

Vuurlast in vluchtroute?

Brandveilig gebruik van vluchtroutes

Ir. Ruud van Herpen MSc. FIFireE
Eindhoven University of Technology, NL

Introductie

Volgens het Bouwbesluit moet een gebouw van enige omvang tenminste twee vluchtroutes bevatten, waarmee vanuit een brandcompartiment de openbare weg moet kunnen worden bereikt. Om de vluchtroutes in geval van brand bruikbaar te houden liggen ze buiten de brandcompartimenten, het zijn in termen van het Bouwbesluit extra beschermde vluchtroutes. Een brandcompartiment is een gedeelte van het gebouw, bestemd als maximaal uitbreidingsgebied van brand. In een woongebouw is elke woning een afzonderlijk brandcompartiment. Daar wordt dus rekening gehouden met een brand die zich zou kunnen uitbreiden tot de hele woning.

Logischerwijs is de gedachte dat in een vluchtroute, buiten de brandcompartimenten, geen rekening wordt gehouden met brand en dat daarom de vluchtroute moet worden vrijgehouden van vuurlast [1]. Een vuurlast bestaat uit een verzameling brandbare objecten, zoals een houten stoel, een bankje, een schilderijtje, een staande lamp, een fiets, rolstoel of scootmobiel. Zijn die dan echt verboden in een vluchtroute? Dat is in de praktijk niet realistisch. En als we die wel toestaan in de vluchtroute, wat is dan het risico ervan voor de brandveiligheid?

Voor woningstichting WoonGenoot is samen met een aantal andere Nijmeegse woningstichtingen een simulatie-onderzoek verricht naar restricties aan vuurlasten in vluchtroutes, zodanig dat een brandveilig gebruik van die vluchtroutes mogelijk is [4]. De aanleiding hiervoor was de brand in de entree van een flatgebouw aan het Gelderseplein in Arnhem op oudejaarsdag 2019. In de entree, onderdeel van de vluchtroute naar buiten het gebouw, bevonden zich twee zitbankjes die door vuurwerk aangestoken werden. De vluchtroute en de liftschacht kwamen hierdoor snel onder de rook te staan. Dit heeft aan twee mensen in de lift het leven gekost.

Was hier sprake van een ongeoorloofde situatie? Dat valt te bezien. Immers, in het Bouwbesluit staat nergens dat vuurlast in de vluchtroute verboden is. Wel kunnen restricties worden gesteld aan die vuurlast om het brandrisico te beperken volgens artikel 7.16 van het Bouwbesluit.



Figuur 1: Entree galerijflat Gelderseplein te Arnhem na de brand

Regelgericht versus doelgericht

De brandveiligheidsvoorschriften van het Bouwbesluit in de hoofdstukken 2, 6 en 7 dienen slechts twee doelen. In de toelichting van Bouwbesluit 2012 wordt aangegeven welke publiekrechtelijke doelen dat zijn:

- A. Beperken van slachtoffers in geval van een brandsituatie
- B. Beperken van brandoverslag naar buurpercelen in geval van een brandsituatie

Om enerzijds dicht bij het Bouwbesluit te blijven, wat noodzakelijk is wanneer een aanvraag Omgevingsvergunning moet worden gedaan en anderzijds een projectspecifieke invulling (maatwerk) te leveren waarin de twee voorgaande hoofddoelen zijn geborgd, worden de hoofddoelen ingevuld met 'afgeleide doelstellingen'. Die afgeleide doelstellingen, of risico subsystemen, sluiten aan op de afdelingen in de hoofdstukken 2, 6 en 7 van het Bouwbesluit. De concrete voorschriften in de vorm van prestatie-eisen met grenswaarden binnen de afdelingen van het Bouwbesluit zijn in een doelgerichte benadering niet relevant.

