

# **Beperkte Brandveiligheid?**

**Brandveiligheid in  
woonvoorzieningen voor mensen  
met een verstandelijke/ lichamelijke  
beperking**

**Auteur: J.A. Keeman**

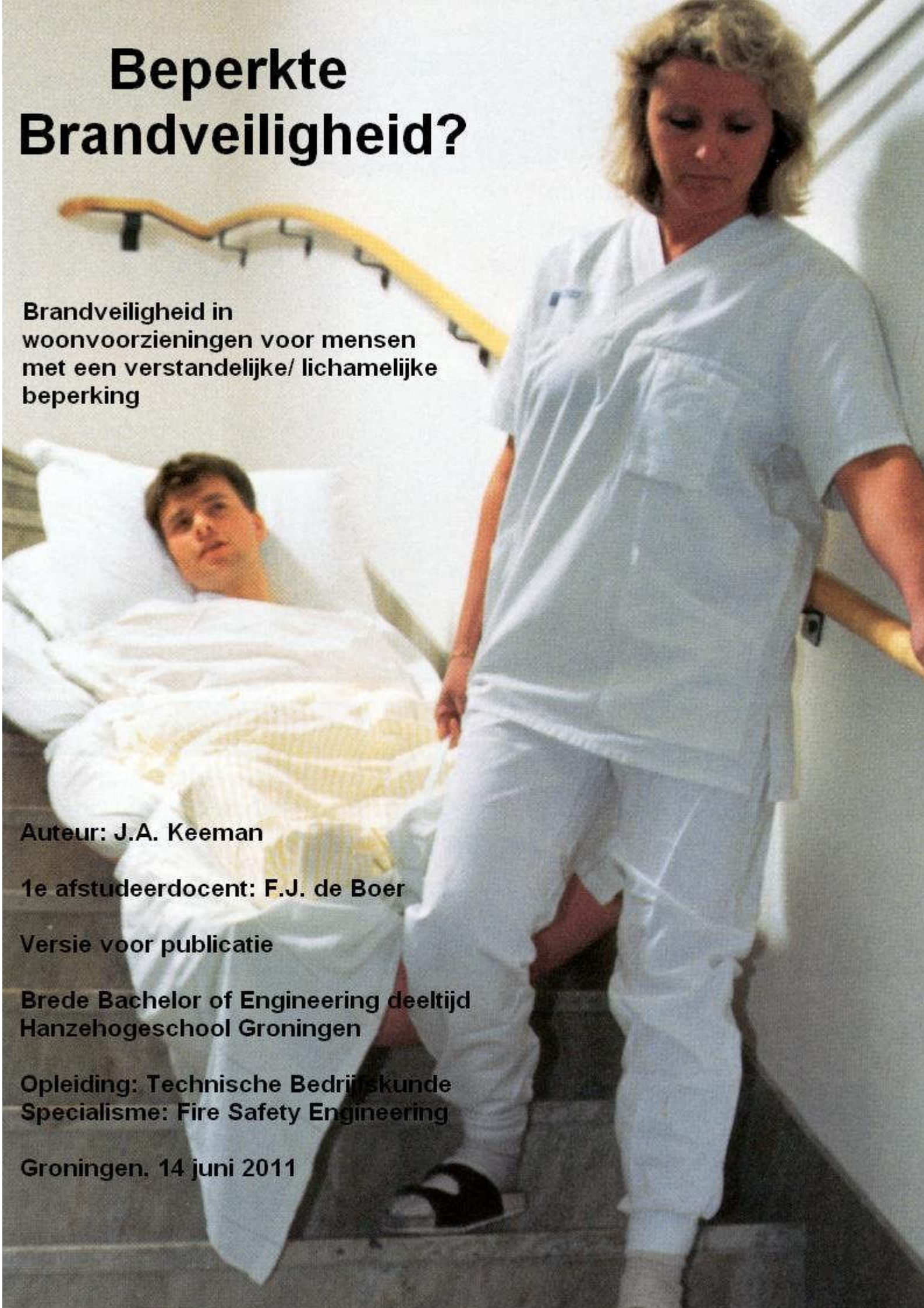
**1e afstudeerdocent: F.J. de Boer**

**Versie voor publicatie**

**Brede Bachelor of Engineering deeltijd  
Hanzehogeschool Groningen**

**Opleiding: Technische Bedrijfskunde  
Specialisme: Fire Safety Engineering**

**Groningen, 14 juni 2011**



Johan keeman: student Brede Bachelor of Engineering (Hanzehogeschool Groningen) Fire Safety Engineering. Studiejaar 2010/2011

Zonder toestemming van de auteur mag niets uit dit rapport worden gekopieerd of gereproduceerd.

## Voorwoord

Het was een mooie dag in september van het jaar 2009 toen ik mijn eerste stappen zette op grondgebied van de Hanze Hoge School in Groningen. De missie was om zoveel mogelijk kennis op te doen op het gebied van Fire Safety Engineering (FSE). Na de eerste 3 lesdagen zag ik door de bomen het bos niet meer. Mijn hoofd zat vol met stoichiometrische constanten en verbrandingswaarden van cellulose brandstoffen.

Na jaren hard studeren kwamen wij op het thema “afstuderen”. Het onderwerp wat ik hiervoor gekozen heb lag mij en de brandweer al enkele tijd zwaar op de maag. De brandveiligheid in woonvoorzieningen voor mensen met een lichamelijke en/of verstandelijke beperking lijkt geen problemen te veroorzaken. Deze woonvoorzieningen voldoen immers aan de wet op het gebied van brandveiligheid. Desondanks bleef er een vreemd onderbuikgevoel hangen wat ons vertelde dat het bij een echte brand niet goed zou gaan komen. Maar waarom niet? Waar liggen de knelpunten? Om hierachter te komen was onderzoek nodig.

Voor u ligt dit onderzoek. Het is bedoel om mijzelf en de brandweer inzicht te geven in de restructies en mogelijke beheersmaatregelen. De vragen “Waar liggen de problemen en hoe kunnen we deze oplossen” kunnen gezien worden als rode draad in dit rapport.

Voor- en tijdens het onderzoek kwam er van veel kanten hulp. Ik bedank de volgende personen voor hun inbreng: Frouke de Boer (1<sup>e</sup> docent), R. Oldewarris-Strooboscher (onderwijssteuning), B. Terpstra (afstudeer coördinator) H. Meijer (bedrijfsbegeleider), A. ter Borg (Hanze), D. Deen (feedback op het rapport) P. van Drongelen (beschikbaar maken van afstudeermiddelen), De mensen van Wagner (testen van zuurstof-reductiesysteem), D. Eikelhof en T. Luk (voor alle gezonde discussies)

Johan Keeman,

14 juni 2011

## Managementsamenvatting

Projectomschrijving en onderzoeksomgeving:

Al jaren worden er binnen de gemeenten controles uitgevoerd op de brandveiligheid in woonvoorzieningen voor mensen met een lichamelijke en/of verstandelijke beperking. Ondanks dat deze woonvoorzieningen voldoen aan wetgeving op het gebied van brandveiligheid bleef er een gevoel hangen dat er in geval van brand problemen zullen ontstaan qua ontvluchting van bewoners. Om inzichtelijk te maken of dit gevoel gegrond is, waar de knelpunten liggen en welke maatregelen er benodigd zijn is onderzoek noodzakelijk. De probleemstelling is als volgt:

*In welke mate blijft er, na voldaan te hebben aan de huidige wet- en regelgeving, sprake van een brandonveilige situatie bij woonvoorzieningen voor mensen met een verstandelijke/lichamelijke beperking en welke beheersmaatregelen zijn er als Fire Safety Engineer te bedenken om eventuele onacceptabele restrisico's te beperken?*

De doelstelling van dit onderzoek is als volgt:

1. De eerste doelstelling van dit onderzoek is om de opdrachtgever informatie te kunnen aanbieden over het niveau van brandveiligheid en de onacceptabele restrisico's zichtbaar maken.
2. De tweede doelstelling van dit onderzoek is het wegnemen van de onacceptabele restrisico's door het opstellen van een pakket met beheersmaatregelen.

Onderzoek:

De conclusie van het onderzoek is dat er onacceptabele restrisico's overblijven welke zich grotendeels bevinden op het gebied van de organisatie (BHV en nachtwachtorganisatie) in combinatie met de beperkingen van cliënten. De meest kritieke gebeurtenis (worst case scenario) zou brand in een slaapkamer op de 1<sup>e</sup> verdieping zijn. Uit berekening van de bedreigtijd (ASET) met het fysische brandmodel CFAST en de benodigde vluchttijd (RSET) komt aan het licht dat men in de nachtsituatie te kort tijd heeft om alle aanwezige cliënten tijdig te ontruimen. Na 2 minuten (na het ontstaan van brand) ontstaan er al fatale omgevingscondities waarbij een mens niet langer kan overleven. Het grootste gevaar is de snel opbouwende rooklaag. Koolmonoxide en andere toxische gassen zullen ontruimingswerkzaamheden na korte tijd al onmogelijk maken. Ook de brandweer zal bij aankomst niet meer in staat zijn een succesvolle redding uit te voeren voor medewerkers of cliënten nabij de brandruimte. Bij aankomst heersen er temperaturen tussen de 160 en 279 graden Celsius.

## Aanbevelingen:

Om de onacceptabele restrisico's te beperken is gekozen om twee pakketten met maatregelen op te stellen. Een pakket met- en zonder brandbestrijdingsinstallatie (zuurstofreductiesysteem).

## Pakket 1:

- Brandvertragend meubilair en stoffering
- Realistisch en frequenter oefenen
- Vuurlast beperken
- Brandveiligheidsdagen organiseren
- Kleine hulpmiddelen
- Periodieke controle elektrische apparatuur
- Periodieke controle brandwerende scheidingsen
- Gesproken woord als ontruimings signaal
- Nachtwachtorganisatie intensiveren
- Wayfinding optimaliseren

## Pakket 2:

- Zuurstofreductiesysteem of brandcompartimentring verhogen
- Realistisch en frequenter oefenen
- Brandveiligheidsdagen organiseren
- Kleine hulpmiddelen
- Periodieke controle elektrische apparatuur
- Periodieke controle brandwerende scheidingsen

Zie bijlage 4 voor een uitgebreide toelichting per maatregel.

## Keuze:

Pakket 1 is kostentechnisch voordeliger maar beperkt de restrisico's in mindere mate als pakket 2. Het beschreven zuurstofreductiesysteem voorkomt het ontstaan van brand of bestrijdt de brand binnen zeer korte tijd zonder dat cliënten en medewerkers negatieve invloeden ondervinden op het gebied van zuurstofreductie. Uit eigen onderzoek is gebleken dat een brand bij een zuurstofgehalte van 15,1% niet kan ontstaan. Het menselijk lichaam ondervindt echter geen enkele hinder. De BHV / nachtwachtorganisatie heeft in dit geval alle tijd om cliënten te evacueren als dit nodig blijkt te zijn. Indien de situatie ontstaat dat een cliënt niet kan, durft of wil ontvluchten, geeft dit geen grote problemen. Er ontstaan immers geen fatale omgevingscondities in de woonvoorziening. Nevenschade als wateroverlast door sprinklersystemen is bij toepassing van dit systeem niet aan de orde. De woonvoorziening kan direct weer in gebruik genomen worden na controle door de brandweer.

## Summary

Project description and research environment:

For years we carried out checks of fire safety in special houses for people with a physical or mental disability. Although these housing facilities meet fire safety regulations, there remains a sense that fire escape will be a problem. To clarify whether this feeling is justified, where the problems lie and what measures are needed there is research necessary. The statement of the problem is:

*After meeting the current regulations, does there remains a fire dangerous situation in houses for people with a physical or mental disability. What kind of measures are there thinkable, as a fire safety engineer, that reduce the unacceptable risks?*

The objective of this study is as follows:

1. The first objective of this research is to provide information about the level of fire safety and unacceptable risks.
2. The second objective of this research is to eliminate the unacceptable risks by preparing a package of measures.

Research:

The conclusion of this research is that unacceptable risks are most of all in terms of organization (evacuation- and nightwatchorganization) combined with the limitations of the residents. The most critical event (worst case scenario) would be a fire in a bedroom on the first floor. From calculations of the threaten time (ASET) with the firemodel CFAST and the required escape time (RSET) we can see that there is not enough time to evacuate all residents in a night-time situation. After 2 minutes (after the starting of the fire) fatal environment conditions arise and a person can not longer survive. The biggest danger is the rapid building of the smoke layer. Carbon monoxide and other toxic gases will make a evacuation impossible. The fire brigade will arrive after a period of time. They are no longer able to perform a successful rescue for employees of residents around the fire area. On arrival there will be temperatures between 160 and 279 degrees Celsius.

In order to reduce unacceptable residual risks there is chosen for two packages of measures. A package with and without a fire extinguisher system (oxygen reduction system).

Package 1:

- Flame resistant furniture and furnishings
- Realistic evacuation exercises
- Limitation of the fire load in the houses
- Fire safety day for employees

- Small safetytools
- Regular check of all electrical equipment
- Regular check of firecompartiments
- Spoken word evacuation signal
- Intensify evacuation- and nightwatchorganisation
- Optimizing wayfinding

Package 2:

- Oxygen reduction system or increasing of the firecompartiments
- Realistic evacuation exercises
- Fire safety day for employees
- Small safetytools
- Regular check of all electrical equipment
- Regular check of firecompartiments

See Annex 4 for detailed explanation of each measure.

Selection of a package:

The costs of package 1 is technically cheaper, but limits the residual risk to a lesser extent as package 2. The oxygen reduction system in package 2 prevents a fire or extinguished it within a very short time without any negative influences for employees or residents. Our own research has shown that a fire at an oxygen content of 15.1% can not longer occur. The human body will experience no problems. The evacuation- and nightwatchorganisation will have a lot of time to evacuate residents when this is still necessary. If the situation arises that a resident can not, dare not or doesn't want to escape, it will not lead to major problems. The reason is that there will not occur any fatal environment conditions in the house because of this system. Secondary damage as flooding by sprinklersystems is not an issue here. The residential facility can be used again immediately after inspection by the fire department.

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>1</b>
1.1	Projectomschrijving .....	1
1.2	Probleemstelling en Doelstelling.....	3
1.3	Onderzoeksopzet.....	3
<b>2</b>	<b>Onderzoeksomgeving .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Beoordelingskader .....</b>	<b>6</b>
3.1	Inleiding .....	6
3.2	Wet- en regelgeving.....	6
3.3	Eigen verantwoordelijkheden en beleid.....	7
3.4	Aanvaardbare risico's .....	8
3.5	Deelconclusie.....	9
<b>4</b>	<b>Onderzoek.....</b>	<b>11</b>
4.1	Inleiding .....	11
4.2	De woonvoorziening.....	11
4.3	De bewoners.....	12
4.4	De BHV / nachtwachtorganisatie .....	13
4.5	De brand.....	15
4.6	Risico inventarisatie en evaluatie.....	21
4.7	Deelconclusie.....	21
<b>5</b>	<b>Risico beheersing .....</b>	<b>23</b>
5.1	Inleiding .....	23
5.2	Preventieve beheersmaatregelen .....	24
5.3	Repressieve beheersmaatregelen .....	26
5.4	Beheersmaatregelpakket en beoordeling.....	28
5.5	Deelconclusie.....	30

<b>6. Conclusies en aanbevelingen .....</b>	<b>31</b>
<b>6.1 Conclusies.....</b>	<b>31</b>
<b>6.2 Aanbevelingen .....</b>	<b>32</b>
<b>Literatuurlijst.....</b>	<b>33</b>
<b>Verklarende woordenlijst .....</b>	<b>35</b>
<b>Bijlage 1 plattegronden .....</b>	<b>37</b>
<b>Bijlage 2 risico analyse.....</b>	<b>39</b>
<b>bijlage 3 scenario analyse.....</b>	<b>44</b>
<b>Bijlage 5 CFast berekening.....</b>	<b>61</b>
<b>Bijlage 6 Verslag ontruimingsoefening.....</b>	<b>67</b>
<b>Bijlage 7 risicoanalyse pakketen 1 en 2.....</b>	<b>70</b>
<b>Bijlage 7 risicoanalyse pakketen 1 en 2.....</b>	<b>70</b>



# 1 INLEIDING

## 1.1 PROJECTOMSCHRIJVING

De bouwwerken voor dagbesteding en woonvoorziening voor mensen met een verstandelijke beperking worden met afnemende mate gesitueerd op afgezonderde terreinen. Deze terreinen zorgen voor een beschermende leefomgeving. De gebouwen op een recent bezocht terrein voldoen qua brandveiligheid aan de eisen die gelden voor deze specifieke functie en worden hier periodiek op gecontroleerd door de afdeling Handhaving van de gemeente.

Een aantal jaren geleden zijn diverse zorgstichtingen begonnen met een zogenaamde omgekeerde integratie van “cliënten” (gebruikelijke naam voor de mensen met een lichamelijke en/of verstandelijke beperking binnen deze stichtingen). Deze omgekeerde integratie houdt in dat cliënten, vaker dan in het verleden, in een woon- en leefgemeenschap komen wonen waarbij het grootste deel van de bewoners bestaat uit mensen zonder beperkingen. Dit type bouwwerk betreft meestal normale woningbouw zonder extra voorzieningen op het gebied van brandveiligheid (De zogenaamde ééngezinswoning). Binnen een woonwijk worden er vaak diverse woningen gehuurd of aangekocht. Qua organisatie worden deze woningen binnen een wijk vaak als één cluster bestempeld.

In de nachtelijke uren is er voor het onderzochte cluster een nachtwachtorganisatie in het leven geroepen welke op deze momenten de verantwoordelijkheid heeft voor alle cliënten. De nachtwacht wordt bij brand gealarmeerd en dient zich hierna richting de betreffende woning te begeven om bedrijfshulpverlenende werkzaamheden uit te voeren. In de woningen ontbreken vaak extra beschermende voorzieningen (bouwkundig of installatietechnisch) om deze werkzaamheden enige kans van slagen te geven. Het gedrag van mensen zonder beperkingen uit zich al vaak in onverwachte handelingen bij brand. Het is om die reden gemakkelijk te bedenken dat vluchten met cliënten extra moeilijkheden met zich mee kunnen brengen. De mate van zelfredzaamheid van cliënten is discutabel. Naast hun lichamelijke en/of verstandelijke beperkingen gebruiken deze mensen in bepaalde gevallen medicatie die bijdrage leveren aan een (nog) verminderde zelfredzame situatie.

De brandweer en de afdeling Handhaving hebben, mede hierdoor twijfels aan het totale brandveiligheidsniveau binnen deze woonvoorzieningen. Men is bang dat er, ondanks te voldoen aan alle wet- en regelgeving, verhoogde

kans is op slachtoffers. Er is dan ook opdracht gegeven om onderzoek te doen naar de mogelijke restrisico's.<sup>1</sup>

Dit onderzoek moet duidelijkheid gaan bieden over de daadwerkelijke brandveiligheid in woonvoorzieningen voor mensen met een verstandelijke en/of lichamelijke beperking. De vraag of de huidige wet- en regelgeving hier een voldoende veilige situatie bereiken zal beantwoord worden met onderbouwingen en de benodigde brandfysische berekeningen.

---

<sup>1</sup> Restrisico's: Zie verklarende woordenlijst

## 1.2 PROBLEEMSTELLING EN DOELSTELLING

Probleemstelling:

*In welke mate blijft er, na voldaan te hebben aan de huidige wet- en regelgeving, sprake van een brandveilige situatie bij woonvoorzieningen voor mensen met een verstandelijke en/of lichamelijke beperking en welke beheersmaatregelen zijn er als Fire Safety Engineer te bedenken om eventuele onacceptabele restrisico's te beperken?*

De doelstelling:

De eerste doelstelling van dit onderzoek is om de opdrachtgever (Handhaving en brandweer) de nodige informatie te kunnen aanbieden betreffende het niveau van brandveiligheid van de eerder genoemde woonvoorzieningen en kenbaar te maken waar zich onacceptabele restrisico's bevinden.

De tweede doelstelling van dit onderzoek is het wegnemen van de onacceptabele restrisico's door het opstellen van een integraal pakket met beheersmaatregelen uit het oogpunt van Fire Safety Engineering die gebruikt kan worden door de zorgstichting.

## 1.3 ONDERZOEKSOPZET

Vooraf aan het onderzoek is een Programma van Aanpak (PvA) opgesteld. Hierin staan onder andere de projectgrenzen, de projectactiviteiten en de uiteindelijke producten. Tevens is gemotiveerd waarom er gekozen is voor het gebruik van het vlinderdas onderzoeksmodel (bow-tie) en is er een stakeholdersanalyse uitgevoerd.

