



Deelverslag OC Huismanstraat 2015

Team Brandonderzoek

TBO



BRANDWEER

Team Brandonderzoek

Colofon

Veiligheidsregio Gelderland-Zuid
Brandweer Gelderland-Zuid
Team Brandonderzoek (TBO)

Datum: 14 september 2015

Projectteam: D.B. Stoks (TBO VRGZ)
J. Zeijl (VRGZ)
H.J.J.M. van der Werff (TBO VRGZ)
Drs. A.G.H. van den Hoogen (VRGZ)

Review: I.J.A.W. Kamps (VRGZ)
F. van der Ploeg (TBO Twente)
Ing. M.P. de Feijter (Effectis Nederland BV)
Ir. J.H.L.M. Lelieveld (NFI)

Layout: R.P.H. Kuhnen
Fotografie: Team Brandonderzoek
Illustraties: R.P.H. Kuhnen

© Copyright Veiligheidsregio Gelderland-Zuid. Alle rechten voorbehouden. Alle rechten op informatie (tekst, beeld, illustraties, etc) die u in dit document aantreft berusten bij Brandonderzoek, Brandweer Gelderland-Zuid onderdeel van Veiligheidsregio Gelderland-Zuid.

Gehele of gedeeltelijke overname, plaatsing op sites, verveelvoudiging op welke andere wijze dan ook en/of commercieel gebruik van deze informatie is niet toegestaan, tenzij hiervoor uitdrukkelijk schriftelijke toestemming is verleend door Brandonderzoek Brandweer Gelderland-Zuid onderdeel van Veiligheidsregio Gelderland-Zuid.

Deze informatie mag worden bekeken op een scherm, gedownload worden op een hard-disk of geprint worden, mits dit geschiedt voor persoonlijk, informatief en niet-commercieel gebruik, mits de informatie niet gewijzigd wordt, mits de volgende copyright-tekst in elke copy aanwezig is: "© Copyright Veiligheidsregio Gelderland-Zuid", mits copyright, handelsmerk en andere van toepassing zijnde teksten niet worden verwijderd en mits de informatie niet wordt gebruikt in een ander werk of publicatie in welk medium dan ook.

Inhoud

Inhoud	3
Inleiding	4
1 Het pand	5
2 De oorzaak en plaats van ontstaan	6
2.1 Inleiding	6
2.2 Brandstichting?	6
2.3 Andere oorzaak	6
2.4 Plaats en tijdstip van ontstaan	6
2.5 Conclusies ten aanzien van de oorzaak en de ontstaansruimte	7
3 Brandverloop	8
3.1 Inleiding	8
3.2 Eerste melding	8
3.3 Overige meldingen	9
3.4 In de cafetaria	9
3.5 Doorslag	10
3.6 Brand in de flat over meerdere verdiepingen	13
3.7 Tijdsplan	14
3.8 Brandschade aan gevel en schacht	14
3.9 Conclusies ten aanzien van het brandverloop	17
4 Rookverspreiding	18
4.1 inleiding	18
4.2 Rookproductie	18
4.3 Indeling	19
4.4 Rookverspreiding op de galerijen	19
4.4.1 Centrale ruimte	20
4.4.2 Lange galerij	20
4.4.3 Korte galerij	21
4.5 Rookverspreiding in de appartementen	22
4.5.1 Centrale ruimte	22
4.5.2 Lange galerij	22
4.5.3 Korte galerij	22
4.6 Rookverspreiding in de trappenhuizen	24
4.7 Vindplaats slachtoffers	25
4.8 Conclusies ten aanzien van rookverspreiding	25
5 Conclusie	26
5.1 inleiding	26
5.2 Wat is de brandoorzaak en in welke ruimte is deze ontstaan?	26
5.3 Wat was het brandverloop	26
5.4 Hoe heeft de rook zich verspreid door het gebouw?	26
Bijlagen	27

Inleiding

Korte beschrijving van het incident

In de vroege ochtend van vrijdag 20 februari 2015 breekt brand uit in cafetaria Ugala III, aan de Otto C. Huismanstraat in de Nijmeegse wijk Neerbosch-Oost. Als de eerste eenheden van de brandweer iets na half zes ter plaatse komen, heeft de brand zich uitgebreid van de cafetaria naar de bovengelegen seniorenflat. Deze flat bestaat uit 71 appartementen en op het moment van de brand zijn ongeveer 98 bewoners aanwezig. De omvang van het incident wordt de eerste eenheden direct duidelijk en de brandweer schaaft snel op naar 'zeer grote brand' en bovendien wordt GRIP afgekondigd en zo de multidisciplinaire opschaling geregeld.

Als gevolg van de branduitbreiding is er sprake van rookverspreiding over de inpandige galerijen van het hele flatgebouw. Daarnaast stroomt via ventilatiekanalen ook rook in verschillende appartementen naar binnen. De oudere en veelal verminderd zelfredzame bewoners kunnen om die reden geen kant op en proberen indien mogelijk een veilig heenkomen te zoeken op hun balkon. Sommige bewoners vluchten via de inpandige galerijen (niet alle appartementen bezitten een balkon). Echter, tijdens de inzet blijkt dat een aantal van hen is overvallen door de dikke rook.

De hulpverleningsdiensten zetten een grootschalige evacuatie- en reddingsactie op touw. Bewoners worden zowel via de buitenzijde (met behulp van hoogwerkers) als via de binnenzijde (soms met behulp van vluchtmaskers) uit hun benarde en soms zelfs levensbedreigende situatie gehaald. De brandweer weet uiteindelijk alle bewoners levend uit het complex te halen.

De brand leidt tot lichamelijk letsel bij een deel van de bewoners, voornamelijk vanwege rookinhalatie. Zestien mensen worden naar ziekenhuizen in de omgeving vervoerd. Enkele bewoners zijn er zeer ernstig aan toe. In de weken na de brand overlijden vier bewoners aan de gevolgen van de brand. Het gebouw is gedurende enkele maanden niet meer bewoonbaar.

Het onderzoek

In de dagen na de brand is een evaluatie- en onderzoeksteam opgericht dat de brand uit verschillende invalshoeken bekijkt. Team Brandonderzoek (TBO) van de Veiligheidsregio Gelderland Zuid heeft binnen dit groter geheel de taak om technisch onderzoek te doen naar de brandoorzaak, het verloop van de brand en de rookverspreiding. Hierbij is steeds opgetrokken met experts van andere disciplines waaronder de Forensische Opsporing, het Nederlands Forensisch Instituut, Effectis en het Instituut voor Fysieke Veiligheid.

Zoals gezegd beperkt het onderzoek van TBO zich tot de technische brandoorzaak en het verloop van de brand. Andere aspecten van deze brand (bijvoorbeeld repressieve inzet, preventieve voorzieningen) worden op andere wijze nader onderzocht. Slechts daar waar ze rechtstreeks effect hebben gehad op oorzaak en/of verloop worden ze hier genoemd.

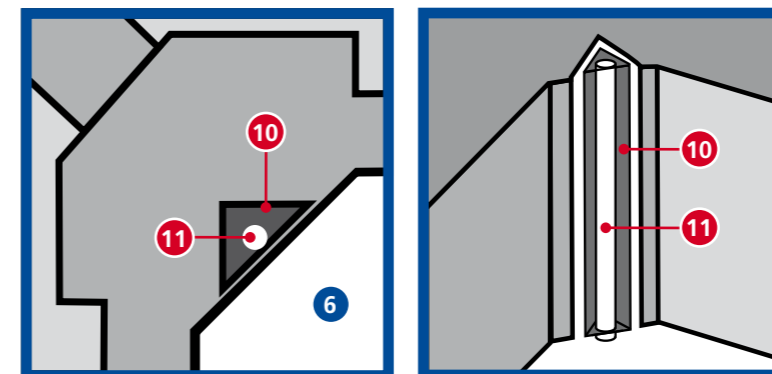
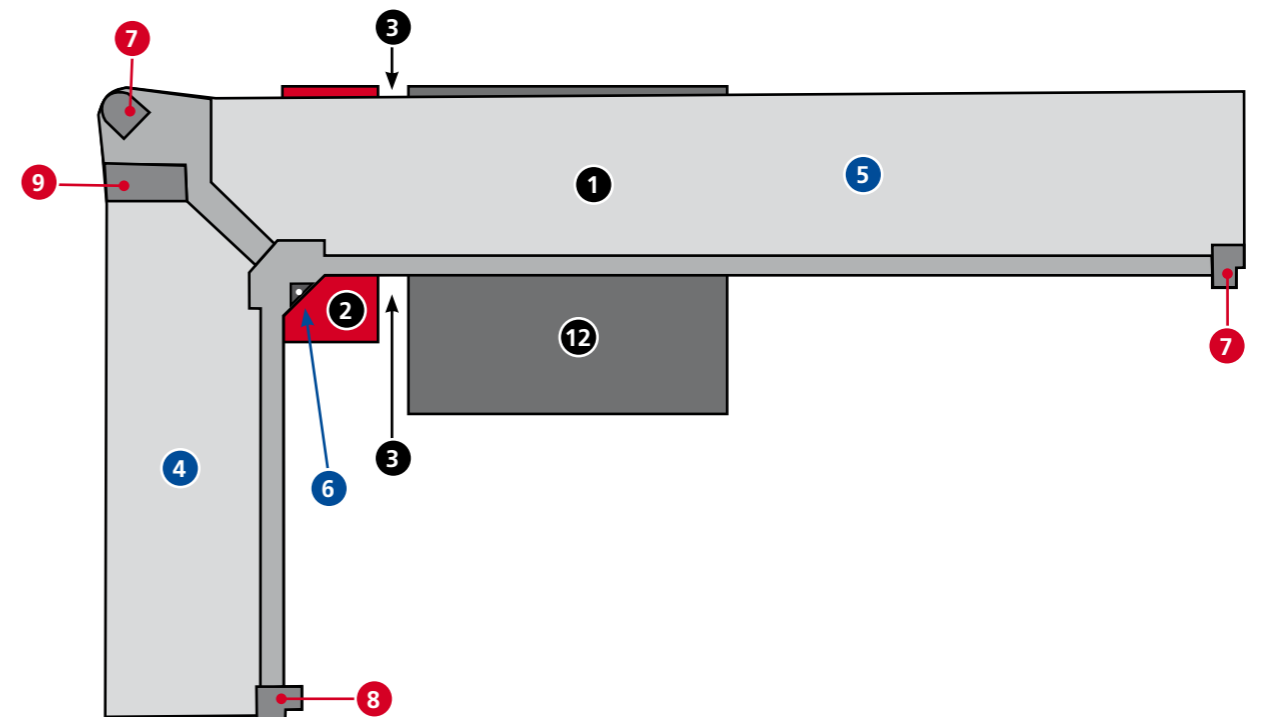
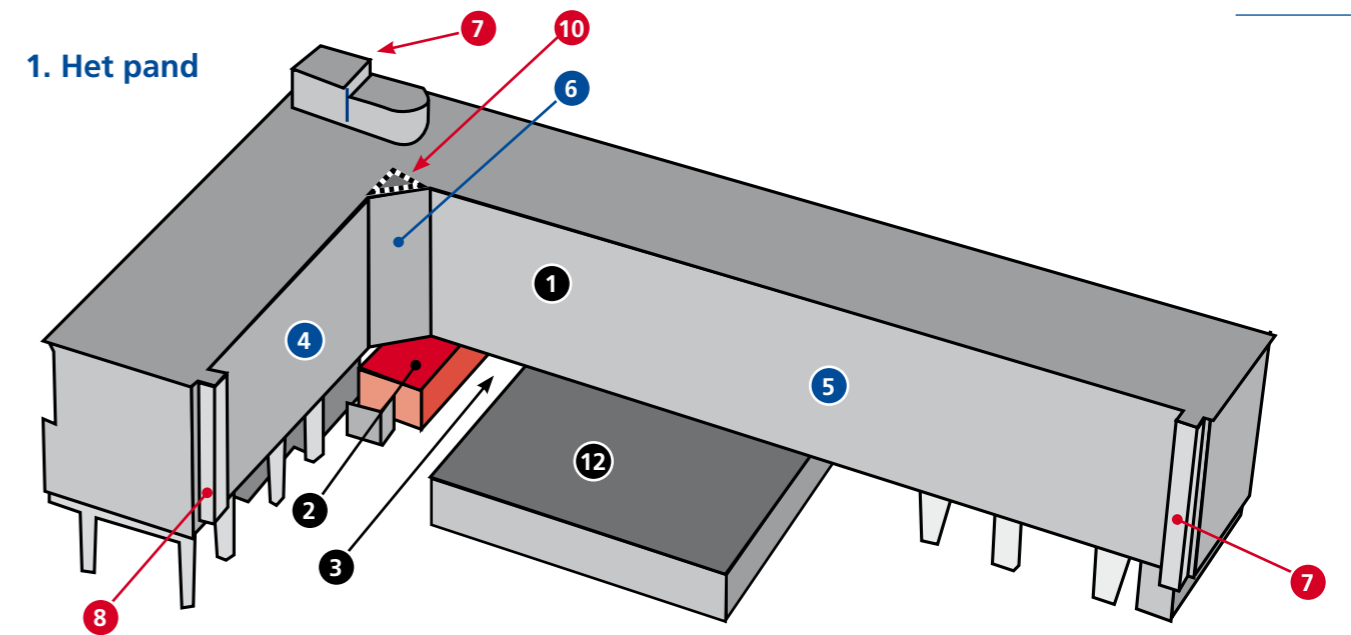
Onderzoeksvragen

