

FSE-casus verpleegafdeling gezondheidszorgfunctie

1. Randvoorwaarden gebouw en gebruik

De verpleegafdeling van een gezondheidszorgfunctie bestaat uit 2- of 4-bedskamers. Het betreft hier een bestaande situatie. De kamers worden via een centrale gang (corridor) ontsloten (zie figuur 1). De gang vormt met een aantal kamers, balieruimte en wachruimte een (sub)brandcompartiment. De patiëntenkamers zelf worden niet als afzonderlijke subbrandcompartimenten uitgevoerd. De scheidingswanden tussen de kamers en de gang (verkeersruimte) zijn dus niet brandwerend. Wel wordt aangenomen dat deze scheidingsconstructies stromingsdicht zijn (met uitzondering van deuren hierin), waardoor ze geen bijdrage leveren aan de rookverspreiding. De scheidingsconstructies zijn zelf onbrandbaar (steenwol vulling) en leveren daardoor geen bijdrage aan de brand en rookproductie (en gassen dus ook niet uit naar de niet-verhitte zijde).

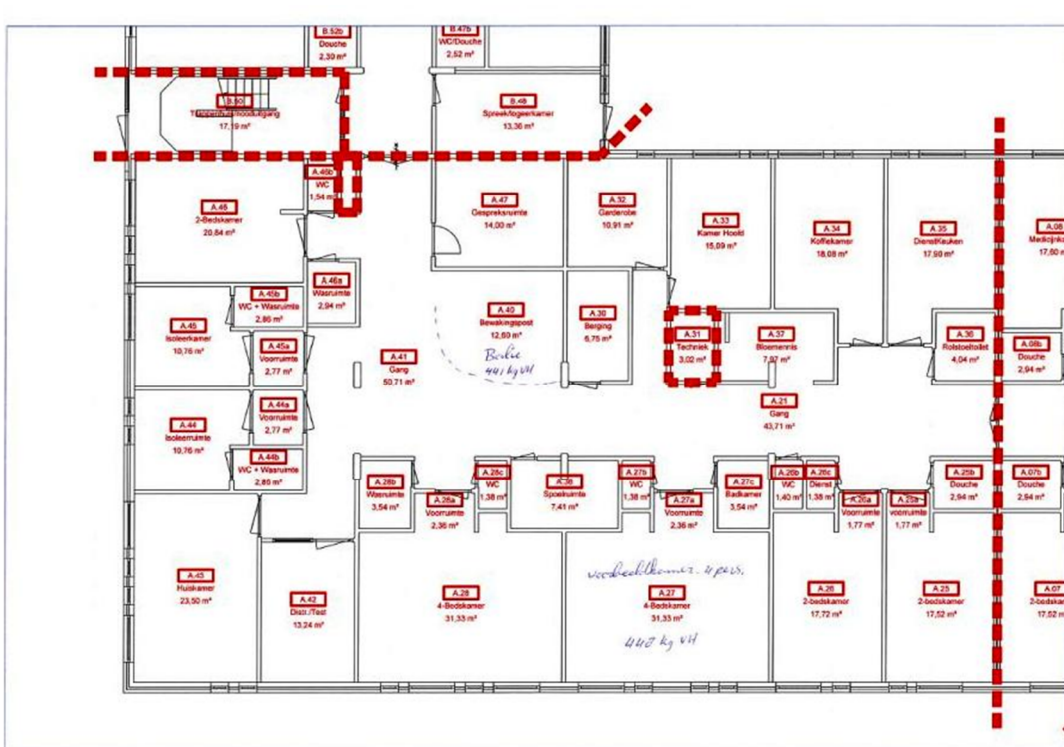
Omdat de scheidingsconstructies niet brandwerend zijn, zijn de toegangsdeuren van de patiëntenkamers ook niet zelfsluitend. De casus is voorgelegd aan de Commissie Koudijs. Deze stelt dat het niet noodzakelijk is om bouwkundige voorzieningen te treffen, mits de vluchtveiligheid door andere (organisatorische) maatregelen geborgd is. Daarbij werden door de Commissie Koudijs wel voorwaarden gesteld aan de condities waarbinnen organisatorische maatregelen getroffen kunnen worden (eisen aan zichtlengte en temperatuur).

Consequentie voor scheidingsconstructies brandruimte (kamer):

Brandbare materialen kunnen in de scheidingsconstructies niet worden toegestaan, tenzij de scheidingsconstructies gedurende de voor evacuatie benodigde tijdsduur thermisch zwaar zijn, zodat de hierin aanwezige brandbare materialen niet aan een thermische belasting worden blootgesteld. Dit stelt eisen aan de afwerking van de scheidingsconstructie aan de zijde van de brandruimte.