Tijdens de eerste fase van het onderzoek is studie verricht naar verschillende brandveiligheidsaspecten in- en rond de woonvoorzieningen. Er heeft overleg plaatsgevonden met de directie, clustermanagers en ARBO<sup>2</sup>-medewerkers van de onderzochte zorgstichting. Om een duidelijk beeld te verkrijgen van de huidige situatie binnen de te onderzoeken woonvoorzieningen zijn er ter plaatse brandveiligheidsinspecties uitgevoerd. Deze inspecties bestonden uit een check op de wet- en regelgeving (Bouwbesluit Hoofdstuk 2 en het Gebruiksbesluit. Hiernaast zijn er diverse vragen aan bod gekomen betreffende de organisatie, bedrijfshulpverlening, ontruimingsplannen, et cetera.

De tweede fase van het onderzoek moet antwoord geven op de vraag of de huidige wet- en regelgeving zorg draagt voor een voldoende brandveilige

---

<sup>2</sup> Zie verklarende woordenlijst

situatie. Indien dit niet het geval is worden overgebleven restrisico's geanalyseerd. Aan de hand hiervan worden er uit het oogpunt van de Fire Safety Engineer beheersmaatregelen opgesteld om de onacceptabele restrisico's zoveel mogelijk te beperken. Door opnieuw een risicoanalyse los te laten op de situatie met toegepaste beheersmaatregelen zal inzichtelijk worden gemaakt in hoeverre deze invloed hebben op het totale brandveiligheidsniveau.

## 2 ONDERZOEKSOMGEVING

In verband met de vertrouwelijke informatie betreffende de onderzochte zorgstichting is dit hoofdstuk komen te vervallen in deze publiceerbare versie van het rapport.

## 3 BEOORDELINGSKADER

### 3.1 INLEIDING

Aan welke wettelijke kaders dient een woonvoorziening voor mensen met een verstandelijke beperking te voldoen?

Deze vraag dient voorafgaande aan het onderzoek beantwoord te worden om de reden dat een woonvoorziening hier te allen tijde aan dient te voldoen. Het niet voldoen houdt in dat de eigenaar en/of gebruiker zich schuldig maakt aan het begaan van een overtreding. Hier kan door de gemeente handhavend opgetreden worden. Tevens dient de wetgeving als scheidingslijn in het onderzoek. Het onderzoek naar de onacceptabele restrisico's kan immers pas starten indien duidelijk is waar de woonvoorzieningen minimaal aan moeten voldoen.

### 3.2 WET- EN REGELGEVING

Woningwet:

De Woningwet zelf bevat geen inhoudelijke voorschriften op het gebied van brandveiligheid. Het scheidt kaders voor het opnemen van brandveiligheidsvoorschriften op bouwkundig en gebruikstechnisch gebied. Deze voorschriften zijn opgenomen in het Bouwbesluit 2003 en het Gebruiksbesluit. In geval van een onvoldoende brandveilige situatie bij een onderzochte woonvoorziening stelt de Woningwet de Burgemeester en Wethouders in staat om hogere eisen op te leggen.

Bouwbesluit:

In hoofdstuk 2 van het Bouwbesluit 2003 zijn de constructieve- en brandveiligheidsvoorschriften opgenomen. De onderzochte woonvoorzieningen stammen uit de periode rond 2001. Om deze reden mogen deze bouwwerken voldoen aan het niveau bestaande bouw uit het Bouwbesluit. In het Bouwbesluit zijn voorschriften gekoppeld aan de gebruiksfunctie waaronder een bepaald bouwtype valt. Voor de onderzochte woonvoorzieningen bestaan diverse discussies. Ze kunnen vallen onder de gebruiksfunctie "Woonfunctie", maar ook onder "Gezondheidszorgfunctie". De eisen tussen deze functies vertonen grote verschillen die gebaseerd zijn op de verschillende mate van zelfredzaamheid. Tijdens de toetsing voor de bouwvergunning van de onderzochte woonvoorzieningen is uitgegaan van de eisen voor woongebouwen.

**Gebruiksbesluit:**

Voorschriften met betrekking tot het brandveilig gebruiken van een gebouw zijn opgenomen in het Gebruiksbesluit. Ook de verplichting tot het aanbrengen van een brandbeveiliginginstallatie is hierin opgenomen. Volgens de bijlage van het Gebruiksbesluit zijn beide woonvoorzieningen verplicht een brandmeldinstallatie te bezitten met een doormelding naar de Regionale Alarmcentrale van de brandweer (RAC). Een dergelijk bouwwerk mag volgens het Gebruiksbesluit niet in gebruik worden genomen zonder Gebruiksvergunning. Deze vergunningen zijn door de gemeente, voorafgaande aan het gebruik van de onderzochte woonvoorzieningen, afgegeven. Een controle op de naleving van de Gebruiksvergunning van de onderzochte woonvoorziening is in 2011 uitgevoerd door de afdeling Handhaving. Tijdens deze controle is geconstateerd dat de voorwaarden worden nageleefd.

**Arbeidsomstandighedenwet:**

De voorschriften met betrekking tot veiligheid en gezondheid van werknemers binnen de zorgstichting is geregeld door middel van de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet). Volgens de Arbowet ligt er een verplichting voor werkgevers om een Risico Inventarisatie en Evaluatie (RI&E) op te stellen en actie te ondernemen om de geïnventariseerde risico's zoveel mogelijk te beperken. Volgens Artikel 15 van de Arbowet heeft de zorgstichting de verplichting een bedrijfshulpverlening (BHV) op te zetten. Deze BHV dient bijstand te kunnen verlenen bij eerste hulp in geval van ongevallen, beperken- en bestrijden van een brand en het beperken van de gevolgen daarvan, alarmeren en evacueren van alle medewerkers en andere personen binnen de woonvoorziening. Onder "andere personen" kunnen de cliënten en bezoekers worden verstaan. De zorgstichting dient er zorg voor te dragen dat de BHV goed wordt opgeleid en getraind. Tevens dienen zij ervoor te zorgen dat de BHV zodanig is georganiseerd en uitgerust met de nodige hulpmiddelen dat zij in staat zijn hun taken naar behoren uit te kunnen voeren.

### 3.3 EIGEN VERANTWOORDELIJKHEDEN EN BELEID

De zorgstichting is verantwoordelijk voor het naleven van wet- en regelgeving op het gebied van brandveiligheid. Een eigen brandveiligheidsbeleid, met daarin alle gemaakte afspraken is niet aanwezig. Afspraken die binnen de zorgstichting gemaakt zijn, zijn onder andere:

- Alle nachtwachten en slaapwachten dienen te beschikken over een BHV opleiding;
- Na een brand of "bijna brand" wordt een meldingformulier ingevuld;

- Elk kwartaal worden er controleronden gelopen met inspectielijsten;
- Ontruimingsoefeningen worden georganiseerd door een extern brandbeveiligingsbedrijf op de eigen locatie;
- Rolstoelgebonden personen zoveel mogelijk voorzien van een slaapkamer welke gesitueerd is op de begane grond.

Ondanks het ontbreken van een beleid staat er op de website van de zorgstichting informatie voor medewerkers over brandpreventie, calamiteiten en ontruiming, werkzaamheden van de beheerder-brandmeldinstallatie en meldingformulieren.

Na een calamiteit of “bijna calamiteit” dient er door de aanwezige medewerkers een formulier ingevuld te worden. Hierin wordt melding gemaakt van onder andere brand maar ook bijvoorbeeld diefstal of seksueel misbruik. Aan de hand van de gegevens uit dit formulier kan de organisatie maatregelen nemen om herhaling te voorkomen.

### 3.4 AANVAARBARE RISICO'S

Bovenstaande wetgeving geeft geen duidelijkheid over kansen en effecten van branden. Het maximale aantal gewonden en doden welke als gevolg van een brand in een woonvoorziening per gebeurtenis acceptabel is wordt nergens omschreven.

In de Brandbeveiligingsconcepten “logiesgebouwen en bijzondere woongebouwen” (februari 1996, Ministerie van Binnenlandse Zaken) zijn onderstaande uitgangspunten opgenomen die houvast geven voor het vaststellen van een acceptabel niveau.

1. De kans dat gebruikers van een bouwwerk, brandweer personeel en andere hulpverleners, slachtoffer worden van een brand moet aanvaardbaar klein zijn.
2. Een brand moet binnen aanvaardbare grenzen kunnen worden gehouden.
3. De kans dat ten gevolge van brand niet acceptabele milieuverontreiniging optreedt, moet aanvaardbaar klein zijn.
4. De kans op materiele schade ten gevolge van brand moet in een redelijke verhouding staan tot de kosten van de maatregelen en voorzieningen om die schade te beperken.

Uit casuïstiek onderzoek blijkt het dat de maatschappij moeite heeft met het feit dat er brand ontstaat in een bouwwerk voor mensen met vluchtbeperkingen. Na een brand in Rolde (2 februari 1971) waarbij het personeel erin faalde om 13 gehandicapte bewoners tijdig te evacueren waardoor deze omkwamen, zijn er kamervragen gesteld met als resultaat dat er strengere eisen zijn gesteld in de wet- en regelgeving. Recente branden

zoals de brand in het ziekenhuis Twenteborg op 28 september 2006 waarbij één gebonden bedpatiënt overleed aan de gevolgen van brand leidde echter niet tot grote escalatie. Materiele schade en licht gewonden worden in het algemeen geaccepteerd. Uit interviews met de directie en medewerkers van de zorgstichting blijkt dezelfde mening te gelden. Materiele schade is vervelend maar vervangbaar. Grotere aantallen gewonden, meerdere zwaar gewonden en meerdere doden blijken niet acceptabel.

Statistieken van het CBS (doden bij brand 2008) laten zien dat de meeste dodelijke slachtoffers in woon(gerelateerde) omgevingen vallen. De onderzochte woonvoorzieningen bestaan beide uit aangepaste gezinswoningen in een rij. Bij brand in dit type rijwoning vallen de meeste slachtoffers (17 doden). Hiernaast vielen er 183 gewonden in dergelijke woningen.

Voor het opstellen van de risicoanalyse kan na constatering van het voorgaande uit worden gegaan van de volgende veiligheidsnorm:

- De kans op dodelijke slachtoffers moeten zoveel mogelijk worden uitgesloten. Bij een brand mag er in principe geen dode vallen. Anderszins is dit niet 100% te voorkomen. De kans op dodelijke slachtoffers moet “zeer onwaarschijnlijk” of kleiner zijn.
- De kans op gewonden met blijvend letsel moet zoveel mogelijk worden uitgesloten. Gewonden met blijvend letsel zijn aanvaardbaar mits het aantal tot één persoon beperkt blijft. De kans daarop moet “onwaarschijnlijk” of kleiner zijn.
- Zwaar gewonden zijn aanvaardbaar mits het aantal niet groter is dan 2 personen. De kans daarop mag niet groter dan “waarschijnlijk” zijn.
- Licht gewonden zijn aanvaardbaar mits het aantal niet groter is dan 4 personen. De kans daarop mag niet groter dan “waarschijnlijk” zijn.

Deze norm heeft betrekking op de kans per incident. Het zal verdere toepassing vinden in de paragraaf “risico inventarisatie en evaluatie”

### 3.5 DEELCONCLUSIE

Woonvoorzieningen voor mensen met een lichamelijke en/of verstandelijke beperking dienen op het gebied van brandveiligheid te voldoen aan diverse wet- en regelgeving. Door middel van de Risico Inventarisatie & Evaluatie heeft de zorgstichting de verplichting om de eigen risico's inzichtelijk te maken en hierop actie te ondernemen. Binnen de zorgstichting zijn er daarom diverse acties ondernomen. Cliënten welke slecht- of niet kunnen lopen worden zoveel mogelijk op de begane grond geplaatst, nachtwachten moeten de BHV opleiding met succes hebben afgerond, oefeningen en controleronden worden periodiek uitgevoerd en vastgelegd. Een beleid met

betrekking tot brandveiligheid is niet aanwezig. Hoever men gaat in het treffen van maatregelen hangt af van de mate van acceptatie van slachtoffers en doden. Na casuïstiek onderzoek en interviews met de zorgstichting is een veiligheidsnorm opgesteld. Hierin wordt beschreven wat we wel en niet accepteren.

## 4 ONDERZOEK

### 4.1 INLEIDING

Nu duidelijk is aan welke wet- en regelgeving de woonvoorzieningen dienen te voldoen en welke gevolgen er aanvaardt worden moet een onderzoek plaats gaan vinden welke restrisico's er daadwerkelijk overblijven naast de huidige wet- en regelgeving. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de vraag:

*Blijven er, naast het huidige niveau van wet- en regelgeving, restrisico's bestaan die voor de veiligheid van bewoners, medewerkers en/of hulpdiensten onacceptabel zijn?*

Om het onderzoek inzichtelijk te houden is het opgedeeld in de paragrafen:

- De woonvoorziening
- De bewoners
- De BHV / nachtwachtorganisatie
- De brand

### 4.2 DE WOONVOORZIENING

De onderzochte woonvoorzieningen bestaan uit rijwoningen welke in iedere woonwijk voorkomen. Op een aantal punten zijn deze woningen aangepast naar het gewenste gebruik. Deze aanpassingen houden in dat de woningen onderling bereikbaar zijn door middel van tussendeuren. Tevens zijn er diverse brandveiligheidsvoorzieningen aangebracht die voor dit gebruik wettelijk opgelegd zijn, zoals:

- Automatische brandmeldinstallatie met rookdetectie, handmelders, ontruimingssignaal (slow whoop) en een directe doormelding naar de alarmcentrale van de regionale brandweer.
- Brandblusmiddelen (brandslanghaspels en een draagbaar blusmiddel op de begane grond)
- Verlichte vluchtrouteaanduiding in de gangen.
- Een brandweeringang met sleutelbuis.
- Panieksloten en draaiknopcilinders in de vluchtrichting van buitendeuren.

- Elektrische ontgrendeling op de woningscheidende deuren (gestuurd door brandmeldinstallatie)

Bewoners met een mobiele beperking worden op de begane grond gehuisvest. Op de 1<sup>e</sup> verdieping bevinden zich alleen bewoners die zelfstandig kunnen lopen. Om deze reden zijn er geen voorzieningen als trapliften aangebracht. Hier zou ook geen ruimte voor zijn in verband met de breedte van de trap.

Ontvluchting kan plaats vinden via de voor- en achterdeur van de woonvoorzieningen. Deze deuren zijn aangeduid als (nood)uitgangen en voorzien van een paniekslot of draaiknop. De brandcompartimentering is opgedeeld per woning. De beide woningen worden daarom gescheiden door een wand met een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) van minimaal 30 minuten.

Tijdens dit onderzoek is een inspectie brandveiligheid uitgevoerd in beide woonvoorzieningen. Tijdens deze inspectie is geconstateerd dat alle wet- en regelgeving met betrekking tot brandveiligheid worden nageleefd.

Zie plattegronden van de woonvoorzieningen in bijlage 1.

### 4.3 DE BEWONERS

De bewoners (cliënten) van de woonvoorzieningen bestaan uit mensen met een lichamelijke en/of verstandelijke beperking. De niveaus verschillen per persoon. Er zijn onder andere cliënten met aangeboren hersenletsel, hersenletsel door een ongeval op latere leeftijd, syndroom van Down<sup>3</sup> en cliënten met autisme<sup>4</sup>. De leeftijd varieert maar bestaat uit volwassen personen. Overdag biedt de stichting dagopvang aan op andere locaties waardoor de cliënt voornamelijk op deze tijden afwezig is.

Uit een interview met de directie en clustermanager van de zorgstichting blijkt dat alle aanwezige cliënten hulpbehoevend zijn in geval van brand. Dit heeft verschillende redenen:

- Cliënten kunnen doof- of slechthorend zijn waardoor het ontruimingssignaal niet gehoord wordt.
- Cliënten kunnen visueel gehandicapt zijn waardoor het zelf vluchten wordt bemoeilijkt.
- Cliënten begrijpen het ontruimingssignaal niet en ondernemen geen actie.

---

<sup>3</sup> Syndroom van Down: Zie verklarende woordenlijst

<sup>4</sup> Autism: Zie verklarende woordenlijst

- Cliënten worden bang van de brand/rook of het ontruimingsignaal en verlenen geen medewerking aan de ontruiming.
- Cliënten worden bang van de brand/rook of het ontruimingsignaal en verstoppen zich in een kast of onder het bed.
- Cliënten gebruiken medicatie (zoals anti-epileptica<sup>5</sup>) welke cognitieve bijwerkingen veroorzaken.
- Cliënten verplaatsen zich zeer traag door een lichamelijke beperking.
- De cliënt heeft nooit geoefend in het ontruimen en weet niet wat hij/zij moet doen.

Tijdens normale omstandigheden is het gedrag van een cliënt soms zeer onvoorspelbaar. Plotselinge (agressieve) uitingen van frustraties komen geregeld voor. De ervaring hierbij is dat een cliënt over veel lichamelijke kracht beschikt. In een brandsituatie kan angst of wantrouwen in combinatie met diezelfde kracht zorgen voor het tegenwerken van de ontruiming. De schatting van de stichting zelf is dat 75% van de cliënten uit zichzelf, zonder problemen zal meelopen met de BHV-er. Dit houdt in dat er bij één op de vier cliënten problemen verwacht worden tijdens de ontruiming bij brand. Uit de ervaring van geïnterviewde BHV-ers blijkt dat veel cliënten, na te zijn ontruimd mee terug het pand inlopen met de betreffende BHV-er. De cliënt heeft de eigen slaapkamer als "veilige plek" in zijn hoofd en wil hier in een stresssituatie naar terugkeren. Het is dan ook van groot belang dat men een medewerker aanwijst om bij brand de cliënten buiten op te vangen. Indien er geen medewerkers zijn die deze taak kunnen vervullen is het realistisch te bedenken dat elke BHV-er maximaal 1 tot 2 cliënten in zijn totaal kan ontruimen.

De beperkingen van de cliënten zijn niet te genezen of te verminderen. Er zullen daarom altijd problemen blijven bestaan op het gebied van medewerking en vluchtgedrag. Het is dan ook verstandiger om de focus te leggen op het voorkomen of automatisch bestrijden van een brand in plaats van organisatorische maatregelen tijdens een brand. Hierbij is een succesvolle evacuatie of brandbestrijding afhankelijk van menselijk handelen.

#### 4.4 DE BHV / NACHTWACHTORGANISATIE

De bedrijfshulpverlening (BHV) dient zorg te dragen voor werkzaamheden die noodzakelijk zijn tijdens een calamiteit tot en met het tijdstip van arriveren van professionele hulpverleners. Taken als eerste hulp verlenen, beginnende brand bestrijden en begeleiden bij de ontruiming behoren tot de taken. Voor

---

<sup>5</sup> Anti-epileptica: Zie verklarende woordenlijst

de onderzochte woonvoorzieningen is de BHV onder te verdelen in een dag- en een nachtsituatie.

Dagsituatie (7:00 – 23:00 uur):

Alle medewerkers van de zorgstichting worden geacht hun BHV opleiding met succes af te ronden. Overdag bezitten daarom alle aanwezige medewerkers de juiste diploma's om als BHV-er te kunnen fungeren. Overdag genieten de meeste cliënten dagopvang. Dit houdt in dat men in de ochtenduren wordt opgehaald waarna men op een andere locatie werkzaamheden verricht of activiteiten onderneemt. Rond 17:00 uur komen de meeste cliënten terug naar de woonvoorzieningen. Tot 23:00 uur zijn er medewerkers aanwezig.

Nachtsituatie (23:00 – 7:00 uur):

Na 23:00 uur zijn er geen medewerkers van de zorgstichting meer aanwezig. De cliënten slapen na deze tijd en beschikken niet meer over interne hulpverlening. De stichting heeft vorig jaar een nachtwachtorganisatie in het leven geroepen welke op een nabijgelegen woonvoorziening werken. Deze ligt op 4 minuten loopafstand van de onderzochte woonvoorzieningen. De nachtwacht blijft hier de gehele nacht wakker en is in het bezit van diverse extra hulpmiddelen waaronder:

- Een dect-telefoon <sup>6</sup>(de brandmeldinstallatie meldt naar deze dect-telefoon)
- Interne uitluisterapparatuur (instelbaar op aantal decibels)
- Een elektrische scooter: rijtijd naar woonvoorziening bedraagt 1 minuut

Training en oefeningen:

De trainingen/opleidingen bedrijfshulpverlening en oefeningen voldoen aan de minimale wettelijke Arbo-bepalingen. Eens per twee jaar geniet men een complete herhalingscursus en eens per jaar wordt er een ontruimingsoefening georganiseerd. Er wordt niet geoefend met cliënten.

