

Wat als er brand uitbreekt?

Een onderzoek naar fatale woningbranden
en redningen door de brandweer



Nederlands Instituut Publieke Veiligheid
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2022

Auteurs: M. Kobes, M. Polman, V. Gaspar en J. Veeneklaas

Contactpersoon: R. van den Dikkenberg

Datum: 14 april 2022

Opdrachtgever: NIPV

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

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

Abstract

Over the last few years, the Dutch Fire Academy has published several separate studies on rescue operations by the fire service and residential fires during which people are killed. In this report, these two subjects are studied together, providing insight into the factors that contribute to the chance someone is able to survive a residential fire. This knowledge can help to improve existing fire prevention regulations.

Various data concerning 741 people who were saved by the fire service in 245 incidents that took place between 2016 and 2018 and of 366 victims who died in 338 residential fires between 2008 and 2019 have been compared. The analysis shows that in general, being male and non-self-reliant is a risk factor, just as living in an apartment building. In order to survive a fire, a swift call to the fire service is important, though there are various other factors that play a role, most important of which are the location of the victim (outside the fire room) and being self-reliant.

The victims who were killed during a residential fire were relatively often non-self-reliant elderly people; to better protect this group, steps need to be taken to minimise the chance a fire breaks out and/or to extinguish an already existing fire as quickly as possible. To be more effective, smoke detectors should be placed in potential fire rooms (the bedroom and living room) instead of in corridors. As (heavy) smoke development mostly prevents self-reliant people from escaping a building on fire, measures preventing smoke propagation, mainly to corridors (the escape route), need to be taken.

Samenvatting

Achtergrond

De afgelopen jaren zijn door de toenmalige Brandweeracademie van het IFV meerdere publicaties uitgebracht over fatale woningbranden en reddingen bij brand. Het onderzoek naar fatale woningbranden – zijnde ‘onbedoelde branden in een woon-gerelateerd object (woning) waarbij als gevolg van de brand mensen zijn overleden’ – is in 2008 gestart; het onderzoek naar reddingen bij brand – zijnde ‘reddingen bij brand door de brandweer van mensen uit woon-gerelateerde objecten (woningen)’ – in 2014. Hoewel beide onderzoeksprojecten in eerste instantie vanuit een (deels) verschillende invalshoek zijn opgestart, zijn de dataverzamelingen in de loop van de jaren steeds meer op elkaar afgestemd. Daardoor is het nu mogelijk om te onderzoeken of de omstandigheden van de slachtoffers die als gevolg van de brand zijn overleden wezenlijk anders zijn dan de omstandigheden van de slachtoffers die zijn gered en de brand hebben overleefd. Dit levert inzicht op in de aspecten die verband houden met het kunnen overleven van een woningbrand en daarom interessant zijn voor brandpreventiebeleid.

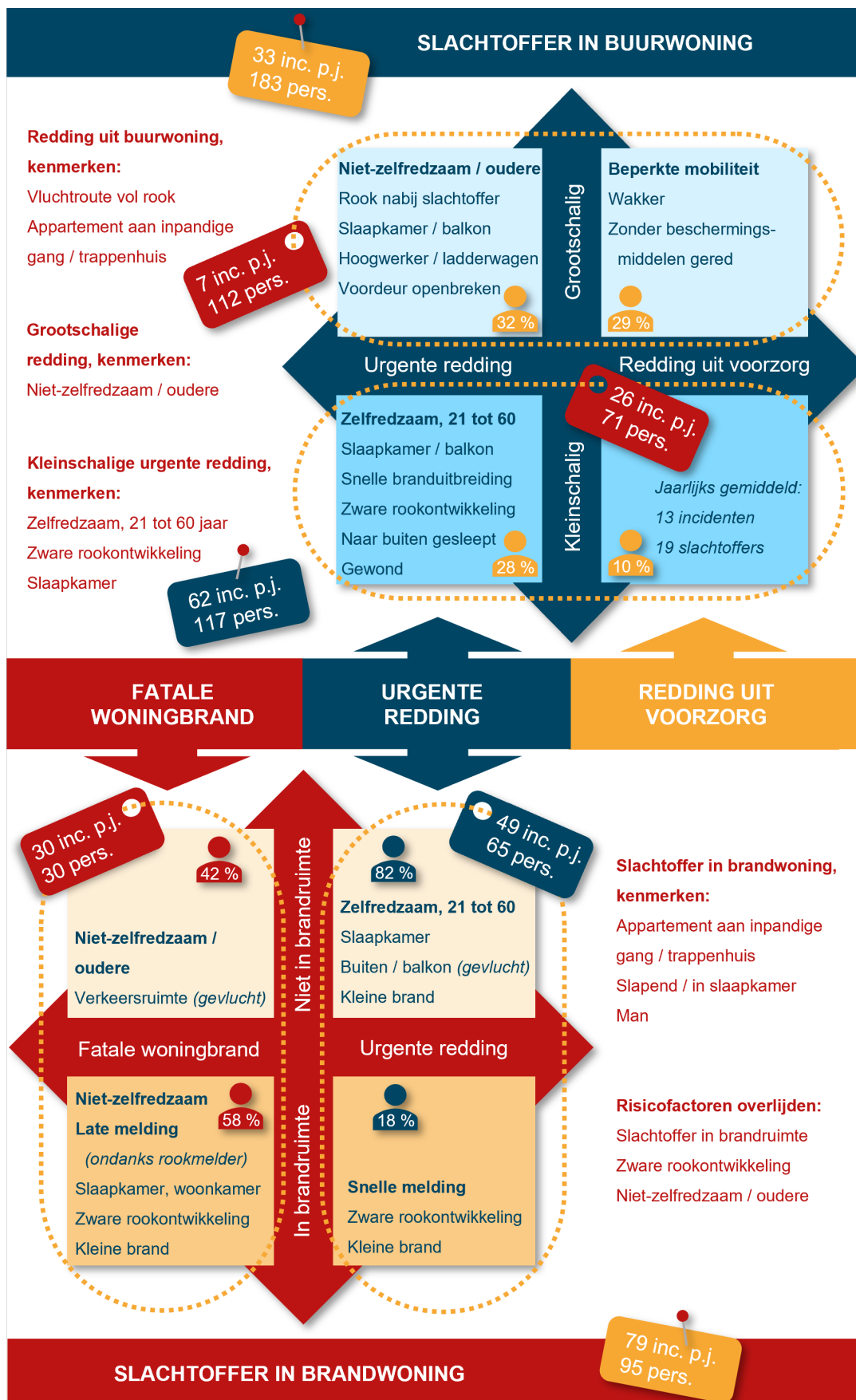
Context

Voor de reddingen bij brand zijn gegevens meegenomen over 741 geredde slachtoffers bij 245 incidenten in de periode van 2016 tot en met 2018. In totaal zijn in deze periode ongeveer 800 slachtoffers door de brandweer gered, maar er is niet over alle slachtoffers informatie beschikbaar. Reddingen kunnen in vier hoofdcategorieën worden ingedeeld, met een onderverdeling in kleinschalige of grootschalige reddingen en in urgente of niet-urgente reddingen (redding uit voorzorg), zie ook figuur S1 op de volgende pagina.

Voor de fatale woningbranden zijn in de analyse gegevens meegenomen van 366 dodelijke slachtoffers bij 338 incidenten in de periode van 2008 tot en met 2019. Slachtoffers bij woningbranden met een moedwillige brandoorzaak (brandstichting, zelfmoord, et cetera) en slachtoffers die zijn overleden door een natuurlijke doodsoorzaak tijdens of voorafgaand aan een woningbrand, zijn niet in de analyse meegenomen. Bij nagenoeg alle fatale woningbranden bevond het slachtoffer zich in de woning waar de brand uitbrak.

De gegevens over de omstandigheden van de slachtoffers zijn geanalyseerd. Gemiddeld gaat het per jaar per incidentcategorie om:

- > 183 slachtoffers bij 33 reddingen uit een andere woning dan de brandwoning
 - 112 slachtoffers bij 7 grootschalige reddingen
 - 71 slachtoffers bij 26 kleinschalige reddingen
- > 117 slachtoffers bij 62 kleinschalige urgente reddingen
- > 95 slachtoffers bij 79 branden waarbij het slachtoffer zich in de brandwoning bevond
 - 65 slachtoffers bij 49 kleinschalige urgente reddingen
 - 30 slachtoffers bij 30 fatale branden.



Inc. p.j. = incidenten per jaar. Pers. = personen

Figuur S1 Fatale woningbranden en reddeningen

Grootschalige reddingsoperaties waren voornamelijk nodig, omdat de vluchtroute door rook geblokkeerd was. De slachtoffers waren vaak ouderen en niet-zelfredzamen die uit appartementen gered moesten worden die naast het brandappartement lagen en daar een inpan-dige gang of trappenhuis mee deelden.

De kleinschalige urgente reddingen kwamen het vaakst voor: in de periode van 2016 tot en met 2018 zijn 352 slachtoffers gered bij 185 kleinschalige urgente incidenten; gemiddeld zijn dat jaarlijks 117 geredde slachtoffers bij 62 incidenten. Bij 148 van deze incidenten zijn 194 slachtoffers gered uit de woning waar de brand uitbrak (jaarlijks gemiddeld 65 slachtoffers bij 49 incidenten). 18 % van de uit de brandwoning geredde slachtoffers bevonden zich in de ruimte waar de brand is ontstaan, terwijl 58 % van de overleden slachtoffers zich in de brandruimte bevonden.

De gegevens over de slachtoffers die uit een brandende woning zijn gered, zijn vergeleken met de gegevens over de slachtoffers die zijn overleden als gevolg van brand in hun woning. Hieronder volgen de belangrijkste bevindingen uit deze vergelijking.

Mannen en niet-zelfredzame oudere zijn risicogroep

De kans om bij een redding betrokken te raken is relatief groot voor mannen tussen de 21 en 40 jaar en de kans om als gevolg van een woningbrand te overlijden is relatief groot voor mannen en vrouwen van 61-80 jaar en voor mannen van 81 jaar of ouder. De overleden slachtoffers zijn vooral ouderen en niet-zelfredzamen, terwijl de geredde slachtoffers vooral zelfredzame volwassenen tot 60 jaar zijn.

Risico het grootst in slaapkamer van een appartement

Appartementsbewoners maken een relatief grote kans om betrokken te raken bij een redding bij brand of om als gevolg van brand te overlijden, evenals mensen die slapen. Dit sluit aan bij de waarneming dat zowel de overleden als geredde slachtoffers het vaakst aangetroffen zijn in de slaapkamer van een eengezinswoning. Verder zijn de overleden slachtoffers vaker dan de geredde slachtoffers aangetroffen in de woonkamer of keuken van een eengezinswoning of in de woonkamer van een appartement aan een inpandige gang, terwijl de geredde slachtoffers zich vooral in de woonkamer van een portiekflat bevonden of op het balkon of een andere locatie buiten waar zij naartoe zijn gevlucht. Bij redding van een balkon is de inzet van een redvoertuig essentieel.

Snelle melding om overlevingskansen te vergroten

Een snelle melding speelt als interventiekenmerk de belangrijkste rol bij het overleven van brand, aangezien bij de meeste geredde slachtoffers de brand snel gemeld was, terwijl hiervan bij de fatale woningbranden minder vaak sprake was. Toch heeft een aanzienlijk aantal slachtoffers na een late melding de brand overleefd, en is een aanzienlijk aantal slachtoffers na een snelle brandmelding overleden. Dit betekent dat er ook andere factoren dan een snelle melding een rol spelen bij het overleven van brand.

In brandruimte en niet-zelfredzaam doorslaggevend voor overlijden

De plaats van het slachtoffer, dat wil zeggen: wel of niet in de brandruimte, en de mate van zelfredzaamheid zijn van doorslaggevend belang voor het overleven van of overlijden bij brand. De overleden slachtoffers zijn vaker dan de geredde slachtoffers in de brandruimte

aangetroffen. De geredde slachtoffers waren meestal zelfredzaam en zijn doorgaans buiten de brandruimte en bij een kleine brandomvang aangetroffen. Zij waren in staat om een veilige plaats te bereiken, maar konden toch vanwege de brandsituatie niet volledig zelfstandig vluchten en moesten door de brandweer gered worden.

Redding uit brandruimte mogelijk bij snelle melding

Ook uit de ongunstige situatie van een brandruimte gevuld met zware rook zijn relatief vaak slachtoffers gered, doorgaans bij een kleine brand. Dit betekent dat er naast de brandkenmerken andere factoren zijn die de kans op redding vergroten. Bij de slachtoffers die uit de brandruimte en bij zware rookontwikkeling zijn gered, was significant vaker dan bij de overleden slachtoffers sprake van een snelle melding van de brand. Andere factoren, zoals de mate van zelfredzaamheid, spelen bij de kans op redding uit een brandruimte gevuld met zware rook een minder grote rol.

Rookmelders in brandruimte om snelle melding te vergroten

Bij slachtoffers die in een brandruimte met zware rookontwikkeling zijn aangetroffen, is de brand bij de overleden slachtoffers vaker dan bij de geredde slachtoffers laat ontdekt en gemeld en de waren de slachtoffers vaker niet op de hoogte van de brand. De brand is bij de overleden slachtoffers relatief vaak, en vaker dan bij de redden, ontdekt door het afgaan van een rookmelder. Waarschijnlijk is de rookmelder te laat afgegaan, aangezien rookmelders doorgaans in een verkeersruimte hangen en niet in een potentiële brandruimte. Bij de overleden slachtoffers die in de meest gunstige omstandigheden zijn aangetroffen (niet in de brandruimte en in lichte rookontwikkeling) was relatief vaak sprake van een geactiveerde rookmelder in combinatie met een snelle melding. Zij zijn waarschijnlijk uit de brandruimte gevlucht, maar hebben desondanks de brand niet overleefd. Dit bevestigt de veronderstelling dat rookmelders het meest effectief zijn wanneer deze zijn aangebracht in potentiële brandruimten, met name de slaapkamers en de woonkamer.

Brandbeperkende maatregelen bij kwetsbaren om overlevingskans te vergroten

De overleden slachtoffers die na een snelle melding en opkomst van de brandweer in een andere ruimte dan de brandruimte levenloos zijn aangetroffen, bevonden zich doorgaans in de verkeersruimte en zijn mogelijk uit de brandruimte gevlucht. De overleden slachtoffers waren vaker dan de geredde slachtoffers niet-zelfredzame ouderen, die kwetsbaarder zijn bij brand.

Bij de overleden slachtoffers die in de brandruimte en in zware rookontwikkeling zijn aangetroffen, was relatief vaak sprake van een geactiveerde rookmelder, terwijl het slachtoffer niet (op tijd) op de hoogte was gesteld van de brand en de brand relatief laat aan de brandweer was gemeld. Waarschijnlijk heeft de rook vanuit de brandruimte pas op een laat moment de rookmelder in de verkeersruimte geactiveerd.

Bij de fatale woningbranden met een snelle melding en opkomst binnen de norm, waren de meeste slachtoffers in de brandruimte en niet-zelfredzaam. De (vermoedelijke) aanwezigheid in de brandruimte, in combinatie met de grotere kwetsbaarheid voor brand, kan een verklaring zijn voor het alsnog overlijden na een snelle redding en opkomst van de brandweer. Om kwetsbare personen te kunnen beschermen bij brand, zijn maatregelen nodig die het ontstaan van brand beperken en/of een eenmaal ontstane brand snel kunnen blussen.

Beperking van rookverspreiding om zelfstandige ontvluchting mogelijk te maken

De rookontwikkeling heeft vooral invloed op de noodzaak tot redding van zelfredzame personen, terwijl het uitgangspunt van bouwregelgeving is dat zij in geval van brand zelfstandig kunnen vluchten. Redding van dergelijke slachtoffers uit een andere ruimte dan de brandruimte en bij lichte rookontwikkeling is vooral noodzakelijk gebleken vanwege een door rook geblokkeerde vluchtroute de slaapkamer uit. Dat mensen onder deze relatief gunstige omstandigheden toch gered moeten worden, benadrukt de toenemende negatieve invloed van rookontwikkeling op het vluchten bij brand in woongebouwen. Om een zelfstandige ontvluchting mogelijk te maken, zijn maatregelen nodig die de rookverspreiding binnen de woning, met name naar de gang, voorkomen.

In het algemeen kan over de geredde slachtoffers gesteld worden dat het feit dat er vaker sprake was van een snelle melding, zij vaker zelfredzaam waren, én zich vaker in een andere ruimte dan de brandruimte bevonden een belangrijke rol heeft gespeeld in hun kans op overleven.

Inhoud

Abstract	3
Samenvatting	4
Voorwoord	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Inleiding	10
1 Onderzoeksmethode	13
1.1 Verantwoording van de gekozen onderzoeksmethode	13
1.2 Dataverzameling	15
1.3 Data-analyse	15
1.4 Kwaliteit van het onderzoek	17
2 Reddingen door de brandweer	19
2.1 Verschillende reddingstypen	19
2.2 Aantal incidenten en slachtoffers	20
2.3 Algemene kenmerken	21
2.4 Grootschalige reddingen	22
2.5 Urgente reddingen	23
3 Vergelijking reddingen en fatale woningbranden	25
3.1 Algemene kenmerken	25
3.2 Menskenmerken	26
3.3 Brandkenmerken	29
3.4 Gebouwkenmerken	34
3.5 Interventiekennmerken	40
4 Conclusies	52
4.1 Typering van incidenten	52
4.2 Beantwoording van de deelvragen	54
4.3 Beantwoording van de hoofdvraag	60
Literatuurlijst	62

Inleiding

Aanleiding

De afgelopen jaren zijn door de Brandweeracademie meerdere publicaties uitgebracht over fatale woningbranden en reddingen bij brand. Het onderzoek naar fatale woningbranden – zijnde ‘onbedoelde branden in een woon-gerelateerd object (woning) waarbij als gevolg van de brand mensen zijn overleden’ – is in 2008 gestart; het onderzoek naar reddingen bij brand – zijnde ‘reddingen bij brand door de brandweer van mensen uit woon-gerelateerde objecten (woningen)’ – in 2014. Hoewel beide onderzoeksprojecten in eerste instantie vanuit een (deels) verschillende invalshoek zijn opgestart, zijn de dataverzamelingen in de loop van de jaren steeds meer op elkaar afgestemd. Daardoor is het nu mogelijk om te onderzoeken of de omstandigheden van de slachtoffers die als gevolg van de brand zijn overleden wezenlijk anders zijn dan de omstandigheden van de slachtoffers die zijn gered en de brand hebben overleefd. Dit levert inzicht op in de aspecten die verband houden met het kunnen overleven van een woningbrand en daarom interessant zijn voor brandpreventiebeleid.

In 2016 is er een eerste verkenning uitgevoerd naar de verschillen tussen fatale woningbranden en reddingen bij brand; deze is gepresenteerd op het internationale brandveiligheidscongres Interflam (Kobes & van den Dikkenberg, 2016). Het voorliggende onderzoeksrapport is een uitbreiding van deze eerste verkenning door een grotere periode van fatale woningbranden (2008 tot en met 2019) en reddingen bij brand (2016 tot en met 2018) met elkaar te vergelijken op een breder scala aan omstandigheden van slachtoffers.

Doel

Het doel van het onderzoek is om inzicht te krijgen in de verschillen tussen de kenmerken van slachtoffers van woningbranden die als gevolg van de brand zijn overleden en de kenmerken van slachtoffers die door de brandweer zijn gered en de woningbrand hebben overleefd.

Hoofd- en deelvragen

De hoofdvraag van dit onderzoek is tweeledig en luidt als volgt:

Met welke menskenmerken, gebouwkenmerken, brandkenmerken of interventiekenmerken hangt het verschil tussen het al dan niet overleven van een woningbrand samen, en wat is nodig om de overlevingskansen te vergroten en de kans op noodzaak tot redding te verkleinen?

Deze hoofdvraag wordt beantwoord aan de hand van de volgende deelvragen:

1. Zijn er menskenmerken, gebouwkenmerken, brandkenmerken of interventiekenmerken die significant verschillend zijn tussen slachtoffers die bij een woningbrand zijn overleden

- en slachtoffers die door de brandweer zijn gered en de woningbrand hebben overleefd?
Zo ja, om welke kenmerken gaat het?
2. Wat zijn de significante verschillen – *binnen* de menskenmerken, gebouwkenmerken, brandkenmerken en interventiekenmerken – tussen de slachtoffers die bij een woningbrand zijn overleden en slachtoffers die door de brandweer zijn gered en de woningbrand hebben overleefd?
 3. Kan er een combinatie worden aangewezen van omstandigheden waarbij de overlevingskans het kleinst en/of de noodzaak tot redding het grootst is? Zo ja, om welke combinatie van omstandigheden gaat het?
 4. Wat is nodig om de overlevingskans bij woningbranden te vergroten en de noodzaak tot redding te verkleinen?

Afbakening

Voor het onderzoek is gebruikgemaakt van de data van de Brandweeracademie die met behulp van brandonderzoekers van Brandweer Nederland zijn verkregen in het kader van de onderzoeken naar 'fatale woningbranden' en 'reddingen bij brand'.

In het onderzoek naar fatale woningbranden wordt uitgegaan van de volgende definitie van fatale woningbrand:

Een **fatale woningbrand** is een brand waarbij dodelijke slachtoffers als gevolg van brand zijn te betreuren, die heeft plaatsgevonden in een gebouw met een woonfunctie of in een ander 'woongerelateerd' object¹ en niet door opzet is veroorzaakt.²

In het onderzoek naar reddingen bij brand wordt uitgegaan van de volgende definitie van redding:

Een **redding** is een evacuatie door de brandweer van een persoon die niet zelfstandig kan of wil vluchten en zonder ingrijpen van de brandweer in een slechtere situatie zou zijn gekomen.

Bij de reddingen zijn uitsluitend incidenten³ opgenomen waarbij de brandweer bij een brand slachtoffers uit een gebouw met een woonfunctie of een ander 'woongerelateerd' object heeft gered. Reddingen die door anderen dan de brandweer zijn uitgevoerd, zijn niet in de dataverzameling opgenomen.

In de analyse wordt onderscheid gemaakt tussen urgente en niet-urgente reddingen:

¹ Als criterium voor woonfunctie / woongerelateerd geldt dat er sprake moet zijn van min of meer permanente bewoning en van bekendheid van het slachtoffer met de omgeving. Branden in verzorgingstehuizen zijn zodoende meegenomen in het onderzoek, maar branden in (bijvoorbeeld) ziekenhuizen niet. Branden in stacaravans, woonboten en schuren (mits behorend bij een woning) zijn ook in het onderzoek meegenomen.

² Dit zijn de woningbranden met fatale afloop waarvan vaststaat dat er geen sprake was van brandstichting, moord of zelfmoord. Onder brandstichting wordt hier moedwillige brandstichting door toerekeningsvatbare volwassenen verstaan. De met opzet veroorzaakte woningbranden met fatale afloop zijn van het onderzoek uitgesloten. Woningbranden veroorzaakt door brandstichting door ontoerekeningsvatbare personen, zoals spelende kinderen of verwarde volwassenen, zijn wél in het onderzoek meegenomen.

³ Hoewel het in de meeste gevallen gaat om een woningbrand, kan de redding (uit een woning) ook het gevolg zijn van een brand in een andere type object, zoals brand in een nabijgelegen winkelpand.

Er is sprake van een **urgente redding** wanneer de geredde persoon zich bevindt in een omgeving waar brand woedt en/of waarin rook aanwezig is en de vluchtroute is belemmerd, de persoon de brand niet heeft ontdekt, gewond is geraakt of van een hoogte (bijvoorbeeld een balkon) naar beneden dreigt te springen.

Van een **niet-urgente redding** is sprake wanneer personen zich in een veilige situatie bevinden en uit voorzorg uit het woongebouw zijn gehaald.

Bij 'reddingen bij brand' zijn de data op twee verschillende wijzen verzameld, namelijk zowel op individueel niveau (per gered slachtoffer; met name de incidenten met kleinere aantallen slachtoffers) als op groepsniveau (per groep van geredde slachtoffers; met name de incidenten met grotere aantallen slachtoffers). Voor de vergelijking tussen de omstandigheden van slachtoffers die als gevolg van de brand zijn overleden en slachtoffers die zijn gered en de brand hebben overleefd, zijn de incidenten die op groepsniveau⁴ zijn verzameld buiten beschouwing gelaten. Verder is voor het maken van de vergelijking bij de reddingen uitgegaan van de meest vergelijkbare situatie met overleden slachtoffers, namelijk de 'urgente reddingen'. De 'niet-urgente reddingen' zijn daarom ook buiten beschouwing gelaten.

De vragenlijsten van het onderzoek naar fatale woningbranden en reddingen komen grotendeels overeen, maar bevatten ook variabelen waarop slechts in één van beide onderzoeken wordt ingegaan. Voor het huidige onderzoeksrapport is uitsluitend gekeken naar die variabelen die in beide onderzoeken aan bod zijn gekomen. Voor een volledig overzicht van de beschikbare informatie over fatale woningbranden en reddingen kunnen de betreffende onderzoeksrapporten geraadpleegd worden (Brandweeracademie, 2018, 2020a).

Afstemming en samenwerking

Voor zowel het onderzoek 'fatale woningbranden' als 'reddingen bij brand' is de inhoud van de vragenlijst vastgesteld in afstemming met brandonderzoekers en Brandweer Nederland. Daarnaast zijn de incidenten geïnventariseerd en geregistreerd in samenwerking met de brandonderzoekers en repressieve brandweermedewerkers.

