

Trends om van te leren deel 5





Nederlandse Academie voor
Crisisbeheersing en Brandweezorg
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2024

Auteurs	J. Veeneklaas, L. Broeren
Met medewerking van	Teams brandonderzoek uit verschillende regio's
Contactpersoon	R. van den Dikkenberg
Opdrachtgever	Landelijke vakgroep Brandonderzoek
Contactpersoon	Y. Attema
Datum	16 december 2024
Foto's	Teams brandonderzoek
Foto cover	Winnende foto netwerkdag TBO 2024, S. van der Loos

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

Voorwoord

Met genoegen presenteren wij een nieuwe publicatie met recente casuïstiek uit brandonderzoek. In de vorige twee edities werd gekeken naar trends in samenhang met het toepassen van de basisprincipes. Ditmaal is ervoor gekozen om aan de brandonderzoekers te vragen welke door hen onderzochte cases ook belangrijk zijn voor andere collega's. Dit heeft een dertiental cases opgeleverd die besproken worden in deze uitgave. De cases zijn opgedeeld in vier hoofdgroepen: moeilijk bereikbare branden, branden met explosies, branden in batterijen en bijzondere inzetten.

Ditmaal zijn de tips voor een oefening op basis van de casus vooraan gezet in een blauw kader, waarna het verslag van de betreffende casus nader wordt toegelicht. De cases in dit boek zijn bedoeld om tijdens een oefenavond te bespreken of te gebruiken als basis voor een oefening. Het mooie hiervan is dat de oefeningen dan gebaseerd zijn op echte incidenten.

De cases zijn verzameld in nauwe samenwerking met de brandonderzoekers en kennisregisseurs uit de regio's. Het is mooi om te zien hoe deze samenwerking tussen de vakgroep Brandweezorg van het NIPV en de regio's leidt tot een sterk netwerk dat onderling veel ervaring en kennis uitwisselt.

De toegezonden cases waren verschillend in opzet. Er is in deze *Trends om van de leren* voor gekozen om de cases aan de hand van het kenmerkenschema zoveel mogelijk te uniformeren, waarbij soms de letterlijke tekst is overgenomen uit de aangeleverde rapportages en soms de tekst wat is aangepast. De originele opzet kan natuurlijk opgevraagd worden bij de betreffende regio.

Ik wil iedereen die heeft bijgedragen aan dit scenarioboek van harte bedanken voor hun medewerking.

Ricardo Weewer
Lector Brandweerkunde

Inhoud

1	Moeilijk bereikbare branden	5
1.1	Brand in kerktoren: “beter laat dan nooit”	5
1.2	Brand in opgetopte woningen: “de brand kruipt waar die gaan kan”	9
1.3	Brand in zonnepanelen: “een klein foutje heeft soms grote gevolgen”	12
1.4	Brand in revalidatiecentrum: “van buiten naar binnen”	16
2	Branden met explosies	20
2.1	Explosieve rookgasontbrandingen in appartement: “met de schrik vrij”	20
2.2	Explosie aardgas in rijtjeswoning: “twee grote klappen”	23
2.3	Explosie gasfles: “wat zeg je?”	27
3	Branden in batterijen	31
3.1	Brand in laadkabinet: “niet gesloten deuren”	31
3.2	Brand in hybride auto: “tweemaal is scheepsrecht”	35
3.3	Brand in batterijopslag: “brand op pauze gezet”	38
3.4	Brand in batterij streekbus: “een zeer grote brand”	41
4	Bijzondere inzetten	45
4.1	Brand in parkeergarage: “een omgekeerde ventilator”	45
4.2	Brand in zorgcomplex: “brand door aerosolgenerator”	51

1 Moeilijk bereikbare branden

1.1 Brand in kerktoren: “beter laat dan nooit”

Regio Zaanstreek- Waterland¹

Tips voor een oefening

1. Oefen met ademlucht in een krappe ruimte waarbij het ademluchttoestel een belemmering vormt.
2. Oefen op hoogte waarbij in eerste instantie droog wordt afgelegd.
3. Oefen het openbreken van vloeren en het blussen van smeulbranden.

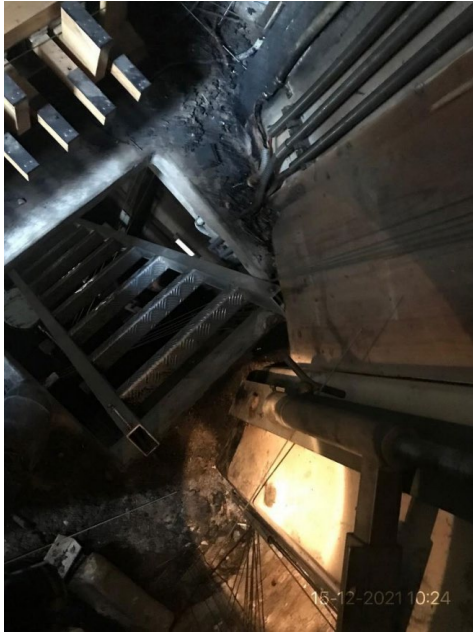
De melding

In de nacht van 14 december 2021 ging het brandalarm van de speeltoren in Edam af. Een omwonende hoorde het brandalarm wel, maar dacht dat ergens in een woning een alarm afging. Pas in de ochtend hoorden de gebruikers van het pand een raar geluid in de brandmeldcentrale. Ze besloten de gemeente te vragen om het nader te onderzoeken. De medewerker van de gemeente trof hoog in de toren rook aan, die uit de houten vloer kwam waar een elektrische kachel (olieradiator) stond. De brandweer werd om 13.34 uur gealarmeerd, zeker twaalf uur na het afgaan van het brandalarm.

Het gebouw

De speeltoren, gebouwd in 1562 en een toren van de voormalige Onze-Lieve-Vrouwekerk, vormt een herkenningspunt van Edam. Een krappe monumentale trap in de toren was een belemmering voor de brandweermensen, die de hoogste ruimte via laddertjes en luiken moesten betreden. Voorzien van volledige bepakking en ademlucht was dat een zware opgave. Om de hoogste ruimte te bereiken, moest het ademluchttoestel worden afgedaan en het gelaatstuk opblijven om door de krappe trapgaten te komen (zie Figuur 1.1).

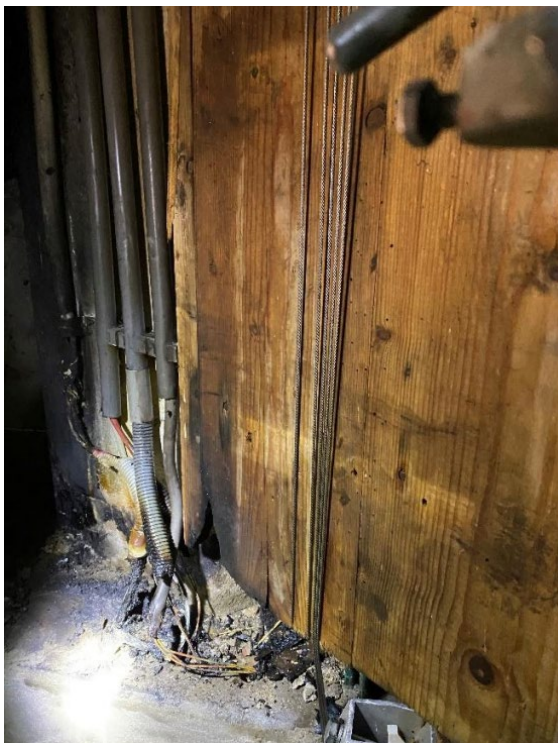
¹ Uit nieuwsflits brand Speeltoren Edam14-12-2021.



Figuur 1.1 Het krappe traggat

De brand

De brandweer constateerde al snel dat het om een smeulbrand ging. In eerste instantie was de (smeul)brand ventilatiegecontroleerd en was er door beperkte zuurstof tussen de vloeren sprake van een onvollledige verbranding. De smeulbrand zat tussen de houten vloeren waar het klavier op stond en had inmiddels via de achterzijde van een houten koof een weg naar boven gevonden richting de grotendeels houten spits. Door zorgvuldig de vloer te slopen en de koof weg te halen, kon uiteindelijk de brand worden gestopt en bleef de (draag)constructie onder het klavier behouden (zie Figuur 1.2).



Figuur 1.2 De houten koof

De interventie

Er werd snel opgeschaald vanwege het werken op hoogte, de inzetduur en de zware inspanning voor de manschappen. De twee aanwezige ploegen stemden onderling af over de inzet en een back-up in de veilige zone van de toren. Er werd een lagedrukstraal (O-bundel) droog afgelegd, omdat het niet mogelijk was om een gevulde slang over een trap van circa 60 centimeter breed naar boven te voeren. Door het openbreken van de houten vloer kon de (smeul)brand uiteindelijk worden bestreden. Door het geringe watergebruik is veel schade aan het klavier voorkomen. Er werd een hoogwerker ingezet om mogelijke hotspots aan de buitenkant van de toren waar te nemen en om eventueel via de galmgaten met een torenstraal van een waterkanon een gerichte aanval uit te voeren in geval van een uitlaande brand

De omgeving

De smalle straat maakte de opstelling van de voertuigen lastig (zie Figuur 1.3).. Ook werd de bereikbaarheid bemoeilijkt door de toegestroomde omstanders.



Figuur 1.3 De smalle straatjes rondom de speeltoren

Resultaten brandonderzoek

De olieradiator was aangesloten op het lichtnet. Na onderzoek bleek dat het elektrische deel van de kachel volledig was weggebrand. Het is zeer aannemelijk dat de brand, gelet op de aangetroffen sporen, ontstaan is door een technisch mankement aan de regelknop van de kachel. Er was sprake van forse roetschade aan de houten vloer en de elektrische installatie. Alle overige hypothesen zijn voor zover mogelijk uitgesloten. Het was opmerkelijk dat de rookmelder en de slow whoop niet meer functioneerden toen de brandweer ter plaatse kwam. Later bleek echter dat de bekabeling van de slow whoop en de rookmelder was verbrand (zie Figuur 1.4).



Figuur 1.1 De rookmelder en slow whoop in de ruimte van het klavier

Aanbevelingen

De speeltoren werd door de meldkamer aangewezen als risicogebouw. De eenheden betrokken bij de brand kregen echter geen informatie over de aard van de risico's. Het is wenselijk dat de meldkamer bekend is met de risico's die spelen bij dit soort gebouwen.

De ruimte waar het klavier zich bevond, was voorzien van een rookmelder die was aangesloten op een brandmeldcentrale. Een doormelding is vanuit het Besluit bouwwerken leefomgeving niet vereist. Gelet op de betekenis van de toren voor Edam en de kwetsbaarheid ervan wordt een doormelding naar een alarmcentrale (PAC) echter dringend aanbevolen.

1.2 Brand in opgetopte woningen: “de brand kruipt waar die gaan kan”

Regio Amsterdam-Amstelland²

Tips voor een oefening

1. Creëer een niet van buitenaf zichtbare brand op hoogte in een gebouw.
2. Maak de oefening zo, dat de brand zich uitbreidt als die niet snel en adequaat wordt bestreden (bijvoorbeeld bij een te late opschaling).
3. Sta het gebruik van de brandweerlift en droge stijgleiding niet toe tijdens de oefening.
4. Oefen met het controleren van de droge blusleiding en falen daarvan (DBL).
5. Oefen met het beperken van waterinstroom in een (brandweer)liftschacht en het falen van de brandweerlift.
6. Oefen met een scenario in een hoog gebouw waarbij zowel de brandweerlift als de DBL niet bruikbaar zijn.
7. Oefen met een brand in een constructie die van buitenaf zonder specialistisch materiaal niet bereikbaar en niet blusbaar is.

De melding

Op zaterdagavond 3 juni 2023 omstreeks 20.00 uur werd de brandweer gealarmeerd voor een brand aan de Joan Muyskenweg in Amsterdam-Oost. Volgens de meldster bevond de brand zich in de muren. In eerste instantie werd uitgegaan van een brand op de vijfde etage. Om 20.07 uur volgde er een nieuwe melding met de boodschap dat er vlammen werden waargenomen op de zevende verdieping, achter de gevelplaten.

Het gebouw

Het woongebouw Enter 4 is in 2018 getransformeerd van een kantoor- naar een woonfunctie (zie Figuur 1.5). Ook zijn er destijds drie verdiepingen aan het gebouw toegevoegd, waardoor het gebouw in totaal acht verdiepingen telde. De drie toplagen waren opgebouwd uit een staalconstructie met houtenbalklagen en lichte scheidingsconstructies met brandbare isolatie en dakbedekking op het dak. In totaal had het gebouw 95 zelfstandige wooneenheden. De brandveiligheid was uitgevoerd volgens het nieuwbouwniveau van de bouwregelgeving.

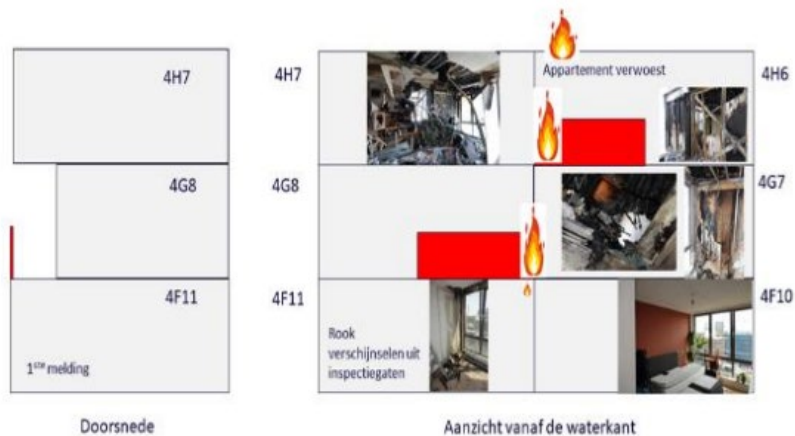
² Uit Leerbrief TBO brand Joan Muyskenweg Amsterdam 03-06-2023.



Figuur 1.2 Het woongebouw

De brand

De brand begon op de zesde etage van het gebouw ter hoogte van de aansluiting tussen het balkon en de wandconstructie. In de beginfase betrof het een 'verborgen brand', door verborgen materialen die tot ontbranding kunnen komen, in de constructie. In de lichte bouwconstructie van staal en houtenplaat-materiaal kon de brand zich verder verspreiden, via wanden, vloeren en plafonds naar de hogere gelegen verdiepingen en het dak. Via het dak verspreidde de brand zich snel over de volledige breedte van het gebouw, aangewakkerd door de stevige wind. Vervolgens verspreidde de brand zich via het dak naar enkele appartementen op de bovenste verdieping (zie Figuur 1.6). De hevige rookontwikkeling werd veroorzaakt door de brandbare dakconstructie (30cm EPS en bitumen).



