



Een analyse van de brandveiligheidssituatie in wooncomplex Riekerhaven

De vluchtveiligheid en gebouwcontinuïteit van wooncomplex Riekerhaven en de implicaties daarvan voor andere complexen met modulaire wooneenheden van Lieven de Key



Ira Helsloot
Rene Hagen
Koen Heijndijk

Deze analyse is uitgevoerd in opdracht van Amsterdamse woonstichting Lieven de Key.

In deze rapportage zijn de drie delen van de analyse samengevoegd tot een geheel:

Deel 1: vluchtveiligheid van wooncomplex Riekerhaven.

Deel 2: brandontwikkeling en rookverspreiding in unit 6 van wooncomplex Riekerhaven.

Deel 3: implicaties andere complexen met modulaire wooneenheden van Lieven de Key.

Auteurs

prof. dr. Ira Helsloot

ing. Rene Hagen MPA

Koen Heijndijk MSc

Maart 2023.

Afbeelding voorblad: gemeente Amsterdam.

Crisislab is de onderzoeksgroep die het onderzoek van de leeropdracht Besturen van Veiligheid van de Radboud Universiteit Nijmegen ondersteunt. De doelstelling van Crisislab is de ontwikkeling en verspreiding van kennis op het domein van crisisbeheersing en veiligheidszorg. Voor Crisislab is een kernactiviteit het verrichten van empirisch gefundeerd onderzoek op het veiligheidsdomein, omdat feiten vaak ontbreken bij beleidsvorming en discussies op het terrein van het besturen van veiligheid.

Crisislab

Dashorsterweg 1

3927 CN Renswoude

www.crisislab.nl

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Het onderzoek	7
1.3 Leeswijzer	9
2 Wooncomplex Riekerhaven	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Indeling en units	10
2.3 Constructieve opbouw en materiaal	14
3 Feitelijke beschrijving brandverloop unit 6	15
3.1 Inleiding	15
3.2 De gebeurtenissen tot aankomst brandweer	15
3.3 De gebeurtenissen tot terugtrekking brandweer uit unit 6	16
3.4 De gebeurtenissen na terugtrekking brandweer uit unit 6	18
4 Het wettelijk vereiste brandveiligheidsniveau voor vluchtveiligheid	20
4.1 Inleiding	20
4.2 Niveaus in het Bouwbesluit 2012	20
4.3 Implicaties voor wooncomplex Riekerhaven	21
5 Analyse van vluchtveiligheidssituatie in wooncomplex Riekerhaven	22
5.1 Inleiding	22
5.2 Ontstaan van brand	22
5.3 Ontdekken en alarmeren	26
5.4 Vluchten	26
5.5 Bouwkundige uitvoering van de vluchtroute	27
5.6 Zelfredzaamheid	28
5.7 Mogelijkheid tot ondersteuning door brandweer	28
5.8 Object-specifieke factor	29
5.9 Overige voorzieningen	29
5.10 De vluchtveiligheidssituatie overziend	30
6 Analyse van brandontwikkeling en rookverspreiding in unit 6	32
6.1 Inleiding	32
6.2 Het initiële brandverloop	32
6.3 Branduitbreiding naar het dak	32
6.4 Branduitbreiding naar andere woningen	34

6.5	Rookverspreiding	35
6.6	Toets aan de bouwregelgeving	35
7	Conclusie en aanbevelingen	37
7.1	Inleiding	37
7.2	Conclusies	37
7.3	Te nemen maatregelen vluchtveiligheid	38
7.4	Te nemen maatregelen gebouwcontinuïteit	40
7.5	Over het eerste advies van de brandweer	40
8	Implicaties voor andere wooncomplexen van Lieven de Key	42
8.1	Inleiding	42
8.2	Conclusies die van belang zijn voor andere (tijdelijke) wooncomplexen	42
8.3	Aanbevelingen voor andere (tijdelijke) wooncomplexen	43
8.4	Onderzoek van de gemeente Amsterdam	43

Bijlagen

B1	Noodzakelijke voorzieningen voor vluchtveiligheid van wooncomplexen	45
B2	Referentieniveau voor toetsing van vluchtveiligheid van wooncomplexen	49
B3	Checklist vluchtveiligheidsschouw voor wooncomplexen	58

Managementsamenvatting

In de ochtend van zondag 13 november 2022 is een brand ontstaan in één van de negen woonblokken (unit 6) van het wooncomplex Riekerhaven, gelegen in Amsterdam Nieuw-West en eigendom van woonstichting Lieven de Key. Het woonblok is uiteindelijk geheel afgebrand.

Lieven de Key heeft Crisislab gevraagd om een analyse van de brandveiligheid in het complex en de betekenis daarvan voor de brandveiligheidsbeoordeling van andere soortgelijke complexen in het bezit van de woonstichting.

In ons onderzoek maken we onderscheid tussen *vluchtveiligheid* (waarvoor wettelijke eisen bestaan) en *gebouwcontinuïteit* dat wil zeggen 'behoud van het bouwwerk' bij brand (dit is geen doelstelling van het Bouwbesluit 2012). Voor de beoordeling van deze aspecten maken we gebruik van een wetenschappelijk onderbouwd analysekader dat deels bovenwettelijke eisen bevat.

De exacte analyse van de brandontwikkeling vroeg natuurlijk tijd, onder meer vanwege de dataverzameling waarvoor afstemming met de brandweer Amsterdam-Amstelland noodzakelijk was. De analyse van de vluchtveiligheid voor de overige bewoners van wooncomplex Riekerhaven kon daar echter niet op wachten. Deze spoedeisende rapportage hebben we eerder opgeleverd zodat Lieven de Key de noodzakelijke maatregelen in gang kon zetten.

Vluchtveiligheid

Uit ons onderzoek blijkt dat wooncomplex Riekerhaven bouwkundig voldoet aan de wettelijke eisen. Bewoners blijken echter in grote mate niet of nauwelijks rekening te houden met brandveilig gebruik van het complex. Het huidige beheer door Lieven de Key compenseert de resulterende brandonveiligheid niet.

De vluchtveiligheid kan volgens ons analysekader met name verbeterd worden door als Lieven de Key rekening te houden met het voorspelbare gebruik ervan:

- Bewoners slaan objecten met een grote brandlast op in de vluchtroute (zoals bankstellen) en laten zelfsluitende deuren in de gangen structureel open staan. Voortdurende instructie en controle is hiervoor noodzakelijk maar kan redelijkerwijs niet op zichzelf dit risico voldoende beheersen. Daarom bevelen wij het gebruik van gekoppelde rookmelders in woning en gang aan. De eigen verantwoordelijkheid van de bewoner betekent dat een koppeling van gang naar woning volstaat.
- De rookwerendheid van de deuren van de woningen is deels niet op orde omdat de deuren niet-zelfsluitend zijn uitgevoerd (bovenwettelijke eis) en deuren (mogelijk

door gebruik) aan de bovenzijde kromgetrokken zijn. Risicogericht beschouwd is dit een beperkt risico.

- De combinatie van ontstekingsbronnen (zoals tenminste een wasmachine) en veel brandlast in gemeenschappelijke ruimten levert een serieus risico op voor een onbeheersbare brand en, als de deuren niet gesloten zijn, ook voor de vluchtveiligheid. Wij bevelen aan hier een proportionele beheersmaatregel te nemen zoals het aanleggen van een (niet-gecertificeerde) woningsprinkler of het verwijderen van alle ontstekingsbronnen (wasmachines en keukenvoorzieningen) uit de gemeenschappelijke ruimten.

Zolang de aanbevolen structurele maatregelen voor de vluchtveiligheid niet gerealiseerd zijn, is (tijdelijk) extra inspanning voor beheer en instructie noodzakelijk.

Gebouwcontinuïteit

Verder blijkt uit ons onderzoek dat het brandverloop in unit 6 van wooncomplex Riekerhaven voldeed aan de prestatie-eisen die het Bouwbesluit 2012 stelt voor branduitbreiding vanuit het perspectief van vluchtveiligheid (en zelfs aan eisen die gelden voor nieuw te bouwen woongebouwen). De brandontwikkeling die leidde tot het verlies van unit 6 had ook in andere niet-tijdelijke complexen kunnen plaatsvinden. Voor unit 6 gold dat de combinatie van een schildak met een brandbare dakbedekking eronder én een uitslaande brand (door een bank direct onder een opengeslagen raam en een opengeplaatte woningtoegangsdeur) leidde tot een onvermijdbaar verlies van het gebouw.

Als Lieven de Key de schade aan het gebouw en (tijdelijk) verlies aan woningen wil voorkomen, zijn voorzieningen nodig die de gebouwcontinuïteit beter waarborgen:

- Door de combinatie van schildak en brandbare dakbedekking is het aanbrengen van een droge sprinkler in de ruimte tussen het dak en het schildak een proportionele maatregel. Deze maatregel biedt geen 100% zekerheid op de beheersing van brand op het dak, maar geeft bij snelle aankomst van de brandweer en (dus) snelle aankoppeling van de droge sprinkler wel een goede kans op brandbeheersing.
- Ook door het verwijderen van de overstek van het schildak kan de kans op een brandontwikkeling als die unit 6 heeft verwoest worden verkleind, maar niet tot nul worden gereduceerd.
- Een structurele oplossing moet gezocht worden in of het verwijderen van het schildak of het onbrandbaar maken van de dakbedekking. Beide mogelijkheden zullen alleen bij nieuwbouw proportioneel zijn.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de ochtend van zondag 13 november 2022 is een brand ontstaan in één van de negen woonblokken (unit 6) van het wooncomplex Riekerhaven, gelegen in Amsterdam Nieuw-West en eigendom van woonstichting Lieven de Key. Het woonblok is uiteindelijk geheel afgebrand.

Wooncomplex Riekerhaven bestaat uit 565 tijdelijke woningen, verdeeld over negen woonblokken met zelfstandige studio's en met drie- en vierkamerappartementen.

Voorheen (sinds 2004) werden de woningen van het complex elders in Amsterdam gebruikt voor een project voor studentenwoningen. Toen dat project ten einde kwam bleken de woningen elders zeer gewenst

Vanwege de vele asielaanvragen die Nederland in 2015 kreeg in combinatie met de woonvraag onder jongeren ontstond een idee voor een sociaal woonproject. Dat woonproject heeft geresulteerd in 'Startblok Riekerhaven', bewoond door jongeren (waaronder voor de helft statushouders) onder de leeftijd van 33 jaar. Op 1 juli 2016 hebben de eerste bewoners hun sleutel gekregen van hun woning op complex Riekerhaven.

De brand van 13 november 2022 is uitgebroken in een woning op de eerste verdieping van unit 6 van wooncomplex Riekerhaven. De brand is ontstaan door het opzettelijk in brand steken van een bank. De politie was al ter plekke geroepen vanwege overlast en was dus snel ter plaatse. De politie heeft nog een bluspoging ondernomen maar is vervolgens direct overgegaan tot ontruiming van het complex.

De brandweer was 4 minuten na de eerste melding ter plaatse en heeft vrijwel meteen opgeschaald naar grote brand. Vervolgens is de brandweer van buitenaf begonnen met blussen waardoor de initiële brandhaard in de betreffende woning werd geblust. Inmiddels was de brand echter al naar het dak uitgebreid, waarna niet voorkomen kon worden dat de volledige unit is uitgebrand. Omdat de bewoners mede door de alarmering door (eerst) de politie en (later) brandweer het pand tijdig hebben kunnen verlaten, zijn er bij de brand geen slachtoffers gevallen. Wel zijn er 75 woningen verloren gegaan en enkele huisdieren omgekomen.

1.2 Het onderzoek

Lieven de Key heeft Crisislab gevraagd om een analyse van de brandveiligheid in het complex en de betekenis daarvan voor de brandveiligheidsbeoordeling van andere soortgelijke complexen in het bezit van de woonstichting.

In het bijzonder hebben we daarbij aandacht voor de wettelijke vereisten, de volgens de vergunning noodzakelijke en de feitelijk aanwezige brandveiligheidsvoorzieningen, en het wel of niet nemen van aanvullende (proportionele) tijdelijke en/of structurele brandveiligheidsmaatregelen.

Voor de brandveiligheidsmaatregelen maken we onderscheid tussen enerzijds maatregelen die gericht zijn op veilig kunnen vluchten (vluchtveiligheid) en anderzijds op maatregelen die gericht zijn op het beïnvloeden van de brandontwikkeling en rookverspreiding vanuit het perspectief 'behoud van het bouwwerk' (gebouwcontinuïteit).

De exacte analyse van de brandontwikkeling vroeg natuurlijk tijd, onder meer vanwege de dataverzameling waarvoor afstemming met de brandweer Amsterdam-Amstelland noodzakelijk was. De analyse van de brandveiligheidssituatie voor de overige bewoners van wooncomplex Riekerhaven kon daar echter niet op wachten.

Wij hebben ons onderzoek daarom in drie delen verdeeld:

- als eerste hebben we bepaald wat een voldoende niveau van *vluchtveiligheid* is van wooncomplex Riekerhaven op basis van eerste inzichten in het brandverloop. Deze spoedeisende rapportage hebben we eerder opgeleverd zodat Lieven de Key de noodzakelijke maatregelen in gang kon zetten. Dit is grosso modo deel 1 van deze rapportage met enkele detailactualisaties naar aanleiding van het voortgaande onderzoek naar de brandontwikkeling en -oorzaak.

De onderzoeksvraag voor deel 1 is daarmee:

Welke (tijdelijke en structurele) brandveiligheidsmaatregelen moeten er zo spoedig mogelijk genomen worden voor de vluchtveiligheid, gelet op de (voorlopige) inzichten in de brandontwikkeling en rookverspreiding bij de brand in unit 6 van wooncomplex Riekerhaven?

- daarna hebben we preciezer geanalyseerd hoe de brandontwikkeling en rookverspreiding in unit 6 van wooncomplex Riekerhaven heeft plaatsgevonden. Deze analyse is gebaseerd op de feiten uit het brandonderzoek¹ van de brandweer Amsterdam-Amstelland. We hebben op basis van die analyse aanbevelingen geformuleerd vanuit het perspectief 'behoud van het bouwwerk', waarbij deze aanbevelingen zoals altijd wel proportioneel moesten zijn (deel 2).

De onderzoeksvraag voor deel 2 is daarmee:

Welke brandveiligheidsmaatregelen moeten er genomen worden voor de gebouwcontinuïteit, gelet op de inzichten in de brandontwikkeling en rookverspreiding bij de brand in unit 6 van wooncomplex Riekerhaven?

¹ Brandweer Amsterdam-Amstelland (2023). *Brandontwikkeling wooncomplex Riekerhaven*.

- ten slotte hebben we de implicaties van deel 1 en deel 2 voor andere (tijdelijke) complexen met modulaire wooneenheden in het bezit van Lieven de Key geformuleerd (deel 3).

De onderzoeksvraag voor deel 3 is daarmee:

Welke implicaties hebben onze bevindingen uit deel 1 en deel 2 van de deze analyse voor het nemen van maatregelen in andere (tijdelijke) complexen met modulaire wooneenheden in het bezit van Lieven de Key?

1.3 Leeswijzer

We hebben onze analyse opgebouwd aan de hand van de volgende onderdelen die elkaar logischerwijs opvolgen. We:

- beschrijven de voor de vluchtveiligheid en gebouwcontinuïteit relevante bouwkundige aspecten van wooncomplex Riekerhaven (hoofdstuk 2).
- beschrijven de brand in unit 6 van wooncomplex Riekerhaven (hoofdstuk 3).
- onderbouwen het wettelijk vereiste brandveiligheidsniveau voor de vluchtveiligheid van wooncomplex Riekerhaven (hoofdstuk 4).
- stellen (op basis van wetgeving en een wetenschappelijk onderbouwde risicogerichte benadering) vast welke voorzieningen noodzakelijk zijn voor de vluchtveiligheid van wooncomplexen (bijlage 1).
- combineren wetgeving en deze risicogerichte benadering tot een referentieniveau voor de vluchtveiligheid van wooncomplex Riekerhaven (bijlagen 2 en 3).
- analyseren het vluchtveiligheidsniveau van wooncomplex Riekerhaven op basis van dit (deels bovenwettelijke maar proportionele) referentieniveau (hoofdstuk 5).
- analyseren het niveau van de gebouwcontinuïteit van wooncomplex Riekerhaven op basis van de brandontwikkeling en rookverspreiding in unit 6 (hoofdstuk 6).
- stellen vast welke maatregelen acuut (tijdelijk en structureel) noodzakelijk zijn om het complex veilig te kunnen blijven gebruiken (hoofdstuk 7).
- analyseren welke implicaties onze bevindingen hebben voor andere complexen met modulaire wooneenheden van Lieven de Key (hoofdstuk 8).

2 Wooncomplex Riekerhaven

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaan we kort in op de bouwkundige situatie van wooncomplex Riekerhaven, voor zover van belang is voor een goed begrip van de actuele brandveiligheids-situatie van de vluchtveiligheid en de brandontwikkeling en rookverspreiding van de brand in unit 6.

2.2 Indeling en units

Wooncomplex Riekerhaven bestaat uit 9 woonblokken of units (zie afbeelding 2.1 voor een indeling op het terrein). De units 1 t/m 7 bestaan uit individuele woningen met eigen keuken en sanitair. Units 8 en 9 zijn groepswoonings met twee slaapkamers en een gemeenschappelijke woonkeuken en sanitair.

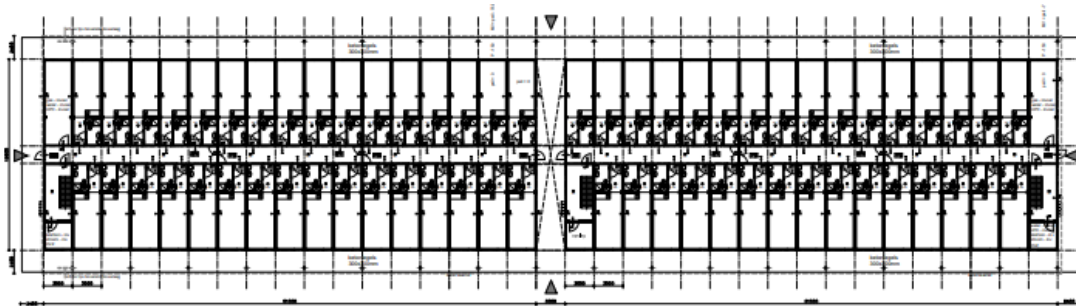


Afbeelding 2.1: indeling woonblokken Riekerhaven.