De nachtwacht van de nabijgelegen locatie is niet altijd goed bekend met de woonvoorzieningen en de aanwezige cliënten. De kans is hierdoor groot dat een ontruiming hierdoor belemmering kan oplopen. Ook de cliënt komt tijdens de ontruiming in contact met een "vreemd gezicht". De kans op tegenwerking en/of verhoogde angst wordt hierdoor vergroot.

In mei 2011 vonden er in de onderzochte woonvoorzieningen ontruimingsoefeningen plaats. Deze oefeningen zijn bezocht en beoordeeld. Een kort verslag hiervan is terug te vinden in bijlage 6 van dit rapport. De conclusie is dat de BHV onvoldoende is voorbereid op een echte brand. De oorzaken hiervan zijn:

---

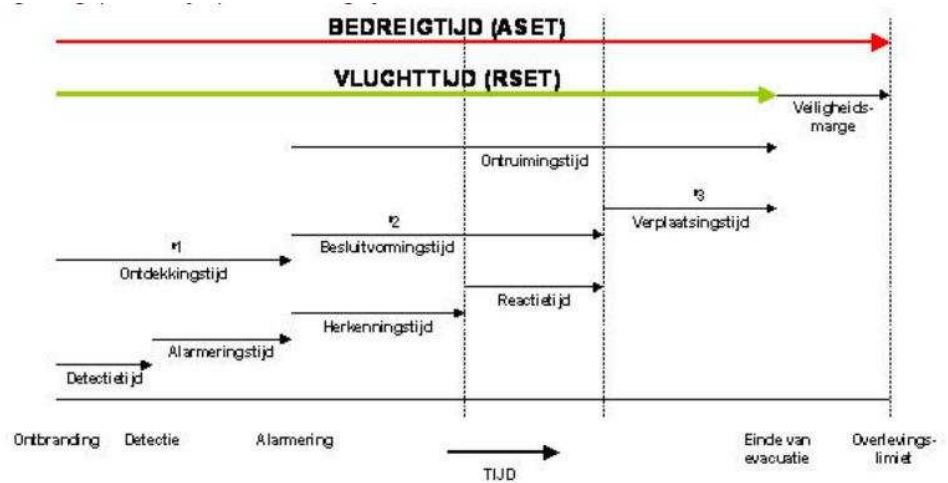
<sup>6</sup> Dect-telefoon: Zie verklarende woordenlijst

- De jaarlijkse ontruimingsoefening van de BHV is voor dergelijke woonvoorzieningen waarin mensen met een lichamelijke en verstandelijke beperking wonen onvoldoende frequent.
- Mogelijkheden voor de BHV om op afstand te communiceren zijn niet aanwezig. Hierdoor ontstaan er veel onduidelijkheden over de locatie van de overige BHV-ers, slachtoffers en welke ruimten er doorzocht zijn.
- Er zijn veel onduidelijkheden over de juiste bediening en uitlezen van de brandmeldinstallatie. Hierdoor gaat er veel tijd verloren die besteedt kan worden aan het ontruimen van cliënten.
- Bij aanwezigheid van meerdere cliënten ontbreekt het de BHV aan tijd, kunde en mogelijkheden om binnen een redelijk tijdsbestek het pand te ontruimen. Slaapkamers worden niet of dubbel doorzocht, slaapkamers zijn aan de binnenzijde afgesloten door de cliënt waardoor een sleutel benodigd is om deze te ontruimen. De sleutel was niet altijd aanwezig gedurende de oefening. Dit zal in de praktijk (echte brandsituatie) waarschijnlijk niet anders zijn.

## 4.5 DE BRAND

Inleiding:

Tijdens een brand dient een aanwezige persoon voldoende tijd te hebben om te kunnen ontluchten. In geval van mensen met een lichamelijke en/of verstandelijke beperking dient de organisatie voldoende tijd te hebben om hulpbehoevende te kunnen evacueren. Om vast te kunnen stellen of men over voldoende tijd beschikt is het van belang om een bedreigtijd (ASET) en de benodigde vluchttijd (RSET) te onderzoeken. De ASET "Available Safe Egress Time" dient in het geval van een tijdige ontluchting gelijk of langer te zijn als de RSET "Required Safe Egress Time". Alleen in een dergelijke situatie zullen de medewerkers en bewoners van de woonvoorziening tijdig kunnen ontluchten bij brand.



Afbeelding 4.51: ASET en RSET schema (bron: [www.nifv.nl](http://www.nifv.nl))

### ASET:

Ten eerste is het van belang om de ASET te bepalen. Hiervoor dient er antwoord gegeven te worden op de vraag:

*Op welk tijdstip, na het ontstaan van brand, is er sprake van een fatale omgevingsconditie waarin een verdere ontvluchting niet meer mogelijk is?*

Volgens het SFPE Handbook of fire protection engineering ontstaan er tijdens een brandsituatie na verloop van tijd fatale omgevingscondities. Na het bereiken van deze condities is het voor een mens niet langer overleefbaar door de hitte, rook en schadelijke stoffen. Fatale omgevingscondities ontstaan indien:

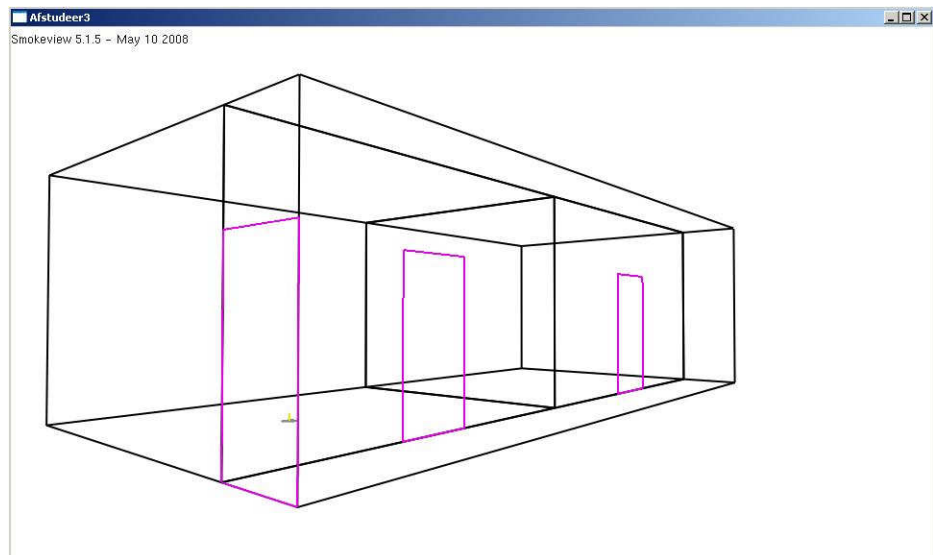
- De warmtestralingsintensiteit van de bovenste hete luchtlaag naar de vloer groter is dan 2,5 kW per vierkante meter;
- De omgevingstemperatuur hoger wordt dan 120 graden Celsius;
- Het zuurstofgehalte lager wordt dan 12 %
- Verder worden er in andere bouwvoorschriften gewezen op het feit dat er een onleefbare situatie ontstaat indien:
- De rooklaag het zicht belemmerd door een hoogte te bereiken die lager is dan 2,1 meter vanaf vloerniveau.
- Direct contact met het vuur

Door middel van een berekening met een fysisch brandmodel kan een bepaling gemaakt worden op welk tijdstip er fatale omgevingscondities ontstaan. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van het model CFast. Hiermee kan een voorspelling worden ontwikkeld hoe de rooklaag zich opbouwt en met welke temperatuur en snelheid dit plaatsvindt. Hiernaast kan de temperatuur onder de rooklaag berekend worden. Er is gekozen voor CFast omdat hier de mogelijkheid wordt geboden om berekeningen uit te

voeren voor meerdere ruimten tegelijk zoals een aantal slaapkamers welke uitkomen op de gang van de 1<sup>e</sup> verdieping.

#### CFast berekening:

Naar aanleiding van de bouwtekeningen behorende bij de bouwvergunningen van de woonvoorziening zijn de afmetingen gebruikt in de inputfile voor CFast. Er is uitgegaan van een begintemperatuur van 19,85 graden Celsius met een relatieve vochtigheid van 50%. Voor de geometrie is uitgegaan van drie compartimenten: slaapkamer 1, slaapkamer 2 en de gang op de 1<sup>e</sup> verdieping. Aan de linkerzijde van de gang bevindt zich een brandwerende tussendeur naar de naastgelegen woning. Aan de rechterzijde van de gang bevindt zich de trap naar de begane grond. Qua materiaalgebruik is uitgegaan van betonnen vloerelementen en stenen muren (baksteen). De brand is gepositioneerd in het midden van de slaapkamer (compartiment 1). Zie afbeelding 4.52.



Afbeelding 4.52: Smokeview 3D weergave van de file "afstudeer" (twee slaapkamers van cliënten die aansluiten op de gang van de 1<sup>e</sup> verdieping)

Door middel van de inputfile zijn er diverse berekeningen gemaakt op verschillende tijdstippen, te weten 2, 5, 10, 15, 30 en 60 minuten na het ontstaan van de brand. De uitkomsten hiervan zijn opgenomen in de tabel 4.53.

Tijd	Compartiment 1=brandruimte 2= gang 3= naast gelegen ruimte	Brandvermogen [ kW]	Zone temperatuur		Interface height [m]
			Upper Layer [°C]	Lower Layer [°C]	
0	1	0	19,85	19,85	2,6
	2	0	19,85	19,85	2,6
	3	0	19,85	19,85	2,6
2 min (120s)	1	39,8	52,7	20	1,4
	2	0	29,3	19,9	1,4
	3	0	27,2	19,9	1,4
5 min (300s)	1	124,8	104,7	21,9	0,96
	2	0	64,2	22,5	1,1
	3	0	48,2	20,1	0,39
10 min (600s)	1	332,5	226,5	28	0,93
	2	0	132,7	26,2	1,1
	3	0	93,2	28	0,46
15 min (900s)	1	624,5	393,4	29,2	1,0
	2	0	210,9	26,7	1,2
	3	0	141,0	29,2	0,64
30 min (1800s)	1	856,9	537,3	36	1,0
	2	140,5	338,1	28,5	1,2
	3	0	184,1	40,2	0,75
60 min (3600s)	1	724,3	382,4	43,9	0,64
	2	349,5	369,2	35,9	0,95
	3	0	173,5	52,3	0,25

Tabel 4.53: Uitkomsten berekeningen CFast op de verschillende tijdstippen.

#### Evacuatie nachtwacht:

Uit bovenstaande berekeningen kan geconcludeerd worden dat de nachtwacht bij aankomst (2 minuten na het ontstaan van de brand) al te maken krijgen met een fatale omgevingsconditie op het gebied van rook. De rookvrije hoogte in de gang en de slaapkamers bedraagt nog maar 1,4 meter. Koolmonoxide en andere toxische gassen dragen dus binnen 2 minuten na het ontstaan van brand al bij aan een belemmering van de evacuatie-werkzaamheden.

De fatale omgevingsconditie op het gebied van temperatuur wordt na 5,8 minuten bereikt. Op dat moment bedraagt de temperatuur in de brandruimte 120 graden Celsius. Cliënten die zich op dat moment nog in deze ruimte bevinden zullen komen te overlijden. Na 9,1 minuten (berekening niet getoond in schema) bedraagt de temperatuur in de gang 120 graden Celsius. Op dit moment kunnen cliënten, die zich nog op de 1<sup>e</sup> verdieping bevinden, niet meer gered worden door de nachtwachtorganisatie.

Evacuatie brandweer:

Volgens de brandbeveiligingsconcepten is de brandweer, 23 minuten na het ontstaan van de brand ter plaatse en inzetgereed. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de brandweer ter plaatse van de 1<sup>e</sup> verdieping geen succesvolle redding meer kan uitvoeren. De nog aanwezige cliënten of nachtwachten zijn blootgesteld aan diverse fatale omgevingscondities.

Uit eigen onderzoek blijkt dat de brandweer sneller aanwezig kan zijn op de onderzochte woonvoorzieningen dan de, in de brandbeveiligingsconcepten, genoemde 23 minuten.

Na onderzoek is gebleken dat de Regionale meldkamer gemiddeld 17 seconde nodig heeft voor de verwerking van een automatische brandmelding. (bron: Meldkamerverwerkingstijden Brandweer December 2010) De brandweer heeft 's nachts gemiddeld 5:17 minuten nodig heeft om na de melding van de brand de brandweerkazerne te verlaten (bron: Uitruk TS en RV December 2010)

De brandweer heeft binnen werktijd (7:30 – 17:00 uur) 5:07 minuten en buiten werktijd (17:00 – 7:30 uur) 5:08 minuten nodig om ter plaatse te komen. Deze tijden zijn afkomstig uit het theoretische model welke gebruikt wordt voor het berekenen van opkomsttijden. In dit model wordt rekening gehouden met verkeersremmende maatregelen en snelheidverminderingen bij bochten en rotonden. Met gebruik van de eigen watervoorraad en hoge druk slangen zijn de manschappen binnen 2 minuten na aankomst klaar om ingezet te worden (bron: Brandweer).

Hierdoor wordt de tijd tot inzet 12,25 minuten in plaats van 23 minuten. Helaas moet er worden geconcludeerd dat er ook na deze 12,25 minuten lange tijd sprake is van fatale omgevingscondities in de woonvoorziening. Na deze tijd ligt de temperatuur van de brandruimte op 279 graden Celsius en de naast gelegen slaapkamers op 160 graden Celsius.

In zijn algemeen kan er geconcludeerd worden dat de brandweer te allen tijde te laat zal komen om een succesvolle redding uit te voeren.

RSET:

Na het bepalen van de ASET (bedreigtijd) is het van belang te kijken hoeveel tijd er benodigd is voor de ontruiming van de woonvoorziening. Dit kunnen we berekenen door middel van de RSET (vluchttijd). Deze is lastiger te bepalen dan de bedreigtijd. Het is voornamelijk afhankelijk van aanwezige brandveiligheidsvoorzieningen en het gedrag van mensen. De volgende punten spelen met name een rol:

- De snelheid van interne brandmelding
- Het serieus nemen van een brandmelding (opvolging)
- De snelheid van opvolging van de melding door de nachtwacht

- Het type beschikbare vervoermiddel van de nachtwacht (scooter, fiets of lopend)
- De kennis/geoefendheid van de nachtwacht
- De medewerking / opvolgen van commando's door cliënten

De nachtwacht wordt bij brand in één van de onderzochte woonvoorzieningen automatisch, binnen 1 minuut gebeld op een mobiele telefoon. Door het opnemen van deze telefoon is een ingesproken bericht af te luisteren die melding maakt van de brand en de locatie. Indien er niet opgenomen wordt zal er automatisch na 2 á 3 minuten een sms tekstbericht worden verzonden naar een andere locatie van de zorgstichting. Er vanuit gaande dat de telefoon bij de 1<sup>e</sup> melding opgenomen wordt heeft de nachtwacht met gebruikmaking van een scooter 1 minuut nodig om de woonvoorzieningen te bereiken. Indien de scooter niet functioneert of niet aanwezig is heeft men 4 minuten nodig om de afstand lopend te overbruggen. In dit onderzoek wordt ervan uitgegaan dat vervoermiddelen functioneren (1 minuut rijdtijd).

Bij aankomst zal de nachtwacht overgaan tot een verkenning van de situatie. Bij brand zal men trachten een bluspoging te ondernemen of direct te starten met een evacuatie van de aanwezige cliënten.

Volgens een schatting van de zorgstichting zelf heeft een nachtwacht gemiddeld 1 minuut nodig om een cliënt, welke goed ter been is, te overtuigen om mee naar buiten te gaan. In sommige gevallen bestaat de ervaring dat cliënten in het geheel niet meewerken met de BHV of nachtwacht in verband met hun verstandelijke beperking (angst, agressiviteit, geen besef van gevaar, et cetera).

In het bedreigde gebied op de 1<sup>e</sup> verdieping slapen maximaal 4 cliënten. In de praktijk zou de 1<sup>e</sup> verdieping in geval van medewerking door de cliënten, binnen 6 minuten na het ontstaan van de brand ontruimd kunnen zijn. Hierbij is geen rekening gehouden met de tijd die benodigd is om cliënten te zoeken die zich hebben verstopt.

#### Conclusie:

Er is meer tijd benodigd voor het melden van de brand, het bereiken van de brandlocatie en de evacuatie van alle cliënten dan er tijd voor handen is. De ASET (bedreigtijd) is dus groter dan de RSET (vluchttijd).

De nachtwacht kan in eerste instantie bedrijfshulpverlenende werkzaamheden verrichten maar krijgt snel te maken met een zeer lage rookvrije ruimte waardoor evacuatie moeizaam wordt. Rook en temperaturen lopen al snel op en zorgen voor fatale omgevingscondities.

Tevens kan er geconcludeerd worden dat de brandweer te allen tijde te laat zal komen om een succesvolle redding uit te voeren.

## 4.6 RISICO INVENTARISATIE EN EVALUATIE

Voor dit onderzoek wordt alleen het risico “brand” behandeld. Andere risico's met betrekking tot natuurrampen of terroristische acties worden buiten beschouwing gelaten.

### **Risicoanalyse:**

De risicoanalyse is opgenomen in bijlage 2 van dit rapport. In dit hoofdstuk zal daarom alleen de conclusie behandeld worden.

### **Conclusie:**

Aan de hand van de risicoanalyse kan geconcludeerd worden dat de meeste onacceptabele risico's aan de organisatorische kant liggen. Voornamelijk de BHV / nachtwachtorganisatie en de situatie met betrekking tot het niveau van de cliënten brengt grote risico's met zich mee.

Bouwkundige en installatietechnische brandveiligheid is van groot belang maar functioneert, indien correct aangebracht en onderhouden, meestal naar behoren. Er blijven hier risico's aanwezig in de vorm van deuren die tijdens brand in geopende stand vast blijven staan of niet voorzien zijn van een deurdranger.

Uit onderzoek is naar voren gekomen dat de meldkamer van de brandweer een brand snel doormeldt en de brandweer binnen korte tijd aanwezig kan zijn op de locatie. Het risico wat aanwezig blijft zijn de verkeersremmende maatregelen. Deze zijn op de route van de kazerne tot de beide woonvoorzieningen in grote aantallen aanwezig. Dit kan leiden tot een vertraagde aankomsttijd.

## 4.7 DEELCONCLUSIE

### **De woonvoorziening:**

Beide woonvoorzieningen vallen onder de categorie “rijwoning” en zijn op een aantal punten aangepast voor de bewoning door cliënten. Na een inspectie op de brandveiligheid ter plaatse blijken beide woonvoorzieningen te voldoen aan de wet- en regelgeving op het gebied van brandveiligheid.

### **De bewoners:**

De cliënten bezitten allen lichamelijke en/of verstandelijke beperkingen op verschillende niveaus. Door deze beperkingen komt het voor dat cliënten niet kunnen, willen of durven vluchten bij brand. Ze begrijpen het ontruimingsignaal niet of gebruiken medicatie welke cognitieve bijwerkingen veroorzaken. Concluderend komt het erop neer dat men moet verwachten dat

een deel van de cliënten niet zelfstandig vlucht. Het is van belang dat deze groep wordt geholpen door de BHV / nachtwacht.

De BHV / nachtwachtorganisatie:

Gezien de verschillen in niveaus van de cliënten en mate van zelfredzaamheid bij calamiteiten is maatwerk van de BHV organisatie voor dergelijke locaties van groot belang. Voor gebouwen met zorg op afroep waarbij er éénmaal per dag iemand langskomt om zorg te verlenen kan men zich voorstellen dat er niet altijd een BHV-er aanwezig kan zijn. Voor de onderzochte woonvoorzieningen is de afwezigheid van de BHV een zeer ongewenste situatie. De acties die genomen moeten worden bij brand dienen direct na alarmering plaats te vinden om enige kans van slagen te hebben.

De brand:

In geval van brand dient er voor alle aanwezige personen voldoende tijd te zijn om te kunnen ontvluchten. Door middel van de bedreigtijd (ASET) en benodigde vluchttijd (RSET) is berekend welk van beide de meeste tijd inneemt. Door middel van een fysisch brandmodel is berekend dat de nachtwacht bij aankomst (2 minuten na het ontstaan van de brand) al te maken zal krijgen met fatale omgevingscondities (condities waarbij een mens niet langer kan overleven). Het grootste gevaar hierbij is de snel opbouwende rooklaag. Koolmonoxide<sup>7</sup> en andere toxische gassen zullen ontruimingswerkzaamheden na korte tijd onmogelijk maken. De ontruiming van een gehele woonvoorziening zal meer tijd in beslag nemen dan de bovengenoemde 2 minuten. De brandweer zal binnen een tijdstip van 12,25 minuten na het melden van de brand aanwezig zijn. Rond deze tijd heersen er op de 1<sup>e</sup> verdieping temperaturen tussen de 160 en 279 graden Celsius. Geconcludeerd kan worden dat ook de brandweer geen bijdrage kan leveren aan een succesvolle redding.