De afdelingen in het Bouwbesluit kunnen in de onderstaande afgeleide doelstellingen (of risico subsystemen) worden ondergebracht [2], [3]:

0. Voorkomen van het ontstaan van een (potentieel bedreigende) brand.
1. Voorkomen van branduitbreiding naar buurpercelen (in risicotermen: toelaatbaar falen van branduitbreiding naar buurpercelen).
2. Instandhouding bouwwerk of gebouw (in risicotermen: toelaatbaar falen van de draagconstructie).
3. Beperken uitbreidingsgebied van brand (in risicotermen: toelaatbaar falen van de compartimentering).
4. Beperken uitbreidingsgebied van rook (in risicotermen: toelaatbaar falen van de subcompartimentering).
5. Instandhouding evacuatie- en aanvalsroutes (in risicotermen: toelaatbaar falen van de evacuatie- en aanvalsroutes).

Risico subsysteem 0 is in het Bouwbesluit vrijwel niet aanwezig. De publiekrechtelijke regelgeving betreft vooral effectbeheersing, kansbeheersing is nauwelijks aan de orde. In een doelgerichte benadering, waarbij een acceptabel veiligheidsrisico moet worden bereikt, is kansbeheersing minstens zo belangrijk als effectbeheersing. Vandaar dat dit als risico subsysteem 0 is ingebracht.

De overige risico subsystemen hebben net als het Bouwbesluit te maken met effectbeheersing. De subsystemen 1 en 5 bezitten een direct verband met de gestelde hoofddoelen A en B. De subsystemen 2, 3 en 4 (instandhouding van draag- en scheidingsconstructies) kunnen als extra lines of defence (LOD's) worden gezien. Die extra lines of defence hoeven geen absolute betrouwbaarheid te bezitten, het falen hiervan is uiteindelijk toelaatbaar en kan dus tot een 'afbrandscenario' leiden. De subsystemen 2, 3 en 4 dienen wel zoveel tijdwinst te realiseren dat de hoofddoelen niet in gevaar komen.

Wel of niet vluchten bij brand?

Uit het voorgaande blijkt dat het Bouwbesluit uitgaat van een 'vluchtconcept'. Dat betekent dat in geval van brand het gebouw wordt geëvacueerd. In woongebouwen wordt uitgegaan van zelfredzame bewoners. De veronderstelling dat zelfredzame bewoners ook zelfstandig kunnen vluchten is met een vergrijzende gebouwpopulatie steeds minder vanzelfsprekend. Oudere bewoners kunnen prima zelfredzaam zijn doordat ze boodschappen doen op internet en zorg op maat inkopen. Echter, zelfstandig vluchten in geval van brand is soms niet mogelijk doordat deze bewoners daarvoor niet mobiel genoeg zijn. Vandaar dat specifiek voor de huisvesting van deze doelgroep steeds vaker een 'stay-in-place' concept wordt toegepast. Een concept waarbij in geval van brand alleen de brandende woning wordt ontruimd, maar de overige woningen gewoon bewoond blijven. Voor het stay-in-place concept zijn daardoor zeer betrouwbare brand- en rookscheidingen nodig, evenals een hoge brandwerendheid van de draagconstructie. Het stay-in-place concept is daardoor voor bestaande woongebouwen meestal geen optie.

Echter, bij brand in de vluchtroute is een stay-in-place concept de enige optie, ook voor bestaande woongebouwen. Wanneer er brand is in de vluchtroute is het slachtofferrisico bij het ontruimen van het gebouw, waarbij de bewoners vanuit hun relatief veilige woning via een onveilige vluchtroute naar buiten vluchten, aanzienlijk groter dan wanneer zij in hun woning blijven. De woning moet dan natuurlijk wel gedurende de brand in de vluchtroute voldoende veilig blijven. Daardoor moet een eventuele brand in de vluchtroute beperkt blijven tot een lokale brand, dat wil zeggen dat die zich niet mag uitbreiden buiten het object dat in brand staat. De condities in de vluchtroute mogen daarnaast niet bedreigend worden voor de woningen.

Kortom, er kan best vuurlast in de vluchtroute worden toegestaan, maar niet onbeperkt. Er moeten restricties gesteld worden aan die vuurlast om niet bedreigend te worden voor de woningen die op die vluchtroute zijn aangewezen.

Wanneer kan vuurlast worden toegestaan in een vluchtroute?