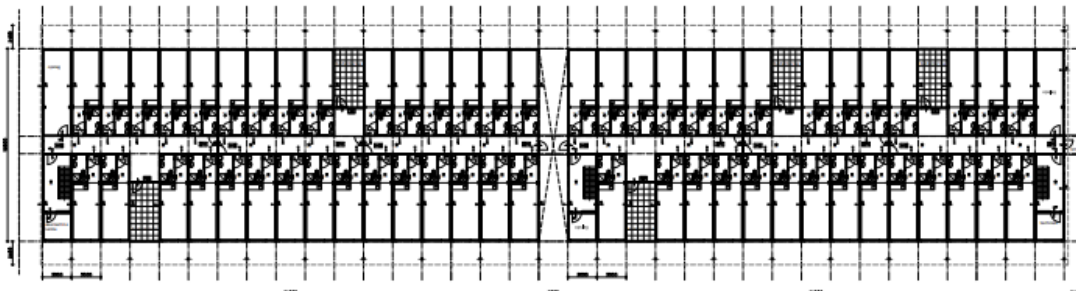
De indeling van de twee verschillende soorten units (individuele en groepswoonings) is verschillend. Kortweg is het grootste verschil dat units 1 t/m 7 lange gangen hebben aan de binnenzijde van de units en dat units 8 en 9 op de eerste en tweede verdieping een soort oversteek hebben tussen de kortere gangen die door de buitenlucht loopt. Zie afbeeldingen 2.2 t/m 2.11 hieronder voor het buitenaanzicht en plattegronden van de twee verschillende soorten units.



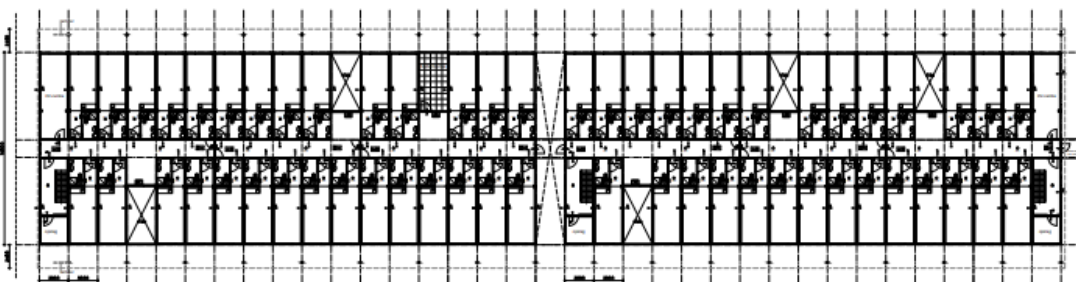
Afbeelding 2.2: buitenaanzicht, unit met lange gang.



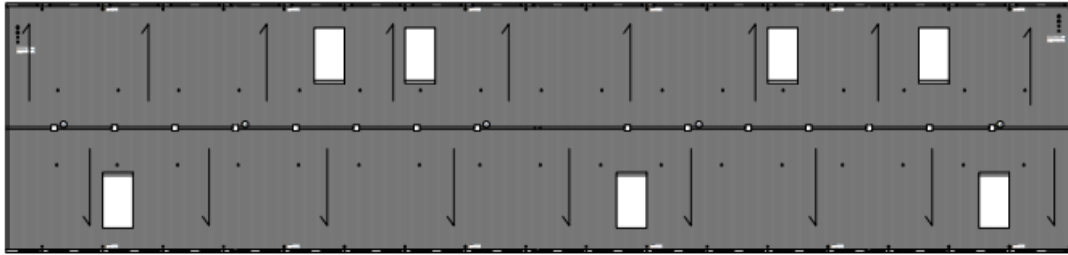
Afbeelding 2.3: begane grond, unit met lange gang.



Afbeelding 2.4: eerste verdieping, unit met lange gang.



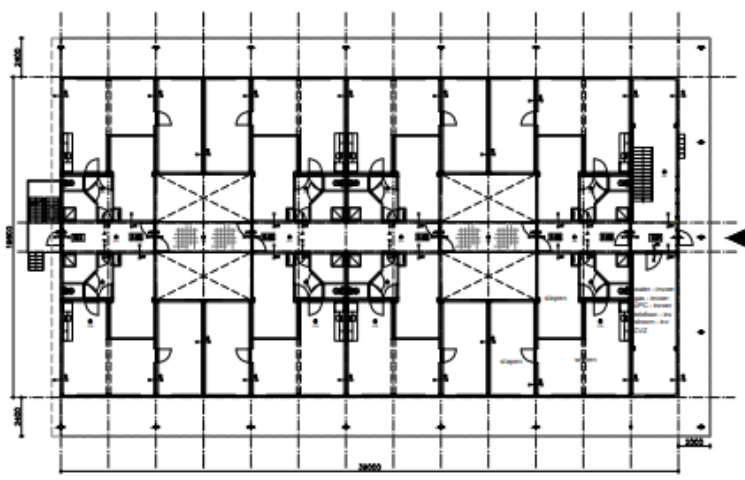
Afbeelding 2.5: tweede verdieping, unit met lange gang.



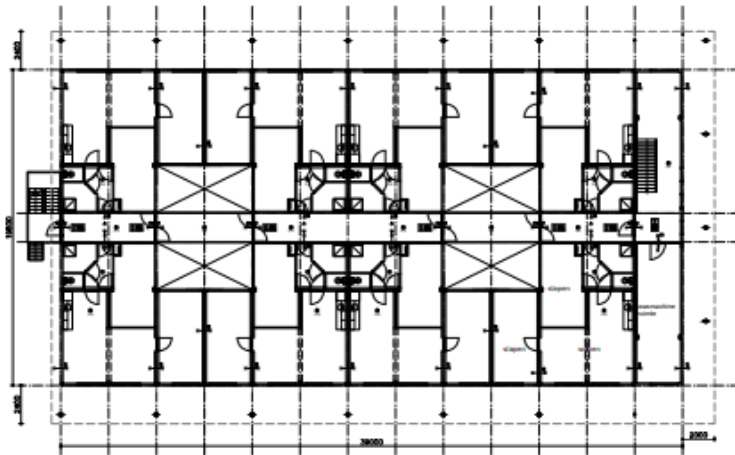
Afbeelding 2.6: dakaanzicht, unit met lange gang.



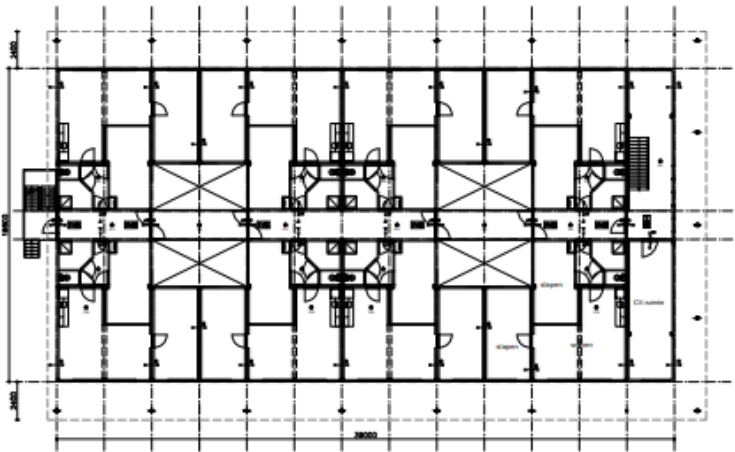
Afbeelding 2.7: buitenaanzicht, unit met oversteek in buitenlucht.



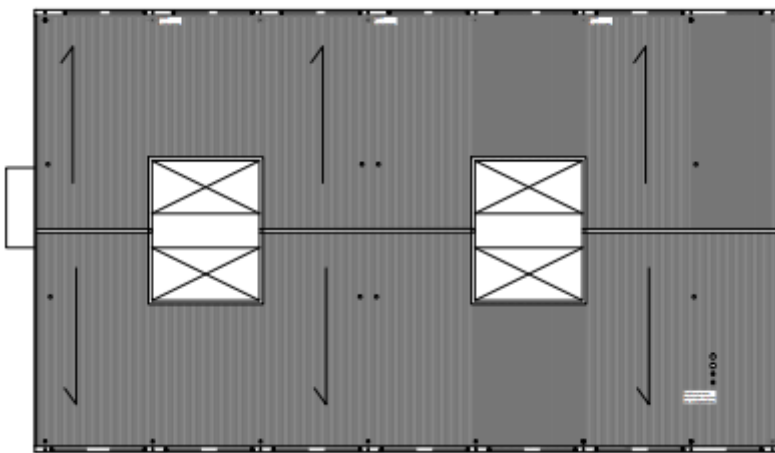
Afbeelding 2.8: begane grond, unit met oversteek in buitenlucht.



Afbeelding 2.9: eerste verdieping, unit met oversteek in buitenlucht.



Afbeelding 2.10: tweede verdieping, unit met oversteek in buitenlucht.



Afbeelding 2.11: dakaanzicht, unit met oversteek in buitenlucht.

2.3 Constructieve opbouw en materiaal

Wooncomplex Riekerhaven bestond (vóór de brand in unit 6) uit 9 prefab units met in totaal bijna 600 modulaire wooneenheden. Alle 9 units hebben een constructie die bestaat uit elementen van houtskelet, bestaande uit twee typen van twee fabrikanten: 'Ursem'-units (woonblokken 3, 5, 6, 7, 8 en 9) en 'Uniko'-units (woonblokken 1, 2 en 4). De units zijn onderling ter plaatse van de vloeren gekoppeld met een stalen strip en gestapeld op losse funderingsbalken. Iedere modulaire wooneenheid bestaat uit twee elementen die in elkaar geschoven zijn en 'aan kunnen klikken' op andere elementen en dus eenheden.

Beide soorten units (Ursem en Uniko) hebben vergelijkbare plattegronden en buitenafmetingen. Wel zitten er verschillen in het gebruik van materiaal. De woningscheidende wanden van Ursem-units 3, 5, 6, 7 en 8 zijn bijvoorbeeld opgebouwd uit 12,5 mm glasvezelversterkende gipskartonplaat, 9,5 mm OSB/3-plaat, dubbel hout met daartussen minerale wol, 40 mm luchtpouw, dubbel hout met daartussen minerale wol, 9,5 mm OSB/3-plaat, en 12,5 mm glasvezelversterkende gipskartonplaat. De woningscheidende wanden van Uniko-units 1, 2 en 4 zijn opgebouwd uit dikkere glasvezelversterkende gipskartonplaat met dubbel metaal in plaats van dubbel hout.

De gevels van de units zijn overigens wel hetzelfde opgebouwd en bestaan uit 12,5 mm glasvezelversterkende gipskartonplaat, 9,5 mm OSB/3-plaat, stijl- en regelwerk met vulling van minerale wol, WDO-folie, en gevelbekleding.

De opdeling van de units is verschillend. Bij de Ursem-units bestaat een woning precies uit één unit, waarbij de gangvloer tussen de woonunits is geplaatst. Bij de Uniko-units geldt de woonkamer als één unit, waar tegenaan een volgende unit 'badkamer-gang-badkamer' is geplaatst.

3 Feitelijke beschrijving brandverloop unit 6

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk geven we een feitelijke beschrijving van het brandverloop in unit 6 van wooncomplex Riekerhaven (Voetbalstraat 87) op 13 november 2022. We maken onderscheid in de gebeurtenissen tot aankomst van de brandweer, gebeurtenissen tot terugtrekking van de brandweer uit unit 6, en gebeurtenissen na deze terugtrekking van de brandweer uit unit 6. Een analyse op basis van deze feiten geven we in hoofdstuk 6.

Omdat wij zelf geen onderzoek hebben gedaan naar het brandverloop, maken we gebruik van de resultaten van het onderzoek² naar de brand door de Brandweer Amsterdam-Amstelland. In dit hoofdstuk behandelen we logischerwijs slechts de onderdelen die relevant zijn voor ons 'eigen' onderzoek naar de brandveiligheid in wooncomplex Riekerhaven. Onze feitelijke beschrijving is daarom aanzienlijk korter dan de beschrijving van de Brandweer Amsterdam-Amstelland.

3.2 De gebeurtenissen tot aankomst brandweer

Op zondag 13 november om 08.21 kreeg de politie een melding van een bewoonster van unit 6 dat er vanuit een woning schuin onder die van haar sprake was van geluidsoverlast, ook zou een deur door het raam van deze woning naar buiten zijn gegoid. Om 08.28 betrad de politie de betreffende woning op de eerste verdieping van unit 6. De politie zag dat er voor het raam een bank stond waar een deken op lag, beiden stonden in brand. Volgens de politie was de vlamhoogte toen ongeveer 20 tot 30 centimeter. Ook constateerde de politie dat het glas van het raam van de woning er niet meer in zat (veroorzaakt door de deur die eerder door het raam gegoid was).

Twee van de vier aanwezige agenten hebben de bewoner afgevoerd en twee andere agenten hebben geprobeerd de brand te blussen. Toen dit niet lukte (de agenten gaven aan dat de vlam toen al ongeveer 2 meter hoog was) hebben zij de meldkamer verzocht de brandweer te alarmeren (om 08.30) en zijn ze direct overgegaan tot ontruiming. In eerste instantie begonnen zij met het bonzen op de deuren van de woningen die op de gang van de eerste verdieping uitkwamen.

Over het vaststellen van het moment van ontstaan van de brand

De brandweer heeft in haar onderzoek het tijdstip van alarmering van de brandweer om 08.30 gedefinieerd als 'T = 0', dat wil zeggen dat alle tijden ten opzichte van 08.30 worden weergegeven door de brandweer. Het exacte tijdstip van ontstaan van de brand was door de brandweer niet precies vast te stellen. Merk op dat om 08.28 (T = -2) de politie de woning betrad en al een brand met vlammen van 20 tot 30 centimeter hoog waarnam. Op T = 0

² Brandweer Amsterdam-Amstelland (2023). *Brandontwikkeling wooncomplex Riekerhaven*.

waren er dus al 2 meter hoge uitslaande vlammen aanwezig, wel beperkte de brand zich nog alleen tot (een deel van) de bank.

Na de alarmering om 08.30 is de brandweer om 08.31 uitgerukt en kwam zij om 08.34 ter plaatse. Ondertussen was de politie bezig met het ontruimen van de woningen. Na 2 minuten (om 08.32) staakte de politie deze ontruiming omdat de rook op de gang zodanig was dat het volgens de agenten onverantwoord was de ontruiming voort te zetten. De politie verklaarde later dat binnen 30 tot 60 seconden de hele gang onder de rook stond. Toen de politie het gebouw verliet stond de deur van nummer 87 (de woning van de brand) nog steeds open. Alle andere woningtoegangsdeuren op de eerste verdieping waren volgens de agenten wel gesloten. Op afbeelding 3.1 is te zien dat de brand om 08.33 uitslaand was (mogelijk was de brand al eerder uitslaand).

Tijdslijn gebeurtenissen tot aankomst brandweer

08.21	T = -9	Melding geluidsoverlast aan politie
08.28	T = -2	Politie betreedt woning (nr. 87)
08.30	T = 0	START BRAND (referentiewaarde)
08.30	T = 0	Bluspoging politie gestaakt
08.30	T = 0	Alarmering brandweer
08.30	T = 0	Politie start ontruiming eerste verdieping
08.31	T = 1	Uitruk brandweer
08.32	T = 2	Politie staakt ontruiming vanwege rookverspreiding
08.33	T = 3	Uitslaande brand zichtbaar
08.34	T = 4	Brandweer ter plaatse



Afbeelding 3.1: uitslaande brand (08.33, T = 3).

3.3 De gebeurtenissen tot terugtrekking brandweer uit unit 6

Om 08.34 kwam de brandweer ter plaatse bij de toen al uitslaande brand. Omdat er nog bewoners in unit 6 aanwezig waren schaalde de brandweer meteen op naar *grote brand*. De brandweer begon om 08.37 met het van buitenaf blussen van de brandende woning en het (verder) ontruimen van unit 6. Om 08.38 is de brand in de woning geblust (zie afbeelding 3.3). Echter, de brand is om 08.36 al (ongezien voor en dus

onopgemerkt door de brandweer) uitgebreid naar het dak, waar deze zich heeft verspreid over het dakoppervlak (zie afbeelding 3.2). Toen de brandweer de uitgebrande woning direct na het blussen controleerde, zagen ze dat de gipsplaten van het plafond hadden losgelaten en dat de vloer was ingebrand. Ook was de toegangsdeur van de woning aan de andere kant van de gang ingebrand.

Tijdens de brand heeft de rook zich in unit 6 op meerdere verdiepingen verspreid. Om 08.32 was de rook op de gang van de eerste verdieping al zodanig dat de politie deze moest verlaten. Om 08.38 werd door de brandweer gemeld dat er flinke rook op de gang van de tweede verdieping stond. De zichtlengte nam in de minuten daarna af tot ongeveer 5 meter. Om 08.44 werd door de brandweer gemeld dat er lichte rook was op de gang van de begane grond. Nadat de brand in de woning om 08.38 geblust is, nam de rookdichtheid op de gang op de eerste verdieping af.

Omstreeks 08.41 liep een bevelvoerder van de brandweer over de loopbrug tussen unit 5 en unit 6, waarna er druppels gesmolten kunststof op zijn helm en vielen³. Toen de bevelvoerder naar boven keek nam hij een enorm zware rookontwikkeling tegen het lichtmetalen schildak waar. Daarna (rond 08.43) zag hij dat de brand al was uitgebreid over een groot gedeelte van het dak. Niet lang daarna (om 08.45) besloot de brandweer zich terug te trekken uit unit 6 en dus het gebouw te verlaten.