Antwoord op de vraag:

*Blijven er, naast het huidige niveau van wet- en regelgeving, restrisico's bestaan die voor de veiligheid van bewoners, medewerkers en/of hulpdiensten onacceptabel zijn?*

Ja, er blijven, ondanks dat men voldoet aan de wet- en regelgeving op het gebied van brandveiligheid, restrisico's bestaan. Deze concentreren zich voornamelijk op het organisatorische gebied (BHV / nachtwachtorganisatie) in combinatie met de beperkingen van cliënten. Om deze risico's te kunnen beperken zullen er in het volgende hoofdstuk beheersmaatregelen behandeld worden.

---

<sup>7</sup> Koolmonoxyde: Zie verklarende woordenlijst

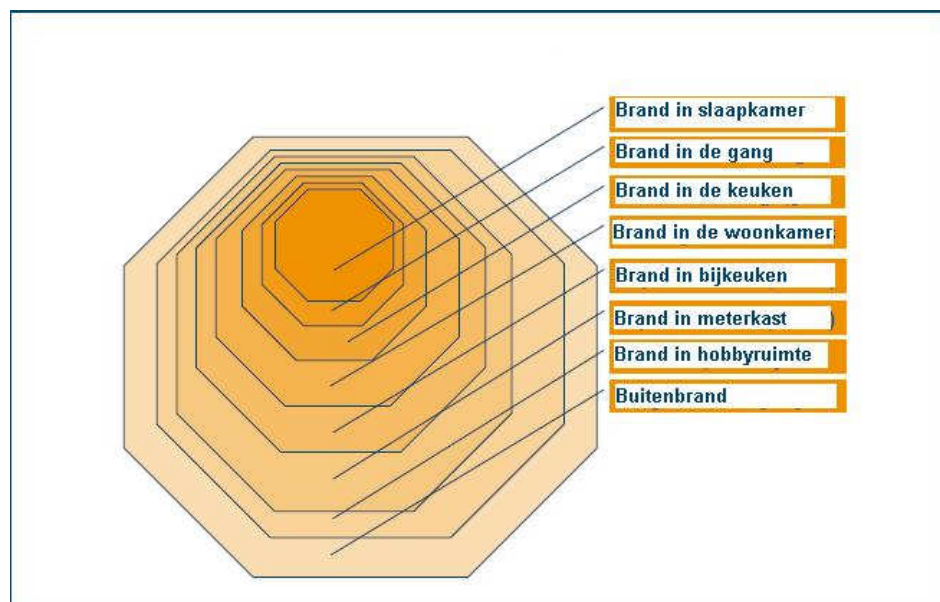
## 5 RISICO BEHEERSING

### 5.1 INLEIDING

Welke beheersmaatregelen we kunnen nemen, wordt pas duidelijk als we weten waar in de woonvoorziening het fout kan gaan. Welke scenario's zijn denkbaar en welke scenario's veroorzaken de grootste hoeveelheid gewonden en/of doden. Om hier inzicht in te krijgen is het vaststellen van een "kritieke gebeurtenis" noodzakelijk. Uit de risico analyse van bijlage 2 komt naar voren dat het grootste gevaar ligt in een nachtelijke brandsituatie op het gebied van de ontruiming door BHV / nachtwacht.

Scenarioanalyse:

Aan de hand van een scenarioanalyse kan er inzicht worden verkregen welk brandscenario als kritieke gebeurtenis bestempeld kan worden. Er is na dossieronderzoek en inspectie ter plaatse gekozen om 8 verschillende brandscenario's te analyseren. Deze analyses zijn terug te vinden in bijlage 3 van dit rapport. Onderstaand overzicht geeft weer welke brandscenario's de grootste gevolgen hebben op het gebied van slachtoffers. Des te donker de kleur, des te groter de gevolgen bij brand.



Afbeelding 5.11: Overzicht verschillende scenario's en grootte van gevolgen.

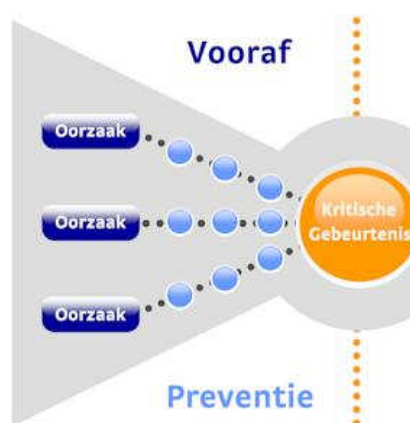
Vlinderdasmodel:

Het vlinderdasmodel (ook wel bow-tie model genoemd), bestaat uit een foutenkant “hoe kan het misgaan” en een gebeurtenissenkant “wat zijn de gevolgen”. Uit de scenarioanalyse van bijlage 3 is gebleken dat de kritieke gebeurtenis bestaat uit één of meerdere slachtoffers door brand in een slaapkamer. Dit scenario vormt de kritieke gebeurtenis in het centrum van het vlinderdasmodel. Aan de hand hiervan kunnen we bepalen welke maatregelen/voorzieningen er nodig zijn om het ontstaan van deze brand te voorkomen. Aan de andere kant van het vlinderdasmodel kunnen we bepalen welke maatregelen/voorzieningen er nodig zijn om de gevolgen van een uitgebroken brand te beperken.

## 5.2 PREVENTIEVE BEHEERSMAATREGELEN

Om een brand in een woonvoorziening te voorkomen worden er door de wetgever diverse maatregelen en voorzieningen vereist. De onderzochte woonvoorzieningen voldoen op het moment van schrijven aan alle huidige wet- en regelgeving op het gebied van brandveiligheid. Uit het onderzoek in hoofdstuk 4 blijkt de wet- en regelgeving voor dit type bouwwerk een onvoldoende veilig niveau te bereiken. Aanvullende maatregelen en voorzieningen zijn daarom noodzakelijk.

Ten eerste zullen er maatregelen en voorzieningen benoemd worden welke benodigd zijn voor het voorkomen van de kritieke gebeurtenis. Hiervoor gebruiken we de oorzaken uit de risicoanalyse.



Linkerzijde van vlinderdasmodel: Welke maatregelen zorgen ervoor dat de kans op brand wordt beperkt?

Oorzaken van de kritieke gebeurtenis (één of meerdere slachtoffers door brand in een slaapkamer) kunnen zijn:

- Korstsluiting/defect in elektrisch apparaat of verkeerd gebruik van elektrisch apparaat (62% van de branden) bron CBS 2000-2006
- Brandstichting (20% van de branden) bron CBS 2000-2006
- Cliënt slaapt niet in een brandcompartiment
- Open staan van brand- en rookwerende deuren
- Niet-zelfredzaamheid van cliënten door lichamelijk of verstandelijke beperking / medicatie gebruik
- Verslappen van de aandacht / interesse voor brandveiligheid door de organisatie
- Falen van BHV / nachtwacht door snelle brand- en of rookuitbreiding
- Falen van hulpmiddelen BHV / nachtwacht (bv: communicatie / vervoersmiddel)
- Te lange opkomsttijd brandweer door verkeersremmende maatregelen

Beheren van de risico's:

Op de lijnen tussen de kritieke gebeurtenis en de oorzaken van het vlinderdasmodel kunnen barrières opgeworpen worden die een preventieve werking hebben. De barrières (beheersmaatregelen) die bovenstaande oorzaken (deels) wegnemen zijn hieronder kort beschreven. Een uitgebreide toelichting op deze beheersmaatregelen is te vinden in bijlage 4.

**Gebruik bevorderen van brandvertragend meubilair:**

Vanuit de stichting het gebruik bevorderen van brandvertragend meubilair, al dan niet met invoering van een aanschaf subsidie voor cliënten.

**Realistisch en frequenter oefenen:**

In de dag- maar voornamelijk nachtsituatie oefenen met ontruiming van de woonvoorzieningen in samenwerking met cliënten of acteurs (welke gedrag van cliënten naspelen). Ook frequenter oefenen om beter bekend te raken met de procedures en gevaren is van groot belang.

**Hoeveelheid vuurlast beperken:**

Permanente vuurlast beperken met brandvertragende materialen. Variabele vuurlast beperking bevorderen in kamers van cliënten.

**Brandveiligheidsdagen organiseren:**

Ter bevordering van de bewustwording en het opdoen van kennis kan men themadagen organiseren met wisselende brandveiligheidsonderwerpen.

**Kleine hulpmiddelen (bv: stand-by killers) toepassen:**

De brandveiligheid is te verbeteren met kleine hulpmiddelen als stand-by killers, uit te schakelen verlengsnoeren, blusbommen in computers en wasruimten en vlamdovende afvalbakken.

**Periodieke controle van alle aanwezige apparatuur:**

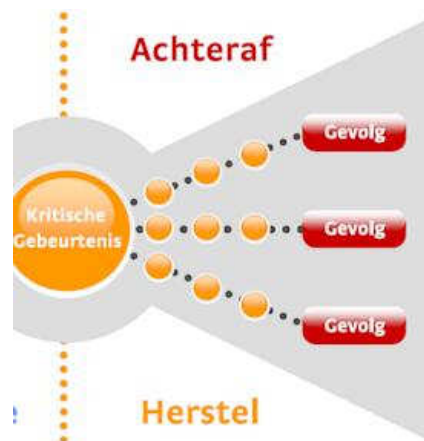
Voorkom de meest voorkomende brand door een jaarlijkse controle van de wasdroger, televisie, kwaliteit van bedrading, et cetera.

**Periodieke controle WBDBO brandcompartimenten:**

Brandwerende scheidingen worden regelmatig teniet gedaan door (ver)bouwwerkzaamheden of slecht onderhoud van deurdrangers. Een jaarlijkse controle geeft inzicht in de kwaliteit van de scheidingen.

### 5.3 REPRESSIEVE BEHEERSMAATREGELEN

Indien er om welke reden dan ook brand uitbreekt dienen de gevolgen daarvan zo veel mogelijk beperkt te worden. Hiervoor biedt de huidige wetgeving (bestaande bouw ) voor de onderzochte woonvoorzieningen een onvoldoende niveau van veiligheid. Op het gebied van bouwkundige brandveiligheid, installatie technische voorschriften en BHV worden er onvoldoende hoge eisen gesteld. Zo is subbrandcompartimentering niet verplicht en zijn automatische brandbrandblussystemen in het geheel niet beschreven.



Rechterzijde van vlinderdasmodel: Welke maatregelen zorgen ervoor dat de uitgebroken brand en de gewonden/doden bij brand beperkt blijven?

Op de lijnen tussen de kritieke gebeurtenis en de gevolgen van het vlinderdasmodel kunnen barrières opgeworpen worden die een repressieve werking hebben. De barrières (beheersmaatregelen) die bovenstaande gevolgen beperken zijn:

**Zuurstofreductiesysteem toepassen of WBDBO subbrandcompartimenten verhogen:**

Voorkom of bestrijdt brand automatisch met een zuurstofreductiesysteem of zorg ervoor dat de cliënten de gehele bedreigtijd van verhoogde veiligheid kunnen genieten door het verhogen van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO).

**Gesproken woord als ontruimings signaal:**

Uit het onderzoek blijkt dat cliënten niet reageren op het slow whoop geluid. Een ingesproken woord (door een bekende en betrouwbare cliëntbegeleider) kan zorg dragen dat de cliënt uit zichzelf start met vluchten.

**Nachtwacht organisatie intensiveren:**

Uit de CFast berekening in hoofdstuk 4 is gebleken dat de nachtwacht en brandweer te allen tijde te laat zullen arriveren om succesvolle reddingswerkzaamheden te verrichten. Het is noodzakelijk dat er bij aanwezigheid van cliënten minimaal één BHV / nachtwacht aanwezig is per locatie.

**Wayfinding<sup>8</sup> optimaliseren:**

De geringe hoogte van de gangen en overloop zal ervoor zorgen dat de vluchtrouteaanduiding door rookontwikkeling niet- tot slecht zichtbaar zal worden. Vluchtrouteaanduiding in de vorm van belijning op de vloer zal de ontvluchting kunnen bevorderen.

Onder de risico's staan ook de verkeersremmende maatregelen. Deze maatregelen vallen onder de verantwoordelijkheid van de gemeente. De zorgstichting heeft hier geen grip op. Ook zorgt het verkeer voor veel meer doden per jaar dan brand. 720 doden in het verkeer tegenover 44 doden door brand in 2009 (bron: SWOT en CBS). Om deze reden zullen er in dit rapport geen maatregelen opgenomen worden om verkeersremmende maatregelen te beperken.

## 5.4 BEHEERSMAATREGELPAKKET EN BEOORDELING

Combineren van beheersmaatregelen:

Het, op de juiste wijze combineren van verschillende beheersmaatregelen kan leiden tot een voldoende niveau van brandveiligheid. Het toepassen van alle beheersmaatregelen kan leiden tot een onnodige onkostenpost. Als voorbeeld behoeft de nachtorganisatie niet geïntensiveerd te worden indien er gekozen wordt voor een brandbestrijdingsinstallatie als het Oxyreductsysteem. Met dit systeem kan brand en rook zich niet uitbreiden. Slachtoffers worden hierdoor voorkomen. Ook de toepassing van een gesproken woord als ontruimingsignaal zal geen grote toegevoegde waarde hebben bij toepassing van het Oxyreductsysteem. Een snelle ontruiming om belemmeringen door rook te voorkomen is niet meer nodig. Om bovenstaande redenen stellen we twee pakketten samen:

1. Pakket 1 (zonder brandbestrijdingsinstallatie)
2. Pakket 2 (met brandbestrijdingsinstallatie)

## Pakket 1:

- Brandvertragend meubilair en stoffering
- Realistisch en frequenter oefenen
- Vuurlast beperken
- Brandveiligheidsdagen organiseren
- Kleine hulpmiddelen
- Periodieke controle elektrische apparatuur
- Periodieke controle brandwerende scheidingen

---

<sup>8</sup> Wayfinding: Zie verklarende woordenlijst





## 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 6.1 CONCLUSIES

De probleemstelling zoals gesteld in paragraaf 1.2 van dit rapport betreft:

*In welke mate blijft er, na voldaan te hebben aan de huidige wet- en regelgeving, sprake van een brandonveilige situatie bij woonvoorzieningen voor mensen met een verstandelijke en/of lichamelijke beperking en welke beheersmaatregelen zijn er als Fire Safety Engineer te bedenken om eventuele onacceptabele restrisico's te beperken?*

Na een inspectie op de wet- en regelgeving binnen de onderzochte woonvoorzieningen is gebleken dat deze geheel voldoen. Ondanks dit feit blijken er diverse restrisico's te bestaan waarvan een aantal onacceptabel zijn. Vooral op het gebied van organisatie en BHV blijven veel onacceptabele restrisico's aanwezig. Door de aanwezigheid van cliënten met een verstandelijke en/of lichamelijke beperkingen in combinatie met een beperkte BHV / nachtwachtorganisatie is het noodzakelijk om maatregelen en voorzieningen te treffen die de mogelijkheid bieden tot het uitvoeren van een geslaagde ontruiming bij brand. Hierna volgt een opsomming van de meest belangrijke conclusies uit de voorgaande hoofdstukken:

- De beperkingen die cliënten bezitten kunnen bijdragen aan een vertraging van de ontruiming door angst, onbegrip, tegenwerking, trage verplaatsing of cognitieve bijwerkingen door medicatie.
- De bedreigtijd ASET is groter dan de vluchttijd RSET waardoor de BHV / nachtwacht voortijdig te maken krijgen met fatale omgevingcondities. Hierdoor wordt een verdere ontruiming onmogelijk gemaakt.
- De brandweer komt, ondanks de snelle opkomst- en inzetijd (12,25 minuten in plaats van 23 minuten) te laat om een levensreddende bijdrage te leveren aan de situatie ter plaatse. Het voorkomen van slachtoffers onder de cliënten is volledig afhankelijk van de BIO (Bouwkundige, Installatietechnische en Organisatorische) middelen ter plaatse.
- Ontruimingsoefeningen vinden jaarlijks plaats. Dit is een wettelijk minimum maar voor dergelijke woonvoorzieningen onvoldoende frequent. Ook wordt er niet realistisch genoeg geoefend. De situatie van oefenen komt onvoldoende overeen met de praktijk (13 slapende bewoners op 1 of 2 nachtwachten).
- Een van de grootste risico's is het verslappen van de aandacht voor brandveiligheid. Medewerkers van de zorgstichting hebben als hoofdtaak zorg aan te bieden. Zaken als brandveiligheid hebben niet altijd een hoge prioriteit.

## 6.2 AANBEVELINGEN

De hieronder genoemde beheersmaatregelen zijn toegespitst op de onacceptabele restructies welke inzichtelijk zijn gemaakt door middel van de risicoanalyse. Er is gekozen voor een verdeling in 2 pakketten.

1. Pakket 1 (zonder brandbestrijdingsinstallatie)
2. Pakket 2 (met brandbestrijdingsinstallatie)

Pakket 1:

- Brandvertragend meubilair en stoffering
- Realistisch en frequenter oefenen
- Vuurlast beperken
- Brandveiligheidsdagen organiseren
- Kleine hulpmiddelen
- Periodieke controle elektrische apparatuur
- Periodieke controle brandwerende scheidingswanden
- Gesproken woord als ontruimings signaal
- Nachtwachtorganisatie intensiveren
- Wayfinding optimaliseren

Pakket 2:

- Zuurstofreductiesysteem of WBDBO brandcompartimentering verhogen
- Realistisch en frequenter oefenen
- Brandveiligheidsdagen organiseren
- Kleine hulpmiddelen
- Periodieke controle elektrische apparatuur
- Periodieke controle brandwerende scheidingswanden

Zie bijlage 4 voor een uitgebreide toelichting per maatregel.