Figuur 1.3 Doorsnede en aanzicht vanaf de waterkant op het gebouw en de brandhaarden

Er vielen geen slachtoffers onder de bewoners. Bij de brand ontstond forse schade, waardoor alle woningen langere tijd onbewoonbaar waren.

De interventie

Bij aankomst konden de eerste eenheden de brand niet waarnemen. Bij het ontdekken van de brand op de zesde en de zevende verdieping werd er door de eerste twee tankautospuitten

directe lage druk #4 afgelegd.³ Op dat moment verlieten al veel bewoners het woongebouw. Op de zesde verdieping constateerde de ploeg brand boven het plafond en op de zevende verdieping werd brand waargenomen in de buitenwand van het balkon. Tijdens het afleggen op de droge blusleiding op de achtste verdieping brak de afsluiter af waardoor deze niet meer gebruikt kon worden (zie Figuur 1.7).



Figuur 1.4 De onbruikbare droge blusleiding op de achtste verdieping

De bevelvoerders spraken onderling af om te schakelen naar lage druk #3.⁴ Deze omschakeling vergde veel tijd (\pm 20 minuten), mede doordat de autoladder eerst verplaatst moest worden. Bij aankomst van de OvD werd er opgeschaald naar 'zeer grote brand'. Doordat er veel water in de liftschacht was gekomen, kon de ploeg geen gebruikmaken van de brandweerlift. Tijdens de omschakeling naar lage druk #3 breidde de brand zich uit naar het dak en moest de ploeg zich terugtrekken naar de zevende verdieping. Nadat de brand op het dak met twee torenstralen was geblust, konden de brandhaarden op de achtste verdieping vanaf het bruggenhoofd geblust worden. Na enige tijd kon de brand binnen gestopt worden. De totale ontruiming van het gebouw werd door de overige eenheden gedaan die ter plaatse kwamen na de opschaling naar 'zeer grote brand'.

Resultaten brandonderzoek

Uit het technisch brandonderzoek kon alleen de plaats van ontstaan teruggevonden worden. De oorzaak kon door de vernietiging van de brand niet meer achterhaald worden.

³ #4 staat voor afleggen met droge blusleiding.

⁴ #3 staat voor afleggen galerijflat met bundels.

1.3 Brand in zonnepanelen: “een klein foutje heeft soms grote gevolgen”

Regio: Kennemerland⁵

Tips voor een oefening

1. Ontwerp een oefening waarbij zonnepanelen betrokken zijn en laat deze (gedeeltelijk) demonteren om bij een brand te komen. Geef daarbij aan dat er vlambogen kunnen ontstaan waarbij extreme hoge temperaturen kunnen optreden tot wel 2000 graden Celsius (zie ook de handreiking *Incidentbestrijding zonnepanelen*).
2. Laat het verschil zien tussen op-dak en in-dak systemen.
3. Als te lang gewacht wordt met het demonteren, laat de brand dan uitbreiden naar naastgelegen objecten.

De melding

Op zondag 5 september 2021 om 10:58 uur werd de brandweer gealarmeerd voor een brand op een dak met zonnepanelen in Hoofddorp. Volgens de melder zou er rook onder de zonnepanelen (hierna: PV-panelen) vandaan komen. Bij aankomst van de brandweer waren inmiddels vlammen zichtbaar bij de dakpannen met in-dak PV-panelen (zie Figuur 1.8).



Figuur 1.5 Vlammen zijn zichtbaar bij aankomst van de brandweer

Het gebouw

Het gebouw betrof een rijtjeswoning, gebouwd in 2019. Op het bovenste gedeelte van het dak bevonden zich PV-panelen die op het zadeldak aan de achterkant van de woningen geplaatst waren. De PV-panelen waren doorlopend en aaneengesloten geplaatst, zonder onderbreking bij de woningscheidende muur. Er was een in-dak systeem gebruikt waarbij de PV-panelen opgenomen waren in de dakconstructie. Hierdoor waren dakpannen overbodig. In deze

⁵ Uit Brandstof, notitie zonnepanelen, Hoofddorp, 05-09-2021

situatie waren montageplaten, gefabriceerd uit Polypropyleen-PP (thermoplast), op het regelwerk geplaatst. De montageplaten waren in drie rijen doorgelegd over de vijf woningen, wederom zonder onderbreking bij de woningscheidende muur. Op de montageplaten waren de PV-panelen bevestigd, wat samen met de montageplaten de waterdichting van buiten naar binnen vormde. De elektrische kabels voor de verbinding van de PV-panelen waren tussen de montageplaten, panlatten en waterkerende folie gelegd, waarna de panelen gekoppeld en geplaatst waren.

De prefab dakplaten waren tijdens de bouw tussen de betonnen woningscheidende muren geplaatst. Boven op de muur was een pakket glaswolisolatie aangebracht. Daar overheen waren waterkerende folie, tengels en panlatten, en keramische dakpannen gelegd. De isolatie functioneerde als brandscheiding door zijn slechte brandbaarheid. Bij de brandscheiding ter hoogte van de PV-panelen waren de montageplaten en panelen doorgelegd over de brandscheiding. Er waren geen aanvullende maatregelen teruggevonden ter ondersteuning van de brandscheiding.

De brand

De brand woedde op de daken van drie van de vijf woningen, met daarbij rookontwikkeling onder meerdere PV-panelen en dakpannen. De brand is niet naar binnen doorgeslagen. De opbouw van de PV-panelen was gemaakt om water buiten de woning te houden. De montageplaten waren gevormd om zowel water als opgebracht bluswater naar beneden af te voeren. De andere brandende producten zoals de waterkerende folie, bekabeling en panlatten bevonden zich in de constructie achter de platen en waren daardoor moeilijk bereikbaar.

De interventie

Er werd opgeschaald naar 'grote brand', omdat de brand mogelijk kon uitbreiden naar andere woningen. Er werd voor alle zekerheid gekozen voor zowel een offensieve buiteninzet als een offensieve binneninzet met twee hogedrukstralen. Dit bleek voldoende koelend te zijn. Om er zeker van te zijn dat de brand zich niet zou ontwikkelen, werd ervoor gekozen om diverse PV-panelen te demonteren (zie Figuur 1.9). Hiervoor werden een hoogwerker en ladderwagen ingezet. Tijdens de inzet werden ook de connectoren losgehaald die de PV-panelen met de omvormer koppelden.⁶



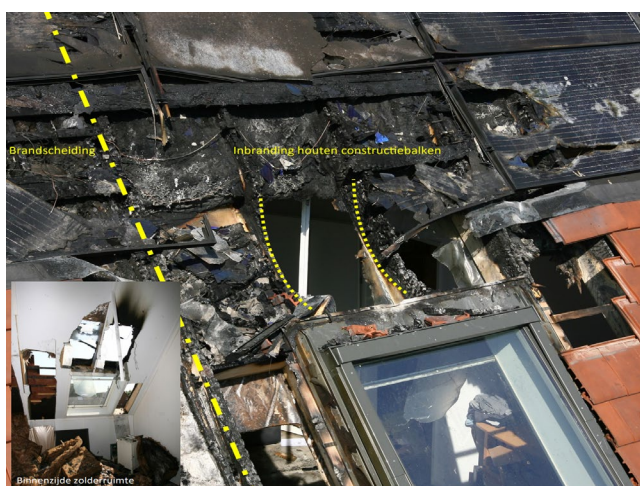
Figuur 1.6 Het demonteren van PV-panelen door eenheden van de hoogwerker

⁶ Zie de handreiking *Incidentbestrijding zonnepanelen* voor meer informatie over de wijze waarop de omvormer kan worden uitgezet

Resultaten brandonderzoek

Uit nader onderzoek blijkt dat de brand zich hoofdzakelijk had verspreid tussen de PV-panelen en de dakisolatie, en zich daardoor kon uitbreiden over de daken van de drie woningen. Verder blijkt uit het onderzoek dat onder de PV-panelen voldoende brandbaar materiaal aanwezig was om een brand te laten ontwikkelen, namelijk de montageplaten (PP-thermoplast), de (brandbare) waterkerende folie, kabels en houten latten. In combinatie met zuurstof door de ventilatie onder de panelen en voldoende warmte kon hierdoor brand ontstaan.

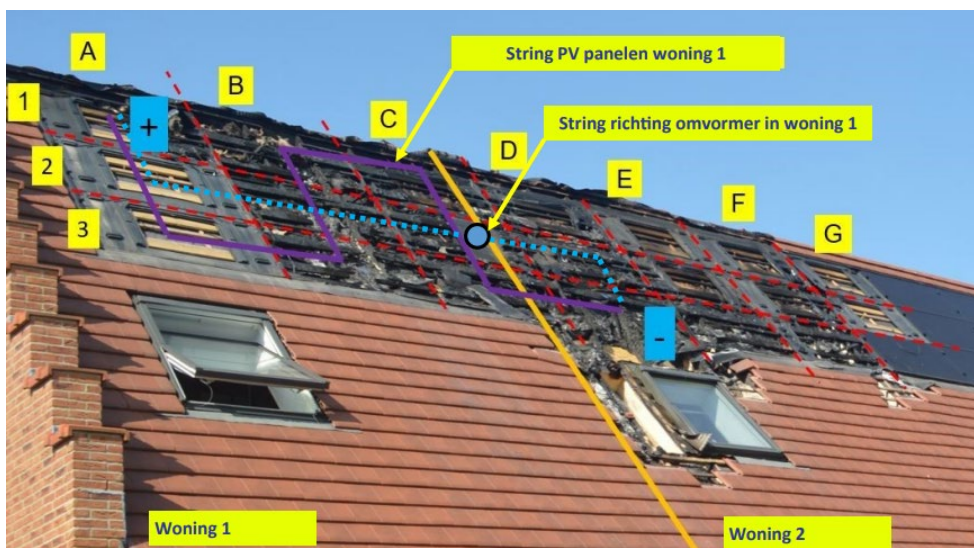
Op Figuur 1.10 is een brandpatroon zichtbaar in de richting van het ontstaansgebied, namelijk bovenaan het dakraam.



Figuur 1.7 Het ontstaansgebied van de brand

Uit het onderzoek bleek ook dat er per woning negen tot tien PV-panelen in serie waren geschakeld (zie Figuur 1.11). Paneel D3 was aangesloten aan de string van de eerste woning terwijl het paneel op de tweede woning lag. De kabels (plus-, min- en aarddraad) gingen vervolgens de woning in naar de omvormer van woning 1.⁷ Iedere woning had op deze manier zijn eigen PV-panelen en omvormers. De geplaatste PV-panelen konden maximaal 290 watt per paneel opleveren met een maximale spanning van 31.94 volt. Tien PV-panelen leverden in deze situatie maximaal 2900 watt op. De spanning op de totale string was maximaal 319.4 volt.

⁷ De kabels zijn niet in Figuur 1.11 weergegeven.



Figuur 1.8 String PV-panelen

In het onderzoek werden verlengkabels teruggevonden met MC4 connectoren van andere merken dan de MC4 connector die op het PV paneel vastzat (zie Figuur 1.12). In opdracht van externe onderzoeksbureaus werden de gevonden connectoren in het ontstaansgebied door DEKRA onderzocht in het laboratorium, met de volgende conclusie: “De brand is veroorzaakt doordat een stekkerpen en stekkerbus van de zonnepanelen niet in elkaar geschoven hebben gezeten, maar slechts met de punten elkaar raakten. Dit veroorzaakt een verhoogde overgangsweerstand met als gevolg een verhoogde temperatuur tijdens normaal bedrijf. Na verloop van tijd neemt de overgangsweerstand tussen beide connectordelen toe als gevolg van de verhoogde temperatuur wat leidt tot versnelde corrosie, met oververhitting en brand als gevolg”.

De meest waarschijnlijke oorzaak voor de slechte verbinding leek dus de stekkerbus te zijn. De stekkerbus was op het dak aan de kabel naar de omvormer bevestigd maar niet in de borging van de eigen kunststoffen behuizing geklikt.



Figuur 1.92 De MC4 connectoren

1.4 Brand in revalidatiecentrum: “van buiten naar binnen”

Regio: Gelderland Midden⁸

Tips voor een oefening

1. Gebruik voor de oefening een groot pand met meerdere verdiepingen waarbij de brand van buiten naar binnen gaat (dynamisch ensceneren).
2. Oefen met het gebruik van een brandmeldpaneel om de brand te lokaliseren en de rookverspreiding te bepalen en/of te monitoren.
3. Oefen met een brand waarbij rookverspreiding plaatsvindt in het gebouw en er een hulpvraag voor evacuatie is van aanwezig.
4. Oefen een gefaseerde ontruiming van een gebouw in samenwerking met de BHV, eerst horizontaal en daarna verticaal.

De melding

Rond 13:30 uur op 5 juni 2023 werd de brandweer gealarmeerd voor een brand op het dak van een revalidatiecentrum. Er was brand uitgebroken in de cv-ruimte op de vierde verdieping. Op het moment dat de BHV'er van het revalidatiecentrum de brand ontdekte door het ruiken van een brandlucht, maakte hij direct een foto (zie Figuur 1.13). Zijn collega belde meteen 112. Op datzelfde moment kwam ook de brandmeldinstallatie in alarm en kwam de melding ook bij de alarmcentrale binnen. De eerste TS werd bij aankomst opgevangen door de BHV en trof een uitlaande brand aan op het dak.



Figuur 1.13 Beeld bij het ontdekken van de brand

Het gebouw

Het revalidatiecentrum bestond uit zeven bouwlagen. In de kelder zat een technische ruimte met onder andere het ventilatiesysteem voor het hele gebouw. Op de begane grond, eerste en tweede verdieping bevonden zich onder andere poliklinieken, kantoren en een therapeutisch zwembad. De derde verdieping had een gezondheidsfunctie; hier lagen de verblijfkamers voor revalidanten die langere tijd revalideerden. De vierde verdieping had een logiesfunctie; hier konden familieleden van de revalidanten overnachten. Op het dak lagen het koelsysteem en de cv-ruimte.

De vloeren en dragende constructie van het gebouw waren uitgevoerd in staal en beton. De gevel van het gebouw, de technische ruimtes en schacht op het dak bestonden voornamelijk

⁸ Informatie uit Word-document aangeleverd door TBO Gelderland-Midden

uit houtskeletbouw (HSB). De HSB bestond, van binnen naar buiten gezien, uit houten plaatmateriaal, minerale wol isolatie en aluminium gevelplaten. De schachten waren aan de binnenzijde bekleed met gipsvezelplaten om te voldoen aan de vereiste brandklasse.