Tijdslijn gebeurtenissen tot terugtrekking brandweer uit unit 6

08.34	T = 4	Brandweer ter plaatse
08.36	T = 6	Brand heeft zich uitgebreid naar dak
08.37	T = 7	Brandweer start vanaf buitenzijde blussen brandende woning
08.38	T = 8	Brandende woning geblust
08.41	T = 11	Brandweer ziet brandende druppels nabij unit 6 (schatting)
08.45	T = 15	Brandweer trekt zich terug uit unit 6



Afbeelding 3.2: brand heeft zich uitgebreid naar dak (08.36, T = 6).

³ De bevelvoerder van de brandweer vermoedde dat de brandende druppels waarschijnlijk EPS-druppels zijn geweest (in het dak is een EPS-laag verwerkt). Wat ons betreft is dat onwaarschijnlijk omdat druppels (van EPS of bitumen) niet zomaar over de dakrand kunnen komen. Wij denken daarom dat de druppels bestaan uit brandende delen bitumen en/of condensatie van het water in de rook. Een andere mogelijkheid is dat de druppels afkomstig zijn van de coating van het schildak.



Afbeelding 3.3: brandende woning geblust (08.38, T = 8).

3.4 De gebeurtenissen na terugtrekking brandweer uit unit 6

Omdat door de brandweer was waargenomen dat het dak in brand stond, er brandende 'druppels' naar beneden vielen en ook al uit andere woningen rook naar buiten geperst werd (met name bij de raamkozijnen en de dakrand), trok de brandweer zich vanaf 08.45 terug uit unit 6 en schaalde toen verder op naar *zeer grote brand*. De inzet was vanaf dat moment gericht op het blussen van de dakbrand en op het voorkomen dat de brand zich verder uit zou breiden naar (in eerste instantie) unit 5 en andere units. De opschaling was met name gericht op het realiseren van voldoende bluswater.

Op afbeelding 3.5 is te zien dat om 09.09 een groot deel van het dak in brand stond en dat rook was waar te nemen vanuit woningen op de derde verdieping. De brand breidde zich daarna uit naar de andere woningen in unit 6. Om 09.54 werd door de brandweer voor de eerste keer gemeld dat er afstand genomen moest worden van het gebouw vanwege instortingsgevaar. Vervolgens werd om 10.32 gemeld dat het gebouw begon in te zakken en te bewegen, waarna het dak om 10.36 is ingestort. Om 12.43 werd *brand meester* gegeven.

Tijdslijn gebeurtenissen na terugtrekking brandweer uit unit 6

08.45	T = 15	Brandweer trekt zich terug uit unit 6
09.09	T = 39	Rook waarneembaar in woningen op 3 ^e verdieping
10.36	T = 126	Dak stort in
12.43	T = 253	Brand meester



Afbeelding 3.5: rook uit woningen 3^e verdieping (09.09, T = 39 en 09.24, T = 56).



Afbeelding 3.6: situatie dakbrand (09.30, T = 60).

4 Het wettelijk vereiste brandveiligheidsniveau voor vluchtveiligheid

4.1 Inleiding

Het Bouwbesluit 2012 omvat onder meer de wettelijke eisen en daaruit volgende voorschriften voor het veilig (ver)bouwen, gebruiken en slopen van gebouwen. Met het Bouwbesluit worden dus kwaliteitseisen gesteld aan een gebouw in relatie tot de functie waar dat gebouw voor wordt bestemd. In dit hoofdstuk gaan we kort in op de verschillende typen van bouwen en de implicaties daarvan voor het wettelijk vereiste brandveiligheidsniveau voor de vluchtveiligheid van wooncomplex Riekerhaven.

4.2 Niveaus in het Bouwbesluit 2012

In het Bouwbesluit 2012 kunnen vijf niveaus van voorschriften van toepassing zijn: het nieuwbouwniveau, een specifiek verbouwniveau, het rechtens verkregen niveau, het niveau voor tijdelijke bouw, en het niveau voor bestaande bouw. Het rechtens verkregen niveau is het actuele kwaliteitsniveau van een bouwdeel voor zover dat legaal is verkregen en ligt tussen het niveau bestaande bouw en het nieuwbouwniveau. De kwaliteit van een bouwwerk mag na een verbouwing dus niet slechter zijn dan voor deze verbouwing.

Voor onze analyse is relevant dat op het bouwen van een tijdelijk bouwwerk voor de meeste hoofdstukken van het Bouwbesluit 2012 de voorschriften voor een bestaand bouwwerk van toepassing zijn. Bij enkele voorschriften is bij een tijdelijk bouwwerk het nieuwbouwniveau van toepassing. Bij een tijdelijk bouwwerk geldt dat wanneer deze in ongewijzigde samenstelling wordt verplaatst, het rechtens verkregen niveau van toepassing is (mits het bouwwerk na verplaatsing nog steeds een tijdelijk bouwwerk is). Een tijdelijk bouwwerk mag dan op dezelfde plaats 15 jaar in stand gehouden worden.

Naast het beoordelen of een tijdelijk gebouw voldoet aan de betreffende voorschriften van het Bouwbesluit 2012, kan het bevoegd gezag op basis van artikel 13 van de Woningwet ook verplichten om een hoger voorzieningenniveau te treffen tot maximaal het nieuwbouwniveau. Hieraan zijn volgens de memorie van toelichting wel zware eisen verbonden: het bevoegd gezag moet in een specifieke situatie beargumenteren waarom deze aanvullende maatregelen noodzakelijk en redelijk zijn om het brandveiligheidsniveau dat door de wetgever is beoogd te bereiken.

Ook geldt volgens het Bouwbesluit 2012 een zorgplicht voor de verhuurder, relevant voor de discussie over de verantwoordelijkheid voor brandveiligheid in het gebruik.

Deze plicht houdt in dat installaties functioneren overeenkomstig de voorschriften, deze beheerd, onderhouden en gecontroleerd worden, en zodanig gebruikt worden dat deze geen gevaar voor de gezondheid of veiligheid opleveren.

4.3 Implicaties voor wooncomplex Riekerhaven

Op 6 juli 2004 heeft de gemeente Amsterdam een bouwvergunning afgegeven aan Lieven de Key voor het oprichten van een tijdelijk gebouw bestaande uit modulaire wooneenheden, die toentertijd ook geplaatst zijn aan de Gevleweg in Amsterdam Oud-West. De vergunning is toen verleend voor 14 woonblokken waarbij de instandhoudingstermijn van de eenheden was toegekend voor maximaal 5 jaar. De vergunning is (onder meer) verleend onder de voorwaarde dat het bouwwerk zou worden gebouwd overeenkomstig de bepalingen van het Bouwbesluit 2003. Na een verlenging van de vergunning zijn (een deel van) de woonblokken blijven staan tot 2015. In 2015 was een deel van de woonblokken al gesloopt, werd een ander deel verplaatst naar Zeeburgereiland en werden 9 woonblokken verplaatst naar Riekerhaven.

Op 17 november 2015 werd daarom een nieuwe omgevingsvergunning verleend aan Lieven de Key voor het tijdelijk plaatsen van 9 bestaande complexen met 578 modulaire wooneenheden. Hoewel de vergunning verleend was voor 9 jaar, is deze inmiddels verlengd tot 2027. Het project om de woningen te verplaatsen is bij het verkrijgen van deze vergunning onder meer getoetst aan de voorschriften uit het Bouwbesluit 2012.

Deze toetsing was niet noodzakelijk alleen vanwege de verplaatsing. Het tijdelijke bouwwerk werd immers verplaatst en voldeed al aan de voorschriften uit het Bouwbesluit 2003, ook zou het na de (ver)plaatsing nog steeds een tijdelijk bouwwerk zijn. Navraag levert op dat Lieven de Key vermoedt dat vanwege veranderingen aan de gevels bij het (ver)plaatsen van de bestaande complexen het rechtens verkregen niveau niet van toepassing is geweest.

Over tijdelijke bouw

Zowel in de regelgeving als de praktijk wordt de definitie van tijdelijke bouw steeds verder opgerekt. In de regelgeving wordt een steeds langere tijdelijke gebruikperiode toegestaan en in de praktijk worden tijdelijke bouwwerken regelmatig verplaatst waarbij het oorspronkelijke brandveiligheidsniveau als rechtens verkregen niveau mag worden gehandhaafd.

Wij zien dit als tegen de geest van de bouwregelgeving ingaand: tijdelijke bouw is nu de facto semi-permanent. We bevelen daarom aan dat (a) de verplaatsing van tijdelijke bouw beschouwd moet worden als het moment waarop opnieuw aan het dan vigerende niveau tijdelijke bouw moet worden getoetst en (b) als voorzien wordt dat tijdelijke bouw voor meer dan 10 jaar gebouwd wordt, wordt ontworpen op het nieuwbouwniveau.

In bijlagen 1 en 2 van deze rapportage gaan we verder in op de betekenis van het wettelijk vereiste brandveiligheidsniveau voor de vluchtveiligheidssituatie in wooncomplex Riekerhaven.

5 Analyse van vluchtveiligheidssituatie in wooncomplex Riekerhaven

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschrijven we de door ons aangetroffen actuele vluchtveiligheidssituatie in wooncomplex Riekerhaven. Dat doen we aan de hand van tekeningen en andere documenten, gesprekken met medewerkers van Lieven de Key en DVTadvies en een inspectie ter plaatse.

De vluchtveiligheidssituatie analyseren we op basis van een (deels bovenwettelijk maar proportioneel) toetsingskader dat we voor Lieven de Key hebben opgesteld. Dit toetsingskader is conform de doelstelling van de wetgeving, gericht op het waarborgen van voldoende vluchtveiligheid. Het toetsingskader is wetenschappelijk onderbouwd, risicogericht en garandeert het wettelijk bedoelde niveau van brandveiligheid. In bijlagen 1 en 2 wordt dit verder onderbouwd. De daaruit volgende checklist voor een vluchtveiligheidsschouw die gebruikt kan worden voor complexen met modulaire wooneenheden is als bijlage 3 opgenomen.

We beschrijven en analyseren de vluchtveiligheidssituatie daarom aan de hand van de zeven factoren die we in dit toetsingskader hebben vastgesteld: ontstaan van brand, ontdekken en alarmeren, vluchten, bouwkundige uitvoering van de vluchtroute, zelfredzaamheid, de mogelijkheid tot ondersteuning door de brandweer, en brandveilig gebruik en beheer. Ook gaan we in op een aantal overige voorzieningen die we in het wooncomplex hebben aangetroffen. We sluiten het hoofdstuk af met een overkoepelend beeld van de actuele vluchtveiligheidssituatie.

Omdat unit 5 vanwege waterschade geheel leeg is en er deels destructief onderzoek plaatsvindt (waaronder in brandwerende scheidingen) om te bepalen hoe veel schade het bluswater in het gebouw heeft veroorzaakt, is de beoordeling van de huidige toestand van unit 5 niet zinvol. Om die reden houden we unit 5 buiten onze beoordeling. De actuele vluchtveiligheidssituatie is dus gebaseerd op units 1 t/m 4 en units 7 t/m 9.

5.2 Ontstaan van brand

Actuele brandveiligheidssituatie

Bij de inspectie ter plaatse zijn de woningen niet van binnen bezocht (afgezien van een enkele blik naar binnen wanneer de toegangsdeur van de woning open stond). Voor het scenario *brand in woning* is (mede op basis van informatie van Lieven de Key) een

inschatting gemaakt op de kans op brand op basis van de inrichting van de woningen, mede in relatie tot het type bewoners (jongeren (waaronder statushouders)).

Wij zien geen extra risico boven op het gemiddelde risico op het ontstaan van brand in een woning. Dat neemt niet weg dat het ontstaan van een brand in een woning voor een (te) snelle brandontwikkeling en rookverspreiding (ook buiten de ruimte) kan zorgen. Onderzoek en praktijk hebben meermaals uitgewezen dat met name branden in bankstellen en matrassen ervoor zorgen dat de (wettelijk voorgeschreven) brand- en rookwerende voorzieningen in een gebouw maar beperkt werken, door de grote productie van hitte en rook van deze producten.

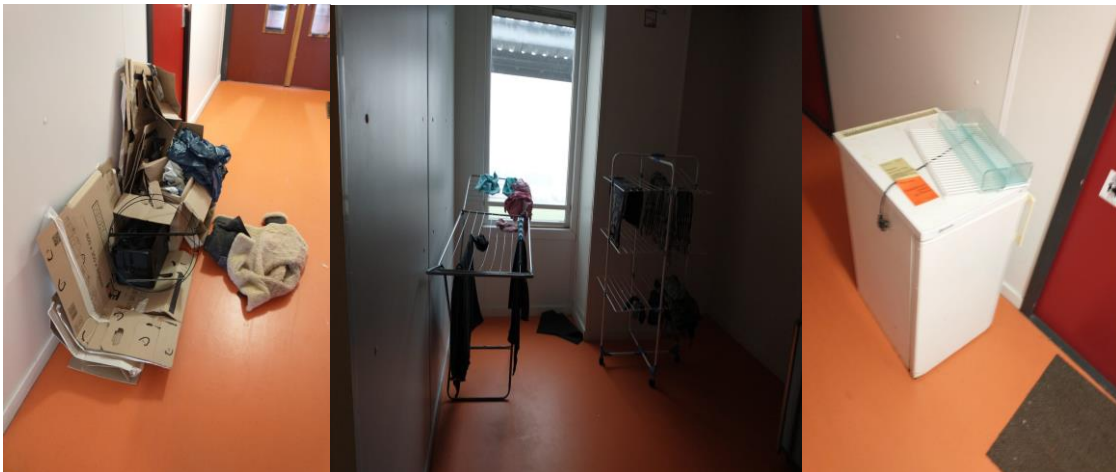
Voor het scenario *brand in vluchtweg* hebben we gekeken of er brandgevaarlijke voorwerpen of objecten in de vluchtroute aanwezig waren die ofwel een ontstekingsbron kunnen zijn, ofwel die in geval van een eenmaal ontstane brand een bijdrage kunnen leveren aan de brandontwikkeling en rookverspreiding.

In de vluchtroutes zijn geen ontstekingsbronnen aangetroffen. Wel is een beperkte hoeveelheid voorwerpen en objecten aangetroffen, maar die leveren niet direct een substantiële bijdrage aan brandontwikkeling of rookverspreiding. De enige uitzondering hierop is een in aangetroffen bank en stoelen in één van de units (zie afbeelding 5.1).



Afbeelding 5.1: bank en stoelen in vluchtroute.

De beperkte hoeveelheid aangetroffen voorwerpen en objecten beschouwen we als een momentopname. Twee maanden geleden is namelijk een grote hoeveelheid objecten en voorwerpen uit de vluchtroutes verwijderd. We constateren daarmee dan ook dat de hoeveelheid voorwerpen en objecten in de vluchtroute weer aan het toenemen is (zie afbeelding 5.2 ter illustratie). Risicogericht beschouwd vormen objecten met een beperkte brandlast zoals kleine versieringen gericht op meer leefbaarheid geen bezwaar, maar objecten met een grote brandlast wel. Afval in de gangen duidt op een risico op beperkte naleving van elementaire brandveiligheidsmaatregelen zoals het gesloten houden van brandwerende deuren.



Afbeelding 5.2: voorwerpen in de vluchtroute.

Voor de kans op brand in de vluchtroute hebben we geconstateerd dat er in de gemeenschappelijke ruimten (huiskamers) een kans op brand is die ook snel kan leiden tot brand- en rook in de vluchtroute. Er zijn in de meeste van deze gemeenschappelijke huiskamers ontstekingsbronnen aanwezig zoals apparatuur en een kookgelegenheid. In een enkel geval kwamen we een actieve ontstekingsbron tegen zoals een onbeheerd gloeiend verhittingselement dat gebruikt kan worden voor een waterpijp (zie afbeelding 5.3).



Afbeelding 5.3: ontstekingsbron in gemeenschappelijke ruimte.

In de gemeenschappelijke huiskamers is sprake van een hoge vuurlast (soms wel zeven bankstellen in de ruimte, zie afbeelding 5.4) en staan de brandwerende en zelfsluitende deuren tussen deze ruimten en de vluchtroutes in vrijwel alle gevallen open (zie afbeelding 5.5). Ook hebben we (door bewoners niet-onderhouden) wasmachines (ontstekingsbron) aangetroffen in dit soort gemeenschappelijke ruimten.



Afbeelding 5.4: hoge vuurlast in gemeenschappelijke ruimten.



Afbeelding 5.5: brandwerende en zelfsluitende deuren staan open.

Toets aan referentieniveau

Ten aanzien van het ontstaan van brand voldoet het complex niet aan het referentieniveau op de volgende punten:

- een bankstel en stoelen (brandlast) staan opgeslagen in de vluchtroute.
- de deuren van de gemeenschappelijke ruimten die op de vluchtroute uitkomen staan vrijwel zonder uitzondering in geopende stand.

Hoewel het bankstel en de stoelen aanzienlijk kunnen bijdragen aan de rookverspreiding, is er geen ontstekingsbron in de buurt. Als de brand vanuit een woning deze brandlast kan aansteken, zorgen de hitte en rook er toch al voor dat de vluchtgang geblokkeerd is.

5.3 Ontdekken en alarmeren

Actuele brandveiligheidssituatie

Alle woningen zijn volgens Lieven de Key voorzien van werkende stand-alone rookmelders die gevoed worden door een batterij. Na de stormschade aan het complex door storm Eunice begin 2022 zijn volgens Lieven de Key alle woningen hierop gecontroleerd en waar nodig zijn rookmelders opnieuw geplaatst of weer werkend gemaakt. Ook dit beschouwen we als een momentopname, omdat na de brand bij onze inspectie bleek in unit 5 dat rookmelders in woningen soms niet meer aanwezig waren of niet meer functioneerden.

Ook de vluchtroutes en gemeenschappelijke ruimten zijn voorzien van stand-alone batterij-gevoede rookmelders. Deze rookmelders in de vluchtroutes zijn na de brand als tijdelijke maatregel aangebracht.

Tijdens de inspectie waren op enkele plaatsen signalen te horen dat de batterij van een rookmelder op korte termijn vervangen moet worden.