Consequentie voor interne organisatie:

In plaats van subbrandcompartimentering zal de interne hulpverlening zodanig ingericht worden dat voldoende snel kan worden geëvacueerd. Een bouwkundige voorziening wordt dus ingeruild voor een organisatorische voorziening.



Figuur 1: plattegrond verpleegafdeling

2. Doel FSE aanpak

De FSE-aanpak in dit project omvat het afwegen van bouwtechnische, installatietechnische en organisatorische voorzieningen voor het tijdig evacueren van de verpleegafdeling. Door brandscenario's te beschouwen en hieraan de rookbron te koppelen wordt de rookverspreiding en rookbelemmering in beeld gebracht in de verpleegafdeling. Hieruit volgt de beschikbare evacuatie tijd.

3. Criteria

Of er voldoende tijd is voor evacuatie en vluchten kan worden bepaald door de beschikbare evacuatie tijd te vergelijken met de benodigde evacuatie tijd. De beschikbare evacuatie tijd ($ASET^1$) moet groter zijn dan de benodigde evacuatie tijd ($RSET^2$), met tenminste dezelfde betrouwbaarheid als in een referentiesituatie die voldoet aan het Bouwbesluit.

Een bedrijfshulpverleningsorganisatie is in de referentiesituatie (Bouwbesluit) zodanig ingericht dat:

¹ Available safe egress time

² Required safe egress time

- de benodigde ontruimingstijd (RSET) van een subbrandcompartiment (patiëntenkamer) 4 minuten³ bedraagt, na brandmelding.
- de benodigde ontruimingstijd (RSET) van een verpleegafdeling (bedreigde gebied) 15 minuten⁴ bedraagt, na brandmelding.

Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de verpleegafdeling is voorzien van een automatische brandmeldinstallatie met volledige bewaking en doormelding naar de alarmcentrale en dat alarmering van de bedrijfshulpverleners automatisch gebeurt. Daarbij geldt als uitgangspunt dat brandmelding binnen 1 minuut plaatsvindt.

Voor de verpleegafdeling met subbrandcompartimentering betekent bovenstaande dat de evacuatie van een verpleegafdeling binnen 16 minuten na het ontstaan van brand afgerond dient te zijn. Voor een verpleegafdeling zonder subbrandcompartimenten moet de gehele verpleegafdeling gezien worden als bedreigd gebied en is een evacuatie op basis van het bovenstaande binnen 5 minuten noodzakelijk. Mogelijk kan deze evacuatietijd op basis van de resultaten uit een rookverspreidingsmodel worden opgerekt.

De beschikbare evacuatietijd (ASET) wordt bepaald met een rookverspreidingsmodel. Vluchten en evacueren binnen de verpleegafdeling kan nog juist plaatsvinden als voldaan wordt aan de volgende criteria (TNO Bouw rapport 96-CVB-R0330(4)):

- Opgemengde situatie: temperatuur $< 70\text{ °C}$ ⁵, zichtlengte $> 30\text{ m}$ (voor lichtgevende voorwerpen);
- Gestratificeerde situatie: stralingsflux $< 2,5\text{ kW/m}^2$, rooklaagtemperatuur $< 200\text{ °C}$.

Onder deze condities kan de bedrijfshulpverlening zonder beschermende maatregelen nog juist een evacuatie van de verpleegafdeling uitvoeren. De criteria worden getoetst in de vluchtroute (gang) binnen de verpleegafdeling.

4. Risicoinventarisatie

Het risico van een onveilige evacuatie/ontruiming door het ontbreken van de subbrandcompartimentering wordt afgedekt door een opgepluste bedrijfshulpverleningsorganisatie. Deze bedrijfshulpverleningsorganisatie kan de gehele verpleegafdeling binnen 5 minuten ontruimen.

³ 4 minuten conform brandbeveiligingsconcept Gezondheidszorggebouwen 1995

⁴ 15 minuten conform brandbeveiligingsconcept Gezondheidszorggebouwen 1995

⁵ 70 °C , conservatieve aanname, afhankelijk van luchtvochtigheid en blootstellingsduur, conform PGS-richtlijn 1, 2003

Uit de analyse van de rookverspreidingsmodellen moet blijken of met een dergelijke prestatie van de organisatie het risico voldoende wordt afgedekt.

De risicoinventarisatie betreft alleen risico's ten gevolge van het ontstaan van een onbedoelde brand. Door gebouwgebruikers of gebouwbezoekers opzettelijk geïntroduceerde risico's (zoals brandstichting) zijn buiten beschouwing gelaten, zowel in de referentie- als in de ontwerpsituatie. Indien het aannemelijk is dat de gebouwgebruikers dergelijke risico's introduceren in het gebouw zullen meer extreme brandscenario's moeten worden beschouwd.

