 'TIME' T = 0, 2999, 3000, 3600 F = 0, 0, 1, 1 FACE = 'FRONT' OFFSET = 5 /
&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'deur' COMP_IDS = 'kamer bg' 'OUTSIDE' TOP = 2.1, BOTTOM = 0, WIDTH = 0.8 CRITERION = 'TIME' T = 0, 1199, 1200, 3600 F = 1, 1, 0, 0 FACE = 'LEFT' OFFSET = 3.35 /
&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'naad' COMP_IDS = 'mancave' 'OUTSIDE' TOP = 2.5, BOTTOM = 0, WIDTH = 0.2 FACE = 'REAR' OFFSET = 3.9 /
&VENT TYPE = 'WALL' ID = 'naad' COMP_IDS = 'kamer bg', 'mancave' TOP = 2.5, BOTTOM = 0, WIDTH = 0.2 FACE = 'REAR' OFFSET = 2.95 /

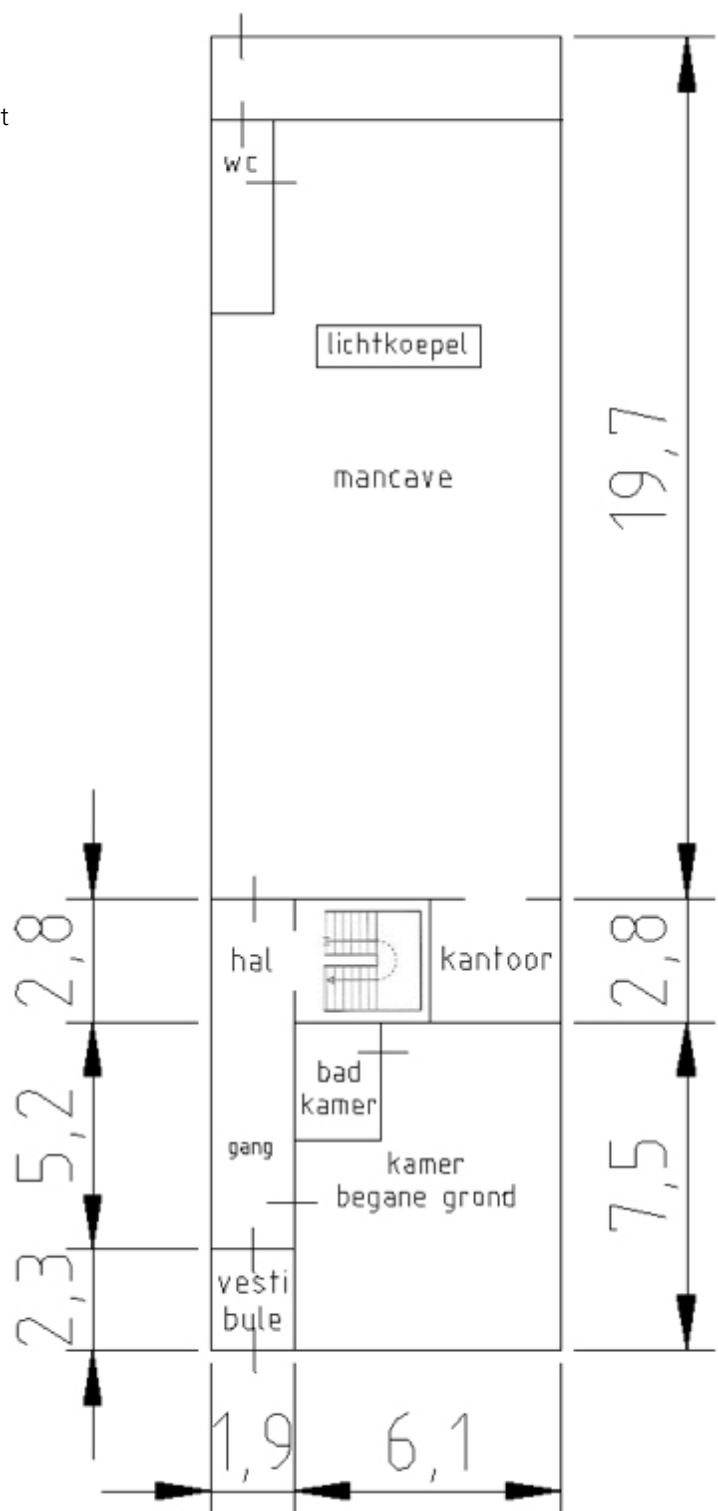
!! Fires

&FIRE ID = 'New Fire' COMP_ID = 'kamer bg', FIRE_ID = 'eind32' LOCATION = 3.05, 3.75 /
&CHEM ID = 'eind32' CARBON = 1 CHLORINE = 0 HYDROGEN = 1.63 NITROGEN = 0.078 OXYGEN = 0.558 HEAT_OF_COMBUSTION = 19200 RADIATIVE_FRACTION = 0.35 /
&TABL ID = 'eind32' LABELS = 'TIME', 'HRR', 'HEIGHT', 'AREA', 'CO_YIELD', 'SOOT_YIELD', 'HCN_YIELD', 'HCL_YIELD', 'TRACE_YIELD' /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 0, 0, 0, 0, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 10, 1.172, 0, 0.004688, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 100, 117.2, 0, 0.4688, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 300, 1054.8, 0, 4.2192, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 500, 2930, 0, 11.72, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 600, 4219.2, 0, 16.8768, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 700, 4200, 0, 16.8, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 1200, 4200, 0, 16.8, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 1300, 400, 0, 1.6, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 3000, 400, 0, 1.6, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 3030, 11437.5, 0, 45.75, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /
&TABL ID = 'eind32', DATA = 3600, 11437.5, 0, 45.75, 0.075, 0.088, 0, 0, 0 /