De rookmelders zijn onderling niet gekoppeld.

Toets aan referentieniveau

Ten aanzien van het ontdekken van en alarmeren bij brand voldoet het complex wel aan het referentieniveau.

5.4 Vluchten

Actuele brandveiligheidssituatie

Het vluchten hebben we beoordeeld op de volgende aspecten:

- de indeling van de vluchtroute.
- de uitvoering van de vluchtroute.
- de bruikbaarheid van de vluchtroute.
- de herkenbaarheid van de vluchtroute.

Er is overal in het complex sprake van 2 vluchtroutes, zodat geen sprake is van doodlopende einden en er niet langs andere deuren gevlucht hoeft te worden. De loopafstanden vallen ruim binnen de eis van 70 meter. Datzelfde geldt voor de eisen aan de minimale breedte en hoogte van de vluchtroutes (gangen en trappenhuizen). Verder zijn alle deuren op de vluchtroutes eenvoudig te openen (zonder sleutel o.i.d.) en komen deze uit op een veilige plaats (buiten, op een plaats waar de openbare weg bereikt kan worden). Wel vindt er opslag plaats in de vluchtroutes die, wanneer de vluchtroute onder rook staat, het snel en veilig vluchten kan beperken.

Verder zijn de vluchtroutes logisch ingericht en gelijk aan de routes die voor de dagelijkse toegang tot de woningen gebruikt worden. Op een aantal plaatsen in het complex is vanaf de vluchtroute ook een toegang naar een dakterras. Dit is geen reguliere vluchtroute en hoeft dus ook niet als zodanig herkenbaar te zijn. Maar als er zich een situatie voordoet dat de vluchtroute (ondanks het voldoen aan alle eisen) door de rookverspreiding te lang blijkt te zijn om snel en veilig uitgang te bereiken, kunnen deze dakterrassen wel een tijdelijk veilige plaats bieden van waar de brandweer voor verdere ondersteuning bij het bereiken van een veilige plaats kan zorgen. Deze mogelijkheid kan in de voorlichting en instructie aan bewoners worden meegenomen.

Toets aan referentieniveau

Ten aanzien van het vluchten voldoet het complex niet aan het referentieniveau op het volgende punt:

- in de vluchtroutes worden spullen opgeslagen die snel en veilig vluchten (met name bij rook op de vluchtweg) kunnen belemmeren.

5.5 Bouwkundige uitvoering van de vluchtroute

Actuele brandveiligheidssituatie

De bouwkundige uitvoering van vluchtroutes hebben we beoordeeld op de volgende punten:

- de staat van de scheidingsconstructie.
- de zelfsluitende deuren en het vastzetten van de zelfsluitendheid.
- de overige ruimten die uitkomen op de vluchtroute of het trappenhuis.

De scheidingsconstructie tussen de woningen en de vluchtroutes en tussen de vluchtroutes onderling, heeft volgens het referentieniveau een wbdbo van tenminste 20 minuten. Door Lieven de Key is voor deze scheidingen het niveau tijdelijke bouw gehanteerd. De wbdbo hebben wij zelf niet vastgesteld, maar Lieven de Key heeft aangegeven dat de deuren in deze scheidingen geen wbdbo van 30 minuten halen en dat deze nog aangepast moeten worden aan deze wbdbo (deuren zijn besteld). Wel is geconstateerd dat veel deuren aan met name de bovenzijde een flinke kier hebben (mogelijk door wasrekken van bewoners), waardoor rook sneller vanuit de woning naar de vluchtroute kan verspreiden dan wenselijk is.

Woningtoegangsdeuren zijn niet (bovenwettelijk) zelfsluitend uitgevoerd. Wel zijn alle deuren tussen vluchtroutes onderling en tussen gemeenschappelijke ruimten en vluchtroutes zelfsluitend uitgevoerd. Echter, er is tijdens de controle geconstateerd dat vrijwel alle toegangsdeuren tussen de gemeenschappelijke ruimten (gemeenschappelijke huiskamers) en de vluchtroute in geopende stand staan. Deurdrangers waren onklaar gemaakt of er waren spullen geplaatst om de deur in geopende stand te houden. Dit is zorgelijk omdat in de gemeenschappelijke ruimten verreweg de meeste

ontstekingsbronnen aanwezig zijn alsmede een zeer hoge vuurlast van veel rook-producerend meubilair.

Toets aan referentieniveau

Ten aanzien van de bouwkundige uitvoering van de vluchtroute voldoet het complex niet aan het referentieniveau op de volgende punten:

- toegangsdeuren tot woningen zijn niet (bovenwettelijk) zelfsluitend uitgevoerd en hebben voor een deel aan met name de bovenkant grote kieren.
- de zelfsluitende deuren tussen de gemeenschappelijke ruimten en de vluchtroutes staan vrijwel allemaal in geopende stand.

5.6 Zelfredzaamheid

Actuele brandveiligheidssituatie

We hebben Lieven de Key gevraagd naar de leeftijdsopbouw van de bewoners en naar hun mogelijke immobiliteit, omdat beide factoren de zelfredzaamheid negatief kunnen beïnvloeden. De bewoners bestaan volgens Lieven de Key uit jongeren (waaronder statushouders) tot 33 jaar.

Lieven de Key geeft aan dat er afgezien van een wellicht onbekend geval van tijdelijke immobiliteit (zoals een gebroken been) iedere bewoner zelfredzaam is. Navraag bij de gemeente Amsterdam geeft eenzelfde beeld.

Referentieniveau

Ten aanzien van de zelfredzaamheid voldoet het complex wel aan het referentieniveau.

5.7 Mogelijkheid tot ondersteuning door de brandweer

Actuele brandveiligheidssituatie

Alle gebouwen van het complex zijn ofwel vanaf de openbare weg, ofwel vanaf een verharde verbindingsweg binnen 10 meter te bereiken door brandweervoertuigen. Redvoertuigen kunnen op een aantal plaatsen binnen 5 meter van tenminste een gevel opgesteld worden. Op een aantal plaatsen is deze afstand ongeveer 8 meter, maar gelet op de geringe hoogte van het gebouw (3 bouwlagen) is de inzet van een redvoertuig mogelijk. Balkons zijn niet aanwezig, wel is op een aantal plaatsen een dakterras bereikbaar.

Toets aan referentieniveau

Ten aanzien van de mogelijkheden tot ondersteuning door de brandweer voldoet het complex wel aan het referentieniveau.

5.8 Object-specifieke factor

Brandveilig gebruik en beheer

Uit zowel informatie van Lieven de Key, het eerder aangehaalde quick-scan rapport van DVTadvies en het bezoek ter plaatse, blijkt dat de bewoners in grote mate niet of nauwelijks rekening houden met een brandveilig gebruik van het complex. Tijdens de quick-scan bleken rookmelders niet meer te functioneren of onklaar gemaakt te zijn en stonden de vluchtroutes vol met spullen.

De genoemde quick-scan is uitgevoerd in februari 2022, mede naar aanleiding van gesprekken die Lieven de Key met bewoners heeft gevoerd na stormschade aan het complex door storm Eunice. Na de quick-scan zijn de door DVTadvies geconstateerde gebreken van de brandveiligheidssituatie verholpen (met uitzondering van het aanbrennen van de brandwerende deuren, die al wel besteld zijn). Lieven de Key heeft onder meer rookmelders geplaatst en vervangen en de vluchtroutes vrijgemaakt van spullen. Maar tijdens ons bezoek aan het complex bleken niet alle rookmelders te functioneren, stonden brandwerende deuren open, waren deurdrangers onklaar gemaakt, en stonden er weer spullen in de vluchtroutes.

Het gebruik van het wooncomplex maakt op dit moment dat niet voldoende aan de eisen voor brandveiligheid wordt voldaan. Het huidige beheer door Lieven de Key kan dat brandonveilige gebruik niet compenseren.

Lieven de Key dient daar daarom enerzijds intensiever toezicht op te houden en anderzijds de bewoners beter voor te lichten en te instrueren om het complex brandveilig te gebruiken. Op dit ogenblik ontvangen nieuwe bewoners alleen maar een algemene folder over brandveiligheid. Overigens onderkennen we dat instructies slechts van een beperkte waarde zijn, maar bijvoorbeeld geen garanties bieden.

Ten aanzien van de object-specifieke factor 'brandveilig beheer en gebruik' voldoet het complex niet aan het gewenste niveau.

5.9 Overige voorzieningen

In het complex hebben we tijdens ons bezoek brandblussers en nood- en transparantverlichting aangetroffen. Beide voorzieningen zijn bovenwettelijk (en dus niet verplicht). Ook hebben wij deze twee voorzieningen niet opgenomen in de zes factoren om de vluchtveiligheid bepalen.

Enerzijds blijkt bij woongebouwen namelijk dat het effect van brandblussers nagenoeg nul is (als ze al gebruikt worden mislukt vaak de bluspoging,), anderzijds kan het gebruik juist averechts werken om veilig vluchten mogelijk te maken. Immers, bij een bluspoging gebeurt de bewoner zich juist naar de brand toe, die dan al (soms

onzichtbare) schadelijke rook en koolmonoxide produceert. En bij een mislukte bluspo-
ging vangt de vluchttijd later aan dan gewenst, wat weer een negatief effect heeft op het
veilig kunnen vluchten.

Ook voor nood- en transparantverlichting geldt dat wij deze niet noodzakelijk achten
omdat de vluchtroute bij de bewoners een bekende route is die ze dagelijks gebruiken.
Onderzoek heeft ook uitgewezen dat de vluchtwegaanduiding geen toegevoegde
waarde heeft bij het vluchten.

5.10 De vluchtveiligheidssituatie overziend

De actuele brandveiligheidssituatie van de vluchtveiligheid hebben we getoetst aan de
referentieniveaus. Deze niveaus zijn gebaseerd op het Bouwbesluit 2012 (niveau be-
staande bouw of het nieuwbouwniveau). Waar het Bouwbesluit 2012 geen eisen geeft
hebben we een alternatief onderbouwd referentieniveau aangehouden.

Wooncomplex Riekerhaven voldoet wel aan de referentieniveaus op de factoren 'ont-
dekken en alarmeren', 'zelfredzaamheid' en 'mogelijkheden tot ondersteuning door de
brandweer'. Op deze factoren voldoet wooncomplex Riekerhaven daarmee aan een vol-
doende niveau voor de vluchtveiligheid.

Wooncomplex Riekerhaven voldoet niet aan de referentieniveaus op de factoren 'ont-
staan van brand', 'vluchten', 'bouwkundige uitvoering van de vluchtroute' en 'brandvei-
lig beheer'. Specifiek op de volgende punten voldoet wooncomplex Riekerhaven dus
niet aan een voldoende niveau voor de vluchtveiligheid:

- een bankstel en stoelen (brandlast) staan opgeslagen in de vluchtroute die signifi-
cant kunnen bijdragen aan ontwikkeling van een brand.
- de deuren van de gemeenschappelijke ruimten die op de vluchtroute uitkomen
staan vrijwel zonder uitzondering in geopende stand.
- in de gemeenschappelijke ruimten staan wasmachines.
- in de vluchtroutes worden spullen opgeslagen die snel en veilig vluchten (met name
bij rook op de vluchtweg) kunnen belemmeren omdat deze spullen een deel van de
vluchtroute blokkeren. NB Hieronder vallen dus risicogericht niet de kleine versie-
ringen die gericht zijn op meer leefbaarheid.
- woningtoegangsdeuren zijn niet (bovenwettelijk) zelfsluitend uitgevoerd.
- woningtoegangsdeuren hebben deels aan met name de bovenkant grote kieren,
mogelijk door het gebruik van wasrekken. Bij brand in een matras of bankstel in
een woning ontstaat veel overdruk. Dan kan rook snel in flinke hoeveelheden door
deze hoge kieren heen geperst worden.
- bewoners blijken in grote mate niet of nauwelijks rekening te houden met brand-
veilig gebruik van het woongebouw.

- brandveilig beheer van het complex door Lieven de Key is niet in staat de genoemde tekortkomingen veroorzaakt door het gebruik door huurders te voorkomen.⁴

De implicaties van deze bevindingen bespreken we in hoofdstuk 7.

⁴ Merk op: wij beschouwen hier de situatie tijdens onze inspectie na de brand. Het rapport dat in opdracht van Lieven de Key is opgesteld na de stormschade schetste een somberder beeld van de brandveiligheids-situatie. Dat heeft tot serieuze inspanningen geleid van Lieven de Key maar toch volstaan de inspanningen in het beheer niet, zo blijkt relatief kort na de brand.

6 Analyse van brandontwikkeling en rookverspreiding in unit 6

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk analyseren we op basis van de feitelijke beschrijving van het brandverloop (in hoofdstuk 3) de brandontwikkeling en rookverspreiding en lopen we waar mogelijk vooruit op een aantal conclusies over het verloop daarvan. De inzichten uit dit hoofdstuk en uit andere hoofdstukken gebruiken we om in het volgende hoofdstuk 7 conclusies en aanbevelingen te formuleren.

6.2 Het initiële brandverloop

Feiten

De brand is ontstaan op de eerste verdieping van unit 6, door het opzettelijk ontsteken van een bank of van de deken die op de bank lag (die op zijn beurt de bank tot ontsteking heeft gebracht). Het is onbekend waarmee de brand is aangestoken. De brand in de bank ontwikkelde zich zeer snel. Kort na het ontstaan van de brand sprak de politie al over vlammen van ongeveer 2 meter hoog.

Analyse

Dat brand in een bank zich snel ontwikkelt is bekend op basis van testen en praktijksituaties.⁵ Vulling van banken bestaat namelijk uit zeer brandbaar PU-schuimvulling, wat overigens ook geldt voor matrassen.⁶ De snelheid van de brandontwikkeling in de bank is hiermee dus eenvoudig te verklaren. Echter was ook sprake van andere omstandigheden die hebben bijgedragen aan de snelheid van de brandontwikkeling. Omdat er geen raam meer in de woning zat en de woningtoegangsdeur open bleef staan na aanwezigheid van de politie, was sprake van een onbeperkte toevoer van zuurstof. Daardoor kon de brand zich onbelemmerd (en dus met grote snelheid) ontwikkelen.

6.3 Branduitbreiding naar het dak

Feiten

De brand sloeg snel uit door het open raam (dat eerder was vernield door de bewoner) en de vlammen reikten na enkele minuten al tot aan de dakrand, waar de vlammen en

⁵ Bijvoorbeeld: IFV (2017). *Impression tests upholstered furniture and mattresses*. En: IFV (2020). *The burning behaviour of sofas during smoke propagation experiments*.

⁶ Momenteel wordt werkt het ministerie van VWS aan wetgeving om banken en matrassen in de toekomst minder brandbaar te laten zijn.

de rook tegen het overstek van het schildak aan sloegen. Op filmmateriaal was de brand binnen 6 minuten na het ontstaan van de brand op het dak waarneembaar, die zich daarna echter ongezien voor (en dus onopgemerkt door) de brandweer verder uitbreidde over het dak.

Analyse

Omdat de bank direct onder het raam stond, de woningtoegangsdeur geopend was en het raam eruit lag, was de brand zeer snel uitslaand. Vanwege deze omstandigheden heeft er waarschijnlijk ook snel vlamoverslag in de woning plaatsgevonden, waardoor de gehele inventaris in de woning is gaan branden.

Zoals de Brandweer Amsterdam-Amstelland in haar rapportage ook aangeeft, zijn er in theorie meerdere branduitbreidingstrajecten mogelijk die hebben geleid tot uitbreiding van de brand vanuit de brandende woning naar het dak. Mogelijke branduitbreidingstrajecten die de brandweer noemt zijn:

- brandoverslag via de buitenlucht naar het dak.
- branddoorslag via de gevel naar het dak (achter de gevelbeplating langs).
- branddoorslag via de wanden, vloeren en doorvoeringen van en in de woning.

Uit foto's en filmbeelden is duidelijk te zien dat de brand zich in ieder geval langs de buitenzijde heeft verplaatst richting het dak. Ongeveer 3 minuten na het ontstaan van de brand was de brand namelijk uitslaand en reikten de vlammen al tot de dakrand. Weer 3 minuten later was de brand (op foto's en filmbeelden) waar te nemen op het dak. Omdat er direct vlamcontact is geweest met de rand van het dak, is op die plaats het dak gaan branden.

Het overstek van het schildak werd vervolgens vanaf de onderkant geraakt door vlammen en hete rook, waarna de brand zich onder het schildak verder kon verspreiden. Omdat het schildak bestaat uit plaatstaal warmt deze door de vlammen en de hete rook snel op, waarna de hitte uitstraalt naar het onderliggende dak van de modulaire wooneenheden. Het onderliggende dak bestaat (van boven naar beneden) uit bitumen, isolatiemateriaal (EPS) en een underlayment. De intensiteit van de stralingswarmte kan het bitumen snel en eenvoudig doen ontbranden, hetgeen ook gebeurd is. Nadat het bitumen vlam heeft gevat is ook direct de EPS-isolatie gaan branden.

De vraag die wat ons betreft over blijft is of dit branduitbreidingstraject het enige traject is dat heeft gezorgd voor het in brand raken van het dak, of dat een van de andere twee mogelijke trajecten hier aan hebben bijgedragen.

Wij achten dit onwaarschijnlijk, om de volgende redenen:

- Branddoorslag via de gevel naar het dak (achter de gevelbeplating langs) is vanaf de woning op de eerste verdieping binnen 6 minuten niet waarschijnlijk vanwege

de opbouw van de gevel (houtconstructie, onbrandbare isolatie en dampremmer) en het ontbreken van een (doorlopende) luchtsponw. Er zijn ook geen foto's of filmbeelden waarop aanwijzingen te zien zijn van dit traject.

- Als sprake zou zijn geweest van branddoorslag via de wanden, vloeren en doorvoeringen van en in de woning, zou er in een eerder stadium branduitbreiding of rookontwikkeling zichtbaar geweest moeten zijn naar (en in) de naast- en bovengelige woningen. Na het blussen van de brand in de woning heeft de brandweer gezien dat gipsplaten van het plafond hebben losgelaten en dat de vloer was ingebrand. Deze losgelaten gipsplaten zijn waarschijnlijk het resultaat van het blussen en de ingebrande vloer is waarschijnlijk het resultaat van brandende druppels PU-schuim van de bank. De ingebrande woningtoegangsdeur van de woning tegenover de brandende woning is te verklaren doordat de deur van de brandende woning heeft open gestaan.