Leeswijzer

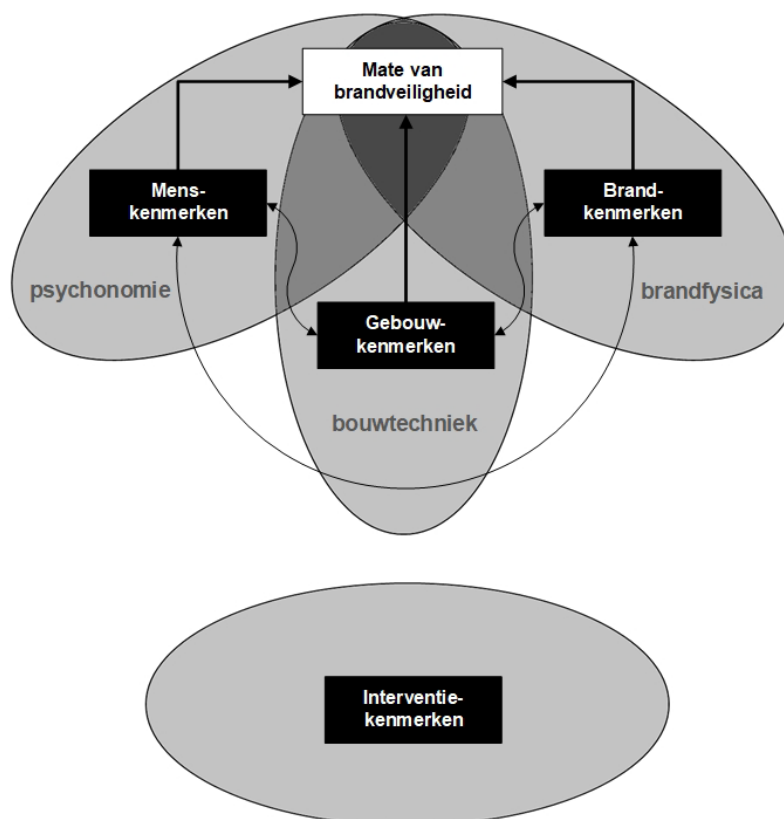
Hoofdstuk 1 beschrijft de onderzoeksmethode, terwijl hoofdstuk 2, dat handelt over reddingen, de noodzakelijke achtergrond beschrijft waartegen de analyse van de kenmerken kan worden afgezet. Deze analyse staat in hoofdstuk 3, waar de informatie te vinden is waarmee deelvraag 1 en 2 beantwoord kunnen worden, en in hoofdstuk 4, dat een antwoord geeft op deelvraag 3. Hoofdstuk 5 ten slotte bevat de conclusie en een antwoord op de hoofdvraag.

⁴ Het gaat hierbij om ongeveer 4 procent van de verzamelde incidenten voor het onderzoek 'reddingen bij brand'. Daarnaast gaat het doorgaans om 'niet-urgente reddingen'.

1 Onderzoeksmethode

1.1 Verantwoording van de gekozen onderzoeksmethode

De gegevens over fatale woningbranden en/of reddingen bij brand zijn verzameld aan de hand van een digitale vragenlijst. Deze vragenlijst is opgebouwd op basis van het kenmerkenschema (zie figuur 1.1). Volgens dit schema hebben de menskenmerken, gebouwkenmerken, brandkenmerken en interventiekenmerken invloed op het verloop van een incident. De vragenlijst bestaat dan ook uit deze vier onderdelen.



Figuur 1.1 Kenmerkenschema brandveiligheid

De onderwerpen die zowel bij fatale woningbranden als bij reddingen bij brand op dezelfde wijze worden uitgevraagd en in de analyse worden meegenomen, zijn hieronder weergegeven.

1.1.1 Menskenmerken

- > Het geslacht van het slachtoffer.
- > De leeftijd van het slachtoffer.
- > De mate van zelfredzaamheid (met name mobiliteit) van het slachtoffer, vastgesteld aan de hand van beperkingen in de mobiliteit, het verstandelijk vermogen, het zicht en het gehoor.

- > De mate van alertheid, bepaald op basis van het antwoord op de vraag of het slachtoffer op het moment van de brand vermoedelijk sliep of wakker was.

1.1.2 Brandkenmerken

- > De locatie van de brandhaard ten opzichte van het slachtoffer.
- > De mate van rookontwikkeling nabij het slachtoffer.
- > De mate van branduitbreiding.
- > De mate van rookverspreiding.

Bij de mate van branduitbreiding en de mate van rookverspreiding is gebruikgemaakt van het cascademodel, waarin onderscheid wordt gemaakt tussen uitbreiding die beperkt is tot het voorwerp van ontstaan (uitsluitend van toepassing op branduitbreiding⁵), de ruimte van ontstaan, het compartiment van ontstaan en uitbreiding buiten het compartiment van ontstaan.

1.1.3 Gebouwkenmerken

- > Brand in de woning van het slachtoffer of elders.
- > Het woningtype waarin het slachtoffer is aangetroffen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen niet-vrijstaande en vrijstaande eengezinswoningen, verschillende soorten appartement- of flatwoningen, recreatiewoningen en andere type woningen.
- > De ruimte waarin het slachtoffer zich bevond op het moment dat het werd aangetroffen door de brandweer (zoals de woon- of slaapkamer).

1.1.4 Interventiekennmerken

- > Het moment van de dag waarop de melding is binnengekomen bij de meldkamer.
- > Het vermoedelijke moment van het ontstaan van de brand ten opzichte van het moment van melden.
- > De opkomsttijd van het eerst aankomende voertuig.
- > Het moment van aantreffen van het slachtoffer ten opzichte van het moment van aankomst van de brandweer.

Het vermoedelijke moment van ontstaan van de brand en de opkomsttijd van de brandweer zijn samengevoegd in de variabele 'tijdsduur tussen het moment van het ontstaan van de brand en het moment dat de brandweer ter plaatse is'.

1.1.5 Overige kenmerken

- > Het aantal slachtoffers en incidenten.
- > De maand waarin de brand plaatsvond.
- > De dag van de week waarop de brand plaatsvond.
- > De belangrijkste factor die van invloed was op het overlijden of de noodzaak tot redding: een geblokkeerde vluchtroute, beperkte mobiliteit, gewond zijn door brand, hevige of snelle brand- of rookontwikkeling, beperkte alertheid (slappend en/of onder invloed), anders of onbekend.

⁵ Rookverspreiding kan zich niet beperken tot een voorwerp, maar heeft als startfase 'de ruimte waarin brand is ontstaan'.

1.2 Dataverzameling

Zoals vermeld, is gebruikgemaakt van bestaande dataverzamelingen. De aspecten waarover zowel bij fatale woningbranden als bij reddingen bij brand informatie is verzameld, zijn in een SPSS-database geclusterd. In de database zijn de gegevens over de omstandigheden van de slachtoffers van beide typen incidenten per slachtoffer als afzonderlijke 'case' opgenomen. Doorgaans gaat het hierbij om slachtoffers van verschillende incidenten en soms om meerdere slachtoffers bij één incident. In een aantal gevallen is sprake geweest van een incident waarbij zowel een slachtoffer is overleden als een slachtoffer door de brandweer is gered. In die gevallen zijn beide slachtoffers in de database opgenomen.

Op basis van nieuwsberichten in het programma OBI4wan heeft de Brandweeracademie een inventarisatie gemaakt van incidenten waarbij (mogelijk) sprake is geweest van een fatale woningbrand of een redding door de brandweer. Daarnaast hebben brandonderzoekers in de veiligheidsregio's of repressieve brandweermedewerkers zelf mogelijke fatale woningbranden of reddingen aangemeld. Vervolgens is per incident contact opgenomen met de contactpersoon van de desbetreffende veiligheidsregio om te controleren of er daadwerkelijk sprake is geweest van een fatale woningbrand of een redding door de brandweer volgens de definities die in dit onderzoek gehanteerd worden. Indien er daadwerkelijk sprake is geweest van een fatale woningbrand of redding, is per incident een digitale vragenlijst gestuurd naar het betrokken brandweerkorps en/of de betrokken brandonderzoekers.

Gedurende de periode van dataverzameling is actief gemonitord of de uitgezette vragenlijsten zijn ingevuld en zijn indien nodig een of meerdere herinneringen verstuurd naar de betrokken brandonderzoekers en/of brandweermedewerkers. Daarnaast is bij vragen of onduidelijkheden contact opgenomen met de respondenten om ze op te helderen. Op deze manier is geprobeerd de database zo volledig mogelijk te krijgen.

1.3 Data-analyse

De analyses zijn met behulp van het statistische analyseprogramma SPSS uitgevoerd en bestaan uit kruistabellen, de Chi-kwadraattoets en een post-hoc test. De resultaten zijn in dit rapport weergegeven in tabellen en grafieken. In deze paragraaf zal eerst besproken worden welke fatale woningbranden en reddingen zijn meegenomen in de analyse. Vervolgens zal de wijze waarop de analyses voor de vergelijking tussen fatale woningbranden en reddingen zijn uitgevoerd worden uitgelegd.

1.3.1 Het aantal fatale woningbranden en reddingen in de analyse

Voor de fatale woningbranden (FWB) zijn in de analyse gegevens meegenomen van 366 dodelijke slachtoffers bij 338 incidenten in de periode van 2008 tot en met 2019. Slachtoffers bij woningbranden met een moedwillige brandoorzaak (brandstichting, zelfmoord, et cetera) en slachtoffers die zijn overleden door een natuurlijke doodsoorzaak, tijdens of voorafgaand aan een woningbrand, zijn niet in de analyse meegenomen. Het gaat bij deze twee

categorieën om (ten minste⁶) 12 slachtoffers met een natuurlijke doodsoorzaak en om ten minste 149 slachtoffers die zijn overleden als gevolg van moedwillige brandstichting.⁷

Voor de reddingen bij brand (RED) zijn gegevens meegenomen over 741 geredde slachtoffers bij 245 incidenten in de periode van 2016 tot en met 2018.

In totaal zijn in deze periode ongeveer 800 slachtoffers door de brandweer gered, maar er is niet over alle slachtoffers informatie beschikbaar. De schatting van het totaal aantal slachtoffers is gebaseerd op de informatie die daarover is aangeleverd. Bij grootschalige reddingsoperaties is informatie over de afzonderlijke slachtoffers doorgaans op groepsniveau geregistreerd, bij de kleinschalige incidenten is informatie doorgaans per slachtoffer aangeleverd. In totaal is er van ongeveer 400 slachtoffers die betrokken zijn geweest bij 215 incidenten informatie beschikbaar op individueel niveau, en van ongeveer 340 slachtoffers op groepsniveau.

1.3.2 Analyse voor de vergelijking van fatale woningbranden en reddingen

Uit een eerste analyse komt naar voren dat bijna alle overleden slachtoffers van fatale woningbranden op het moment van de brand in de brandwoning aanwezig waren. Bij de reddingen was ongeveer de helft van de slachtoffers in de brandwoning, en de andere helft in een andere woning. Om een goede vergelijking te kunnen maken tussen reddingen en fatale woningbranden ligt de focus op slachtoffers die zich in vergelijkbare omstandigheden bevonden. Daarom is de vergelijking gemaakt met de gegevens over slachtoffers die zich op het moment van de brand in de brandwoning bevonden.⁸ De analyse voor de vergelijking tussen fatale woningbranden en reddingen is per slachtoffer uitgevoerd. Bij incidenten met meerdere slachtoffers is ieder slachtoffer als afzonderlijke onderzoekseenheid beschouwd. Bij reddingen met meerdere slachtoffers zijn alleen de slachtoffers die onder urgente omstandigheden zijn gered in de analyse meegenomen. De gegevens tussen fatale woningbranden en reddingen zijn vergeleken met behulp van de Chi-kwadraattoets en een post-hoc test.

Chi-kwadraat toets

De Chi-kwadraat (χ^2) toets wordt toegepast bij vergelijkingen tussen twee groepen op categorische variabelen (bijvoorbeeld de variabele geslacht met de categorieën 'man' en 'vrouw') (Peet, Wittenboer, & Hox, 2009). Omdat er in de database van fatale woningbranden en reddingen alleen sprake is van categorische variabelen, is ervoor gekozen om de verschillen in menskenmerken, gebouwkenmerken, brandkenmerken en interventiekenmerken tussen slachtoffers die zijn overleden ten gevolge van de brand en geredde slachtoffers te bepalen met behulp van de Chi-kwadraattoets.⁹

⁶ Deze aantallen zijn geïnventariseerd gedurende het onderzoek naar fatale woningbranden. Omdat dit onderzoek zich niet focust op slachtoffers van moedwillige brandstichting of als gevolg van een natuurlijke doodsoorzaak, is de inventarisatie mogelijk niet volledig.

⁷ Indien een woningbrand is ontstaan doordat kinderen hebben gespeeld met vuur, valt dit niet onder moedwillige brandstichting. Dergelijke incidenten zijn dus wel meegenomen in de database van fatale woningbranden.

⁸ De slachtoffers hoeven niet in de brandwoning zelf te zijn aangetroffen, maar kunnen bijvoorbeeld van het balkon gered zijn.

⁹ Bij het uitvoeren van deze statistische toets is vanzelfsprekend rekening gehouden met de bijbehorende voorwaarden (random steekproef, onafhankelijke waarnemingen, 80 procent van de verwachte frequenties groter dan 5 en geen enkele verwachte frequentie kleiner dan 1).

Post hoc test

Indien er sprake is van een significant verschil tussen fatale woningbranden en reddingen en het desbetreffende kenmerk meer dan twee categorieën bevat, is een post-hoc test gedaan om te bepalen welke specifieke categorieën van elkaar verschillen. Deze post-hoc test is uitgevoerd met behulp van een Bonferroni-correctie.

1.3.3 Nadere analyse van de verschillen tussen fatale woningbranden en reddingen

In de nadere analyse is gekeken naar de variabelen waar een significant verschil is gevonden tussen fatale woningbranden en reddingen. Eerst is per groep van kenmerken (mens-, brand-, gebouw- en interventiekenmerken) gekeken naar de samenhang tussen de bijbehorende variabelen. Met behulp van een kruistabel zijn veel voorkomende combinaties bij reddingen en fatale woningbranden bekeken. Daar waar een combinatie wél veel voorkomt bij een redding, maar níet bij een fatale woningbrand, kan gesteld worden dat er sprake is van een samenhang tussen die combinatie en het type woningbrand (fataal of redding). Nadat de samenhang per groep van kenmerken is vastgesteld, is voor de samenhangende variabelen met behulp van kruistabellen verdiepend gekeken naar combinaties met variabelen uit andere kenmerkgroepen.

1.4 Kwaliteit van het onderzoek

De kwaliteit van een onderzoek wordt beïnvloed door meerdere factoren. De belangrijkste factoren die een rol spelen in het voorliggende onderzoek worden hieronder besproken.

- > De kwaliteit en betrouwbaarheid van de data zijn gewaarborgd doordat de data zijn verzameld door, of onder toezicht van, gekwalificeerde brandonderzoekers in de veiligheidsregio's. De dataverzameling is gemonitord door onderzoekers van het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV).
- > Door de wijze van dataverzameling is niet bekend of de onderzoekers alle reddingen door de brandweer hebben geïnventariseerd. De verzamelde data geven volgens de onderzoekers echter wel degelijk een adequaat beeld van de reddingen die door de brandweer zijn uitgevoerd. De inschatting is namelijk dat reddingen vaker wel dan niet in de media terechtkomen. Zo is er gebleken dat een kwart van de geïnventariseerde incidenten geen redding was volgens de in dit onderzoek gehanteerde definitie, terwijl deze incidenten in de media wél als redding waren aangemerkt. De kans is daarom zeer klein dat er reddingen zijn die niet zijn besproken in de media en dus ook ontbreken in de dataverzameling. Fatale woningbranden hebben een nog grotere impact dan reddingen en worden doorgaans in de media besproken. De inschatting is daarom dat de dataverzameling voor de fatale woningbranden waarschijnlijk nagenoeg compleet is.
- > In de loop der jaren zijn wijzigingen doorgevoerd in de manier van dataverzameling. Dit geldt met name voor het onderzoek naar fatale woningbranden. Sinds 2016 is de vragenlijst zodanig aangepast, dat de vragen over, en dus variabelen van, fatale woningbranden zoveel mogelijk zijn afgestemd op de vragen over en variabelen van reddingen bij brand. Dit betekent dat voor sommige variabelen niet voor alle jaren data beschikbaar zijn. Specifiek gaat het om de variabelen:
 1. 'de locatie van de brandhaard ten opzichte van het slachtoffer'
 2. 'de mate van rookontwikkeling nabij het slachtoffer'
 3. 'het moment van aantreffen van het slachtoffer ten opzichte van het moment van aankomst van de brandweer'

4. 'de mate van branduitbreiding'
 5. 'de mate van rookverspreiding'.
- > De data die over fatale woningbranden zijn verzameld, hebben betrekking op zowel slachtoffers die zijn overleden als gevolg van de brand en/of rook, als op slachtoffers die door een moedwillige brandoorzaak of natuurlijke doodsoorzaak zijn overleden. Voor het onderzoek naar fatale woningbranden is echter gekozen om alleen de woningbranden mee te nemen waar geen sprake is van een moedwillige brandoorzaak en waarbij het slachtoffer is overleden als gevolg van de brand en/of rook. Dit betekent dat 70 procent van alle woningbranden met dodelijke slachtoffers in de vergelijking is meegenomen.
 - > De data over reddeningen bij brand zijn op twee manieren verzameld (op individueel niveau en op groepsniveau) en hebben zowel betrekking op reddeningen uit voorzorg, als op reddeningen uit een levensbedreigende situatie (urgente reddeningen). Voor de vergelijkbaarheid is ervoor gekozen om in de analyses alleen de urgente reddeningen met informatie op individueel niveau mee te nemen. Het gaat hierbij om 45 procent van alle geredde slachtoffers in de database en 85 procent van alle urgent geredde slachtoffers. Dit betekent dat het beeld van reddeningen mogelijk niet helemaal volledig is.
 - > Bij het onderzoek naar reddeningen bij brand is niet de oorzaak van de brand onderzocht, waardoor bij reddeningen mogelijk wel de woningbranden met opzettelijke oorzaak in de analyse zijn meegenomen. Zoals boven vermeld, is dit bij fatale woningbranden niet het geval.

2 Reddingen door de brandweer

In dit hoofdstuk staan de reddingen centraal die door de brandweer zijn verricht in de periode 2016 tot 2018. In paragraaf 2.1 wordt ingegaan op de vier verschillende hoofdcategorieën en de reddingstypen die onderscheiden kunnen worden. In paragraaf 2.2 zijn gegevens te vinden over het aantal incidenten en slachtoffers in elk van de vier categorieën. Paragraaf 2.3 bespreekt de algemene kenmerken van reddingen (grootschalig en kleinschalig, urgent en niet-urgent) en paragraaf 2.4 de grootschalige reddingen. In paragraaf 2.5 ten slotte komen de urgente reddingen aan bod. In het volgende hoofdstuk zal deze laatste groep worden vergeleken met de fatale woningbranden.

2.1 Verschillende reddingstypen

De basis voor brandveiligheid in gebouwen is de mogelijkheid voor aanwezigen om zelfstandig te kunnen vluchten. Het vluchtproces bestaat uit drie stadia: het ontdekken van de brand; het nemen van een beslissing over de te volgen handelwijze en het daadwerkelijke vluchten. Tijdens elk van die stadia kan de mogelijkheid tot vluchten verhinderd zijn of worden door ten eerste de fysieke en/of mentale toestand van het slachtoffer in kwestie, ten tweede de kenmerken van de brand en ten derde de kenmerken van het gebouw waar de brand woedt. Reddingen zijn in die gevallen noodzakelijk.

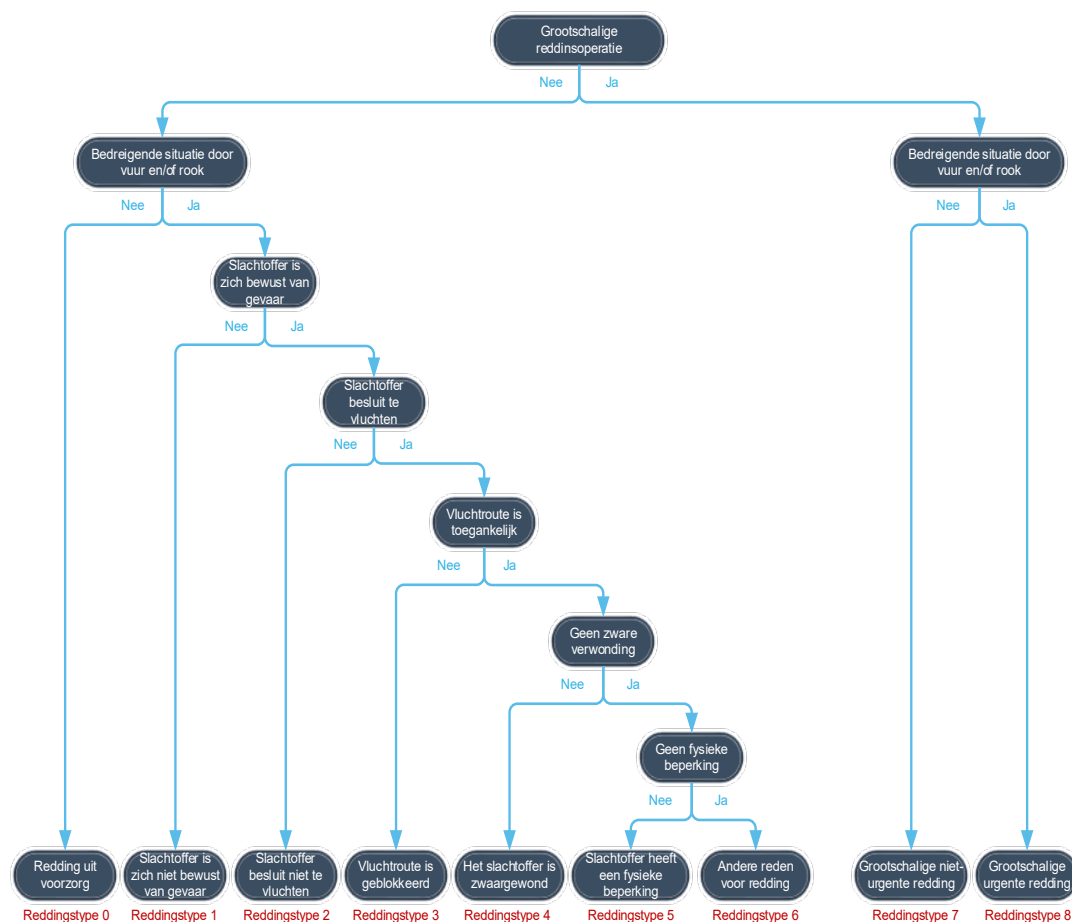
Reddingen kunnen in vier hoofdcategorieën worden ingedeeld. Om te beginnen kunnen grootschalige reddingen onderscheiden worden van kleinschalige. Van kleinschalige reddingen is sprake wanneer er zes of minder slachtoffers gered moeten worden. Voorts kunnen urgente reddingen en reddingen uit voorzorg van elkaar onderscheiden worden. Van een urgente redding is sprake wanneer een slachtoffer in direct levensgevaar verkeert, bijvoorbeeld omdat het zich dichtbij de vuurhaard bevindt of vanwege zware rookontwikkeling. Een redding uit voorzorg (niet-urgente redding) wordt uitgevoerd wanneer het slachtoffer niet direct bedreigd wordt, maar de situatie verslechtert.

De vier hoofdcategorieën zijn hiermee:

- > grootschalige niet-urgente reddingen
- > grootschalige urgente reddingen
- > kleinschalige niet-urgente reddingen
- > kleinschalige urgente reddingen.

De kleinschalige urgente reddingen komen het vaakst voor en kunnen op basis van de combinatie van de drie fasen van het vluchtproces en de drie typen van belemmeringen (fysieke en/of mentale beperkingen, brand of rook, obstructie door gebouwelementen) onderverdeeld worden in zes verschillende reddingstypen. De kleinschalige niet-urgente reddingen worden als afzonderlijk reddingstype beschouwd (type 0), evenals de grootschalige

niet-urgente reddingen (type 7) en de grootschalige urgente reddingen (type 8). De reddingstypen staan weergegeven in figuur 2.1 hieronder.



Figuur 2.1 Verschillende typen reddingsoperaties

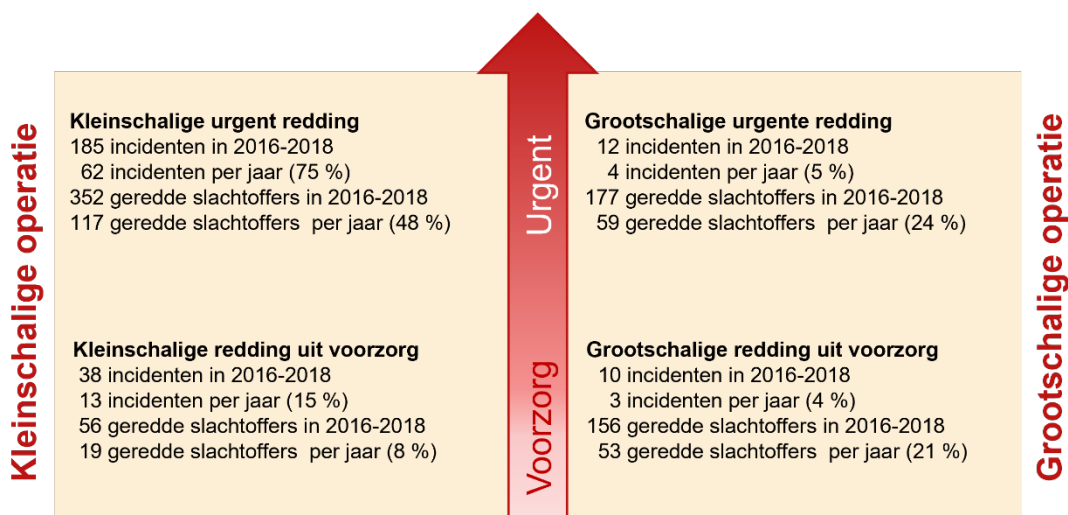
Omdat de redenen waarom iemand gered moet worden niet allemaal een even grote rol spelen, kan een redding bijvoorbeeld passen in ‘reddingstype 3’ (vluchtroute is geblokkeerd), terwijl er óók sprake is van ernstige verwonding door brand of van een fysieke beperking. In dat geval wordt de geblokkeerde vluchtroute beschouwd als doorslaggevende factor in het toewijzen aan een bepaald vluchttype, en niet de verwonding of fysieke beperking. Om te kunnen ontsnappen, is het immers als eerste noodzakelijk dat er een geschikte vluchtroute aanwezig is. De volgende factor van belang is dan een beperking als gevolg van verwondingen, bijvoorbeeld een verlies van het bewustzijn, waardoor er uiteraard geen vluchtmogelijkheid meer is. Bij een bestaande fysieke beperking is die vluchtmogelijkheid er vaak nog wel, hoewel vluchten dan meer tijd en inspanning kost, zodat redding noodzakelijk is.