Om inzicht te krijgen in wat er op de betreffende dag zich heeft afgespeeld zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Wat is de brandoorzaak en in welke ruimte is deze ontstaan?
- Wat was het brandverloop?
- Hoe heeft de rook zich verspreid door het gebouw?

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 handelt over de brandoorzaak en de plaats van ontstaan. In hoofdstuk 3 wordt nader in gegaan de het verloop van deze brand. Het 4^e hoofdstuk richt zich met name op de rookverspreiding in het appartementencomplex de Notenhout. Per hoofdstuk worden deelconclusies genoemd. Hoofdstuk 5 bevat de eindconclusies.



Legenda

1. Flat
2. Cafetaria
3. Doorgang onder flat
4. Korte zijde flat
5. Lange zijde flat
6. Oksel flat
7. Trappenhuis
8. Trappenhuis tot 1e verdieping
9. Liften
10. Schacht
11. Afvoerbuisk
12. Lidl

2. De oorzaak en plaats van ontstaan

2.1 Inleiding

Het eerste technisch onderzoek naar de oorzaak van deze brand is daags na de brand uitgevoerd door twee brandonderzoekers van de forensische opsporing (FO), twee brandonderzoekers van verschillende onderzoeksbureaus die door de verzekering zijn ingeschakeld en door een brandonderzoeker van brandweer Gelderland-Zuid. Om opzet uit te sluiten heeft de FO in eerste instantie met een speurhond gezocht naar brandversnellende middelen. Vervolgens hebben de verschillende onderzoekers geprobeerd om aan de hand van de verschillende brandbeelden een plaats van ontstaan of brandoorzaak te achterhalen.

2.2 Brandstichting?

Er zijn door de FO geen indicaties van opzet aangetroffen. Om die reden heeft de politie brandstichting vooralsnog uitgesloten als brandoorzaak.

2.3 Andere oorzaak

In verband met de grote schade aan de snackbar is het niet mogelijk gebleken een eenduidige conclusie te vormen omtrent de precieze oorzaak van de brand. In de snackbar bevonden zich meerdere elektrische apparaten en meerdere apparaten die een hittebron kunnen vormen. Door de intensiteit van de brand zijn vele van deze apparaten dusdanig beschadigd dat onderzoek eraan niet meer mogelijk is. Andere brandinleiders zijn niet gevonden of konden worden uitgesloten als oorzaak.

2.4 Plaats en tijdstip van ontstaan

De snackbar kan grofweg worden opgedeeld in twee gedeelten, namelijk een restaurant- en een keukengedeelte (zie afb. 1). Uit zowel de brandbeelden, als de verklaringen van de eerste melder blijkt de brand in het keukengedeelte te zijn ontstaan. De brandpatronen en de schade aan de constructie laten dit duidelijk zien. Hoewel de precieze plaats van ontstaan niet met zekerheid is vast te stellen, wordt op basis van de aanwezige brandpatronen de hypothese die stelt dat de meterkast de ruimte van ontstaan is, als meest aannemelijke beschouwd.

De meterkast is gesitueerd in een halletje in het keukengedeelte van het restaurant. In dit halletje bevindt zich daarnaast het toilet. Van de deur van de meterkast is niets meer over. Aan de stand van de scharnieren is te zien dat de deur dicht moet hebben gezeten (zie afb. 2). In de meterkast lopen de brandindicatoren helemaal tot aan de vloer. De houten achterwand is weggebrand en de stoppenkast is volledig verwoest. Dit betekent dat deze ruimte of lang of zeer intens heeft gebrand. De inbranding van de dorpel aan de binnenzijde van de kast is dieper dan aan de buitenzijde. Ook dit toont aan dat het in de kast langer of intenser heeft gebrand dan buiten de kast (zie afb. 3). In de meterkast was geen gasmeter/ -leiding aanwezig. Deze is namelijk bij de voordeur van de cafetaria geplaatst.



Afbeelding 1:
Situatieschets cafetaria

--- contouren flat

In de meterkast en het halletje zijn naast de stoppenkast geen brandinleiders aangetroffen. Omdat de meterkast volledig is verwoest, kan deze niet meer nader worden onderzocht op mogelijke sporen.



Afbeelding 2:
Achterwand zwaar beschadigd, scharnieren dicht



Afbeelding 3:
Schadeverschil buiten en binnen de meterkast

Het precieze tijdstip van ontstaan is niet meer te achterhalen. De schade aan de cafetaria is dusdanig dat veel sporen zijn vernietigd. Het in de cafetaria aanwezige bewakingsvideosysteem was door de brand dusdanig beschadigd dat deze onbruikbaar is.

2.5 Conclusies ten aanzien van de oorzaak en de ontstaansruimte

- Er is geen aanwijsbare brandoorzaak gevonden.
- Er zijn geen sporen van brandstichting aangetroffen.
- De brand is ontstaan in het keukengedeelte van de cafetaria, waarbij de meterkast als meest aannemelijke ontstaansruimte wordt gezien.

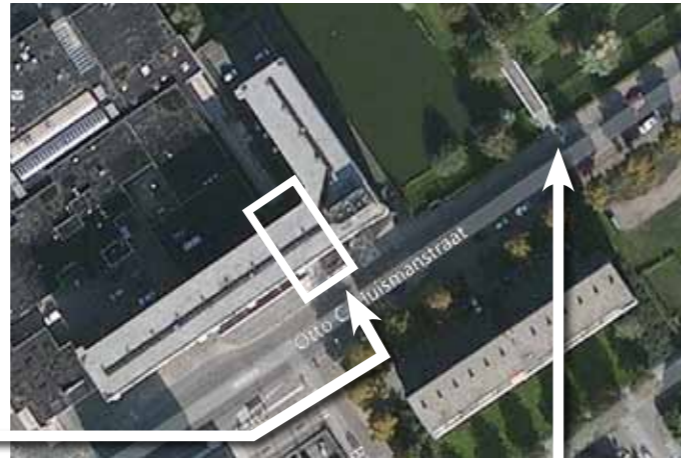
3. Brandverloop

3.1 Inleiding

Deze brand heeft grote gevolgen gehad voor de bewoners van De Notenhout. Om te kunnen duiden hoe dit alles zo heeft kunnen verlopen is uitvoerig gekeken naar het brandverloop. In dit hoofdstuk wordt aan de hand van verklaringen van voorbijgangers, bewoners en brandweerpersoneel en met behulp van technisch bewijs getracht dit brandverloop in kaart te brengen.

3.2 Eerste melding

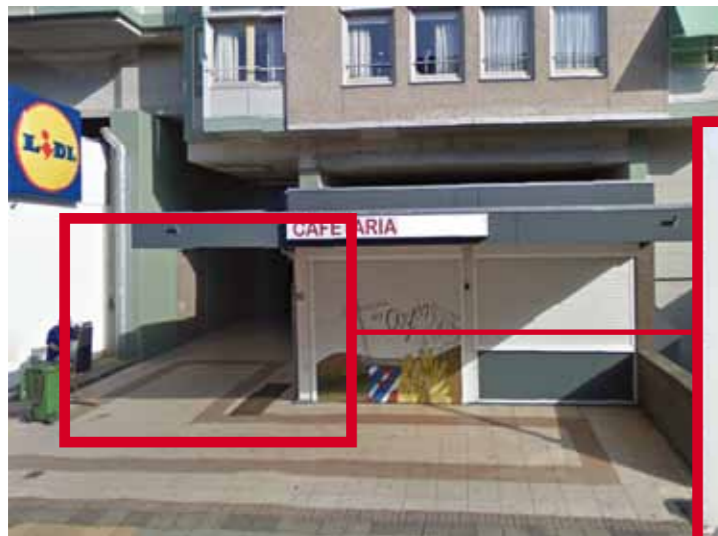
De eerste 112 melding van de brand kwam van een voorbijganger die rond 05:25 uur ter hoogte van het bruggetje op de OC Huismanstraat (afb. 4) liep en ineens een 'chemische brandlucht' rook. Toen hij doorliep zag hij in de gang tussen de Lidl en de snackbar dat er rook onder het achterste rolluik van de snackbar uit kwam (afb. 6).



Afbeelding 4: Luchtfoto

Snackbar

Locatie van het eerst waarnemen van brandlucht door de 1^e melder



Afbeelding 5: Voorzijde cafetaria



Afbeelding 6: Locatie achterste rolluik gezien vanaf de OC Huismanstraat

De melder is het gangetje ingelopen en zag dat "een klein vlammetje uit het midden van het dak van de snackbar kwam". Hij heeft vervolgens de brandweer gealarmeerd. De melder liep tijdens het bellen met de meldkamer van de brandweer (MKB) terug naar de OC Huismanstraat. Op dat moment vond er plotseling een felle branduitbreiding plaats. De brand aan de achterzijde van de snackbar was volgens de melder nu ook vanuit de OC Huismanstraat zichtbaar.

3.3 Overige meldingen

Vanuit de woningen van het appartementencomplex zijn meerdere meldingen van brand gedaan. De bewoonster van een appartement op de 2^e verdieping meldde dat de cafetaria onder het appartementencomplex in brand stond. Desgevraagd geeft ze de centralist aan vast te zitten in haar woning en niet meer naar buiten te kunnen. Op de achtergrond is een rookmelder te horen.

Een bewoner van een ander appartement belde de MKB dat hij een brandlucht rook en erachter kwam dat de cafetaria in brand stond. Hij vermoedde dat het ging om een container (deze stond buiten aan de achterzijde van de cafetaria en blijkt achteraf niet bij de brand betrokken te zijn) en meldde aan het einde van het gesprek dat de brandweer haast moest maken.

3.4 In de cafetaria

De brand is ontstaan in het keukengedeelte van de cafetaria en het is aannemelijk dat deze zich lange tijd heeft kunnen ontwikkelen alvorens ontdekt te worden. De afgelegen locatie, de gesloten rolluiken, de constructie van het dak (zie ook § 3.5) en uiteraard het tijdstip (nacht/ochtend) van de brand dragen hieraan bij.