6.4 Branduitbreiding naar andere woningen

Feiten

De brand breidde snel uit over het dakoppervlak. Om 08.45, ongeveer 9 minuten nadat het dak is gaan branden, trok de brandweer zich terug uit unit 6 en richtte zich op het blussen van de dakbrand en op het voorkomen dat de brand zich verder zou uitbreiden naar andere units. 23 minuten nadat het dak is gaan branden stond het grootste deel van het dak van unit 6 in brand. Weer 10 minuten later is te zien dat er rook uit woningen op de derde verdieping komt, wat er op duidt dat de brand zich via het dak naar deze woningen heeft uitgebreid. De brand breidt zich daarna uit naar de andere woningen in unit 6. Om 09.54 werd door de brandweer voor de eerste keer gemeld dat er afstand genomen moest worden van het gebouw vanwege instortingsgevaar. Vervolgens werd om 10.32 gemeld dat het gebouw begon in te zakken en te bewegen, waarna het dak om 10.36 is ingestort.

Analyse

Vanwege de brandbare bitumen en EPS-isolatie in het dak kon de brand zich snel uitbreiden over het dakoppervlak. Een bijkomend nadeel was dat de brandweer het dak niet goed kon blussen vanwege het schildak.

Het exacte moment van branduitbreiding vanaf het dak naar andere woningen is moeilijk vast te stellen, maar omdat op foto's te zien is dat de brand zich eerst verspreidde naar woningen op de derde verdieping, is het aannemelijk dat de brand zich vanaf het dak door de underlayment (en eventuele doorvoeringen) heeft uitgebreid naar deze woningen. Vanuit die woningen is de brand vervolgens weer uitgebreid naar andere onder- en naastgelegen woningen. Merk nogmaals op dat deze uitbreiding na meer dan

een half uur plaatsvond en het dak daarmee heeft voldaan aan de wettelijke eisen voor nieuwbouw.

6.5 Rookverspreiding

Feiten

De deur van de brandende woning is na de aanwezigheid van de politie open blijven staan, waardoor de rook snel en eenvoudig kon verspreiden naar de gang. Na 2 minuten was er alleen nog zicht laag bij de grond. De rook verspreidde zich vervolgens naar de gang op de tweede verdieping en even later (in mindere mate) ook naar de gang op de begane grond. Ongeveer 7 minuten na het ontstaan van de brand is dichte rook waarneembaar uit het raam van de naastgelegen woning (nr. 89). De bewoner heeft verklaard het raam geopend te hebben en bij het verlaten van de woning de woningtoegangsdeur naar de gang niet gesloten te hebben. De rook die uit het raam stroomt is dus rook vanaf de gang.

Analyse

Zoals eerder genoemd is het bekend dat banken (en matrassen) zorgen voor een grote hoeveelheid rookproductie bij brand. Brand- en rookwerende deuren houden deze rook vaak, maar niet in alle gevallen tegen. Wat bij deze brand 'hielp' qua rookverspreiding was dat er geen raam meer in de brandende woning zat, waardoor grote hoeveelheden rook naar buiten kon stromen. Echter, omdat de woningtoegangsdeur van de brandende woning open bleef staan, heeft de rook zich toch snel kunnen verspreiden naar de gang wat het vluchten voor de overige bewoners heeft belemmerd.

De toegevoegde waarde van zelfsluitende woningtoegangsdeuren (die we noemen in ons referentiekader) is hier wat ons betreft dan ook mee aangetoond. De rookdichtheid op de tweede verdieping en de begane grond was aanzienlijk minder en heeft het zelfstandig vluchten van bewoners niet onmogelijk gemaakt.

De rook kan op verschillende wijzen verspreid zijn naar de andere bouwlagen: via de trappenhuizen, openstaande deuren (door wiggen, onklaar gemaakte deurdrangers of door vluchtende bewoners), of kieren e.d. in de constructie-onderdelen.

6.6 Toets aan de bouwregelgeving

Wetgeving

De brandveiligheidseisen in de bouwregelgeving hebben twee doelen: (1) in het gebouw aanwezige personen kunnen deze bij brand veilig verlaten (*vluchtveiligheid*) en (2) brand in een gebouw breidt zich niet uit naar andere gebouwen. De

bouwregelgeving stelt dus geen verdere eisen aan branduitbreiding binnen een gebouw of aan het beperken dan wel voorkomen van (financiële) schade.

In het Bouwbesluit 2012 worden wel eisen gesteld aan bijvoorbeeld de aanwezigheid van brandcompartimenten in een gebouw, maar ook deze eisen zijn uitsluitend bedoeld om de twee doelen te realiseren. Zo zorgen brandcompartimenten er in een gebouw voor dat delen van het gebouw langere tijd gevrijwaard blijven van rook en brand, zodat aanwezigen meer tijd hebben het gebouw veilig te verlaten (vluchtveiligheid). Ook heeft de brandweer meer kans om de brand te blussen voordat het gehele gebouw in brand staat. Daarmee kan de kans verkleind worden dat de brand overslaat naar andere gebouwen.

Analyse

Allereerst stellen we vast dat beide doelen uit het Bouwbesluit 2012 bij deze brand zijn gehaald. Iedereen heeft het gebouw veilig kunnen verlaten en de brand is niet overgeslagen naar andere gebouwen. Uiteraard heeft de snelheid waarmee de politie en brandweer ter plaatse waren het veilig vluchten bij de brand ondersteund, maar er is niet vast te stellen dat veilig vluchten zonder deze hulp niet mogelijk zou zijn geweest. Overigens gaat de bouwregelgeving ook uit van de mogelijkheid dat aanwezigen door de rook moeten vluchten.

Verder stellen we vast dat het gebouw voldeed aan de eisen van brandcompartimentering. De wetgeving stelt dat een brand als in wooncomplex Riekerhaven zich niet binnen 30 minuten mag uitbreiden naar een ander brandcompartiment (woning). Over branduitbreiding naar het dak zijn geen eisen opgenomen. Uit het onderzoek van de brandweer wordt duidelijk dat 39 minuten na het ontstaan van de brand (alleen) rook waarneembaar is in andere woningen. Vanaf dat moment (of net iets eerder) is waarschijnlijk sprake van uitbreiding naar een ander brandcompartiment. Daarmee heeft unit 6 van wooncomplex Riekerhaven voldaan aan de gestelde eisen in de bouwregelgeving.⁷

⁷ Opgemerkt moet worden dat de brand in de woning na 8 minuten is geblust en dat er dus geen sprake is geweest van een brand die 30 minuten heeft gewoed. Daarom is niet wetenschappelijk vast te stellen of een woningbrand van 30 minuten binnen die tijd had geleid tot branduitbreiding naar andere woningen.

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Inleiding

Lieven de Key heeft Crisislab gevraagd om een analyse van de brandveiligheid (vluchtveiligheid en gebouwcontinuïteit) in het complex en de betekenis daarvan voor de brandveiligheidsbeoordeling van andere soortgelijke complexen in het bezit van de woonstichting.

In het bijzonder hebben we daarbij aandacht gehad voor de wettelijke vereisten, de volgens de vergunning noodzakelijke en de feitelijk aanwezige brandveiligheidsvoorzieningen, en het wel of niet nemen van aanvullende (proportionele) tijdelijke en/of structurele brandveiligheidsmaatregelen.

7.2 Conclusies

Samenvattend concluderen we op basis van onze bevindingen over de vluchtveiligheid (zie o.m. hoofdstuk 5) dat wooncomplex Riekerhaven bouwkundig voldoet aan de wettelijke eisen. De vluchtveiligheid kan met name verbeterd worden door rekening te houden met het voorspelbare gebruik ervan, omdat bewoners in grote mate niet of nauwelijks rekening houden met brandveilig gebruik van het complex. Het huidige beheer door Lieven de Key compenseert de resulterende brandonveiligheid niet. Communicatie met en voorlichting aan bewoners dienen continue aandacht te hebben om brandveilig gebruik te bevorderen. Evenals een strak uitgevoerd beheersplan brandveiligheid om het voorspelbare resterend brandonveilig gebruik te compenseren.

Over de brand en de branduitbreiding concluderen we dat de volgende factoren hebben geleid tot het verlies van de hele unit 6:

- Brand in een bank dat direct onder het raam stond (zorgde voor zeer snelle brandontwikkeling).
- Het bij het uitbreken van de brand al niet meer aanwezig zijn van het raam (zorgde voor een snel uitslaande brand).
- Het openlaten van de deur naar de gang (zorgde voor extra ventilatie, de betekenis van deze factor is waarschijnlijk beperkt).
- De aanwezigheid van een schildak met overstek (zorgde voor snelle brandontwikkeling van dakrand naar dakbedekking en daarna voor snelle brandontwikkeling onder het schildak omdat het verhitte schildak de hittestraling weer terugkaatste naar het brandende dak).
- De aanwezigheid van een brandbare dakbedekking (zorgde voor snelle branduitbreiding over het dak).

Maar we concluderen ook dat het gebouw voldeed aan de prestatie-eisen die het Bouwbesluit 2012 stelt ten aanzien van branduitbreiding voor tijdelijke bouw en zelfs aan de eisen die gelden voor nieuw te bouwen woongebouwen. De eisen voorzien -dus- niet in het voorkomen van de snelle branduitbreiding die voor unit 6 heeft geleid tot het volledig verloren gaan van het woonblok.

Of om het nog duidelijker te stellen, dezelfde brandontwikkeling die leidde tot het in brand raken van het dak via de dakrand door de uitslaande brand uit de woning had ook in andere niet-tijdelijke complexen kunnen plaatsvinden. Zonder schildak was de brandontwikkeling op het dak minder snel geweest en had de brandweer een betere kans gehad voor brandbeheersing. Van de brandweer kan echter nooit een garantie op succes worden verwacht, zoals de vele dakbranden in Nederland die leidden tot het verlies van het bouwwerk bewijzen.

Als Lieven de Key ook de schade aan het gebouw en het (tijdelijk) verlies aan woningen wil voorkomen, zijn voorzieningen noodzakelijk die de gebouwcontinuïteit beter waarborgen.

In paragrafen 7.3 en 7.4 doen we verschillende aanbevelingen over het nemen van (acute tijdelijke en structurele) maatregelen voor de vluchtveiligheid en gebouwcontinuïteit van wooncomplex Riekerhaven.

7.3 Te nemen maatregelen vluchtveiligheid

Structurele maatregel: breng gekoppelde rookmelders aan in woning en gang

Het huidige beheer voorkomt niet dat er objecten met een grote brandlast in de vluchtroute worden opgeslagen (zoals bankstellen, kleine versierende elementen zijn risico-gericht geen probleem) en dat zelfsluitende deuren in de gangen structureel open staan. Voortdurende instructie en controle is hiervoor noodzakelijk maar kan dit risico op zichzelf redelijkerwijs niet voldoende beheersen. Daarom bevelen wij het gebruik van gekoppelde rookmelders in woning en gang aan. De eigen verantwoordelijkheid van de bewoner betekent dat een koppeling van gang naar woning volstaat.

In onze gesprekken met Lieven de Key wordt aangegeven dat het voorkomt dat rookmelders door bewoners onklaar worden gemaakt omdat deze onterecht af kunnen gaan. Daarom bevelen we aan om rookmelders in woningen niet in de buurt van de doucheruimte of het kookstel te plaatsen.

Structurele maatregel: leg een (niet-gecertificeerde) woningsprinkler aan

De combinatie van ontstekingsbronnen (zoals tenminste de wasmachine) en veel brandlast in gemeenschappelijke ruimten levert een serieus risico op voor een onbeheersbare brand en als de deuren niet gesloten zijn ook voor de vluchtveiligheid. Wij

bevelen aan hier een proportionele beheersmaatregel op te nemen zoals het aanleggen van een (niet-gecertificeerde) woningsprinkler.

Structurele maatregel: verwijder ontstekingsbronnen in gemeenschappelijke ruimten

Een andere maatregel om hetzelfde effect te bereiken als met de woningsprinkler bedoeld is, is het verwijderen van alle ontstekingsbronnen uit de gemeenschappelijke ruimten. In het bijzonder zouden dan de wasmachines en keukenvoorzieningen verwijderd moeten worden. Merk op: sinds 2019 zijn keukenvoorzieningen in wooncomplex Riekerhaven niet meer op gas aangesloten.

Structurele maatregel: maak woningtoegangsdeuren zelfsluitend

Bij brand in een woning kan rookverspreiding plaatsvinden via openstaande deuren naar de gemeenschappelijke gang. Dit kan voorkomen worden door woningtoegangsdeuren zelfsluitend te maken met (bijvoorbeeld) een deurdranger. Daarom bevelen wij aan om het belang van het sluiten van de deuren bij brand te benadrukken richting bewoners. Wij geven in overweging om de woningtoegangsdeuren (bovenwettelijk) zelfsluitend uit te voeren.

Acute tijdelijke maatregelen

Zolang de hierboven aanbevolen *structurele maatregelen* voor gekoppelde rookmelders, woningsprinklers en toegangsdeuren niet gerealiseerd zijn, is *acuut tijdelijk* extra inspanning noodzakelijk voor beheer en instructie.

De hieronder door ons voorgestelde *acute tijdelijke maatregelen* zijn er dan ook op gericht om deze gebreken snel weg te nemen:

- verwijder per direct de brandlast (zoals banken en stoelen) uit de vluchtroute.
- sluit per direct de deuren (en herstel de zelfsluitendheid of breng deze aan) van de gemeenschappelijke ruimten die op de vluchtroute uitkomen.
- plaats per direct een sticker op de deuren van de gemeenschappelijke ruimten die op de vluchtroute uitkomen met de tekst: 'branddeur – gesloten houden'.
- stel z.s.m. een beheers- en uitvoeringsplan op dat toeziet op de werking van rookmelders, zelfsluitendheid van deuren, het sluiten van brandwerende deuren, ontstekingsbronnen in gemeenschappelijke ruimten, en opslag in de vluchtroutes.
- stel z.s.m. een specifieke instructie op voor bewoners over brandveilig gebruik. Zelfs al sluit maar een deel van de bewoners een openstaande branddeur dan heeft dit een aanzienlijk risico-reducerend effect.

Wanneer Lieven de Key de door ons onderzochte situatie betreffende vluchtveiligheid aanpakt met de in dit hoofdstuk voorgestelde maatregelen, is de vluchtveiligheid in wooncomplex Riekerhaven op een voldoende hoog niveau.

7.4 Te nemen maatregelen gebouwcontinuïteit

De snelle en onbeheersbare branduitbreiding die heeft geleid tot het verloren gaan van de hele unit is veroorzaakt door de combinatie van een schildak (met overstek) en een brandbare dakbedekking. Als Lieven de Key de gebouwcontinuïteit wil waarborgen moet deze combinatie veranderd worden.

Acute proportionele maatregelen

Gegeven de combinatie van een schildak en brandbare dakbedekking is het aanbrengen van een droge sprinkler in de ruimte tussen het dak en het schildak een proportionele maatregel. Deze maatregel biedt geen 100% zekerheid op de beheersing van een brand op het dak, maar geeft bij snelle aankomst van de brandweer en (dus) snelle aankoppeling van de droge sprinkler wel een goede kans op het beheersen van een brand. Ook door het verwijderen van de overstek van het schildak kan de kans op een brandontwikkeling als die unit 6 heeft verwoest worden verkleind, maar niet tot nul worden gereduceerd.

Structurele maatregelen

Het uitsluitend verwijderen van het overstek of het aanbrengen van een droge sprinkler is geen oplossing die 100% zekerheid biedt op de beheersing van een brand op het dak. Een structurele oplossing moet gezocht worden in of het verwijderen van het schildak of het onbrandbaar maken van de dakbedekking. Beide mogelijkheden zullen alleen bij nieuwbouw proportioneel zijn.

NB In hoofdstuk 6 hebben we aangegeven dat de brandcompartimentering van (dak naar) de wooneenheden meer dan 30 minuten in stand is gebleven en daarmee ruim aan de eisen voor (zelfs niet-tijdelijke) wooncomplexen voldoet. Maar ook hebben we aangegeven dat de brand in de woning al binnen 8 minuten was geblust, waardoor niet op wetenschappelijke wijze geconcludeerd kan worden dat de compartimentering bij een 'normbrand' ook zou hebben voldaan. De ervaring bij andere branden leert ons dat compartimentering bij modulaire wooneenheden een zwakke schakel is. De *Wegwijzer brandveiligheid unitbouw (bestaande bouwwerken)*⁸ wijst daar dan ook op.

7.5 Over het eerste advies van de brandweer

Vlak na de brand heeft de Brandweer Amsterdam-Amstelland een aantal maatregelen geadviseerd⁹. Onze maatregelen wijken op de volgende punten af van dit advies:

⁸ VROM-inspectie (2007). *Wegwijzer brandveiligheid unitbouw. Versie bestaande bouwwerken.*

⁹ Brandweer Amsterdam-Amstelland (2022). *Memo brandveiligheid unitbouw in de Voetbalstraat te Amsterdam datum 18-11-2022.*

Geen brandmeldinstallatie nodig

De brandweer adviseert een brandmeldinstallatie aan te brengen met bijbehorende melders in alle gemeenschappelijke gangen en ruimten. Lieven de Key heeft deze ruimten inmiddels voorzien van stand-alone rookmelders.

Wat ons betreft voorzien stand-alone rookmelders voldoende in het beoogde doel waar een brandmeldinstallatie in zou moeten voorzien. Wij adviseren Lieven de Key om deze rookmelders te koppelen onder eerdergenoemde voorwaarden, namelijk dat een defecte rookmelder in een woning er niet voor zorgt dat een rookmelder in een gemeenschappelijke ruimte af gaat. Bewoners hebben daarin ook een verantwoordelijkheid.