2.2 Aantal incidenten en slachtoffers

Verreweg de meeste reddingen betreffen kleinschalige urgente reddingen (zie figuur 2.2). Het gaat gemiddeld 62 incidenten en 117 slachtoffers per jaar. Kleinschalige niet-urgente reddingen komen minder vaak voor; gemiddeld per jaar gaat het om 13 incidenten en 19 slachtoffers. In totaal omvatten de kleinschalige reddingen 90 % van alle reddingsoperaties,

waarbij ongeveer de helft van alle geredde slachtoffers betrokken is. Hoewel grootschalige reddingen vrij zelden voorkomen in Nederland (gemiddeld 7 keer per jaar) vragen zij wel een grote inspanning van de brandweer. Gemiddeld worden er circa 110 mensen per jaar gered in grootschalige operaties. Bij de helft van de grootschalige reddingen zijn tussen de 7 en 10 mensen gered; bij een kwart gaat dit om aantallen tussen de 11 en 20, en bij eveneens een kwart om meer dan 20 slachtoffers.

In figuur 2.2 hieronder staan de totale aantallen incidenten, de aantallen incidenten per jaar, de totale aantallen slachtoffers en de aantallen slachtoffers per jaar voor elke hoofdcategorie nog eens duidelijk weergegeven.



Figuur 2.2 Aantallen incidenten en slachtoffers in de vier categorieën reddingen

2.3 Algemene kenmerken

In deze paragraaf wordt ingegaan op algemene kenmerken van reddingen door de brandweer. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen menskenmerken, brandkenmerken, gebouwkenmerken en interventiekenmerken.

2.3.1 Menskenmerken

De geredde slachtoffers – iets vaker man dan vrouw – werden meestal aangetroffen buiten de brandruimte. Zij waren even vaak wakker als in slaap.

2.3.2 Brandkenmerken

Hoewel er bij sommige incidenten sprake was van een grote brand, betrof het in de meeste gevallen een brand die beperkt was tot de ruimte van ontstaan. Bij de kleinschalige reddingen was de brand zelfs meestal beperkt tot het object van ontstaan. Dergelijke kleine branden produceren echter zoveel rook, dat kort na het uitbreken van de brand de vluchtroute door rook geblokkeerd raakt. In de helft van de gevallen was die vluchtweg de hal van het brandappartement en werd het slachtoffer aangetroffen in een andere ruimte dan waar de brand woedde. De andere helft van de gevallen betrof de met rook gevulde vluchtweg de gang of het trappenhuis waaraan het brandappartement lag, mogelijk omdat de bewoner van het betreffende appartement bij het vluchten de voordeur had opengelaten.

2.3.3 Gebouwkenmerken

De reddingen vonden doorgaans plaats vanuit een appartement in een woongebouw, veelal een portiekflat of een flat met appartementen aan een gemeenschappelijke inpandige gang. Bij zeven op de tien reddingen was sprake van een redding uit een andere woning dan de woning waar de brand was.

2.3.4 Interventiekenmerken

Incidenten waarbij redding noodzakelijk was, deden zich grotendeels voor in de avond of nacht. Ondanks het tijdstip werd de brand over het algemeen snel ontdekt en gemeld aan de brandweer: binnen 15 minuten na aanvang van de brand en vaak zelfs binnen 5 minuten. Er moet echter worden opgemerkt dat het niet altijd goed mogelijk is om een accurate schatting te maken van de tijd tussen het moment van uitbreken van de brand en het moment waarop hiervan melding wordt gemaakt bij de brandweer.

Over het algemeen kwam de brandweer snel ter plaatse: gemiddeld binnen 7 minuten wanneer het een kleinschalige redding betrof, en binnen 8 minuten bij grootschalige reddingsoperaties. Na aankomst werden de slachtoffers snel ontdekt: bij bijna alle kleinschalige urgente reddingen (zie ook paragraaf 2.5.4) binnen 5 minuten na aankomst, en bij bijna alle grootschalige incidenten binnen 15 minuten. In 60 % van de gevallen betrof deze tijds-spanne zelfs (minder dan) 5 minuten (zie ook paragraaf 2.4.4). Slechts in enkele gevallen kostte het de brandweer meer dan 15 minuten om een slachtoffer te lokaliseren en te redden; deze gevallen betroffen vrijwel uitsluitend grootschalige reddingen.

Als slachtoffers van een balkon gered moesten worden, bleek de inzet van een redvoertuig essentieel: bijna 50 % van de slachtoffers bij grootschalige reddingsoperaties werd gered met behulp van een autoladder of hoogwerker. Ditzelfde gold voor de kleinschalige reddingen van slachtoffers op een balkon. Bij de grootschalige reddingen werd 25 % van de slachtoffers naar buiten gebracht zonder beschermingsmiddelen; dit is tweemaal zo vaak als het geval was bij kleinschalige reddingen. Dat er bij reddingen zo vaak gebruikgemaakt moet worden van een ladderwagen of hoogwerker is overigens problematisch. Zo is geconstateerd in het onderzoek naar de vluchtveiligheid van woongebouwen dat "bij meer dan de helft van de gebouwen het niet mogelijk is om met een redvoertuig een redding uit te voeren uit alle woningen in het gebouw. Gebouwen zijn bijvoorbeeld te hoog om met een redvoertuig te bereiken of zijden met woningen zijn niet bereikbaar voor een redvoertuig" (Brandweeracademie 2021, p.73).

2.4 Grootschalige reddingen

Grootschalige reddingen vragen niet alleen veel van de brandweer, maar hebben ook een grote maatschappelijk impact. Vandaar dat onderstaande paragraaf specifiek is gewijd aan deze categorie reddingen. In afzonderlijke subparagrafen worden de verschillende kenmerken van de grootschalige reddingsoperaties uit de periode 2016 tot en met 2018 besproken.

2.4.1 Menskenmerken

De slachtoffers bij de grootschalige reddingen waren vaak ouderen en niet-zelfredzamen; dit was vaker het geval in niet-urgente situaties (80 %) dan bij urgente reddingen (67 %). Bij de urgente grootschalige reddingen sliep 50 % van de slachtoffers vlak voordat zij gered werden, terwijl 67 % van de uit voorzorg geredde slachtoffers wakker was; bij de niet-urgente

reddingen waren de slachtoffers tweemaal zo vaak wakker als slapend. Bij 75 % van de niet-urgente reddingen was een beperkte mobiliteit de belangrijkste reden waarom de redding noodzakelijk was.

2.4.2 Brandkenmerken

Grootschalige reddingsoperaties waren voornamelijk nodig, omdat de vluchtroute door rook geblokkeerd was. Dit kan het gevolg zijn van een bij moderne branden steeds heviger wordende rookontwikkeling en -verspreiding (zie Brandweeracademie, 2020b), maar mogelijk speelt er nog iets anders een rol: in woongebouwen worden regelmatig voorwerpen van diverse aard in de vluchtroute geplaatst; veel daarvan zijn brandgevaarlijk en kunnen bij een reeds ontstane brand makkelijk vlam vatten en zorgen voor rook in de vluchtroute (Brandweeracademie, 2021). In 20 % van de gevallen breidde de brand zich uit naar andere appartementen dan het appartement van ontstaan (waardoor niet alleen een grootschalige reddingsoperatie nodig was, maar ook grootschalige brandbestrijding).

2.4.3 Gebouwkenmerken

Grootschalige reddingen vonden voornamelijk plaats in portiekflats en vaak in appartementsgebouwen met een inpandige gang. De slachtoffers moesten veelvuldig gered worden uit appartementen die naast het brandappartement lagen en daar een inpandige gang of trappenhuis mee deelden. Slechts 10 % van de slachtoffers werd gered uit het brandappartement; 2 % werd gered uit de brandruimte. Bij de niet-urgente grootschalige reddingen waren de slachtoffers die binnen een half uur na aankomst van de brandweer gered werden, voornamelijk aangetroffen in hun eigen appartement, terwijl de slachtoffers die na een half uur na opkomst werden gered, vaak waren aangetroffen op het balkon.

2.4.4 Interventiekennmerken

De grootschalige reddingsoperaties vonden vooral (50 %) plaats tijdens de laatste drie maanden van het jaar; vanwege de kou blijven meer mensen dan immers binnen. Bij de reddingen uit voorzorg werden de slachtoffers meestal naar buiten gebracht zonder beschermingsmiddelen (56 %) of gered met behulp van een handladder (16 %) of een reddingsmasker dat is gekoppeld aan een ademluchttoestel (12 %). In een paar gevallen werd het slachtoffer naar buiten gesleept of gered met behulp van een evacuatiestoel.

2.5 Urgente reddingen

Bij urgente reddingen is, zoals duidelijk moge zijn, sprake van een levensbedreigende situatie voor het slachtoffer of de slachtoffers. Het spreekt voor zich dat urgente reddingen daarom besproken dienen te worden in een afzonderlijke paragraaf. Urgente kleinschalige reddingen verschillen op diverse punten van urgente grootschalige reddingen. Hieronder worden deze verschillen besproken, opnieuw ingedeeld naar gebouwkenmerken, menskenmerken, brandkenmerken en interventiekennmerken.

2.5.1 Menskenmerken

Bij de grootschalige reddingen waren de slachtoffers vaak ouderen en niet-zelfredzamen, terwijl de slachtoffers van kleinschalige reddingen over het algemeen mobiele personen tussen de 21 en 60 jaar waren. Bij beide soorten reddingen was circa 50 % van de slachtoffers niet alert, bijvoorbeeld omdat ze sliepen (terwijl 67 % van de uit voorzorg geredde slachtoffers wakker was). De slachtoffers van de kleinschalige reddingen waren

vaak gewond: dit gold voor 80 % van de gevallen, wat tweemaal zo vaak is als bij de grootschalige reddingen.

2.5.2 Brandkenmerken

De meeste urgente reddingen waren nodig, omdat de vluchtroute vol stond met rook. Bij veel kleinschalige reddingen was er ook sprake van een snelle branduitbreiding of zware rookontwikkeling, hoewel de brand toch vaak beperkt bleef tot de ruimte waar hij was ontstaan. Bij de grootschalige reddingen was vaak sprake van rookontwikkeling (zowel lichte als zware, ongeveer even frequent) in de buurt van het slachtoffer, soms ook wanneer het slachtoffer zich op het balkon bevond.

2.5.3 Gebouwkenmerken

De grootschalige urgente reddingen werden bijna allemaal uitgevoerd in appartementsgebouwen met inpandige gang, voornamelijk portiekflats. De kleinschalige reddingen werden ook vrij veel in dergelijke gebouwen uitgevoerd, maar relatief minder vaak. In 25 % van de kleinschalige reddingsoperaties werden de slachtoffers gered uit een eengezinswoning, een type woning waar vrijwel geen grootschalige reddingen plaatsvonden. De grootschalige reddingen betroffen meestal reddingen van slachtoffers die zich in diverse buurappartementen bevonden; 55 % van de kleinschalige reddingen betrof slachtoffers die zich bevonden in het brandappartement of de brandwoning. Bij grootschalige reddingen werden de slachtoffers die gered werden binnen een half uur meestal buiten, op een balkon of hangend uit een raam aangetroffen, terwijl de slachtoffers die ná een half uur gered werden, zich meestal in hun slaapkamer bevonden. De slachtoffers van kleinschalige reddingen bevonden zich meestal op het balkon of in een slaapkamer.

2.5.4 Interventiekenmerken

Na aankomst van de brandweer werden de slachtoffers snel ontdekt: in bijna alle gevallen binnen 5 minuten. Bij de meeste kleinschalige reddingen was het slachtoffer zodanig gewond dat het door de brandweer naar buiten moest worden gesleept; in andere gevallen kon het slachtoffer naar buiten geraken met ondersteuning. Bij de grootschalige reddingsoperaties werden de slachtoffers vaak gered met een ladderwagen of hoogwerker (46 %), naar buiten begeleid door de brandweer zonder beschermingsmiddelen (27 %), of met een vluchtmasker (15 %). De brandweer had vaak moeite om de wooneenheden binnen te komen tijdens een grootschalige redding, omdat de voordeur moest worden opengebroken.

3 Vergelijking reddingen en fatale woningbranden

Aangezien de slachtoffers van de fatale woningbranden zich doorgaans in de brandwoning bevonden, wordt in dit hoofdstuk een vergelijking gemaakt tussen fatale woningbranden en urgente reddingen van slachtoffers die zich in de brandwoning bevonden.¹⁰ Er wordt voor elk kenmerk per variabele weergegeven of er sprake is van een significant verschil tussen de slachtoffers die in de brandwoning zijn aangetroffen en zijn overleden, en de slachtoffers die uit de brandwoning zijn gered door de brandweer en de brand hebben overleefd. Er kan een onderscheid worden gemaakt in verschillen die maatgevend zijn en verschillen die niet maatgevend zijn. De significante verschillen zijn *maatgevend* als ze zijn gevonden in categorieën die het vaakst voorkwamen en *niet maatgevend* als ze zijn gevonden in categorieën die het minst vaak voorkwamen.

3.1 Algemene kenmerken

3.1.1 Aantal slachtoffers en incidenten

Een overzicht van het aantal slachtoffers bij zowel fatale woningbranden als reddingen bij brand en het aantal incidenten staat weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Aantal slachtoffers en incidenten (fatale woningbranden en reddingen)

	Aantal slachtoffers	Aantal incidenten
Fatale woningbranden, slachtoffer in brandwoning	361	336
Urgente reddingen uit brandwoning	194	148

Bij de fatale woningbranden gaat het gemiddeld om 30 dodelijke slachtoffers per jaar (minimum = 22, maximum = 43), die bij een woningbrand met niet-opzettelijke oorzaak als gevolg van de brand zijn overleden en in de brandwoning zijn aangetroffen. Van de fatale slachtoffers is 27 % in eerste instantie gered of soms zelfs zelfstandig gevlucht, maar later¹¹ als gevolg van verwondingen door de brand alsnog overleden. De overige slachtoffers zijn niet meer levend in de brandwoning aangetroffen. Jaarlijks overleven gemiddeld 65 slachtoffers een urgente reddingsoperatie uit een brandwoning (minimum = 53, maximum = 73). Dat zijn jaarlijks tweemaal zoveel geredde slachtoffers als overleden slachtoffers.

¹⁰ Het gaat om een selectie van 55% van alle slachtoffers die onder urgente omstandigheden uit een woning zijn gered, zie ook paragraaf 2.5.3.

¹¹ Er wordt geen tijdslimiet gesteld voor opname in de database. Ook slachtoffers die bijvoorbeeld na 3 maanden na de brand overlijden kunnen in de database opgenomen worden. Dit komt echter zelden voor.

3.1.2 De maand en dag van de brand

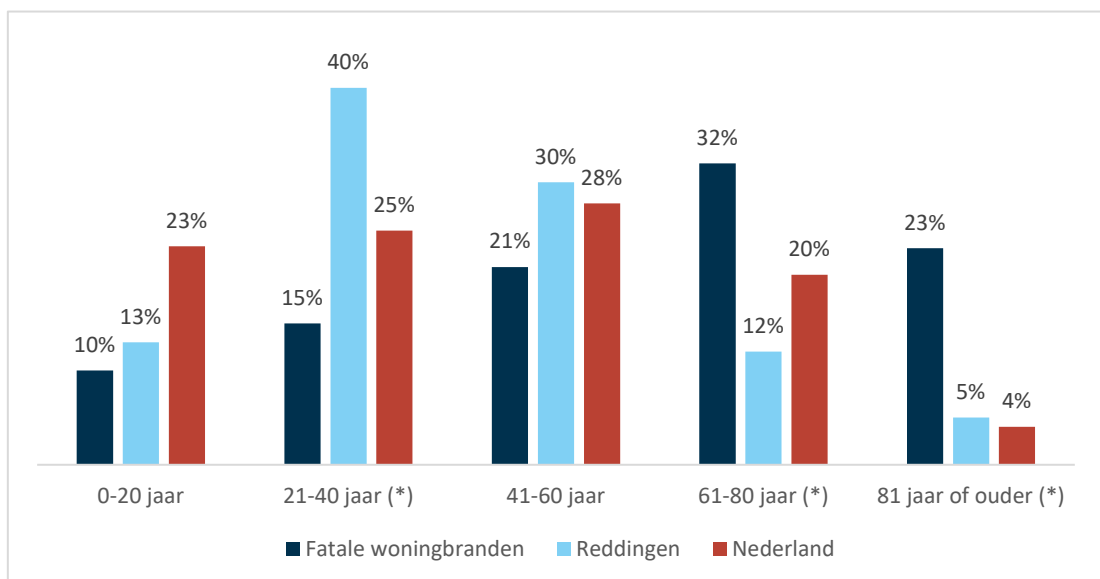
Zowel fatale woningbranden als reddeningen bij brand vonden relatief vaker in of vlak na het weekend plaats dan doordeweeks: bij 50 % van de overleden slachtoffers (17 % op zowel zaterdag als zondag en 16% op maandag) en bij 53 % van de geredde slachtoffers (16 % op zaterdag, 19 % op zondag en 18 % op maandag) was de brand in het weekend. Er is echter geen significant¹² verschil tussen de dagen waarop slachtoffers overlijden en de dagen waarop zij worden gered.

Er is wél een significant¹³ verschil tussen de maanden waarin de overleden of geredde slachtoffers betrokken raken bij brand. De post-hoc test laat zien dat in december significant vaker branden met overleden slachtoffers (12 %) plaatsvonden dan met geredde slachtoffers (7 %). In augustus waren er dan weer significant minder vaak fatale woningbranden (6 %) dan reddeningen (13 %).

3.2 Menskenmerken

3.2.1 Leeftijd en geslacht

Van de leeftijd van de slachtoffers is een opdeling gemaakt in categorieën, namelijk 0 tot en met 20 jaar, 21 tot en met 40 jaar, 41 tot en met 60 jaar, 61 tot en met 80 jaar en 81 jaar of ouder. De overleden slachtoffers zijn significant¹⁴ ouder dan de geredde slachtoffers: de overleden slachtoffers zijn vaker 61 tot 80 jaar of ouder, terwijl de geredde slachtoffers vaker in de leeftijdscategorie 21 tot 40 jaar of 41 tot 60 jaar vallen (zie figuur 3.1).



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

Figuur 3.1 Leeftijd

In de figuur is de leeftijdsverdeling voor de slachtoffers afgezet tegen de leeftijdsopbouw in Nederland.¹⁵ Bij een normale risicoverdeling is de verwachting dat de leeftijdsverdeling voor de slachtoffers de lijn van de leeftijdsopbouw in Nederland volgt. Dit blijkt niet het geval te

¹² $\chi^2(6) = 2.84, p = .83; N_{FWB} = 361, N_{RED} = 194.$

¹³ $\chi^2(11) = 22.69, p = .02; N_{FWB} = 361, N_{RED} = 194.$

¹⁴ $\chi^2(4) = 76.22, p < .001; N_{FWB} = 335, N_{RED} = 175.$

¹⁵ Peiljaar 2019, bron: <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/bevolkingspiramide>

zijn: in de leeftijdscategorie 21-40 jaar zijn de reddingen namelijk sterk oververtegenwoordigd ten opzichte van de leeftijdsopbouw in Nederland en zijn de fatale woningbranden juist ondervertegenwoordigd. Van het omgekeerde is sprake bij de leeftijdscategorie 61-80 jaar, waar de overleden slachtoffers vaker in vallen dan te verwachten is bij een normale verdeling, en de geredde slachtoffers juist minder vaak dan verwacht. Bij de leeftijdscategorie 81 jaar of ouder zijn de overleden slachtoffers oververtegenwoordigd. Dit betekent dat de kans om bij een redding betrokken te raken relatief groot is voor mensen tussen de 21 en 40 jaar en de kans om het slachtoffer te zijn van een fatale woningbrand relatief groot is voor mensen van 61 jaar of ouder.

Zowel bij de fatale woningbranden als bij de reddingen zijn mannen (ongeveer 60 %) vaker het slachtoffer dan vrouwen (ongeveer 40 %), maar dit verschil is niet significant.¹⁶ Bij zowel de overleden als geredde slachtoffers gaat het in de leeftijdscategorieën tot 60 jaar met name om mannen, waarbij het verschil in de verdeling naar geslacht bij de overleden slachtoffers in totaal (72 % mannen) groter is dan bij de geredde slachtoffers (65 % mannen). De verdeling voor de Nederlandse bevolking¹⁷ is voor de categorieën tot 80 jaar ongeveer 50 %. Daarmee zijn de mannen zowel bij de overleden als geredde slachtoffers oververtegenwoordigd. Dit betekent dat de kans om slachtoffer te worden van brand voor mannen tot 60 jaar relatief groot is.

In de categorie 61 tot 80 jaar is zowel bij de overleden als bij de geredde slachtoffers ongeveer even vaak sprake van mannen als van vrouwen. Dit komt overeen met de verdeling in Nederland binnen deze leeftijdsgroep. Bij de slachtoffers van 81 jaar en ouder gaat het net iets vaker om vrouwen (52 % vrouwen).¹⁸ In Nederland is ongeveer 65 % van de mensen van 81 jaar of ouder vrouw, zodat kan worden geconcludeerd dat de kans om als gevolg van brand te overlijden voor mannen in deze leeftijdscategorie relatief groot is.

De kans om bij een redding betrokken te raken is relatief groot voor mannen tussen de 21 en 40 jaar en de kans om als gevolg van een woningbrand te overlijden is relatief groot voor mannen en vrouwen van 61-80 jaar en voor mannen van 81 jaar of ouder.

3.2.2 De mate van zelfredzaamheid

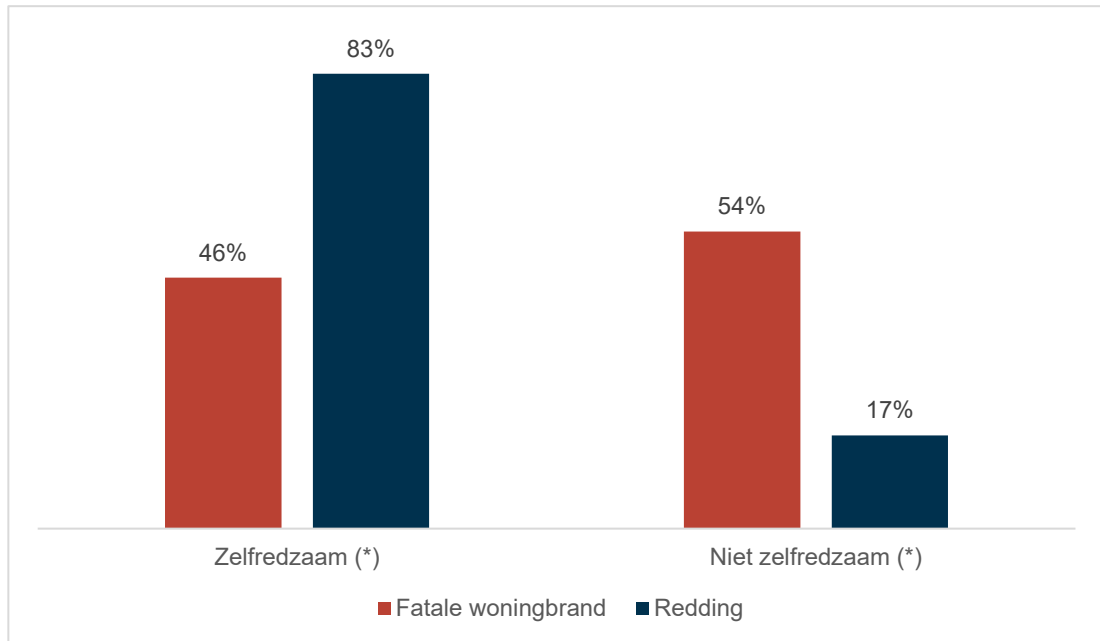
De mate van zelfredzaamheid is bepaald op basis van de mobiliteit, het gehoor en het zicht van de slachtoffers, evenals een al dan niet aanwezige verstandelijke beperking. Er is een significant¹⁹ verschil in de mate van zelfredzaamheid tussen overleden en geredde slachtoffers: de overleden slachtoffers zijn vaker niet-zelfredzaam, terwijl de geredde slachtoffers in de meeste gevallen wel zelfredzaam zijn (zie figuur 3.2). Zowel bij de overleden als de geredde slachtoffers is in acht op de tien gevallen van beperkte zelfredzaamheid sprake van een mobiele beperking.

¹⁶ $\chi^2(1) = 0.19, p = .89; N_{FWB} = 360, N_{RED} = 176.$

¹⁷ Peiljaar 2019, bron: <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/bevolkingspiramide>.

¹⁸ Niet van alle slachtoffers is de combinatie van leeftijd en geslacht bekend, met name van de geredde slachtoffers ontbreken hierover gegevens: $N_{FWB} = 335, N_{RED} = 163.$

¹⁹ $\chi^2(1) = 66.78, p < .001; N_{FWB} = 314, N_{RED} = 187.$



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

Figuur 3.2 Zelfredzaamheid

3.2.3 De mate van alertheid

De mate van alertheid is bepaald aan de hand van de inschatting of het slachtoffer op het moment van de brand sliep of wakker was. Zowel de overleden als de geredde slachtoffers waren, voor zover dit ingeschat kon worden, ongeveer in 40% van de gevallen wakker en in 60% van de gevallen slapend. Dit is geen significant verschil.²⁰ Deze getallen kunnen worden afgezet tegen het aantal uren dat een mens gemiddeld slaapt per dag, namelijk ongeveer 8 uren, ofwel 33 % van de dag. Met 60 % van de slachtoffers die sliepen op het moment dat de brand uitbrak, is sprake van een verhoogde kans om betrokken te raken bij een fatale brand of redding als men slaapt.