## LITERATUURLIJST

Boeken en tijdschriften

<b>Auteur</b>	<b>Jaartal en druk</b>	<b>Titel</b>	<b>Plaats / uitgever</b>
W. Zwaard, E. de Koning	2008, 1 <sup>e</sup> druk	Modellen voor veiligheidsprofessionals	Niewerkerk aan den Yssel, Gelling
J. Schilder	2008, 1 <sup>e</sup> druk	Van verslag tot rapport	Boom onderwijs
Jef Mertens	2010, 2 <sup>e</sup> druk	Praktijkonderzoek voor bachelors	Bussum, Coutinho
M. Kobes	2008, 1 <sup>e</sup> druk	Zelfredzaamheid bij brand	Den Haag, Boom
R. Grit	2008, 5 <sup>e</sup> druk	Project management	Houten, Noordhoff
D. Peacock W. Jones, P. Reneke, G. Forney	2008, 1 <sup>e</sup> druk	CFAST, User's Guide	NIST
M. Kobes, I.C. Elias, R.R. Hagen	2001, 1 <sup>e</sup> druk	Oorzaken en gevolgen van woningbranden	NIBRA
Vilans	2006	Risico's voor mensen met beperkingen bij calamiteiten	Vilans
A van der Graaf, M. Keizer	2007, 2 <sup>e</sup> druk	Veilig het gebouw uit	Vilans
J.J. Martinez, F. Rey, J.A.	2004	Software voor brandveiligheidsontwerp	LABELIN

Ministerie van BZ.	1995	Brandbeveiligingsconcept Gezondheidszorggebouwen	Den haag, Sdu
SFPE	4th edition	Handbook of Fire Protection	SFPE

## Internet

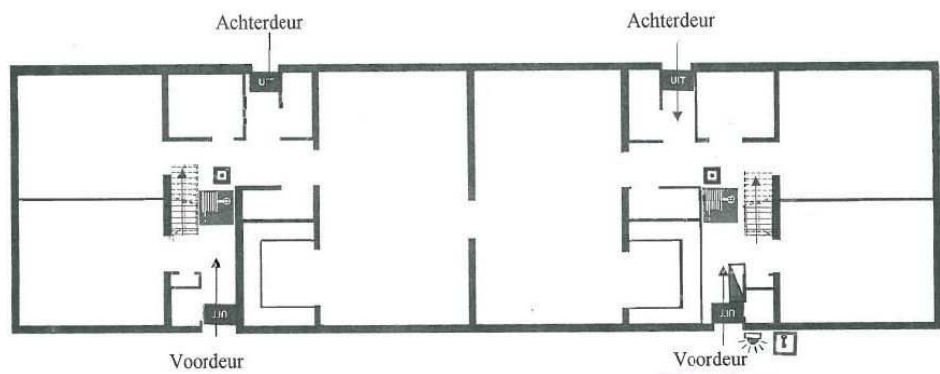
Website	Gebruikte informatie
<a href="http://www.wagner-nl.com">www.wagner-nl.com</a>	Informatie zuurstofreductsystemen
<a href="http://www.rijksoverheid.nl">www.rijksoverheid.nl</a>	Wet- en regelgeving brandveiligheid
<a href="http://www.bfrl.nist.gov">www.bfrl.nist.gov</a>	Fire modeling programs
<a href="http://www.meubelstofeerderijdekoning.nl">www.meubelstofeerderijdekoning.nl</a>	Brandvertragende meubels
<a href="http://www.blusseronline.nl">www.blusseronline.nl</a>	Informatie blusbom
<a href="http://www.naharpg.com">www.naharpg.com</a>	Informatie Fire Escape Hood
<a href="http://www.nifv.nl">www.nifv.nl</a>	Informatie ASET en RSET
<a href="http://www.12manage.com">www.12manage.com</a>	Vlinderdas (bow-tie) model
<a href="http://www.cbs.nl">www.cbs.nl</a>	Statistische gegevens
<a href="http://www.wikipedia.nl">www.wikipedia.nl</a>	Verklarende woorden

## VERKLARENDE WOORDENLIJST

WOORD	VERKLARING
A	<p>ARBO:</p> <p>Arbeidsomstandigheden met betrekking tot veiligheid, gezondheid en welzijn.</p>
	<p>Autisme:</p> <p>Ontwikkelingsstoornis met de kenmerken sociale interactie, communicatie en herhalend gedrag.</p>
	<p>Anti-epileptica:</p> <p>Middel met dempende werking tegen verhoogde prikkelbaarheid van zenuwcellen als gevolg van epilepsie</p>
B	<p>Brandcompartimentering:</p> <p>Zelfstandige eenheid binnen een gebouw ter voorkoming van brand- en rookuitbreiding.</p>
D	<p>DECT:</p> <p>Digitale telefooncentrale voor draagbare telefoontoestellen (bereik 50 tot 100 meter)</p>
E	<p>Emissieneutraal:</p> <p>Duurzame energie wordt in dezelfde hoeveelheid opgewekt als gebruikt.</p>
F	
K	<p>Koolmonoxide:</p> <p>Reukloos, kleurloos en giftig gas dat zuurstoftransport in het menselijk lichaam stagneert.</p>
R	<p>Restrisico's:</p> <p>Risico's welke overblijven na het treffen van maatregelen.</p>

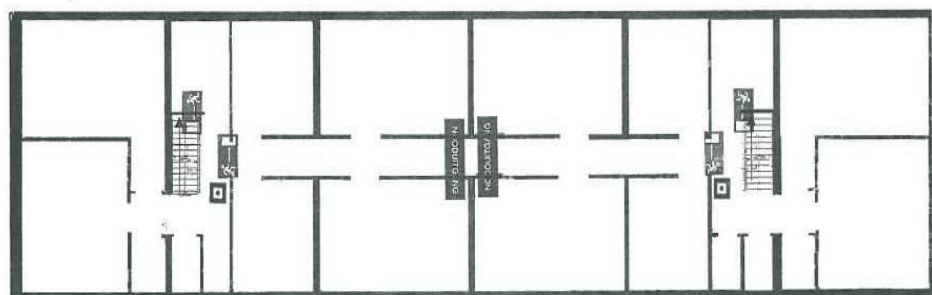
S	Syndroom van Down: Aangeboren afwijking die gepaard gaat met een verstandelijke beperking.
W	Wooncluster: Groepering van woningen/woonvoorzieningen
	Wayfinding: Alle aspecten die te maken hebben met oriënterend vermogen binnen een ruimte.

## BIJLAGE 1 PLATTEGRONDEN



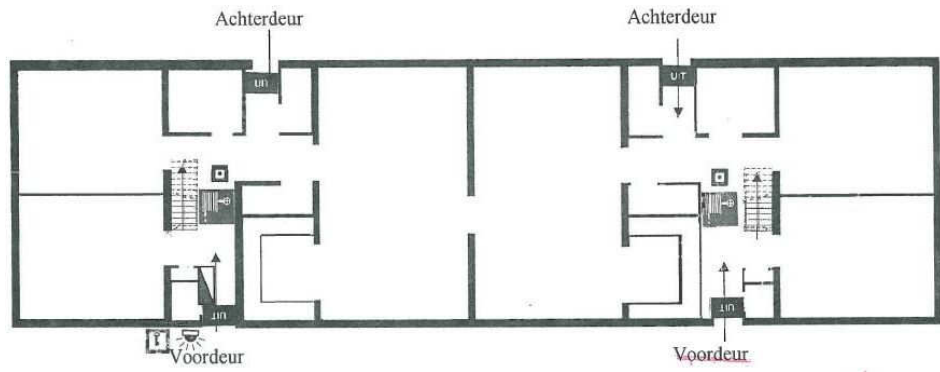
Plattegrond Begane grond Woonvoorziening V1

Achter

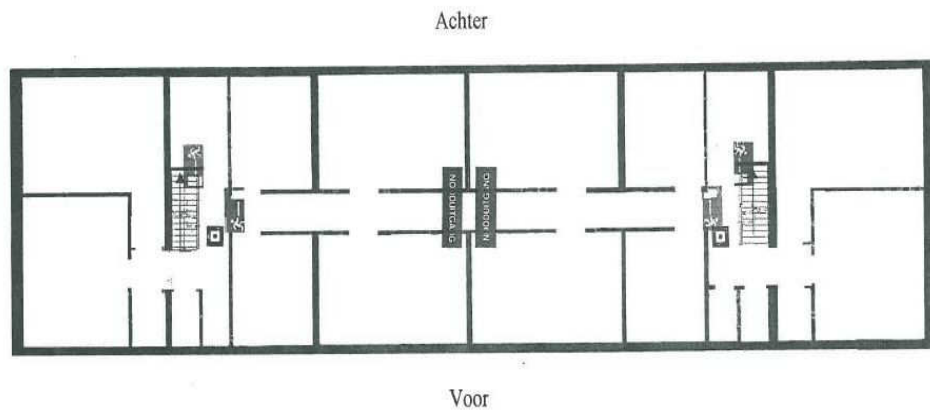


Voor

Plattegrond 1<sup>e</sup> verdieping Woonvoorziening V1



Plattegrond Begane grond Woonvoorziening A1



Plattegrond 1<sup>e</sup> verdieping Woonvoorziening A1

## BIJLAGE 2 RISICO ANALYSE

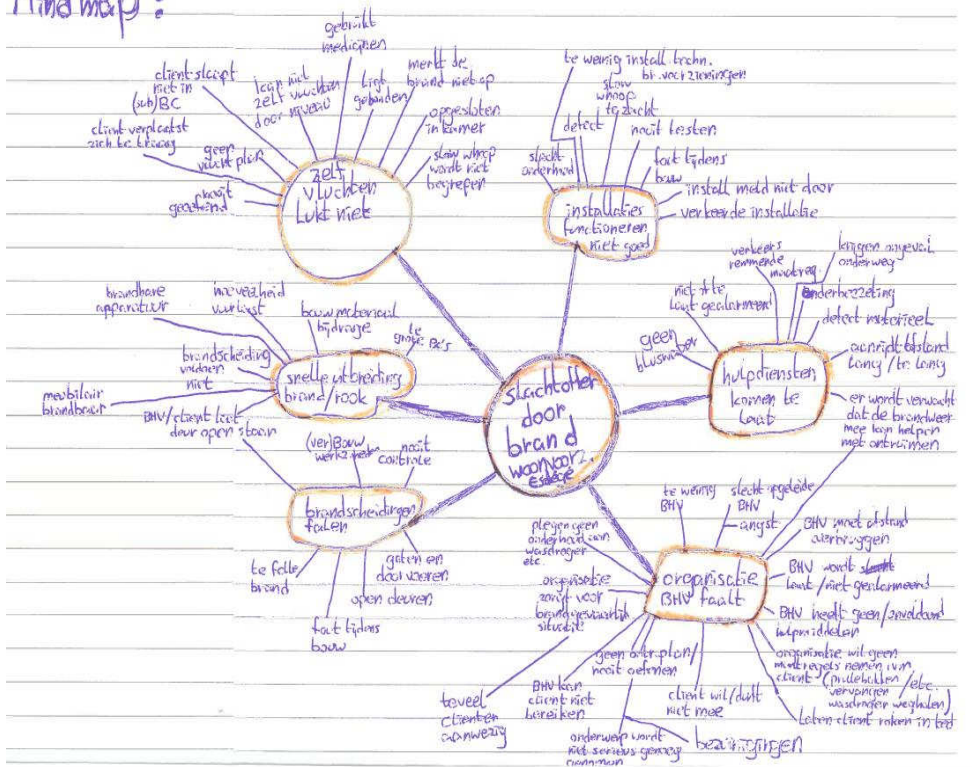
### Identificatie van de risico's

Een “nulrisico” qua brandgevaar voor cliënten en medewerkers van de woonvoorzieningen is niet mogelijk. Er blijven, zelfs na het treffen van maatregelen en voorzieningen te allen tijde restryrisico's over. De enige mogelijkheid tot het behalen van een “nulrisico” is het betreffende bouwwerk niet te betreden. Dit is een onrealistische stelling.

### Mindmap:

Om een nadere analyse van de oorzaken van de aanwezige risico's inzichtelijke te krijgen en op basis daarvan effectieve maatregelen te benoemen is het handig vooraf een mindmap als hulpmiddel toe te passen. In de mindmap (afbeelding 2A) is het risico “*een slachtoffer door brand in een woonvoorziening*”. Dit kan verschillende oorzaken hebben. Eén van de oorzaken is dat men niet meer zelfstandig kan vluchten bij brand. Ook dit heeft weer verschillende oorzaken. Het feit dat men niet meer zelfstandig kan vluchten bij brand kan bijvoorbeeld te maken hebben met medicatiegebruik van cliënten. Door het gebruik van anti-epileptica (middel tegen epilepsie) wordt slaperigheid, vermoeidheid en cognitieve stoornissen veroorzaakt.

Mind map:



Afbeelding 2A: Mindmap "Slachtoffer door brand in een woonvoorziening"

Analyse en beoordeling van de risico's:

Niet alle geïdentificeerde risico's zijn van even groot belang. Om deze reden is het noodzakelijk om vast te stellen welke risico's de meeste aandacht verdienen. Hiervoor zal er gebruik worden gemaakt van de formule:  $Risico = Kans \times Effect$ . De grootte van het risico hangt immers af van de kans op, en het effect van een gevaarlijke situatie. Zo kan de kans op brand in bed klein zijn omdat men roken in slaapkamers heeft verboden maar het effect is zeer groot.

Kansscore:

De kansscoretabel geeft de rekenwaarde weer van het "kansgedeelte" van de formule. Indien we weten dat een gebeurtenis zo goed als zeker plaats zal vinden kan deze gebeurtenis voorzien worden van het hoogste getal.

**Gevolgsscore**

Gevolgsscore schade	Omschrijving letsel	Toelichting
1	Geen gewonden	Geen slachtoffers
2	Licht gewonden	1 of meer slachtoffers
3	Licht - zwaargewond	1 of meer slachtoffers
4	Zwaar gewond blijvend letsel	1 of meer slachtoffers
5	Dood	1 of meer slachtoffers

De kans en gevolgsscore zijn lastig met zekerheid te bepalen. Aan de hand van dossieronderzoek, interviews, inspecties en eigen ervaring is een inschatting gemaakt om tot een degelijke risicoscore te komen.

Risicoscoretabel:

De risicoscoretabel geeft een totaaloverzicht van de geïdentificeerde risico's, scores en de uitkomsten na de berekening  $Risico = Kans \times Effect$ . Hoe hoger de uitkomst, des te hoger het risico. Tevens zijn de scores aangeduid met kleuren. Een verklaring hiervan staat aangegeven onder de risicoscoretabel.

**RISICO SCORETABEL: BRAND IN WOONVOORZIENINGEN**

RISICO bij brand	Mogelijke oorzaken	Kansscore	Gevolgsscore letsel	Risicoscore
<b>Bouwkundig brandwerende scheiding faalt</b>	1 Brandwerende deur blijft open staan	4	5	20
	2 Bijdragen van brandonveilige bouwmaterialen	2	4	8
	3 Gaten en <u>dooveringen</u> aanwezig in scheiding	3	4	12
	4 Hoeveelheid vuurlast zeer hoog	2	5	10
	5 Fouten gemaakt tijdens de bouw	2	5	10
	6 Verbouwingswerkzaamheden	1	5	5
	7 Te grote brandcompartimenten	1	5	5
<b>Brandbeveiligingsinstallatie faalt</b>	8 Ontruimingsalarminstallatie geeft geen signaal	3	5	15
	9 Signaal niet luid genoeg	3	5	15
	10 Installaties niet goed onderhouden	3	5	15
	11 Installaties worden niet voldoende getest	3	5	15
	12 Onjuiste installatie aangebracht	1	5	5
	13 Installatie <u>meld</u> brand niet (tijdig) door	2	5	10
	14 Installatie in onderhoudstatus laten staan	1	5	5
	15 Fout gemaakt tijdens installatie (bouwfase)	2	5	10
<b>Organisatie / BHV faalt</b>	16 Brandmeldinstallatie <u>meld</u> niet (tijdig) door	3	5	15
	17 Te weinig BHV aanwezig	4	5	20
	18 Slecht opgeleide organisatie / BHV aanwezig	2	5	10
	19 BHV moet te grote afstand overbruggen	5	5	25
	20 BHV durft bij aankomst niet naar binnen	4	5	20
	21 BHV heeft onvoldoende hulpmiddelen	3	5	15
	22 BHV kan <u>client</u> in woning niet meer bereiken	4	5	20
	23 Te veel <u>clients</u> aanwezig in woning	2	5	10

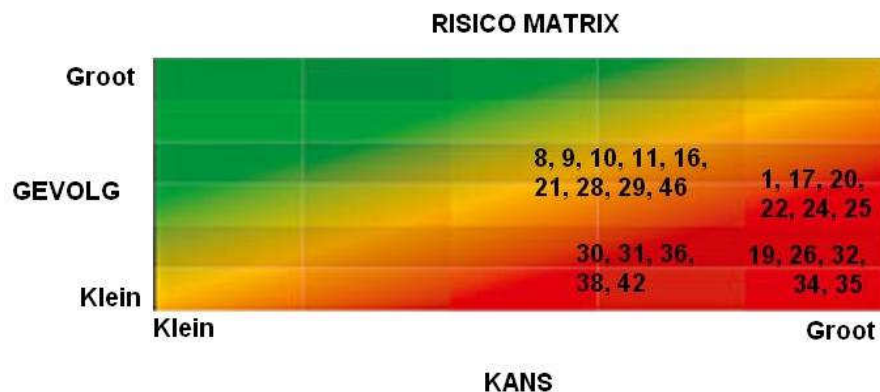
	24	Client wil / durft niet mee met BHV	4	5	20
	25	Client heeft zich verstopt tijdens brand	4	5	20
	26	Nooit realistisch geoefend met ontruimingsplan	5	5	25
	27	Organisatie heeft bezuinigd op veiligheid	1	5	5
	28	Organisatie pleegt geen onderhoud wasdroger	3	5	15
	29	Organisatie wil / kan geen maatregelen nemen tegen brandonveilige situatie in kamer client	3	5	15
	30	Client slaapt niet in brandcompartiment	4	5	20
	31	Client gebruikt bepaalde medicatie	4	5	20
	32	Client kan niet zelf vluchten	5	5	25
	33	Client zit vastgebonden / opgesloten in kamer	2	5	10
	34	Ontruimingssignaal wordt niet begrepen	5	5	25
	35	Client verplaatst zich heel traag	5	5	25
	36	Client sticht zelf brand	4	5	20
	37	Laten client roken in bed	2	5	10
	38	Organisatie neemt brandveiligheid niet serieus of aandacht wordt minder	4	5	20
<b>Hulpverlening faalt</b>					
	39	Brandmeldinstallatie meld niet (tijdig) door	2	5	10
	40	Meldkamer meld niet goed / tijdig door	1	5	5
	41	Opkomsttijd is te hoog door verkeer	2	5	10
	42	Verkeersremmende maatregelen	4	5	20
	43	Onderbezetting brandweermanshappen	2	5	10
	44	Defect aan materieel brandweer	1	5	5
	45	Brandweer krijgt ongeval onderweg	1	5	5
	46	Onvoorziene omstandigheden ter plaatse	3	5	15
	47	Bluswatervoorziening te ver / defect	2	5	10

#### TOELICHTING RISICOKLEUREN

Laag	1- 3
Onder het gemiddelde	4 - 9
Gemiddeld	10- 14
Meer dan gemiddeld	15 - 19
Hoog	20 - 25

Uitkomst risicoscoretabel:

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de uitkomst van de risicoscoretabel.



Tabel: uitkomst risicoscoretabel

**Conclusie:**

Aan de hand van de risicoanalyse kan geconcludeerd worden dat de meeste onacceptabele risico's aan de organisatorische kant liggen. Voornamelijk de BHV / nachtwachtorganisatie en de situatie rondom de beperkingen van cliënten brengt grote risico's met zich mee.

Bouwkundige en installatietechnische brandveiligheid is van groot belang maar functioneert, indien correct aangebracht en onderhouden, meestal naar behoren. Er blijven hier risico's aanwezig in de vorm van deuren die tijdens brand in geopende stand vast blijven staan of niet voorzien zijn van een deurdranger.

Uit onderzoek is naar voren gekomen dat de meldkamer van de brandweer gemiddeld zeer snel doormeldt en de brandweer redelijk snel ter plaatse kan zijn. Het risico dat aanwezig blijft zijn de verkeersremmende maatregelen. Deze zijn op de route van de kazerne tot de beide woonvoorzieningen in grote aantallen aanwezig. Dit kan leiden tot een vertraagde aankomsttijd.

## BIJLAGE 3 SCENARIO ANALYSE

Scenario analyse (8 scenario's)

### Brand in een slaapkamer:

De meeste woningbranden ontstaan door verkeerd gebruik of een defect van elektrische apparatuur (bron: CBS). In de slaapkamers van cliënten staat apparatuur in de vorm van televisietoestellen, computers, waterkokers, wekkers, lampen, et cetera. Door gedragsbeperkingen van bepaalde cliënten is het denkbaar dat apparatuur niet altijd op de juiste wijze gebruikt wordt. Het onderhoud of tijdig vernieuwen van de aanwezige apparatuur verschilt per cliënt. De zorgstichting heeft beperkte inspraak in hetgeen er plaatsvindt binnen de muren van een slaapkamer. Het betreft immers een ruimte die gehuurd wordt door de cliënt en/of een verwant hiervan. Hiernaast zijn er de laatste twee jaar, binnen Nederland voorbeelden te tonen van brandstichting door cliënten.



Afbeelding 3A: Brandstichting in slaapkamer (bron: brandweer Tilburg)

### Gevolg:

Een brand in een slaapkamer kan tot gevolg hebben dat de aanwezige bewoner komt te overlijden door het inademen van rook of direct contact met vuur. De brand blijft geringe tijd binnen de ruimte waardoor ontruiming van naastgelegen slaapkamers ingezet kan worden. Uit de berekening van het brand- en rookgedrag blijkt de beschikbare tijd voor een veilige ontruiming te kort te zijn. De kans is dan ook groot dat een ontruiming voortijdig gestaakt moet worden.

#### Brand in de gang / overloop:

De kans op een brand in de gang / overloop is kleiner dan in een slaapkamer. De reden hiervan is het feit dat zich hier een minder grote vuurlast bevindt. Tevens spenderen de cliënten hier minder tijd door waardoor de kans op brandstichting minder is. Bouwmaterialen en aankleding bestaan in de meeste gevallen uit materialen die niet- of moeilijk brandbaar zijn zoals steen, beton of gips.

#### Gevolg:

Een brand in de gang / overloop op de 1<sup>e</sup> verdieping heeft ondanks de kleinere kans wel zeer grote gevolgen. Binnen korte tijd zal de gang zich vullen met rook en warmte waardoor ontvluchting en ontruiming onmogelijk worden gemaakt.