Geen brandwachten nodig

De brandweer adviseert brandwachten of beveiligers in te zetten die 24/7 aanwezig zijn op het complex, zodat zij indien nodig hulpdiensten kunnen alarmeren, een bluspoging kunnen ondernemen en het object kunnen ontruimen. Wat ons betreft is dit geen noodzakelijke maatregel die bijdraagt aan de brandveiligheid.

Een eerste vraag die dat wat ons betreft oproept is of deze brandwachten de brand snel genoeg kunnen ontdekken of opmerken in een complex van acht units met elk twee of drie bouwlagen. Ook is de kans klein dat een bluspoging nog enig effect heeft na het (laat) opmerken van de brand, zie daarvoor ook onze opmerkingen in hoofdstuk 5. De kans op brand neemt daarmee dus niet (aanzienlijk) af. Zelfs voor een semiprofessionele brandwacht is het uitvoeren van een bluspoging met alleen kleine blusmiddelen verder levensgevaarlijk vanwege de grote hoeveelheden rook en onzichtbaar CO die bij een brand in modern meubilair vrijkomen.

8 Implicaties voor andere wooncomplexen van Lieven de Key

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaan we in op de implicaties van ons onderzoek naar de brandveiligheid (vluchtveiligheid en gebouwcontinuïteit) in wooncomplex Riekerhaven voor andere (tijdelijke) complexen met modulaire wooneenheden in het bezit van Lieven de Key.

De onderdelen in dit hoofdstuk zijn dus gebaseerd op dit onderzoek, we hebben zelf geen onderzoek gedaan in andere wooncomplexen. Wel hebben we kennisgenomen van het inventariserende onderzoek¹⁰ van de gemeente Amsterdam naar de brandveiligheid van tijdelijke unitbouw.

8.2 Conclusies die van belang zijn voor andere (tijdelijke) wooncomplexen

Vluchtveiligheid

In bijlagen 1, 2 en 3 van deze rapportage zijn respectievelijk de noodzakelijke voorzieningen voor het bepalen van de vluchtveiligheid, het niveau waaraan deze voorzieningen getoetst moeten worden (het referentieniveau) en een daaruit volgende checklist voor een vluchtveiligheidsschouw opgenomen. Deze bijlagen zijn toe te passen op alle andere wooncomplexen voor het beoordelen van de vluchtveiligheid.

In hoofdstuk 7 van deze rapportage hebben we structurele en acute tijdelijke maatregelen opgenomen die (waarschijnlijk) ook voor (een groot deel van) de andere wooncomplexen van toepassing zullen zijn. We raden Lieven de Key daarom aan om deze maatregelen als extra aandachtsgebied mee te nemen voor haar andere wooncomplexen.

Gebouwcontinuïteit

Uiteraard hebben de conclusies over de vluchtveiligheid ook indirect een relatie met de gebouwcontinuïteit. Immers, als brand wordt voorkomen of beperkt door de vluchtveiligheid te verbeteren, verbetert dat ook de gebouwcontinuïteit.

Toch volgen uit onze rapportage ook een aantal specifieke attentiepunten die geen relatie hebben met de vluchtveiligheid maar enkel met de gebouwcontinuïteit: de combinatie van het schildak en een brandbare dakbedekking en de brandcompartimentering tussen wooneenheden.

¹⁰ Gemeente Amsterdam (2023). *Onderzoek brandveiligheid tijdelijke unitbouw woonfunctie Amsterdam*.

8.3 Aanbevelingen voor andere (tijdelijke) wooncomplexen

Vluchtveiligheid

1. **Controleer** andere complexen aan de hand van de zeven factoren die zijn uitgewerkt in bijlage 1 en gebruik daarbij de checklist uit bijlage 3. Deze factoren zijn:
 - a. Ontstaan van brand.
 - b. Ontdekken en alarmeren.
 - c. Vluchten.
 - d. Bouwkundige uitvoering van de vluchtroute.
 - e. Zelfredzaamheid.
 - f. Mogelijkheid tot ondersteuning door de brandweer.
 - g. Brandveilig gebruik en beheer.
2. **Toets** de resultaten van deze controle aan het referentieniveau dat is uitgewerkt in bijlage 2.
3. **Neem** de (acute tijdelijke en structurele) **maatregelen** die noodzakelijk blijken uit de controle en toets.
4. **Informe**er en **communiceer met** bewoners over de (nieuwe) brandveiligheidsvoorzieningen.
5. Stel een **beheersplan** voor brandveiligheid op en voer deze uit.

Gebouwcontinuïteit

1. Bij complexen met een schildak is het proportioneel om een simpele maatregel als het aanleggen van een droge sprinkler of het verwijderen van de overstek te nemen. Bij nieuwbouw moet of het schildak verwijderd worden, of het onderliggende dak onbrandbaar uitgevoerd worden.
2. Controleer periodiek de staat van de compartimentering tussen woningen (op basis van de *Wegwijzer brandveiligheid unitbouw (bestaande bouwwerken)*¹¹ en neem deze periodieke controle op in het beheersplan voor brandveiligheid.

8.4 Onderzoek van de gemeente Amsterdam

Naar aanleiding van de brand in wooncomplex Riekerhaven heeft de gemeente Amsterdam onderzoek¹² uitgevoerd bij 14 locaties met tijdelijke complexen met modulaire wooneenheden (door de gemeente abusievelijk containerwoningen genoemd), bestaande uit 45 woonblokken. Het onderzoek geeft beoogd inzicht in de huidige kwaliteit van de brandveiligheid van deze wooncomplexen. De onderzochte wooncomplexen zijn alleen door steekproeven beoordeeld.

Uit het onderzoek is (onder meer) gebleken dat:

¹¹ VROM-inspectie (2007). *Wegwijzer brandveiligheid unitbouw. Versie bestaande bouwwerken.*

¹² Gemeente Amsterdam (2023). *Onderzoek brandveiligheid tijdelijke unitbouw woonfunctie Amsterdam.*

- het merendeel van de tijdelijke wooncomplexen tekortkomingen bevat in de brandwerende doorvoeringen van leidingwerk.
- de meeste woningen in de wooncomplexen voorzien zijn van een rookmelder (al dan niet gevoed door het lichtnet) maar dat de werking en plaatsing van deze rookmelders in een aantal woningen echter niet correct is.
- in de meeste tijdelijke wooncomplexen obstakels (afval, meubilair, fietsen, etc.) aanwezig zijn die het veilig vluchten van personen belemmeren.

De conclusie van het onderzoek is dat voor het merendeel van de wooncomplexen maatregelen en/of voorzieningen moeten worden genomen en/of getroffen om te voldoen aan het Bouwbesluit 2012. Echter is tijdens het onderzoek geen acuut brandonveilig situatie aangetroffen die directe ontruiming van de panden zou rechtvaardigen.

De bevindingen en conclusies uit het rapport van de gemeente Amsterdam sluiten daarmee op hoofdlijnen aan op ons advies voor andere complexen met modulaire wooneenheden van Lieven de Key.

Overigens zijn we van mening dat bij een wooncomplex altijd situaties tegengekomen zullen worden die niet voldoen aan de regelgeving. Er staat altijd wel ergens een brandwerende deur open of een object in de gang, ook zal er altijd een rookmelder te vinden zijn die niet werkt. Bij verbouw is er altijd wel een leiding die niet goed brandwerend is afgedicht. Dit alles betekent nog niet dat daarmee de brandveiligheid niet op orde is in de zin dat de vluchtveiligheid van bewoners bedreigd wordt. Deze zaken zijn ook zeker niet uniek voor tijdelijke bouw.

Voor de beoordeling van voldoende brandveiligheid is het met name van belang op welke wijze de verhuurder het brandveilig beheer heeft geregeld, zodat dergelijke situaties niet blijven voortbestaan of zich uitbreiden. Wij vinden daarom dat de gemeente Amsterdam enerzijds wel erg streng oordeelt over de brandveiligheid van de onderzochte complexen en anderzijds door zich te beperken tot de letterlijke genoemde zaken in het Bouwbesluit 2012 de grootste gebruiksrisico's niet benoemd.

B1 Noodzakelijke voorzieningen voor vluchtveiligheid van wooncomplexen

B1.1 Inleiding

De mate van vluchtveiligheid wordt bepaald door meerdere factoren. Uit de wetenschappelijke literatuur kunnen cruciale factoren worden benoemd die bepalen of en wanneer er voldoende vluchtveiligheid is bij brand.¹³ Deze factoren zijn recent bijeengebracht in zes overkoepelende factoren door het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid (NIPV) in een onderzoek (in opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties) naar de vluchtveiligheid in 32 woongebouwen.¹⁴ Dit wetenschappelijk onderbouwd en bewezen werkbaar concept is (samen met object-specifieke factoren) toe te passen op complexen met modulaire wooneenheden, om daarmee de huidige staat van de vluchtveiligheid te beoordelen.

B1.2 Te hanteren maatgevende scenario's

Het ontstaan van brand gebeurt meestal in een woning. In een woning zijn immers de meeste ontstekingsbronnen aanwezig en bevindt zich de meeste vuurlast. Maar dat is niet het enige maatgevende scenario waar we van uitgaan voor het bepalen van de brandveiligheidssituatie en te nemen maatregelen.

Omdat het in wooncomplexen veel voorkomt dat er huisraad wordt opgeslagen in de vluchtroutes, nemen we ook het scenario 'brand in de vluchtroute' op als tweede maatgevend scenario. In onderstaand kader volgt een nadere toelichting op beide scenario's.

Brandscenario's in woongebouwen

Er kunnen verschillende brandscenario's voorkomen in woongebouwen. Er kan brand *ontstaan* in een woning, in de vluchtroute (de gemeenschappelijke verkeersruimte of een trapenhuis) of in een ruimte grenzend aan de vluchtroute (zoals bijvoorbeeld een meterkast of berging). De kans op het ontstaan van een brand is het grootst in een woning. Wanneer echter tijdens het gebruik van het gebouw een brand ontstaat in een vluchtroute, is het effect daarvan groter omdat er dan meerdere woningen direct bedreigd worden door de rook.

Pas als de brand is ontdekt kan actie worden ondernomen. Vandaar dat vluchtveiligheid begint bij het tijdig *ontdekken* van brand en *alarmeren* van personen door bijvoorbeeld een rookmelder.

¹³ Zie voor een ingang in de klassieke literatuur. M. Kobes (2008), *Zelfredzaamheid bij brand. Kritische factoren voor het veilig vluchten uit gebouwen*. Proefschrift Vrije Universiteit, Boom uitgevers.

¹⁴ IFV (2021). *Vluchtveiligheid van woongebouwen*.

Vervolgens kan een bewoner of bezoeker via de gemeenschappelijke vluchtroute(s) *vluchten* naar een uitgang van het gebouw. Of het vluchten op veilige wijze kan plaatsvinden, is afhankelijk van onder meer het aantal vluchtroutes en de afmetingen daarvan. Ook de aanwezigheid van ontstekingsbronnen en spullen in de vluchtroutes speelt een belangrijke rol in verband met mogelijk brandgevaar, alsmede hinder en struikelgevaar.

Brandontwikkeling en rookverspreiding kunnen plaatsvinden via openingen, zoals naden en kieren in een brand- en/of rookwerende scheidingsconstructie. Hoe groter de opening is, des te meer rook zich door de opening kan verplaatsen als gevolg van drukverschillen. De kwaliteit van de *bouwkundige uitvoering van de vluchtroute* is daarom mede bepalend voor de snelheid waarmee rook door het gebouw verspreid en het vluchten kan belemmeren.

Wanneer bewoners weten dat er brand is, moeten zij ook in staat zijn om te vluchten. Een beperkte mobiliteit van bewoners kan zorgen voor een verminderde *zelfredzaamheid*, waardoor (tijdig en) zelfstandig vluchten niet altijd mogelijk is.

Als personen niet zelfstandig kunnen vluchten, zijn ze aangewezen op hulp van anderen of van de brandweer. In dat geval is het nodig dat er *mogelijkheden tot ondersteuning door de brandweer* aanwezig zijn, zoals een goede bereikbaarheid van de woningen en de aanwezigheid van balkons, alsook een opstelplaats voor een redvoertuig (IFV, 2021).

B1.3 Factoren voor het bepalen van de vluchtveiligheid

Voor het bepalen van de vluchtveiligheid beoordelen we daarom in ieder geval de volgende (min of meer volgtijdelijke) zes factoren:

1. Ontstaan van brand.
2. Ontdekken en alarmeren.
3. Vluchten.
4. Bouwkundige uitvoering van de vluchtroute.
5. Zelfredzaamheid.
6. Mogelijkheden tot ondersteuning door de brandweer.

Ontstaan van brand

Voor het scenario *brand in woning* maken we een inschatting van de kans op brand op basis van het type bewoners en de inrichting van de woningen. Voor het scenario *brand in vluchtweg* beoordelen we of er brandgevaarlijke voorwerpen of objecten in de vluchtroutes aanwezig zijn. Er wordt daarbij onderscheid gemaakt in voorwerpen of objecten die een ontstekingsbron kunnen zijn en voorwerpen die in geval van een eenmaal ontstane brand een bijdrage kunnen leveren aan de ontwikkeling van de rook en/of de uitbreiding van de brand.

Ontdekken en alarmeren

Om de ontvluchting in gang te zetten, moeten bewoners eerst weten dat er gevlucht moet worden. Vandaar dat vluchtveiligheid begint bij het tijdig ontdekken van en

alarmeren bij een brand. Hiervoor kijken we naar de aanwezigheid van rookmelders in de woningen en eventueel in de gemeenschappelijke delen van het gebouw.

Vluchten

Voor het vluchten kijken we naar de wijze waarop de vluchtroutes in het complex zijn vormgegeven. Onze aandacht gaat uit naar de indeling (en het aantal) van de vluchtroutes, de uitvoering (en afmetingen) van de vluchtroutes, en naar de beschikbaarheid van de vluchtroutes (zoals hinder van een vrije doorgang en herkenbaarheid).

Bouwkundige uitvoering van de vluchtroute

Om de bouwkundige uitvoering van vluchtroutes te beoordelen besteden we aandacht aan de staat van scheidingsconstructies (brand- en rookwerendheid) van de ruimten die op de vluchtroutes uitkomen. Ook kijken we naar de zelfsluitendheid en het al dan niet gesloten zijn van deuren die op de vluchtroutes uitkomen.

Zelfredzaamheid.

Wanneer bewoners weten dat er brand is, moeten zij ook in staat zijn om te vluchten. Om een inschatting te kunnen maken van de mate waarin bewoners zelfstandig en tijdig kunnen vluchten, maken we een indicatie van de mobiliteit en zelfredzaamheid van de bewoners.

Mogelijkheden tot ondersteuning door de brandweer.

In het geval dat bewoners niet zelfstandig en tijdig kunnen vluchten, kan redding door de brandweer noodzakelijk zijn. We beoordelen daarom of woningen bereikbaar zijn voor de brandweer en of bijvoorbeeld balkons aanwezig zijn waar bewoners op hulp kunnen wachten. Ook kijken we naar de aanwezigheid van een geschikte opstelplaats voor een redvoertuig.

B1.4 Object-specifieke factor

De hierboven beschreven factoren die de vluchtveiligheid bepalen zijn gericht op 'gemiddelde' woongebouwen. Aanvullend op deze factoren kijken we of complexen met modulaire wooneenheden gezien kunnen worden als een gemiddeld woongebouw, of dat er sprake is van bijzonderheden die naast de zes factoren beschouwd moeten worden.

Voor de vluchtveiligheid van tijdelijke wooncomplexen hebben wij daarom één object-specifieke factor geïdentificeerd:

1. het gebruik van bewoners in relatie tot het beheer van brandveiligheidsmaatregelen.

Gebruik van bewoners in relatie tot het beheer van brandveiligheidsmaatregelen

Uit eerdere onderzoeken die we hebben gedaan blijkt dat de brandveiligheid in panden die verhuurd worden afhangt van inspanningen van de verhuurder als beheerder en eigenaar, maar zeker ook van de huurder die het pand gebruikt.

Om die reden nemen we het toezien op het brandveilig gebruik (brandveilig beheer) én brandveilig gebruik op zichzelf mee als aanvullende factoren voor het bepalen van de vluchtveiligheid. Dat betekent dus dat er een grens is aan wat van de verhuurder verwacht mag worden.

B2 Referentieniveau voor toetsing van vluchtveiligheid van wooncomplexen

B2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk stellen we een referentieniveau vast op basis waarvan de zeven factoren uit bijlage 1 (en daarmee de vluchtveiligheid) getoetst kunnen worden in wooncomplexen. In beginsel is het referentieniveau voor toetsing het in het Bouwbesluit 2012 vastgestelde niveau voor bestaande bouw, soms verhoogd naar het niveau tijdelijke bouw en soms verhoogd naar het nieuwbouwniveau.

Desalniettemin gaan de zeven factoren die we voor de vluchtveiligheid hanteren soms verder dan deze wettelijke eisen, omdat we dat op verschillende punten noodzakelijk achten voor het realiseren van een voldoende vluchtveiligheidsniveau. Denk bijvoorbeeld aan de beoordeling van de zelfredzaamheid van bewoners en ondersteuning bij brand door de brandweer (reddingsmogelijkheden).

Op basis van het in dit hoofdstuk omschreven referentieniveau voor toetsing hebben we een checklist opgesteld voor het uitvoeren van een vluchtveiligheidsschouw, opgenomen als bijlage 3 van dit rapport.

Over het Bouwbesluit 2012

De brandveiligheidsniveaus uit het Bouwbesluit 2012 zijn vanuit de hoofdgedachte nadrukkelijk gericht op vluchtveiligheid en dus niet op behoud van het gebouw. Het referentiekader dat we in dit toetsingskader presenteren is dat (dus) ook. Het afbranden van een tijdelijk wooncomplex is **geen** bewijs van brandonveiligheid, net als dat het aanhouden van ons referentiekader **niet** garandeert dat een gebouw **niet** zal afbranden.