Meerdere brandpreventieve voorzieningen waren aanwezig in het gebouw, waaronder een brandmeldinstallatie met volledige bewaking en doormelding naar de Regionale Alarm Centrale (RAC) en een geografisch paneel bij de receptie. De derde verdieping was ingedeeld in meerdere brandcompartimenten met een brandwerendheid van 60 minuten tussen de compartimenten.



Figuur 1.104 Het revalidatiecentrum en het rookbeeld

De bewoners

Op het moment dat de brand uitbrak, waren er een paar honderd mensen binnen. Een deel hiervan was niet zelfredzaam. Op de derde verdieping waren met name mensen in een rolstoel en bedgebonden revalidanten aanwezig. Deze personen werden in eerste instantie niet verticaal geëvacueerd maar horizontaal naar een ander brandcompartiment op dezelfde verdieping. Tussen de brandruimte en het compartiment waar zij werden opgevangen zaten in totaal vier brandscheidingen. Alle zelfredzame personen waren door de BHV naar buiten geleid en stonden buiten op de verzamelplaats.

De brand

Bij aankomst van de brandweer was de brand al uitslaand aan de achterkant. Omdat de brand in de gevelconstructie zat, die lastig te demonteren was, was hij moeilijk bereikbaar. Het heeft daardoor relatief lang geduurd tot de brand onder controle was. De brand verspreidde zich via de gevelconstructie naar de schachten (zie Figuur 1.15).



Figuur 1.15 De brand verspreidt zich via de gevelconstructie richting de schacht

De brand was via de buitenkant naar binnen verspreid en er vielen brandende delen via de schacht naar beneden richting de kelder. In de kelder onder de schacht lagen weinig brandbare materialen. Daardoor is de brand in de kelder gelukkig beperkt gebleven (Figuur 1.16).



Figuur 1.116 Brandresten en gesmolten aluminium in de kelder op -2

De interventie

. De BHV heeft de zelfredzame personen naar buiten geleid. Aanvankelijk zijn de niet-zelfredzame personen horizontaal geëvacueerd. Later zijn deze personen door de brandweer toch naar buiten gehaald. Een uur na de melding was de brand nog niet onder controle en was er een vermoeden van mogelijke doorslag naar de derde verdieping met bijbehorende rookverspreiding. Er werd opgeschaald naar 'zeer grote brand' om de niet-zelfredzame personen die opgevangen werden op de derde verdieping toch naar buiten te tillen. Om ongeveer 17:45 uur werd het sein 'brand meester' gegeven. Daarna werd er nog tot 19:30 uur gesloopt en afgeblust. Over de brandweerinzet zijn geen nadere gegevens bekend.

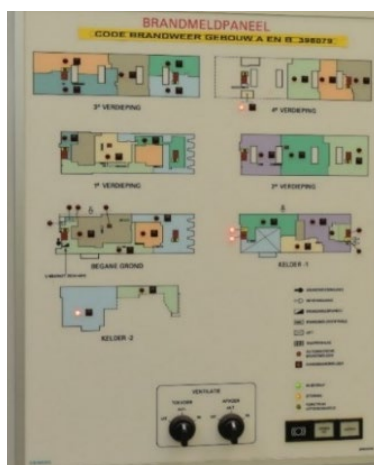
Resultaten brandonderzoek

Uit het brandonderzoek bleek dat de brand was ontstaan in de voedingskast in de stookruimte door een elektrotechnische oorzaak. Ook is er nader onderzoek gedaan naar hoe het mogelijk was dat de brand al uitslaand was bij aankomst van de brandweer ondanks de volledige

bewaking van het gebouw. De rookmelder in de cv-ruimte was niet direct in werking getreden. De meest waarschijnlijke verklaring hiervoor is een zogenaamde 'warmtelaag' in de cv-ruimte. Uit de logboeken van de cv-ketel bleek dat deze in de loop van de ochtend flink had gestookt om onder andere het therapeutisch zwembad op temperatuur te houden. Daarnaast was het een heldere lentedag met volop zon. Dit samen zorgde waarschijnlijk voor een temperatuurverschil in de ruimte. Hierdoor bleef de relatief koude rook van de beginnende brand dus onder deze warmtelaag hangen en werd de optische rookmelder niet direct aangesproken. Het was niet te achterhalen op welke hoogte de rookmelder hing. Daarnaast zorgden de gebruikte bouwmaterialen en de bouwmethode (HBS) ervoor dat de brand zich snel kon ontwikkelen.

Leerpunten voor repressie

Uiteindelijk is het incident goed afgelopen. De brand bleef beperkt tot de dakopbouw en iedereen kon het gebouw veilig verlaten. Toch zijn er enkele leerpunten te halen uit dit incident. De brandweer werd bij aankomst opgevangen door BHV'ers die de ploegen naar de plek leidden waar de brand woedde. Hierdoor is er niet gekeken naar het geografisch brandweerpaneel. Het geografisch paneel geeft informatie over de indeling van het gebouw en waar de brand en rook zich bevindt. Dit paneel kan dus ook goed gebruikt worden om te kijken naar eventuele rookverspreiding of branduitbreiding. In dit geval gaf het geografisch paneel aan dat er naast de rookmelders in de cv-ruimte ook rookmelders in de schachten op -1 en in de kelder op -2 af waren gegaan (zie Figuur 1.18). Zo had er dus vanaf het begin al gecontroleerd kunnen worden of er daadwerkelijk brand was op -2. Een tip is daarom om naar het brandweerpaneel te kijken bij aankomst, ook al weet de BHV'er waar de brand zit.



Figuur 1.17 Het geografisch brandweerpaneel

2 Branden met explosies

2.1 Explosieve rookgasontbrandingen in appartement: “met de schrik vrij”

Regio: IJsselland⁹

Tips voor een oefening

1. Bespreek deze casus op een oefenavond.
2. Simuleer dat de rook ook via niet-gebruikelijke wegen (zoals via een wandcontactdoos) zich door een gebouw kan verspreiden.
3. Simuleer een brand in de spouw zodat er geoefend kan worden met een fognail.
4. Oefen met ventilatiecontroleerde branden en de gevaren van brandfenomenen als rookgasontbrandingen.¹⁰

De melding

de meldkamer het incident direct op naar ‘middelbrand’.

Op 22 december 2021 werd de brandweer rond 02:00 uur gealarmeerd voor een woningbrand aan de Marktstraat in Dedemsvaart. Het betrof een brand in een appartement op de eerste verdieping boven een winkel, in het centrum van Dedemsvaart. Op basis van de melding schaalde

Het gebouw

Het gebouw betrof een appartementengebouw van twee bouwlagen bovenop winkelpanden. De constructie van de appartementen was opgebouwd uit houtskeletbouw (HSB), waarbij de spouwmuren en de ruimten boven de plafonds met elkaar in open verbinding stonden.

De brand

In het appartement op de eerste verdieping was er een brand in de slaapkamer en een gasvlam in de meterkast naast een aangrenzende slaapkamer. Vermoedelijk op het moment dat de eenheden van de tweede TS het appartement betraden voor een verkenning, vond er een explosie plaats door rookgasontbranding. Alle eenheden werden direct naar buiten geroepen en er werd geïnterviewd of alle collega's buiten stonden. Er bleken geen gewonden onder brandweerpersoneel door de explosie te zijn.

Door de ontbranding van de rookgassen ontstond er brand in de slaapkamer van het bovenliggende appartement. De OvD schaalde op naar ‘grote brand’ en er werd een hoogwerker gealarmeerd. De brand in de constructie tussen de appartementen werd geblust door onder andere een fognail in te zetten in de spouw. Ongeveer twee uur na de opschaling werd het sein 'brand meester' gegeven en werd het incident afgebouwd.

⁹ Uit: incident uitgelicht! Woningbrand Marktstraat Dedemsvaart 22-12-2021

¹⁰ Zie voor meer informatie over rookgasontbrandingen het onderzoek *Rookgasexplosies – oorzaken en mechanismen*: <https://nipv.nl/wp-content/uploads/2022/02/20200225-DGMR-Rookgasexplosies-oorzaken-en-mechanismen-1.pdf>

De interventie

Bij aankomst voerde de eerste TS direct een redding uit. Met behulp van een ladder haalden zij de bewoner van het appartement, die brandwonden had opgelopen, van het balkon op de eerste verdieping (zie Figuur 2.2). De brand in de slaapkamer van het appartement werd door de tweede TS geblust. Op enig moment na de explosie werd de gasvlam in de meterkast per ongeluk geblust en ontstond er een gasuitstroom. De gasleiding werd met behulp van een spreider zo veel mogelijk dichtgeknepen om de gasuitstroom zo snel mogelijk te stoppen.



Figuur 2.1 Redding van de bewoner op de eerste verdieping

Resultaten brandonderzoek

Uit het onderzoek kwam naar voren dat de brand is ontstaan in een inbouwkast in de hoek van de slaapkamer van het appartement op de eerste verdieping. De exacte oorzaak was niet meer te achterhalen. Via een wandcontactdoos in de achterwand van de kast was de brand doorgeslagen naar de aangrenzende meterkast. Daar tastte de brand een gasleiding aan, waardoor een felle gasbrand ontstond. Via het plafond van de meterkast breidde de brand zich vervolgens uit naar de slaapkamer van het appartement op de tweede verdieping. Brandbare rookgassen hoopten zich via het weggebrande plafond op in de ruimte tussen het plafond van het appartement op de eerste verdieping en de vloer van het bovengelegen appartement. Een vergelijkbare ophoping van rookgassen vond plaats in de slaapkamer van het appartement op de tweede verdieping. De deur van deze slaapkamer was gesloten, waardoor er een drukopbouw kon plaatsvinden. Deze opgehoopte rookgassen kwamen explosief tot ontbranding.

Leerpunten voor repressie

Een leerpunt is dat rookgassen zich kunnen verspreiden in spouwen en open ruimten in de constructie. Deze rookgassen zijn brandbaar en kunnen onder bepaalde condities tot ontbranding komen. Dit kan een drukgolf veroorzaken, met gevolgen voor omliggende constructies. Na een explosie is het belangrijk om te beoordelen of er nog veilig gewerkt kan worden. In dit incident waren de buitenwanden bij de explosie ontzet en opgeschoven waardoor er, achteraf bij daglicht beoordeeld, een onveilige situatie was ontstaan (zie Figuur 2.2).



Figuur 2.2 De buitenwand werd door de explosie \pm 10 cm naar buiten geduwd

2.2 Explosie aardgas in rijtjeswoning: “twee grote klappen”

Regio: Flevoland¹¹

Tips voor een oefening

1. Bespreek deze casus op een oefenavond.
2. Oefen met een instabiele constructie na een explosie.
3. Oefen met een brand na een explosie.

De melding

In de nacht van 28 juli 2023 werd de brandweer rond 05:00 uur gealarmeerd. In eerste instantie was het niet direct duidelijk om wat voor incident het ging. Eerste was er sprake van een autobrand, nabij of tegen een woning aan de Harderwijkstraat in Lelystad. Later volgde de melding dat er een woning in brand stond.

Het gebouw

De woning, gebouwd in 1997, maakte deel uit van een blok huizen in een rij van tien. De elektriciteit werd vanuit de meterkast verdeeld naar de rest van de woning. De woning had een slimme gasmeter en de gasleiding, uitgevoerd als ‘tyleenleiding’, werd omgeven door een pvc-buis als bescherming tegen mechanische beschadiging.

De woning was als volgt ingedeeld:

- > Een begane grond heeft een entree met hal met daarin de meterkast, toilet en trapopgang naar de eerste verdieping.
- > Op de eerste verdieping bevond zich een overloop met aangrenzend een badkamer, drie slaapkamers en een trapopgang naar de zolder.
- > Een open zolder met een kleine zolderkamer en een opgang naar een balkon.

De bewoners

De bewoners waren het weekend vóór het incident met vakantie gegaan. In de woning bleven drie katten achter, die door naaste familie werden verzorgd. De katten zijn verzorgd op de avond (27 juli 2023) voorafgaand aan de explosie en het familielid vertrok rond 20.30 uur.

De brand

Om ongeveer 22.00 uur merkten de burens twee huizen verder een geur van “verbrand plastic”. De herkomst was onduidelijk. Om 04.15 uur merkten dezelfde burens een stroomstoring op. Toen ze op onderzoek uitgingen, roken ze weer de geur van verbrand plastic en controleerden ze de gehele woning om de herkomst van de geur te bepalen. Bij het openen van de balkondeur werd de geur sterker en werd het duidelijk dat de geur van buiten kwam. Bij het controleren van de groepenkast bleek dat de hele woning op dat moment geen stroom had. Er werd verder niets bijzonders opgemerkt.

Omstreeks 04.50 uur vond er een explosie plaats. Hierdoor werden de voorgevel, achtergevel en het dak van de woning weggeblazen. De voorgevel kwam grotendeels in de voortuin en op het trottoir terecht. Ook kwamen er delen in het plantsoen terecht tot zo'n 50 meter vanaf de woning. De achtergevel werd met grote kracht naar de achterzijde weggeblazen, waarbij er stenen en dakpannen horizontaal tegen de kopgevel van een hoekhuis aan de Edamstraat gelanceerd werden. De gevel van dit huis liep hierbij zichtbare schade op. Grote fragmenten

¹¹ Uit: Rapportage Harderwijkstraat 94 Lelystad 28-07-2023

kwamen tot zo'n 50 meter in de Edamstraat terecht, waarbij een personenwagen ook zwaar beschadigd raakte. Kleinere fragmenten kwamen ongeveer 100 meter verder in de Edamstraat terecht. Een deur van de zolder kwam 30 meter verderop in het plantsoen van de Harderwijkstraat terecht. Doordat de wind schuin op de achterkant van de woning stond, woedde de brand door de winddruk hoofdzakelijk aan de voorzijde van de woning (zie Figuur 2.3). Kort hierna volgde er een tweede explosie, waarbij er brand uitbrak op alle verdiepingen van de woning. De tweede explosie zorgde ervoor dat de inventaris van de woning tot ontbranding kwam.



Figuur 2.1 De woning na de explosie (vóór aankomst van de hulpdiensten)

De woning van de explosie was volledig vernield (zie figuren 2.4 en 2.5) en naastgelegen woningen liepen explosieschade op.



Figuur 2.2 Schade aan de voorkant van de woningen



Figuur 2.3 Schade aan de achtergevel en het dak van de woning

De interventie

Toen de eerste eenheden ter plaatse kwamen, brandde de woning van de explosie op alle drie de bouwlagen. Op dat moment was het nog niet duidelijk of er slachtoffers waren. Het betreden van het pand was echter vanwege de brand en de veiligheid van eigen personeel (nog) geen optie. Er werd vanaf de straatzijde afgelegd met twee lagedrukstralen en met één lagedrukstraal vanaf de achterzijde. Ook vanaf de hoogwerker werd een lagedrukstraal ingezet. Al snel na de inzet van de stralen was de brand onder controle. Op de begane grond woedde op dat moment nog een gasbrand in het restant van de meterkast. De kunststof leiding was voor de meter doorgebrand en het uitstromende gas was hierdoor met een vlam van twee meter hoog ontbrand. De gasbrand werd niet geblust omdat er anders door het uitstromende gas een explosieve gaswolk kon ontstaan en er risico ontstond op een nieuwe ontbranding. Dit zou een gevaar vormen voor de omgeving en de ingezette eenheden. De gasbrand werd onder controle gehouden totdat de gasleiding opgegraven en afgesloten was. Hiervoor werd Liander gealarmeerd.