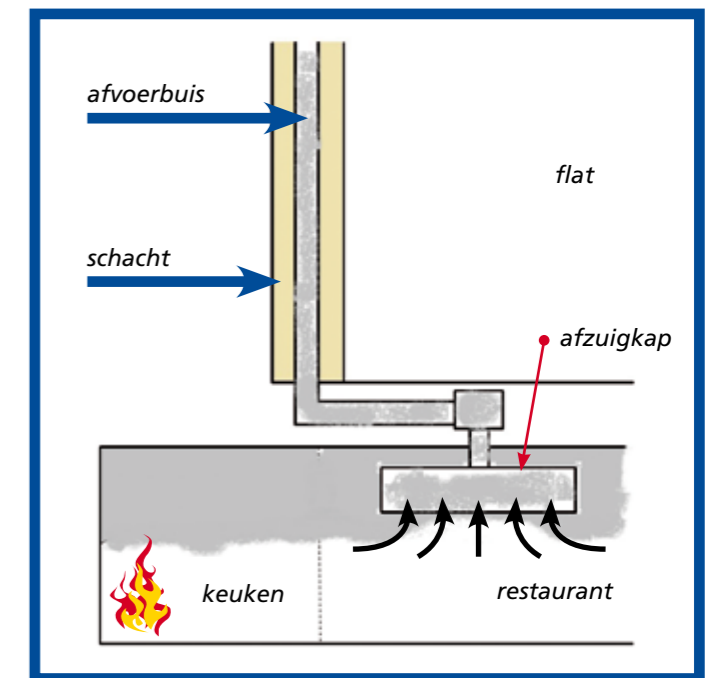
De melder van de brand heeft waargenomen dat de rook onder de rolluiken in het gangetje naar buiten werd geperst. Dit zou erop kunnen duiden dat de snackbar voor een groot deel met rook is gevuld en dus dat de brand zich al geruime tijd aan het ontwikkelen was.

De brand in de cafetaria heeft zich in ieder geval kunnen ontwikkelen tot het *flash-over* stadium. Er was in de ruimte steeds voldoende zuurstof en brandstof aanwezig. Zuurstofaanvoer geschiedde via een rooster in de CV-ruimte. Brandstof was er eveneens in voldoende mate in de vorm van brandbare delen van de constructie en de inventaris. Hierbij verdient de aanwezige koelcel een nadere duiding. De wanden van deze koelcel bestonden namelijk uit zogenaamde PUR-sandwichpanelen¹. De PUR (polyurethaan) in deze panelen vormt bij een temperatuur vanaf 180 graden Celsius dikke rook en een zeer brandbaar gas dat voor een intense brand kan zorgen.

Een deel van de rook is zeer waarschijnlijk, door natuurlijke thermiek, via de afzuigkap van de friteuse door de afvoerbuis die in een schacht in het appartementencomplex is ingebouwd naar boven afgevoerd (afb. 7 en 8). Deze afvoerbuis deed hierdoor tijdens de brand dienst als 'schoorsteen' voor hete rookgassen. M.b.v. illustraties is het brandverloop in de cafetaria nader weergegeven (bijlage 3).



Afbeelding 7: Afzuigkap friteuse



Afbeelding 8: Schematische weergave rookafvoer

¹ Constructiepanelen die bestaan uit een buiten- en binnenplaat (meestal van een metaal) met daartussen een isolerend materiaal.

3.5 Doorslag

Zoals gezegd heeft de brand zich enige tijd in de cafetaria kunnen ontwikkelen. Door de aanwezigheid van rolluiken voor de ramen en de constructie van het dak van de cafetaria (steenwol isolatie en gips, afb. 9 en 10) is de brand gedurende langere tijd 'intern' gebleven. Uit de waarneming van de eerste melder blijkt echter dat de brand ineens fors uitgebreide. Geconcludeerd kan worden dat de dak-constructie het uiteindelijk heeft begeven.



Afbeelding 9: Steenwol isolatie



Afbeelding 10: Resten gipsafwerking

Het proces van deze doorslag is moeilijk te reconstrueren omdat cruciale informatie ontbreekt. Zo is het tijdstip van ontstaan niet bekend en is de schade in de cafetaria dusdanig groot dat veel bewijsmateriaal is vernietigd. Daarnaast kan slechts worden uitgegaan van de waarneming van één getuige, die vanuit zijn standpunt iets waarneemt, en vanuit dat standpunt geen totaaloverzicht had.

Duidelijk is wel dat de draagconstructie van het dak van onderaf is aangetast door de brand (afb. 11). Afbeelding 12 maakt duidelijk dat de steenwolisolatie van de dakconstructie op de grond is gevallen. De houten balken die onderdeel uitmaken van de constructie zijn in dit deel van de keuken grotendeels weggebrand en de stalen draagbalken (I-profielen) zijn vervormd als gevolg van blootstelling aan hitte² (afb. 13). Te zien is hoe het dak boven het keukengedeelte van de cafetaria volledig is ingestort (afb. 14). In het restaurantgedeelte is de constructie wel door brand aangetast, maar feitelijk gezien nog wel intact (afb. 11).



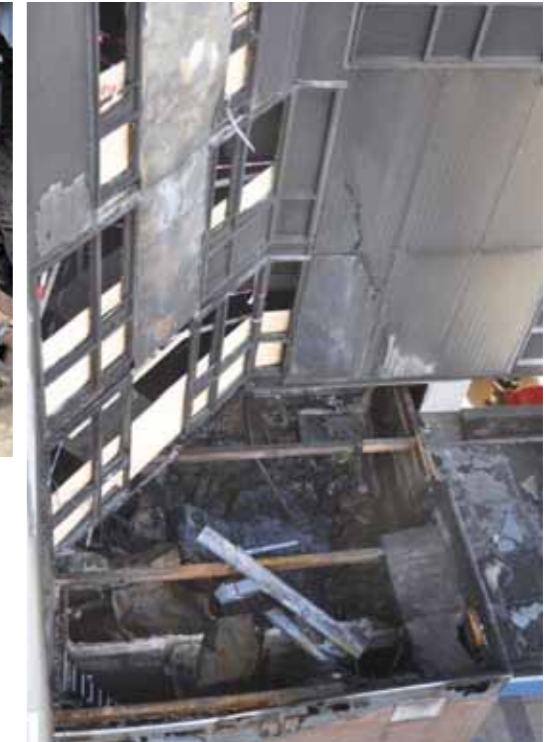
Afbeelding 11: Draagbalken aangetast



Afbeelding 12: Steenwolisolatie afkomstig van de dakconstructie van de snackbar



Afbeelding 13: Vervormde stalen draagbalken



Afbeelding 14: Ingestort dak cafetaria

Juist op het punt van de branddoorslag boven het keuken gedeelte ging ook de afvoerpijp van de snackbar via een schacht de flat binnen. Deze afvoerpijp is gekoppeld aan de afzuigkap boven de friteuse en bestond uit een enkelwandige aluminium buis die door de verdiepingsvloeren van de flat liep en uiteindelijk op het dak van de flat uitkwam. Deze afvoerbuis liep in een schacht die was gemaakt van PUR-sandwichpanelen. De ervaring leert overigens dat dergelijke afvoerkanalen veel vetaanslag bevatten en dat deze vetaanslag uiterst brandbaar is. Uit verklaring van de eigenaren van zowel de cafetaria als het appartementencomplex blijkt dat de afvoerpijp zelf nimmer is schoongemaakt. Het vermoeden bestaat dan ook dat ook in dit geval het vet heeft bijgedragen aan de brandvoortplanting binnen in de schacht.

² Gedrag staal bij verhitting zie bijlage 1

Branduitbreiding via afzuigkap

Tijdens het onderzoek is een alternatieve hypothese onderzocht. Deze hypothese gaat er van uit dat de brand zich via de afzuigkap van de cafetaria naar het bovengelegen complex heeft voortgeplant. Immers, via dit systeem bestaat een open verbinding met de schacht (afbeelding 15 en 16). Hoewel wordt onderzocht dat via dit kanaal op enig moment rook zich kon verspreiden is het onwaarschijnlijk dat via dit kanaal de branduitbreiding heeft plaatsgevonden. De afvoerbuis (aluminium) is namelijk deels intact teruggevonden (afb. 17).

Wanneer de brand zich door dit kanaal zou hebben verspreid, dan zou deze gezien de smeltemperatuur van aluminium³ waarschijnlijk volledig moeten zijn weggesmolten. Welnu, het teruggevonden deel bevond zich juist aan het begin van het kanaal, de plaats waar de temperatuur dan het hoogst zou moeten zijn geweest. Bovendien is op deze plek nog onverbrande houten betimmering aangetroffen.



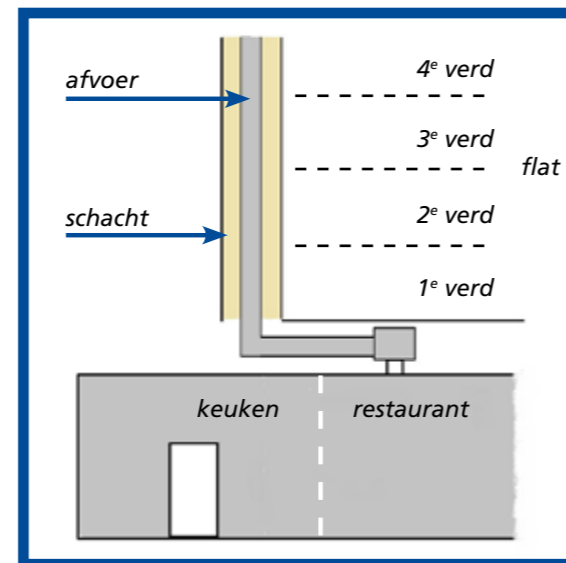
Afbeelding 15: Het deel boven de uitslaande brand



Afbeelding 16: Doorvoer van de afvoerpijp de flat in waarbij de bevestigingsring nog zichtbaar is.



Afbeelding 17: Deel aluminium buis



Afbeelding 18: Schematische tekening afvoer

3.6 Brand in de flat over meerdere verdiepingen

Na de branddoorslag bedreigde de brand in de cafetaria het bovengelegen appartementencomplex rechtstreeks. Uiteindelijk ontstond zo een brand over meerdere verdiepingen zowel aan de buitenzijde als binnen in het appartementencomplex. Hoe heeft dit plaats kunnen vinden? Hiervoor moet worden gekeken naar zowel de constructie van de schacht, de daarvoor gebruikte materialen en de gevelpanelen. Zoals in afbeelding 18 schematisch is weergegeven loopt de afvoerpijp vanuit de cafetaria via een inpan-dige schacht door alle verdiepingen naar het dak van het appartementencomplex. Deze schacht was opgebouwd uit PUR-sandwichpanelen. Hoe de schacht aan de onderzijde is afgewerkt is niet meer te achterhalen (bouwtekeningen bieden hier geen uitkomst). Overigens bestaat de gevel van het complex eveneens uit deze panelen. Zoals eerder gemeld heeft PUR de eigenschap om bij temperaturen van boven de 180 graden Celsius uit te dampen (afb. 19). Dit gaat gepaard met een grote rookontwikkeling die bestaat uit zeer brandbare en zeer giftige gassen.

	Ontbrandingstemperatuur (°C)	Uitdampingstemperatuur (°C)
Polyisocyanuraat (PIR)	450	300
Polyurethaan (PUR)	420	180
Steenwol	1100	?
Phenolschuim	> 450	450
Expanded Polystyrene (EPS)	450 - 490	100 - 150

Afbeelding 19: Ontbrandingstemperatuur isolatiematerialen

Bron: Praktijktest Troned

Vanwege de eerder beschreven branddoorslag bereikten de vlammen de schacht. Door de hitte dampten de PUR-panelen uit en vlogen in brand. Op deze wijze 'kroop' de brand als het ware via de schacht naar boven. Hierbij moet in acht worden genomen dat de schacht niet alleen was opgebouwd uit brandbaar materiaal (PUR), maar dat deze ook was gevuld met (brandbare) rookgassen vanuit de cafetaria. Bovendien liep de afvoerpijp met vetaanslag ook door de schacht. In de loop van dit proces vulden de galerijen zich met rook en ontstond zo de gevaarlijke situatie op de verdiepingen van het complex (zie ook hoofdstuk 4).