#### Brand in de keuken:

De meeste woningbranden ontstaan in een keuken door de aanwezigheid van apparatuur. Er zijn diverse voorbeelden te tonen van branden welke ontstonden in een keuken. De oorzaken hiervan lagen bij verkeerd gebruik van het gasfornuis, ovens, broodroosters en het niet tijdig schoonhouden van afzuigsystemen.

#### Gevolg:

Ondanks de verhoogde kans op brand in keukens zal de kans van ontstaan in één van de woonvoorzieningen minder groot zijn dan een gemiddelde ééngezinswoning. Maaltijden worden maar een aantal dagen per week bereid door middel van kookactiviteiten. De overige dagen bestaat de maaltijd uit warm aangeleverd voedsel. De keukens van beide woonvoorzieningen bevinden zich in open verbinding met de woonkamer die in een normale situatie niet gebruikt hoeft te worden als vluchtweg. De vluchtwegen (gang, overloop, hal) zullen hierdoor enige tijd vrij blijven van brand en rook.

#### Brand in de woonkamer:

Hoog in de lijst van meeste voorkomende branden staat brand in de woonkamer. Ook hier ligt de oorzaak grotendeels bij het verkeerd gebruik of een defect in een elektrisch apparaat. Het in de stand-by stand laten staan van televisietoestellen levert een bijdrage aan het hoge aantal branden. Tevens zorgen kerststukjes en kaarsverlichting voor brand in dergelijke ruimten.

#### Gevolg:

De gevolgen zijn te vergelijken met die van de keukenbrand. Deze staat immers in open verbinding met de woonkamer en maakt geen deel uit van de officiële vluchtroute.

Brand in de bijkeuken:

In de bijkeuken (wasruimte) bevinden zich de witgoedapparaten. Voornamelijk wasdrogers staan bekend als brandgevaarlijk. De combinatie van stof en warmte in dit apparaat draagt bij aan een verhoogde kans op brand.

Gevolg:

Deze bijkeuken bevindt zich in een ruimte met een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag. De kans op brand blijft hierdoor even groot, maar het gevolg ervan blijft gering.

Brand in de meterkast:

Een brand in een meterkast kan ontstaan door een defect, verkeerde aanleg, overbelasting en slechte contacten. De meterkast is voor beide woonvoorzieningen aangelegd volgens de eisen uit het Bouwbesluit 2003 (NEN 1010). De kans op brand wordt hierdoor verminderd.

Gevolg:

De meterkast bevindt zich voor beide woonvoorzieningen in de vluchtweg. Door de aanwezigheid van cliënten zijn de kasten te allen tijde afgesloten. Hierdoor zal de brand een bepaalde tijd binnen de kast blijven, zodat vluchtende personen geen hinder zullen ondervinden.

Brand in de hobbyruimte:

Door de aanwezige vuurlast en de activiteiten die plaatsvinden in de hobbykamer is brand hier niet uitgesloten. De hobbyruimte wordt alleen overdag gebruikt waardoor de kans op brand gedurende de nachtsituatie klein is.

Gevolg:

De hobbyruimte bevindt zich naast de slaapkamers op de 1<sup>e</sup> verdieping. Een brand in deze ruimte zal snel gevolgen kunnen hebben voor de ontvluchting / ontruiming.

Buitenbrand:

Met buitenbrand wordt een brand bedoeld die van buitenaf de woonvoorziening binnen kan komen. De oorzaak kan bijvoorbeeld een afvalbrand of schuurbrand zijn. De vuurlast aan de buitenzijde van de beide woonvoorzieningen is laag. Tevens bevinden de schuren zich op een ruime afstand van de achtergevel. Om deze redenen is de kans op slachtoffers door een buitenbrand gering.

Gevolg:

Een ontstane buitenbrand wordt in de meeste gevallen ontdekt door een voorbijganger of buurtbewoners. Een bestrijding hiervan kan plaatsvinden vóór men gevolgen zal ondervinden in de woonvoorzieningen. Indien dit niet het geval blijkt te zijn zal de brand naar binnen doorslaan en gedetecteerd worden door de aanwezige rookmelders. Hierdoor zal de BHV / nachtwacht gealarmeerd worden.

## BIJLAGE 4 BEHEERSMAATREGELEN

### Preventieve beheersmaatregelen

**Gebruik bevorderen van brandvertragend meubilair.**

**Realistisch en frequenter oefenen**

**Hoeveelheid vuurlast beperken**

**Brandveiligheidsdagen organiseren (bewustwording)**

**Kleine hulpmiddelen (bv: stand-by killers) toepassen**

**Periodieke controle van alle aanwezige apparatuur (reinheid, snoeren, et cetera)**

**Periodieke controle WBDBO brandcompartimenten**

### Gebruik bevorderen van brandvertragend meubilair en stoffering:

Meubels en stoffering behoren tot de grootste vorm van variabele vuurlast binnen de woonvoorziening. De bijdrage tot brandvoortplanting is groot en door gebruik van kunststoffen welke opgebouwd zijn uit monomeren komen er bij brand grote hoeveelheden brandbare en giftige gassen vrij. Inademing hiervan kan leiden tot fatale vergiftigingsverschijnselen. In een aantal landen binnen Europa zijn brandvertragers in meubels inmiddels verplicht. Binnen Nederland is dit nog niet het geval. Het idee bestaat hier dan ook dat brandvertragende meubels niet verkrijgbaar of vele malen duurder zijn dan "normale" meubels. Dit blijkt maar deels het geval. De selectie meubels is minder uitgebreid maar een aantal bekende meubelleveranciers leveren moderne meubels met keuze uit brandwerende stoffering (bekleding) en

brandvertragend schuim (vulmateriaal). Stoffering welke brandvertragend vervaardigd zijn krijgen binnen Nederland steeds meer voet aan de grond. De kosten hiervan worden vandaag de dag minder hoog waardoor de keusoverweging tussen normale stof en brandwerende stof sneller gemaakt kan worden.



Afbeelding 4A: brandproeven (links: brandvertragende stof, rechts de normale stof) Bron: Meubelstoffeerderij De Koning

Voor de woonvoorzieningen is het aanbevolen over te gaan tot vervanging van de meubels en stoffering. In de slaapkamers van de cliënten kan de stichting geen eisen stellen aan het type aankleding. Men kan cliënten en verwanten voorlichten over de mogelijkheden van brandvertragende meubels en stoffering. Indien gewenst kan de stichting overgaan tot het verstrekken van een subsidie aan cliënten / verwanten om de aanschaf van dergelijke meubels en stoffering te bevorderen.

#### Realistisch en frequenter oefenen:

Jaarlijks vinden er in de onderzochte woonvoorzieningen ontruimings-oefeningen plaats. Wetgeving verteld ons dat tenminste een deel van het gebouw ontruimd moet worden. Over de kwaliteit en inhoud wordt verder weinig omschreven. Met de huidige jaarlijkse ontruimingsoefening voldoet de zorgstichting dan ook aan de eisen. Ondanks dat wordt er dringend aanbevolen om meer realistische oefeningen te organiseren. In de nachtelijke uren zal een nachtwacht alleen of met zijn tweeën de ontruiming moeten organiseren. Met de wetenschap dat cliënten niet mee kunnen of willen werken, verstopt kunnen zitten, et cetera wordt hun de taak moeilijker gemaakt dan de situatie waarin jaarlijks wordt geoefend. Een oefening met alle voorkomende facetten is dan ook noodzakelijk. Uit interviews met de directie en clustermanager van de zorgstichting kwam naar voren dat oefenen met cliënten zal lijden tot onnodige angst/paniek en frustratie. Om een realistische oefening toch mogelijk te maken zou men kunnen oefenen in de vorm van een rollenspel met de eigen medewerkers of extern ingehuurd acteurs. Deze kunnen het gedrag van de cliënt naspelen. Er kan ook veel meer gebruik worden gemaakt van de eigen trainingsacteurs. Dit zijn

medewerkers die gespecialiseerd zijn in het naspelen van een cliënt. Op dit moment worden deze medewerkers ingezet bij trainingen over agressie maar zouden een grote rol kunnen innemen op het gebied van ontruimings-oefeningen.



Afbeelding 4B: Realistisch oefenen. Bron: VCPnet nieuwsbericht oefening brandweer

De conclusie na het bijwonen van ontruimingsoefeningen op de betreffende locaties is dat er veel frequenter geoefend dient te worden. De wettelijk verplichte oefening (eenmaal per jaar) is voor dergelijke woonvoorzieningen onvoldoende. De aanbeveling is de oefenfrequentie te verhogen naar minimaal tweemaal per jaar. Beide oefenmomenten dienen elkaar in redelijk korte termijn op te volgen (bijvoorbeeld binnen een maand). Punten uit het evaluatiegesprek van de eerste oefening kunnen een maand later opnieuw in de praktijk worden gebracht zodat het beter in het geheugen van de BHV / nachtwachtorganisatie blijft hangen. Het idee van “we moeten oefenen want dat is verplicht” moet veranderd worden naar “we moeten oefenen want dat is van levensbelang”.

#### Hoeveelheid vuurlast beperken:

Uit de nodige interviews met de zorgstichting blijkt dat men weinig invloed kan uitoefenen op hetgeen er plaats vindt in de slaapkamer van de cliënt. Deze ruimte wordt aan hem/haar verhuurd en er bestaan rechten in de vorm van privacy. Ook de vuurlast (veel meubels, apparatuur, stoffering, et cetera) is lastig te beperken. De stichting kan alleen directe brandgevaarlijke situaties in de kamers verbieden (zoals roken in bed, of toonbaar verkeerd gebruik van apparatuur). De hoeveelheid vuurlast in andere ruimten dan de slaapkamers kan door de stichting beperkt gehouden worden. Aan de cliënten en verwanten kan voorlichting worden gegeven over het brandgevaar en de vuurlast in de slaapkamers.

### Brandveiligheidsdagen organiseren:

Uit de risicoanalyse blijkt dat er een groot risico ligt bij de aandachtverslapping van de organisatie op het gebied van brandveiligheid. De directie van de zorgstichting beaamt dit risico. Naast de periodieke overleggen waarin het onderwerp brandveiligheid summier wordt behandeld is de aanbeveling om periodiek (jaarlijks of tweejaarlijks) brandveiligheidsdagen te organiseren binnen de stichting. Hierbij kan men gezamenlijk kijken naar de brandveiligheid binnen het eigen cluster in combinatie met de bestaande Gebruiksvergunning. Deze dagen wordt er geen ontruimingsoefening georganiseerd maar wordt er theoretische kennis gedeeld met bewustwording als doel. Een gastspreker (brandweerman, brandpreventist, et cetera) kan een presentatie houden over de risico's en aandachtspunten.

### Kleine hulpmiddelen:

Naast de brandslanghaspel en draagbare blusmiddelen zijn er tegenwoordig ook blusbommen te verkrijgen. Het voordeel hiervan is dat deze zelfstandig functioneren door de temperatuursverhoging in de brandruimte. Menselijk handelen is niet noodzakelijk. Hierdoor zal een brand ook bij afwezigheid van BHV / nachtwacht bestreden kunnen worden. Men kan de blusbom nabij risicolocaties ophangen zoals de slaapkamers, keuken en de wasruimte. De werking van de blusbom is als volgt: De vloeistof in de cilinder komt vrij bij een temperatuur verhoging door brand. De vloeistof bestrijdt de brand en voorkomt herontbranding door een negatieve katalyserende werking. De vrijkomende stof is onschadelijk voor mensen waardoor deze zeer geschikt is voor toepassing in de woonvoorzieningen. De BHV / nachtwacht kan deze blusbom, in geval van brand in een slaapkamer, uit de houder halen en naar binnen werpen waardoor de kans op redding van aanwezige bewoners positief wordt beïnvloed.



Afbeelding 4C: Blusbom. Geschikt voor alle ruimten (bron: blussersonline.nl)

De blusbom bestrijkt een oppervlakte van 12 vierkante meter in een afgesloten ruimte. Voor de slaapkamers van de cliënten is dit afdoende. Een nadeel van de blusbom qua toepassing in slaapkamers van cliënten is fragiliteit ervan. Indien de cliënt de mogelijkheid heeft de blusbom uit de

houder te kunnen nemen en er druk op uitoefent of laat vallen is deze niet meer toepasbaar. Dit hulpmiddel wordt daarom ook niet gezien als gelijkwaardigheid aan een brandbestrijdingsinstallatie als een sprinkler, zuurstofreductiesysteem, gasblussysteem, et cetera.

De "Fire Escape-Hood" in afbeelding 4D is een onafhankelijk ademhalingshulpmiddel welke tijdens een brandsituatie over het hoofd van een cliënt geschoven kan worden door de toegesnelde BHV / nachtwacht. Het beschermt de cliënt en de BHV / nachtwacht voor brand, rook en giftige gassen. Tijdens de ademhaling wordt zuurstof omgezet in kooldioxide, dat vervolgens wordt uitgeademd en terugkomt in de fire escape-hood. De hood zorgt door middel van filtering voor een kooldioxidegehalte van 4% of minder. Hierdoor kan uitgeademde lucht opnieuw ingeademd worden waardoor de kans om de woonvoorziening tijdens een evacuatie met brand veilig te kunnen verlaten groter wordt.



Afbeelding 4D: Fire Escape-Hood

Brand in elektrische apparatuur als televisietoestellen kan voorkomen worden door gebruik van een stand-by killer. Dit hulpmiddel is klein, goedkoop en voorkomt brand door kortsluiting. Uit interviews met de directie en clustermanager van de zorgstichting wordt dit apparaat al op kleine schaal toegepast. Uitbreiding van het aantal toepassingen dient verder onderzocht te worden.

#### Periodieke controle van alle aanwezige apparatuur:

De meeste branden ontstaan door een defect of verkeerd gebruik van elektrische apparatuur. Een defect kan door een periodieke controle (maandelijks of jaarlijks) grotendeels voorkomen worden. Een gespecialiseerd bedrijf kan een visuele controle uitvoeren op de staat van de snoeren, behuizing, aarddraden en wandcontactdozen. Men kan tevens de weerstand van de beschermleidingen meten en direct onderdelen vervangen indien nodig. Apparaten zonder een KEMA-keur zouden binnen de

woonvoorzieningen niet toegestaan moeten worden. Dit keurmerk wordt gegeven aan een apparaat welke de veiligheidstesten, gebaseerd op internationale standaards heeft doorstaan.

Periodieke controle WBDBO brandwerende scheidingsen:

Brandwerende scheidingsen behoren tot één van de minst betrouwbare brandveiligheidsvoorzieningen in Nederland (bron: infopuntveiligheid.nl) De Weerstand tegen Branddoorslag en Brandoverslag (WBDBO) vermindert drastisch bij verkeerd gebruik van materialen, aanbrengen van doorvoeringen of het open zetten van brandwerende deuren. Vaak zijn de eerste twee oorzaken onwetendheid of bezuinigingen van het betreffende bouwbedrijf. De derde oorzaak bestaat vaak uit bedrijfstechnische redenen als gemak of ventilatie. Het gevolg is dat een brand en rook zich vele malen sneller en soms onzichtbaar kan verspreiden door de woonvoorziening. Een periodieke controle op de WBDBO van deze scheidingsen (door een ter zake kundige) is dan ook noodzakelijk. Het wordt aanbevolen om eens per jaar de scheidingsen na te lopen op de kwalitatieve staat van materialen en nieuw aangebrachte doorvoeringen. Een controle op de openstaande brandwerende deuren dient vaker plaats te vinden. Hiervoor kan een BHV-er aangewezen worden.

**Repressieve beheersmaatregelen:**

**Zuurstofreductiesysteem toepassen of WBDBO brandcompartimenten verhogen**

**Gesproken woord als ontruimingsignaal**

**Nachtwacht organisatie intensiveren**

**Wayfinding optimaliseren**

**Zuurstofreductiesysteem toepassen of WBDBO brandcompartimenten verhogen:**

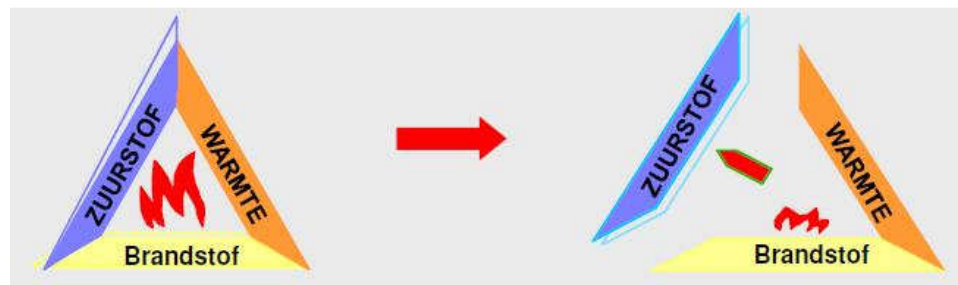
Eén van de meest belangrijke aanbeveling betreft het aanbrengen van een installatie welke de brand kan voorkomen, controleren of bestijden. De meest voorkomende installatie welke wordt toegepast voor het controleren en bestrijden van een beginnende brand is een sprinklerinstallatie. Als toepassing voor de woonvoorzieningen kan men tegenwoordig ook kiezen voor een systeem welke meer voordelen biedt. Een zuurstofreductiesysteem biedt hier een aantal voordelen ten opzichte van de huidige sprinklerinstallatie.

In het onderstaande schema worden de voor- en nadelen tussen beide brandbestrijdingsinstallaties weergegeven:

<b>Sprinklerinstallatie:</b>	<b>zuurstofreductiesysteem:</b>
Bestrijdt of controleert geen brand in een kast, onder een bed, of andere onbereikbare ruimten.	Voorkomt of bestrijdt brand overal in de ruimte door snelle verdeling van stikstof.
Brand wordt gecontroleerd (brandruimte moet wel verlaten worden).	Brand wordt voorkomen of direct bestreden (personen kunnen in brandruimte blijven).
Nevenschade door rook en water. Woonvoorziening is tijdelijk buiten gebruik voor herstel.	Geen nevenschade. Woonvoorziening kan na controle brandweer direct weer gebruikt worden.

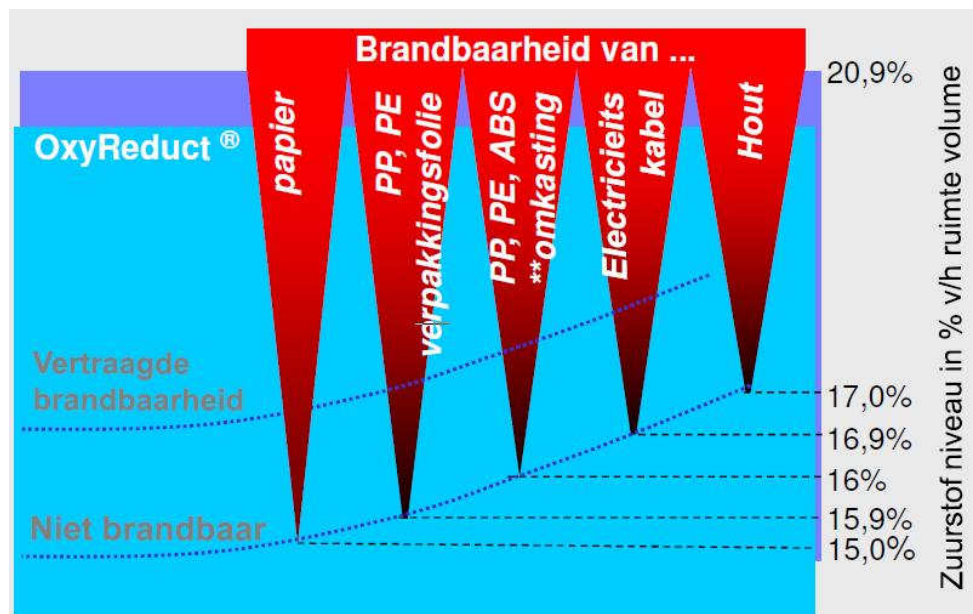
Sprinklerkoppen kunnen beschadigd worden door cliënten met waterschade en brandmelding als gevolg.	“Hufterproof” geen gemakkelijk te beschadigen delen in gangen en slaapkamers.
Ruimten mogen opening bevatten.	Ruimten moeten redelijk luchtdicht gemaakt kunnen worden. Ventilatieopeningen moeten sluiten bij een brandmelding.
Stilstaand water kan de legionellabacterie bevatten.	Stikstof wordt kostengunstig ter plaatse geproduceerd.

Brand heeft de drie componenten uit de branddriehoek nodig om te kunnen ontstaan en te blijven bestaan (zuurstof, warmte en brandstof). Indien één van deze componenten wordt verwijderd kan brand niet langer bestaan. Een sprinklerinstallatie haalt door middel van water de warmte uit de branddriehoek. Het zuurstofreductiesysteem functioneert anders. Deze haalt de zuurstof deels weg door het inbrengen van meer stikstof in de brandruimte. Deze procedure is relatief eenvoudig omdat circa 78% van de lucht die we inademen al uit stikstof bestaat.