Resultaten brandonderzoek

De oorzaak van de gaslekkage lijkt een brand in de meterkast te zijn geweest. Deze hypothese wordt ondersteund door het feit dat burens benedenwinds voorafgaand aan de explosie een geur van verbrand plastic roken. De gaslekkage ontstond waarschijnlijk door het doorbranden of smelten van de tyleenleiding in de meterkast. De oorzaak van de brand is niet duidelijk. Het is aannemelijk is dat de brand gesmoord was, waardoor het gas zich door de woning verspreidde zonder direct te ontbranden. Door het verschil in soortelijk gewicht tussen gas en lucht kon het gas zich een weg naar de bovenste etage banen en daar opbouwen. Het is bijzonder dat er een half uur voor de explosie ook een elektrische storing in de straat werd gemeld.

2.3 Explosie gasfles: “wat zeg je?”

Regio: Noord- en Oost Gelderland¹²

Tips voor een oefening

1. Oefen met een industriebrand die zich ontwikkelt tot zeer grote brand waarbij de (rol)deuren open zijn. Dit verklaart dan de snelle ontwikkeling van de brand.
2. Oefen met defensieve buiteninzet als de brand bij aankomst al uitslaand is.
3. Laat bij niet goed uitvragen van de eigenaar op enig moment een ontploffing horen.
4. Oefen met de aanwezigheid van hinderend publiek dat onbeschermd rondloopt.
5. Oefen niet alleen met een focus op gasflessen die een brandbaar gas bevatten maar ook met andere soorten gasflessen.
6. Bespreek bij de evaluatie van de oefening ook deze casus

De melding

Op 14 april 2021 werd de brandweer gealarmeerd voor een brand in een timmerbedrijf aan de Ribesstraat in Gaanderen. De eigenaar van het timmerbedrijf gaf aan dat de machines in de hal in bedrijf waren toen er brand uitbrak. Op enig moment zag hij dat de filterkast bij de centrale afzuiginstallatie rookte. Dit systeem bevatte een grote ventilator die de brand aanzienlijk aanwakkerde.

Het gebouw

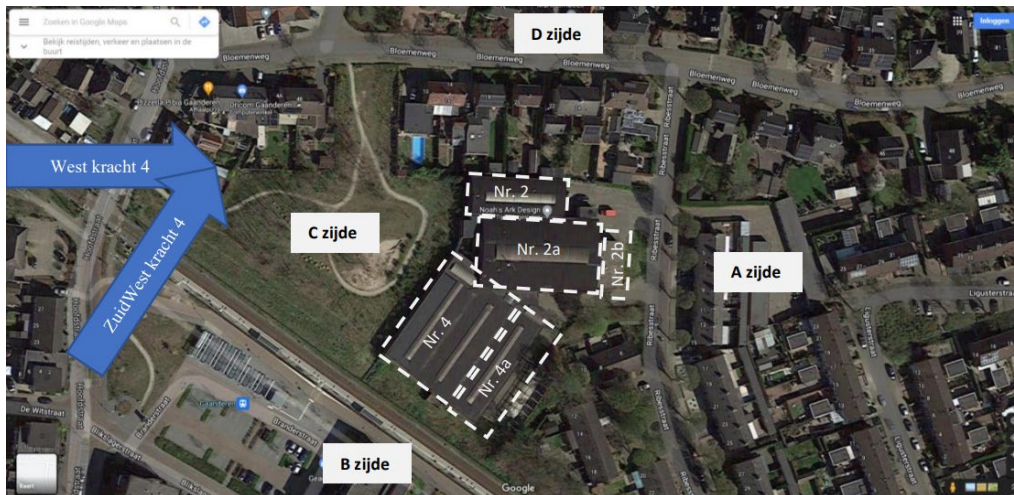
Het gebouw betrof een timmerfabriek met een booghal uit 1967 (circa 1300 m²), een aangrenzend kantoor (circa 400 m²) en aangrenzende hal (circa 700 m²). Het gebouw was opgebouwd uit een staalconstructie met houten dakspanten en stenen wanden en had geen brandwerende scheidingen. Het dak bestond uit een bitumenlaag en een lichtstraat over bijna de hele lengte van het dak. In de hal waar de brand ontstond, stonden houtbewerkingsmachines met centrale afzuiging. Verder werd het gebouw gebruikt voor opslag van grondstof en producten, als laswerkplaats, als spuiterij en voor de reparatie van auto's en motoren. In de fabriek was veel brandstof aanwezig en er lag veel stof op de balken in de timmerhal. Tijdens de brand stonden meerdere grote deuren (ca. 20m²) open waardoor veel zuurstof beschikbaar was voor brand.

In het bedrijf zijn meerdere hoge druk gascilinders aanwezig. De eigenaar heeft dit aangegeven bij de bevelvoerder toen zij elkaar tijdens de verkenning spraken. Er is toen niet besproken waar deze in de hallen staan. In de metaalwerkplaats staat een MIG/MAG-lasapparaat met daarop aangesloten een 50 liter gascilinder. Deze is tot 200 bar gevuld met zogenaamd menggas (mengsel van Argon en CO₂). Dit menggas is onbrandbaar en wordt gebruikt als beschermgas tijdens het (MIG) lassen.

De brand

Bij aankomst van de eerste eenheden stond het dak nog overeind maar was de brand echter al intens en uitslaand. Er stonden meerdere grote deuren open, waardoor er openingen waren van circa 18 m² en tweemaal 20 m². De hal stond volledig in brand en verspreidde zich naar de D-zijde en de B-zijde (zie Figuur 2.6).

¹² Uit: Onderzoeksnotitie TBO VNOG technisch brandonderzoek Gaanderen 14-05-2021



Figuur 2.6 Bovenaanzicht van het gebouw

De interventie

De eigenaar zette de ventilatie uit, maar door de grote massa van de ventilator had deze een vrij lange nalooptijd van enkele minuten. Tijdens deze nalooptijd bleef de ventilator de brand aanwakkeren. Ook de grote open ruimte en de geopende grote deuren droegen hieraan bij. De eigenaar haalde vervolgens een sproeischuimblusser, die hij leegspoot in de filterkast. Omdat dit nagenoeg geen effect had (zie Figuur 2.7), haalde hij de brandslanghaspel die aanwezig was aan de andere kant van de hal. Toen hij bijna terug was bij de filterkast, vond hij de situatie te gevaarlijk om verder te gaan met blussen. De blusacties werden gestaakt en het bedrijf werd ontruimd. De eigenaar maakte op dat moment ook de foto van de snel ontwikkelende beginbrand (zie Figuur 2.8).



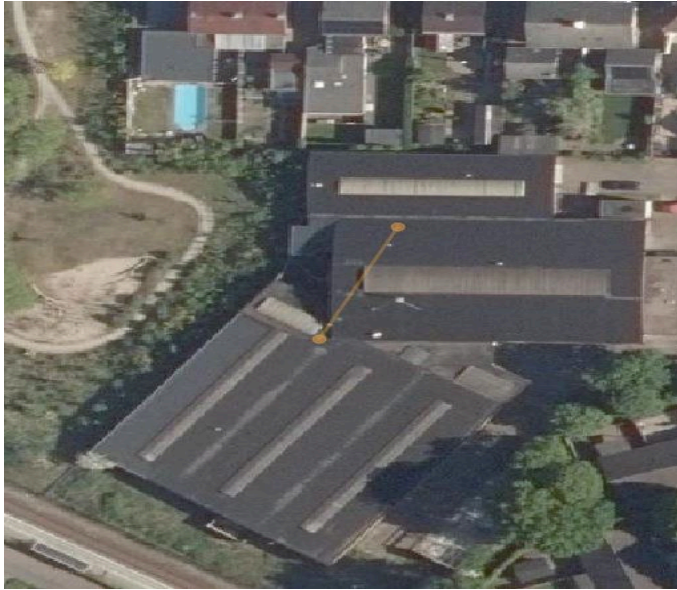
Figuur 2.7 Het grote aantal filterzakken belemmerde het blussen met de sproeischuimblusser



Figuur 2.9 De ontwikkelende beginbrand

De brandweer startte een defensieve buiteninzet aan de A-zijde en de C-zijde van het gebouw (zie Figuur 2.6) om overslag naar aangrenzende percelen te voorkomen. De inzetploegen probeerden de tussendeur (tussen huisnummers 2 en 2a) te sluiten, maar dit mislukte door de enorme stroming. De eenheden trokken zich terug naar buiten en sloten beide grote buitendeuren. Er was inmiddels al opgeschaald naar 'zeer grote brand'.

Tijdens het bestrijden van de brand (tussen 14.30 en 14.45 uur) klonk er een enorme knal. De cilinder op de laskar was bezweken door de hitte. Twee manschappen stonden op dat moment op het dak om uitbreiding te voorkomen, ongeveer 25 meter van de locatie van de cilinder (zie Figuur 2.10). Zij liepen door de knal gehoorschade op. Enkele delen van de gascilinder scheurden af tijdens de ontploffing, maar niemand werd geraakt. Achter de WTG Doetinchem werd een scherf van circa 400 x 130 x 6 mm aangetroffen. De scherf had een gat in het asfalt geslagen en de achterdeur van de WTG zwaar beschadigd. Op het moment van de klap liepen er in de Ribusstraat veel mensen onbeschermd rond. De straat was niet afgesloten voor het publiek. Er waren meerdere eenheden van de politie ter plaatse die hier niet op geanticipeerd hadden.



Figuur 2.10 De afstand tussen de manschappen en de geëxplodeerde gasfles (25 meter)

Resultaten brandonderzoek

Vermoedelijk is vanuit een van houbewerkingsmachines door de stofafzuiging meegevoerd in de filterkast waardoor een van de filterzakken is gaan branden. De ventilator, de grote open ruimte, het aanwezige brandbare materiaal en de grote geopende deuren hebben veel invloed gehad op de snelle ontwikkeling van brand.

Leerpunten

Beide brandweermensen liepen gehoorschade (lawaaitrauma) op. Bij lawaaitrauma dienen de betrokkenen direct uit het lawaai gehaald en in een stille ruimte geplaatst, waarna er specialistische medische zorg moet worden verleend. Door onbekendheid met lawaaitrauma, ook bij het aanwezige medische personeel, is dit niet gebeurd waardoor blijvend letsel mogelijk is.

Door een snelle opschaling en een effectief optreden is overslag naar aangrenzende percelen voorkomen.

3 Branden in batterijen

3.1 Brand in laadkabinet: “niet gesloten deuren”

Regio: Zuid-Limburg¹³

Tips voor een oefening

1. Bespreek de casus tijdens een oefenavond en wijs op de zeer ernstige gezondheidsrisico's van blootstelling aan rook van Li-ion batterijen.
2. Zet een oefening uit waarbij Li-ion batterijen zijn betrokken in zowel een open als gesloten ruimte (kans op gasontbranding).
3. Oefen de nazorg van een accubrand. Wanneer is een situatie veilig om achter te laten? Hoe zorg je voor het vervolgproces als accu's zijn ondergedompeld?
4. Oefen de procedure bij accubrand, van blussen tot weghalen en nazorg. Wanneer kunnen handelingen veilig worden uitgevoerd, hoe wordt dat bepaald en wat is daarvoor nodig?

De melding

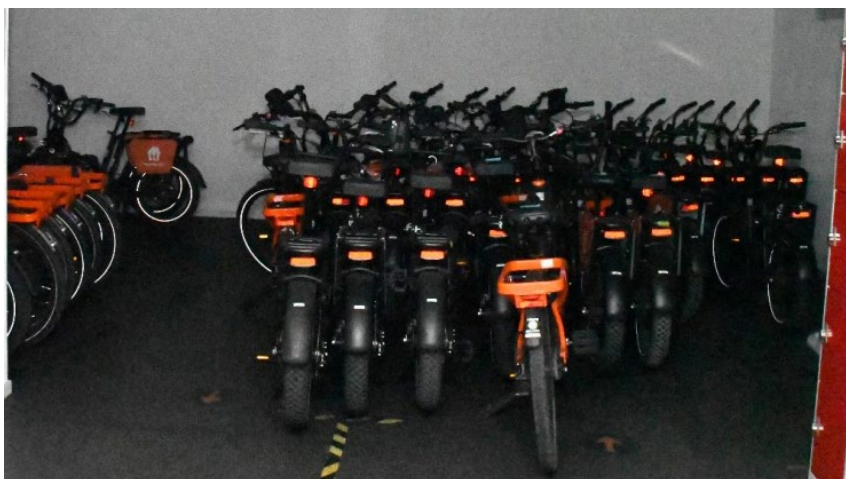
Op vrijdagavond 15 september 2023 om 22:07 uur werden de twee beroepskazernes in Maastricht gealarmeerd voor een binnenbrand in een bedrijfsruimte van Thuisbezorgd.nl. Aanrijdend bleek dat er sprake was van een brand in een elektrische kast, met gele en paarse vlammen en veel rookontwikkeling.

Het gebouw

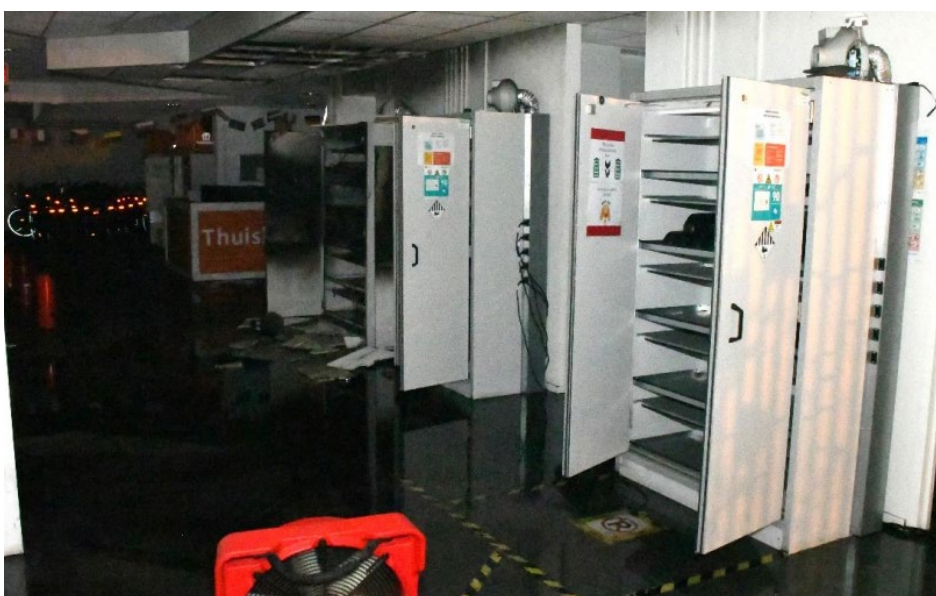
Het gebouw waarin de brand plaatsvond, bestond uit vier bouwlagen. Op de begane grond was een circa 200 m² grote bedrijfsruimte van Thuisbezorgd.nl gevestigd. Op de twee bovenliggende bouwlagen bevonden zich in totaal zestien appartementen. Een gedeelte van de kelder hoorde bij de bedrijfsruimte van Thuisbezorgd.nl, waarin opslag stond en enkele fitnessapparaten. De rest van de kelder hoorde bij de appartementen boven het bedrijfspand.