Camerabeelden van omstanders, gemaakt kort na aankomst van de brandweer, laten een felle uitslaande brand zien in de cafetaria. Op de gevel van het complex zijn hier en daar kleine vlammen te zien, met uitzondering van de 5e verdieping, waar het heviger brandt. De eerste brandweereenheden hebben binnen in het complex wel hitte, maar weinig vuur waargenomen. Deze hitte verdween vrij snel. Hierbij moet worden opgemerkt dat de waarnemingen van het brandweerpersoneel soms sterk van elkaar verschillen.

³ Smeltemperatuur zuiver aluminium is 660 °C

3.7 Tijdsfad

Zoals beschreven, is over het precieze tijdstip van het ontstaan van de brand geen zekerheid. Er is geen bewijs meer voorhanden dat hierover uitsluitel kan geven. Een bewoner van het complex geeft aan in de nacht al een brandlucht te hebben waargenomen. Het precieze tijdstip van ontstaan is evenwel niet meer met zekerheid te achterhalen. Zo is de bewakingscamera van de snackbar te zeer beschadigd en zijn ook andere mogelijke bewijsbronnen (bijv. inbranding houten constructiedelen) door de brand te zeer aangestast of zelfs volledig weggebrand om hierover een uitspraak te kunnen doen. Op basis van de gegevens van de meldkamer, verklaringen van bewoners, omstanders en de brandweereenheden en videobeelden van omstanders is getracht een tijdsfad⁵ te reconstrueren.

- 04:45 bewoner X⁴, 3^e verdieping, is wakker en ruikt vreemde lucht en neemt donkere ramen waar (tijdstip bij benadering)
- 05:15 bewoner Y⁴, 3^e verdieping, ruikt brandlucht en neemt enige rook waar in woning (tijdstip bij benadering) en belt met dochter
- 05:24 1^e melder (omstander) ruikt op straat een brandlucht (tijdstip bij benadering)
- 05:27 brand wordt gemeld door melder bij de meldkamer brandweer (brand uitlaand en mogelijk al in de schacht)
- 05:34 eerste brandweereenheden ter plaatse
- 05:35 opdracht door 110 weggezet (bij benadering)
- 05:36 inzet brandweer (bij benadering)
- 05:46 brand in de flat grotendeels uit (volgens inschatting 1 van de bevelvoerders)
- 06:04 melding instorting op de 5^e verdieping (omvallen van sandwichpanelen van schacht)
- 09:00 brand in snackbar uit (bij benadering)

Naar aanleiding van de verklaringen van de bewoners kan worden aangenomen dat het al enige tijd moet hebben gebrand toen de brandweer werd gealarmeerd. Wanneer uit wordt gegaan van de juistheid van de verklaring van de bewoners X en Y, en in ogenschouw wordt genomen dat op de verdiepingen de schacht de bron is geweest van de rookverspreiding (zie hoofdstuk 4) kan wellicht worden gesteld dat het al geruime tijd in de schacht heeft gebrand. Daar staat tegenover dat de 1^e melder aangeeft dat hij getuige is geweest van een plotselinge branduitbreiding. Er is geen technisch bewijs voorhanden dat uitsluitel kan geven over het eerste moment van de doorslag van de brand richting de schacht. De schijnbare tegenstelling tussen de verklaring van de eerste melder en de bewoners van het appartementencomplex kan dan ook niet nader worden verklaard.

3.8 Brandschade aan gevel en schacht

De brand concentreerde zich na de overslag zowel aan de binnen- als buitenzijde op alle 5 verdiepingen in de oksel van het gebouw (de centrale ruimte waar beide zijden van het complex samenkomen). Na de doorslag vanuit de cafetaria kon de brand zich via de schacht, die nu feitelijk een schoorsteen was, naar boven toe verspreiden. In bijlage 5 wordt dit proces d.m.v. een illustratie weergegeven.



Afbeelding 20: Totaaloverzicht

⁴ Om reden van privacy worden de namen en adresgegevens hier niet genoemd.

⁵ Tijden zijn bij benadering.

De brandbeelden geven aan dat zowel aan de buitenzijde als aan de binnenzijde van deze 'schoorsteen' over alle 5 bouwlagen de uitdampende PUR-panelen voor rook en brandstof zorgden. De afvoerbuil in de schacht is volledig weggesmolten (hier en daar zijn op de verdiepingvloeren nog resten gesmolten aluminium gevonden). Over het geheel genomen kan worden gesteld dat de brand beperkt is gebleven tot de panelen van de schacht. De meeste van deze panelen zijn volledig of grotendeels leeg gebrand. Op de daarnaast bevestigde panelen is de brandschade minder. Met name aan de binnenzijde zijn de brandpatronen goed te lezen. In bijlage 2 is aan de hand van fotomateriaal te zien dat de mate van verbranding verschilt per verdieping. Aan de buitenzijde, op de eerste verdieping direct boven de brandhaard, zijn de sandwichpanelen volledig leeg gebrand. Bovendien zijn op die verdieping de houten geveldelen en kozijnen aan de buitenkant flink ingebrand en de ramen vanwege de hitte gesprongen. Dit als gevolg van de uitslaande brand van de cafetaria recht eronder.



Afbeelding 21: Brandschade aan flat boven cafetaria (oksel)



Afbeelding 22: Brandschade 5^e verdieping

Ook op de 5^e verdieping zijn de PUR-panelen nagenoeg leeg, bovendien lopen op deze verdieping de brandpatronen breed weg. Dit kan worden verklaard door het feit dat daar de brand door de open verbinding met het dak meer zuurstof heeft gekregen. Op de verdiepingen daartussen zijn de panelen deels leeg gebrand en is de brandschade minder. Aan de binnenzijde is over de 5 verdiepingen hetzelfde schadebeeld te zien (zie bijlage 2). De eerste en vijfde verdieping vertonen aan de binnenzijde eveneens de meeste schade. Op de foto's in de bijlage is goed te zien hoe brandpatronen vanaf de schacht schuin naar boven toe oplopen. Een teken dat de schacht zélf het centrale brandpunt is geweest.

Opvallend is dat de constructie van de schacht als gevolg van de brand volledig is aangetast. Aan de binnenzijde is te zien dat op 4 van de 5 verdiepingen sandwichpanelen zijn omgevallen. Alleen op de 4^e verdieping staan de stalen platen van de sandwichpanelen nog overeind. Tijdens de inzet beschreven brandweermensen een mogelijk instorting van constructiedelen. Volgens hun verklaring is op de 5^e verdieping één van de slachtoffers gewond aangetroffen onder een plaat of geveldeel, waarbij het achteraf bleek te gaan om een sandwichpaneel. Op filmbeelden is bovendien te zien hoe kort na de aankomst van de brandweer één van de onderste panelen aan de buitenzijde loshangt en heen en weer beweegt (afb. 23). Een teken dat deze is leeg gebrand en gedeeltelijk los van de gevel hangt. Op de 2^e verdieping hangt een deel van het paneel eveneens los.



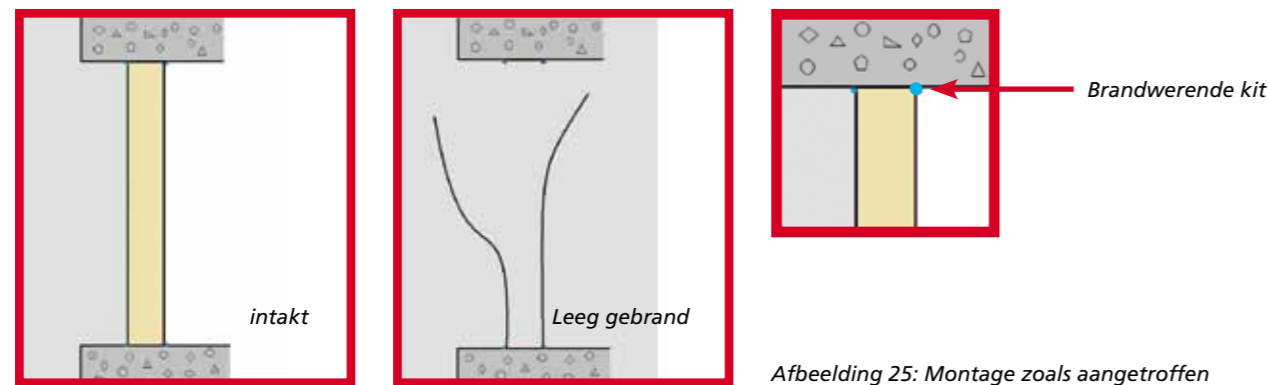
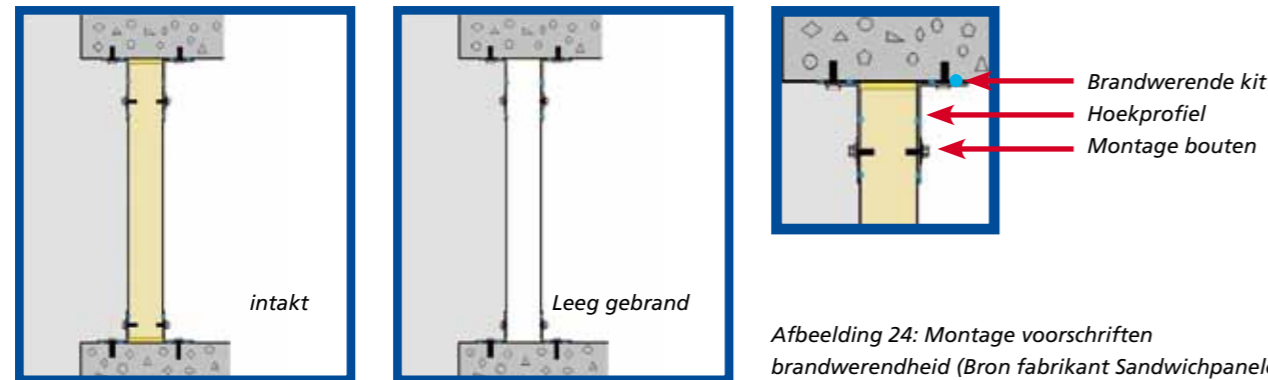
Afbeelding 23: Losse gevelpanelen

Montage sandwichpanelen

Voor de brandwerende montage van sandwichpanelen bestaan tegenwoordig speciale voorschriften. Zo bevatten vandaag de dag dergelijke panelen vaak brandvertragende toevoegingen, worden de panelen vastgezet met daarvoor bestemde profielen en worden de naden afgewerkt met een brandwerende kit (afb. 24). Deze profielen zorgen er onder andere voor dat de panelen bij verhitting beter op elkaar blijven aansluiten zodat minder snel kieren (waardoor rook kan stromen) ontstaan of, als ze zijn leeg gebrand, blijven staan of hangen.

Bij onderzoek aan de koof van appartementencomplex De Notenhout kwam aan het licht dat, hoewel de panelen vermoedelijk met brandwerende kit waren afgewerkt, de genoemde profielen niet aanwezig waren (afb. 25 en 26). Dit verklaart waarom op een aantal verdiepingen de platen van de schacht zijn omgevallen. Ook blijkt uit onderzoek* dat de in De Notenhout gebruikte panelen (type "CW1200") niet op brandwerendheid getest zijn en dat ook de destijds gebruikte montagewijze geen brandwerendheid garandeert.

* Effectis/TNO



3.9 Conclusies ten aanzien van het brandverloop

- Het tijdstip van ontstaan kan niet meer worden achterhaald.
- De brand heeft zich ongestoord in de cafetaria kunnen ontwikkelen. Rookgassen hebben zich via de afzuigingsinstallatie door de schacht kunnen verspreiden.
- Na enige tijd vindt branddoorslag plaats waarna het appartementencomplex bedreigd wordt;
- Het precieze tijdstip van de doorslag is niet bekend.
- De brand verspreidt zich via de schacht over het appartementencomplex.
- De constructie van de schacht heeft gezorgd voor de ontwikkeling van de brand over alle 5 verdiepingen.
- De alternatieve hypothese (branduitbreiding via afzuigkap) kan aan de hand van technisch bewijs als onaannemelijk worden beschouwd.
- De constructiedelen van de schacht (PUR-panelen) en de aldaar aanwezige materialen (afvoerbuis met vet) vormen brandstof en hebben op die manier bijgedragen aan het brandverloop.
- De brandschade in de flat is het grootst op de 1^e en 5^e verdieping.
- De brandpatronen aan de binnenzijde van het gebouw laten zien dat de brand zich met name rond de schacht concentreert.