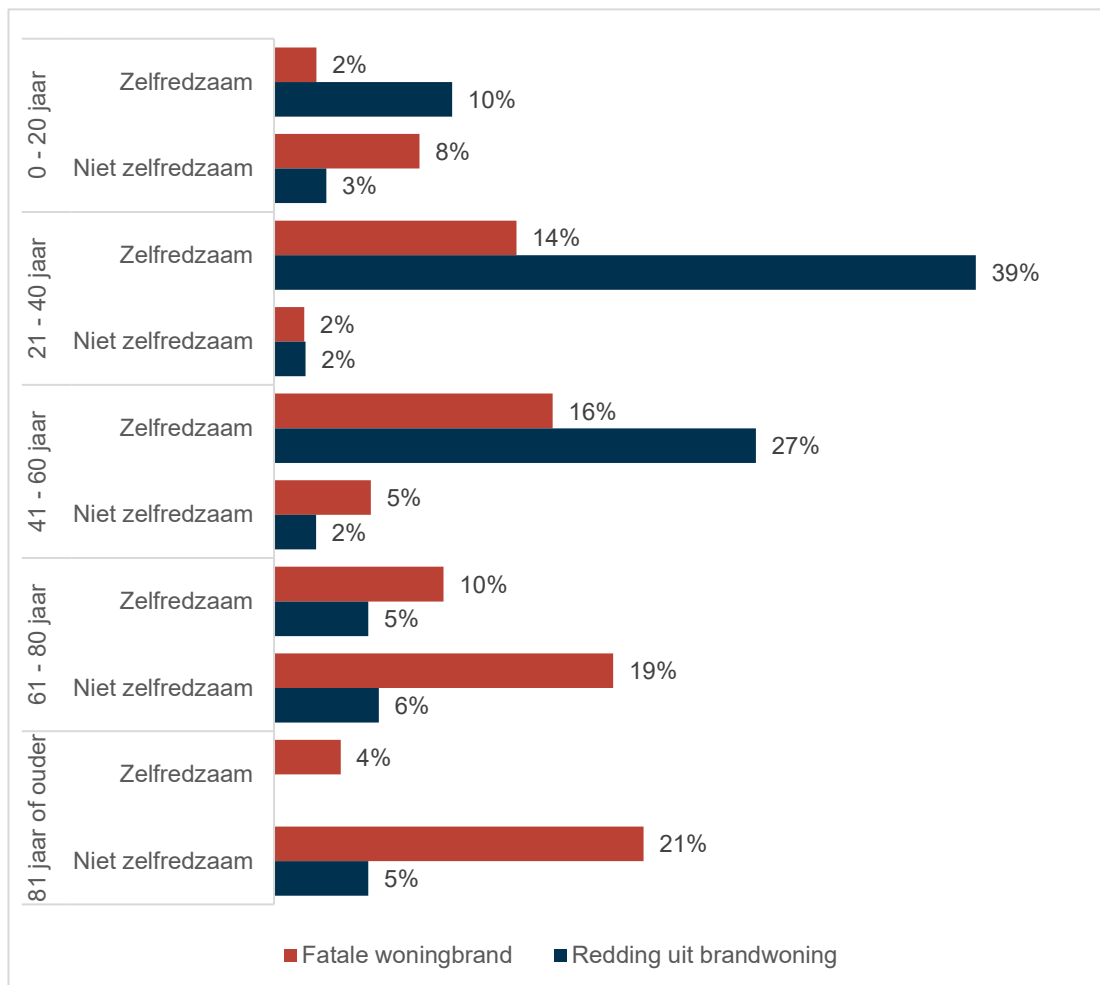
Mensen die slapen maken een relatief grote kans om betrokken te raken bij een redding bij brand of om als gevolg van brand te overlijden.

3.2.4 Samenhang binnen mensenmerken

Zoals hiervoor beschreven, zijn er binnen de mensenmerken significante verschillen tussen de overleden en geredde slachtoffers gevonden in zowel leeftijd als in mate van zelfredzaamheid. Door middel van een analyse van de combinatie van deze twee variabelen is gekeken of de leeftijd en mate van zelfredzaamheid van de overleden en geredde slachtoffers met elkaar samenhangen (zie figuur 3.3 op de volgende pagina).²¹

²⁰ $\chi^2(1) = 1.90, p = .32; N_{FWB} = 267, N_{RED} = 171.$

²¹ Deze combinatie is bekend van 294 overleden slachtoffers en 170 geredde slachtoffers.



Figuur 3.3 Mate van zelfredzaamheid per leeftijdscategorie

In figuur 3.3 is te zien dat de mate van zelfredzaamheid van de slachtoffers gerelateerd is aan hun leeftijd: de niet-zelfredzame slachtoffers vallen met name in de jongste (0 tot 20 jaar, denk aan jonge kinderen) en oudste leeftijdscategorieën (61-plussers), terwijl de zelfredzame slachtoffers vooral tussen de 21 en 60 jaar oud zijn. Verder valt op dat het aandeel ouderen en niet-zelfredzamen met name hoog is bij de fatale woningbranden (samen 48 %) en dat het bij de reddingen met name gaat om zelfredzame slachtoffers tussen 21 en 60 jaar oud (66 %).

De overleden slachtoffers zijn vooral ouderen en niet-zelfredzamen, terwijl de geredde slachtoffers vooral zelfredzame volwassenen tot 60 jaar zijn.

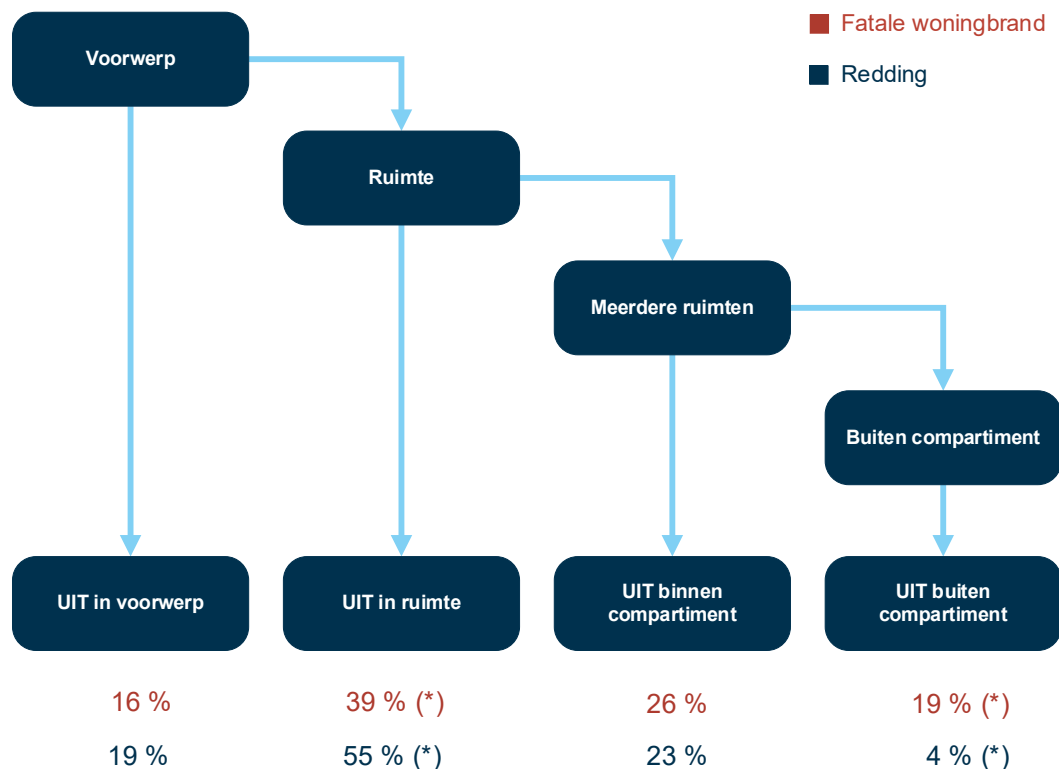
3.3 Brandkenmerken

3.3.1 De mate van branduitbreiding

Voor het bepalen van de mate van brandontwikkeling is gekeken in hoeverre de brand is uitgebreid volgens het cascademodel. De brandontwikkeling is voor twee situaties geregistreerd, namelijk de situatie op het moment dat de brandweer ter plaatse komt en de

eindsituatie. In de analyse is uitgegaan van de eindsituatie, aangezien is gebleken dat de brand zich gedurende de brandweerinzet zelden verder heeft uitgebreid.

Zowel bij de overleden als de geredde slachtoffers was doorgaans sprake van een beperkte mate van branduitbreiding (kleine brand), namelijk van een brand die beperkt is gebleven tot de ruimte²² waarin hij is ontstaan (zie figuur 3.5). Bij iets meer dan de helft van de overleden slachtoffers en drie kwart van de geredde slachtoffers was er sprake van deze situatie. Deze mate van branduitbreiding verschilt echter wel significant²³ tussen fatale woningbranden en reddingen: bij de geredde slachtoffers was significant vaker dan bij de overleden slachtoffers sprake van een brand in meerdere voorwerpen, die wel beperkt bleef tot de ruimte van ontstaan. Bij de overleden slachtoffers was significant vaker dan bij de geredde slachtoffers sprake van een brand die zich tot buiten het compartiment (de woning) uitbreidde. In de overige gevallen zijn meerdere ruimtes bij de brand betrokken geraakt, maar is de brand binnen het compartiment gebleven.



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

Figuur 3.5 De eindsituatie van de branduitbreiding

3.3.2 Slachtoffer wel / niet in brandruimte aangetroffen

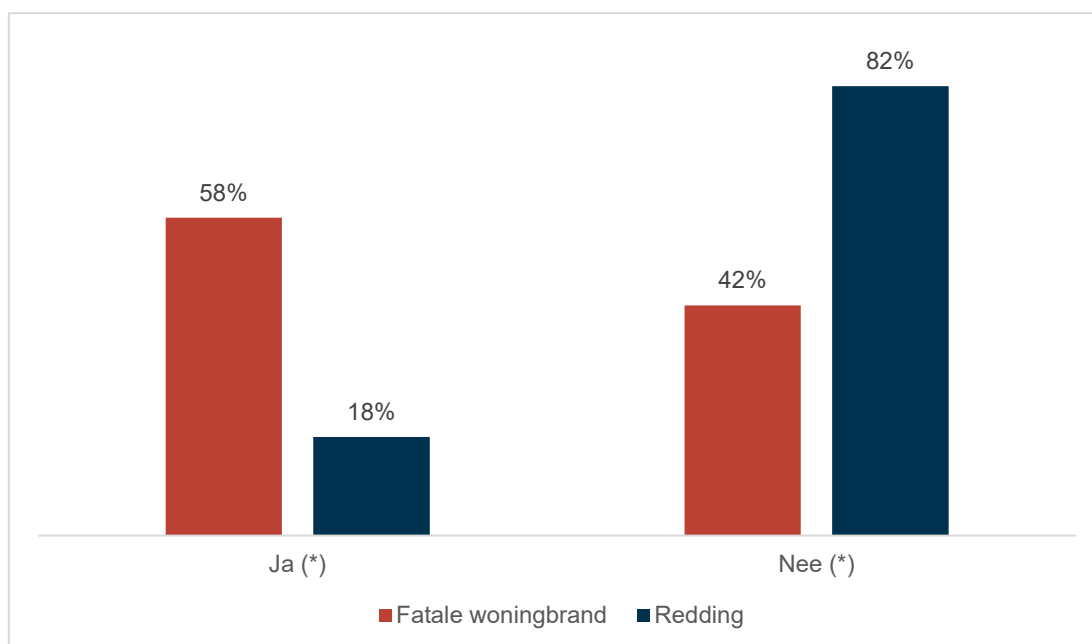
Er is een significant²⁴ verschil tussen de overleden en geredde slachtoffers wat betreft de locatie van de brand ten opzichte van het slachtoffer: de overleden slachtoffers bevonden

²² Inclusief de branden die beperkt zijn gebleven tot het voorwerp van ontstaan.

²³ $\chi^2(3) = 27.93, p < .001; N_{FWB} = 283, N_{RED} = 194.$

²⁴ $\chi^2(1) = 77.65, p < .001; N_{FWB} = 336, N_{RED} = 192.$

zich vaker in de brandruimte dan de geredde slachtoffers (zie figuur 3.6). Het gaat om bijna zes op de tien overleden slachtoffers, tegenover bijna twee op de tien geredde slachtoffers.



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

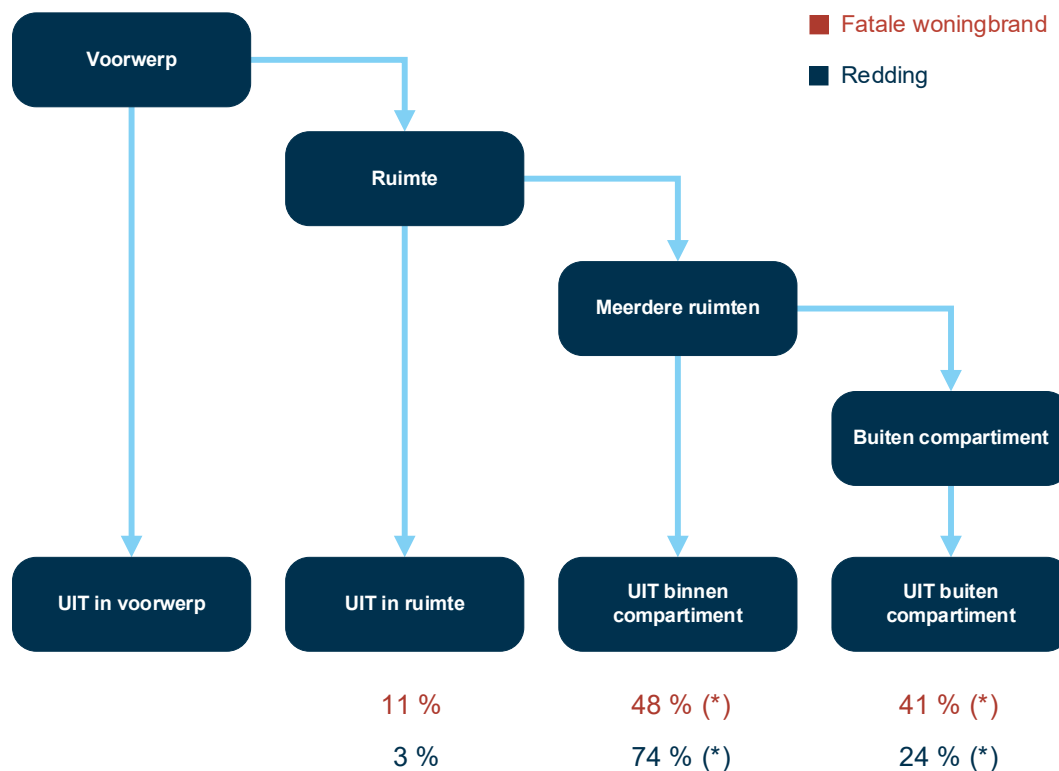
Figuur 3.6 Slachtoffer wel / niet in de brandruimte aangetroffen

3.3.3 Mate van rookverspreiding

Voor het bepalen van de mate van rookverspreiding is hetzelfde principe gehanteerd als voor het bepalen van de branduitbreiding: er is gebruikgemaakt van het cascademodel en de eindsituatie.

De mate van rookverspreiding verschilt significant²⁵ tussen fatale woningbranden en reddingen: bij de overleden slachtoffers was in de meeste gevallen, en significant vaker dan bij de geredde slachtoffers, sprake van rookverspreiding buiten het compartiment (zie figuur 3.7 op de volgende pagina). Verder was bij de overleden slachtoffers significant vaker sprake van rookverspreiding die beperkt bleef tot de ruimte van ontstaan van de brand dan bij de geredde slachtoffers. Die situatie met een beperkte rookverspreiding komt zowel bij fatale woningbranden als bij reddingen overigens nauwelijks voor en is daarom niet maatgevend. Bij de geredde slachtoffers was in de meeste gevallen, en ook significant vaker dan bij de overleden slachtoffers, sprake van een rookverspreiding over meerdere ruimten binnen het compartiment (de woning).

²⁵ $\chi^2(2) = 33.76, p < .001; N_{FWB} = 287, N_{RED} = 194$.



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

Figuur 3.7 De eindsituatie van de rookverspreiding

3.3.4 De mate van rookontwikkeling nabij het slachtoffer

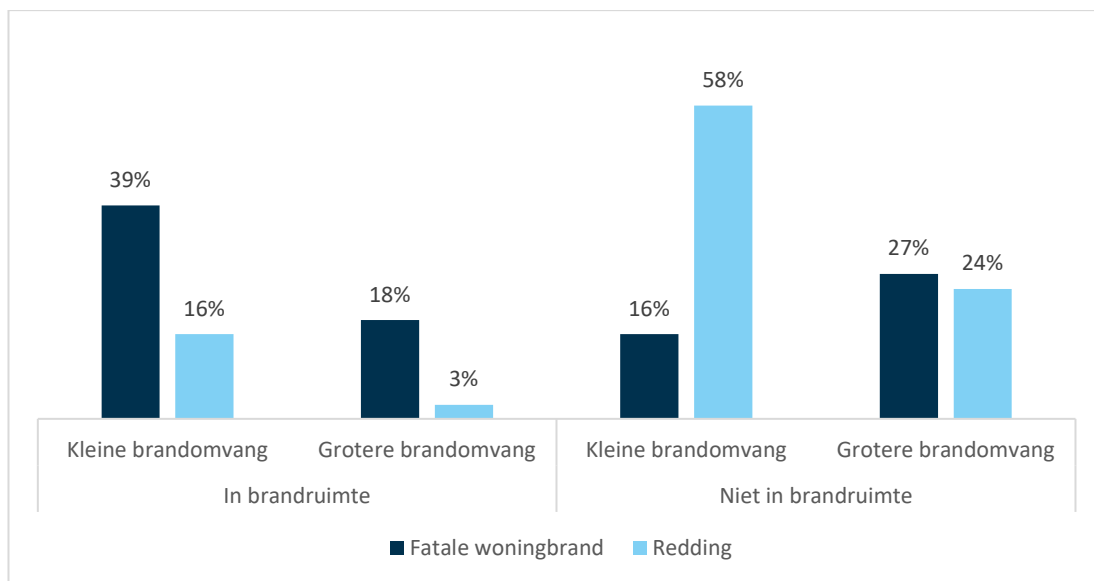
Van een derde van de overleden slachtoffers en van bijna alle geredde slachtoffers is informatie bekend over de mate van rookontwikkeling op de locatie waar zij zich bevonden. Er is een significant²⁶ verschil tussen de overleden en geredde slachtoffers. De geredde slachtoffers bevonden zich significant vaker dan de overleden slachtoffers in een omgeving met lichte rookontwikkeling en een zicht van meer dan 5 meter (38 % versus 22 %). Maar zowel de overleden als de geredde slachtoffers bevonden zich het vaakst in een omgeving met zware rookontwikkeling en een zicht van minder dan 5 meter (67 % versus 56 %), zonder significant verschil. Zelden bevond een slachtoffer zich in een omgeving zonder of met nauwelijks rookontwikkeling. De mate van rookontwikkeling nabij de overleden en geredde slachtoffers wordt daarmee niet als significant verschillend beschouwd.

3.3.5 Samenhang binnen brandkenmerken

Binnen de brandkenmerken is bij zowel de geredde als de overleden slachtoffers het vaakst sprake geweest van een kleine brand die beperkt is gebleven tot de ruimte waarin hij is ontstaan. Dit is wel significant vaker voorgekomen bij de geredde slachtoffers. Verder valt op dat de overleden slachtoffers vaak wel en de geredde slachtoffers doorgaans niet in de brandruimte zijn aangetroffen. De rook was zowel bij de geredde als de overleden slachtoffers het vaakst verspreid over meerdere ruimten binnen de woning, zij het dat dit significant vaker bij de geredde slachtoffers het geval was. Verder bevonden de geredde slachtoffers zich significant vaker dan de overleden slachtoffers in een omgeving met lichte

²⁶ $\chi^2(2) = 8.62, p = .01; N_{FWB} = 117, N_{RED} = 194.$

rookontwikkeling, hoewel bij zowel de geredde als de overleden slachtoffers het vaakst sprake was van zware rookontwikkeling.

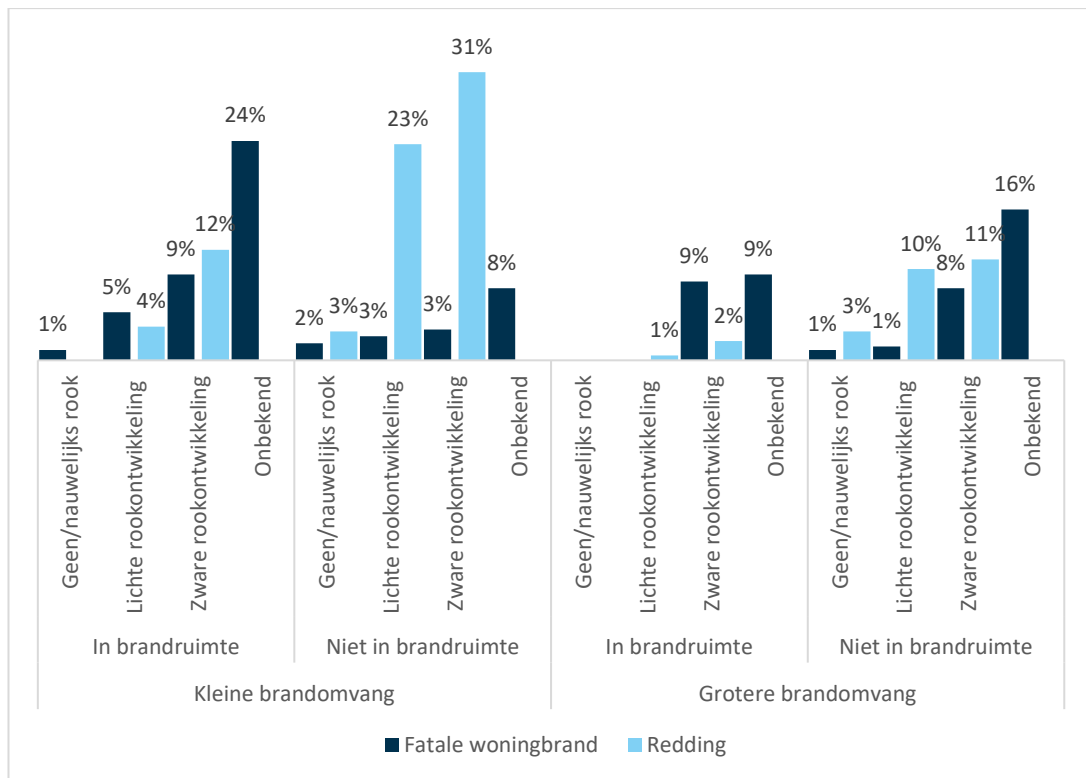


Figuur 3.8 Brandomvang en locatie van het slachtoffer

In figuur 3.8 is de omvang van de brand in combinatie met de locatie van het slachtoffer ten opzichte van de brandhaard (wel/niet in brandruimte) weergegeven.²⁷ Het valt op dat de geredde slachtoffers zich vooral *niet* in de brandruimte bevonden, het vaakst bij een kleine brand (58 %), terwijl de overleden slachtoffers het vaakst in de brandruimte zijn aangetroffen bij een kleine brand (39 %) of buiten de brandruimte bij een grote brand (27 %). Ook de geredde slachtoffers zijn relatief vaak bij een grote brand buiten de brandruimte (24 %) aangetroffen.

Als ook een combinatie met de rookontwikkeling nabij het slachtoffer wordt gemaakt (zie figuur 3.9 op de volgende pagina), dan blijkt dat de overleden slachtoffers doorgaans in de brandruimte zijn aangetroffen bij een kleine brandomvang (39 %), terwijl de mate van rookontwikkeling vaak niet bekend is (24 %). Bij de slachtoffers die bij een kleine brandomvang uit een andere ruimte dan de brandruimte zijn gered (58 %), valt op dat zij zich ongeveer even vaak bevonden in een omgeving met zware rookontwikkeling (31 %) als met lichte rookontwikkeling (23 %). Ondanks de kleine brandomvang en de aanwezigheid buiten de brandruimte konden zij vanwege de rookontwikkeling in de gang niet vluchten. Er zijn vooral zelfredzame personen gered, terwijl het uitgangspunt van bouwregelgeving is dat zij in geval van brand zelfstandig kunnen vluchten. Daarmee heeft vooral de rookontwikkeling in de vluchtroute invloed gehad op de noodzaak tot redding. Ten slotte is, tegen de verwachting in (want het gaat immers om een ongunstige situatie voor het overleven van brand), relatief vaak een slachtoffer uit de brandruimte met zware rookontwikkeling gered (14 %), doorgaans bij een kleine brand (12 %).

²⁷ Deze combinatie is bekend voor 269 overleden en 192 geredde slachtoffers.



Figuur 3.9 Brandomvang, locatie van het slachtoffer en rookontwikkeling

De aanwezigheid in de brandruimte is voor het overlijden als gevolg van brand doorslaggevend: de overleden slachtoffers zijn doorgaans in de brandruimte aangetroffen, vaker bij een kleine brandomvang dan bij een grote brandomvang. De geredde slachtoffers zijn doorgaans buiten de brandruimte en bij een kleine brandomvang aangetroffen. Zij zijn in staat gebleken om op een veilige plaats te geraken. Toch konden zij vanwege de brandsituatie niet volledig zelfstandig vluchten en moesten door de brandweer gered worden.

De rookontwikkeling heeft vooral invloed op de noodzaak tot redding van zelfredzame personen, terwijl het uitgangspunt van bouwregelgeving is dat zij in geval van brand zelfstandig kunnen vluchten.

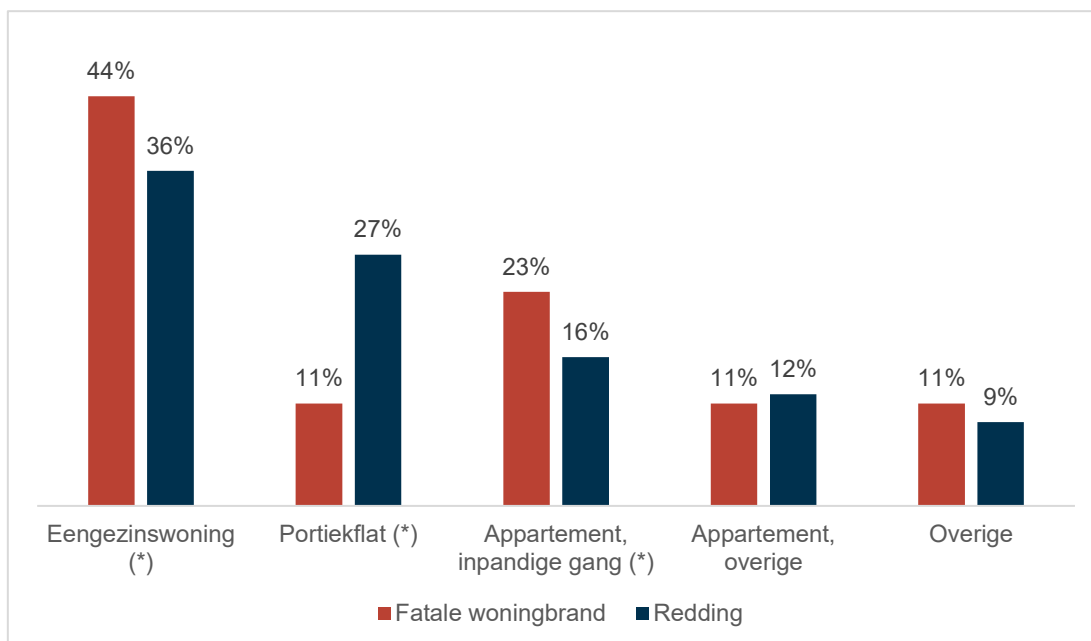
Ook uit de ongunstige situatie van een slachtoffer in een brandruimte gevuld met zware rook, zijn relatief vaak slachtoffers gered, doorgaans bij een kleine brand. Dit betekent dat er naast de brandkenmerken andere factoren zijn die de kans op redding vergroten.