5. Ontwerp brandbeveiligingsconcept

In het brandbeveiligingsconcept zijn de volgende onderdelen opgenomen:

Bouwkundig:

- De gehele verpleegafdeling is één (sub)brandcompartiment. De patiëntenkamers worden niet als afzonderlijke subbrandcompartimenten uitgevoerd.
- De patiëntenkamers zijn voorzien van een 'normale' inrichting. Matrassen en beddengoed zijn brandvertragend geïmpregneerd.
- De scheidingswanden tussen de patiëntenkamers onderling en de gang (verkeersruimte) zijn niet brandwerend. Wel wordt aangenomen dat deze scheidingsconstructies stromingsdicht zijn (met uitzondering van deuren hierin, de onderzijde van de deuren bevat een 15 mm open spleet), waardoor ze geen bijdrage leveren aan de rookverspreiding.
- Daarnaast wordt aangenomen dat de scheidingsconstructies zelf onbrandbaar zijn en daardoor geen bijdrage leveren aan de brand en rookproductie (dus ook niet uitgassen naar de niet-verhitte zijde).

Installatietechnisch:

- De verpleegafdeling is voorzien van een automatische brandmeldinstallatie met volledige bewaking en doormelding naar de alarmcentrale van de brandweer. Daarnaast is er een ontruimingsalarminstallatie aanwezig.
- De verpleegafdeling is voorzien van vluchtrouteaanduiding aangesloten op een noodstroomvoorziening.
- Deuren van de patiëntenkamers zijn niet voorzien van deurdrangers.
- Deuren in brandcompartimentsscheidingen zijn wel voorzien van traditionele deurdrangers.
- Het ventilatiesysteem wordt na brandmelding uitgeschakeld.

Organisatie:

Er is een extra zware, betrouwbare en navolgbare bedrijfshulpverleningsorganisatie aanwezig, die de gehele verpleegafdeling altijd, ook bijvoorbeeld in de nachtsituatie, binnen 5 minuten na ontstaan van brand kan ontruimen.

6. Ontwerp brandscenario's

Er worden twee brandscenario's beoordeeld:

1. Brand in patiëntenkamer A.27. Dit is een 4-bedskamer met een deur die rechtstreeks uitkomt op de gang.
2. Brand ter plaatse van de balie in de gang.

Voor het modelleren van de brandscenario's en de daarbij behorende rookproductie zijn de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten aangehouden:

Onderdeel	Patiëntenkamer (scenario 1)	Balie (scenario 2)
Brandscenario	<i>Uitgangspunten volgens nationale bijlage bij eurocode 1 (NEN-EN 1991-1-2/NB 2007):</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Referentievermogensdichtheid 250 kW/m². • Branduitbreidingsnelheid 300 s (medium). • Vuurlast 448 kg vurenhout⁶. Dit komt overeen met een vuurbelasting van 253 MJ/m² (opp. 33,7 m²). 	<ul style="list-style-type: none"> • Referentievermogensdichtheid 250 kW/m². • Branduitbreidingsnelheid 300 s (medium). • Vuurlast 441 kg vurenhout⁷. Dit komt overeen met een vuurbelasting van 665 MJ/m² (opp. 12,6 m²).
Rookscenario	<i>Uitgangspunten voor beoordeling van de rookdichtheid en zichtlengte:</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Sootyield circa 2,5 % (m/m); cellulose brandstof • Rookpotentieel 100 m⁻¹.m³/kg; cellulose brandstof • Zichtlengte Z = 3/RD; voor lichtgevende voorwerpen en zwarte rook • Verbrandingswaarde voor het totaal aan brandbare materialen in de winkel 17,5 MJ/kg voor cellulose brandstof volgens NEN 6055;2011 ontwerp. 	
Openingen gevel	<ul style="list-style-type: none"> • 1 x 1.475 mm x 2.110 mm. • 3 x 575 mm x 2.110 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conform NEN 6055; 1% van het totale scheidingsoppervlak 3,7 m²
Doorgang naar gang	<ul style="list-style-type: none"> • 1 x 1.230 mm x 2.110 mm (deur naar gang). 	<ul style="list-style-type: none"> • n.v.t.
Zones	<i>twee zones:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Patiëntenkamer 6,5 x 4,8 x 2,8 m • Gang 23 x 4,65 x 2,8 m 	<i>één zone:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Gang 23 x 4,65 x 2,8 m
Ruimte begrenzingen	<ul style="list-style-type: none"> • Lichte scheidingswanden (gipsplaten) zonder risico van uitgassen gedurende de benodigde evacuatieuur en verlaagd plafond (minerale wol) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lichte scheidingswanden (gipsplaten) zonder risico van uitgassen gedurende de benodigde evacuatieuur en verlaagd plafond (minerale wol)
Simulatietijd	16 minuten na ontstaan brand	16 minuten na ontstaan brand

De gang wordt in beide scenario's beschouwd als een opgemengde situatie (1 zone model).