De bedrijfsruimte was een zogenaamde hub: een speciale ruimte, vaak gevestigd midden in de stad, waar bezorgers kunnen beginnen met hun shift. Op deze hubs kunnen bezorgers alle materialen ophalen die zij nodig hebben. In de hub op de begane grond werd het volgende aangetroffen: circa zestig e-bikes (Figuur 3.1), rekken met een aanzienlijke hoeveelheid oranje bezorgtassen, een balie met computers, kasten met kleine afsluitbare lockers en drie grote laadkabinetten voor het opladen van de e-bike accupakketten (Figuur 3.2). Een laadkabinet (Figuur 3.3) is een veiligheidskast van circa 600 kg (leeg) met een brandwerendheid van 90 minuten. Deze laadkabinetten zijn uitgevoerd met een dubbele deur, voorzien van vrijloop deurdrangers. In deze kasten zijn laders voor e-bike accupakketten en branddetectie-apparatuur geïnstalleerd.

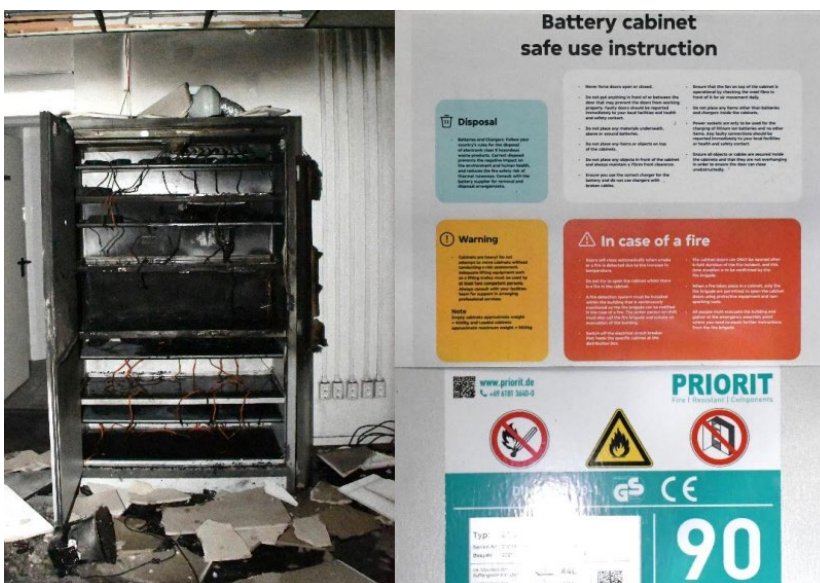
¹³ Uit: Terugkoppelingssheet 2023.041 TBO Zuid-Limburg, brand bij Thuisbezorgd.nl 15-09-2023



Figuur 3.1 E-bikes voor de thuisbezorging van maaltijden



Figuur 3.2 Drie grote laadkabinetten voor het opladen van de e-bike accupakketten



Figuur 3.3 De betrokken veiligheidskast (PRIOCAB Typ90 Li-ion)

De brand

Er ontstond een thermal runaway in een accupakket in één van de drie laadkabinetten. Een thermal runaway is een zichzelf versterkend proces waarin de temperatuur steeds verder oploopt en (chemische) materialen in de accu worden afgebroken. Hierdoor ontstaat er inwendige kortsluiting die een (explosieve) verbranding van de chemische stoffen in de accu tot gevolg kan hebben.¹⁴

De interventie

Toen de eerste TS na zeven minuten ter plaatse arriveerde, werden de eenheden niet opgevangen. De dubbele voordeur van het pand stond wagenwijd open en werd op zijn plek gehouden met een keg. Hierdoor was er meteen zicht op de brand in het linker laadkabinet. De brand werd geblust en circa 35 accupakketten uit dit laadkabinet werden buiten ondergedompeld in negen groene Sulo GFT-afvalcontainers met een inhoud van 25 liter en in twee metalen kratten (zie Figuur 3.4). Zelfs (deels) ondergedompeld in deze bakken ontstonden er steeds opnieuw reacties zoals waterbubbels, rookontwikkeling en knallen.



Figuur 3.4 De accupakketten, ondergedompeld in Sulo GFT-afvalcontainers

Tijdens het incident waren er geen medewerkers aanwezig in het bedrijfspand. Uit de bovenliggende appartementen werden tien zelfredzame bewoners geëvacueerd en tijdelijk ondergebracht in het nabijgelegen NH-hotel. De bewoners konden naderhand terug naar hun appartementen.

Pas in een laat stadium werd ontdekt dat een medewerker van het bedrijf zich keurig aan de opdracht had gehouden. Hij wachtte achter het door de politie uitgerold afzetlint totdat er iets gebeurde waarover hij weer in de regie mocht komen. De laatste brandweereenheid stond op het punt om in te rukken wanneer de politie bij toeval deze medewerker aansprak. Hij verklaarde dat hij bezig was met aansluiten van gebruikte accupakketten in het linker laadkabinet toen er plotseling brand in één van de pakketten ontstond. Hij vluchtte naar buiten, liet de voordeuren wagenwijd open staan en belde de brandweer. Circa drie uur na de eerste alarmering ontstond in één van de ondergedompelde accupakketten een heftige thermische reactie (zie Figuur 3.5). Hiervoor werd de TS van Maastricht-Zuid om 1:09 uur gealarmeerd voor een nacontrole. De bakken met de accupakketten stonden op dat moment op de stoep voor het pand.

¹⁴ Voor meer informatie over een thermal runaway zie:

https://www.youtube.com/results?search_query=%2Bnipv%2Bthermal%2Brunaway



Figuur 3.5 Heftige thermische reactie in één van de ondergedompelde accupakketten

Leerpunten voor repressie

Gevaren die bij deze casus naar voren komen zijn een thermal runaway en gezondheidsrisico's als gevolg van vrijkomende giftige stoffen in de lucht en bluswater. Nadat de grote ruimte grondig geventileerd was, werd er geen CO-concentratie gemeten. Wel was er een penetrante geur waarneembaar in de brandruimte. Bij incidenten waarbij accu's betrokken zijn, moet rekening gehouden worden met gevaarlijke dampen die nog lang blijven hangen. Daar waar de brandweer in de regel met een CO meting bepaalt of een ruimte vrijgegeven kan worden, biedt dit in zulke gevallen niet voldoende veiligheid. Bij het ventileren moet hier rekening mee gehouden worden. Op de deur van het laadkabinet staat dat, in geval van brand, de deuren automatisch sluiten. Dit gebeurde echter niet. Het kon niet meer achterhaald worden waarom ze niet gesloten waren.

3.2 Brand in hybride auto: “tweemaal is scheepsrecht”

Regio: Zaanstreek-Waterland¹⁵

Tips voor een oefening

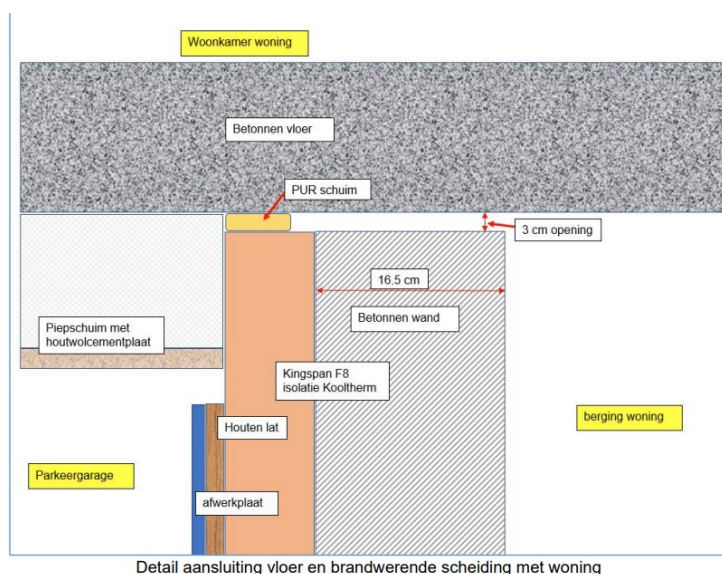
1. Oefen een brand in een elektrisch aangedreven voertuig. Oefen hierbij niet alleen het blussen van de brand, maar ook de vervolg procedure (uithalen, onderdompeling, monitoring, etc.).
2. Oefen een autobrand in een open parkeergarage.
3. Oefen met herkenning en werkwijze bij (deels) elektrisch aangedreven voertuigen.
4. Oefen met afleggen van waterwinnen op onbekende plekken van kranen, putten en open water.
5. Heb aandacht voor een goede naverkenning i.v.m. herontsteking.

De melding

In de nacht van 2 op 3 september 2021 werd de brandweer gealarmeerd voor een voertuigbrand op de Koning Davidsstraat in Zaandam. Volgens het uitrukvoorstel werd er één TS gealarmeerd door de meldkamer. Nog voor de eerste TS was uitgerukt, kreeg de meldkamer een tweede melding dat het voertuig zich in een parkeergarage onder een wooncomplex bevond. Hierop werd er opgeschaald naar ‘gebouwbrand’ en werden een tweede TS, een redvoertuig en een Ovd gealarmeerd.

Het gebouw

Het gebouw bestond uit een woongebouw boven op een halfopen parkeergarage en een woontoren van veertien verdiepingen. Omringend lagen eengezinswoningen. In het gebouw was er een opening van 3 centimeter tussen de 60 minuten brandwerende woningscheidende muur en de bovenliggende vloer doordat deze niet op elkaar aansloten (zie Figuur 3.6). Deze opening was afgedicht met niet-brandwerend purschuim, waardoor er rook in de woningen kon komen.



Figuur 3.6 Aansluiting vloer en brandwerende scheiding met de woning

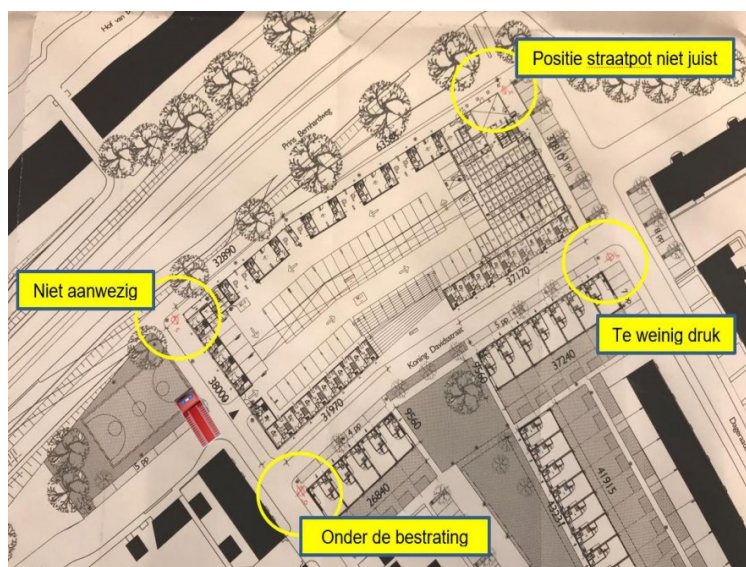
¹⁵ Uit Nieuwsflits TBO Zaanstreek-Waterland, autobrand 03-09-2021

De brand

De brand verspreidde zich naar nog twee voertuigen. De brand in deze voertuigen bracht behoorlijke schade toe aan de constructie van het gebouw. Tijdens de brand gaste de plafondisolatie (EPS) deels uit en brandde deze mee, waardoor er een dikke zwarte rooklaag ontstond. De rook verspreidde zich ook naar de achterliggende woningen.

De interventie

Door een snelle interventie met twee lagedrukstralen werd branddoorslag naar de woningen voorkomen. De kans op doorslag was reëel aangezien er, als gevolg van een constructiefout, door de brand een open verbinding ontstond tussen de parkeergarage en de woningen (zie Figuur 3.6). De tweede TS werd ingezet voor de waterwinning en werd opgesteld bij een brandkraan in de straat. Er werden een aantal problemen geconstateerd met betrekking tot de brandkranen (zie Figuur 3.7). Eén brandkraan lag onder de bestrating en een andere kraan bevond zich niet op de locatie gegeven door het MOI. De brandkraan die wel was gevonden, gaf te weinig druk. De tweede TS hevelde daarom zijn tankinhoud over naar de eerste TS en verplaatste daarna naar open water. Toch werd er niet meer verder afgelegd omdat de brand onder controle was.



Figuur 3.7 Situatie van de brandkranen

Voor de verdere verkenning in de rest van het woongebouw werd er opgeschaald naar 'grote brand'. Nadat de brand geblust was en een nacontrole was uitgevoerd, werd de locatie overgedragen aan de politie. Tijdens het politieonderzoek de volgende ochtend was één voertuig toch weer gaan branden. Dit betrof een hybridevoertuig met een accupakket. De brandweer rukte nogmaals uit en bluste het brandend voertuig opnieuw. Er werd een dospelcontainer besteld bij het bergingsbedrijf. Het elektrische voertuig werd vervolgens in de dospelcontainer geplaatst en afgevoerd.

De omgeving

Het wooncomplex lag in een goed bereikbare woonwijk. In de directe omgeving lagen diverse brandkranen en open water. De halfopen parkeergarage was toegankelijk via een poort op de begane grond.

Resultaten brandonderzoek

Het pand werd overgedragen aan de politie die er een plaats delict van maakte, omdat er vermoedelijk sprake was van brandstichting in één van de voertuigen. Drie voertuigen raakten beschadigd door de brand. Daarnaast kwam er als gevolg van een fout in de brandwerende scheiding rook in de woningen terecht. Er waren in de omgeving brandkranen waaroverheen gestraat was en de wel bereikbare brandkraan had onvoldoende druk.