3.4 Gebouwenmerken

3.4.1 Het type woning waarin het slachtoffer is aangetroffen

Er is een significant²⁸ verschil tussen fatale woningbranden en urgente reddingen met het slachtoffer in de brandwoning wat betreft het type woningen. Hoewel zowel de overleden als de geredde slachtoffers vooral zijn aangetroffen in eengezinswoningen, zijn de overleden slachtoffers significant vaker in dat type woning aangetroffen dan de geredde slachtoffers. De reddingen vonden daarentegen significant vaker dan de fatale woningbranden plaats in portiekflats en appartementen aan een gemeenschappelijke inpandige gang. Zie figuur 3.3.

²⁸ $\chi^2(4) = 23.73, p < .001; N_{FWB} = 359, N_{RED} = 194.$



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

Figuur 3.3 Het type woning

Bij de eengezinswoningen gaat het met name om geschakelde woningen, zoals een rijtjeswoning of een twee-onder-een-kapwoning. Bij de overleden slachtoffers gaat het ten opzichte van de geredde slachtoffers wel iets vaker om een vrijstaande woning: ongeveer 12 % van de overleden slachtoffers is aangetroffen in een dergelijke woning, tegenover slechts 2 % van de geredde slachtoffers. Bij 'ander type appartement' gaat het vaak om een appartement aan een inpandige, gemeenschappelijke gang. Dit geldt zowel voor de overleden (23 %) als de geredde slachtoffers (16 %). Bij 'overige' gaat het bij de overleden slachtoffers doorgaans om een recreatiewoning, caravan of chalet. Bij de reddingen gaat het doorgaans om woningen in een kamerverhuurcomplex, zoals studentenwoningen.

In Nederland²⁹ valt ongeveer 64 % van de woningen binnen het type 'eengezinswoning' en 36 % valt binnen het type 'meergezinswoning', zoals een portiekflat of appartement aan een inpandige gang. Zowel bij de reddingen als bij de fatale woningbranden zijn de appartementen oververtegenwoordigd ten opzichte van de Nederlandse woningvoorraad. Dit betekent dat de kans om slachtoffer te worden van brand relatief groot is voor aanwezigen in een appartement.

Appartementsbewoners maken een relatief grote kans om betrokken te raken bij een redding bij brand of om als gevolg van brand te overlijden.

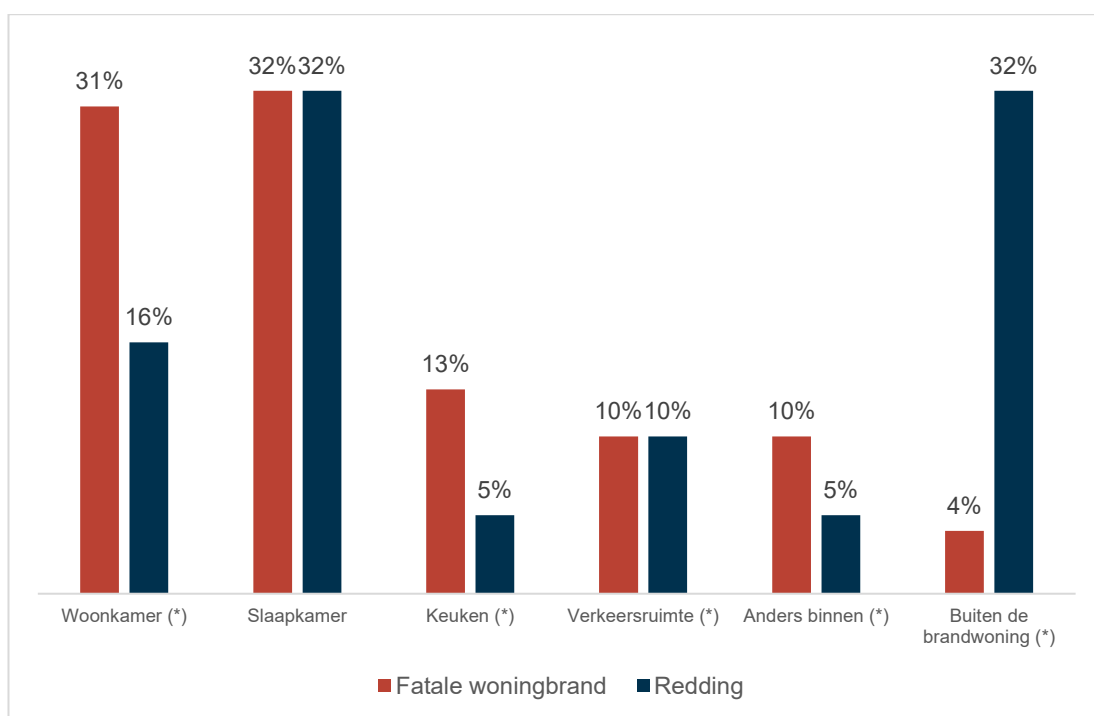
3.4.2 De locatie waar het slachtoffer is aangetroffen

Van nagenoeg alle slachtoffers is de locatie bekend waar zij door de brandweer zijn aangetroffen. Er is een onderscheid gemaakt in ruimtes die het vaakst zijn genoemd

²⁹ Peiljaar 2019, bron: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83704NED/table?ts=1648804591860>.

(woonkamer, slaapkamer³⁰, keuken, verkeersruimte³¹), 'anders binnen' en 'buiten de brandwoning'. Alle locaties in de buitenlucht vallen onder 'buiten de brandwoning'. Doorgaans gaat het hierbij om het balkon en soms om het dak of dakterras, de dakgoot, het raam of een andere locatie buiten. Bijgebouwen, zoals een schuurtje of een kelderbox, vallen onder de binnenruimte van een woning.

Er is een significant verschil³² tussen de overleden en geredde slachtoffers wat betreft de locatie waar zij zijn aangetroffen: de overleden slachtoffers zijn significant vaker gevonden in de woonkamer, keuken of andere ruimte. De geredde slachtoffers zijn significant vaker aangetroffen buiten de brandwoning, zoals op het balkon (zie figuur 3.4). Bij redding van een balkon is de inzet van een redvoertuig essentieel.



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

Figuur 3.4 De ruimte waarin het slachtoffer is aangetroffen

3.4.3 Samenhang binnen gebouwkenmerken

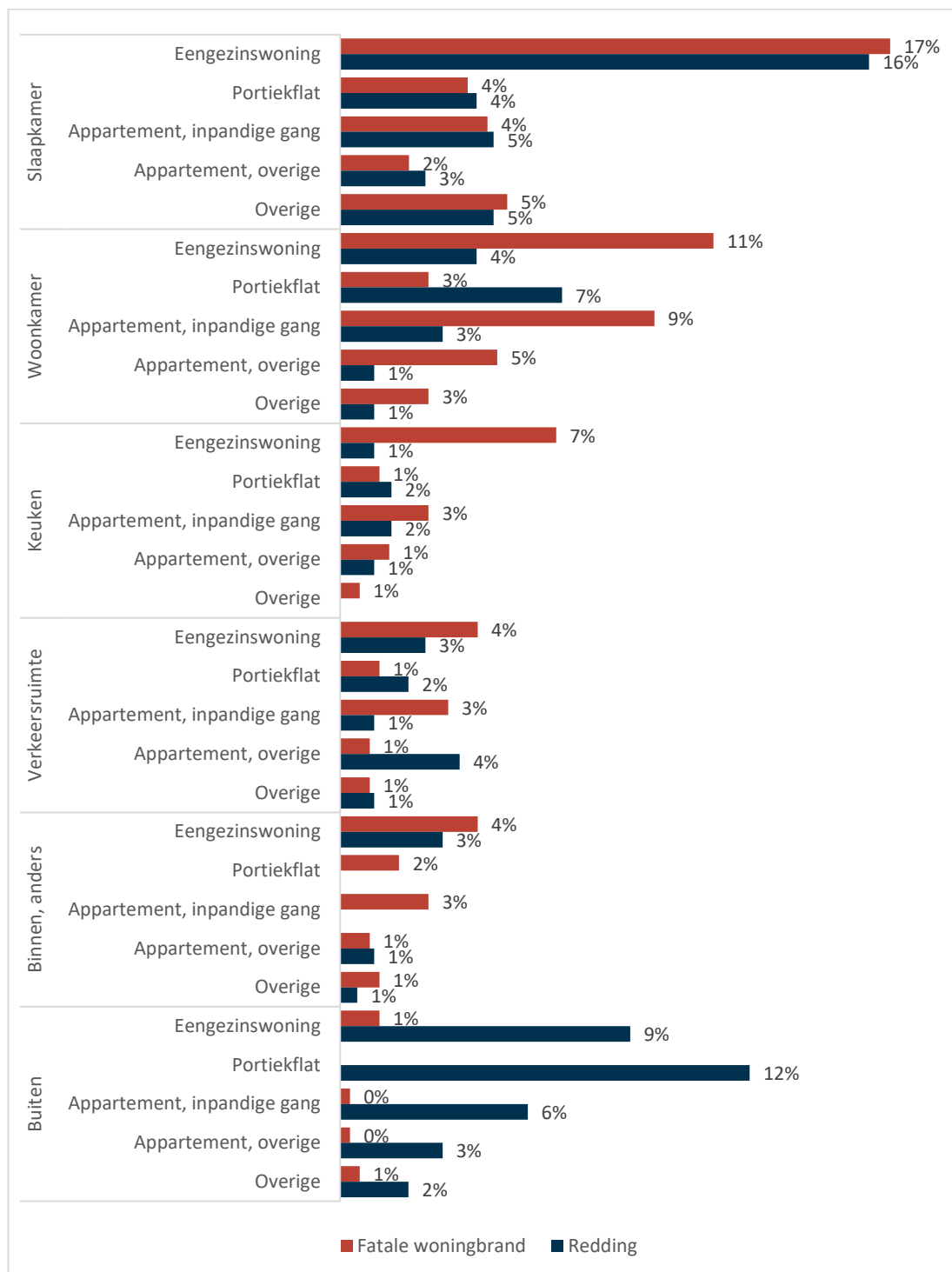
Binnen de gebouwkenmerken zijn significante verschillen tussen de overleden en geredde slachtoffers gevonden wat betreft zowel het woningtype als de locatie waar het slachtoffer is aangetroffen. In figuur 3.5 op de volgende pagina is de samenhang tussen beide factoren weergegeven. Zowel de overleden als geredde slachtoffers zijn het vaakst door de brandweer aangetroffen in een slaapkamer van een eengezinswoning (17 % en 16 %). Het verschil zit erin dat de geredde slachtoffers vaak buiten zijn aangetroffen en de overleden slachtoffers bijna uitsluitend in de woning. De overleden slachtoffers zijn met name in een verblijfsruimte in een eengezinswoning aangetroffen (totaal 35 %), namelijk in de slaap-

³⁰ Inclusief ruimtes waar geen scheidingswand is tussen het slaap- en woongedeelte, zoals een studio of een kamer in een verzorgingshuis.

³¹ Wanneer een persoon vanuit het appartement waarin de brand woedt is gevlucht naar een gemeenschappelijke verkeersruimte (centrale hal, trappenhuis, lift) en daar door de brandweer is aangetroffen, valt de locatie van het slachtoffer onder 'brandwoning, verkeersruimte'.

³² $\chi^2(5) = 95.16, p < .001; N_{FWB} = 339, N_{RED} = 194.$

kamer (17 %), de woonkamer (11 %) of de keuken (7 %), en in de woonkamer van een appartement aan een inpandige gang (9 %). De geredde slachtoffers bevonden zich vooral buiten de woning (totaal 32 %), met name op het balkon van een portiekflat (12 %), buiten bij een eengezinswoning (9 %), op het balkon van een appartement aan een inpandige gang (6 %). Ook zijn de geredde slachtoffers relatief vaak in de woonkamer van een portiekflat (7 %) aangetroffen.

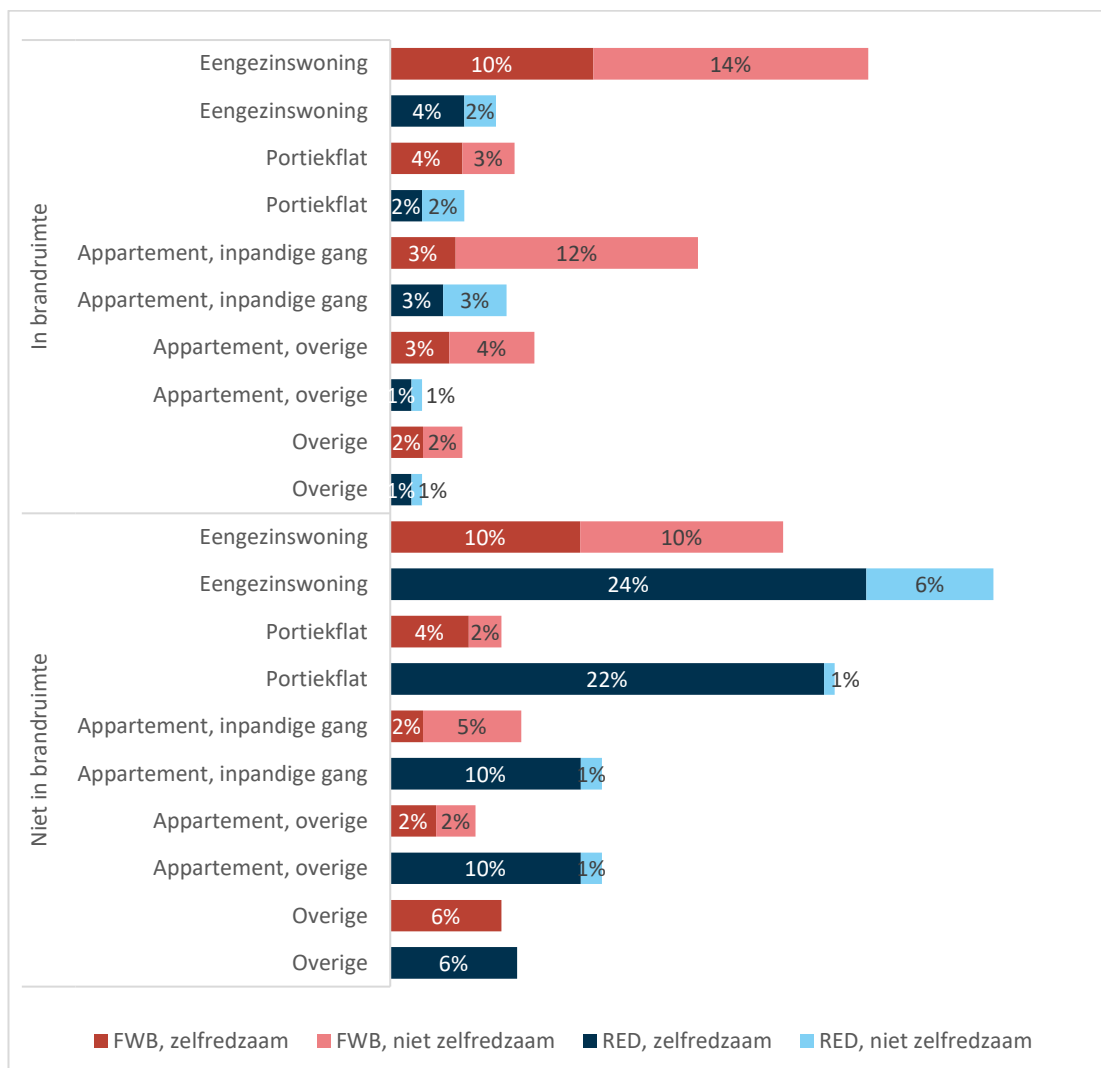


Figuur 3.5 Samenhang tussen woningtype en locatie van de overleden en geredde slachtoffers

Zowel de overleden als geredde slachtoffers zijn het vaakst aangetroffen in de slaapkamer van een eengezinswoning. De overleden slachtoffers zijn vaker dan de geredde slachtoffers aangetroffen in de woonkamer of keuken van een eengezinswoning of in de woonkamer van een appartement aan een inpandige gang, terwijl de geredde slachtoffers zich vooral in de woonkamer van een portiekflat bevonden of op het balkon of een andere locatie buiten waar zij naartoe zijn gevlucht. Bij redding van een balkon is de inzet van een redvoertuig essentieel.

3.4.4 Samenhang tussen type woning, locatie van het slachtoffer en zelfredzaamheid

Er is gekeken of er een samenhang is tussen het type woning waarin het slachtoffer is aangetroffen, de locatie van het slachtoffer (brandruimte / andere ruimte) en de zelfredzaamheid van het slachtoffer (zie figuur 3.6 hieronder).³³



Figuur 3.6 De samenhang tussen de locatie van het slachtoffer, de mate van zelfredzaamheid en het type woning bij fatale woningbranden (FWB) en redden (RED)

Over de geredde slachtoffers kan gesteld worden dat niet zozeer het type woning een belangrijke rol heeft gespeeld in hun kans op overleven, als wel het feit dat zij vaker zelf-

³³ De combinatie is bekend van 299 overleden slachtoffers en 185 geredde slachtoffers.

redzaam zijn én zich vaker in een andere ruimte dan de brandruimte bevonden. In het algemeen geldt namelijk dat slachtoffers zelden gered worden uit de brandruimte.³⁴ Als dit tóch het geval is, gaat het vooral om slachtoffers die zich bevinden in eengezinswoningen, portiekflats en appartementen met inpandige gang. De overleden slachtoffers bevonden zich meestal in een eengezinswoning, iets vaker binnen dan buiten de brandruimte. Verder bevonden de overleden slachtoffers die in de brandruimte zijn aangetroffen zich vaak in een appartement gelegen aan een besloten gang. Vaak liggen dergelijke appartementen in een verzorgingstehuis. Het is dan ook logisch dat het aandeel dodelijke niet-zelfredzame slachtoffers in een dergelijk appartement vrij groot is (12 % van de in totaal 15 % binnen de brandruimte). Van de dodelijke slachtoffers aangetroffen in eengezinswoningen is ongeveer even veel zelfredzaam als niet-zelfredzaam.

Over de geredde slachtoffers kan gesteld worden dat niet zozeer het type woning een belangrijke rol heeft gespeeld in hun kans op overleven, als wel het feit dat zij vaker zelfredzaam zijn én zich vaker in een andere ruimte dan de brandruimte bevonden.

3.4.5 Samenhang tussen locatie en type ruimte

De samenhang tussen de locatie van het slachtoffer ten opzichte van de brandhaard (brandkenmerk) en het type ruimte waarin de slachtoffers zijn aangetroffen (gebouwkenmerk)³⁵ is eveneens bekeken, zie figuur 3.7 op de volgende pagina.

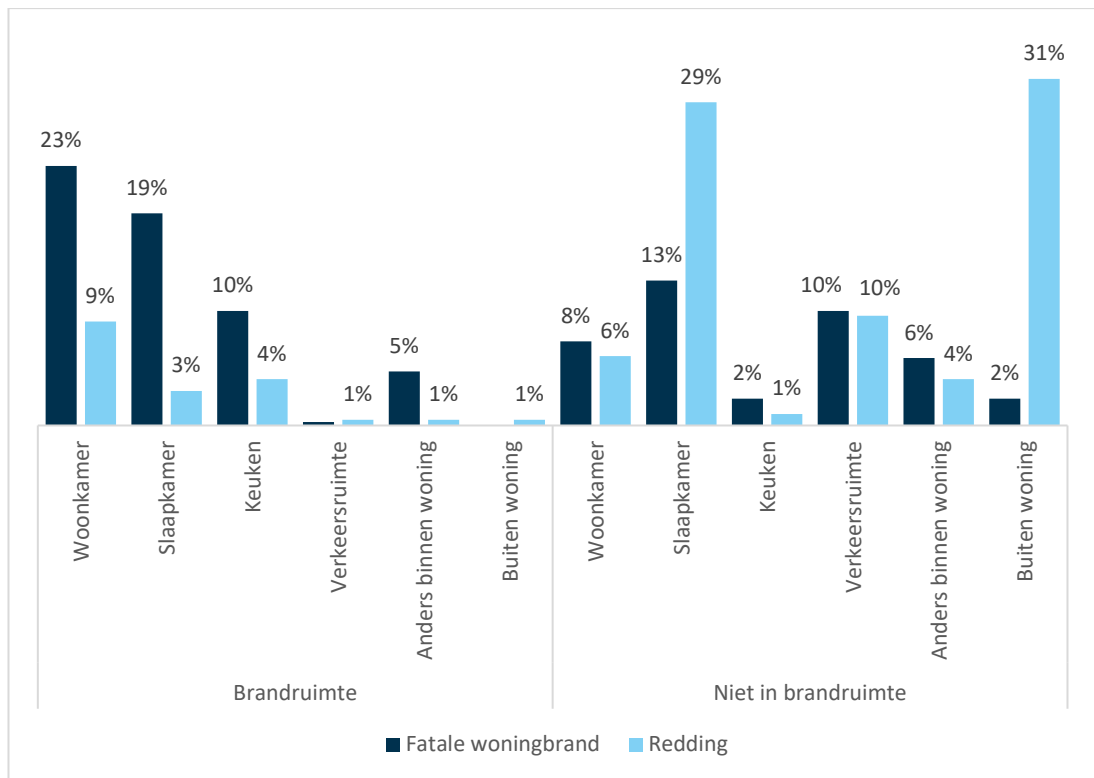
De meeste overleden slachtoffers die in de brandruimte zijn aangetroffen, bevonden zich in de woonkamer of slaapkamer. Het aantal uit de brandruimte geredde slachtoffers is laag vergeleken met het aantal overledenen die in de brandruimte zijn aangetroffen. Wanneer slachtoffers wel gered werden uit de brandruimte, bevonden zij zich eveneens vooral in de woonkamer.

Buiten de brandruimte zijn zowel de overleden als de geredde slachtoffers voornamelijk in de slaapkamer of de verkeersruimte aangetroffen. Het vaakst bevonden de geredde slachtoffers zich buiten de woning (doorgaans op het balkon), terwijl de overleden slachtoffers daar nauwelijks zijn aangetroffen. Het is aannemelijk dat de geredde slachtoffers die buiten zijn aangetroffen, daar naartoe zijn gevlucht.

De overleden slachtoffers zijn vaker dan de geredde slachtoffers in de brandruimte aangetroffen; doorgaans waren zij in de woon- of slaapkamer waar ook de brand was. Slachtoffers zijn het vaakst gered uit een slaapkamer, terwijl de brand in een andere ruimte woedde, of van het balkon of een andere locatie buiten waar zij naartoe zijn gevlucht.

³⁴ Het is overigens niet bekend of de geredde slachtoffers zich op het moment dat de brand uitbrak wél in de brandruimte waren en naar een andere ruimte zijn gevlucht.

³⁵ De combinatie van type woning, type ruimte en slachtoffer wel of niet in de brandruimte is bekend van 329 overleden en 192 geredde slachtoffers.



Figuur 3.7 De locatie van het slachtoffer (brandruimte of elders en type ruimte)

3.5 Interventiekennmerken

3.5.1 Het moment van melding van de brand

Er is geïnventariseerd op welk tijdstip van de dag de melding van de brand bij de meldkamer van de brandweer is binnengekomen. Vervolgens zijn de data geclusterd in vier momenten, namelijk de 'ochtend' (06.00 a.m. tot 12.00 a.m.), de 'middag' (12 a.m. tot 06.00 p.m.), de 'avond' (06.00 p.m. tot 12.00 p.m.), en de 'nacht' (12 p.m. tot 06.00 a.m.).

Er is een significant³⁶ verschil gevonden tussen overleden en geredde slachtoffers wat betreft het moment waarop de brand bij de brandweer is gemeld: de branden waarbij slachtoffers zijn overleden, zijn vaker in de middag gemeld dan de branden waarbij slachtoffers zijn gered (21 % versus 12 %). Het gaat hierbij echter om een beperkt aantal slachtoffers. Het moment van melding wordt daarom niet als maatgevend beschouwd; de meeste fatale woningbranden en reddingen zijn namelijk 's nachts gemeld (30 % versus 38 %). Bij de overleden slachtoffers zijn de meldingen van de branden op de overige momenten ongeveer gelijk verdeeld. Bij de geredde slachtoffers zijn de branden behalve 's nachts ook relatief vaak in de avond gemeld (26 %), terwijl er in de middag relatief weinig meldingen waren.