Voor brandscenario 1 worden de volgende varianten beoordeeld:

⁶ Vuurlast is vastgesteld door externe partij.

⁷ Vuurlast is vastgesteld door externe partij.

- A. Geen subbrandcompartimentering; de deur naar de gang staat het gehele brandscenario open.
- B. Geen subbrandcompartimentering; de deur wordt na evacuatie door de BHV (5 minuten) gesloten. De deur brand niet door gedurende de simulatietijd.
- C. Referentiesituatie; zelfsluitende deur; de deur wordt geopend tijdens de evacuatie van het subbrandcompartiment (patiëntenkamer); tussen 3 tot 5 minuten na ontstaan van de brand.

Bij het bepalen van de brandvermogensscenario's worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- (gevel)openingen worden vanaf ontstaan van de brand als bezweken beschouwd.
- De invloed van het openen van deuren op het brandvermogensscenario wordt niet beoordeeld.
- Het bestrijden van de brand door de BHV wordt niet beschouwd; de taak van de BHV is om evacuatie-ondersteuning te bieden.

7. Toegepaste modellen en methodieken

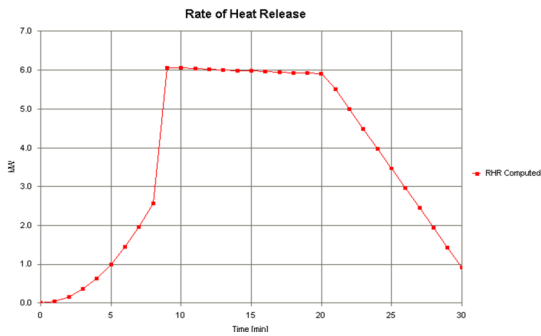
De rookverspreiding wordt beoordeeld met een meerzone stromingsmodel. Dit betekent dat per zone wordt getoetst aan de bovenvermelde grenswaarden, zodat hieruit de ASET kan worden afgeleid. Wanneer de ASET/RSET – verhouding overeenkomt met die van een referentiesituatie die voldoet aan het Bouwbesluit, is de situatie als voldoende veilig te beschouwen.

De simulaties worden uitgevoerd met CFast (NIST: National Institute of Standards and Technology; US), een meerzone stromingsmodel dat specifiek voor brandsituaties is ontwikkeld. Voor het bepalen van het brandscenario in de brandruimte zelf wordt Ozone gebruikt⁸ (natuurlijk brandconcept volgens NEN 6055:2011). De randvoorwaarden hiervoor (vuurbelasting, referentie vermogensdichtheid en tijdconstante voor branduitbreiding) zijn ingeschat op basis van aangeleverde informatie en waar nodig aangevuld met de randvoorwaarden volgens NEN-EN 1991-1-2/NB (Nationale bijlage bij Eurocode 1). De gehanteerde randvoorwaarden zijn aangegeven in tabel 1.

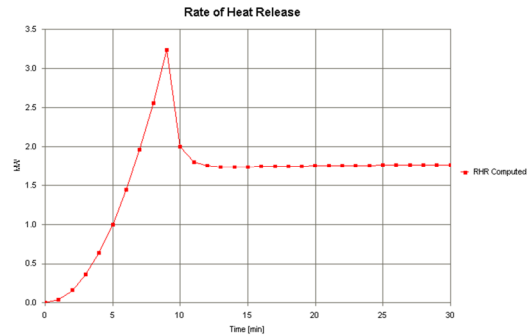
8. Evaluatie brandveiligheidsmaatregelen

De brandvermogensscenario's zijn berekend met Ozone en vervolgens als input opgelegd in CFast. In figuur 2 en 3 zijn de berekende brandvermogensscenario's weergegeven.

⁸ Ozone wordt gebruikt voor het bepalen van het brandvermogensscenario, omdat in Cfast het brandvermogensscenario moet worden opgelegd. Cfast houdt zelf geen rekening met de flash-over voorwaarden.