3.3 Brand in batterijopslag: “brand op pauze gezet”

Regio: Brabant-Zuidoost¹⁶

Tips voor een oefening

1. Oefen met een brand in een bedrijfsverzamelgebouw waarbij de ramen en duren gesloten zijn. Laat dan antiventilatie toepassen waardoor de brand klein blijft.
2. Oefen het schakelen tussen inzetkwadranten: van defensief naar offensief en een combinatie van offensief buiten en binnen.
3. Oefen offensief buiten met verschillende inzettechnieken (bijv. openingen lage druk, straatwaterkanon en smokestopper).
4. Oefen het lokaliseren en bereiken van de brand van buitenaf.
5. Betrek deze casus ook bij de nabespreking.

De melding

Op 14 september 2021 werd de brandweer van kazerne Woensel omstreeks 22.20 uur gealarmeerd voor een industriebrand bij het bedrijf *Battery Street* aan de Ambachtsweg. Het beveiligingsbedrijf waarbij het alarm binnenkwam, had via de beveiligingscamera online gezien dat er brand was ontstaan op de toonbank in het winkelgedeelte. Zij zetten de melding vervolgens door naar de meldkamer van de brandweer.

De brand

Het gebouw betrof een bedrijfsverzamelgebouw met acht units op een industrieterrein waar diverse bedrijfsverzamelgebouwen stonden, vlak bij de kazerne. De brand ontstond op/in de balie van de winkel. Hierna verspreidde de brand zich waarschijnlijk via de balie, waardoor de winkel gevuld werd met rookgassen en vuur. De aanwezige ramen bleven heel, waardoor de brand niet uitslaand is geworden. De deuren naar de naastgelegen ruimten waren gesloten. Hierdoor bleef de brand beperkt tot de winkelruimte en was er geen verspreiding naar de naastgelegen aangrenzende werkplaats en het magazijn. Ook vond er geen tot weinig rookverspreiding plaats naar de aangrenzende bedrijven. Er waren geen mensen aanwezig in het pand tijdens de brand.

De interventie

Ter plaatse constateerde de eerste eenheid door de ramen van het pand een binnenbrand in de winkel. Een volledige rondom verkenning was vanwege de locatie van de brand, als onderdeel van een bedrijfsverzamelgebouw, niet zomaar mogelijk. De aangetroffen situatie werd omschreven als “fabriekspand, geen mensen aanwezig, geen eenvoudige toegang mogelijk en een onbekende vuurlast”. De aanwezige leidinggevenden maakten de keuze om het pand dicht te houden en “tijd te kopen”. Er werd besloten om anti-ventilatie toe te passen en te kiezen voor een offensieve buiteninzet.

Onder in de loopdeur werd een opening van 40 x 40 cm gemaakt, groot genoeg om een O-bundel naar binnen te steken om een knockdown te bewerkstelligen (zie Figuur 3.8). De opening was klein genoeg om de toevoer van zuurstof zoveel mogelijk te beperken. Omdat de eenheden niet bij de vlammen konden komen, probeerden ze door dezelfde opening een inzet te doen met een straatwaterkanon. Dit had echter ook geen effect. Er werd vervolgens besloten om de deur geheel te openen. In de opening werd direct een smokestopper geplaatst

¹⁶ Uit: Word-document Brand bedrijfspand Battery Street Eindhoven, TBO Brabant ZuidOost 14-09-2021

om vervolgens het straatwaterkanon een paar meter naar binnen te verplaatsen. Hierdoor nam het brandvermogen fors af. Na 45 tot 60 minuten werd besloten om een roldeur te openen om te beoordelen of de brand geblust was (Figuur 3.9). Twee manschappen gingen naar binnen en constateerden een rooklaag en zwarte druijpsoren op de muur in de grote hal die aan de winkel vastzat. De brand was nagenoeg uit.



Figuur 3.8 Voorbereiding voor de offensieve binneninzet



Figuur 3.9 Het openen van de roldeur

Resultaat brandonderzoek

Via camerabeelden kwam vast te staan dat de brand binnen de balie van de winkel/werkplaats is ontstaan. De baliemedewerker bevestigde dat de balie een halfronde cirkel was met de buik richting de winkel. Er stond links een koffieautomaat met daarbovenop een radio. Op het bureau daaronder stond een PC, waarvan de schermen altijd in de stand-by stand stonden. Aan de rechterzijde lagen batterypacks die recent door klanten waren ingeleverd, maar al twee jaar niet meer waren gebruikt en daarom ook geen lading meer hadden. Links van het midden lag nog een iPhone, maar deze werd niet geladen. In het midden van de balie lag een fietsaccu die dezelfde dag was binnengebracht. Deze lag aan de lader, die rond 17:00 uur werd ontkoppeld volgens het beleid van het bedrijf: ruim voor sluitingstijd alles van de

laders af. Zowel de brandonderzoekers als de verzekering concludeerden dat de brand door de fietsaccu ontstaan was, ondanks dat deze al enkele uren niet meer aan de lader lag.

Het heel blijven van de ramen, ondanks de aanwezige rookgassen en vuur, voorkwam de uitstroom van rook en instroom van zuurstof. Daardoor is de brand niet uitslaand geworden. De deuren naar de naastgelegen ruimten waren gesloten. Hierdoor bleef de brand beperkt tot de winkelruimte en verspreidde hij zich niet naar de naastgelegen aangrenzende werkplaats en het magazijn.



Figuur 3.10 Camerabeeld ontstaan van brand op de balie

3.4 Brand in batterij streekbus: “een zeer grote brand”

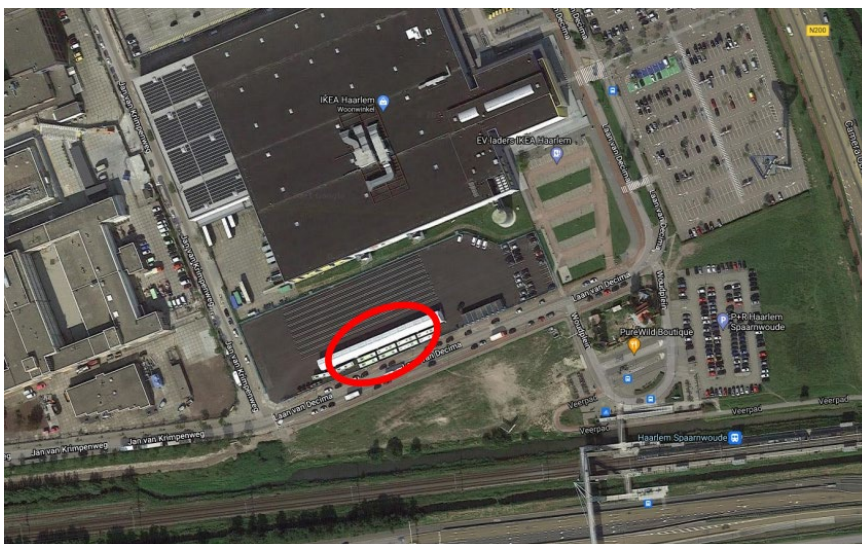
Regio: Kennemerland¹⁷

Tips voor een oefening

1. Bespreek deze casus op de oefenavond.
2. Oefen met een brand in een elektrisch aangedreven bus, of een accu in een bus.
3. Oefen met een brand in een busremise of stalling (bereikbaarheid en schakeling kwadranten).
4. Oefen met de nazorg na een brand in specifieke batterijen.
5. Oefen met herkenning van soorten batterijen of procedure om daarachter te komen.

De melding

Op zaterdagochtend 12 december 2020 werd de brandweer om 02:25 uur voor een voertuigbrand. Een chauffeur van Connexxion meldde dat er een elektrische bus in brand stond aan de Jan van Krimpenweg te Haarlem. De bus stond buiten naast een tent en andere (nieuwe) bussen (zie Figuur 3.11).



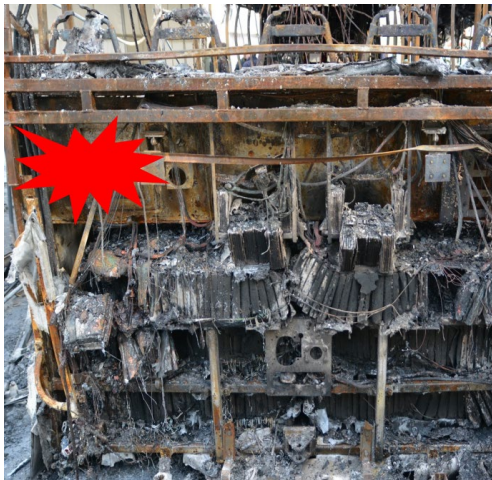
Figuur 3.11 Bovenaanzicht van het terrein

De brand

De brand woedde aan de achterzijde van een elektrische bus, in het 24V-systeem, als gevolg van een technische oorzaak (zie Figuur 3.12). De hoog voltage (HV) batterijen waren geen onderdeel van deze technische oorzaak. Door de hoeveelheid gebruikte kunststoffen en rubbers in en om het systeem ontstond een snelle branduitbreiding en heftige brand waarbij vier bussen betrokken raakten. De HV-batterijen (zes stuks achter in de bus en zes stuks op het dak) werden ook getroffen door de brand. Van de voorste twee bussen waren de HV-batterijen achter in de bus geheel verbrand en op het dak gedeeltelijk verbrand. Van de achterste bussen werden alleen de HV-batterijen op het dak getroffen. Bij de brand in de HV-batterijen waren er witte rook en vonken zichtbaar tijdens het blussen. Hieruit werd geconcludeerd dat er in enkele HV-batterijen sprake was van een thermal runaway. Door de reactie in deze batterijen vond er uitgassing plaats. Door de gasvorming gingen de batterijen vervolgens bol staan (zie Figuur 3.13). De gassen brandden ook, maar de HV-batterijen

¹⁷ Uit: Brandstof, notitie brandonderzoek, brand Laan van Decima in Haarlem, 12-12-2020 incidentnummer 407512

explodeerden niet dankzij hun opbouw. Ook waren er geen delen weggeschoten. Als gevolg van hittestraling van de brand, direct vlamcontact en de korte afstand (0.8 m) tussen de bussen zijn uiteindelijk vier bussen uitgebrand en is de naastgelegen tent gesmolten (Figuur 3.14).



Figuur 3.12 Achterzijde van de eerste brandende bus met plaats van ontstaan aangegeven met rode ster



Figuur 3.13 Opgezwollen batterijpakketten op het dak van de bus



Figuur 3.14 Ontstaansplek van de brand op de rode ster

De interventie

De melder was klaar met zijn laatste dienst en zag op weg naar huis de brand aan de achterzijde van een geparkeerde bus op het terrein. Hij meldde de brand direct en begon daarna gelijk de andere in de nabijheid van de brand geparkeerde bussen weg te rijden. Vier bussen raakten betrokken bij de brand en de tent was gedeeltelijk gesmolten. Door de interventie van de melder werd verdere uitbreiding van de brand naar nog meer bussen voorkomen en was er een soort stoplijn gecreëerd. Tijdens het wegrijden van een bus uit de tent ademde de melder rook in, maar na controle van de ambulance was nabehandeling niet nodig.

Door de inzet met handstralen en een torenstraal daalde de temperatuur van de HV-batterijen en stopte de interne reactie in deze batterijen. Het water koelde de HV-batterijen goed doordat de omhulsels stuk gebrand waren. In totaal werden vier eenheden en een ladderwagen met torenstraal ingezet. In eerste instantie werd er offensief ingezet om de brand te temperen. Daarna werd er defensief opgetreden door een stoplijn te creëren en werden de HV-batterijen verder gekoeld met als resultaat dat de brand was geblust. De watervoorziening werd verzorgd uit de nabijgelegen sloot langs de spoorlijn Haarlem-Amsterdam.

De omgeving

De bussen stonden buiten op een met asfalt verhard parkeerterrein. Het terrein was afgesloten met hekken. De bussen waren nieuw en nog niet operationeel, en ten tijde van de brand werden ze niet opgeladen. De wind ten tijde van het incident speelde een rol in de richting van de brandverspreiding.

Leerpunten voor repressie

De eigenschappen van de LFP (lithium- ijzer-fosfaat)-batterijen versterkten de effecten van de koeling en blussing. LFP-batterijen zijn namelijk een meer stabiele type Li-ion batterij in vergelijking tot andere in bussen en auto's gebruikte types. Andere batterijen met hogere energiedichtheiden en lagere thermische stabiliteit kunnen blijven reageren en zijn daardoor vrijwel niet te blussen. LFP-batterijen zullen ook bij oververhitting tijdens het laden of ontladen relatief beperkt in temperatuur stijgen. De keuze voor een bepaald type batterij kan dus ook van invloed zijn op het verloop van een incident waarbij een batterij betrokken raakt

HV-batterijen hebben twee specifieke risico's, namelijk de vrijkomende gassen tijdens de brand en de elektrische spanning in de batterijen. Uit eerdere branden met Li-ion batterijen zijn naast de 'reguliere' rookgassen ook aanzienlijke hoeveelheden giftige stoffen zoals metaaloxides, lithiumoxide en waterstoffluoride gemeten. Met name de laatste stof zal doorreageren tot fluorwaterstofzuur, een corrosieve giftige oplossing welke gevaarlijk is bij inademing.

De HV-batterijpakketten achter in de achterste bussen waren niet aangetast door de brand en hadden nog de volledige spanning (600V). De leverancier stelde deze batterijen na afloop veilig door de servicepluggen van de afzonderlijke HV-batterijpakketten eruit te halen, en na herhaalde meting alle kabels stuk voor stuk te demonteren en/of af te knippen. In de gedeeltelijk uitgebrande HV-batterijpakketten op het dak werden nog steeds gevaarlijke restspanningen gemeten tot wel 600V. Dit zijn gevaarlijke spanningen als de stroomvoerende delen direct worden aangeraakt. Tijdens de blussing op afstand vormden deze spanningen geen direct gevaar aangezien het zwevende netten waren en geen circuit naar aarde vormden. Ze vormen wél een risico als er gewerkt moet worden in of aan de bus waarbij de stroomkring tussen stroomvoerende delen gesloten kan worden. Denk daarbij aan nablissing waarbij materiaal uit elkaar getrokken moet worden in onderzoeks- en bergingswerkzaamheden. In deze casus was door de mate van aantasting van een batterij in één bus ook de carrosserie onder spanning komen te staan, en was de carrosserie ook een stroomvoerend deel geworden. In de nafase dient dus rekening gehouden met deze risico's omdat de batterijen door de slechte bereikbaarheid op het dak en de mate van aantasting niet goed veiliggesteld kunnen worden. De servicepluggen van deze aangetaste pakketten waren ook niet meer bruikbaar. Op het moment van overdracht waren nog restspanningen aanwezig in de batterijen. Dit zijn risico's waar in de verdere nazorg rekening gehouden moet worden, met name bij gedeeltelijk aangetaste batterijen.

