

Consequenties voor een FSE benadering

BRANDVEILIGHEID

IR. RUUD VAN HERPEN

Brandveiligheid is in Nederland in diverse wetten opgenomen. Als het gaat om de brandveiligheid van bouwwerken is de Woningwet het belangrijkste. Het Bouwbesluit geeft als AMvB (algemene maatregel van bestuur) onder de Woningwet concrete invulling hieraan. Bouwbesluit 2012 is weliswaar niet risicogericht, maar staat een maatwerkoplossing op basis van een risicobenadering met Fire Safety Engineering niet in de weg. De gelijkwaardigheidsclausule in artikel 1.3 van Bouwbesluit 2012 geeft handvatten om een brug te slaan tussen maatwerkoplossingen en het volgens Bouwbesluit 2012 beoogde veiligheidsniveau.

In Bouwbesluit 2012 zijn de bouwtechnische brandveiligheidsvoorzieningen in hoofdstuk 2 opgenomen, de installatietechnische voorzieningen in hoofdstuk 6 en de gebruikstechnische en organisatorische voorzieningen in hoofdstuk 7. Een dergelijke ordening van voorzieningen komt ook voor in het model Integrale Brandveiligheid Bouwwerken [Van Oppen en Hartgerink, 2010]. Opvallend is dat het gaat om voorzieningen die het effect van een brand moeten beperken. Dat is in prescriptieve regelgeving vrijwel altijd het geval. Beperking van de kans op het ontstaan van brand en van de kans op het optreden van flashover (compartimentsbrand) wordt in prescriptieve regelgeving slechts zeer beperkt meegenomen.

In het geval van maatwerk brandveiligheid voor een bouwwerk kan niet worden volstaan met effectbeperking alleen. Immers, in maatwerk brandveiligheid is de respons van constructies, installaties en personen afhankelijk van de bron. Daarin is het type brand van belang (lokale brand, compartimentsbrand, brandstofbeheerst of zuurstofbeheerst, et cetera) en de kans op optreden van de diverse mogelijke scenario's. Fire Safety Engineering omvat dus zowel bron- als responsmodellering in een risicobenadering [Van Herpen, 2009].

Om vervolgens te kunnen toetsen of het publiekrechtelijk beoogde veiligheidsniveau wordt bereikt zijn risicodoelen noodzakelijk. Het probleem dat zich dan voordoet is dat die risicodoelen in Bouwbesluit 2012 niet expliciet benoemd zijn. Dat is geen uniek Nederlands probleem. In vrijwel alle landen is brandveiligheid geborgd door

middel van prescriptieve voorschriften en ontbreken expliciete risicodoelen. In slechts enkele uitzonderingen is brandveiligheid geborgd in doelvoorschriften.

Doelen publiekrechtelijke regelgeving

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:

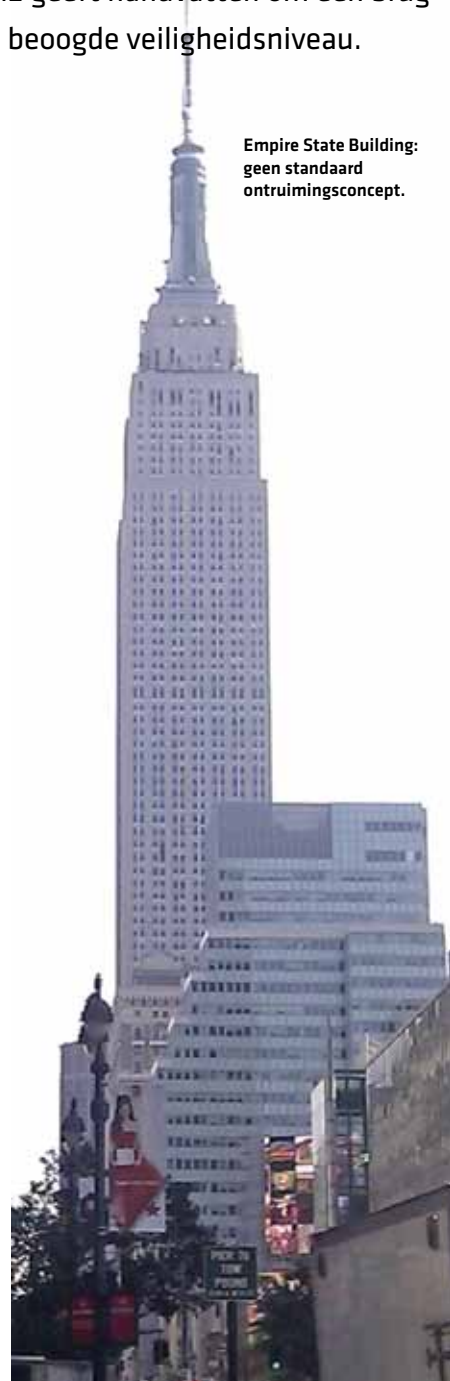
- beperken van slachtoffers door brand in het bouwwerk;
- beperken van schade aan derden (buurpercelen).