Figuur 2: Vermogensscenario patiëntenkamer



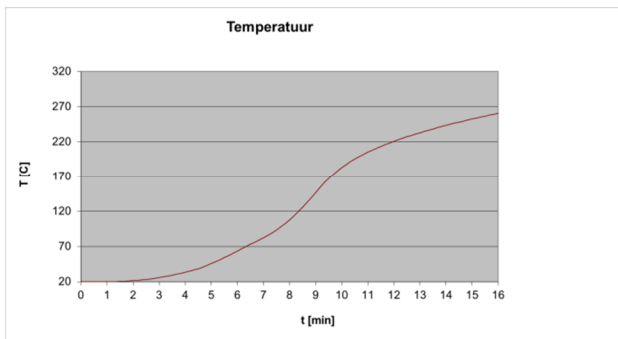
Figuur 3: Vermogensscenario balie

Rekenresultaten patiëntenkamer

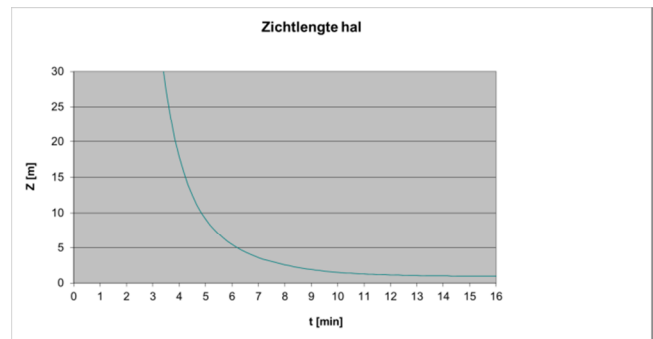
De temperatuur in de gang ten gevolge van een brand in de patiëntenkamer is berekend met CFAST. CFAST is een zonemodel dat de gemiddelde temperatuur in een bepaalde zone kan bepalen. Het gaat hierbij dus om een gemiddelde temperatuur in de gang.

Scenario A: deur open gedurende het gehele scenario

In figuur 4 en 5 zijn de temperatuur en de zichtlengte in de gang weergegeven bij een brand in de patiëntenkamer.



Figuur 4: Temperatuur gang



Figuur 5: Zichtlengte gang

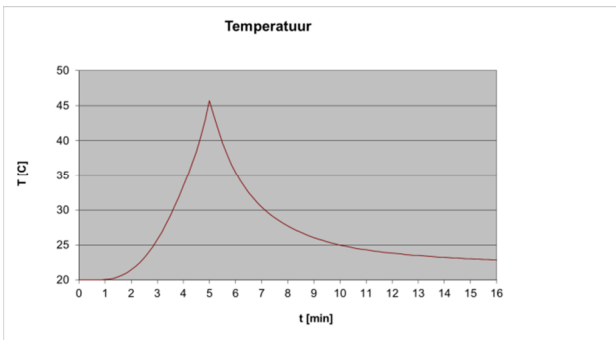
Uit de resultaten blijkt:

- dat de grenswaarde van 70 °C voor de temperatuur na 380 s (6 min. en 20 s) wordt overschreden.
- dat de grenswaarde van 30 m voor de zichtlengte na ongeveer 210 s (3 minuten en 30 seconden) wordt onderschreden.

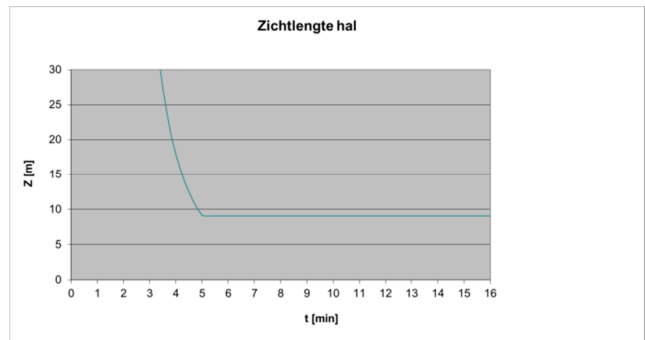
Voor de evacuatie van de gehele verpleegafdeling betekent dit dat de ASET (3,5 min.) kleiner is dan de RSET (16 min.).

Scenario B: de deur wordt na 5 minuten gesloten door de BHV

In figuur 6 en 7 zijn de temperatuur en de zichtlengte in de gang weergegeven bij een brand in de patiëntenkamer.



Figuur 6: Temperatuur gang



Figuur 7: Zichtlengte gang

Uit de resultaten blijkt:

- dat de grenswaarde van 70 °C voor de temperatuur niet wordt overschreden (temperatuur max. 46 °C).
- dat de grenswaarde van 30 m voor de zichtlengte na ongeveer 210 s (3 minuten en 30 seconden) wordt onderschreden. Na 300 s blijft de zichtlengte rond de 9 m.

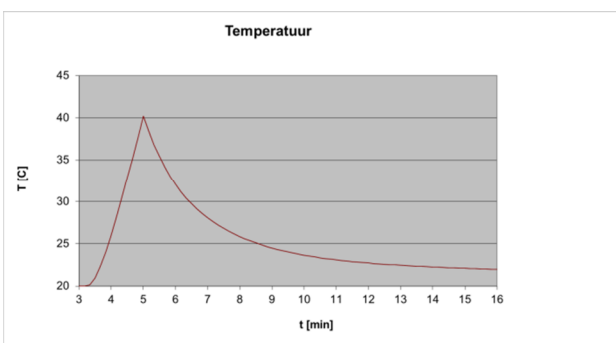
Voor de evacuatie van de gehele verpleegafdeling betekent dit dat de ASET (3,5 min.) kleiner is dan de RSET (16 min.).