Voor bestaande woongebouwen geldt een prestatie-eis aan de brandcompartimentering van tenminste WBDBO=20 minuten (Weerstand tegen Branddoorslag en Brandoverslag). Voor

inwendige scheidingsconstructies, zoals de scheidingsconstructie tussen woning en vluchtroute vertaalt zich dat een brandwerendheid van 20 minuten (volgens de standaard brandkromme). Die eis geldt feitelijk alleen vanuit de woning naar de vluchtroute. Vaak zijn die constructies in twee richtingen brandwerend. Als dat het geval is kan in principe vuurlast in de vluchtroute worden toegestaan.

Rookverspreiding in een gebouw is doorgaans een groter probleem dan de branduitbreiding. Vooral in de beginfase van de brand is het tegengaan van rookverspreiding essentieel. De rook is dan nog relatief koud, waardoor goede kierdichting in te openen delen (deuren en ramen) in de scheidingsconstructie tussen vluchtroute en woning zeer effectief is voor rookwering. Vaak is die goede kierdichting ook vanwege geluidwering noodzakelijk of wenselijk. Net als bij geluidwering geldt ook bij rookwering dat een dubbele kierdichting de beste prestaties levert.

Natuurlijk moet de vluchtroute in het gebouw ook voldoende ruimte bieden om vuurlast te kunnen toestaan. De vluchtroute mag niet zodanig belemmerd worden dat deze niet meer gebruikt kan worden. Immers, bij brand in een woning moet het gebouw ontruimd kunnen worden. Objecten en obstakels in de vluchtroute kunnen dan alleen worden toegestaan wanneer er voldoende vrije ruimte overblijft. De vrije doorgang die in het Bouwbesluit wordt geëist bedraagt 0,50 m (bestaande bouw) tot 0,85 m (nieuwbouw). Wanneer er minder dan 0,50 m vrije doorgang in de vluchtroute overblijft kan het object (vuurlast) niet worden toegelaten in de vluchtroute. Afhankelijk van de gebouwpopulatie kan vanwege het gebruik van hulpmiddelen zoals looprekjes of rollators worden overwogen tenminste 0,85 m vrije doorgang te garanderen.

Uitgangspunten en randcondities

Welke vuurlast in de vluchtroute kan worden toegestaan hangt niet alleen af van het object, maar ook van de verkeersruimte waardoor de vluchtroute voert. In een grote verkeersruimte worden de ruimtecondities minder snel bedreigend voor de aangrenzende woningen dan in een kleine verkeersruimte. In de handreiking [4] is de volgende indeling gehanteerd in verkeersruimten:

- Kleine verkeersruimte (tot 150 m³ inhoud)
- Grote verkeersruimte (van 150 tot 500 m³ inhoud)
- Atrium (verkeersruimte met een hoogte van 2 verdiepingen of meer met meer dan 500 m³ inhoud)

Daarnaast maakt het uit of de vuurlast een ontstekingsbron bezit of niet. De ontstaanskans op brand is bij een ontstekingsbron groter dan zonder ontstekingsbron. Hiermee rekening houdend is de vuurlast ingedeeld in de volgende categorieën:

- A. Vuurlast zonder ontstekingsbron
 - A1. Kleine vuurlast (< 500 MJ)
 - A2. Grote vuurlast (< 1000 MJ)
- B. Vuurlast met ontstekingsbron
 - B1. Kleine vuurlast (< 500 MJ)
 - B2. Grote vuurlast met eventueel laadmogelijkheid (< 1000 MJ)
- C. Zeer grote vuurlast met ontstekingsbron en laadmogelijkheid (< 3000 MJ)

Onderstaand zijn enkele voorbeelden gegeven van objecten die in de bovenvermelde vuurlastcategorieën kunnen worden ondergebracht:

- Categorie A1: tafel, stoel, tafel+stoel, kast met inhoud (boeken), fiets
- Categorie A2: bank, sofa, matras, of diverse objecten uit A1 bij elkaar
- Categorie B1: lamp, monitor, TV, elektrische klok
- Categorie B2: elektrische rolstoel, elektrische fiets of step, elektrisch gereedschap met laadmogelijk
- Categorie C: elektrische scootmobiel met laadmogelijkheid