Schadebeperking aan het bouwwerk waarin de brand woedt 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:

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

Empire State Building:
geen standaard
ontruimingsconcept.





Schadebeperking aan het bouwwerk waarin de brand woedt of aan de openbare ruimte is 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.

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, et cetera. De toelaatbare faalkansen zijn niet opgenomen in Bouwbesluit 2012, maar liggen impliciet vast door de voorschriften met

grenswaarden, die invulling moeten geven aan de verschillende subdoelen. Dat houdt in dat bij maatwerk brandveiligheid voor een bouwwerk een vergelijking moet worden gemaakt met een referentiesituatie. De referentiesituatie is het gegeven bouwwerk, voorzien van het voorzieningenniveau dat exact voldoet aan de voorschriften van Bouwbesluit 2012. Met dat voorzieningenniveau is het mogelijk om in de referentiesituatie de faalkansen van de verschillende subdoelen te kwantificeren. Door deze faalkansen als toelaatbare faalkansen te beschouwen kan

een risicogericht maatwerk brandveiligheidsconcept worden opgesteld, volgens de principes van Fire Safety Engineering. Dat brandveiligheidsconcept omvat een projectspecifieke oplossing die kostenefficiënt is en afgestemd is op het specifieke gebouw, de functie en het specifieke gebruik.

Doelen en subdoelen

De subdoelen die uit Bouwbesluit 2012 afgeleid kunnen worden lijken meer te omvatten dan de doelen die in de Nota van toelichting zijn geformuleerd. Immers,

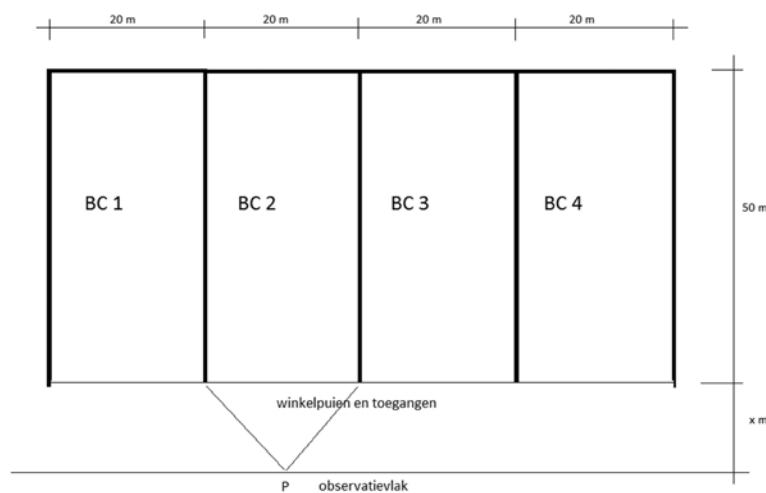
veiligheid gebouw en veiligheid compartimentering hebben te maken met een verdere beperking van het effect van brand dan noodzakelijk is om slachtoffers en schade aan buurpercelen te voorkomen. Toch bezitten deze subdoelen wel degelijk ook een relatie met de doelen volgens de Nota van toelichting bij Bouwbesluit 2012. De subdoelen volgens Bouwbesluit 2012 staan namelijk niet op zich maar hebben een onderlinge relatie. Zo kan compartimentering worden gezien als een extra barrière (LOD: line of defense) voor branduitbreiding richting de vluchtroutes en richting de buurpercelen. De instandhouding van de draagstructuur van het gebouw is evengoed een LOD, voor zowel de vluchtroutes, de aanvalsroutes als de buurpercelen. Overigens kunnen de subdoelen ten aanzien van uitbreiding van brand en rook en de instandhouding van de draagstructuur ook prima gebruikt worden om invulling te geven aan private doelstellingen als schadebeperking, bedrijfscontinuïteit en duurzaamheid.