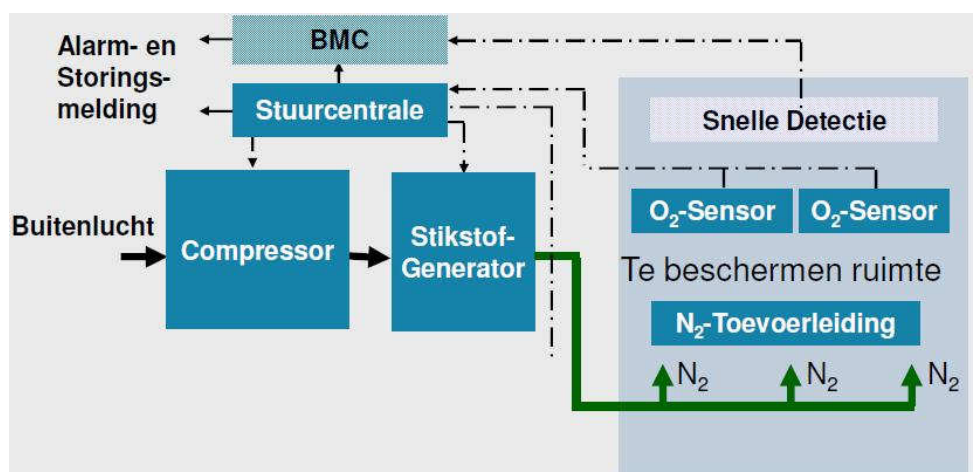
Afbeelding 4E: Het zuurstofreductiesysteem verdringt de zuurstof deels zodat brand niet kan ontstaan of blijven bestaan.

Normaliter bestaat de omgevingslucht uit een zuurstofpercentage uit 21% en een stikstofpercentage van 78% (1% overige stoffen). Door het verlagen van de concentratie zuurstof naar 15% is ontbranding niet meer mogelijk. Zie onderstaande afbeelding. Het menselijk lichaam blijft ondanks de verlaging goed functioneren. Het zuurstofgehalte is, na verlaging te vergelijken met een verblijf in de bergen op 2700 meter hoogte of een vliegtuigcabine (bron: Onderzoek “laag zuurstof ademen” van het St. Antonius Ziekenhuis).



Afbeelding 4F: Zuurstofniveau in combinatie met mogelijkheid tot ontbranding.

Het systeem bestaat uit een aantal componenten. Een stuurcentrale, een compressor, een stikstofgenerator en de brandmeldinstallatie. Deze laatste is al aanwezig in de woonvoorzieningen. Een melding van rook wordt doorgegeven aan de brandmeldinstallatie welke in verbinding staat met het zuurstofreductiesysteem. Stikstof wordt door middel van een buizensysteem de brandruimte in gebracht waardoor de brand direct bestreden wordt. Op deze wijze heeft de cliënt bij een brand en een juiste werking van het systeem een overlevingskans van 99,9995% (beschikbaarheid van het systeem volgens de producent). De BHV / nachtwacht zal bij aankomst niet te maken krijgen met fatale omgevingscondities. De evacuatie verloopt, indien nog noodzakelijk, zonder problemen en overschrijding van de bedreigtijd uit hoofdstuk 4 zal niet lijden tot problemen.



Afbeelding 4G: Componenten zuurstofreductiesysteem.

Verslag eigen testen zuurstofreductiesysteem:

Het zuurstofreductiesysteem van Wagner Group GmbH (genaamd: Oxyreduct) is door maker van dit rapport eigenhandig getest op een testlocatie in Etten-Leur. Ter plaatse is de concentratie zuurstof in een ruimte teruggebracht naar 15,1%. Door middel van een sigarettenaansteker is getracht een vuur te starten in de ruimte. Dit bleek met dit percentage zuurstof onmogelijk te zijn. Er werden tijdens de 15 minuten durende test geen lichamelijke en geestelijke beperkingen waargenomen.

Naast de toepassing van een brandbestrijdingssysteem in de vorm van zuurstofreductie kan er ook voor gekozen worden de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) te verhogen. Het gevolg hiervan is dat de brand- en rookuitbreiding zal blijven plaatsvinden. De cliënten welke zich niet in de brandruimte bevinden worden een verhoogde tijdsduur beschermd tegen de invloeden van de brand en rook. Hierdoor heeft de BHV / nachtwachtorganisatie en brandweer een betere kans op een geslaagde evacuatie. Een nadeel van deze keuze is dat de cliënt in de brandruimte, bij het niet tijdig evacueren, zal omkomen. De verhoogde WBDBO zal voor hem/haar geen positieve invloed hebben.

Gesproken woord als ontruimingsignaal:

Uit interviews met directie en medewerkers van de zorgstichting kwam naar voren dat de ervaring bestaat dat cliënten in het geheel niet reageren op het ontruimingsignaal (slow whoop). Deze vorm van brandmelding zal daarom, zonder actie van de BHV / nachtwacht, geen resultaat opleveren in de vorm van een zelfstandige evacuatie. Mensen met een verstandelijke beperking hebben over het algemeen behoefte aan structuur en duidelijkheid. Een stem van een bekende en betrouwbare persoon (bijvoorbeeld een cliëntbegeleider die overdag aanwezig is) welke aanmaant tot het verlaten van de woonvoorziening kan wonderen verrichten.

Nachtwacht organisatie intensiveren:

Het is dringend aanbevolen om zonder toepassing van een brandbestrijdingsinstallatie over te gaan tot een intensivering van de nachtwachtorganisatie. Uit het onderzoek in hoofdstuk 4 is gebleken dat de nachtwacht een onmogelijke taak staat te wachten om alleen of met zijn tweeën een succesvolle ontruiming van de woonvoorziening te organiseren. De tijd die benodigd is voor de ontruiming is immers groter dan de bedreigtijd. Het is daarom van groot belang dat er te allen tijde, bij aanwezigheid van cliënten, bedrijfshulpverleners aanwezig zijn op de locatie. Vooral in de nachtelijke uren is het van belang om direct over te kunnen gaan op een ontruiming van cliënten en bekend te zijn met hun beperkingen en gedrag. De nachtwacht is in sommige gevallen niet voldoende bekend met de locatie en beperkingen van de cliënten.

Uit onderzoek en het interview met de directie van de zorgstichting blijkt dat het een zeer lastige taak wordt om aan deze aanbeveling te voldoen. In de nachtelijke uren zal dit alleen mogelijk zijn met een behoorlijke toename van personeel. De schatting die gemaakt is door de Staatssecretaris van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (Oktober 2010) vertelt ons dat het aantal personeelsleden zal moeten toenemen met 10% tot 15%. Dit zou voor de zorgstichting een kostenverhoging inhouden van vele miljoenen euro's. Wijzigingen van roosters (meer bestaand personeel naar de nacht) zou inhouden dat er minder goede zorg kan worden verleend gedurende de dag. Als voorbeeld zou een cliënt zelfstandig boodschappen moeten gaan doen waardoor deze, door zijn beperkingen, extra gevaar zou opleveren voor zichzelf en de samenleving. Daarnaast zullen er, met betrekking tot het werven van nieuw personeel, problemen ontstaan omdat er onvoldoende gekwalificeerd personeel te krijgen is. De aanbeveling om de BHV / nachtwachtorganisatie te intensiveren blijft onder de aanbevelingen staan in dit rapport omdat deze oplossing, buiten alle problemen om, zal zorgen voor een noodzakelijke verhoging van het brandveiligheidsniveau in de nachtelijke uren.

Om deze redenen wordt er dringend op gewezen om de keuze te laten vallen voor een installatietechnische oplossing in de vorm van een brandbestrijdingsinstallatie (zoals het aanbevolen zuurstofreductiesysteem).

#### Wayfinding optimaliseren:

Bij brand zal warme rook als eerste opstijgen richting het lage plafond. Het eerste wat niet meer zichtbaar zal zijn is de vluchtrouteaanduiding en noodverlichting in de gangen en overloop van de woonvoorziening. Het is daarom aanbevolen om wayfinding (het vinden van de juiste vluchtwegen) op een andere wijze op te lossen. Fotoluminescerende vluchtrouteaanduiding licht op bij het wegvallen van de normale verlichting door middel van fotoluminescentie. De stoffen in de belijning slaan gedurende de dag energie op die in de vorm van licht vrijkomt. De tijdsduur van oplichten is afhankelijk van de diktelaag van de belijning en kan oplopen tot meer dan 20 uur. Een voorbeeld van deze verlichting is weergegeven in afbeelding 4H.



Afbeelding 4H: Fotoluminescerende vluchtrouteaanduiding

#### Combineren van beheersmaatregelen:

Het, op de juiste wijze combineren van verschillende beheersmaatregelen kan leiden tot een voldoende niveau van brandveiligheid. Het toepassen van alle beheersmaatregelen kan leiden tot een onnodige onkostenpost. Als voorbeeld heeft de nachtorganisatie niet geïntensiveerd te worden indien er gekozen wordt voor een brandbestrijdingsinstallatie als het aanbevolen zuurstofreductiesysteem. Met dit systeem kan een brand zich simpelweg niet uitbreiden en kan brand en rook niet zorgen voor slachtoffers. Ook de toepassing van een gesproken woord als ontruimings signaal zal geen grote toegevoegde waarde hebben bij toepassing van het zuurstofreductiesysteem. Een snelle ontruiming om belemmeringen door rook te voorkomen is niet meer nodig. Om bovenstaande redenen stellen we twee pakketten samen:

1. Pakket 1 (zonder brandbestrijdingsinstallatie)
2. Pakket 2 (met brandbestrijdingsinstallatie)

#### Pakket 1:

- Brandvertragend meubilair en stoffering
- Realistisch en frequenter oefenen
- Vuurlast beperken
- Brandveiligheidsdagen organiseren
- Kleine hulpmiddelen
- Periodieke controle elektrische apparatuur
- Periodieke controle brandwerende scheidingsen
- Gesproken woord als ontruimings signaal
- Nachtwachtorganisatie intensiveren
- Wayfinding optimaliseren

## Pakket 2:

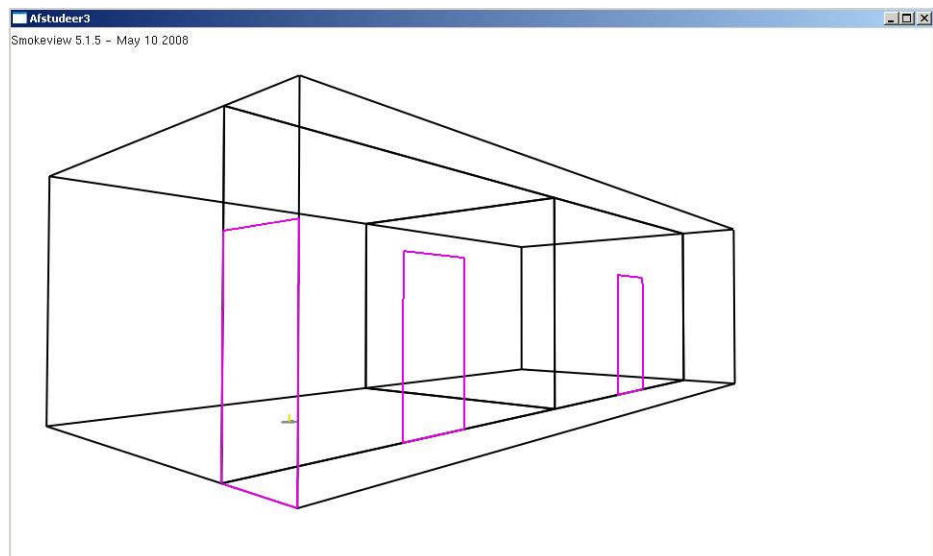
- Oxyreductsysteem
- Realistisch en frequenter oefenen
- Brandveiligheidsdagen organiseren
- Kleine hulpmiddelen
- Periodieke controle elektrische apparatuur
- Periodieke controle brandwerende scheidings

## BIJLAGE 5 CFAST BEREKENING

### CFast berekening:

Naar aanleiding van de bouwtekeningen behorende bij de bouwvergunningen van de onderzochte woonvoorziening zijn de afmetingen gebruikt in de inputfile voor CFast. Er is uitgegaan van een begintemperatuur van 19,85 graden Celsius met een relatieve vochtigheid van 50%. Voor de geometrie is uitgegaan van drie compartimenten: slaapkamer 1, slaapkamer 2 en de gang. Aan de linkerkant van de gang bevindt zich een brandwerende tussendeur naar de naastgelegen woning. Aan de rechterkant van de gang bevindt zich de trap naar de begane grond. Qua materiaalgebruik is uitgegaan van betonnen vloerelementen en stenen muren (baksteen). De brand is gepositioneerd in het midden van de slaapkamer (compartiment 1).

De aanwezigheid van bouwkundige brandbeveiligingsvoorzieningen is voor deze berekening buiten beschouwing gelaten. Ten tijde van dit onderzoek was het onduidelijk wat de exacte status is van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) van muren en deuren van slaapkamers en gangen.



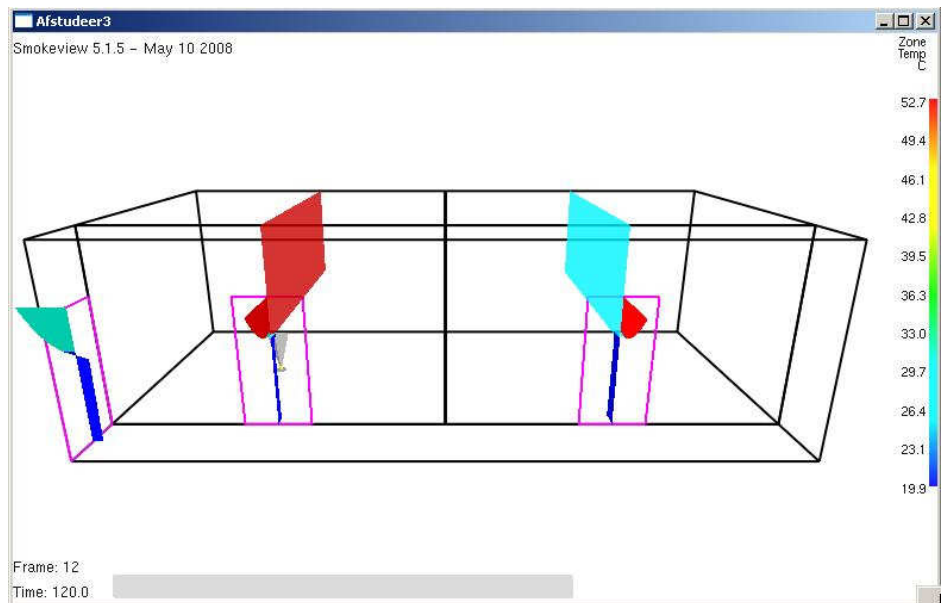
Afbeelding 5A: Smokeview 3D weergave van de file "afstudeer" (twee slaapkamers van cliënten die aansluiten op de gang van de 1<sup>e</sup> verdieping)

Door middel van de inputfile zijn er diverse berekeningen gemaakt op verschillende tijdstippen, te weten 2, 5, 10, 15, 30 en 60 minuten na het ontstaan van de brand. De uitkomsten hiervan zijn opgenomen in tabel 5B.

Tijd	Compartiment 1=brandruimte 2= gang 3= naast gelegen ruimte	Brandvermogen [ kW]	Zone temperatuur		Interface height [m]
			Upper Layer [°C]	Lower Layer [°C]	
0	1	0	19,85	19,85	2,6
	2	0	19,85	19,85	2,6
	3	0	19,85	19,85	2,6
2 min (120s)	1	39,8	52,7	20	1,4
	2	0	29,3	19,9	1,4
	3	0	27,2	19,9	1,4
5 min (300s)	1	124,8	104,7	21,9	0,96
	2	0	64,2	22,5	1,1
	3	0	48,2	20,1	0,39
10 min (600s)	1	332,5	226,5	28	0,93
	2	0	132,7	26,2	1,1
	3	0	93,2	28	0,46
15 min (900s)	1	624,5	393,4	29,2	1,0
	2	0	210,9	26,7	1,2
	3	0	141,0	29,2	0,64
30 min (1800s)	1	856,9	537,3	36	1,0
	2	140,5	338,1	28,5	1,2
	3	0	184,1	40,2	0,75
60 min (3600s)	1	724,3	382,4	43,9	0,64
	2	349,5	369,2	35,9	0,95
	3	0	173,5	52,3	0,25

Tabel 5B: Uitkomsten CFAST berekening

Hieronder zal per tijdstap nagegaan worden wat er gebeurt tijdens een brand die ontstaan is in één van de slaapkamers op de 1<sup>e</sup> verdieping.



Afbeelding 5C: brand na 2 minuten = aankomst nachtwacht organisatie

Op tijdstip  $T = 0$  (nachtelijke situatie) ontstaat brand in een slaapkamer op de 1<sup>e</sup> verdieping. De nachtwachtorganisatie welke aanwezig is in een nabijgelegen woonvoorziening wordt binnen 1 minuut na het ontstaan van de brand gealarmeerd. De organisatie is in het bezit van scooters waardoor zij binnen 2 minuten na het ontstaan van de brand ter plaatse kunnen zijn. De situatie als in afbeelding 5C en tabel 5B wordt aangetroffen.

In het compartiment waar de brand is ontstaan bedraagt de temperatuur van de rooklaag inmiddels 52,7 graden Celsius. De rookvrije hoogte is op dit tijdstip nog maar 1,4 meter in plaats van de minimale 2,1 meter waardoor één van de fatale omgevingscondities overschreden is. Bij het uitvoeren van een redding in de brandruimte zal de kans op direct contact met vuur groot zijn waardoor een tweede fatale omgevingsconditie kan worden overschreden.

In het compartiment waar de brand is ontstaan bedraagt het brandvermogen inmiddels 39,8 kW. Het brandvermogen is de maat voor de omvang/intensiteit van de brand. Om uit te rekenen wat het gevaaraspect voor het menselijk lichaam is kan de warmteflux berekend worden met de formule:

$A = C1 \times Prhr / r^2$  (bron: "Warmte- en rookverspreiding" rapportage brandproeven augustus 2002)

A warmteflux op afstand  $r$  in  $W/m^2$

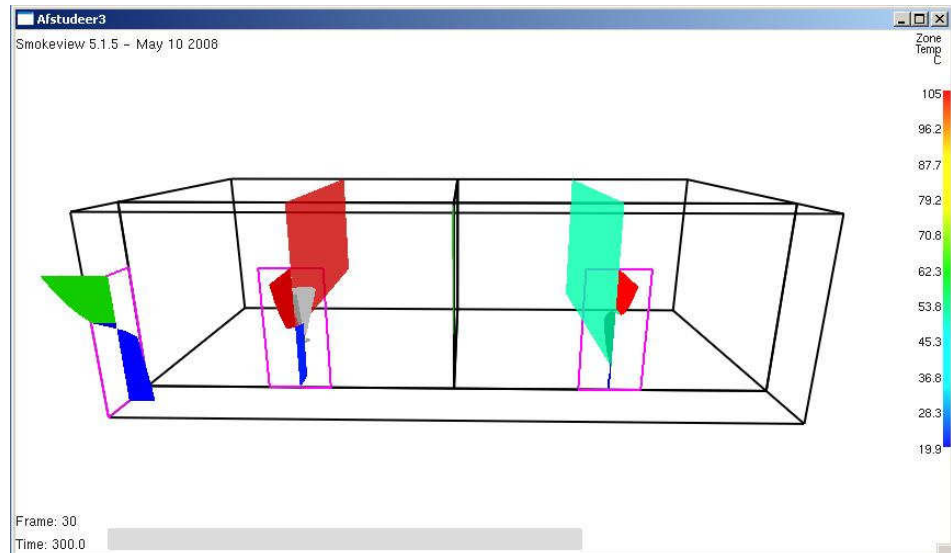
C1 evenredigheidsconstante = 0,08

Prhr totale brandvermogen in W

$r$  afstand tot het centrum van de brandhaard in m

In dit geval komt A uit op  $0,08 \times 39.800\text{w} / 4\text{m} = 0,80 \text{ kW/m}^2$

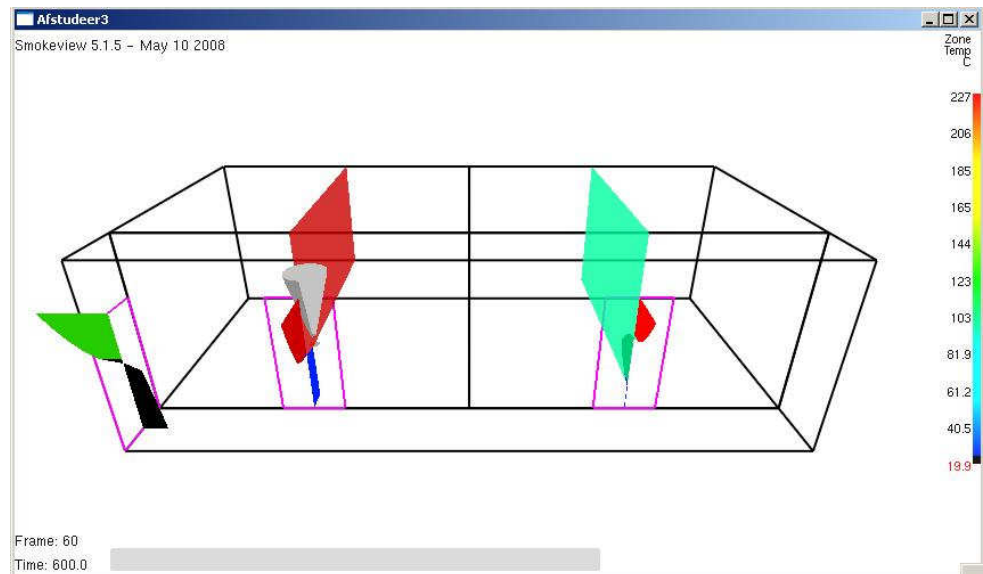
Deze waarde van  $0,80 \text{ kW/m}^2$  kan een mens gedurende langere tijd verdragen.