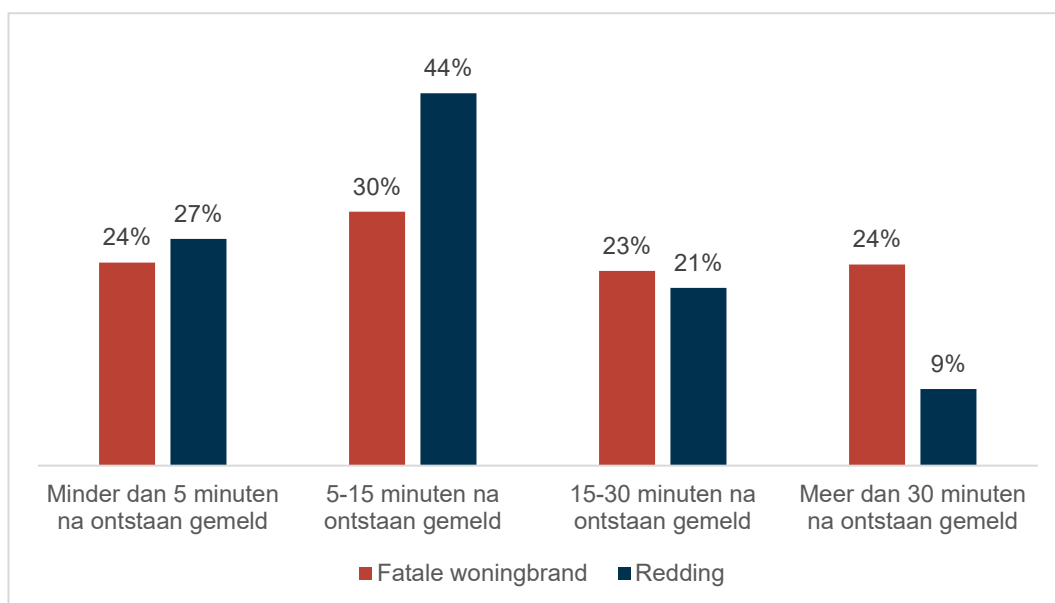
3.5.2 Snelheid van het ontdekken en melden van de brand

De snelheid van het ontdekken en melden van de brand is bepaald op basis van de tijdsduur tussen het ontstaan van de brand en de melding aan de brandweer. Deze tijdsduur is gebaseerd op een inschatting, wat betekent dat er sprake is van een bepaalde mate van onzekerheid. Aangezien de informatie over de fatale woningbranden en reddingen op dezelfde wijze

³⁶ $\chi^2(3) = 8.72, p = .03; N_{FWB} = 351, N_{RED} = 194.$

en bij dezelfde respondenten is opgevraagd, is het toch mogelijk om een vergelijking te maken. De waardes moeten echter wel voorzichtig geïnterpreteerd worden.

Er is een significant³⁷ verschil gevonden wat betreft de snelheid van het ontdekken en melden van de brand tussen gevallen met overleden en met geredde slachtoffers. Bij de overleden slachtoffers is de brand vaker na meer dan 30 minuten na ontstaan gemeld, terwijl bij de geredde slachtoffers de brand vaker eerder is gemeld, namelijk tussen de 5 en 15 minuten na ontstaan (zie figuur 3.8).



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

Figuur 3.8 Snelheid van ontdekken en melden van de brand

3.5.3 Opkomsttijd van de brandweer

Na het ontvangen van de melding duurt het uiteraard enige tijd voordat de brandweer ter plaatse is. In figuur 3.9 is te zien dat de brandweer bij de reddingen in 72 % van de gevallen binnen 8 minuten ter plaatse was, tegenover 58 % van de fatale woningbranden. Dit is een significant verschil.³⁸ Bij 41 % van de fatale woningbranden en 28 % van de reddingen lag de opkomsttijd tussen de 8 en 18 minuten; ook dit is een significant verschil.

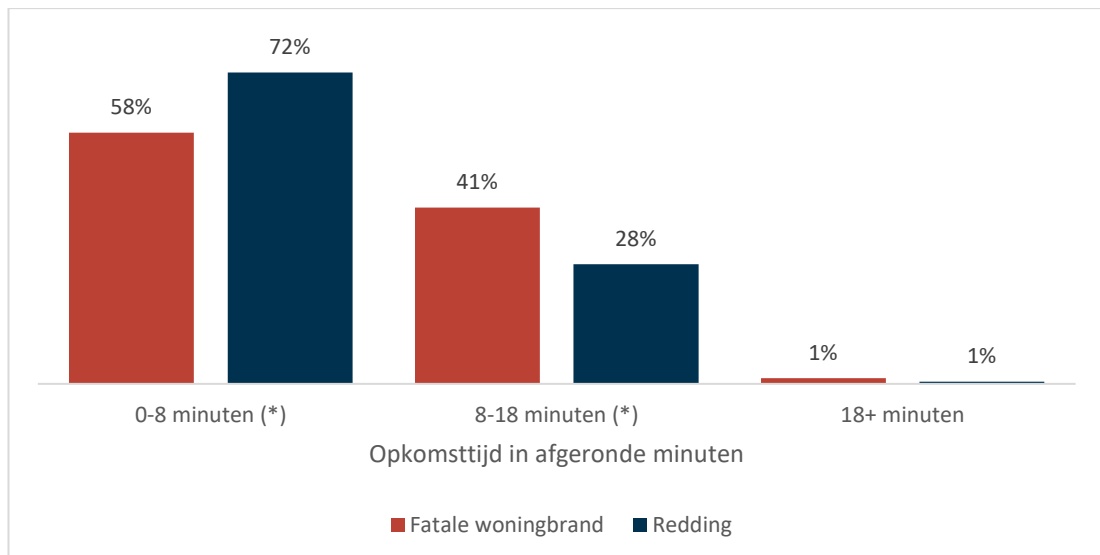
Op basis van de woonfunctie is per slachtoffer³⁹ vastgesteld of de gerapporteerde opkomsttijd binnen de norm valt (zie het tekstkader op de volgende pagina). Bij de geredde slachtoffers valt de opkomsttijd significant⁴⁰ vaker binnen de norm dan bij de overleden slachtoffers: bij de geredde slachtoffers was de brandweer in twee derde van de gevallen binnen de normtijd ter plaatse; ditzelfde geldt bij iets meer dan de helft van de overleden slachtoffers.

³⁷ $\chi^2(3) = 21.61, p < .001; N_{FWB} = 302, N_{RED} = 184.$

³⁸ $\chi^2(2) = 10.0, p = .007; N_{FWB} = 307, N_{RED} = 192.$

³⁹ Met uitzondering van gebouwen met een woonfunctie voor verminderd zelfredzamen, aangezien de gegevens over deze gebouwen binnen de onderzoeken naar fatale woningbranden en reddingen bij brand niet beschikbaar zijn.

⁴⁰ $\chi^2(1) = 8.4, p = .004; N_{FWB} = 307, N_{RED} = 192.$



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

Figuur 3.9 Opkomsttijden (in minuten)

Hoewel de brandweer niet altijd binnen de norm ter plaatse was, is de opkomsttijd bij zowel de overleden slachtoffers als de geredde slachtoffers in de meeste gevallen korter dan 8 minuten (respectievelijk 58 procent en 72 procent). Als wordt uitgegaan van een opkomsttijd korter dan 10 minuten, liggen deze percentages nog hoger (respectievelijk 82 en 85 procent). Slechts zelden is de norm van 18 minuten overschreden.

Opkomsttijd

De wettelijke normen voor de opkomsttijd van de brandweer zijn vastgelegd in het Besluit veiligheidsregio's (Rijksoverheid, 2017). De wettelijke normen variëren van 5 tot 8 minuten, afhankelijk van het bouwtype. Een opkomsttijd langer dan 18 minuten wordt als niet toelaatbaar beschouwd. De normen voor de opkomsttijd zijn als volgt ingedeeld:

- > 5 minuten voor gebouwen met een woonfunctie boven een gebouw met een winkelfunctie of gebouwen met een celfunctie
- > 6 minuten bij portiekflats of gebouwen met een woonfunctie voor verminderd zelfredzamen
- > 8 minuten bij gebouwen met een andere woonfunctie.

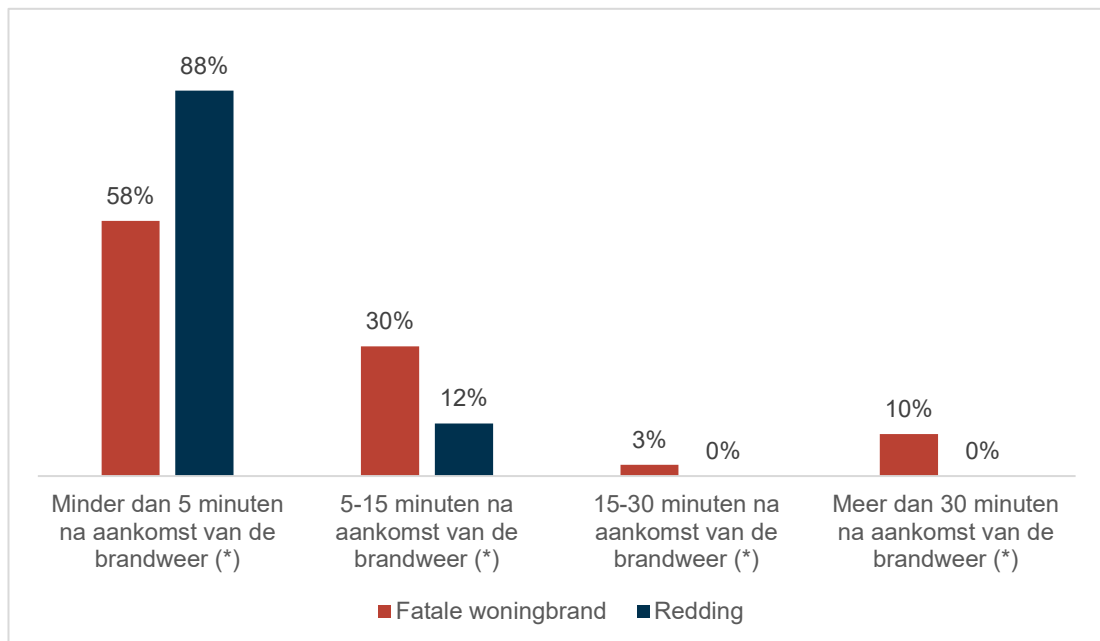
3.5.4 Tijdsduur tot aantreffen van het slachtoffer

Nadat de brandweer ter plaatse is gekomen, duurt het meestal enige tijd voordat het slachtoffer wordt aangetroffen. Voor het bepalen van deze tijdsduur is een opdeling gemaakt in vier categorieën: minder dan 5 minuten, 5 tot 15 minuten, 15 tot 30 minuten en meer dan 30 minuten na aankomst van de brandweer. Van de fatale woningbranden is dit gegeven sinds 2016 bekend; dat is ongeveer bij een derde ($n = 117$) van de totale groep overleden slachtoffers.

De tijdsduur tot het aantreffen van het slachtoffer blijkt significant⁴¹ te verschillen tussen de overleden en geredde slachtoffers. Bij de fatale woningbranden zijn de slachtoffers significant vaker dan bij reddingen na 5 tot 15 minuten, na 15-30 minuten en na meer dan 30 minuten na aankomst van de brandweer aangetroffen (zie figuur 3.10 op de volgende pagina). Zowel de overleden als de geredde slachtoffers zijn echter het vaakst binnen 5

⁴¹ $\chi^2(3) = 43.18, p < .001; N_{\text{FWB}} = 112, N_{\text{RED}} = 193.$

minuten na aankomst aangetroffen, waarbij de geredde slachtoffers significant vaker binnen deze tijdsduur zijn aangetroffen dan de overleden slachtoffers. Alle geredde slachtoffers zijn binnen 15 minuten na aankomst van de brandweer aangetroffen.



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

Figuur 3.10 Tijdsduur tot aantreffen van het slachtoffer

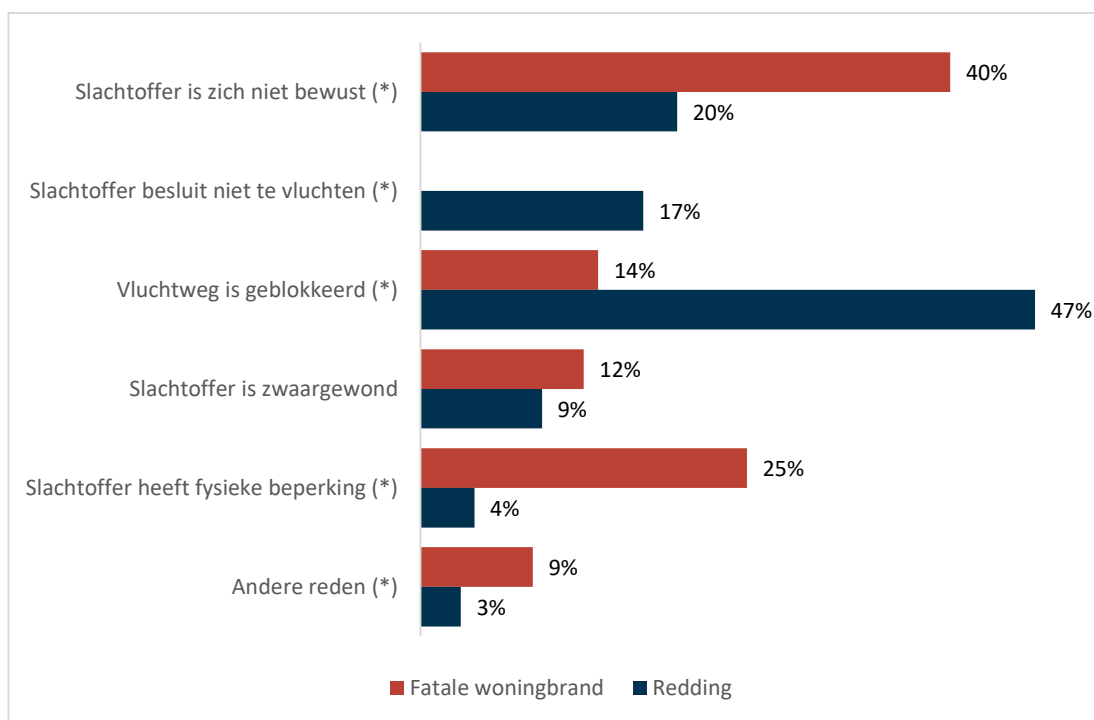
De tijdsduur tot het aantreffen van het slachtoffer is vooral relevant bij een snelle melding en het snel ter plaatse komen van de brandweer, en wanneer het slachtoffer bij de melding van de brand nog in leven is.

3.5.5 Incidenttype

In paragraaf 2.1 zijn verschillende typen reddingsoperaties onderscheiden. Op basis van de combinatie van de drie fasen van het vluchtproces en de drie typen van belemmeringen (door fysieke en/of mentale beperkingen, door brand of rook, als gevolg van obstructie door gebouwelementen) is een onderverdeling gemaakt in zes verschillende reddingstypen. Afhankelijk van de situatie waaronder een redding heeft plaatsgevonden, is het geredde slachtoffer toegewezen aan een reddingstype. Op basis van dezelfde methodiek zijn ook de overleden slachtoffers toegewezen aan een incidenttypen.

Voor beide groepen slachtoffers worden de volgende incidenttypen onderscheiden:

- > Het slachtoffer is zich niet bewust van het gevaar.
- > Het slachtoffer besluit niet te vluchten.
- > De vluchtroute is geblokkeerd.
- > Het slachtoffer is zwaargewond.
- > Het slachtoffer heeft een fysieke beperking.
- > Andere reden voor redding of invloed op overlijden.



(*) significant verschil tussen fatale woningbrand en redding

Figuur 3.11 Incidenttype

Het incidenttype (zie figuur 3.11) blijkt significant⁴² te verschillen tussen de overleden en geredde slachtoffers. De overleden slachtoffers waren zich vaker dan de geredde slachtoffers niet bewust van het gevaar, hadden vaker een fysieke beperking en waren vaker zwaargewond als gevolg van de brand, of er was vaker sprake van een andere reden die van invloed was op hun overlijden. Bij de geredde slachtoffers was de vluchtroute vaker dan bij de overleden slachtoffers geblokkeerd als gevolg van de brand of besloot het slachtoffer vaker niet te vluchten.

3.5.6 Samenhang binnen interventiekenmerken

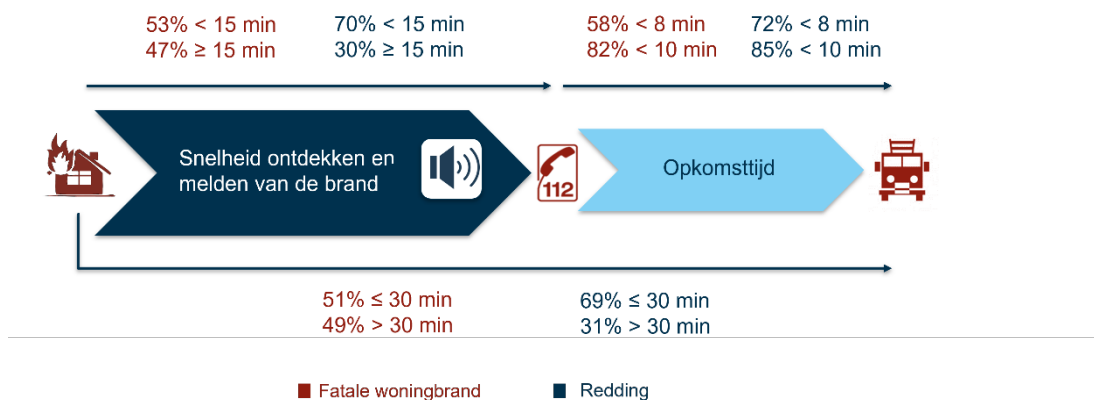
Bij de interventiekenmerken is er een significant verschil gevonden in de tijdsduur tussen het moment van ontstaan van de brand en melden van de brand; bij de overleden slachtoffers is de brand vaker pas na 30 minuten na ontstaan ontdekt en gemeld, terwijl dit bij de geredde slachtoffers vaker tussen de 5 en 15 minuten het geval was. Ook is de brandweer bij reddingen significant vaker dan bij fatale woningbranden binnen 8 minuten na melding ter plaatse gekomen (72 % versus 58 %). Verder zijn de geredde slachtoffers significant vaker dan de overleden slachtoffers binnen 5 minuten na aankomst van de brandweer aangetroffen (88 % versus 58 %).

De tijdsduur tussen ontstaan en melden van de brand is gecombineerd met de opkomsttijd van de brandweer. De gecombineerde tijdsduur wordt hierna aangeduid als 'de tijdsduur tot een mogelijkheid tot interventie door de brandweer'. Bij de overleden slachtoffers is in de meeste gevallen sprake van een tijdsduur tot een mogelijkheid tot interventie door de brandweer van meer dan 30 minuten (zie de onderste pijl in figuur 3.12); bij reddingen is dit minder dan 30 minuten. Het verschil in de tijdsduur tot de mogelijkheid tot interventie tussen de overleden en geredde slachtoffers is significant⁴³: bij de overleden slachtoffers is vaker

⁴² $\chi^2(5) = 171.33, p < .001; N_{FWB} = 361, N_{RED} = 194.$

⁴³ $\chi^2(2) = 13.83, p = .001; N_{FWB} = 270, N_{RED} = 183.$

sprake van een tijdsduur van meer dan 30 minuten (49 % versus 31 %), terwijl deze tijdsduur bij de geredde slachtoffers vaker tussen 15 en 30 minuten ligt (31 % versus 44 %). In een aantal gevallen is sprake van een tijdsduur van minder dan 15 minuten (20 % versus 25 %).



Figuur 3.12 Tijdsduur tot de mogelijkheid tot interventie door de brandweer

Het verschil tussen fatale woningbranden en reddingen in tijdsduur tot de mogelijkheid tot interventie door de brandweer komt vooral door het verschil in de snelheid van ontdekken en melden van de brand: de brand is bij 70 % van de geredde slachtoffers binnen 15 minuten gemeld tegenover 53% van de overleden slachtoffers, terwijl de brandweer bij de reddingen en fatale woningbranden nagenoeg even vaak binnen 10 minuten na melding ter plaatse was.

Toch was bij een relatief groot aandeel (30 %) van de geredde slachtoffers sprake van een late melding en bij een relatief groot aandeel (53 %) van de overleden slachtoffers juist van een snelle melding. Dit betekent dat naast een snelle melding en opkomsttijd ook andere factoren een rol spelen bij het overleven van een brand; een snelle mogelijkheid tot interventie door de brandweer is niet doorslaggevend voor het overleven van de brand.

Een snelle melding speelt als interventiekenmerk de belangrijkste rol, aangezien bij de meeste geredde slachtoffers de brand snel gemeld was, terwijl hiervan bij de fatale woningbranden minder vaak sprake was. Toch heeft een aanzienlijk aantal slachtoffers na een late melding de brand overleefd, en is een aanzienlijk aantal slachtoffers na een snelle brandmelding overleden. Dit betekent dat er ook andere factoren dan een snelle melding een rol spelen bij het overleven van brand.

3.5.7 Samenhang tussen snelheid van melden, opkomsttijd en locatie, zelfredzaamheid en status van het slachtoffer

Van 265 slachtoffers is bekend dat zij op het moment van aantreffen al waren overleden; de overige 96 slachtoffers zijn in eerste instantie gered, maar op een later moment overleden. Van enkele overleden slachtoffers die bij aantreffen al waren overleden, bestaat het vermoeden dat zij al op het moment dat de brand werd ontdekt reeds waren overleden. Om dit vermoeden te onderzoeken is gekeken naar de samenhang tussen de status van het slachtoffer bij aantreffen en de tijdsduur tussen het ontstaan van de brand en de melding.

De snelheid van (ontdekken en) melden van de slachtoffers die in eerste instantie zijn gered, maar op een later moment overleden, is vergeleken met die van de slachtoffers die zijn

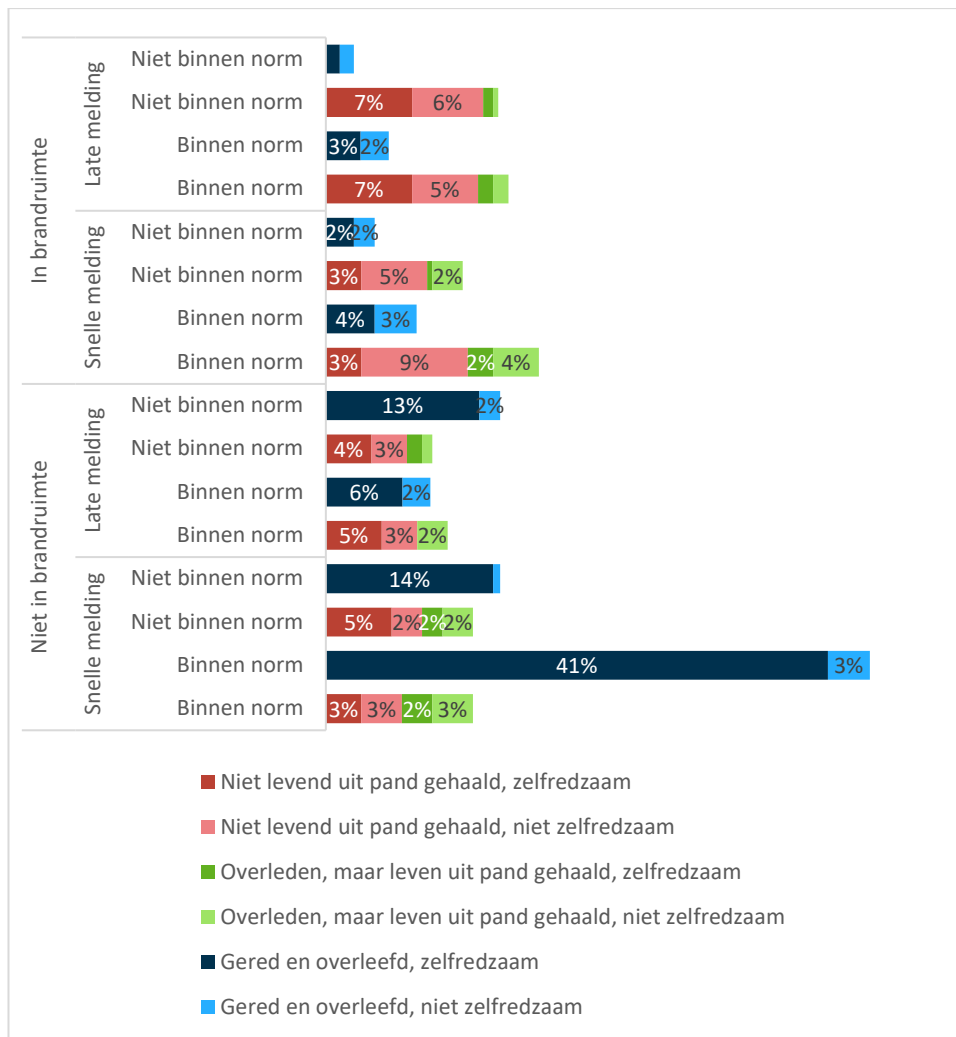
gered en de brand hebben overleefd en met die van de slachtoffers die niet levend uit het pand zijn gehaald. Daaruit blijkt dat er een significant⁴⁴ verschil is: bij de slachtoffers die bij aantreffen al waren overleden is de brand significant vaker pas na 30 minuten na ontstaan ontdekt en gemeld (28 %) dan bij de slachtoffers die later zijn overleden (15 %) of zijn gered en de brand hebben overleefd (9 %). Dit suggereert dat er bij een late redding nauwelijks nog kans is op het overleven van de brand.

De in leven gebleven geredde slachtoffers zijn significant vaker betrokken geweest bij een brand die tussen 5 en 15 minuten na ontstaan is ontdekt en gemeld (44 %) dan de overleden slachtoffers (31 % van reeds overleden slachtoffers, 28 % van later overleden slachtoffers). De overleden slachtoffers die in eerste instantie zijn gered, zijn significant vaker betrokken bij een brand die binnen 5 minuten na ontstaan is ontdekt en gemeld, dan de geredde slachtoffers die in leven zijn gebleven (43 % versus 27 %) en dan de slachtoffers die al waren overleden (16 %). Dit is opmerkelijk, aangezien het te verwachten zou zijn dat de kans op overleven groter is bij een snelle redding dan bij een late redding.

Het bovenstaande suggereert dat er naast een snelle redding nog andere factoren een rol spelen bij het overleven van een brand. Om dit te onderzoeken is allereerst gekeken naar de locatie van de slachtoffers: bevonden zij zich in de brandruimte of daarbuiten? Vervolgens is gekeken naar de mate van kwetsbaarheid van de slachtoffers: waren zij zelfredzaam of niet? In figuur 3.13 op de volgende pagina is de samenhang tussen de snelheid van melden, de opkomsttijd van de brandweer, en de locatie, zelfredzaamheid en status van het slachtoffer weergegeven. Er is sprake van een snelle melding als de brand binnen 15 minuten na ontstaan is gemeld en er is onderscheid gemaakt in een opkomst van de brandweer binnen of buiten de normtijd (zie paragraaf 3.5.3).

