

VERPLEEGAFDELING AMPHIA ZIEKENHUIS BREDA

DOELGERICHTE BRANDVEILIGHEID

Het brandveiligheidsniveau van bouwwerken is in Nederland in een groot aantal voorschriften vastgelegd. Brandpreventieve voorschriften liggen vast in Bouwbesluit 2012. Die voorschriften zijn concreet en in principe eenvoudig toetsbaar (goed/fout). Het nadeel van dergelijke prescriptieve regelgeving is dat maatwerk veiligheid niet mogelijk is en dat de regelgeving innovatiebelemmerend is.

Wanneer de doelen beschouwd worden die met de prescriptieve regelgeving worden beoogd is maatwerk wel mogelijk, waardoor een brandveiligheidsconcept kan worden opgesteld dat gebruik maakt van projectspecifieke kenmerken.



ir. R. (Ruud) van Herpen
FIFireE, Technische
Universiteit Eindhoven /
Nieman R.I. Zwolle

Een doelgerichte beschouwing van brandveiligheid leidt dus tot slimmere oplossingen dan een regelgerichte benadering. Hoewel Bouwbesluit 2012 prescriptief van aard is en daardoor geen expliciete doelen kent, geeft de Nota van toelichting aan dat de eisen in het Bouwbesluit slechts twee doelen dienen:

- Beperken van slachtoffers door brand in het bouwwerk.
- Beperken van schade aan derden (buurpercelen).

Schadebeperking aan het bouwwerk waarin de brand woedt, aan het milieu of aan de openbare ruimte is dus geen doel van Bouwbesluit 2012. Ook brandbeheersing in het bouwwerk is geen publiek doel. Dat dergelijke doelen zeer zinvol kunnen zijn staat buiten kijf, maar dat wordt gezien als een private aangelegenheid.

In Bouwbesluit 2012 zijn de hoofdstukken ingedeeld in afdelingen. Per afdeling is een functionele eis geformuleerd die vervolgens in concrete voorschriften met grenswaarden zijn ingevuld. Die functionele eisen kunnen worden samengevoegd in de volgende subdoelen (lines of defense):

- veiligheid omgeving (buurpercelen)
- veiligheid gebouw (draagstructuur)
- veiligheid compartiment (uitbreidingsgebied van brand en rook)
- veiligheid vluchtroutes (gebouwgebruikers)
- veiligheid aanvalsroutes (hulpverleners)

Subdoelen kunnen worden gekwantificeerd door veiligheid te vertalen in een toelaatbare faalkans. 'Veiligheid omgeving' wordt dan uitgedrukt in een toelaatbare faalkans op brandoverslag naar een buurperceel. 'Veiligheid gebouw' in een toelaatbare faalkans op bezwijken van de draagconstructie onder brandcondities, 'veiligheid vluchtroutes' in een toelaatbare faalkans op bezwijken van de vluchtroutes, etc.

VERPLEEGAFDELING AMPHIA ZIEKENHUIS BREDA

In het Amphia Ziekenhuis te Breda (figuur 1) bezitten de verpleegafdelingen niet de vereiste subbrandcompartimentering, waardoor vanuit een patiëntenkamer in een brandsituatie rookverspreiding zal plaatsvinden naar de corridor (vluchtroute). Dit kan alleen worden toegestaan, zolang de rookbelemmering het vluchten en het evacueren van bedgebonden patiënten niet hindert. Hoe lang de condities voor evacuatie acceptabel blijven hangt af van de kwaliteit van de scheidingsconstructies tussen patiëntenkamers en corridor.

In figuur 2 is de plattegrond weergegeven van de verpleegafdeling waarvoor de vluchtveiligheid is beschouwd. Figuur 3 geeft een beeld van de corridor in de verpleegafdeling.

Aan de subbrandcompartimentering worden in het Bouwbesluit eisen gesteld met betrekking tot de WBD (weerstand tegen branddoorslag). Voor een scheidingsconstructie tussen patiëntenkamers onderling (beschermd



Amphia ziekenhuis, locatie Molengracht te Breda

subbrandcompartimenten) wordt daarbij een ander doel beoogd dan voor een scheidingsconstructie tussen patiëntenkamer (beschermd subbrandcompartiment) en corridor (vluchtroute).