Bijlage 2

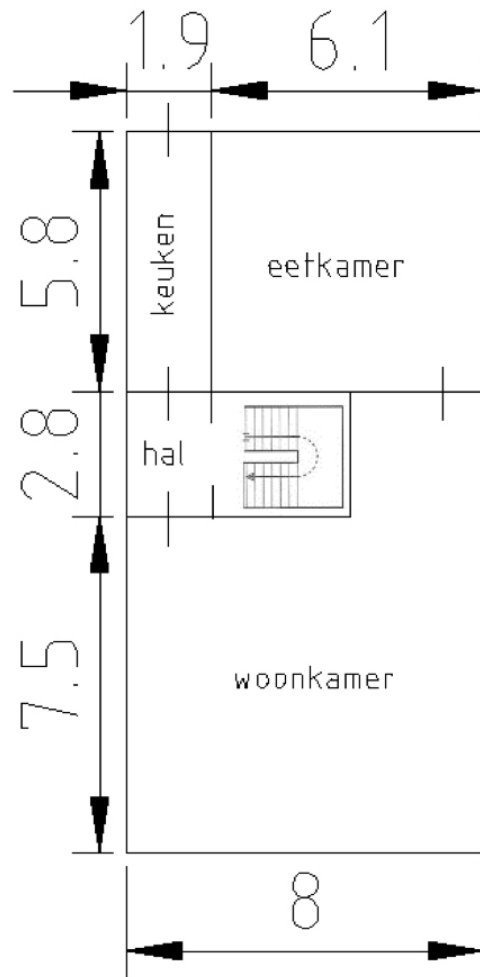
Beschrijving pand Zaanweg

De plattegrondtekeningen van het pand zijn hieronder weergegeven (figuur B2.1). Dit is een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid. De loze ruimten zijn niet aangegeven op de plattegrondtekeningen.

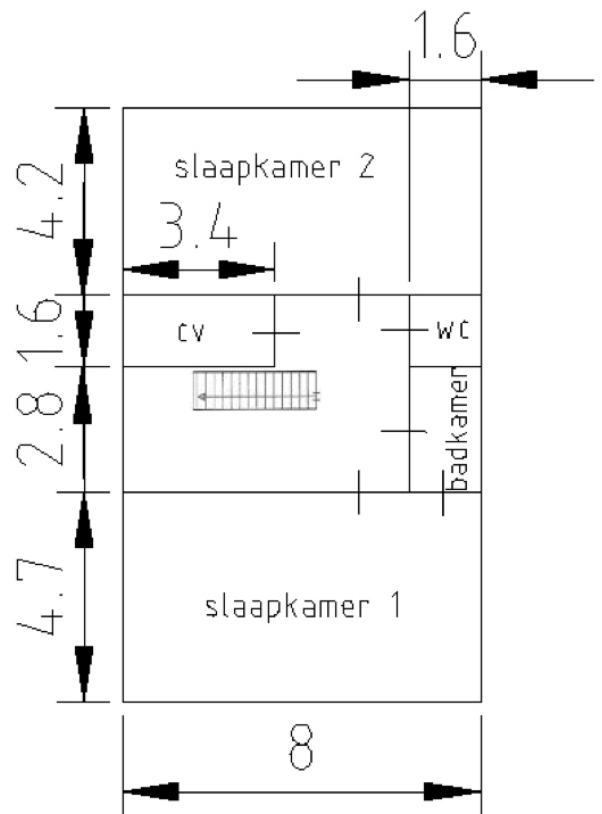


Figuur B2.1 Plattegrond begane grond

Figuur B2.2 Plattegrond eerste verdieping



Figuur B2.3 Plattegrond tweede verdieping



Het vooraanzicht en bovenaanzicht zijn hieronder weergegeven (figuur B2.4. Bron: Google Maps). Aan de linkerzijde van het pand is een dakkapel aanwezig op de tweede verdieping. Deze staat niet op het bovenaanzicht. In het bovenaanzicht is aangegeven waar de dakkapel zich bevindt.



Figuur B2.4 Vooraanzicht pand



Locatie dakkapel

Figuur B2.5 Bovenaanzicht pand (rood omkaderd)

Bezoekadres

Prins Bernhardplein 112
1508 XB Zaandam

Postadres

Postbus 150
1500 ED Zaandam

Telefoon algemeen: (088) 751 20 20

E-mail: info@vrzw.nl

Website: www.brandweer.nl/zaanstreek-waterland



COLOFON

Dit is een uitgave van Brandweer Zaanstreek-Waterland
December 2019

Auteurs: ing. Ruud van Liempd, ing. Rijk van den Dikkenberg
MCDm

Review: dr. ir. Ricardo Weewer

Fotografie: voorblad, Inter Visual Studio / Pascal Fielmich

Vormgeving: Indrukwekkend, Heiloo