4 Bijzondere inzetten

4.1 Brand in parkeergarage: “een omgekeerde ventilator”

Regio: Midden- en West-Brabant¹⁸

Tips voor een oefening

1. Bespreek de casus op een oefenavond.
2. Oefen met brand in een parkeergarage met moeilijk bereikbare brand, de evacuatie van bovenliggend gebouw en branduitbreiding via een brandbare plafondconstructie.
3. Oefen schakeling kwadranten en specialistische eenheden en/of materieel. Bespreek de voor- en nadelen en het toepassingsgebied. Wat kan wel en wat niet?
4. Oefen met de voor- en nadelen van de inzet van een ventilator. Welke systeem is aanwezig in de garage? Wat is de bestaande stroming? Moet je afzuigen of toevoeren? Wat zijn mogelijkheden in het gebouw om dit toe te passen? Waar zijn de toe- en afvoeropeningen?

De melding

Op zaterdagochtend 17 oktober 2020 omstreeks 10.00 uur werd de brandweer in Midden- en West-Brabant gealarmeerd voor een autobrand. Al snel bleek dat deze auto in een ondergrondse parkeerkelder van een appartementencomplex stond.

Het gebouw

Het appartementencomplex bestond uit 28 woningen en in de parkeerkelder bevonden zich tijdens de brand 25 personenauto's (allen fossiel aangedreven). De betreffende parkeerkelder was verdeeld in twee brandcompartimenten; de parkeerkelder en de bergingen. De scheiding tussen deze compartimenten was 60 minuten brandwerend uitgevoerd (zie Figuur 4.1). Vanuit elke woontoren kwam een trappenhuis met een lift uit in de kelder. Rondom de trappenhuisen was er een brandscheiding van 30 minuten aanwezig.

¹⁸ Incidentonderzoeksrapport brand parkeerkelder Residentie Stadhouders Veste, 17-10-2020, incidentnummer 362094

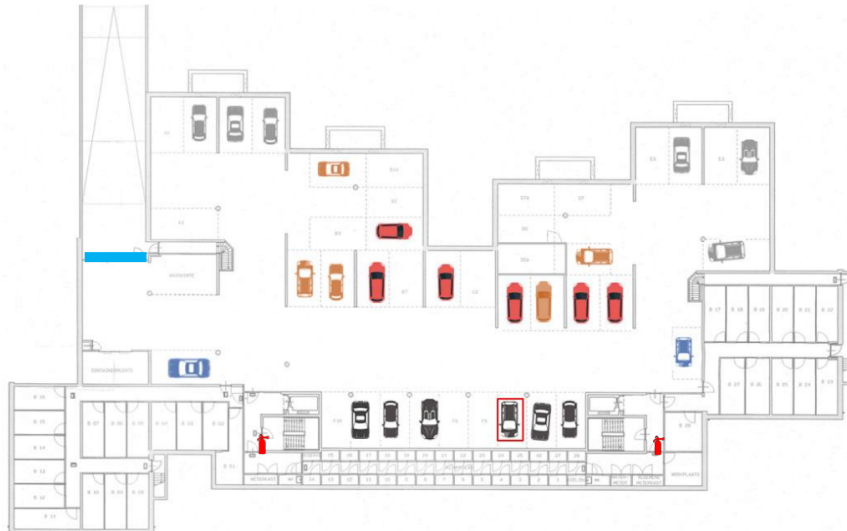


Figuur 4.1 Brandwerende scheidings in de kelder

In de parkeerkelder waren twee schuimblussers van zes liter aanwezig. De melder heeft deze gebruikt, maar kon daarmee de brand niet blussen. Nabij de op- en afrit voor personenauto's was een sleutelbuis aanwezig waarmee de brandweer toegang kon krijgen tot de parkeerkelder. De parkeerkelder was voorzien van mechanische afvoerventilatie en natuurlijke toevoerventilatie met als doel een gezonde en veilige luchtkwaliteit in de parkeerkelder te waarborgen. Vier toevoerroosters in de gevel van het gebouw die in open verbinding stonden met de parkeerkelder zorgden voor de luchttoevoer. De luchtafvoer werd verzorgd door twee afzuigventilators op het dak van iedere woontoren. Deze ventilators waren verbonden met een bouwkundig afzuigkanaal dat verticaal door de verdiepingen naar de parkeerkelder liep. Het gebouw was niet voorzien van een brandmeld-, ontruimingsalarm- en/of sprinklerinstallatie. In sommige appartementen waren door een aantal bewoners zelf rookmelders aangebracht. Brandslanghaspels waren niet aanwezig. Deze voorzieningen waren ook niet vereist in dergelijke gebouwen.

De brand

Waarschijnlijk heeft de auto waarin de brand is ontstaan als gevolg van de straling van de brand de naastgelegen auto aangestoken. De vlammen en rook stegen vervolgens op tegen het plafond van de parkeerkelder. Door de aanwezigheid van de balk was de stroming van warmte en rook over het plafond afgebogen naar andere parkeervakken in dezelfde rij personenauto's. Dit effect veroorzaakte waarschijnlijk brandoverslag naar de daar geparkeerde personenauto's. Zes personenauto's brandden volledig uit (de zwarte auto's in Figuur 4.2).



Legenda	
	Alleen roetschade buitenzijde voertuig
	Lichte vervorming van kunststof onderdelen buitenzijde voertuig
	Verweekte kunststof onderdelen buitenzijde voertuig
	Verweekte kunststof onderdelen buitenzijde en binnenzijde voertuig
	Verbrande / verweekte kunststof onderdelen buitenzijde en binnenzijde voertuig
	Totaal uitgebrand voertuig
	Eerst ontstoken totaal uitgebrand voertuig
	Sectionaaldeur
	Brandblusser 6 l. schuim

Figuur 4.2 Inrichting parkeerkelder met geparkeerde personenauto's en schadebeeld na de brand

De brandende personenauto's zorgden ervoor dat het EPS, dat boven de houtwolcementplaten zat, is gaan uitdampen en uiteindelijk in brand vloog (zie Figuur 4.3). Waarschijnlijk veroorzaakte het EPS, in combinatie met de kunststof van de auto's, de grote dikke dichte rookverspreiding die tijdens de brand waarneembaar was. De combinatie van drie auto's in brand en de brandbare isolatie onder het plafond zorgde een periode voor een relatief hoog brandvermogen (> 10 MW). Vanuit de basisprincipes kan gesteld worden dat een lagedrukstaal in dat geval onvoldoende is om de brand te blussen.



Figuur 4.1 Houtwolcementplaat met gesmolten EPS

De interventie

De bestuurder van de personenauto heeft een eerste bluspoging gedaan. Nadat hij zijn bluspogingen moest staken wegens een gebrek aan voldoende blusmiddelen, deed hij op de eerste verdieping in zijn appartement melding van de brand omdat hij daar een telefoon had. Onderweg informeerde hij zijn medebewoners over de brand in de kelder. Nadat de bestuurder de brandweer had gebeld, ging hij terug naar de brandende personenauto. Kort na terugkomst werd de brand in de personenauto uitslaand. Bij het verlaten van de parkeerkelder zette de bestuurder de elektrische sectionaaldeur van de parkeerkelder open (in Figuur 4.2 aangegeven met een blauwe lijn). Hij wilde hiermee de brandweer eenvoudig toegang geven tot de parkeerkelder.

Tijdens het aanrijden van de eerste TS schaalde de eerste bevelvoerder op naar 'middelbrand', waarna er een tweede TS en een OvD werden gealarmeerd. Aanvullend werd er door de bevelvoerder gevraagd om een hoogwerker en een grote ventilator. De OvD schaalde aanrijdend op naar 'grote brand' vanwege het ontruimen van het appartementencomplex. Na een eerste verkenning bereidde de eerste TS een offensieve binneninzet voor. De andere eenheden voerden parallel hieraan een rondom-verkenning uit en ondersteunden bij het ontruimen van de woningen. Tijdens de inzet werd duidelijk dat de aanwezige sectionaaldeur bij de toegang tot de parkeerkelder geopend was en niet meer gesloten kon worden. Er werd een hevige rookontwikkeling waargenomen bij de toegang tot de parkeerkelder, aan de bovenzijde van het gebouw (uit de ventilatoren) en vanuit diverse andere aanwezige ventilatieroosters en openingen. Door de hitte en de rook was een verantwoorde offensieve binneninzet aan het begin van de inzet niet mogelijk. Vanwege het slechte zicht was het ook nog niet duidelijk waar de brandende auto zich precies bevond en wat de omvang van de brand was. De eerste TS deed door de sectionaaldeur een eerste verkenning bij de ingang van de parkeerkelder. De eenheden konden maximaal vijf meter de parkeerkelder in. Daarna moesten zij zich vanwege de hitte en het beperkte zicht terugtrekken.

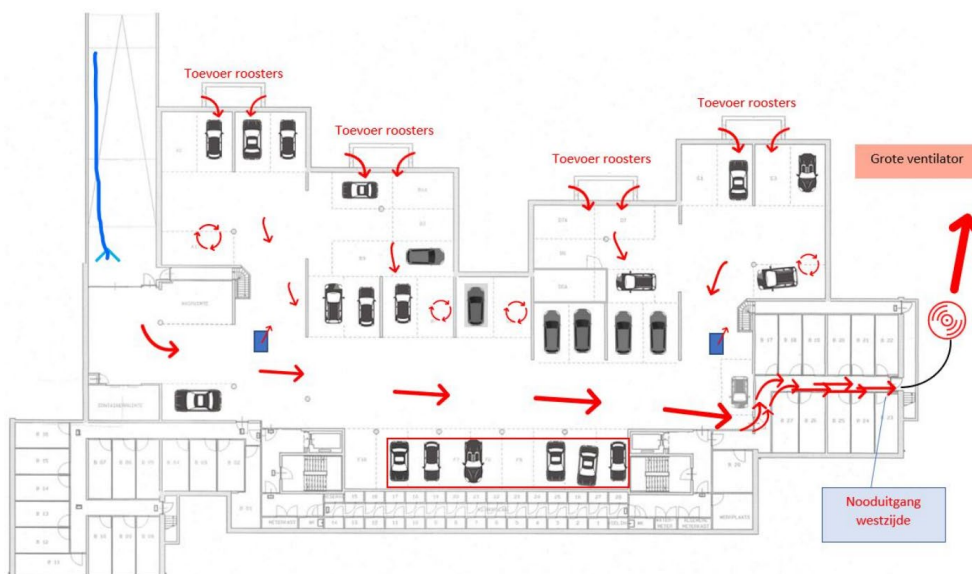
De hitte en de dikke rook die uit de kelder kwamen, maakten het offensief optreden van de brandweer zeer moeilijk. Om de meeste rook en hitte te verdrijven, werd er gebruikgemaakt van een grote ventilator (Figuur 4.4). De aanwezige afzuigkanalen werden gebruikt als uitstroomopening. Later bleken dit de afzuigkanalen te zijn voor het mechanisch afvoeren van CO en LPG. Aanvankelijk werd gedacht dat de afzuigkanalen voldoende zouden functioneren als uitstroomopening. Echter bleken ze niet voldoende capaciteit te hebben om de grote hoeveelheid rook af te kunnen voeren en het zicht te verbeteren. Uit de aanwezige ventilatieroosters van de parkeerkelder en de CO/LPG afvoerkanalen op het dak van het complex bleef het rookbeeld daarom hetzelfde. Er werd besloten om met behulp van water de rookgassen te koelen om de enorme hitte die voelbaar was bij het betreden van de parkeerkelder te verlagen. Doordat de grote ventilator alleen op de helling naar de parkeerkelder opgesteld kon worden, was het niet mogelijk om gebruik te maken van het watermiststelsel van de ventilator. Het water zou in dat geval alleen op de muur tegenover de toegang tot de parkeerkelder geblazen worden en neerslaan. Om die reden werd een straatwaterkanon achter de toegang tot de parkeerkelder opgesteld in de richting van de vuurhaard, zodat deze een waternevel de parkeerkelder in zou kunnen blazen. De achterliggende gedachte daarbij was dat de waternevel van het straatwaterkanon zou worden meegenomen door de luchtstroom van de ventilator. Dit had echter onvoldoende effect op het omlaag brengen van de temperatuur en de situatie bleef, ondanks de inzet van de ventilator, onveranderd.



Deze ventilator heeft een maximale capaciteit van 1.000.000 m³/h, een nominale cap. Van 220.000 m³/h en heeft ook de mogelijkheid om water toe te voegen aan de luchtstroom waardoor een waternevel gecreëerd wordt. De ventilator kan met gebruik van flexibele slangen ook zuigend ingezet worden.

Figuur 4.4 De grote ventilator van de brandweer

In de tussentijd kwam de huismeester van het gebouw ter plaatse die de brandweer kon voorzien van bouwkundige tekeningen van de parkeerkelder. Mede op basis van de tekeningen werd er door de aanwezige bevelvoerders en de OvD een nieuw inzetplan gemaakt met als doel de kelder te ventileren en de brandende personenauto te blussen. Er kon nu ook een extra uitstroomopening worden gemaakt bij de nooduitgang van de parkeerkelder aan de westzijde. Dit bleek te werken en er werd voldoende rook afgevoerd. Voor de naverkenning werd de grote ventilator verplaatst naar de nooduitgang om zo de resterende brandjes in de parkeergarage af te blussen. De zuigende werking van de grote ventilator creëerde een lichte onderdruk in de parkeerkelder. Hierdoor werd er bij het naverkennen snel veel rook afgevoerd en werd het zicht beter.. Nadat de parkeerkelder volledig rook- en CO-vrij was gemaakt door de ventilator, werd de ventilator op eenzelfde wijze ingezet in de gemeenschappelijke verkeersruimten van de woontorens. Bij de naverkenning bleken er nog zeer hoge concentraties CO in deze verkeersruimten en de appartementen te hangen. Met behulp van de ventilator, door het creëren van onderdruk, werden deze woontorens geventileerd. In Figuur 4.5 wordt een schematische weergave van de werking van de grote ventilator geïllustreerd.



Figuur 4.5 Nablissing en ventilatie door onderdruk van de grote ventilator

Resultaten brandonderzoek/leerpunten/nazorg

Nadat de brand uit was en het gebouw met de grote ventilator rookvrij was gemaakt, kon het pand worden overgedragen aan de VvE en Stichting Salvage. De bewoners konden, gezien de rook- en brandschade aan het gebouw, op dat moment niet terugkeren naar hun woningen. Zij konden slechts nog wat persoonlijke bezittingen uit de woning halen. Gedurende 20 weken moesten de bewoners elders onderdak zoeken. Concluderend heeft de brand een grote emotionele en materiële impact gehad op het leven van de bewoners.