Voor de scheidingsconstructie tussen (beschermde sub) brandcompartimenten onderling is het doel om het uitbreidingsgebied van brand ten gevolge van convectie en straling tegen te gaan. Deze scheidingsconstructies mogen dus niet teveel warmte doorlaten, omdat anders ontsteking van brandstof aan de niet verhitte zijde van de scheidingsconstructie kan optreden en daarmee branduitbreiding naar buiten het (beschermde sub)brandcompartiment een feit is.

De maatgevende brandfase hiervoor is de post flashover fase. De pre flashover fase (lokale brand) levert in vergelijking met de post flashover fase (volledig ontwikkelde brand) geen significante energetische bijdrage.

Voor de scheidingsconstructies tussen (beschermde sub) brandcompartimenten en (al dan niet beschermde) vluchtroute is het doel om de vluchtroute tijdens gebouw evacuatie vrij van rook te houden. Rook is de grootste bedreigende factor tijdens gebouw evacuatie, niet zozeer omdat die rook direct tot gezondheidsschade leidt, maar eerder omdat ten gevolge van de rook zichtbelemmering optreedt waardoor de evacuatie wordt vertraagd of tot stilstand komt en de blootstellingsduur aan hoge temperaturen en giftige componenten in de rook te groot wordt. De scheidingsconstructies tussen (beschermde sub)brandcompartimenten en vluchtroute moeten dus vooral stromingsdicht zijn.

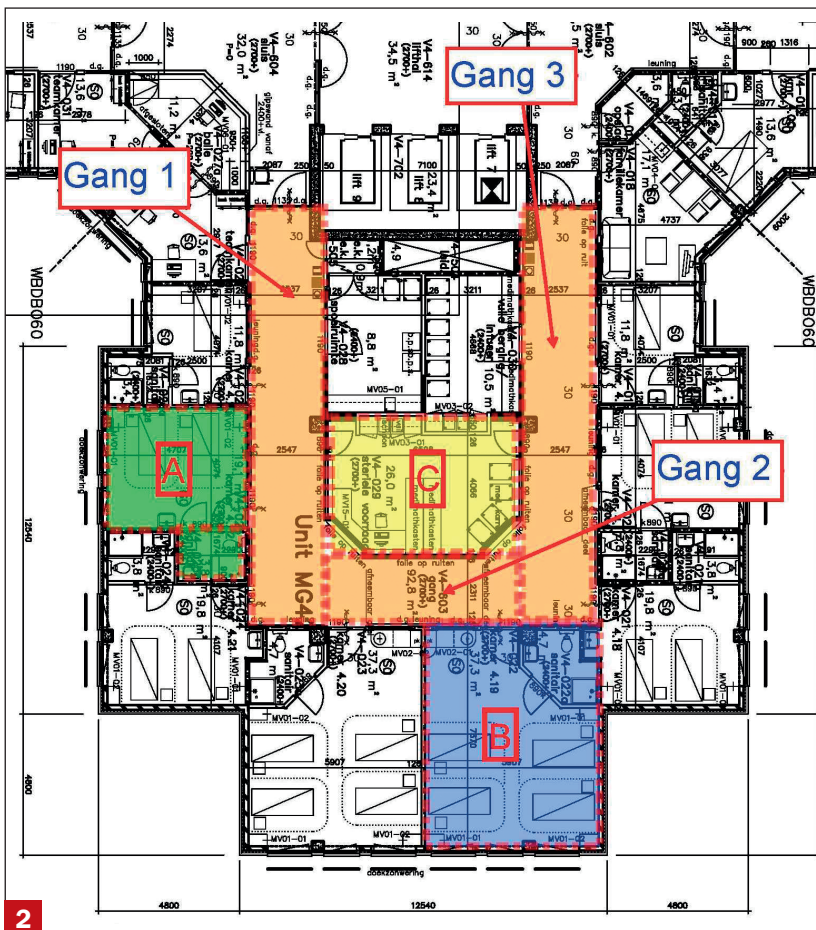
De maatgevende brandfase hiervoor is veelal de pre flashover fase. Immers, juist in de beginfase van de brand moet geëvacueerd worden; rookverspreiding naar de vluchtroute moet daarbij worden tegengegaan.

VEILIG EVACUEREN VAN DE VERPLEEGAFDELING

Of een verpleegafdeling met bedgebonden patiënten veilig kan worden geëvacueerd, wordt bepaald door gedurende de benodigde ontruimingstijd te controleren of de condities in bedkamers en verkeersruimte voor mensen acceptabel zijn.