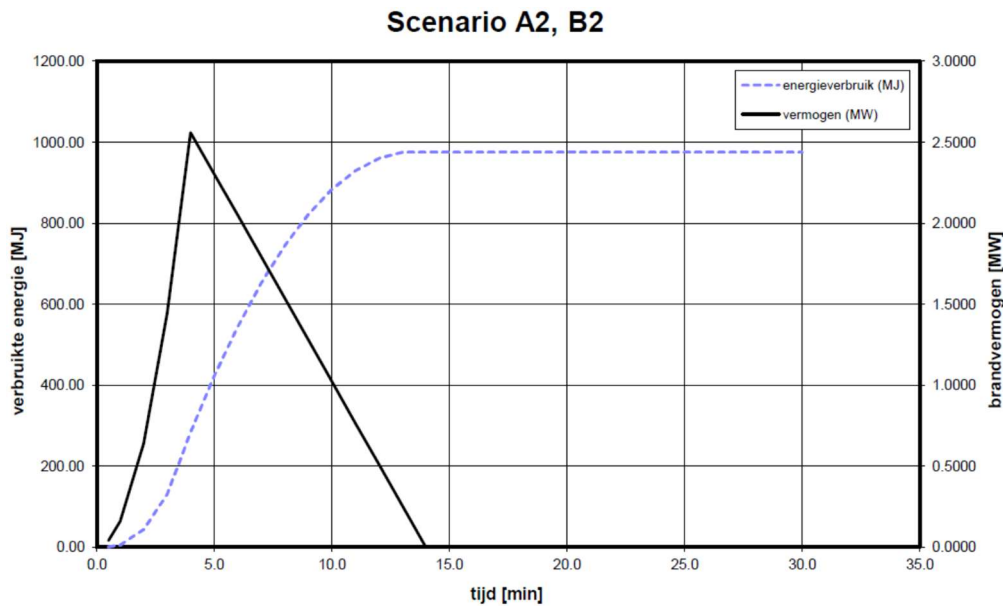


Figuur 2: Scootmobiel (links, categorie C) en elektrische rolstoel (rechts, categorie B2), uit [1]



Figuur 3: Twee voorbeelden van categorie A2, uit [4]

Kenmerkend voor een brand in een object is een snelle toename van het brandvermogen naar een piekwaarde, die vervolgens geleidelijk afneemt tot het object is uitgebrand. Voor elke categorie is zo'n brandvermogensscenario gedefinieerd. In figuur 4 is als voorbeeld het brandvermogensscenario voor de categorieën A2 en B2 weergegeven.



Figuur 4: Voorbeeld van het brandvermogensscenario van categorie A2 en B2, uit [4]

Toelaatbare vuurlast in de vluchtroute

Of het woongebouw geschikt is voor vuurlast in de vluchtroute hangt af van de kwaliteit van de scheidingsconstructie tussen woningen en vluchtroute en de beschikbare vrije doorgang langs de vuurlast in de vluchtroute, zoals in het voorgaande is aangegeven. Ook de vloeroppervlakte en de hoogte van de vluchtroute speelt een rol. Immers, in de vluchtroute mag geen flashover of branduitbreiding naar andere objecten optreden. Daarnaast moeten in een aan die vluchtroute grenzende woning de condities voor een veilig verblijf gedurende het gehele brandscenario worden gegarandeerd.

Als toetscriteria zijn daarvoor gehanteerd:

In de vluchtroute:

- Gasttemperatuur < 300 °C

In een aangrenzende woning:

- Gasttemperatuur < 45 °C
- Stralingsflux < 1 kW/m²
- Zichtlengte > 30 m

Wanneer de aangrenzende woning beschikt over een buitenruimte, als redundante voorziening waar bewoners eventueel de brand kunnen afwachten, kunnen in de woning lichtere toetscriteria gehanteerd worden:

- Gasttemperatuur < 100 °C
- Stralingsflux < 2,5 kW/m²
- Zichtlengte > 5 m

Het zichtlengtecriterium is veruit het maatgevende criterium voor de aangrenzende woningen. Toetsing aan de zichtlengte alleen is dus voldoende. Die hangt af van een groot aantal projectspecifieke kenmerken (inwendige en uitwendige scheidingsconstructies, ventilatiesysteem), waardoor een generiek antwoord hierop niet mogelijk is. Dit zal in elk project afzonderlijk gecontroleerd moeten worden.