4. Rookverspreiding

4.1 Inleiding

Het vorige hoofdstuk toont aan dat de brand in zekere zin beperkt is gebleven tot een klein deel van het gebouw. Immers, de brandpatronen concentreren zich rond de schacht in de oksel van het gebouw. Dit geldt niet voor de rookverspreiding die in dit incident een cruciale factor speelt. Enerzijds heeft de rookontwikkeling en –verspreiding de ontvluchting door bewoners ernstig bemoeilijkt, anderzijds heeft het invloed gehad op de wijze van optreden van de brandweer. In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de bron van de rook, daarna komt de verspreiding van de rook over de galerijen en in de appartementen aan bod.

4.2 Rookproductie

Zoals gezegd heeft rook een cruciale rol gespeeld bij dit incident. Deze was afkomstig uit zowel de brand in de cafetaria, als die van de schacht in het appartementencomplex. Hoewel de rook vanuit de cafetaria zeker een bijdrage heeft geleverd, wordt aangenomen de in de schacht gebruikte PUR-sandwichpanelen voor de meeste rook hebben gezorgd. Bij de verbranding van PUR komen diverse giftige en brandbare gassen vrij (zie afb. 27). Bovendien zorgt de verbanding van dit materiaal voor dikke zwarte rook.

PUR ontstaat uit verschillende stoffen die gemengd worden en na een chemische reactie uitharden in PUR-schuim. Dit chemische proces is onomkeerbaar. De stoffen die mengen zijn een di-isocyanaat (meestal MDI (methylenediphenyl diisocyanate) en een polyol. Isocyanaten kunnen gezondheidseffecten veroorzaken. Verder bevat PUR katalysatoren (versnelt de chemische reactie), blaasmiddel (verbetert de eigenschappen van het mengsel), stabilisatoren (behoudt de verbinding van het mengsel) en vlamvertragers (vertraagt de uitbreiding van vuur). Deze mix heeft een sterke geur en werkt isolerend.

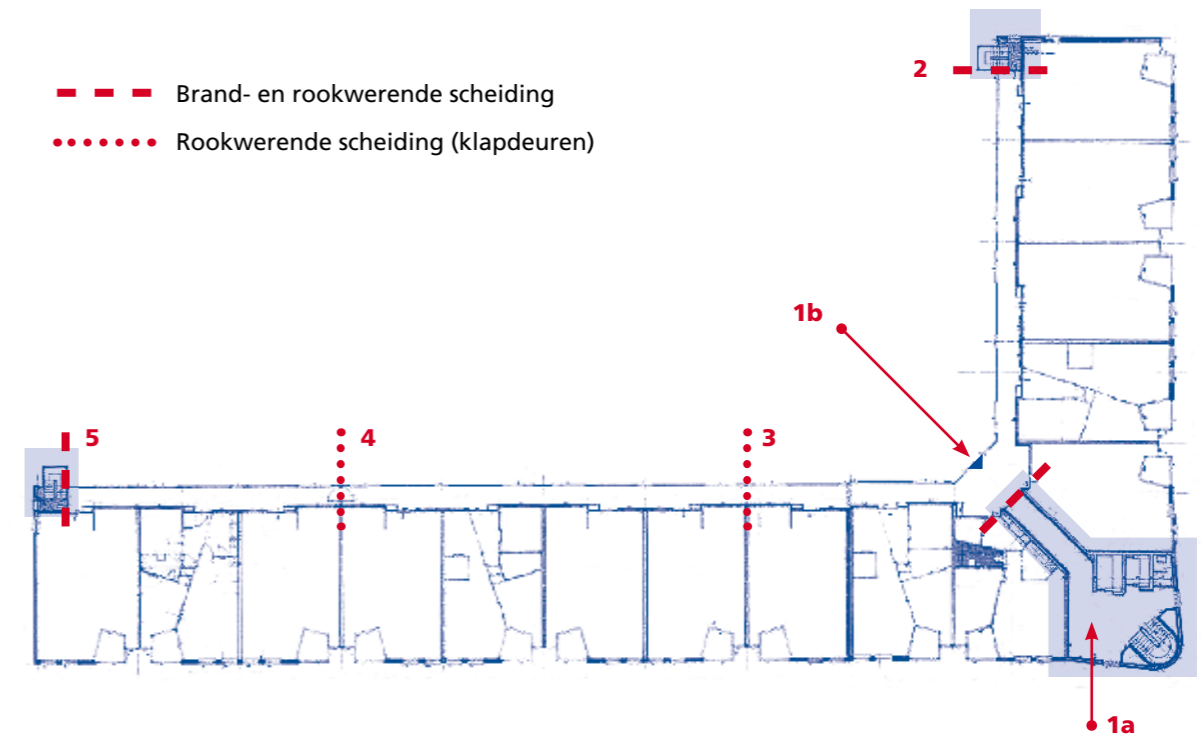
Materiaal	mg/g				
	CO ₂ Kooldioxide	CO Koolstofmonoxide	HCN Waterstofcyanide	NO ₂ Stikstofdioxide	HCl Zoutzuur
PUR	19.324	1.672	0.056	0.673	2.368

Waarden zijn een indicatie en kunnen per brandfase verschillen

Afbeelding 27: Giftige stoffen welke vrijkomen bij verbranding van gPUR.
Bron: Centre for Fire and Hazard Science, University of Central Lancashire.

4.3 Indeling

De verdiepingen van het appartementencomplex kennen grofweg allemaal dezelfde indeling. Een verdieping bestaat uit een centraal trappenhuis, een lange galerij en een korte galerij (zie afb. 28). De appartementen zijn aan deze galerijen gevestigd. Het centrale trappenhuis (1a) is uitgevoerd als een brandcompartiment en als zodanig voorzien van brand- en rookwerende scheidingswanden. De lange galerij heeft twee klapdeuren (3, 4) en aan het einde van deze galerij is een vluchtrappenhuis (5) gesitueerd. Dit trappenhuis loopt tot aan het maaiveld. Op de korte galerij zijn geen rookscheidingen aangebracht. Aan de het einde van deze gang is ook een vluchtrappenhuis (2). Deze loopt tot de eerste verdieping. De appartementen zijn volgens tekening 30 minuten brand- en rookwerend.



Afbeelding 28: Aanwezige brandscheidingen

4.4 Rookverspreiding op de galerijen

In het vorige hoofdstuk is beschreven hoe de brand vanuit de cafetaria via de schacht zich voortplant naar de rest van het gebouw. Deze schacht is ingebouwd in de oksel van het gebouw (waar de lange en korte galerij samenkomen, zie 1b) en loopt over alle 5 verdiepingen. De rookgassen die bij de brand ontstaan kunnen zich vrij verspreiden tussen de scheidingswanden 1a, 2 en 3. Op alle verdiepingen is daar dan ook duidelijk te zien dat er veel dikke zwarte rook heeft gehangen. Bijlage 6 is een schematische weergave van de rookverspreiding over de galerijen.

4.4.1 Centrale ruimte

Afbeelding 29 is genomen op de 1^e verdieping en betreft de centrale ruimte waar de lange en korte galerij samenkomen (ruimte 1b op overzichtstekening) en waar de brandende koof is gesitueerd. De afbeelding laat een duidelijke tekening van de rooklaag op de muren en deuren zien. Het plafond is helemaal zwart van de roetaanslag. De gesloten deur is de deur naar het centrale trappenhuis, de openstaande deur is de toegang naar een appartement. Op alle verdiepingen is in dit deel van het gebouw hetzelfde beeld te zien.



Afbeelding 29: 1^e Verdieping
toegang tot centrale ruimte



Afbeelding 30: 4^e Verdieping, koof

De hitte is hier, zo dicht bij de vuurhaard, vanzelfsprekend het grootst geweest. De schade aan het stucwerk van de plafonds door hitte-inwerking is duidelijk zichtbaar. Daarnaast is te zien dat de plafondlampen zijn gesmolten.

4.4.2 Lange galerij

Zoals in paragraaf 4.3 is beschreven is de lange galerij voorzien van twee klapdeuren (zie afb. 28). Deze klapdeuren hebben op een aantal verdiepingen ervoor gezorgd dat de rookverspreiding aan deze zijde van het gebouw beperkt is gebleven. De afbeeldingen 30 en 31 laten zien hoe zo'n klapdeur op de 1^e etage de rook heeft tegengehouden.



Afbeelding 31



Afbeelding 32

Geconstateerd is evenwel dat dit beeld niet op alle verdiepingen hetzelfde is. De klapdeuren zijn namelijk niet volledig zelfsluitend. Op de 5^e verdieping hebben deze deuren opengestaan waardoor daar de rook zich over de gehele lange zijde heeft kunnen verspreiden (zie afb. 33). Daarnaast sluit op de 2^e etage de bovendorpel van de kozijnen niet aan op het plafond waardoor een open verbinding met het andere deel van de gang ontstaat (zie afb. 34).



Afbeelding 33



Afbeelding 34

4.4.3 Korte galerij

De korte galerij staat in open verbinding met de centrale ruimte (zie afb. 28), waardoor de rook zich goed kon verspreiden. Onderstaande afbeeldingen van de tweede en derde verdieping illustreren dit.



Afbeelding 35: 2^e verdieping



Afbeelding 36: 3^e verdieping

Op alle verdiepingen is de rookschade op de korte galerij groot. Op de muren is een duidelijke aftekening van de rooklaag zichtbaar. Ook op de ramen en deuren van de appartementen is een dikke laag roetaanslag aanwezig.

4.5 Rookverspreiding in de appartementen

Zoals gezegd zijn de appartementen in het complex in principe 30 minuten brandwerend en rookwerend. Tijdens het brandonderzoek kwam echter naar voren dat een aantal appartementen toch duidelijke sporen van rook bevatten. De vraag rijst dan hoe deze rook zich over appartementen heeft kunnen verspreiden. Hiervoor zijn de volgende oorzaken aan te wijzen, waarbij geldt dat ze afzonderlijk of in combinatie voor de rookverspreiding hebben kunnen zorgen:

4.5.1 Het optreden van de brandweer

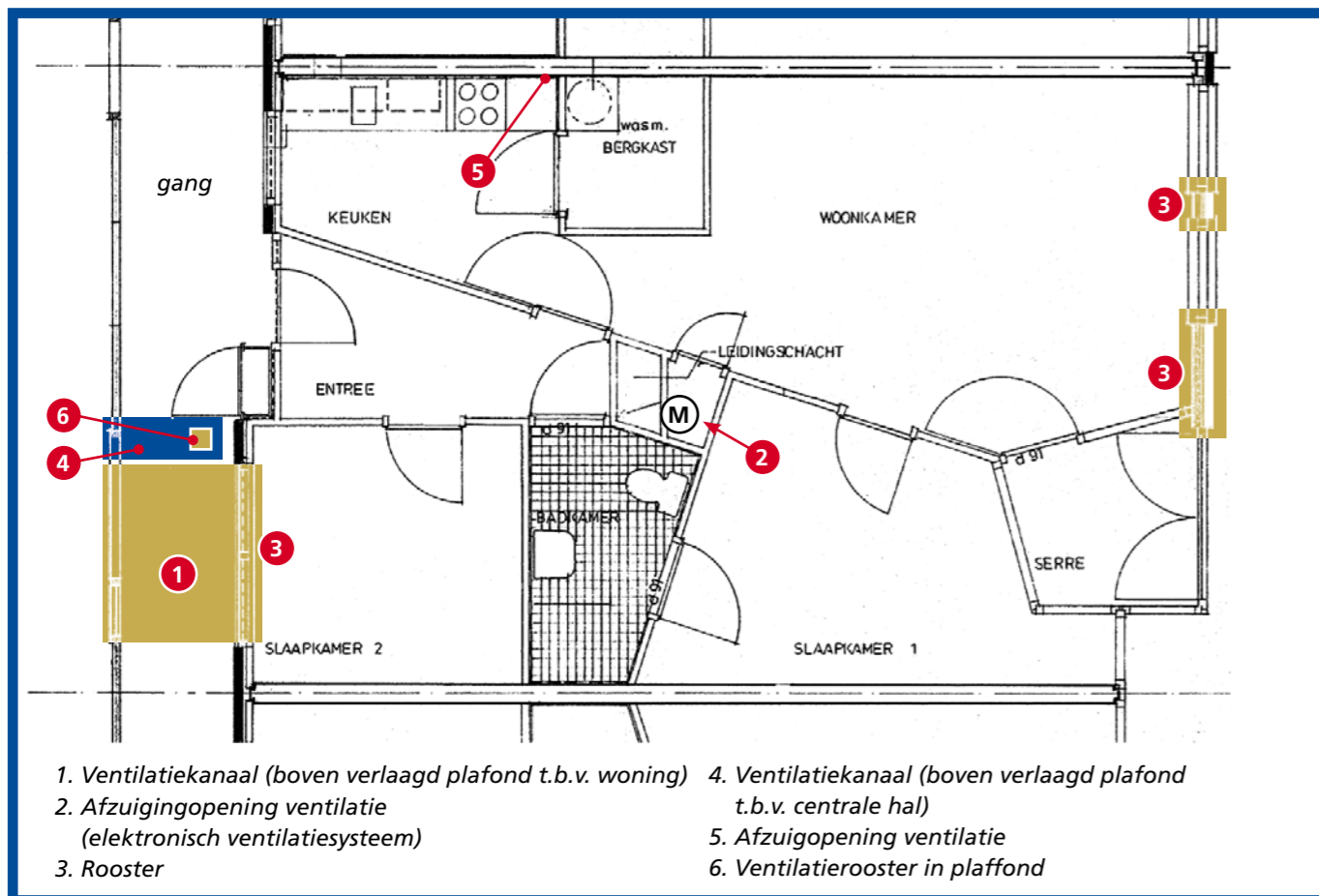
Dit optreden was erop gericht om de bewoners in veiligheid te houden (in de woning/balkon te laten) of actief te brengen (evt. te evacueren indien noodzakelijk). In beide gevallen is er vaak voor gekozen om via de voordeur de woningen te betreden en de mensen te waarschuwen. Door het openen van de deur wordt het rookcompartiment opgeheven en kan er rook naar binnen komen.

4.5.2 Vluchtgedrag van bewoners

In een aantal gevallen hebben bewoners zelf getracht om hun woning te verlaten en via de galerij een veilige vluchtweg te zoeken. Dit heeft zich met name op de 4^e verdieping voorgedaan waar 3 bewoners op de gang zijn gevonden. Ook in die woningen is de voordeur open geweest.

4.5.3 Ventilatiesysteem in de appartementen

Uit de verklaringen van een aantal bewoners blijkt evenwel dat er reeds rook in sommige appartementen is waargenomen vóórdat de voordeur van hun appartement was geopend. Dit wordt bevestigd door brandweerpersoneel dat na het betreden van appartementen daar een mist van rook waarnamen die niet kan worden verklaard door het (al dan niet kortstondig) openen van de voordeur alleen. Bovendien heeft brandweerpersoneel, dat via de balkons de appartementen betrad (dus zonder een voordeur te openen) daar rook gezien. Uit onderzoek is gebleken dat het ventilatiesysteem in de appartementen zeer waarschijnlijk heeft bijgedragen aan de verspreiding van rook in die appartementen. In de onderstaande schematische tekening (afb. 37) wordt dit nader toegelicht.



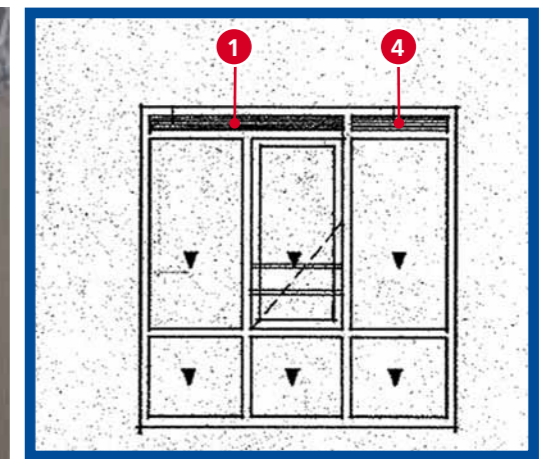
Afbeelding 37: Schematische weergave ventilatie

Via een ventilatiekanaal (1) zijn de appartementen verbonden met de buitenlucht. Door middel van een elektronisch ventilatiesysteem (2) worden de appartementen onder onderdruk gebracht, zodat lucht van buiten wordt aangezogen. Het systeem kan niet worden uitgeschakeld, maar het is wel te regelen via een standenschakelaar. De aangezogen lucht komt via het kanaal (1) het appartement binnen in de slaapkamer (3) (in appartementen met andere indeling in de keuken). Hier is een rooster boven het slaapkamerraam gemonteerd (afb. 42). Dit rooster kan van binnenuit worden afgesloten. De galerijen hebben een eigen ventilatiekanaal (4) dat via een opening in het plafond in open verbinding staat met de buitenlucht. De uit-/ingang van dit kanaal ligt naast de inlaat van het ventilatiesysteem van de appartementen.

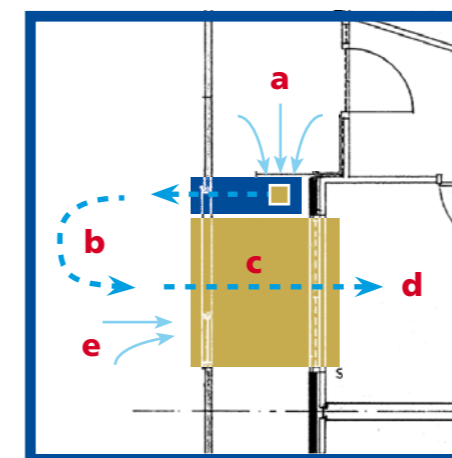
Een deel van de rook afkomstig van de brand in de cafetaria komt via de ventilatie-roosters aan de buitenzijde (afb. 38, 39) het gebouw binnen. Via deze roosters kan (mede als gevolg van de onderdruk in de woning) een deel van de rook door het rooster in de slaapkamer van een aantal appartementen binnendringen. Dit effect wordt versterkt doordat de rook (als gevolg van thermische werking) vanuit de galerijen (afb. 40) naar buiten wordt geperst via rooster dat naast de inlaat van het ventilatiesysteem van de appartementen is gemonteerd.



afbeelding 38: Ventilatie-roosters buitenzijde (1 en 4)



afbeelding 39: Ventilatie-roosters



Afbeelding 40: Schematische weergave aanzuiging rook

- a. lucht/rook in galerij
- b. rook buiten vanuit galerij
- c. rook naar binnen gezogen
- d. rook in appartementen
- e. rook buiten vanaf cafetaria brand

NB. rook kan ook via bovenliggende roosters naar binnen zijn gezogen



Afbeelding 41: Ventilatie-rooster galerij in verlaagd plafond



Afbeelding 42: Ventilatie-rooster in slaapkamer (3)



Afbeelding 43: Detail ventilatie-rooster (6)



Afbeelding 44: Detail ventilatie-rooster (6)

4.6 Rookverspreiding in de trappenhuizen

Aan het einde van de beide gangen (per verdieping) bevinden zich (nood)trappenhuizen die zijn afgescheiden met een zelfsluitende deur. Deze trappenhuizen zijn in vergelijking tot de galerijen nagenoeg rookvrij gebleven. Ook het centrale trappenhuis is grotendeels vrij gebleven van rook doordat de scheidingsconstructies naar de centrale hallen zijn voorzien van zelfsluitende deuren (afb. 45). Op de 5^e etage is door de eerste brandweereenheden bij binnenkomst ook rook aangetroffen in deze ruimte. De oorzaak hiervan is mogelijk gelegen in het feit dat deze deuren elektrisch geopend en gesloten worden. Bij opening blijft de deur een aantal seconden in geopende stand staan. Wellicht dat een bewoner heeft getracht de deur te openen. De deur sloot goed en was dicht op dat moment. Nadat de reddingswerkzaamheden zijn begonnen is op een aantal verdiepingen deze deur regelmatig open geweest om personen door te laten. Op afbeelding 46 is duidelijk te zien dat ondanks een goedwerkende rookscheiding er veel roetaanslag is te zien. Op de eerste en tweede verdieping zijn de ramen van het centrale trappenhuis ingeslagen door de brandweer met als doel een natuurlijke ventilatie te creëren om zo de ruimte rookvrij te houden voor de in de trappenhuizen wachtende bewoners.



Afbeelding 45: Toegang naar centrale trappenhuis



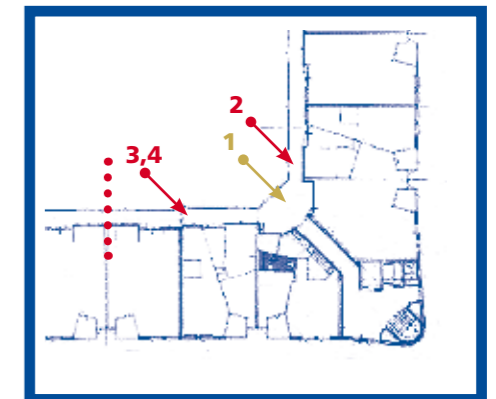
Afbeelding 46: Vijfde verdieping gang centrale trappenhuis

Repressieve ventilatie

In aanvang is getracht de galerijen rookvrij te krijgen met behulp van repressieve ventilatie. Omdat dit niet het gewenste effect had, heeft men deze inzettactiek gestaakt. Uit het onderzoek zijn hieromtrent geen nadere sporen of aanwijzingen aangetroffen.

4.7 Slachtoffers

In totaal heeft de brandweer vier personen buiten bewustzijn op de galerijen aangetroffen (zie afb. 47). Het eerste slachtoffer werd aangetroffen op de vijfde verdieping (onder sandwichpanelen) in het centrale gedeelte van de galerij. De andere bewusteloze slachtoffers zijn allen op de vierde verdieping aangetroffen. Het tweede slachtoffer lag vooraan in de korte gang. Slachtoffer drie en vier werden gezamenlijk gevonden in de lange gang, op circa vijf meter van het centrale gedeelte. Daarnaast is door de brandweer een groot aantal bewoners bij bewustzijn uit het pand geëvacueerd. In totaal zijn uiteindelijk vier personen in het ziekenhuis overleden.



Afbeelding 47

4.8 Conclusies ten aanzien van rookverspreiding

- Verbanding van PUR zorgt voor dichte zwarte rook die zeer giftig en brandbaar is.
- De brand in de cafetaria heeft eveneens tot rookvorming geleid.
- Door de constructie van de schacht kon de brand, en dus de rook, zich over 5 verdiepingen verspreiden.
- De trappenhuizen (centraal en nood) zijn allemaal voorzien van zelfsluitende deuren.
- De lange galerij is op alle verdiepingen voorzien van rookscheidingen (klapdeuren).
- Op de 2^e verdieping is de rookscheiding niet deugdelijk uitgevoerd en kon de rook zich over deze galerij verspreiden.
- De korte galerij heeft op alle verdiepingen veel rookschade opgelopen.
- Als gevolg van repressief optreden zijn rookscheidingen opengezet waardoor in trappenhuizen en appartementen sporen van rook zijn waargenomen.
- Op basis van verklaringen van bewoners en brandweerpersoneel wordt aangenomen dat in de appartementen rook heeft gestaan voor dat de voordeur is geopend.
- Het ventilatiesysteem van de appartementen (onderdruk) heeft gezorgd voor de aanzuiging van rook van buitenaf de appartementen in.
- In het centrale trappenhuis is op de 5^e etage voor het betreden van de galerij rook waargenomen;
- De noodtrappenhuizen zijn over het geheel genomen rookvrij gebleven.
- Korte tijd is getracht door middel van geforceerde ventilatie galerijen rookvrij te maken. Deze tactiek bleek ineffectief en is derhalve gestaakt.