Over de benodigde ontruimingstijd bij bedgebonden patiënten bestaat veel discussie. In het algemeen overschatten BHV-organisaties zichzelf en blijkt de benodigde ontruimingstijd in de praktijk vaak langer te zijn dan theoretisch benodigd. Echter, er is enige praktijkinformatie beschikbaar, gebaseerd op circa 100 metingen in verschillende ziekenhuizen (Strating, 2013). Rekening houdend met de relatief grote spreiding in meetresultaten kan worden aangehouden dat twee hulpverleners één bed kunnen verplaatsen met een snelheid van 0,8 m/s (inclusief ontkoppelen en manoeuvreren). Zo kan afhankelijk van het aantal bedden en het aantal hulpverleners de benodigde ontruimingstijd worden bepaald.

Als acceptabele condities gedurende evacuatie worden de onderstaande conservatieve grenswaarden gehanteerd:



Plattegrond verpleegafdeling met U-vormige corridor, waaraan 2-persoons bedkamers (A), 4-persoons bedkamers (B) en zusterspost (C) grenzen

- stralingsflux < 2,5 kW/m²
- convectieve temperatuur < 70 °C
- zichtlengte lichtgevende objecten > 12 m

De laatste grenswaarde is maatgevend en gebaseerd op de afstand tussen de verst weg gelegen kamerdeur en een lichtgevend pictogram boven de toegangsdeur van de afdeling. Dit komt overeen met een zichtlengte voor niet lichtgevende objecten van circa 5 meter.

DOELGERICHTE UITWERKING

Omdat een voldoende stromingsdichtheid van de scheiding tussen patiëntenkamers en corridor essentieel is voor de beperking van rookverspreiding, is deze stromingsdichtheid gemeten met een blowerdoortest volgens EN 13829 (figuur 4).

Deze bouwkundige gegevens zijn vervolgens in een multizone brandmodel opgenomen, waarin ook de tijd dat de deur van een patiëntenkamer open staan om de bedden te kunnen evacueren is meegenomen. Figuur 5 geeft dit model weer.

Naast bouwkundige kenmerken zijn in het multizone brandmodel ook de brandstofkenmerken opgenomen, uitgaande van een inrichting en stoffering die brandvertragend geïmpregneerd is:

- referentie vermogensdichtheid: 250 kW/m²
- tijdconstante voor branduitbreiding: 300 s (gemiddeld)

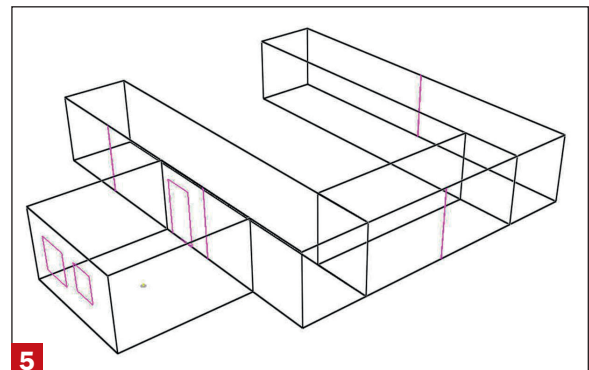


3 Beeld van de U-vormige corridor in de verpleegafdeling



4 Blowerdoortest ter bepaling van de luchtdichtheid van de scheidingsconstructies van de corridor

Vervolgens is het multizone brandmodel gesimuleerd gedurende de benodigde ontruimingstijd. De benodigde ontruimingstijd werd bepaald op 7 minuten (nachtsituatie met minimale BHV). Rekening houdend met 1 minuut