Afbeelding 5D: brand na 5 minuten = tijdens redding- en blusactiviteiten nachtwacht.

De temperatuur in de brandruimte is na 5 minuten  $104,7$  graden Celsius. Dit ligt nog steeds onder de grens van  $120$  graden welke gehanteerd wordt als fatale omgevingsconditie. De vrije ruimte onder de rooklaag is geslonken tot  $0,96$  meter waardoor een redding- en bluspoging bijna onmogelijk geworden is. De vrije ruimte onder de rooklaag in de gang is  $1,10$  meter waardoor ook de evacuatie van andere cliënten (buiten de brandruimte) voor grote problemen gaat zorgen.

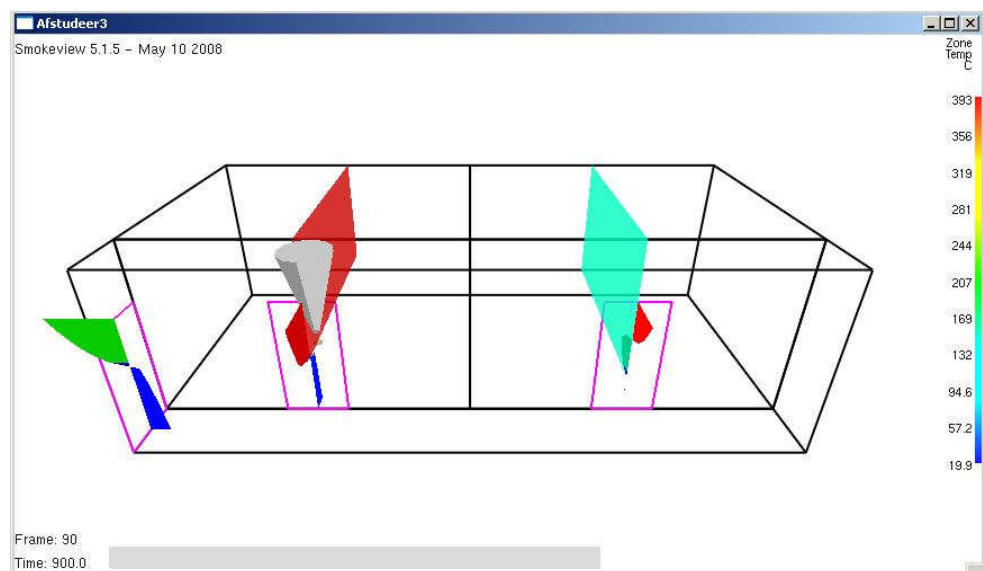
De warmteflux A is voor een brandvermogen van  $124,8 \text{ kW}$  op dit moment  $2,50 \text{ kW/m}^2$ . Boven de  $1 \text{ kW/m}^2$  is de blootstellingduur zeer afhankelijk van de lichamelijke schade.



Afbeelding 5E: brand na 10 minuten = tijdens redding- en blusactiviteiten nachtwacht.

De temperatuur in de brandruimte is na 10 minuten 226,5 graden Celsius. Cliënten die op dit moment nog in deze ruimte aanwezig zijn kunnen niet meer overleven. Ook in de naastgelegen slaapkamer bedraagt de temperatuur nu 132,7 graden Celsius. Ook deze cliënt heeft bij deze omstandigheden geen kansen meer op overleven.

De warmteflux A is voor een brandvermogen van 332,5 kW op dit moment 6,65 kW/m<sup>2</sup>. Met deze warmteflux kan men één tot enkele minuten overleven.



Afbeelding 5F: brand na 15 minuten = aankomstmoment brandweer

De brandweer is volgens de brandbeveiligingsconcepten (fasen van normatief brandverloop) binnen 15 minuten na het melden van de brand aan de regionale alarmcentrale van de brandweer ter plaatse. Na 23 minuten zijn zij inzetbaar. In alle drie de ruimten is de temperatuur op dit tijdstip te hoog om te kunnen overleven. Personen die zich tegen deze tijd nog in het onderzochte bouwdeel bevinden overleven dit niet. De warmteflux  $A$  bedraagt op dit tijdstip  $12,49 \text{ kW/m}^2$ . Blootstelling hieraan is na 45 seconden dodelijk voor mensen.

De 3D afbeeldingen van de tijdstippen 30 en 60 minuten zijn voor de ontvluchting van het onderzochte bouwdeel niet meer van belang. Om deze reden worden ze hier verder niet behandeld.

## BIJLAGE 6 VERSLAG ONTRUIMINGSOEFENING

Ontruimingsoefening mei 2011

Om een beeld te verkrijgen hoe een ontruiming bij brand in één van de onderzochte woonvoorzieningen verloopt, is de jaarlijkse ontruimingsoefening van 2011 bijgewoond.

Deze ontruimingsoefening vond plaats in de woonvoorziening en werd georganiseerd door een extern brandbeveiligingsbedrijf. In een rollenspel, waarin een aantal BHV-ers de rol van cliënt kregen, werd een scenario uitgezet waarbij een brand werd gesitueerd in een slaapkamer van een cliënt op de 1<sup>e</sup> verdieping. De overige spelers bezetten de overgebleven slaapkamers op de begane grond en 1<sup>e</sup> verdieping. Door middel van een rookgenerator, vlammensimulators en knetterkasten werd de gevarezone aangeduid. Een BHV-er kreeg de taak een ontruiming in gang te zetten. Dit scenario is in de praktijk te vergelijken met een nacht of ochtendsituatie.

De ontruiming:

De ontruiming verloopt niet volgens de procedure welke vooraf besproken is. Ter bevordering van de rust bij BHV en cliënten is geadviseerd het ontruimingsignaal uit te schakelen vóór men start met de daadwerkelijke ontruiming. Bij constatering van brand dient de handbrandmelder ingedrukt te worden. Dit gebeurde al direct na het aflezen van het brandmeldpaneel. De BHV probeert meerdere malen te communiceren met de "cliënt" in de brandruimte maar het ontruimingssignaal belemmerd dit. Naastgelegen slaapkamers worden gecontroleerd. Een slaapkamer is door een "cliënt" aan de binnenzijde afgesloten door middel van een draaiknopcilinder. Deze deur kan alleen aan de buitenzijde worden geopend door een sleutel. Deze sleutel is niet in het bezit van iedere BHV-er waardoor de "cliënt" tijdens de oefening niet ontruimd kon worden.



Afbeelding 6B: Slaapkamerdeur cliënt (te openen met sleutel aan buitenzijde)

Een “cliënt” in een slaapkamer op de begane grond wordt ontruimd vanuit de achtertuin door middel van de tuindeuren. De BHV begeleidt de “cliënt” hierna door de “brandende woning” richting de voordeur naar de straatkant (verzamelplaats). Er wordt niet aan gedacht om buiten te blijven en via de naastgelegen steeg richting het verzamelpunt te lopen. Tevens is de herkenning voor de brandweer niet geregeld. BHV dient herkenbaar te zijn door het dragen van een zichtbaar tenue.

Communicatiemiddelen voor de BHV zijn niet aanwezig. Hierdoor ontstaat er veel onduidelijkheid over de locaties van BHV / slachtoffers en niet-verkende ruimten.

De nachtwachtorganisatie was gedurende de oefening niet aanwezig. De risicomomenten liggen in de nachtelijke uren. De bekendheid met het pand, brandveiligheidsvoorzieningen en gebouw-specifieke knelpunten is van zeer groot belang voor het slagen van een nachtelijke ontruiming bij brand.

Conclusie:

Het ontruimen van de woonvoorziening met een bezetting van de slaapkamers en een geringe BHV capaciteit verloopt alles behalve soepel. Deurprocedures worden onjuist uitgevoerd en het ontruimingssignaal (slow whoop) zorgt voor veel onrust en problemen met de communicatie. Na de oefening zijn een aantal spelers niet ontruimd waardoor deze bestempeld worden als “overleden”. Tijdens een evaluerend gesprek komt naar voren dat de BHV na de oefening blijft zitten met een negatief nagevoel. De gedachte

dat men bij een echte brand in de ochtenduren of 's nachts geen schijn van kans heeft is onderling groot. In de praktijk blijkt dat de BHV per persoon maximaal 1 of 2 cliënten mee kan nemen naar buiten.

De frequentie van oefenen, ter bevordering van de kwaliteit van de BHV, zou de komende jaren omhoog moeten. De oefening loopt nog stroef en er bestaan teveel onduidelijkheden over de procedures. Zie bijlage 4 voor gedetailleerdere aanbevelingen op dit gebied.

## BIJLAGE 7 RISICOANALYSE PAKKETEN 1 EN 2

Risico analyse beheersmaatregelpakketten 1:

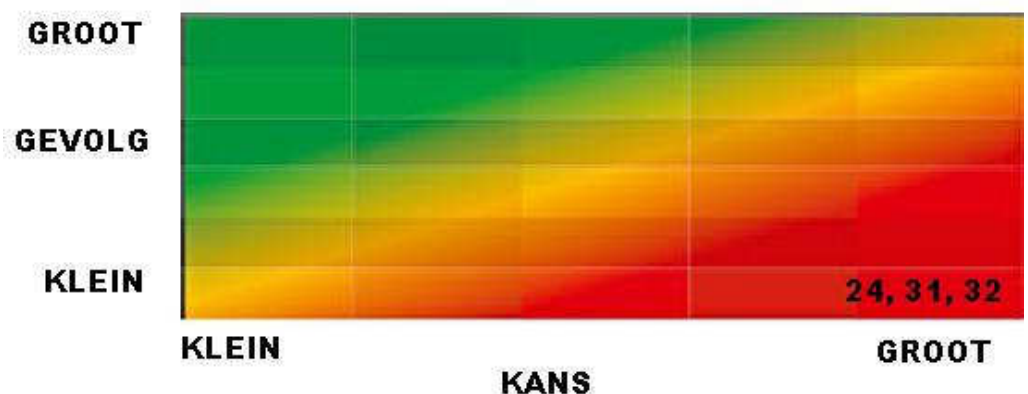
### RISICO SCORETABEL NA TREFFEN VAN BEHEERSMAATREGELPAKKET 1

RISICO bij brand	Mogelijke oorzaken	Kansscore	Gevolgscore letse	Risicoscore
<b>Bouwkundig brandwerende scheiding faalt</b>	1 Brandwerende deur blijft open staan	1	4	4
	2 Bijdragen van brandonveilige bouwmaterialen	2	4	8
	3 Gaten en doorgangen aanwezig in scheiding	1	4	4
	4 Hoeveelheid vuurlast zeer hoog	1	5	5
	5 Fouten gemaakt tijdens de bouw	1	5	5
	6 Verbouwingswerkzaamheden	1	5	5
	7 Te grote brandcompartimenten	1	4	4
<b>Brandbeveiliginginstallatie faalt</b>	8 Ontruimingsalarminstallatie geeft geen signaal	3	5	15
	9 Signaal niet luid genoeg	3	5	15
	10 Installaties niet goed onderhouden	3	5	15
	11 Installaties worden niet voldoende getest	3	5	15
	12 Onjuiste installatie aangebracht	1	5	5
	13 Installatie meld brand niet (tijdig) door	2	5	10
	14 Installatie in onderhoudstatus laten staan	1	5	5
	15 Fout gemaakt tijdens installatie (bouwfase)	2	5	10
<b>Organisatie / BHV faalt</b>	16 Brandmeldinstallatie meld niet (tijdig) door	2	5	10
	17 Te weinig BHV aanwezig	2	5	10
	18 Slecht opgeleide organisatie / BHV aanwezig	2	5	10
	19 BHV moet te grote afstand overbruggen	1	5	5
	20 BHV durft bij aankomst niet naar binnen	2	5	10
	21 BHV heeft onvoldoende hulpmiddelen	3	5	15
	22 BHV kan cliënt in slaapkamer niet meer bereiken	2	5	10
	23 Te veel cliënten aanwezig in woning	2	5	10
	24 Cliënt wil / durft niet mee met BHV	4	5	20
	25 Cliënt heeft zich verstopt tijdens brand	4	4	16
	26 Nooit realistisch geoefend met ontruimingsplan	2	5	10
	27 Organisatie heeft bezuinigd op veiligheid	1	5	5
	28 Organisatie pleegt geen onderhoud wasdroger	1	5	5
	29 Organisatie wil / kan geen maatregelen nemen tegen brandonveilige situatie in kamer cliënt	3	5	15
	30 Cliënt slaapt niet in brandcompartiment	4	3	12
	31 Cliënt gebruikt bepaalde medicatie	4	5	20
	32 Cliënt kan niet zelf vluchten	4	5	20
	33 Cliënt zit vastgebonden / opgesloten in kamer	2	5	10
34 Ontruimingssignaal wordt niet begrepen	1	5	5	
35 Cliënt verplaatst zich heel traag	5	3	15	
36 Cliënt sticht zelf brand	1	5	5	
37 Laten cliënt roken in bed	2	5	10	
38 Organisatie neemt brandveiligheid niet serieus	1	5	5	

	of aandacht wordt minder				
Hulpverlening faalt	39	Brandmeldinstallatie meld niet (tijdig) door	2	5	10
	40	Meldkamer meld niet goed / tijdig door	1	5	5
	41	Opkomsttijd is te hoog door verkeer	2	5	10
	42	Verkeersremmende maatregelen	4	2	8
	43	Onderbezetting brandweermansschappen	2	5	10
	44	Defect aan materieel brandweer	1	5	5
	45	Brandweer krijgt ongeval onderweg	1	5	5
	46	Onvoorziene omstandigheden ter plaatse	3	5	15
	47	Bluswatervoorziening te ver / defect	2	5	10

Na het toepassen van het beheersmaatregelenpakket 1 verminderen de risico's. De mate waarin deze verminderen dient inzichtelijk te worden gemaakt door opnieuw een risicoanalyse op te stellen. In deze nieuwe analyse wordt er rekening mee gehouden dat het gehele pakket is toegepast voor de woonvoorzieningen. De uitkomsten van de analyse zijn af te lezen in de onderstaande risicomatrix.

### RISICO MATRIX



De nieuwe risicomatrix geeft aan dat er nog drie onacceptabele risico's overblijven. Deze risico's hebben betrekking op de beperking of het gedrag van de cliënt. Indien een cliënt bij brand niet wil, kan of durft te vluchten zal de BHV / nachtwacht problemen gaan ondervinden met de uitbreidende brand en rook.

## Risico analyse beheersmaatregelpakketten 2:

**RISICO SCORETABEL NA TREFFEN VAN BEHEERSMAATREGELPAKKET 2**

RISICO bij brand	Mogelijke oorzaken	Kansscore	Gevolgsscore/letse	Risicoscore
<b>Bouwkundig brandwerende scheiding faalt</b>	1 Brandwerende deur blijft open staan	1	4	4
	2 Bijdragen van brandonveilige bouwmaterialen	2	4	8
	3 Gaten en doorgangen aanwezig in scheiding	1	4	4
	4 Hoeveelheid vuurlast zeer hoog	1	5	5
	5 Fouten gemaakt tijdens de bouw	1	5	5
	6 Verbouwingswerkzaamheden	1	5	5
<b>Brandbeveiliginginstallatie faalt</b>	8 Ontruimingsalarminstallatie geeft geen signaal	3	4	12
	9 Signaal niet luid genoeg	3	4	12
	10 Installaties niet goed onderhouden	3	5	15
	11 Installaties worden niet voldoende getest	3	5	15
	12 Onjuiste installatie aangebracht	1	5	5
	13 Installatie meld brand niet (tijdig) door	2	5	10
	14 Installatie in onderhoudstatus laten staan	1	5	5
	15 Fout gemaakt tijdens installatie (bouwfase)	2	5	10
	<b>Organisatie / BHV faalt</b>	16 Brandmeldinstallatie meld niet (tijdig) door	2	5
17 Te weinig BHV aanwezig		2	3	6
18 Slecht opgeleide organisatie / BHV aanwezig		2	3	6
19 BHV moet te grote afstand overbruggen		1	3	3
20 BHV durft bij aankomst niet naar binnen		2	3	6
21 BHV heeft onvoldoende hulpmiddelen		3	3	9
22 BHV kan cliënt in slaapkamer niet meer bereiken		2	3	6
23 Teveel cliënten aanwezig in woning		2	4	8
24 Cliënt wil / durft niet mee met BHV		4	3	12
25 Cliënt heeft zich verstopt tijdens brand		4	3	12
26 Nooit realistisch geoefend met ontruimingsplan		2	3	6
27 Organisatie heeft bezuinigd op veiligheid		1	5	5
28 Organisatie pleegt geen onderhoud wasdroger		1	3	3
29 Organisatie wil / kan geen maatregelen nemen tegen brandonveilige situatie in kamer cliënt		3	5	15
30 Cliënt slaapt niet in brandcompartiment		4	3	12
31 Cliënt gebruikt bepaalde medicatie		4	3	12
32 Cliënt kan niet zelf vluchten		4	3	12
33 Cliënt zit vastgebonden / opgesloten in kamer		2	3	6
34 Ontruimingssignaal wordt niet begrepen	1	3	3	
35 Cliënt verplaatst zich heel traag	5	3	15	
36 Cliënt sticht zelf brand	1	5	5	
37 Laten cliënt roken in bed	2	5	10	
38 Organisatie neemt brandveiligheid niet serieus	1	5	5	

		of aandacht wordt minder			
<b>Hulpverlening faalt</b>	39	Brandmeldinstallatie meld niet (tijdig) door	2	5	10
	40	Meldkamer meld niet goed / tijdig door	1	5	5
	41	Opkomsttijd is te hoog door verkeer	2	5	10
	42	Verkeersremmende maatregelen	4	2	8
	43	Onderbezetting brandweermansschappen	2	5	10
	44	Defect aan materieel brandweer	1	5	5
	45	Brandweer krijgt ongeval onderweg	1	5	5
	46	Onvoorzien omstandigheden ter plaatse	3	5	15
	47	Bluswatervoorziening te ver / defect	2	5	10

Na het toepassen van het beheersmaatregelenpakket 2 zullen de risico's verminderen. De mate waarin deze verminderen dient inzichtelijk te worden gemaakt door opnieuw een risicoanalyse op te stellen. In deze nieuwe analyse wordt er rekening mee gehouden dat het gehele pakket is toegepast voor de woonvoorzieningen.

Na het opstellen van de nieuwe risicoanalyse blijkt dat alle onacceptabele risico's door het maatregelenpakket 2 voldoende beperkt worden. Door de aanwezigheid van een brandbestrijdingsinstallatie (zuurstofreductiesysteem) ontstaat er geen brand of wordt de brand binnen korte tijd bestreden. De BHV / nachtwacht heeft in dit geval alle tijd om cliënten te evacueren indien dit nodig blijkt te zijn. Indien de situatie ontstaat dat een cliënt niet kan, durft of wil ontluchten, geeft dit geen grote problemen. Er ontstaan immers geen fatale omgevingscondities in de woonvoorziening.