Het is dus in principe mogelijk om niet aan alle subdoelen te voldoen en toch een voldoende veilig bouwwerk te realiseren. Echter, het niet voldoen aan één van de subdoelen zal dan wel resulteren in een kleinere toelaatbare faalkans bij één of meer andere subdoelen. Wanneer in een hoog gebouw bij voorbeeld in geval van brand het gebouw niet of niet tijdig ontruimd kan worden, zullen gebouwgebruikers uit het bedreigde gebied in een veilig gebied moeten worden opgevangen. Het is dan essentieel dat de brand in het gebouw beheerst blijft, de toelaatbare faalkans van compartimentering (of uitbreiding van brand en rook) moet dus worden beperkt. In elk geval moeten de 'veilige compartimenten', waar de gebouwgebruikers zich bevinden gevrijwaard blijven van brand en rook. Omdat er gedurende de brand gebouwgebruikers in het gebouw aanwezig zijn is ook de instandhouding van de draagstructuur van het gebouw essentieel. De toelaatbare faalkans hiervan moet eveneens verder worden beperkt.

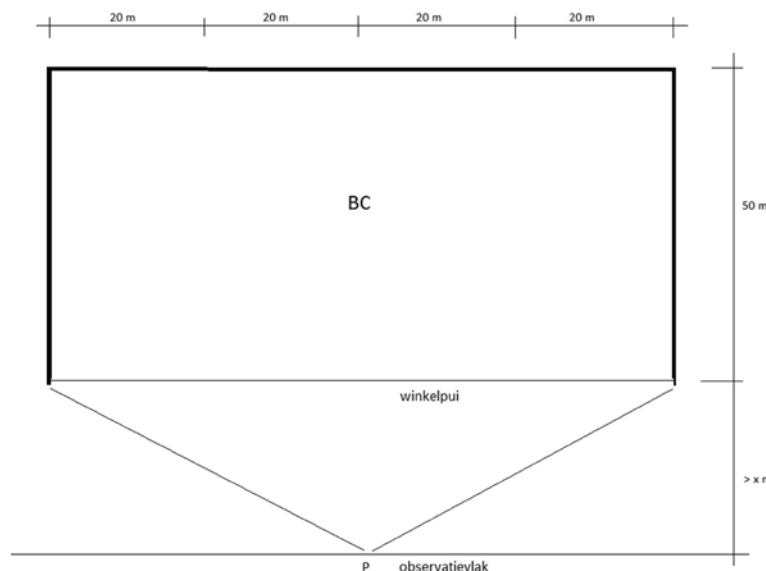
Het ontruimingsconcept of vluchtconcept heeft dus niet alleen consequenties voor de toelaatbare faalkans van vluchtroutes maar heeft ook een relatie met de draagstructuur en compartimentering van het gebouw.

Grote compartimenten

Het toepassen van een groot compartiment in een gebouw lijkt op grond van de doelen in de Nota van toelichting bij Bouwbesluit 2012 geen enkel probleem. Immers, het beperken van het uitbrei-



Figuur 1. Layout van vier gelijke winkelfuncties, elk 1.000 m² groot, en risico van brandoverslag naar een tegenover gelegen compartiment (observatievlak).



Figuur 2. Layout van de grote winkelfunctie van 4.000 m², en risico van brandoverslag naar een tegenover gelegen compartiment (observatievlak).

dingsgebied van brand en rook is geen doel op zich. Echter, ook nu moet de relatie met de andere subdoelen niet uit het oog worden verloren.

Vanwege het ontbreken van compartimentswanden (het ontbreken van LOD's) zullen vluchtroutes, draagstructuur en omgeving (buurpercelen) sneller bedreigd worden door de brand dan in de gecompartmenteerde (referentie)situatie. Dat betekent dat voor vluchtroutes, draagstructuur en omgeving een hoger veiligheidsniveau noodzakelijk is, ofwel een kleinere faalkans. Dat kan worden bereikt door zowel aan de WBDBO (weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag) als aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van draagstructuur en vluchtroutes een strengere grenswaarde

te stellen dan in de gecompartmenteerde situatie (referentiesituatie volgens Bouwbesluit 2012) het geval zou zijn.

Alleen wanneer de kans op een compartimentsbrand kan worden beperkt (bij voorbeeld door een automatische blusinstallatie of door offensief optreden van bedrijfsbrandweer of overheidsbrandweer), waardoor de risico-oppervlakte voor branduitbreiding vergelijkbaar is met die in de gecompartmenteerde situatie, kan een hoger veiligheidsniveau voor de andere risico subsystemen achterwege blijven. Feitelijk kan dan de sprinklervoorziening of de brandweer gezien worden als een extra LOD [Van Herpen en Lasker, 2011].