Bij het inzetten van de ventilator met een zuigende werking dient er wel rekening mee gehouden te worden dat het afvoeren van rook op deze manier alleen mogelijk is wanneer de rook een temperatuur heeft die lager is dan 80°C. Er wordt namelijk een flexibele zuigbuis geplaatst tussen de opening van waaruit wordt gezogen en de zuigzijde van de ventilator. Deze zuigbuis zou beschadigd kunnen raken door (te) hete rookgassen

4.2 Brand in zorgcomplex: “brand door aerosolgenerator”

Regio: Twente¹⁹

Tip voor een oefening

1. Bespreek deze casus tijdens een oefenavond
2. Oefen met brand in een woon-zorgcomplex met minder zelfredzame personen.
3. Oefen de afstemming met BHV in dit soort zorgcomplexen.
4. Oefen de complexiteit van een incident waarbij zowel blussen en redden direct om aandacht vragen.

De melding

Op 13 november 2022 kwam er om 18:30 uur een OMS-melding binnen bij de meldkamer van een brand in woonzorglocatie Krönnenzommer in Hellendoorn. De brand vond plaats op de afdeling Schulenborgh.

De bewoners van de woonzorglocatie behoorden tot een kwetsbare tot zeer kwetsbare doelgroep. Het ging hier om ouderen met een verminderde zelfredzaamheid en cliënten met ziektebeelden binnen de somatiek, psychogeriatric, Korsakov en gerontopsychiatrie.

Het gebouw

Het hoofgebouw van Krönnenzommer was een groot complex met verschillende afdelingen (met cliëntenkamers) die met elkaar verbonden waren door corridors. De afdelingen waren van verschillende kanten te bereiken. De corridors, die een verbindingsweg vormden met andere afdelingen, waren rook- of brandwerend gecompartmenteerd. De afdeling waar de brand plaatsvond, was verder opgedeeld in vier compartimenten met een brandwerendheid van 30 minuten ten opzichte van elkaar. De cliëntkamers binnen de afdeling en de overige besloten ruimtes hadden allemaal een brandwerendheid van 30 minuten ten opzichte van de gangpaden.

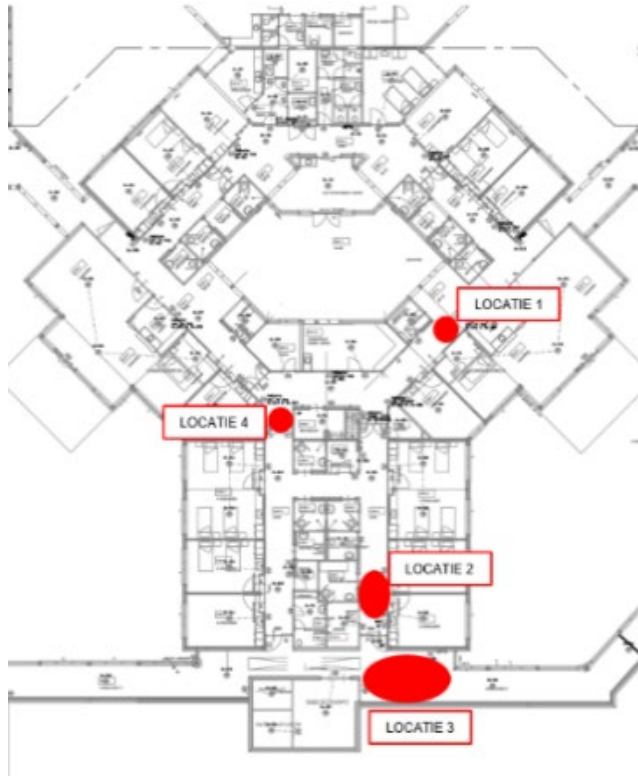
Het gebouw was voorzien van een brandmeldinstallatie met volledige bewaking en directe doormelding naar de brandweer. De brandmeldinstallatie stuurt een stil alarm aan waardoor de medewerkers via een pager worden gewaarschuwd. Daarnaast vindt er sturing plaats naar de kleefmagneten die aanwezig zijn op de deuren, die in een brandwerende scheiding liggen. Ook schakelt de ventilatie uit bij een brandmelding.

Er was een droge blusleiding aangelegd waarvan het voedingspunt zich bij de hoofdingang bevindt. Ook waren er een aantal afnamepunten in de gangpaden van het hoofgebouw. Voor de bestrijding van een beginnende brand waren er brandslanghaspels en draagbare blustoestellen aanwezig. Dit waren handbrandblussers en DSPA-5 aerosol generatoren. Een aerosol is een mengsel van kleine deeltjes (nm tot μm) vloeistof of vaste stof in een gas en kan bestaan uit ammonium-, natrium- of kaliumzouten. Deze zouten zijn vergelijkbaar met die in een poederblusser, alleen is de deeltjesgrootte bij een aerosolgenerator vele malen kleiner. Bij een aerosolgenerator wordt het blusmiddel als aerosol door middel van druk in de lucht gebracht (veroorzaakt door een verbrandingsreactie), terwijl bij een poederblusser het poeder door drijfgassen in de cilinder in de lucht wordt gebracht.

¹⁹ https://www.vrtwente.nl/sites/vrt/files/2024-07/Brand%20bij%20zorginstelling%20Kr%C3%B6nnenzommer%20Hellendoorn_1.pdf

De brand

In totaal werden er vier brandlocaties aangetroffen, deze zijn in Figuur 4.7 weergegeven met rode stippen en nummering. Op de derde brandlocatie is de meeste brandschade aangetroffen. Het verloop van de rookverspreiding is geïllustreerd in Figuur 4.8.



Figuur 4.2 Vier brandlocaties



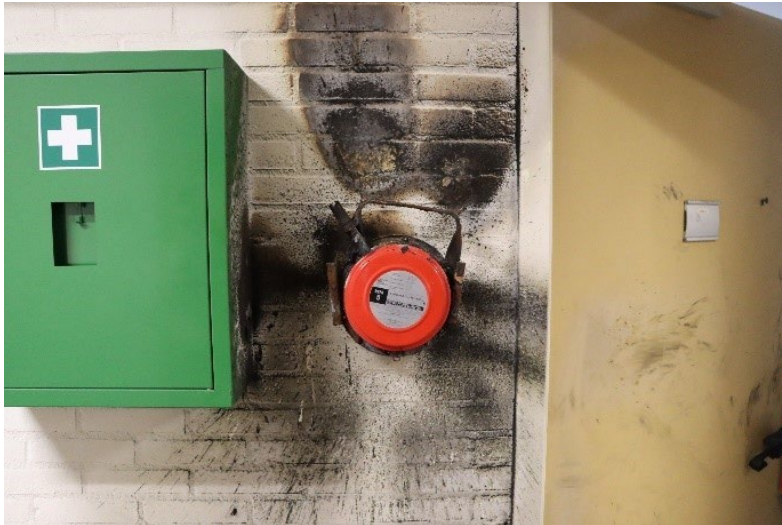
Figuur 4.3 Rookverspreiding n.a.v. de BMI gegevens²⁰

Brandlocatie 1

Op brandlocatie 1 (Figuur 4.9) werd een aerosolgenerator aangetroffen die in een houder aan de muur zat. De activatiepin was verwijderd door een cliënt waardoor er een intern proces plaatsvond waarbij warmte en aerosolen vrijkwamen. Dit veroorzaakte de brandsporen op de

²⁰ In het vak 'Corridors' is met kleuren aangegeven in welke volgorde de rookmelders in de verbindingshallen zijn afgegaan.

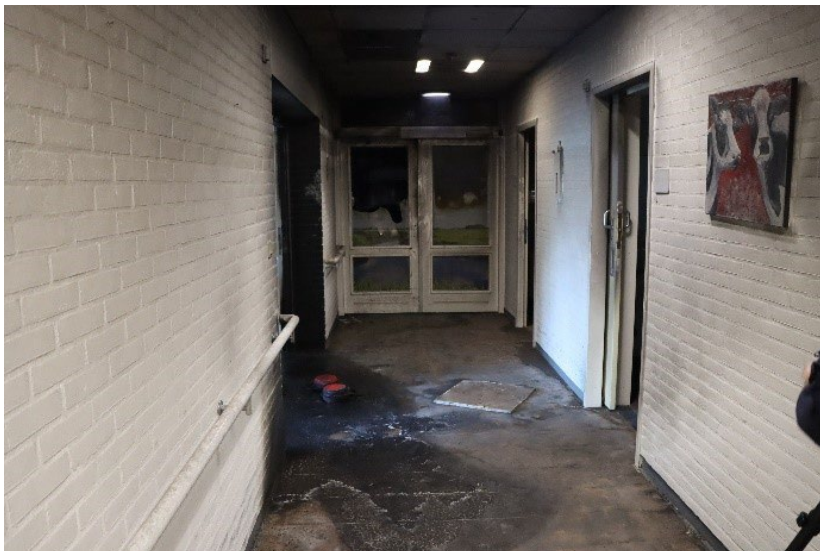
muur. De brand heeft zich op deze locatie niet verder ontwikkeld vanwege het gebrek aan aanwezige vuurlast in de buurt van de generator. De rookmelder nabij deze brandlocatie trad als eerste in werking. Er is vastgesteld dat brandlocatie 1 de eerste ontstane brandlocatie was.



Figuur 4.4 De eerste brandlocatie

Brandlocatie 2

De aerosolen van de eerste DSPA-generator verspreidden zich door de gehele ruimte. Dit werd door twee BHV'ers geïnterpreteerd als brand. De BHV'ers handelden hierop door twee aerosolgeneratoren in Zone 2 te activeren en deze achter de deur te gooien. Hierdoor ontstond er brand op brandlocatie 2 (Figuur 4.10). De generatoren veroorzaakten inbranding op de vloer en tegen de deuren door de energie die vrijkwam tijdens het inwerkingtreden. Ook op deze locatie kon de brand zich niet ontwikkelen.



Figuur 4.5 De tweede brandlocatie

Brandlocatie 3

Een volgende BHV'er activeerde in Zone 4 een aerosolgenerator en gooide deze achter de deur. Hierdoor ontstond er brand op brandlocatie 3. Deze brandlocatie bevond zich in de zogeheten 'belevingsgang', waar een 'zitje' stond met diverse meubels zoals een stoel,

salontafel, tv en elektrische kachel. De BMI-gegevens (Figuur 4.8) bevestigden dat er op brandlocatie 3 nog geen brand was ten tijde van het afgaan van de eerste rookmelder. De brand ontstond hier later dan op brandlocaties 1 en 2. De generator die op brandlocatie 3 werd aangetroffen, was in werking getreden nabij een stoel en kon deze doen ontbranden. De stoel brandde volledig af en stak overige brandbare objecten in de directe omgeving ook aan. Hierdoor kon de brand zich verspreiden in de gang.

Brandlocatie 4

Bij de brandlocatie 4 werd ook een aerosolgenerator aangetroffen. Deze generator werd door een BHV'er geactiveerd en in Zone 1 gegooid, wederom naar aanleiding van de aerosolrook. De energie die vrijkwam bij het activeren van de aerosolgenerator veroorzaakte een lage inbranding op de vloer en inbranding in de dubbele deur.

De interventie

Als eerste rukten een TS en een WTS500 met Prio 2 uit. Zij werden locatie ontvangen bij het hoofdgebouw, waar een BHV'er hen vertelde dat er binnen rook aanwezig was. Er was nog één cliënt op kamer 5 aanwezig (K5 in Figuur 4.8). De overige bewoners waren naar de binnentuin geëvacueerd. Op dat moment was het onbekend waar de brand zat en wat er brandde. Wel was bekend waar de rook hing. Er werd geen buitenverkenning gedaan, maar er werd direct een offensieve binneninzet gestart. De eenheden startten de offensieve binneninzet met twee personen onder dekking van een hogedrukstraal voor een reddingsactie van de cliënt op kamer 5. Deze cliënt werd met een vluchtmasker geëvacueerd. Ondertussen werden er O-bundels opgebouwd bij een DBL-afnamepunt. Bij het afleggen van de lage druk werd er buiten een DBL-aansluitpunt aangetroffen dat lek was. Twee personen van de WTS500 troffen een cliënt in kamer 1 (K1 in Figuur 4.8) aan en brachten diegene in veiligheid. Het beeld ontstond dat er meerdere brandhaarden waren en er werd opgeschaald naar GRIP 1. Na 50 minuten werd er opgeschaald naar 'zeer grote brand' voor extra ondersteuning bij het evacueren van de aanwezige personen op het binnenplein.

Een aantal zaken hadden invloed op de inzet. Veel deuren in het pand zaten op slot en konden moeilijk geopend worden ondanks de meegekregen sleutels. Dit vertraagde de inzet. Daarbij heeft de activatie van de verschillende DSPA-generatoren ook invloed gehad op de inzet. Het zicht was sterk verminderd door de rook die gegenereerd werd. De DSPA-generatoren hebben mogelijk ook invloed op de gezondheid en de overleefbaarheid van slachtoffers. Tot slot werd de brandstof niet gekoeld door de generatoren waardoor nablussen noodzakelijk was.

Resultaten brandonderzoek

Uit testen blijkt dat een DSPA-generator voldoende energie kan genereren om een stoel tot ontbranding te brengen (zie Figuur 4.11).



Figuur 4.6 Een zelfonderhoudende brand veroorzaakt door straling van een geactiveerde DSPA generator

Leerpunten voor repressie

De gebouweigenschappen in combinatie met keuzes van de gebruikers creëren een potentieel probleem. De afhankelijkheid van in pandige corridors voor evacuatie combineren niet of slecht met de aanwezigheid van vuurlast op de gang en de gevolgen van (ongewenst) geactiveerde aerosolgeneratoren. Hierdoor kunnen er zichtbeperking en een potentieel brandrisico ontstaan.

De bewoners zijn, mede door hun ziektebeeld, zeer afhankelijk van de BHV-organisatie of brandweer tijdens een incident. Ook het feit dat er sprake is van een gesloten afdeling, maakt dat de benodigde evacuatietijd van bewoners onevenredig lang is ten opzichte van de beschikbare vluchttijd door de gebouw-, mens- en brandfactoren.

De verhoogde kwetsbaarheid en verminderde zelfredzaamheid van bewoners maakt dat binnen het brandveiligheidsconcept uit wordt gegaan van snelle ontruiming en sterke compartimentering. Door de snelheid en risico's van rookverspreiding zijn ontruiming en compartimentering in veel scenario's moeilijk of niet mogelijk. Hierdoor komt mogelijk een groot deel van de ontruiming bij de brandweer te liggen, wat vraagt om een grote mate van snelheid, slagkracht en coördinatie.