B2.2 De referentieniveaus

In onderstaande paragrafen beschrijven we voor de zeven factoren het referentieniveau waarop de vluchtveiligheid getoetst kan worden. Vanwege het belang voor wooncomplexen om vluchtroutes zo veel als mogelijk brand- en rookvrij te houden, is voor de zelfsluitendheid van woningtoegangsdeuren en voor de brandwerende afscheiding tussen de gemeenschappelijke ruimten en vluchtroutes het nieuwbouwniveau aangehouden.

Naast het referentieniveau hebben we voor een aantal beoordelingsaspecten ter illustratie ook een vergelijking gemaakt met het nieuwbouwniveau. De referentieniveaus zijn met het oog op de leesbaarheid zo praktisch als mogelijk beschreven. Voor de letterlijke tekst van de voorschriften verwijzen we naar het Bouwbesluit 2012.

B2.2.1 Ontstaan van brand

Beschrijving

In theorie kunnen verschillende brandscenario's voorkomen in wooncomplexen. Zoals omschreven kan brand ontstaan in een woning, in een vluchtroute (de gemeenschappelijke verkeersruimte of een trappenhuis) of in een ruimte grenzend aan de vluchtroute (zoals een gemeenschappelijke ruimte, een technische ruimte of berging). De kans op het ontstaan van een brand is het grootst in een woning. Wanneer echter een brand ontstaat in een vluchtroute, is het effect daarvan groter omdat er in dat geval meerdere woningen direct bedreigd worden door de rook. Als er brandbare spullen in de vluchtroute aanwezig zijn, of zelfs een potentiële ontstekingsbron, zal dit dus voor extra brandgevaar zorgen.

In het Bouwbesluit 2012 worden eisen gesteld aan de vluchtroute die de kans op het ontstaan van brand in de vluchtroute beperken. Zo worden eisen gesteld aan de brandbaarheid en rookproductie van constructie-onderdelen. Verder is gesteld dat de aankleding in een besloten ruimte (zoals de vluchtroute) geen brandgevaar mag opleveren. Voorwerpen in de vluchtroute die eenvoudig tot ontbranding kunnen worden gebracht met bijvoorbeeld een vlam van een aansteker, kunnen brandgevaar vormen.

Referentieniveau

Er mogen op een vluchtroute geen objecten staan die brandgevaar of een bij brand gevaarlijke situatie veroorzaken (artikel 7.10 Bouwbesluit 2012). Daarbij is geen onderscheid gemaakt tussen bestaande bouw en nieuwbouw. Hoofdstuk 7 van het Bouwbesluit 2012 geldt daarmee zowel voor bestaande bouw als voor nieuwbouw.

Voor de eerste factor moet beoordeeld worden of er objecten in de vluchtroute aanwezig zijn die brandbaar zijn en/of een potentiële ontstekingsbron vormen. De enkele aanwezigheid van brandbare objecten is op zichzelf niet strijdig met de regelgeving en dus ook niet met het referentieniveau. Van belang is echter dat een eventuele brand beperkt en lokaal blijft. Een metalen stoel of schilderij aan de muur zijn voorbeelden van voorwerpen die als niet-brandgevaarlijk zijn beschouwd. Een bank met zitkussens is een voorbeeld van een brandbaar voorwerp dat eenvoudig (bijvoorbeeld een sigaret of aansteker) tot ontbranding kan worden gebracht en daarnaast eventuele andere objecten en materialen in de vluchtroute tot ontbranding kan brengen.

B2.2.2 Ontdekken en alarmeren

Beschrijving

Pas als de brand is ontdekt kan het vluchten aanvangen. De snelheid van ontdekken wordt bij tijdelijke wooncomplexen allereerst bepaald door de alertheid van de

aanwezig (wakker, slapend, onder invloed), hun locatie ten opzichte van de brandhaard en de aanwezige -werkende- rookmelders. Verder wordt de snelheid van ontdekken bepaald door de locatie van een rookmelder. Een rookmelder die in een ruimte hangt waarin de brand ontstaat, zal vanzelfsprekend eerder in alarm gaan dan een rookmelder die buiten de brandruimte hangt.

Vanwege het gebruik van wooncomplexen (zie ook eerdere opmerkingen over het spanningsveld tussen beheer en gebruik) is het onvermijdelijk dat rookmelders in woningen minder betrouwbaar zijn, ondanks pogingen bewoners daarover te informeren. Om die reden is een koppeling tussen de rookmelders in de woning en gemeenschappelijke ruimten alleen wenselijk als het zodanig is uitgevoerd dat een defecte rookmelder in een woning niet betekent dat de rookmelder in gemeenschappelijke ruimten af gaat. Bewoners hebben daarin (ook) een eigen verantwoordelijkheid.

Referentieniveau

Alle woningen dienen te zijn voorzien van een rookmelder per bouwlaag (artikel 6.21 lid 6 Bouwbesluit 2012). Er worden geen eisen gesteld aan de projectering en voeding (deze eisen worden wel gesteld bij het niveau nieuwbouw). Doorkoppeling van rookmelders tussen woningen en gemeenschappelijke ruimten is uitgevoerd maar zodanig dat een defecte melder in een woning niet betekent dat de rookmelder elders af gaat.

B2.2.3 Vluchten

Beschrijving

De ontvluchting start zoals eerder genoemd doorgaans na alarmering door bijvoorbeeld een rookmelder, of nadat de brand wordt ontdekt. Op welke wijze een bewoner het gebouw vervolgens via de gemeenschappelijke vluchtroute kan verlaten, is afhankelijk van de wijze waarop de vluchtmogelijkheden van het woongebouw zijn gerealiseerd. In dit onderzoek hebben we het vluchten beoordeeld aan de hand van:

- de indeling van de vluchtroute.
- de uitvoering van de vluchtroute.
- de bruikbaarheid van de vluchtroute.
- de herkenbaarheid van de vluchtroute.

Indeling van de vluchtroute. In een woongebouw kan sprake zijn van één of van meerdere vluchtroutes, van samenvallende vluchtroutes of doodlopende einden. Wanneer er sprake is van slechts één vluchtroute, dan moet bij brand mogelijk worden gevlucht langs de toegangsdeur van een woning waarin de brand woedt en is er geen alternatief voorhanden als deze vluchtroute bedreigd wordt door brand of rook.

Uitvoering van de vluchtroute. Vluchtroutes moeten voldoende hoog en breed zijn en voldoen aan een aantal basisvoorwaarden. Wij hebben voor dit onderzoek daarom van

alle vluchtroutes in het complex de loopafstanden en ganglengtes beoordeeld. Op basis van een inschatting van de oppervlakte van de woningen, het aantal woningen dat op een trappenhuis is aangewezen en de hoogte van het gebouw is beoordeeld of één of twee vluchtroutes verplicht zijn.

Bruikbaarheid van de vluchtroute. Een vluchtroute moet in geval van brand veilig gebruikt kunnen worden. Het gebruik van het complex speelt een belangrijke rol bij de bruikbaarheid van de vluchtroute. Als spullen (zoals meubels, decoraties en gebruiksvoorwerpen) de doorgang blokkeren, kan dit het vluchten belemmeren. Bij gebouwen met een besloten vluchtroute, kan rook het zicht in de gang belemmeren. Daarnaast moet een deur op een vluchtroute eenvoudig te openen zijn en moet de vluchtroute leiden naar een veilige plaats buiten het gebouw. In dit onderzoek hebben we daarom al deze aspecten betrokken.

Herkenbaarheid van de vluchtroute. Van belang voor de herkenbaarheid is of de vluchtroutes voor de bewoners logisch en goed vindbaar zijn. Omdat vluchtrouteaanduiding voor zowel de bestaande bouw als nieuwbouw niet verplicht is, hebben we hier geen referentieniveau aan gekoppeld. Als een vluchtroute onlogisch is, hebben we hier bij het onderdeel voorlichting en communicatie aandacht aan besteed.

Referentieniveau

Indeling van de vluchtroute. Voor een beoordeling van de indeling van vluchtroutes (en of er één of twee vluchtroutes moeten zijn) hebben we het niveau bestaande bouw als referentieniveau gehanteerd (artikel 2.112 t/m 2.116 Bouwbesluit 2012). Vanaf de woningtoegangsdeur is één vluchtroute toegestaan, mits daarop niet meer dan 500 m² (beschermd route) en 1.500 m² (extra beschermd vluchtroute) gebruiksoppervlakte aan woonfuncties is aangewezen. Wanneer sprake is van een veiligheidstrappenhuis geldt deze oppervlaktebeperking niet. Een dergelijke oppervlaktebeperking geldt evenmin indien er sprake is van twee vluchtroutes.

Deze vluchtroutes moeten echter wel onafhankelijk van elkaar zijn middels een wdbdo van tenminste 20 minuten (artikel 2.117 lid 2 Bouwbesluit 2012). Indien de twee vluchtroutes door dezelfde ruimte voeren (artikel 2.116, lid 2 Bouwbesluit 2012), zoals bijvoorbeeld door een gemeenschappelijke verkeersruimte die grenst aan de woningen, worden eisen gesteld aan de maximale loopafstand (maximaal 70 m bij een beschermd route, maximaal 30 m bij een vluchtroute zonder beschermd status).

Uitvoering van de vluchtroute. Voor een beoordeling van de uitvoering van de vluchtroute hebben we het niveau bestaande bouw uit het Bouwbesluit 2012 gehanteerd. Vluchtroutes mogen uitsluitend voeren over vloeren, trappen of hellingbanen (artikel 1.1 Bouwbesluit 2012). De vereiste vrije doorgang van de vluchtroute dient tenminste minimaal 0,5m breed en 1,7m hoog te zijn (artikel 2.117 lid 4 Bouwbesluit 2012)). Een trap dient daarnaast minimaal 0,7m breed te zijn (artikel 2.39 Bouwbesluit 2012).

Bruikbaarheid van de vluchtroute. Het gebruik van vluchtmogelijkheden bij brand mag niet worden belemmerd (artikel 7.16 Bouwbesluit 2012). Daarom hebben we beoordeeld of er objecten in de vluchtroute staan die de breedte van de vluchtroute beperken, de vluchtroute of nooduitgang blokkeren, het openen van deuren belemmeren of hinder of struikelgevaar veroorzaken. Van hinder is bijvoorbeeld sprake wanneer de vrije breedte van een vluchtroute beperkt wordt door in de gang geplaatste spullen. Deze spullen kunnen daarnaast ook het vluchten vertragen wanneer er (op de tast) door de rook gevlucht moet worden. Een deur op een gemeenschappelijke vluchtroute moet zonder sleutel of los voorwerp onmiddellijk te openen zijn (artikel 7.12 Bouwbesluit 2012)). Dit referentieniveau kent geen onderscheid tussen bestaande bouw en nieuwbouw.

Op basis van de voorschriften voor bestaande bouw (artikel 2.117 lid 4 Bouwbesluit 2012) hebben we beoordeeld of tussen de aanwezige objecten in de vluchtroute en aangrenzende wanden nog een vrije breedte van tenminste 0,5m resteert (en ter plaatse van een trap: tenminste 0,7m). Bovendien moet de vluchtroute naar het aansluitende terrein leiden en vandaar toegang bieden naar de openbare weg (artikel 2.112 lid 1 Bouwbesluit 2012).

Wederom geldt dat de nieuwbouweisen voor de bruikbaarheid van de vluchtroute gelijk zijn aan de eisen voor bestaande bouw, met uitzondering van de resterende breedte tussen de aanwezige objecten in de vluchtroute en aangrenzende wanden.

Herkenbaarheid van de vluchtroute. Van belang voor de herkenbaarheid is of de vluchtroutes voor de bewoners logisch en goed vindbaar zijn. Omdat vluchtrouteaanduiding voor zowel de bestaande bouw als nieuwbouw niet verplicht is, hebben we hier geen referentieniveau aan gekoppeld. Als een vluchtroute onlogisch is, hebben we hier bij het onderdeel voorlichting en communicatie aandacht aan besteed.

B2.2.4 Bouwkundige uitvoering van de vluchtroute

Beschrijving

Brandontwikkeling en rookverspreiding kunnen plaatsvinden via openingen, zoals naden en kieren in een brand- en/of rookwerende scheidingsconstructie. Hoe groter de opening is, des te meer rook zich daardoor kan verplaatsen als gevolg van drukverschillen. Bij rookverspreiding in de gang van een woongebouw met binnengang kunnen de woningen die gelegen zijn aan deze gang worden bedreigd. Wij hebben de bouwkundige uitvoering van de vluchtroute beoordeeld aan de hand van:

- de staat van de scheidingsconstructie.
- de zelfsluitende deuren en het vastzetten van de zelfsluitendheid.
- de overige ruimten die uitkomen op de vluchtroute of het trappenhuis.

Rookwerendheid

Voor een brandwerende scheidingsconstructie gelden geen eisen voor het tegenhouden van rook; hierop wordt bij een brandproef in het laboratorium niet getest. Dat betekent dus dat rook zich via kieren en naden kan verspreiden. Uit onderzoek¹⁵ naar rookverspreiding in woongebouwen, blijkt ook dat op het moment dat de rook zakt tot het niveau waar een opening aanwezig is, de rook zich via deze openingen van ruimte naar ruimte kan verspreiden. Het risico op rookverspreiding vanuit de woning via dergelijke scheidingsconstructies is dus groot.

De rookverspreiding door een gebouw via brandwerende scheidingsconstructies met kieren en naden kan daarnaast aanzienlijk zijn. Rookverspreiding kan op deze wijze plaatsvinden vanuit de woning, via de aangrenzende gang en van daaruit naar de aangrenzende trappenhuisen.

De staat van de scheidingsconstructie. De kwaliteit van brand- en rookwerende scheidingsconstructies is medebepalend voor bijvoorbeeld de snelheid van brandontwikkeling en de hoeveelheid rookverspreiding naar de vluchtroutes.

Zelfsluitende deuren en het vastzetten van de zelfsluitendheid. Rookverspreiding kan bij brand ook plaatsvinden via openstaande brand- en rookwerende deuren. Dit kan worden voorkomen door deuren zelfsluitend te maken middels een deurdranger. Voor dit onderzoek hebben we beoordeeld of de beweegbare constructieonderdelen in de scheidingsconstructies zelfsluitend zijn uitgevoerd en daadwerkelijk functioneren.

Wanneer een deur in een vluchtroute wordt vastgezet of wordt geblokkeerd door bijvoorbeeld een keg, kan bij een brand snel rookverspreiding plaatsvinden via de deuropening. Het complex hebben we daarom ook op dat aspect beoordeeld.

Overige ruimten die uitkomen op de vluchtroute of het trappenhuis. Een van de eerdergenoemde brandscenario's is brand in een aan de vluchtroute grenzende ruimte, zoals een gemeenschappelijke verblijfsruimte, technische ruimte of een berging. Om te kunnen beoordelen in welke mate een dergelijke brand de vluchtroute kan bedreigen, hebben we beoordeeld of er ruimten anders dan een woning grenzen aan de vluchtroutes en of deze al dan niet brandwerend zijn uitgevoerd ten opzichte van de vluchtroutes.

Referentieniveau

De staat van de scheidingsconstructie. In de beoordeling hebben we het niveau bestaande bouw als referentie gehanteerd. Daarbij zijn we uitgegaan van de functionele eis in artikelen 2.10 en 2.12 van het Bouwbesluit 2012 en hebben we een inschatting gemaakt of wordt voldaan aan het doel van de in een woongebouw aanwezige brand- en rookwerende scheidingsconstructies: een snelle uitbreiding van brand naar de

¹⁵ IFV (2020). *Rookverspreiding in woongebouwen: hoofdrapport van de praktijkexperimenten in een woongebouw met inpandige gangen.*

vluchtroutes beperken en het in stand houden van vluchtroutes om een veilige plaats te bereiken.

Het Bouwbesluit 2012 stelt een wdbbo-eis van 20 minuten tussen ruimten, wat zich vertaalt in een brandwerendheid van 20 minuten van een scheidingsconstructie. We hebben de volgende scheidingsconstructies beoordeeld:

- tussen de woningen en de vluchtroute (gang of trappenhuis): brandwerendheid van tenminste 20 minuten (artikel 2.90 lid 1 Bouwbesluit 2012).
- tussen de vluchtroutes onderling (gang-gang of gang-trappenhuis): brandwerendheid of rookwerendheid van tenminste 20 minuten (artikel 2.117 lid 1 en 2 Bouwbesluit 2012).

We hebben de staat van een scheidingsconstructie op vier punten beoordeeld om een inschatting te kunnen maken in welke mate bovengenoemd doel is bereikt. Daarbij hebben we nadrukkelijk gekeken naar de rookverspreiding die via de scheidingsconstructie mogelijk is. De verspreiding van rook naar aangrenzende ruimten loopt immers voor op de brandontwikkeling en is in grote mate bepalend voor de vluchtveiligheid.¹⁶ Rook vormt hierdoor in de eerste plaats een bedreiging voor de vluchtroutes, omdat mensen eerder bezwijken door het inademen van rook dan door verbranding.

We hebben de volgende aspecten beoordeeld:

- het goed aansluiten van beweegbare constructieonderdelen op het kozijn.
- de aanwezigheid van zichtbare open verbindingen (zoals kieren en naden), met name een naad onder deur van maximaal 6 mm¹⁷ (deze maximale kier of naad is een indicatie voor het voldoen aan het zogenaamde E-criterium (de vlamdichtheid) en speelt een rol in de bepaling van de brandwerendheid en rookwerendheid).
- niet brand- of rookwerende (constructie)onderdelen in de desbetreffende scheidingsconstructies, zoals bijvoorbeeld een brievenbus.

Zelfsluitende deuren en het vastzetten van de zelfsluitendheid. Scheidingsconstructies die brand- of rookwerend moeten zijn, moeten ook zelfsluitend worden uitgevoerd. Dit geldt ook voor woningtoegangsdeuren die grenzen aan een inpandige (artikel 6.26 Bouwbesluit 2012). Deze eis is echter niet van toepassing op bestaande woongebouwen, tenzij sprake is van verbouwing. Voor het referentieniveau zijn we echter niet uitgegaan van het niveau bestaande bouw maar van het nieuwbouwniveau, omdat het zelfsluitend zijn van de woningtoegangsdeuren een grote bijdrage levert aan het beperken van het risico op brand- en rookverspreiding.