Een vergrijzende bevolking zal eveneens tot een vergrijzende gebouwgebruiker leiden: vaak prima zelfredzaam, al dan niet met hulpmiddelen, maar wel langzamer in vluchten.

Voorbeeld: groot compartiment en brandoverslagrisico

In figuur 1 is de layout weergegeven van vier aangrenzende gelijke winkelfuncties van elk 1.000 m². Wanneer bij brand in compartiment BC 2 de stralingsflux in het maatgevende punt P, gelegen in een observatievlak evenwijdig aan de winkelgevel, kleiner is dan 15 kW/m², dan is de afstand tot de winkelgevel voldoende veilig. Het risico van brandoverslag is voldoende klein.

Wanneer nu de vier winkelfuncties worden samengevoegd tot één grote winkelfunctie van 4.000 m² zal duidelijk zijn dat de veilige afstand (x) moet worden vergroot om beneden de gestelde grenswaarde voor het brandoverslagrisico te blijven van 15 kW/m². Dat is nodig als compensatie voor de maximale zichtfactor in het observatievlak, die door de grotere gevallengte zal toenemen. Zo kan de zichtfactor voldoende worden beperkt om het brandoverslagrisico acceptabel te houden. Zie figuur 2.

Echter, ook de grenswaarde voor het brandoverslagrisico moet strenger worden genomen. Het overschrijdingsrisico moet worden verkleind omdat de brandcompartimentering als LOD ontbreekt. In plaats van een grenswaarde van 15 kW/m² voor het brandoverslagrisico zal een lagere grenswaarde moeten worden gehanteerd, afhankelijk van de situatie. Helaas moet worden geconstateerd dat in dergelijke gevallen meestal dezelfde grenswaarde wordt gehanteerd als in de publiekrechtelijke referentiesituatie. Daarmee wordt voorbij gegaan aan

brandcompartimentering als risicoreducerend subsysteem. Vaak wordt voor het brandoverslagrisico vanuit grote compartimenten alleen het effect in beschouwing genomen (de grotere zichtfactor), maar niet een strengere grenswaarde [NEN-Werkgroep 351 007 0014, 2013].

Conclusie

Er wordt veel geëxperimenteerd met fire safety engineering. Vaak betreft dit slechts enkele onderdelen of een enkel risico subsysteem binnen de brandveiligheid. Een conceptuele, integrale benadering ontbreekt dan. Die integrale benadering is van groot belang om op basis van een risico-afweging te komen tot een projectspecifiek brandveiligheidsniveau dat aansluit op de doelen van de brandveiligheidsregelgeving (Bouwbesluit 2012). De risicodoelen die bij de verschillende risico systemen horen bezitten onderlinge verbanden. Alleen wanneer voor elk risico subsysteem aan de bijbehorende risicodoelen kan worden voldaan volstaat een beschouwing per risico subsysteem. De integraliteit is dan impliciet geborgd.

Op basis van een integrale benadering kan een bouwwerk met andere maatregelen worden uitgerust om de doelen van de publiekrechtelijke regelgeving te bereiken dan met de voorschriften uit Bouwbesluit 2012. Ook de invloed van veranderingen in randcondities kan op deze wijze worden bepaald. Belangrijke randcondities zijn de thermische en mechanische kwaliteit van de gebouwschil, maar ook de samenstelling van gebouwgebruikers en de beschikbaarheid van hulpverleners.

Echte brandveiligheid wordt dus niet met regels bereikt. Wanneer de bevolking vergriest en daardoor vluchtijden gaan toenemen, zal dat bij gelijke brandveiligheidsregels tot meer slachtoffers ten gevolge van brand leiden. Vanuit veiligheidsoptiek zijn doelen dus belangrijker dan regels.

Bibliografie

- Herpen, R.A.P. van - Brandveiligheid beschouwd vanuit risicobenadering – Bouwregels in de praktijk pp 18-22, februari 2009.
- Herpen R.A.P. van, M.L. Lasker – Nieuwe kijk op beheersbaarheid van brand – Bouwregels in de praktijk pp 18-21, april 2011.
- Oppen, W. van, R. Hartgerink – Model integrale brandveiligheid bouwwerken – Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid CCV, Utrecht, 2010.
- NEN-Werkgroep 351 007 0014 – Concept NEN 6079: Brandveiligheid van grote brandcompartimenten, risicobenadering – NEN, Delft, 2013.



Ir. Ruud van Herpen is sinds 1 september 2012 Fellow FSE aan de faculteit bouwkunde van de TU/e. Een fellow is te omschrijven als een 'praktijkhoogleraar' met een brugfunctie tussen universiteit en praktijk/bouwwereld.