De meeste geredde slachtoffers waren zelfredzaam en bevonden zich niet in de brandruimte. Daarnaast was er sprake van een snelle melding en een opkomst van de brandweer binnen de normtijd (41 %). De slachtoffers bevonden zich in de meeste gevallen in een slaapkamer of buiten (op het balkon). Bij de fatale woningbranden met een snelle melding en opkomst binnen de norm, bevonden de meeste slachtoffers zich in de brandruimte en waren niet-zelfredzaam (11 %). Zij bevonden zich veelal in de woon- of slaapkamer. Enkele (4 %) niet-zelfredzame slachtoffers zijn levend uit de brandruimte (doorgaans de woonkamer) gehaald, en later overleden. Dit suggereert dat de aanwezigheid in de brandruimte, in combinatie met het niet-zelfredzaam zijn en meestal gecombineerd met een hogere leeftijd, een verklaring is voor het alsnog overlijden na een snelle redding: niet-zelfredzamen kunnen lastiger of niet snel vluchten en ouderen zijn kwetsbaarder voor rook. Zij waren hoogstwaarschijnlijk als gevolg van de brand en de rook dan ook zodanig aangedaan, dat zij na de redding alsnog zijn overleden. Dit betekent dat oudere, niet-zelfredzame personen bij brand beter beschermd moeten worden en maatregelen nodig zijn die het ontstaan van brand beperken en/of een eenmaal ontstane brand snel blussen.

⁴⁴ $\chi^2(6) = 49,32, p < .001$; $N_{FWB, al\ overleden} = 219$, $N_{FWB, nog\ levend} = 83$, $N_{RED} = 184$.



Percentages kleiner dan 2% zijn niet in de grafiek weergegeven.

Figuur 3.13 Locatie, meldingstijd, opkomsttijd en status van het slachtoffer

De later overleden slachtoffers die niet in de brandruimte waren en na een snelle melding en opkomst van de brandweer nog in leven zijn aangetroffen, bevonden zich het vaakst in een slaapkamer, buiten (op het balkon) of in de verkeersruimte. Zij die niet in de brandruimte waren en bij aantreffen al waren overleden na een snelle melding en opkomst van de brandweer, bevonden zich doorgaans in een verkeersruimte. Zij zijn mogelijk uit de brandruimte gevlucht en dusdanig door de brand gewond geraakt, dat zij de brand niet hebben overleefd. De mate van verwonding, of indicaties daarvoor zoals in brand geraakte kleding, is in deze gevallen niet bekend. Wel waren de overleden slachtoffers vaker dan de geredde slachtoffers niet-zelfredzame ouderen, terwijl de geredde slachtoffers vaak zelfredzame volwassenen tot 60 jaar waren. Niet-zelfredzame ouderen zijn in het algemeen kwetsbaarder voor rook en hitte dan zelfredzame volwassenen tot 60 jaar.

Bij de fatale woningbranden met een snelle melding en opkomst binnen de norm waren de meeste slachtoffers in de brandruimte en niet-zelfredzaam. Zij bevonden zich veelal in de woonkamer of slaapkamer.

De overleden slachtoffers die na een snelle melding en opkomst van de brandweer in een andere ruimte dan de brandruimte levenloos zijn aangetroffen, bevonden zich doorgaans in een verkeers-

ruimte en zijn mogelijk uit de brandruimte gevlucht. Doorgaans ging het om niet-zelfredzame ouderen, die kwetsbaarder zijn bij brand.

De aanwezigheid in de brandruimte, in combinatie met een grotere kwetsbaarheid voor brand, kan een verklaring zijn voor het alsnog overlijden na een snelle redding en opkomst van de brandweer. Om kwetsbare personen te kunnen beschermen bij brand zijn maatregelen nodig die het ontstaan van brand beperken en/of een eenmaal ontstane brand snel blussen.

3.5.8 Samenhang tussen snelheid van melden, locatie van het slachtoffer, zelfredzaamheid en de mate van rookontwikkeling

In de vorige paragraaf is beschreven dat de aanwezigheid in de brandruimte, in combinatie met het niet-zelfredzaam zijn, mogelijk leidt tot het niet overleven van brand, aangezien niet-zelfredzamen kwetsbaarder zijn voor rook dan zelfredzame personen. In deze paragraaf wordt gekeken naar de rol van rook: er wordt onderzocht of bij fatale woningbranden inderdaad vaker dan bij reddingen sprake was van de combinatie van een snelle melding, een niet-zelfredzaam slachtoffer en zware rookontwikkeling nabij het slachtoffer, dat al of niet aanwezig was in de brandruimte.

In figuur 3.14 op de volgende pagina is de samenhang weergegeven tussen de snelheid van de melding (snel: binnen 15 minuten na het ontstaan van de brand, of laat: na 15 minuten na het ontstaan van de brand), de locatie van het slachtoffer (in de brandruimte of niet), de mate van zelfredzaamheid (niet-zelfredzaam of wel) en de mate van rookontwikkeling nabij het slachtoffer (lichte rook, dat is met een zicht van meer dan 5 meter; zware rook, dat is met een zicht van minder dan 5 meter of een onbekende mate van rook).

Zoals logisch verondersteld kan worden, is de meest ongunstige situatie een combinatie van een late melding, zware rookontwikkeling en een slachtoffer dat zich in de brandruimte bevindt. Dit komt vaker voor bij fatale woningbranden (9 %) dan bij reddingen (5 %), waarbij het percentage voor de fatale woningbranden waarschijnlijk hoger ligt, aangezien van 16 % de rookontwikkeling niet bekend is.

Omdat denkbaar is dat andere factoren ook van invloed zijn, is diepgaander gekeken naar de verschillen tussen de slachtoffers die in een brandruimte met zware rookontwikkeling zijn aangetroffen.⁴⁵ Er zijn gegevens bekend van in totaal 27 slachtoffers die uit een brandruimte met zware rookontwikkeling gered en van 48 slachtoffers die onder deze omstandigheden zijn overleden, van wie 34 reeds overleden waren en 14 bij aantreffen door de brandweer nog in leven waren. Er blijkt geen verschil te zijn in de mate van zelfredzaamheid, het type ruimte waarin het slachtoffer is aangetroffen en het woningtype. Bij de reddingen was wel significant vaker dan bij de overleden slachtoffers sprake van een snelle melding. Dit betekent dat een snelle melding doorslaggevend is voor de kans op redding uit de brandruimte en dat andere factoren, zoals de mate van zelfredzaamheid, hier een minder grote rol spelen.

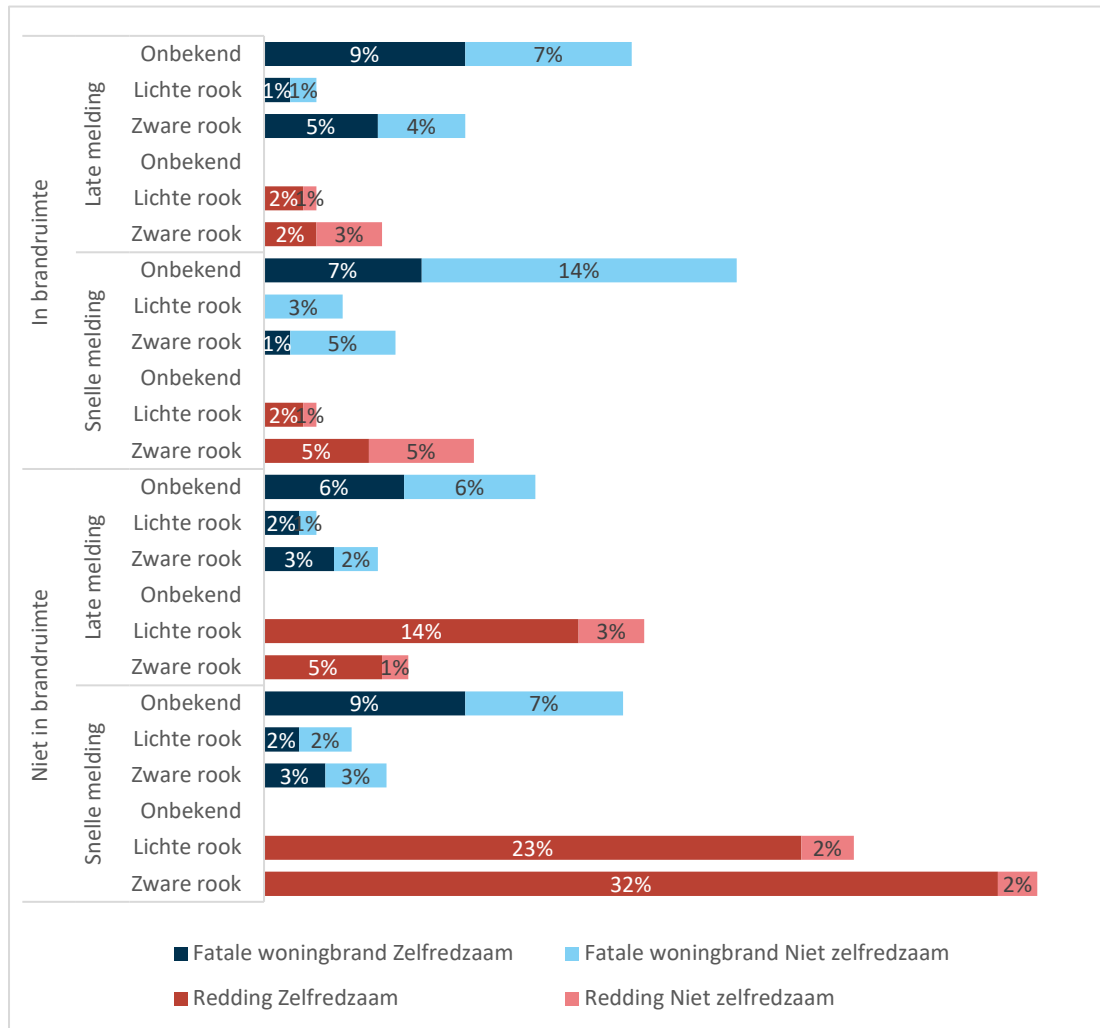
Bij de overleden slachtoffers die in een brandruimte met zware rookontwikkeling zijn aangetroffen, was significant vaker sprake van een late melding⁴⁶ dan bij de geredde slachtoffers, was vaker sprake van een slachtoffer dat niet op de hoogte was⁴⁷ en is de

⁴⁵ Slachtoffers in de brandruimte bij lichte rook zijn nauwelijks aangetroffen.

⁴⁶ $\chi^2(1) = 5,29, p = .021; N_{FWB} = 41, N_{RED} = 26.$

⁴⁷ $\chi^2(5) = 23,47, p < .001; N_{FWB} = 48, N_{RED} = 27.$

brand significant vaker ontdekt door het afgaan van een rookmelder⁴⁸, namelijk in 12 gevallen, ten opzichte van 1 maal bij een redding.⁴⁹ Deze factoren hangen samen, aangezien ze alle drie betrekking hebben op een snelle ontdekking en melding van de brand. Opvallend is dat bij 7 van de 12 slachtoffers waarbij de brand is ontdekt door het afgaan van een rookmelder het slachtoffer zelf niet op de hoogte was van de brand, die in 6 gevallen laat gemeld werd. Dit betekent dat het afgaan van de rookmelder niet heeft geleid tot een snelle melding, waarschijnlijk doordat de rook pas op een laat moment vanuit de brandruimte de rookmelder in de verkeersruimte heeft geactiveerd. Dit kan de veronderstelling bevestigen dat rookmelders alleen zinvol zijn wanneer ze in potentiële brandruimten zijn aangebracht.



Figuur 3.14 Locatie, meldingstijd en rookontwikkeling⁵⁰

Redding uit de brandruimte en bij zware rookontwikkeling is mogelijk na een snelle melding van de brand. Andere factoren zoals de mate van zelfredzaamheid, spelen hierbij een minder grote rol.

Bij de overleden slachtoffers die in de brandruimte en in zware rookontwikkeling zijn aangetroffen, was relatief vaak sprake van een geactiveerde rookmelder in combinatie met een slachtoffer dat niet

⁴⁸ $\chi^2(1) = 5,47, p = .019; N_{FWB} = 48, N_{RED} = 27.$

⁴⁹ Van de overige gevallen is niet bekend of de rookmelder is afgegaan.

⁵⁰ Deze gegevens zijn bekend van 265 overleden slachtoffers en 177 geredde slachtoffers.

op de hoogte was van de brand en van een late melding aan de brandweer. Waarschijnlijk heeft de rook vanuit de brandruimte pas op een laat moment de rookmelder in de verkeersruimte geactiveerd.

Ook is gekeken naar slachtoffers die bij een zware rookontwikkeling, maar buiten de brandruimte zijn aangetroffen. De gegevens zijn bekend van 81 geredde slachtoffers en 30 overleden slachtoffers, van wie 11 nog in leven uit de woning zijn gehaald. Zowel de geredde als overleden slachtoffers waren vaker in slaap dan wakker toen de brand ontstond. Verder was bij beide type slachtoffers het vaakst sprake van een opkomst van de brandweer binnen de norm. Bij de overleden slachtoffers die buiten de brandruimte met zware rookontwikkeling zijn aangetroffen, was significant vaker dan bij de geredde slachtoffers sprake van een hogere leeftijd (61+)⁵¹ en geen zelfredzaamheid⁵² (wat met elkaar samenhangt) en van de samenhangende omstandigheden van een late ontdekking en melding⁵³, een grote brandomvang⁵⁴ en een slachtoffer dat niet op de hoogte was van de brand.⁵⁵ Bij de reddingen was vaker dan bij de fatale woningbranden sprake van brand in een portiekflat⁵⁶, een slachtoffer dat buiten, doorgaans op het balkon, is aangetroffen⁵⁷ en een redding vanwege een vluchtroute die vol rook stond of een slachtoffer dat besloot om niet te vluchten.⁵⁸

Overleden slachtoffers die op een andere locatie dan in de brandruimte en bij zware rookontwikkeling zijn aangetroffen, blijken vaker dan de geredde slachtoffers kwetsbaar te zijn en te maken te hebben met factoren die samenhangen met een late ontdekking en melding (een grote brandomvang en onbekendheid met de brand). Dit komt grotendeels overeen met omstandigheden van de overleden slachtoffers die in de brandruimte zijn aangetroffen.

Het gunstigst zou in theorie de combinatie zijn van een snelle melding, weinig rookontwikkeling en een zelfredzaam slachtoffer dat zich niet in de brandruimte bevindt, bij voorkeur buiten. Dit klopt grotendeels met de gegevens, aangezien 23 % van de reddingen aan deze combinatie voldoet en de helft van hen buiten, doorgaans op het balkon, is aangetroffen.

Omdat andere factoren ook van invloed kunnen zijn, is diepgaander gekeken naar de verschillen tussen de slachtoffers die buiten de brandruimte zijn aangetroffen in een omgeving met lichte rookontwikkeling. Er zijn gegevens bekend van in totaal 76 slachtoffers die buiten de brandruimte en na een snelle melding zijn gered en van 20 slachtoffers die onder deze omstandigheden zijn overleden, van wie 8 niet-levend zijn aangetroffen en 12 slachtoffers bij aantreffen door de brandweer nog wel in leven waren. Er was geen verschil in de snelheid van melden en in het woningtype, maar de overleden slachtoffers waren wel significant vaker niet-zelfredzaam.⁵⁹ Bij de overleden slachtoffers was vaker sprake van ernstig letsel of een mobiele beperking en bij de reddingen van een geblokkeerde vluchtroute.⁶⁰ De geredde slachtoffers werden significant vaker dan de overleden slachtoffers in de slaapkamer aangetroffen en de overleden slachtoffers vaker in een verkeersruimte.⁶¹ Verder

⁵¹ $\chi^2(4) = 31,24$, $p < .001$; $N_{FWB} = 29$, $N_{RED} = 70$.

⁵² $\chi^2(1) = 13,50$, $p < .001$; $N_{FWB} = 28$, $N_{RED} = 75$.

⁵³ $\chi^2(1) = 13,58$, $p < .001$; $N_{FWB} = 29$, $N_{RED} = 74$.

⁵⁴ $\chi^2(1) = 18,08$, $p < .001$; $N_{FWB} = 30$, $N_{RED} = 81$.

⁵⁵ $\chi^2(5) = 30,56$, $p < .001$; $N_{FWB} = 30$, $N_{RED} = 81$.

⁵⁶ $\chi^2(4) = 10,82$, $p = .029$; $N_{FWB} = 30$, $N_{RED} = 81$.

⁵⁷ $\chi^2(6) = 23,00$, $p < .001$; $N_{FWB} = 30$, $N_{RED} = 81$.

⁵⁸ $\chi^2(5) = 30,56$, $p < .001$; $N_{FWB} = 30$, $N_{RED} = 81$.

⁵⁹ $\chi^2(1) = 17,24$, $p < .001$; $N_{FWB} = 18$, $N_{RED} = 76$.

⁶⁰ $\chi^2(5) = 28,67$, $p < .001$; $N_{FWB} = 20$, $N_{RED} = 76$.

⁶¹ $\chi^2(5) = 18,47$, $p = .002$; $N_{FWB} = 20$, $N_{RED} = 76$.

is de brand bij de overleden slachtoffers significant vaker door een rookmelder ontdekt⁶², namelijk 8 maal ten opzichte van 2 maal bij de reddingen. De activering van de rookmelder heeft bij 6 fatale woningbranden geleid tot een snelle melding, waarbij 5 slachtoffers zijn gevlucht (mogelijk vanuit de brandruimte): 3 slachtoffers zijn in de verkeersruimte aangetroffen, 1 buiten en 1 in onder de douche in een andere woning. Het zesde slachtoffer kon niet vluchten vanwege een mobiele beperking.

Bij de reddingen was doorgaans sprake van zelfredzaam slachtoffer uit een andere ruimte dan de brandruimte, bij een snel gemelde brand (55 %), terwijl deze combinatie een stuk minder voorkwam (14 %) bij de fatale woningbranden. Bij de reddingen was daarbij vaker sprake van zware rookontwikkeling (32 %) dan van lichte rookontwikkeling (23 %). Verder kwam de combinatie van een zelfredzaam slachtoffer dat is gered uit een andere ruimte dan de brandruimte, met lichte rookontwikkeling maar bij een laat gemelde brand relatief vaak voor (14 %). Al met al spelen de zelfredzaamheid van het slachtoffer, diens aanwezigheid buiten de brandruimte en een snelle ontdekking en melding de meest bepalende rol bij reddingen. De cijfers weerspiegelen de toenemende negatieve invloed van rookontwikkeling op het vluchten bij brand in woongebouwen (zie ook het rapport over rookverspreiding (Brandweeracademie, 2020b). Wanneer er geen sprake is van rookverspreiding, hoeven zelfredzame personen immers niet uit een andere ruimte dan de brandruimte gered te worden. De cijfers laten zien dat doorgaans sprake is van de redding van zelfredzame personen uit een andere ruimte dan de brandruimte, namelijk driekwart van de gevallen. Om een zelfstandige ontvluchting mogelijk te maken, zijn maatregelen nodig die rookverspreiding voorkomen binnen de woning, met name naar de gang.

Bij de overleden slachtoffers die in de meest gunstige omstandigheden zijn aangetroffen (niet in de brandruimte en in lichte rookontwikkeling) was relatief vaak sprake van een geactiveerde rookmelder in combinatie met een snelle melding. Zij zijn waarschijnlijk uit de brandruimte gevlucht, maar hebben desondanks de brand niet overleefd. Dit bevestigt de veronderstelling dat rookmelders het meest effectief zijn wanneer ze zijn aangebracht in potentiële brandruimten, met name de slaapkamers en de woonkamer.

Redding van slachtoffers uit een andere ruimte dan de brandruimte en bij lichte rookontwikkeling is vooral noodzakelijk gebleken bij zelfredzame slachtoffers die vanwege een geblokkeerde vluchtroute in de woning niet uit de slaapkamer konden vluchten. Dat mensen onder deze relatief gunstige omstandigheden toch gered moeten worden, benadrukt de toenemende negatieve invloed van rookontwikkeling op het vluchten bij brand in woongebouwen. Om een zelfstandige ontvluchting mogelijk te maken, zijn maatregelen nodig die de rookverspreiding binnen de woning, met name naar de gang, voorkomen.

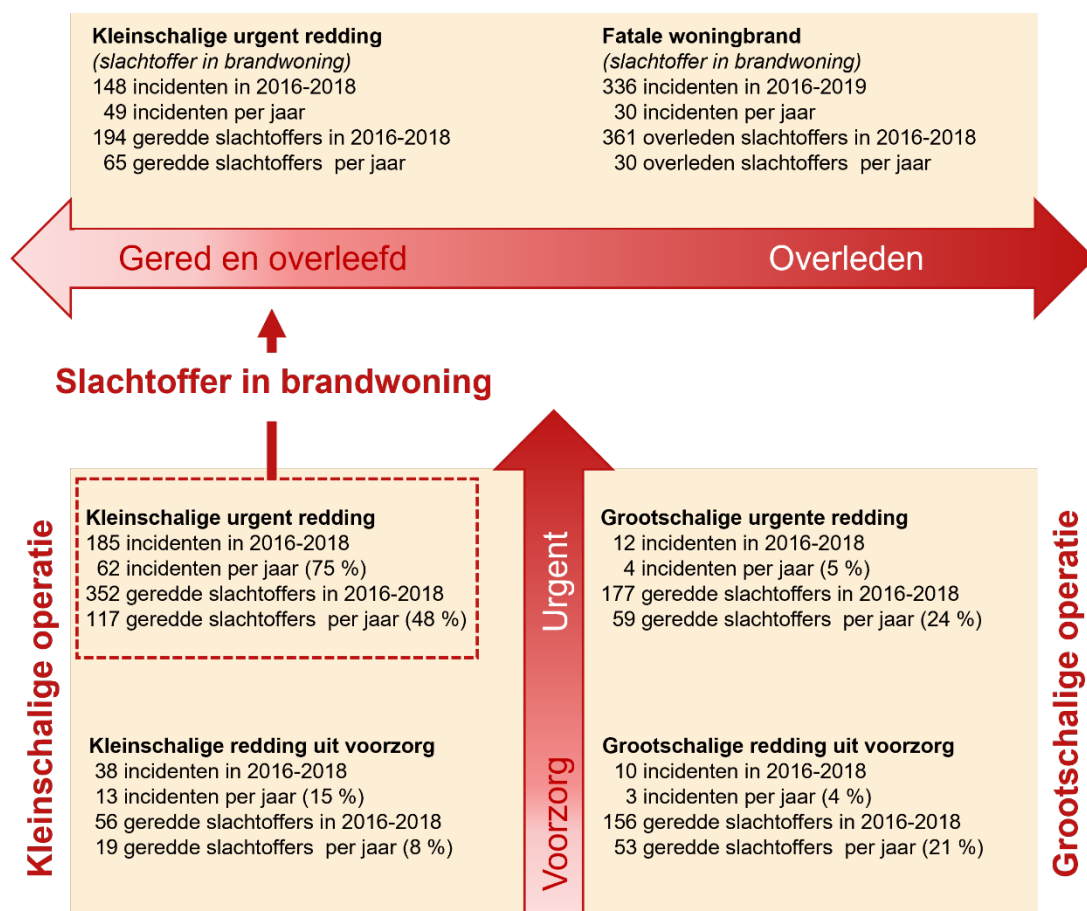
⁶² $\chi^2(1) = 23,45, p < .001; N_{FWB} = 20, N_{RED} = 76.$

4 Conclusies

Alvorens antwoord te geven op de hoofd- en deelvragen, worden in dit hoofdstuk eerst de verschillende typen incidenten besproken. Vervolgens worden de deelvragen beantwoord, wat leidt tot de beantwoording van de hoofdvraag: *Met welke mensenmerken, gebouwenmerken, brandkenmerken of interventiekenmerken hangt het verschil tussen het al dan niet overleven van een woningbrand samen?* Ten slotte wordt aandacht geschonken aan omstandigheden en maatregelen die de overlevingskans vergroten en de kans op de noodzaak tot redding verkleinen.

4.1 Typering van incidenten

Woningbranden met slachtoffers, gered of overleden, variëren in omvang en urgentie van de brandweerooperatie. Reddingen kunnen op basis van een onderscheid in schaalgrootte (kleinschalig en grootschalig) en urgentie (urgent en niet-urgent) in vier hoofdcategorieën worden ingedeeld. In figuur 4.1 is het aantal slachtoffers en incidenten per type incident weergegeven.



Figuur 4.1 Aantal slachtoffers en incidenten per type incident

Grootschalige reddingen vragen niet alleen veel van de brandweer, maar hebben ook een grote maatschappelijk impact. De slachtoffers waren vaak ouderen en niet-zelfredzamen. Zij moesten veelvuldig gered worden uit appartementen die naast het brandappartement lagen en daar een inpandige gang of trappenhuis mee deelden. Grootschalige reddingsoperaties waren voornamelijk nodig, omdat de vluchtroute door rook geblokkeerd was.

Kleinschalige urgente reddingen komen het vaakst voor en zijn wat betreft omvang en urgentie vergelijkbaar met fatale woningbranden. Aangezien slachtoffers nagenoeg uitsluitend bleken te overlijden als zij zich in de brandwoning bevonden, zijn de fatale woningbranden vergeleken met de urgente reddingen uit een brandwoning. Zowel de kleinschalige urgente reddingen als de fatale woningbranden zijn, op basis van de combinatie van de drie fasen van het vluchtproces en de drie typen belemmeringen (door fysieke en/of mentale beperkingen, door brand of rook, als gevolg van obstructie door gebouwelementen) onderverdeeld in zes verschillende incidenttypen. Deze incidenttypen staan weergegeven in tabel 4.1 hieronder. De kleinschalige niet-urgente reddingen worden als afzonderlijk incidenttype beschouwd (type 0), evenals de grootschalige niet-urgente reddingen (type 7) en de grootschalige urgente reddingen (type 8).