Een zelfsluitend constructieonderdeel mag niet in geopende stand zijn vastgezet, tenzij het constructieonderdeel bij brand en bij rook door brand automatisch wordt losgelaten (artikel 7.3 Bouwbesluit 2012). Deze eis is voor nieuwbouw hetzelfde als voor

¹⁶ IFV (2017). *Casuïstiek uit brandonderzoek: trends om van te leren.*

¹⁷ Rijksvastgoedbedrijf (2021). *Richtlijn voor de beoordeling van de mate van brandwerendheid van bestaande puiconstructies.*

bestaande bouw. Beoordeeld moet worden of de desbetreffende zelfsluitende constructieonderdelen al dan niet zijn vastgezet door bijvoorbeeld een keg en of deze onderdelen bij brand automatisch sluiten.

Overige ruimten die uitkomen op de vluchtroute of het trappenhuis. In de beoordeling van de overige ruimten hebben we het nieuwbouwniveau als referentie gehanteerd, omdat de eisen voor het nieuwbouwniveau ten opzichte van het niveau bestaande bouw een grote bijdrage kunnen leveren aan het beperken van het risico op brand- en rookverspreiding. In dergelijke ruimten kan namelijk brand ontstaan met een rookverspreidingsrisico naar een aangrenzende vluchtroute.

De volgende aspecten moeten beoordeeld worden:

- een toiletruimte, badruimte, liftschaft die voldoet aan brandklasse B en rookklasse s2 en een technische ruimte < 50 m² mogen zonder brandwerende deur uitkomen op een vluchtroute in een woongebouw (artikel 2.82 Bouwbesluit 2012).
- een gemeenschappelijke verblijfsruimte dient in een afzonderlijk brandcompartiment te liggen (artikel 283 lid 6, Bouwbesluit 2012).

B2.2.5 Zelfredzaamheid

Beschrijving

Uitgangspunt van het Bouwbesluit 2012 is dat een bewoner van een gebouw met een reguliere woonfunctie bij brand gemiddeld zelfredzaam is. Door brand bedreigde personen moeten binnen 15 minuten na alarmering zonder hulp van de brandweer kunnen vluchten (Bouwbesluit 2012, integrale toelichting). Een beperkte mobiliteit van bewoners kan zorgen voor een verminderde zelfredzaamheid, waardoor tijdig en zelfstandig vluchten niet altijd mogelijk is. Als personen niet zelfstandig kunnen vluchten zijn ze aangewezen op hulp van anderen, bijvoorbeeld van de brandweer.

Referentieniveau

Het referentieniveau dat hieruit volgt is dat het merendeel van bewoners in staat is om bij brand het gebouw via vloeren, trappen of hellingbanen te verlaten en zichzelf (zonder hulp van de brandweer) te verplaatsen. Bewoners die niet in staat zijn om zelfstandig te vluchten, zijn aangewezen op hulp van andere bewoners of de brandweer.

B2.2.6 Mogelijkheid tot ondersteuning door de brandweer

Beschrijving

Wanneer bewoners om wat voor reden dan ook niet kunnen vluchten uit het gebouw, moet de brandweer een evacuatie of redding uitvoeren. Daarbij is het van belang dat de bewoner die gered moet worden te bereiken is door de brandweer. Als de bewoner niet

via de verkeersruimte(n) bereikt kan worden, is het benaderen via de buitenzijde van het gebouw een alternatief.

De woningen moeten dan te bereiken zijn met een handladder of met een redvoertuig, waarvoor een geschikte opstelplaats dan noodzakelijk is. Te openen delen in de puiconstructies (ramen en deuren) zijn in dat geval behulpzaam om de bewoner te kunnen redden. Als een woning beschikt over een balkon of de bewoner op een andere wijze de buitenlucht kan bereiken, heeft de bewoner bij een door brand of rook geblokkeerde vluchtroute de mogelijkheid om in de buitenlucht te wachten op evacuatie.

Referentieniveau

De positie van de opstelplaats ten opzichte van het gebouw en de hoogte van het gebouw spelen een rol bij de vraag of een redvoertuig de woningen überhaupt kan bereiken. Ten minste één toegang van het gebouw ligt op maximaal 10m van de openbare weg of wordt met de openbare weg verbonden door een verbindingsweg (artikel 6.37 Bouwbesluit 2012). Het Bouwbesluit 2012 stelt geen eisen aan de opstelplaats voor een redvoertuig, hoewel een redvoertuig uiteraard wel kan helpen bij de evacuatie van minder zelfredzame personen en/of wanneer de vluchtroute door bijvoorbeeld rook niet meer bruikbaar is.

In de praktijk zien we de inzet van een redvoertuig steeds vaker voorkomen, omdat verticaal vluchten via het trappenhuis door de toename van rookverspreiding in woongebouwen (al dan niet in combinatie met minder zelfredzame personen) steeds moeilijker wordt. Voor het vaststellen van het referentieniveau hebben we daarom gebruik gemaakt van de 'handreiking bluswatervoorziening en bereikbaarheid' van Brandweer Nederland uit 2019, waarin beschreven staat wanneer een opstelplaats geschikt is in de gevallen dat een redvoertuig niet op de weg geplaatst kan worden. Bij gebruik van dit referentiekader moet dus een (visuele) inschatting gemaakt worden of de ondergrond geschikt is voor een redvoertuig en van het aantal zijden van de units die bereikbaar is voor een redvoertuig. Ook hebben we gekeken naar te openen delen (ramen en deuren) in puiconstructies en de aanwezigheid van balkons.

Voor de hoogte van het gebouw hebben we geen referentieniveau bepaald omdat de meeste wooncomplexen niet uit meer dan twee verdiepingen (of drie bouwlagen) bestaan en dit voor zowel handladders als een redvoertuig geen beperking vormt. In situaties waarin het redvoertuig verder dan 5 meter van het gebouw moet worden opgesteld, is het van belang om de inzetmogelijkheid van het redvoertuig te beoordelen.

B3 Checklist vluchtveiligheidsschouw voor wooncomplexen

B3.1 Ontstaan van brand

Er mogen op een (extra) beschermde vluchtroute geen objecten staan die brandgevaar, of een bij brand gevaarlijke situatie veroorzaken.

Het is van belang te beoordelen of er voorwerpen of stoffen in de vluchtroute aanwezig zijn die brandbaar zijn en/of er een potentiële ontstekingsbron aanwezig is.

- 1a *Liggen er spullen in de vluchtroute die brand kunnen veroorzaken?*
- 1b *Liggen er spullen in de vluchtroute die brand kunnen bevorderen?*
- 1c *Overige opmerkingen over spullen in de vluchtroute.*

B3.2 Ontdekken en alarmeren

Alle woningen dienen te zijn voorzien van een rookmelder per bouwlaag. Er is geen eis aan projectering, stroomvoorziening en koppelen.

- 2a *Is iedere woning voorzien van een rookmelder?*
- 2b *Zijn vluchtroutes (tijdelijk) voorzien van rookmelders?*
- 2c *Overige opmerkingen over rookmelders.*

B3.3 Vluchten

Indeling van de vluchtroute.

In de beoordeling is het niveau bestaande bouw als referentieniveau gehanteerd voor de bepaling of er één of twee vluchtroutes moeten zijn. Vanaf de woningtoegangsdeur is één vluchtroute toegestaan, mits daarop niet meer dan 500 m² (beschermde route) en 1.500 m² (extra beschermde vluchtroute) gebruiksoppervlakte aan woonfuncties is aangewezen. Wanneer sprake is van een veiligheidstrappenhuis geldt deze oppervlaktebeperking niet. Een dergelijke oppervlaktebeperking geldt evenmin indien er sprake is van twee vluchtroutes.

Deze vluchtroutes moeten echter wel onafhankelijk van elkaar zijn middels een wdbdo (weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag) van tenminste 20 minuten. Indien de twee vluchtroutes door dezelfde ruimte voeren zoals bijvoorbeeld door een gemeenschappelijke verkeersruimte die grenst aan de woningen, worden eisen gesteld aan de maximale loopafstand (maximaal 70 m bij een beschermde route, maximaal 30 m bij een vluchtroute zonder beschermde status).

3a Is er sprake van één vluchtrichting waar meer dan 500m² aan woningen is aangewezen?

3b Zijn de vluchtroutes onafhankelijk ten opzichte van elkaar?

3c Is de maximale loopafstand kleiner dan 70m?

Uitvoering van de vluchtroute.

Vluchtroutes mogen uitsluitend voeren over vloeren, trappen of hellingbanen (artikel 1.1). Alternatieve vluchtroutes zoals klimijzers of kooiladders mogen niet worden aangemerkt als vluchtroute. Dat betekent dat deze niet mogen worden meegenomen in de beoordeling of aan de eisen voor een vluchtroute uit het Bouwbesluit 2012 wordt voldaan. De vereiste vrije doorgang van de vluchtroute dient tenminste minimaal 0,5m breed en 1,7m hoog te bedragen. Een trap dient minimaal 0,7m breed te zijn.

3d Lopen alle vluchtroutes over vloeren, trappen of hellingbanen?

3e Zijn er (extra) alternatieve vluchtroutes zoals kooiladders en/of klimijzers?

3f Is de vrije doorgang van de vluchtroute tenminste 0,5m breed en 1,7m hoog?

3g Zijn de trappen minimaal 0,7m breed?

Gebruik van de vluchtroute.

Het gebruik van vluchtmogelijkheden bij brand mag niet worden belemmerd. Daarbij is beoordeeld of er objecten in de vluchtroute staan die de breedte van de vluchtroute beperken, de vluchtroute of nooduitgang blokkeren, het openen van deuren belemmeren of hinder of struikelgevaar veroorzaken. Van hinder is bijvoorbeeld sprake wanneer de vrije breedte van een vluchtroute beperkt wordt door in de gang geplaatste spullen. Deze spullen kunnen daarnaast ook het vluchten vertragen wanneer er (op de tast) door de rook gevlucht moet worden. Vluchtende bewoners kunnen dan bijvoorbeeld tegen een kast aanlopen of moeten om objecten heenlopen. Er kan ook sprake zijn van struikelgevaar door objecten die op de grond liggen. Een deur op een gemeenschappelijke vluchtroute moet zonder sleutel of los voorwerp onmiddellijk te openen zijn.

Naar analogie van de voorschriften voor bestaande bouw is beoordeeld of tussen de aanwezige objecten in de vluchtroute en aangrenzende wanden nog een vrije breedte van tenminste 0,5m resteert (en ter plaatse van een trap: tenminste 0,7m). Bovendien moet de vluchtroute naar het aansluitende terrein leiden en vandaar naar de openbare weg.

- 3h *Worden (nood)uitgangen geblokkeerd?*
- 3i *Zijn nooduitgangen zonder sleutel te openen?*
- 3j *Hinderen spullen in de vluchtroute het vluchten?*
- 3k *Beperken spullen in de vluchtroute de vrije breedte?*

B3.4 Bouwkundige uitvoering van de vluchtroute

De staat van de scheidingsconstructie.

In de beoordeling is het niveau bestaande bouw uit het Bouwbesluit 2012 als referentie gehanteerd. Daarbij is uitgegaan van de functionele eis in afdeling 2.10 en 2.12 van het Bouwbesluit 2012 en is een inschatting gemaakt of wordt voldaan aan het doel van de in een woongebouw aanwezige brand- en of rookwerende scheidingsconstructies: een snelle uitbreiding van brand beperken en het in stand houden van vluchtroutes om een veilige plaats te bereiken.

De volgende scheidingsconstructies zijn beoordeeld:

- de scheidingsconstructie tussen de woningen en de vluchtroute (gang of trappenhuis): brandwerendheid van tenminste 20 minuten. Het Bouwbesluit 2012 stelt een wbdbo-eis van 20 minuten tussen ruimten die zich vertaalt in een brandwerendheid van 20 minuten van een scheidingsconstructie.
- de scheidingsconstructies tussen de vluchtroutes onderling (gang-gang of gang-trappenhuis): brandwerendheid of rookwerendheid van tenminste 20 minuten

De staat van een scheidingsconstructie is op de volgende vier punten beoordeeld om een inschatting te kunnen maken in welke mate het doel is bereikt, waarbij nadrukkelijk is gekeken naar de rookverspreiding die via de scheidingsconstructie mogelijk is:

- het goed aansluiten van beweegbare constructieonderdelen op het kozijn.
- de aanwezigheid van zichtbare open verbindingen (zoals kieren en naden), met name een naad onder deur van maximaal 6mm.
- Niet brand- of rookwerende (constructie)onderdelen in de desbetreffende scheidingsconstructies, zoals bijvoorbeeld een brievenbus.
- de zelfsluitendheid van te openen delen in een brand of rookwerende scheidingsconstructie.

- 4a *Sluiten de beweegbare constructieonderdelen bij de scheidingsconstructie tussen de woningen en de gang goed aan?*
- 4b *Zijn kieren en naden kleiner dan 6mm bij de scheidingsconstructie tussen de woningen en de gang (met name de kier onder de deur)?*
- 4c *Zijn er brand- en/of rookwerende onderdelen aanwezig in de scheidingsconstructie tussen woningen en de gang?*
- 4d *Sluiten de beweegbare constructieonderdelen bij de scheidingsconstructie tussen de vluchtroutes?*
- 4e *Zijn kieren en naden kleiner dan 6mm bij de scheidingsconstructie tussen de vluchtroutes (met name de kier onder de deur)?*
- 4f *Zijn er brand- en/of rookwerende onderdelen aanwezig in de scheidingsconstructie tussen de vluchtroutes?*

Zelfsluitendheid en het vastzetten van de zelfsluitendheid.

Scheidingsconstructies die brand- of rookwerend moeten zijn, moeten ook zelfsluitend worden uitgevoerd. Dit geldt ook voor woningtoegangsdeuren die grenzen aan een inpandige corridor of aan een portiektrappenhuis (artikel 6.26). Deze eis is echter niet van toepassing op bestaande woongebouwen, voor zover er geen sprake is van verbouwing. Er is hier voor het referentieniveau uitgegaan van het niveau bestaande bouw, hoewel het zelfsluitend zijn van de woningtoegangsdeuren wel tot aanbeveling strekt om het risico op brand- en rookverspreiding te beperken.

Een zelfsluitend constructieonderdeel mag niet in geopende stand zijn vastgezet, tenzij het constructieonderdeel bij brand automatisch wordt losgelaten (artikel 7.3). De inhoud van het referentieniveau is voor nieuwbouw hetzelfde als voor bestaande bouw. Er is beoordeeld of de desbetreffende zelfsluitende constructieonderdelen niet zijn vastgezet door bijvoorbeeld een keg en of deze bij brand automatisch sluiten.

- 4g *Zijn de toegangsdeuren van woningen zelfsluitend?*
- 4h *Zijn de deuren tussen de vluchtroutes zelfsluitend?*
- 4i *Zijn andere deuren die op de vluchtroute uitkomen zelfsluitend?*

Overige ruimten die uitkomen op de vluchtroute of het trappenhuis.

In de beoordeling is het niveau bestaande bouw van het Bouwbesluit 2012 als referentie gehanteerd:

- een toiletruimte, badruimte, liftschacht die voldoet aan brandklasse B en rookklasse s2 en een technische ruimte < 100 m² mogen zonder brandwerende deur uitkomen op een vluchtroute in een woongebouw (artikel 2.88).
- 'overige ruimten' (zoals bijvoorbeeld een bergruimte) tot een oppervlakte van maximaal 100 m² (alle 'overige ruimten' bij elkaar opgeteld) mogen zonder brandwerende scheidingsconstructie uitkomen op een vluchtroute (artikel 2.89 lid 7).

In dergelijke ruimten kan namelijk wel brand ontstaan met een rookverspreidingsrisico naar een aangrenzende vluchtroute.

4j Komen er andere ruimten uit op de vluchtroute?

4k Voldoen deze ruimten aan bovenstaande omschrijving?

B3.5 Zelfredzaamheid

Het merendeel van de bewoners is in staat om bij brand het gebouw via vloeren, trappen of hellingbanen te verlaten en zichzelf (zonder hulp van de brandweer) door eventuele aanwezige zelfsluitende deurconstructie(s) te verplaatsen. Bewoners die -tijdelijk- niet in staat zijn om zelfstandig te vluchten, zijn aangewezen op hulp van andere bewoners of de brandweer.

Als het niet mogelijk is om op woningniveau te beoordelen of de bewoners zelfredzaam zijn, is het mogelijk om op basis van informatie van de eigenaar van het pand een inschatting te maken van de zelfredzaamheid en leeftijdsspreiding van de bewoners.

5a Wat is de leeftijdsopbouw van de bewoners?

5b Zijn er beperkingen aan de zelfredzaamheid van bewoners?

B3.6 Mogelijkheid tot ondersteuning door de brandweer

De positie van de opstelplaats ten opzichte van het gebouw en de hoogte van het gebouw spelen een rol bij de vraag of een redvoertuig de woningen überhaupt kan bereiken. Ten minste één toegang van het gebouw ligt op maximaal 10m van de openbare weg of wordt met de openbare weg verbonden door een verbindingsweg.

Het Bouwbesluit 2012 stelt geen eisen meer aan de opstelplaats voor een redvoertuig, hoewel een redvoertuig uiteraard wel kan helpen bij de evacuatie van minder zelfredzame personen en kan leiden tot een vermindering van de restrisico's.

In de praktijk zien we de inzet van een redvoertuig steeds vaker, omdat verticaal vluchten via het trappenhuis door de toename van rookverspreiding in woongebouwen (al

dan niet in combinatie met minder zelfredzame personen) steeds moeilijker wordt. Er is voor deze analyse gebruikgemaakt van de *Handreiking bluswatervoorziening en bereikbaarheid* (Brandweer Nederland, 2019), waarin beschreven staat wanneer een opstelplaats geschikt is in die gevallen dat een redvoertuig niet op de weg geplaatst kan worden.

6a *Is het gebouw tot een afstand van 10m door een brandweer- en/of redvoertuig te benaderen?*

6b *Heeft het pand te openen ramen of balkons?*