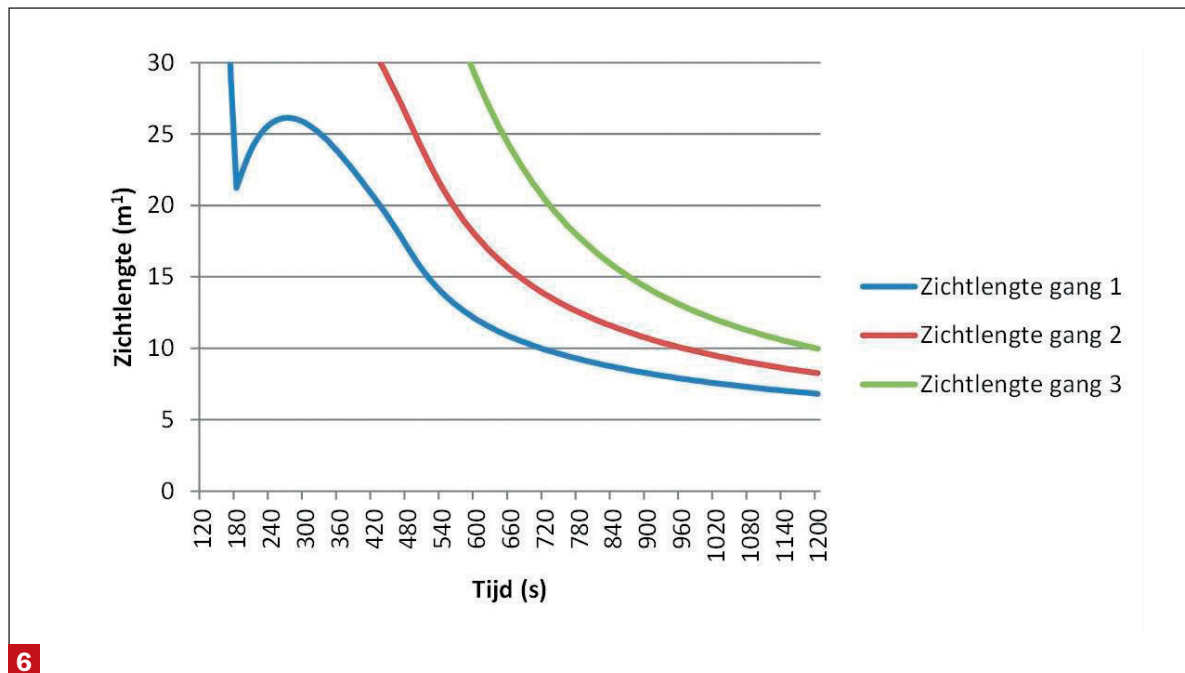


5 Multizone brandmodel van corridor en een bedkamer (brandruimte)

detectietijd en 2 minuten opkomsttijd dienen de condities gedurende 10 minuten na ontstaan van de brand acceptabel te blijven in corridor en patiëntenkamers. In concreto komt het erop neer dat gedurende 10 minuten een zichtlengte van 12 meter voor lichtgevende objecten aanwezig moet zijn (gemiddeld over de corridor). Per corridorgedeelte is de zichtlengte verschillend; de gemiddelde zichtlengte in de corridor voldoet ruimschoots aan de eis.

CONCLUSIES

In het Amphia Ziekenhuis te Breda zijn de patiëntenkamers op de verpleegafdeling niet (volledig) uitgevoerd als subbrandcompartimenten. Daardoor kan in een brandsituatie rookverspreiding plaatsvinden naar de vluchtroute (gang). Rookverspreiding treedt overigens niet alleen op omdat bouwkundige scheidingsconstructies niet strotingsdicht zijn, maar ook omdat de deur van de brandruimte open is tijdens evacuatie.



6

Zichtlengte in de corridor voor lichtgevende objecten, gemiddeld in de drie verschillende gedeelten van de U-vormige corridor

Daardoor blijft de corridor slechts gedurende een bepaalde tijd bruikbaar voor het evacueren van de patiëntenkamers. De interne hulpverleningsorganisatie moet in staat zijn om gedurende de beschikbare tijd de patiëntenkamers aan de corridor ook daadwerkelijk te ontruimen. Daaruit volgens eisen aan de omvang van de hulpverlening.

Uit dit voorbeeld kunnen de volgende algemene conclusies worden getrokken:

- Niet of onvoldoende brandwerende scheidingsen tussen brandruimten en vluchtroute kunnen een behoorlijke barrière vormen tegen rookverspreiding, mits de scheidingsen voldoende stromingsdicht zijn.
- De bouwkundige kwaliteit van die scheidingsen en de omvang van de interne hulpverleningsorganisatie bepalen samen het brandveiligheidsniveau. ■

BRONNEN

- ▶ [1] Herpen, R.A.P van, Brandveiligheid beschouwd vanuit risicobenadering, Bouwregels in de praktijk pp 18-22, februari 2009
- ▶ [2] Herpen, R.A.P van, Applying rules or engineering safety, fellowspeech TU/e, Eindhoven University of technology, maart 2013
- ▶ [3] Strating, N., Evacuation of bedruiden building occupants, masterthesis TU/e, Eindhoven University of technology, februari 2013
- ▶ [4] Oppen, W. van, en Hartgerink, R., Model integrale brandveiligheid bouwwerken, Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid CCV, Utrecht, 2010

HERINNERING: 21 MEI KENNISDAG!

zie www.nvbv.org