Scenario C: referentiesituatie; zelfsluitende deur

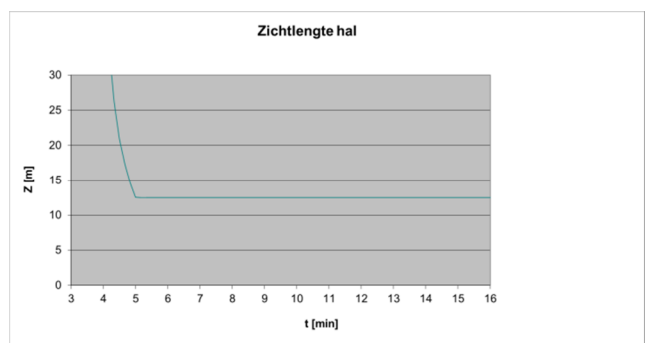
Om in te kunnen schatten hoe dit veiligheidsniveau zich verhoudt tot het publiekrechtelijke veiligheidsniveau is eenzelfde berekening uitgevoerd voor een Bouwbesluitsituatie (referentiesituatie). Hierbij wordt er vanuit gegaan dat:

- de patiëntenkamers aparte subbrandcompartimenten zijn;
- de deur naar de gang is voorzien van een deurdranger. Uitgaande van een normale ontruiming (normatief brandverloop) staat de deur gedurende maximaal 2 minuten open (tussen 3 en 5 minuten na ontstaan van de brand).

In figuur 8 en 9 zijn de resultaten van deze berekening opgenomen.



Figuur 8: Temperatuur gang



Figuur 9: Zichtlengte gang

Uit de resultaten blijkt:

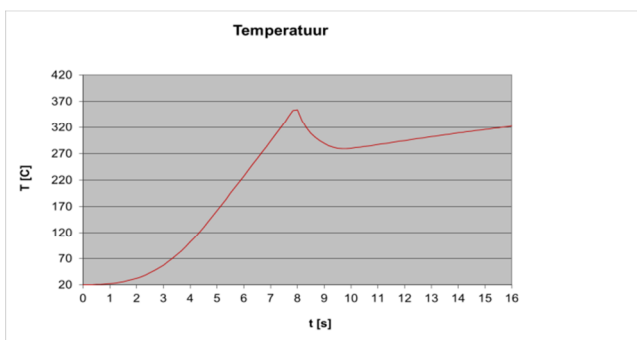
- dat de grenswaarde van 70 °C voor de temperatuur niet wordt overschreden (temperatuur max. 40 °C).
- dat de grenswaarde van 30 m voor de zichtlengte na ongeveer 260 s (4 minuten en 20 seconden) wordt onderschreden. Na 300 s blijft de zichtlengte rond de 12,5 m.

Voor de evacuatie van de gehele verpleegafdeling betekent dit dat de ASET (4 min. 20 s) kleiner is dan de RSET (16 min.). In de referentiesituatie (Bouwbesluit) is de ASET dus ook niet groter dan de RSET.

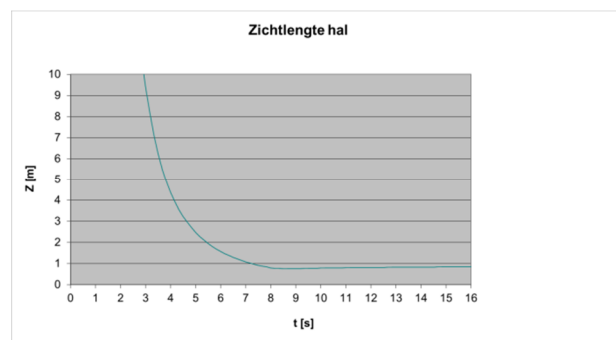
Balie

De temperatuur in de gang ten gevolge van een brand ter plaatse van de balie is berekend met CFAST. Voor de gang wordt gezien de ruimte afmetingen uitgegaan van één opgemengde zone. Het gaat hierbij dus om een gemiddelde temperatuur in de gang. De uitgebreide rekenresultaten zijn opgenomen in bijlage 3.

In figuur 10 en 11 zijn de temperatuur en de zichtlengte in de gang weergegeven.



Figuur 10: Temperatuur gang



Figuur 11: Zichtlengte gang

Uit de resultaten blijkt:

- dat de grenswaarde van 70 °C voor de temperatuur na 200 s (3 min. en 20 s) wordt overschreden.
- dat de grenswaarde van 30 m voor de zichtlengte na ongeveer 120 s (2 min.) wordt onderschreden.