5. Conclusie

5.1 Inleiding

Aan de hand van de onderzoeksvragen is getracht een compleet beeld te geven van wat zich heeft afgespeeld op 20 februari 2015. Hierbij is gebruik gemaakt van technische bewijsmiddelen en de verklaringen van omstanders, bewoners en brandweerpersoneel om een zo compleet mogelijk beeld te geven. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies nogmaals samengevat.

5.2 Wat is de brandoorzaak en in welke ruimte is deze ontstaan?

De precieze oorzaak van deze brand kan niet meer worden achterhaald. De schade aan de cafetaria is te groot om hierover uitspraken te kunnen doen. De politie heeft geen aanwijzingen aangetroffen die duiden op brandstichting of opzettelijk handelen.

Ten aanzien van de ontstaansruimte kan worden gesteld dat deze brand is begonnen in het keukengedeelte van de cafetaria. Op basis van meerdere aanwijzingen kan, meer specifiek, de meterkast worden aangewezen als de plek waar de brand is begonnen.

5.3 Wat was het brandverloop?

Het exacte tijdstip van ontstaan van de brand kon niet worden achterhaald. Ook ten aanzien van branddoorslag en brand in de schacht is geen precies tijdstip aan te geven. Verklaringen en waarnemingen van getuigen zijn enigszins tegenstrijdig.

Duidelijk is dat de brand zich ongestoord heeft kunnen ontwikkelen in de cafetaria. Op enig moment heeft het dak van de cafetaria als gevolg van de brand het begeven. De brand kon vervolgens ongehinderd via een aanwezige schacht het bovengelegen appartementencomplex binnengaan. De PUR-sandwichpanelen waar deze schacht uit bestond zijn brandbaar en zorgden voor dikke, giftige en brandbare rook op de galerijen van de flat. De brand (en rook) kon zich verspreiden over alle 5 verdiepingen van het complex, waarbij de brand zich concentreerde in en rond de schacht. De meeste brandschade is gevonden op de 1^e en de 5^e verdieping.

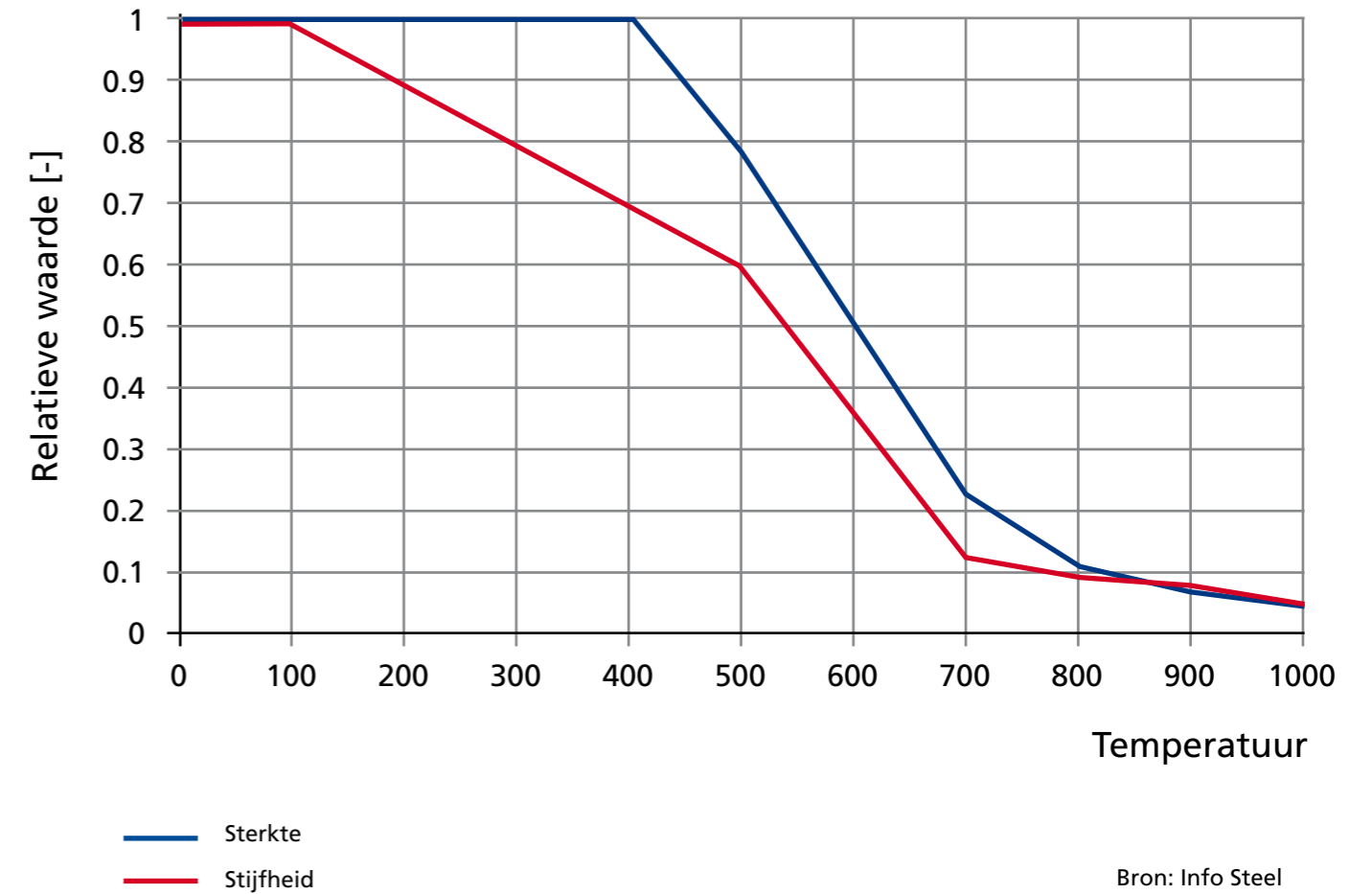
5.4 Hoe heeft de rook zich verspreid door het gebouw?

Bij dit incident heeft de rookverspreiding een grote rol gespeeld. Deze rook was afkomstig vanuit 2 bronnen. Allereerst zorgde de uitslaande brand in de cafetaria voor een flinke rookproductie. Daarnaast zorgde de brandende sandwichpanelen voor dikke rook. De rook afkomstig van brandend PUR is zeer giftig en brandbaar. De 'dikte' van de rook zorgde er voor dat er nauwelijks zicht was op de galerijen. Bij de reddingsacties zijn 4 personen gevonden die bij een vluchtpoging op de galerijen verrast zijn door de rook.

Op de 5^e etage stonden de klapdeuren op de lange galerij open en kon rook zich vrij verspreiden. Op deze verdieping is door de brandweer ook rook in het centrale trappenhuis aangetroffen. Op de 2^e etage zijn de rookscheidingen niet deugdelijk uitgevoerd, waardoor ook hier op de lange galerij rook zich kon verspreiden. De korte galerij bevatte geen rookscheidingen.

Bij reddings- en ontruimingsacties zijn door de brandweer verschillende deuren geopend, waarna rook zich kon verspreiden. Rook van de sandwichpanelen en de brandende cafetaria heeft zich daarnaast ook in een aantal appartementen kunnen verspreiden via het ingebouwde ventilatiesysteem. Uit verklaringen van bewoners en brandweerlieden blijkt dat in sommige gevallen al voordat er deuren waren geopend rook in het appartement waar te nemen was.

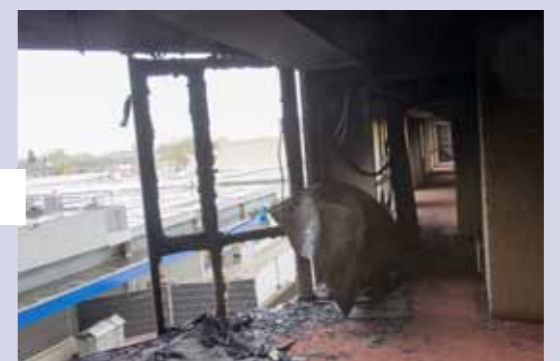
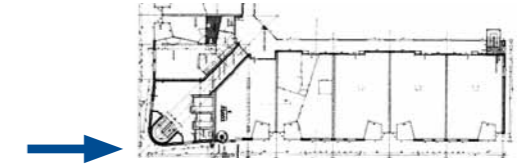
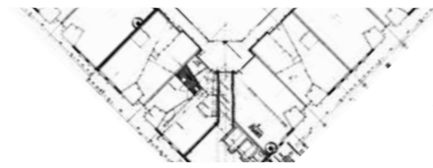
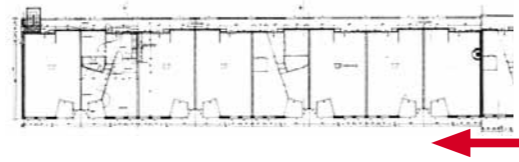
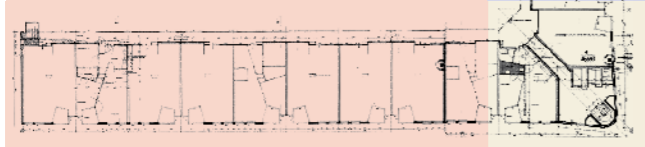
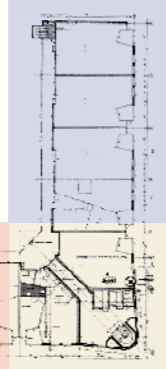
Bijlage 1 Gedrag staal bij verhitting