Tabel 4.1. Aantal slachtoffers per incidenttype per jaar

Incidenttype	Aantal slachtoffers overleden in brandwoning (per jaar)	Aantal slachtoffers gered uit brandwoning (per jaar)	Aantal slachtoffers gered uit buurwoning (per jaar)
Kleinschalige niet-urgente operatie			
0. Kleinschalige redding uit voorzorg		1	20
Kleinschalige urgente operaties			
1. Slachtoffer is zich niet bewust van het gevaar	12	13	3
2. Slachtoffer besluit niet te vluchten		11	4
3. Vluchtroute is geblokkeerd	4	30	49
4. Slachtoffer is zwaargewond	4	6	0
5. Slachtoffer heeft een fysieke beperking	8	3	1
6. Andere reden voor redding / fataliteit	2	2	0
Grootschalige operaties			
7. Grootschalige redding uit voorzorg			52
8. Grootschalige urgente redding			59
Totaal	30	66	188

Jaarlijks overlijden ongeveer 30 slachtoffers in een brandwoning en worden ongeveer 65 slachtoffers daaruit gered. De kans om uit een brandwoning gered te worden is daarmee (slechts) twee keer groter dan de kans om te overlijden. Jaarlijks worden ongeveer 188 slachtoffers gered uit een andere woning dan de woning waar de brand is (buurwoning). De meesten van hen (111) zijn gered bij een grootschalige reddingsoperatie, waarbij meer dan 6 slachtoffers per incident betrokken waren.

Slachtoffers in de brandwoning blijken zich veel vaker niet bewust te zijn van het gevaar dan slachtoffers daarbuiten. Mogelijk speelt hier de kortere tijd een rol die de eerstgenoemden hebben om de brand te ontdekken en het gevaar daarvan in te schatten. Dat dit laatste niet eenvoudig is, zou ook kunnen blijken uit het relatief grote aantal uit de brandwoning geredde slachtoffers die besloten om niet te vluchten.

Een door rook geblokkeerde vluchtroute speelde nauwelijks een rol bij de fatale woningbranden, maar des te meer bij de reddingen, zowel van slachtoffers in als buiten de brandwoning. Dat er zoveel slachtoffers van buiten de brandwoning gered moesten worden vanwege een door rook onbruikbaar geraakte vluchtroute zou kunnen samenhangen met een sterke rookverspreiding (tot buiten de brandwoning) – iets wat bij hedendaagse branden een steeds groter probleem vormt. Mogelijk speelt er nog iets anders een rol: in woongebouwen worden regelmatig voorwerpen van diverse aard in de vluchtroute geplaatst; veel daarvan zijn brandgevaarlijk en kunnen bij een reeds ontstane brand makkelijk vlam vatten en zorgen voor rook in de vluchtroute.

Alle zwaargewonde slachtoffers zijn ofwel overleden in de brandwoning, ofwel daaruit gered. Er zijn geen zwaargewonden gered uit buurwoningen. Dit betekent, dat de slachtoffers door de brand zelf of, nog waarschijnlijker, door de inhalatie van rook zwaargewond zijn geraakt. De locatie waar het slachtoffer zich bevindt, is dus van grote invloed op diens gesteldheid, en daarmee op de mogelijkheid zelfstandig te vluchten en de brand te overleven. Dat slachtoffers met een fysieke beperking (niet veroorzaakt door de brand) zo vaak overlijden terwijl zij zich in de brandwoning bevinden, laat zien dat de mate van zelfredzaamheid (die door die beperking logischerwijs gering is) een grote rol speelt bij het al dan niet overleven van een woningbrand.

4.2 Beantwoording van de deelvragen

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de deelvragen.

4.2.1 Verschillen in kenmerken tussen geredde en overleden slachtoffers

“Zijn er menskenmerken, gebouwkenmerken, brandkenmerken of interventiekenmerken die significant verschillend zijn tussen slachtoffers die bij een woningbrand zijn overleden en slachtoffers die door de brandweer zijn gered en de woningbrand hebben overleefd? Zo ja, om welke kenmerken gaat het?”

Voor ieder cluster van kenmerken zijn meerdere significante verschillen gevonden. In tabel 4.2 zijn de variabelen opgenomen per kenmerk waar tussen overleden en geredde slachtoffers een significant verschil is aangetroffen.

Tabel 4.2 De significante verschillen per kenmerk

Kenmerk	Variabele	Sig. niv. ^a	N _{F_{WB}}	N _{RED}
Algemeen	Maand melding	*	361	194
Mens	Leeftijd	***	335	175
	Zelfredzaamheid	***	314	187
Gebouw	Type woning	***	359	194
	Locatie slachtoffer	***	339	194
Brand	Mate van branduitbreiding	***	283	194
	Slachtoffer wel / niet in brandruimte	***	336	192
	Mate van rookverspreiding	***	287	194
	Rookontwikkeling nabij slachtoffer	**	117	194
Interventie	Moment van melding	*	351	194
	Snelheid van ontdekken en melden	***	302	184
	Opkomsttijd binnen wettelijke norm	**	307	192
	Tijdsduur tot de mogelijkheid tot een interventie door de brandweer	***	270	183
	Tijdsduur tussen aankomst brandweer en aantreffen slachtoffer	***	112	193
	Incidenttype	***	361	194

^a Significantieniveau: *** p <.001; ** p ≥.001 en <.01; * p ≥.01 en <.05

Wanneer er sprake is van een significantieniveau 'p <.001' betekent dit dat de kans dat het gevonden resultaat aan het toeval is te wijten, kleiner is dan 0,1 %, ofwel zeer klein is. Bij 'p ≥.001 en <.01' ligt de kans op toeval tussen 0,1 % en 1 % en bij 'p ≥.001 en <.01' ligt de kans op toeval tussen 1 % en 5 %, wat nog steeds zeer klein is.

Uit de tabel is bijvoorbeeld af te lezen dat er sprake is van een afhankelijkheid (p<.001, zie de derde kolom) tussen de impact van een woningbrand op het slachtoffer (gered of overleden) en de leeftijd van het slachtoffer (zie de tweede kolom), wat een menskenmerk is (zie de eerste kolom). De leeftijd van het slachtoffer is bekend van 335 van de 361 overleden slachtoffers (zie vierde kolom) en van 175 van de 194 geredde slachtoffers (zie de vijfde kolom). Anders gezegd: er is zeer waarschijnlijk sprake van een relatie tussen het overlijden bij brand en een hoge leeftijd. De leeftijd is niet van alle slachtoffers bekend; alleen de slachtoffers van wie deze wel bekend is, zijn in de berekening meegenomen.

4.2.2 Maatgevende verschillen binnen kenmerken

“Wat zijn de significante verschillen – binnen de menskenmerken, gebouwkenmerken, brandkenmerken of interventiekenmerken – tussen de slachtoffers die bij een woningbrand zijn overleden en slachtoffers die door de brandweer zijn gered en de woningbrand hebben overleefd?”

Er kan een onderscheid worden gemaakt in verschillen die maatgevend zijn en verschillen die niet-maatgevend zijn. De significante verschillen zijn *maatgevend* als ze zijn gevonden in categorieën die het vaakst voorkwamen en *niet-maatgevend* als ze zijn gevonden in categorieën die het minst vaak voorkwamen. De maatgevende verschillen zijn samengevat in figuur 4.2 op de volgende pagina.

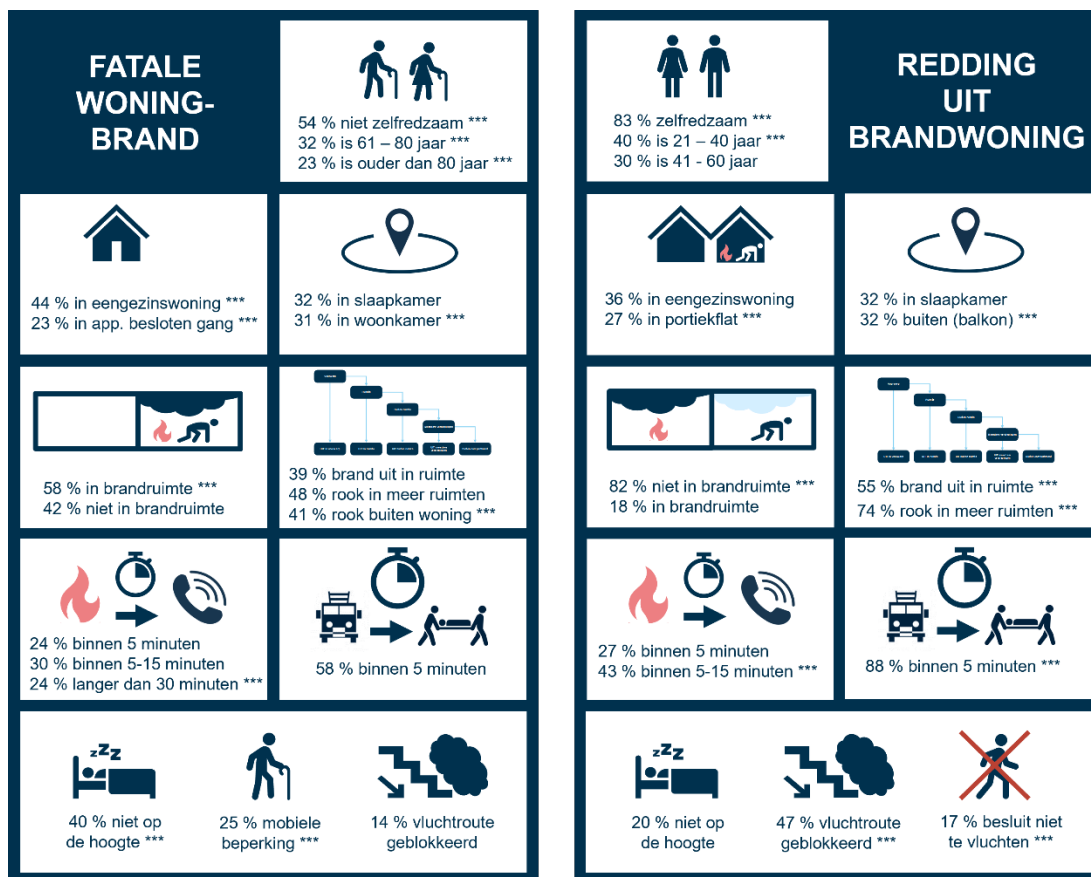
Wat betreft de **menskenmerken** blijkt dat de ouderen en niet-zelfredzamen relatief vaak zijn overleden, terwijl zij maar in beperkte aantallen zijn gered. De mensen die zijn gered, zijn voornamelijk zelfredzame volwassenen tot 60 jaar. Vergeleken met de Nederlandse populatie hebben mannen tussen de 21 en 40 jaar een relatief grote kans om bij een redding betrokken te raken en is de kans om als gevolg van een woningbrand te overlijden relatief groot voor mannen en vrouwen van 61-80 jaar en voor mannen van 81 jaar of ouder. Verder maken mensen die slapen een relatief grote kans om betrokken te raken bij een redding of als gevolg van brand te overlijden.

Bij de **brandkenmerken** valt op dat de overleden slachtoffers vaak in de brandruimte zijn aangetroffen, en de geredde slachtoffers doorgaans buiten de brandruimte. Bij de geredde slachtoffers was significant vaker dan bij de overleden slachtoffers sprake van een kleine brand (beperkt tot de ruimte van ontstaan), maar bij beide type slachtoffers kwam een kleine brand het vaakst voor. Bij beide type slachtoffers was het vaakst sprake van rookverspreiding naar meerdere verdiepingen en/of ruimten binnen de woning, bij reddingen significant vaker dan bij de fatale woningbranden. Bij de fatale branden had de rook zich significant vaker dan bij de reddingen buiten de woning verspreid.

Wat betreft de **gebouwkenmerken** blijkt dat bij beide type slachtoffers de brand het vaakst heeft plaatsgevonden in een eengezinswoning, maar bij de overleden slachtoffers significant vaker dan bij de geredde slachtoffers. De overleden slachtoffers zijn significant vaker aangetroffen in een appartement aan een inpandige gang, terwijl bij de geredde slachtoffers significant vaker sprake was van brand in een portiekflat. In het algemeen geldt dat appartementsbewoners een relatief grote kans maken om betrokken te raken bij een redding of een fatale woningbrand. De overleden slachtoffers zijn vooral in de woonkamer en slaapkamer aangetroffen, en de geredde slachtoffers in de slaapkamer, op het balkon of op een andere locatie buiten waar zij naartoe zijn gevlucht.

Betreffende de **interventiekenmerken** blijkt dat er bij de overleden slachtoffers vaker dan bij de geredde slachtoffers sprake was van een langere tijdsduur tussen het moment van ontstaan van de brand en het moment waarop interventie door de brandweer mogelijk was. Dit verschil is met name het gevolg van een relatief late ontdekking en melding van de brand. Er is geen relatie gevonden met de opkomsttijd van de brandweer. De situatie zal naar verwachting echter wel ongunstiger worden als de opkomsttijden van de brandweer – die relatief kort zijn – langer zouden worden. Verder zijn zowel de overleden als geredde slachtoffers relatief snel na aankomst van de brandweer aangetroffen, namelijk binnen 5

minuten. De geredde slachtoffers zijn wel significant vaker dan de overleden slachtoffers snel aangetroffen.



*** significantieniveau $p < .001$

Figuur 4.2 Maatgevende verschillen tussen fatale woningbranden en reddingen uit de brandwoning

Wat betreft het **incidenttype** was bij de reddingen significant vaker sprake van een geblokkeerde vluchtroute als belangrijkste reden waarom het slachtoffer gered moest worden. Verder was bij de geredde slachtoffers significant vaker dan bij de overleden slachtoffers sprake van personen die besloten om niet te vluchten. De overleden slachtoffers waren vooral niet op de hoogte van de brand of hadden een mobiele beperking waardoor zij niet (snel) konden vluchten.

4.2.3 Combinatie van omstandigheden

“Kan er een combinatie worden aangewezen van omstandigheden waarbij de overlevingskansen het kleinst en/of de noodzaak tot redding het grootst is? Zo ja, om welke combinatie van omstandigheden gaat het?”

Er is gekeken naar verschillende combinaties van omstandigheden. De belangrijkste bevindingen zijn hieronder per combinatie puntsgewijs weergegeven.

Combinatie van menskenmerken

De overleden slachtoffers zijn vooral ouderen en niet-zelfredzamen, terwijl de geredde slachtoffers vooral zelfredzame volwassenen tot 60 jaar zijn.

Combinatie van brandkenmerken

Aanwezigheid in de brandruimte is voor het overlijden als gevolg van brand doorslaggevend: de overleden slachtoffers zijn doorgaans in de brandruimte aangetroffen, vaker bij een kleine dan bij een grote brandomvang, terwijl de geredde slachtoffers doorgaans buiten de brandruimte en bij een kleine brandomvang zijn aangetroffen. Zij zijn in staat gebleken om naar een veilige plaats te vluchten. Toch konden zij vanwege de brandsituatie niet volledig zelfstandig vluchten en moesten door de brandweer gered worden.

Rookontwikkeling vergroot vooral de noodzaak tot redding van zelfredzame personen, terwijl het uitgangspunt van bouwregelgeving is dat zij in geval van brand zelfstandig kunnen vluchten.

Combinatie van gebouwkenmerken

Zowel de overleden als geredde slachtoffers zijn het vaakst aangetroffen in de slaapkamer van een eengezinswoning. De overleden slachtoffers zijn vaker dan de geredde slachtoffers aangetroffen in de woonkamer of keuken van een eengezinswoning of in de woonkamer van een appartement aan een inpandige gang, terwijl de geredde slachtoffers zich vooral in de woonkamer van een portiekflat bevonden, op het balkon of op een andere locatie buiten waar zij naartoe zijn gevlucht.

Combinatie van interventiekenmerken

Een snelle melding speelt als interventiekenmerk de belangrijkste rol, aangezien bij de meeste geredde slachtoffers de brand snel gemeld was, terwijl hiervan bij de fatale woningbranden minder vaak sprake was. Toch heeft een aanzienlijk aantal slachtoffers na een late melding de brand overleefd, en is een aanzienlijk aantal slachtoffers na een snelle brandmelding overleden. Dit betekent dat er ook andere factoren dan een snelle melding een rol spelen voor het overleven van brand.

Combinatie van type woning, locatie van het slachtoffer en zelfredzaamheid

Over de geredde slachtoffers kan gesteld worden dat niet zozeer het type woning een belangrijke rol heeft gespeeld in hun kans op overleven, als wel het feit dat zij vaker zelfredzaam zijn én zich vaker in een andere ruimte dan de brandruimte bevonden.

Combinatie van locatie en type ruimte

De overleden slachtoffers zijn vaker dan de geredde slachtoffers in de brandruimte aangetroffen; doorgaans bevonden zij zich dan in de woonkamer of slaapkamer. Slachtoffers zijn het vaakst gered uit een slaapkamer, terwijl de brand in een andere ruimte woedde, of van het balkon of een andere locatie buiten.

Combinatie van snelheid van melden, locatie van het slachtoffer, zelfredzaamheid en de mate van rookontwikkeling

Bij de overleden slachtoffers die in de brandruimte en in zware rookontwikkeling zijn aangetroffen, was relatief vaak sprake van een geactiveerde rookmelder in combinatie met een slachtoffer dat niet op de hoogte was van de brand en van een late melding aan de brandweer. Waarschijnlijk heeft de rook vanuit de brandruimte pas op een laat moment de rookmelder in de verkeersruimte geactiveerd. Bij de overleden slachtoffers die in de meest

gunstige omstandigheden zijn aangetroffen (niet in de brandruimte en in lichte rookontwikkeling), was relatief vaak sprake van een geactiveerde rookmelder in combinatie met een snelle melding.

Redding van slachtoffers uit een andere ruimte dan de brandruimte en bij lichte rookontwikkeling is vooral noodzakelijk gebleken bij zelfredzame slachtoffers die vanwege een geblokeerde vluchtroute in de woning niet uit de slaapkamer konden vluchten. Dat mensen onder deze relatief gunstige omstandigheden toch gered moeten worden, toont de toenemende negatieve invloed van rookontwikkeling op het vluchten bij brand in woongebouwen. Om een zelfstandige ontvluchting mogelijk te maken, zijn daarom maatregelen nodig die de rookverspreiding binnen de woning, met name naar de gang, voorkomen.

4.2.4 Aanbevelingen

“Wat is nodig om de overlevingskans bij woningbranden te vergroten en de noodzaak tot redding te verkleinen?”

1. Richt brandpreventiebeleid en voorlichting op doelgroepen die de grootste kans lopen om betrokken te raken bij een redding of fatale woningbrand.

De kans is het grootst voor:

- Mannen
- Ouderen
- Niet-zelfredzamen
- Bewoners van appartementen die grenzen aan een inpandige gang of trappenhuis.

2. Zorg voor een snelle melding van brand in de woonomgeving door rookmelders aan te brengen, ook in slaapkamers en woonkamers.

Het laat ontdekken en melden van een woningbrand verkleint de kans op overleven en zorgt ervoor dat mensen door de brandweer gered moeten worden. De personen die niet of laat de brand hebben ontdekt, bevonden zich vooral in de slaapkamer. Dit geldt zowel voor slachtoffers die zijn gered, als voor slachtoffers die zijn overleden. Door rookmelders in de woning aan te brengen zal brand sneller worden ontdekt. Bij de slachtoffers die zijn overleden is de brand vaak in de slaapkamer of woonkamer ontstaan en bevonden slachtoffers zich ook in die ruimten. Relatief vaak is er wel een rookmelder (in de gang) afgegaan, maar te laat. Rookmelders in potentiële brandruimten zorgen voor een snelle(re) ontdekking en melding van brand, en vergroten daarmee de overlevingskans voor slachtoffers in de brandruimte.

3. Zorg voor maatregelen die rookverspreiding voorkomen, met name naar de gang in woningen en inpandige gangen en trappenhuisen van appartementsgebouwen.

Zowel voor slachtoffers in de brandwoning als voor slachtoffers in buurwoningen was rookverspreiding naar de vluchtroute de belangrijkste reden dat zij gered moesten worden. Doorgaans waren zij zelfredzame personen en zouden fysiek goed in staat moeten zijn om zelfstandig te vluchten. De bouwregelgeving gaat ervan uit dat, met de eisen die gesteld worden, zelfredzame personen zelfstandig kunnen vluchten. In de praktijk blijkt deze aanname dus niet te kloppen en vormt rookverspreiding een beperking voor het zelfstandig kunnen vluchten door jong volwassenen en mensen van middelbare leeftijd die fysiek zelfredzaam zijn. Daarnaast vormt rookverspreiding binnen de woning ook een probleem voor niet-

zelfredzamen en ouderen: de overleden slachtoffers bevonden zich ongeveer even vaak in de brandruimte als daarbuiten.

4. Zorg dat bij ouderen en niet-zelfredzamen het ontstaan van brand in de slaapkamer en woonkamer wordt beperkt en/of een eenmaal ontstane brand snel geblust kan worden.

Zelfs bij een snelle melding en snelle inzet door de brandweer is de kans op overlijden groot bij ouderen en niet-zelfredzamen, met name als zij zich in de brandruimte bevinden. De brandruimte is vaak de slaapkamer of de woonkamer.

4.3 Beantwoording van de hoofdvraag

“Met welke menskenmerken, gebouwkenmerken, brandkenmerken of interventiekenmerken hangt het verschil tussen het al dan niet overleven van een woningbrand, en wat is nodig om de overlevingskans te vergroten en de kans op noodzaak tot redding te verkleinen?”

Het verschil tussen het al dan niet overleven van een woningbrand hangt samen met de snelheid van ontdekken en melden van de brand, de zelfredzaamheid van het slachtoffer en de locatie van het slachtoffer (wel of niet in de brandruimte).

De omstandigheden en maatregelen die de overlevingskans kunnen vergroten en de kans op noodzaak tot redding te verkleinen zijn:

- > een focus op brandveiligheid voor specifieke doelgroepen
- > een snelle melding, via rookmelders op de juiste locatie
- > een rookvrije vluchtroute
- > brandbeperkende maatregelen bij kwetsbaren.

Deze omstandigheden en maatregelen worden hieronder toegelicht aan de hand van de verschillen tussen de omstandigheden van overleden en geredde slachtoffers.

Focus bij maatregelen voor brandveiligheid op specifieke doelgroepen

Mannen, ouderen, niet-zelfredzamen en bewoners van appartementen die grenzen aan een inpandige gang of trappenhuis hebben een verhoogd risico om betrokken te raken bij een redding of fatale woningbrand. Om de overlevingskans bij woningbranden te vergroten en de noodzaak tot redding te verkleinen, zullen maatregelen voor brandveiligheid zich vooral op deze doelgroepen moeten richten.

Zorg voor een snelle melding, via rookmelders op de juiste locatie

De overleden slachtoffers zijn vaker dan de geredde slachtoffers in de brandruimte aangekomen en waren vaker niet-zelfredzaam; bovendien was er vaker sprake van een late melding. In het algemeen kan met betrekking tot de geredde slachtoffers gesteld worden dat het feit dat er vaker sprake was van een snelle melding, deze slachtoffers vaker zelfredzaam waren, én zich vaker in een andere ruimte dan de brandruimte bevonden, alle tezamen een belangrijke rol hebben gespeeld in hun kans op overleven. Bij een snelle melding is redding uit de brandruimte met zware rookontwikkeling evenwel mogelijk. Andere factoren, zoals de mate van zelfredzaamheid, spelen bij de kans op redding uit de brandruimte en bij zware rookontwikkeling een minder grote rol. Een snelle melding kan gerealiseerd worden door

rookmelders op de juiste locatie. Rookmelders zijn het meest effectief wanneer ze zijn aangebracht in potentiële brandruimten, met name de slaapkamers en de woonkamer.

Zorg voor een rookvrije vluchtroute

Zelfredzame personen, doorgaans jong volwassenen en mensen van middelbare leeftijd, zijn in staat gebleken om naar een veilige plaats te komen, maar konden toch vanwege de brandsituatie niet volledig zelfstandig vluchten en moesten door de brandweer gered worden. Dit toont de toenemende negatieve invloed van rookontwikkeling op het vluchten bij brand in woongebouwen. Om een zelfstandige ontvluchting mogelijk te maken, zijn daarom maatregelen nodig die de rookverspreiding voorkomen, met name naar de gang in de woning en naar inpanidige gangen en trappenhuisen van appartementsgebouwen.

Neem brandbeperkende maatregelen bij kwetsbaren

De overleden slachtoffers waren vaker dan de geredde slachtoffers niet-zelfredzame ouderen, die kwetsbaarder zijn bij brand. Zij bevonden zich ongeveer even vaak in de brandruimte als daarbuiten. Een aantal overleden slachtoffers is in de verkeersruimte aangetroffen en vermoedelijk uit de brandruimte gevlucht. Anderen die buiten de brandruimte zijn aangetroffen, waren in de woonkamer of slaapkamer en zijn overleden vanwege de rookverspreiding en een late ontdekking van de brand. Zelfs bij een snelle melding en snelle inzet door de brandweer is de kans op overlijden groot bij ouderen en niet-zelfredzamen, met name als zij zich in de brandruimte bevinden. De brandruimte is vaak de slaapkamer of de woonkamer. Om kwetsbare personen te kunnen beschermen bij brand, zijn maatregelen in de slaapkamer en woonkamer nodig die het ontstaan van brand beperken en/of een eenmaal ontstane brand snel blussen.

Literatuurlijst

Brandweeracademie (2018). *10 jaar fatale woningbranden onderzocht*. IFV.

Brandweer Nederland (2019). *Gebiedsgerichte opkomsttijden*. Retrieved from <https://www.ifv.nl/kennisplein/brandpreventie-fire-safety-engineering/publicaties/rapport-rembrand-gebiedsgerichte-opkomsttijden>.

Brandweeracademie (2020a). *Reddingen bij brand 2016-2018*. IFV.

Brandweeracademie (2020b). *Rookverspreiding in woongebouwen. Hoofdrapport van de praktijkexperimenten in een woongebouw met inpandige gangen*. IFV.

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

Kobes, M., & van den Dikkenberg, R. (2016). *An analysis of residential building fire rescues: The difference between fatal and nonfatal casualties*. *Interflam 2016: 14th International fire science and engineering conference*. Arnhem: Institute for Safety. Retrieved from <https://www.ifv.nl/adviesennovatie/Documents/20160725-BA-An-analysis-of-residential-building-fires-the-difference-between-fatal-and-non-fatal-casualties.pdf>.

Peet, A. A. J. van, Wittenboer, G. L. H. van den, & Hox, J. J. (2009). *Toegepaste statistiek. Inductieve technieken*. (2nd ed.). Noordhoff Uitgevers.

Rijksoverheid. *Besluit veiligheidsregio's (2017)*. Nederland. Retrieved from <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027844/2017-12-01>.