Dit betekent dat de ASET kleiner is dan de RSET. Op basis van deze resultaten is een veilige ontvluchting/evacuatie via de gang niet mogelijk. Hierbij dient echter ook een vergelijking met de referentiesituatie (Bouwbesluit) gemaakt te worden.

9. Prestatie

Analyse patiëntenkamer

Uit de resultaten blijkt dat het tijdbestek dat de deur is geopend van de patiëntenkamer essentieel is voor de rookverspreiding en dus ook de evacuatie tijd via de gang. De gesloten deur (deurdranger) zorgt er voor dat de rookverspreiding naar de gang wordt beperkt en niet verder toeneemt. Zelfs bij een korte openingsduur (2 minuten) wordt de grenswaarde voor de zichtlengte (30 m) in de gang onderschreden.

Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de tijd dat de deur open staat tijdens het evacueren van de brandruimte bepalend is voor het kunnen voldoen aan de grenswaarde. In de huidige berekeningen is rekening gehouden met 2 minuten evacuatie tijd (volgens normatief brandverloop). Bij een evacuatie tijd van 1 minuut wordt wel voldaan aan de grenswaarde voor de zichtlengte. Daarnaast is een zichtlengte van 30 m, gezien de geometrie van de gang mogelijk niet noodzakelijk.

Wat daarnaast opvalt, is dat het subbrandcompartimenteren van de patiëntenkamers geen directe verbetering oplevert voor de evacuatie van de brandruimte (eerste 5 minuten na ontstaan van de brand). Alleen het sluiten van de deuren naar de gang zorgt voor een beperking van de rookverspreiding in het eerste tijdsbestek na ontstaan van brand.

De subbrandcompartimentering levert echter wel een verbetering in de post flash-over situatie van een patiëntenkamer. De subbrandcompartimenten leveren dan extra bescherming, waardoor patiënten in de niet direct bedreigde patiëntenkamers langer veilig zijn. Evacuatie-ondersteuning door de brandweer wordt hierdoor mogelijk gemaakt.

Analyse balie

Op basis van het Bouwbesluit is het toegestaan om in de gang een balie aan te brengen. De balie is geen verblijfsruimte en hoeft dus niet in een subbrandcompartiment te liggen. Dit geldt ook voor de andere ruimten (wasruimte, spoelruimte en berging) aan de gang. Er worden overigens wel materiaaleisen gesteld aan de materialisering van de balie, aangezien deze in de rookvrije vluchtroute van naastgelegen brandcompartimenten ligt.

Het Bouwbesluit staat dus ook een situatie toe waarbinnen een dergelijk brandscenario op kan treden. Bij dit brandscenario kan ook in de referentiesituatie niet aan de grenswaarden voor een veilige ontruiming/evacuatie worden voldaan.

Bij de beoordeling van de scenario's wordt geen rekening gehouden met de kans op het ontstaan van brand. Er wordt alleen gekeken naar het effect van een brand ter plaatse van de balie. Voor het brandscenario van de balie kan gesteld worden dat de kans op ontstaan van brand gering is. Er is vrijwel altijd personeel aanwezig, dat bovendien ook snel (repressief) kan optreden bij een beginnende brand. De kans op een dergelijk scenario van de balie is dus minder realistisch dan een scenario in een patiëntenkamer.

Dit betekent overigens niet dat dit scenario voor de verpleegafdeling niet beoordeeld hoeft te worden. Door het ontbreken van de subbrandcompartimentering zijn de patiënten bij een brand in de balie niet gedurende langere tijd beschermd, waardoor evacuatie-ondersteuning door de brandweer in elk geval onmogelijk is. Ook voor dit scenario geldt dat de verantwoordelijkheid voor een succesvolle evacuatie volledig bij de bedrijfshulpverlening komt te liggen. Het is echter niet realistisch om de bedrijfshulpverlening in te richten op een dergelijk scenario. Door het treffen van gebruiksmaatregelen dient een dergelijk scenario zoveel mogelijk te worden uitgesloten.

Conclusie

Om een veilige ontruiming van de verpleegafdeling mogelijk te maken is inzet van de bedrijfshulpverlening noodzakelijk.

Bij brand in een patiëntenkamer kan deze inzet kan alleen worden geleverd indien de rookverspreiding naar de centrale verkeersruimte wordt beperkt door de toepassing van zelfsluitende deuren (deurdrangers, bij voorkeur met vrijloop). Bouwkundige subbrandcompartimenten zijn niet perse noodzakelijk, het veiligheidsniveau wordt hiermee in de evacuatiefase niet vergroot.

Brand in een balie die in de verkeersruimte is gesitueerd mag niet voorkomen of moet onmiddellijk gedoofd kunnen worden. Dit houdt in dat de balie permanent bemand moet zijn door personeel, waarbij het betreffende personeel kundig moet zijn in het doven van een beginnende brand. Indien dit niet kan worden verzekerd kan geen balie worden gesitueerd in de verkeersruimte.