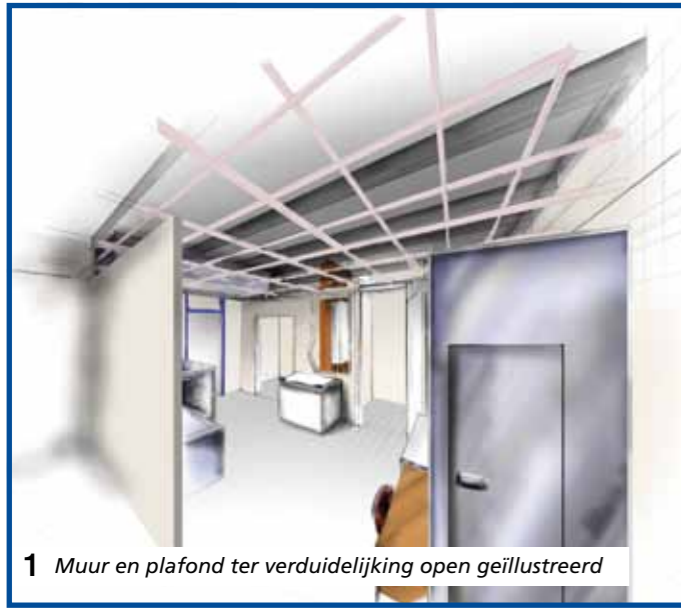


Bijlage 2

Totaaloverzicht schadebeeld binnenzijde

OC Huismanstraat
aangezicht gangen
5 verdiepingen





1 Muur en plafond ter verduidelijking open geïllustreerd



2 Muur en plafond ter verduidelijking open geïllustreerd



3 Plafond ter verduidelijking open geïllustreerd



4



5 Plafond ter verduidelijking open geïllustreerd



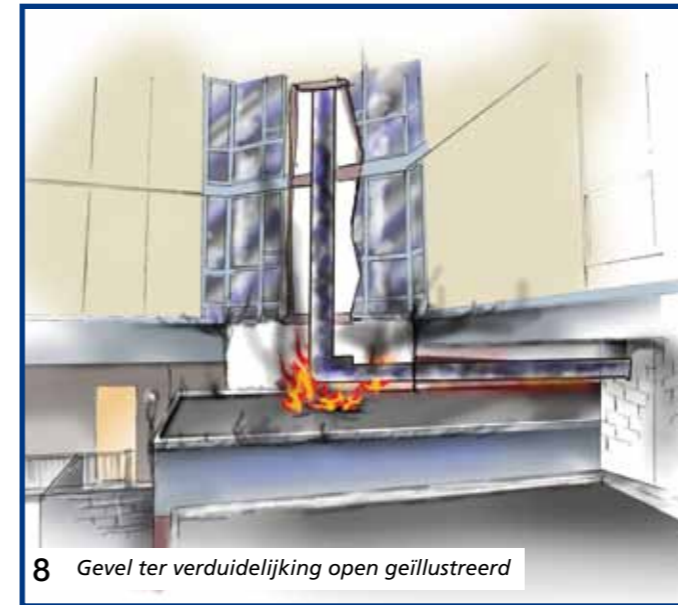
6



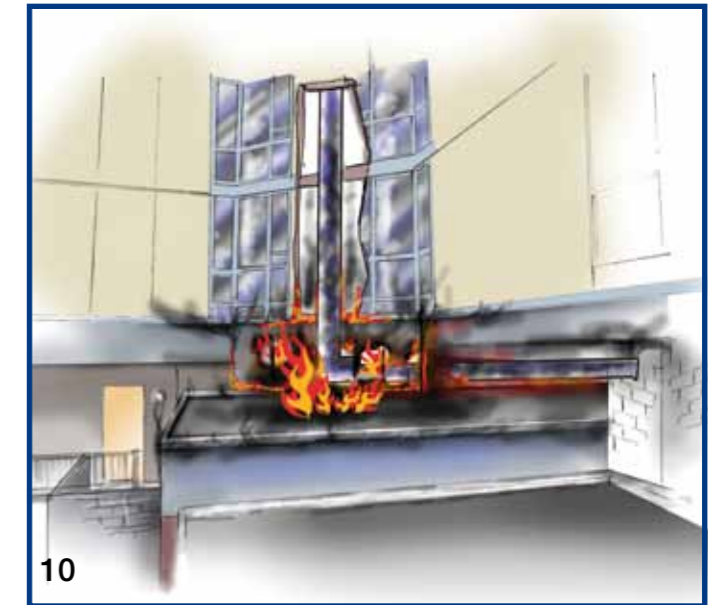
7



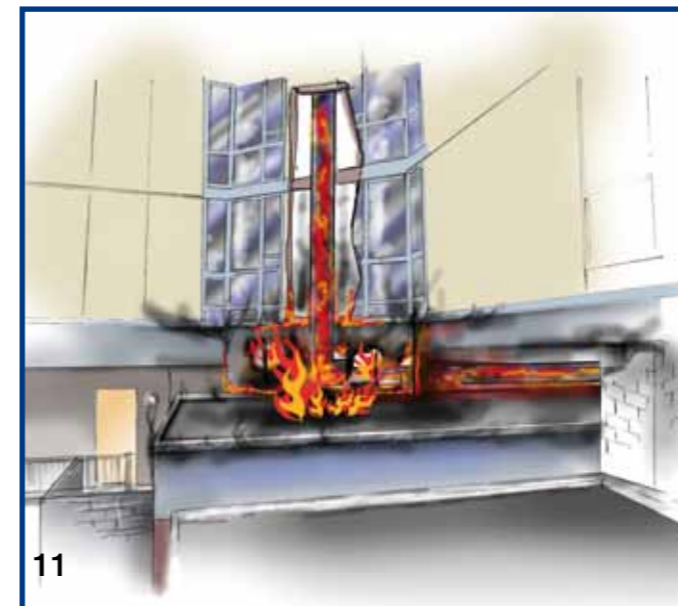
8



8 Gevel ter verduidelijking open geïllustreerd



10

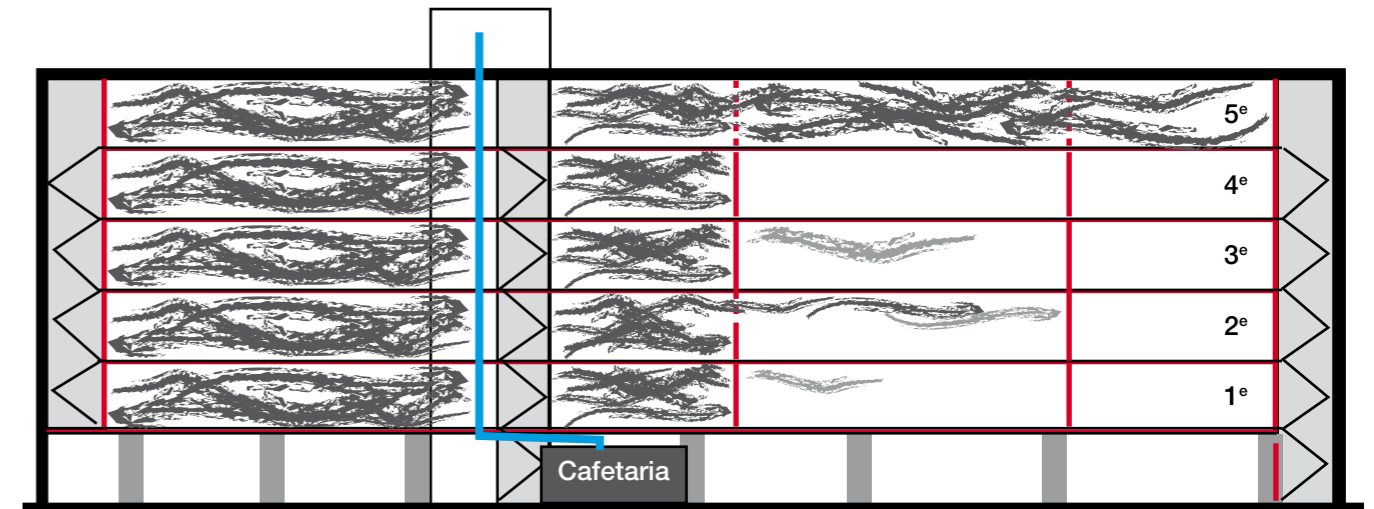
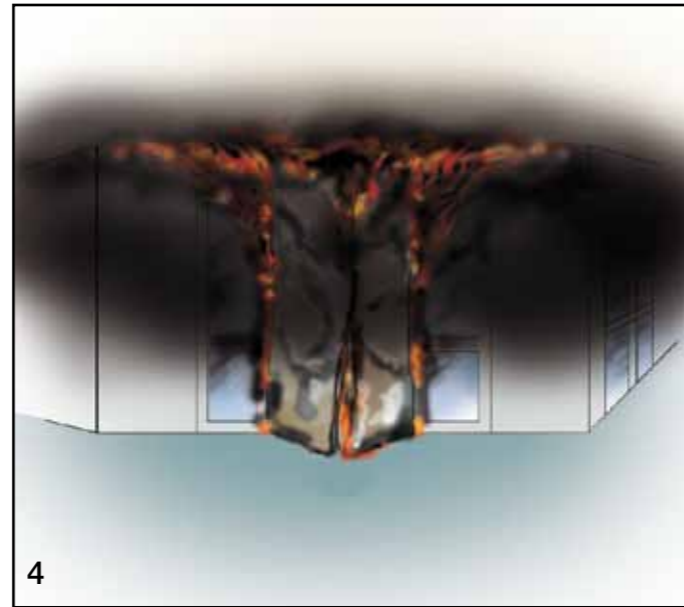
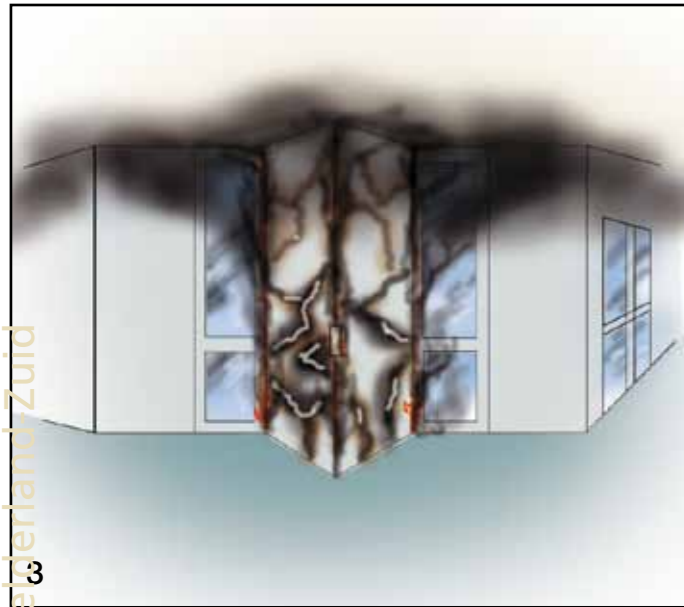
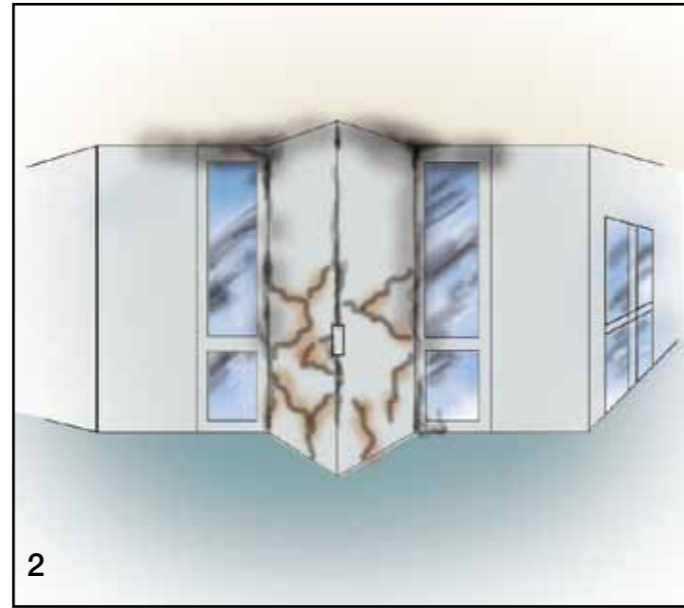
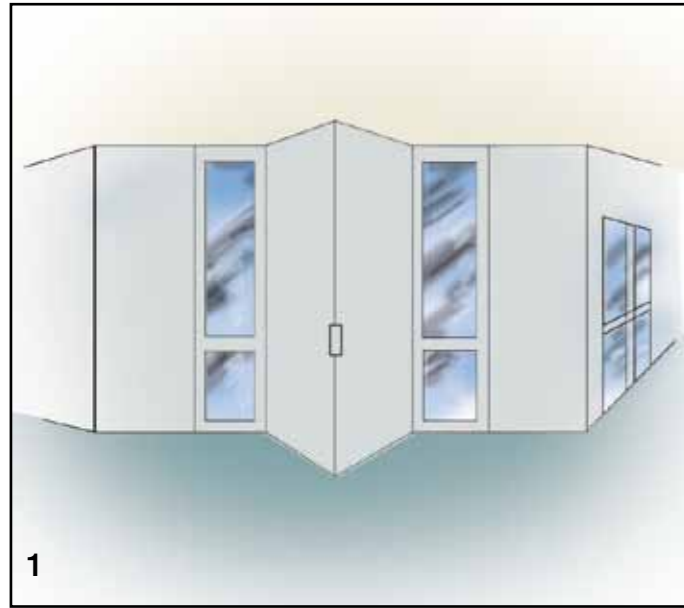


11



12

© Copyright veiligheidsregio Gooi en Vrijland-Zuid



Copyright veiligheidsregio Gelderland-Zuid



BRANDWEER

Team Brandonderzoek