Wanneer de inwendige scheidingsconstructies tussen woningen en vluchtroute goed luchtdicht zijn en een WBDBO bezitten van tenminste 20 minuten (vanuit de vluchtroute naar de woningen) zijn de combinaties van verkeersruimte en vuurlastcategorieën volgens tabel 1 mogelijk. Daarin is ook aangegeven hoe groot de onderlinge afstand moet zijn wanneer er meerdere lokale vuurlasten in de vluchtroute aanwezig zijn, om lokale branduitbreiding naar die andere vuurlasten te voorkomen.

Tabel 1: Combinaties van vluchtroute en vuurlastcategorie, met minimale afstanden tussen vuurlasten, uit [4]

Vluchtroute	Vuurlast Categorie	Acceptabel J/N (min. afstand)
Kleine verkeersruimte (< 150 m³)	A1	J (> 3 m)
	A2	N
	B1	J (> 3 m)
	B2	N
	C	N
Grote verkeersruimte (150 - 500 m³)	A1	J (> 3 m)
	A2	J (> 4 m)
	B1	J (> 3 m)
	B2	J (> 4 m)
	C	N
Atrium ruimte (> 500 m³)	A1	J (> 3 m)
	A2	J (> 4 m)
	B1	J (> 3 m)
	B2	J (> 4 m)
	C	J (> 5 m)

Zoals vermeld moet bij de acceptabele combinaties volgens tabel 1 nog wel (projectspecifiek) gecontroleerd worden of aan het zichtlengte criterium in de aangrenzende woningen wordt voldaan gedurende het brandscenario.

Aanbevelingen

In principe is vuurlast in de verkeersruimte van een woongebouw toegestaan. Daarbij moet wel gelet worden op een vrije doorgangsbreedte van 0,50 m (minimum) tot 0,85 m (bij gebruik van hulpmiddelen zoals een looprekje of een rollator).

Wanneer een vuurlast categorie wordt toegepast in een verkeersruimte die daartoe niet geschikt is moeten maatregelen worden getroffen. Dat kan variëren van het verwijderen van die vuurlast, het verkleinen van de ontstekingskans, tot het reduceren van het brandscenario.

Het verwijderen van de vuurlast kan door deze te verplaatsen naar de eigen woning of naar een ander daartoe geschikt compartiment (bij voorbeeld stallingsruimte voor scootmobielen).

Het verkleinen van de ontstekingskans is mogelijk door de ontstekingsbron te isoleren. Een grote ontstekingskans is met name tijdens het opladen van elektrische rolstoelen of scootmobielen aanwezig. Het opladen van elektrische rolstoelen en scootmobielen moet worden beperkt in de verkeersruimte en bij voorkeur niet in de nachtperiode plaats vinden.

Het beste is om opladen alleen toe te staan aan daarvoor ingerichte laadvoorzieningen, die buiten de betreffende verkeersruimte zijn gesitueerd. Daarmee wordt het brandrisico in de vluchtroute aanmerkelijk verkleind.

Het reduceren van het brandscenario is mogelijk door de vuurlast af te sluiten met een brandwerende kap/afscherming. Echter, ook het actief beheersen van het brandvermogensscenario met een blussysteem is een optie. Daarvoor geldt dat bestrijding van de bron het meest zinvol is. Bij elektrische apparaten en voertuigen is dat de batterij of accu, meestal Li-ion accu's. Deze brand kan met een aerosol blusampul worden gereduceerd. Hoewel de effectiviteit ervan niet onomstotelijk vast staat blijkt een aerosol blusampul een gunstige (reducerende) invloed op het brandscenario te bezitten.

Referenties

- [1] Brandweer Nederland: *Handreiking scootmobielen in woongebouwen*, Arnhem, ongedateerd
- [2] IFEG: *International Fire Engineering Guidelines*, Australian Building Codes Board ABCB, Canberra, 2005
- [3] Van Herpen, R.A.P., C. Rojas Garces, M. den Braber-Vossenstein: *Benefits of sprinkler protection in case of fire*, Nieman RI, Zwolle, 2018
- [4] Van Herpen, R.A.P.: *Handreiking brandveilig gebruik van vluchtroutes*, Nieman RI, Zwolle, 2020