10. Implementatie voorzieningen

Wanneer de patiëntenkamers worden ingericht als subbrandcompartimenten, moeten de scheidingsconstructies brandwerend zijn en mogen zij geen bijdrage leveren aan de brand- en rookontwikkeling.

Bij toepassing van thermisch lichte scheidingsconstructies is het van belang dat de thermische isolatie in deze constructies bestand is tegen temperatuurverhoging om het smelten of vergassen ervan te voorkomen. Het smelten of vergassen van het isolatiemateriaal kan een voor de hulpverleners gevaarlijke situatie creëren. Indien deze garantie niet kan worden geboden dient de afwerking van de scheidingsconstructie aan de zijde van de brandruimte thermisch zwaar te zijn gedurende de benodigde evacuatie duur (RSET). **Deze kan, afhankelijk van de bedrijfshulpverlening, sterk variëren.**

Een voldoende thermisch zware afwerking aan de zijde van de brandruimte wordt ook bereikt door eisen te stellen aan de 'fire protection ability', de K-waarde in de brandwerendheid volgens EN 13501-2, bepaald volgens EN 14135. Efectis doet deze suggestie eveneens in rapport 2011-Efectis-R0396 'Vluchtcondities bij toepassing van brandwerende binnenwanden met brandbare isolatiematerialen' (2011). Uiteraard kunnen dergelijke eisen achterwege blijven indien het isolatiemateriaal in de scheidingswand niet brandbaar is, of in elk geval bij temperatuurverhoging niet smelt of vergast.

In de situatie zonder subbrandcompartimentering bieden de patiëntenkamers in de post flashover situatie geen extra bescherming. De verantwoordelijkheid voor een succesvolle evacuatie komt volledig bij de

bedrijfshulpverlening te liggen. Zonder subbrandcompartimentering zijn de volgende aanvullende voorzieningen noodzakelijk:

- Zelfsluitende deuren zijn noodzakelijk om de bedrijfshulpverlening de mogelijkheid te geven om de gehele verpleegafdeling te kunnen ontruimen.
- Een ontruimingstijd van 5 minuten is onvoldoende. De gehele verpleegafdeling moet binnen 4 minuten 20 s ontruimt kunnen worden. Dit betekent dat de bedrijfshulpverleningsorganisatie hierop moet worden ingericht.
- De bedrijfshulpverlening dient aantoonbaar extra betrouwbaar en navolgbaar te zijn om deze mate van verantwoordelijkheid te kunnen garanderen.
- De scheidingsconstructies tussen de patiëntenkamers onderling en de gang mogen gedurende de evacuatiefase geen bijdrage leveren aan de brandontwikkeling. **Bij toepassing van lichte scheidingsconstructies dient de afwerking ervan aan beide zijden thermisch zwaar te zijn.**

In de verkeersruimte moeten balie en het meubilair bij voorkeur onbrandbaar zijn, of anders tenminste aan brandklasse 1 volgens NEN 6055 voldoen (Euroklasse B). Ontstekingsbronnen zoals open vuur en werkplekverlichting geïntegreerd in de balie mogen niet aanwezig zijn. De balie moet permanent bemand zijn door personeel.

11. Brandveiligheid management en audit

De bouwkundige voorzieningen vergen geen onderhoud, behalve dat eventuele gebreken onmiddellijk moeten worden hersteld.

Het toezicht en de inrichting van de balie zijn aan specifieke eisen onderworpen, zie hoofdstuk 10. Deze moeten worden vastgelegd en periodiek worden gecontroleerd (logboek). Discrepanties dienen onmiddellijk te worden hersteld.

De installaties moeten aan een inspectie- en onderhoudsregime worden onderworpen. Met certificering wordt dit in elk geval bereikt (BMI en OAI). Echter, ook de installaties die niet kunnen worden gecertificeerd moeten aan een inspectie- en onderhoudsregime worden onderworpen. Storingen, inspecties en onderhoudswerkzaamheden moeten in een logboek worden bijgehouden.

Tenslotte is het belangrijk dat de bedrijfshulpverlening extra betrouwbaar is. Dit kan worden bereikt door hiervoor situatie-afhankelijke protocollen op te stellen en die protocollen met grote regelmaat (periodiek) te trainen. Protocollen, periodieke training en het resultaat daarvan moeten in een logboek worden bijgehouden.

12. Omgaan met wijzigingen

Bij veranderingen aan de indeling op de verpleegafdeling of het vergroten van patiëntenkamers dient hierop met de interne organisatie (bedrijfshulpverlening) gereageerd te worden. Dergelijke veranderingen vergen ook aanpassingen aan de bedrijfshulpverlening, met name waar het de evacuatie van de patiëntenkamers betreft.