

Risicobenadering brandveiligheid grote compartimenten

Nieuwe kijk op beheersbaarheid van brand

BRANDVEILIGHEID TEKST IR. RUUD VAN HERPEN EN ING. MARCEL LASKER

Sinds de invoering van het Bouwbesluit in 1992 geldt als grenswaarde voor nieuw te bouwen brandcompartimenten met een industrie- of winkelfunctie een maximale gebruiksoppervlakte van 1000 m². Dit levert vaak een te grote beperking op voor het functionele gebruik van die functie. De 'Methode beheersbaarheid van brand' (BZK, 2007) biedt mogelijkheden om grotere brandcompartimenten te bouwen, afhankelijk van de vuurlast en het voorzieningenniveau (maatregelpakket). Ook in de voorloper hiervan, het 'Model beheersbaarheid van brand' (BiZa, 1995) werd de vuurlast als maat voor brandbeheersing beschouwd.

Wellicht is de vuurlast als maat voor brandbeheersing beter dan een oppervlaktegrenswaarde. De essentie van de methode is dat een compartiment met een vuurlast van minder dan 300 ton vurenhoutequivalent (5700 GJ) mag afbranden zonder brandweerhulp. Bij overschrijding van de vuurlastgrenswaarde mag alleen met brandweerinzet in het compartiment worden gerekend als de brand op het moment van inzet kleiner is dan 25 m² en aan een aantal strikte voorwaarden wordt voldaan. Echter, de mogelijkheid om een brand te beheersen wordt door veel meer grootheden bepaald.

Brandbeheersing is feitelijk niets anders dan het in voldoende mate beperken van het uitbreidingsgebied van brand. Dit is nodig om voor zowel de omgeving als het eigen gebouw een voldoende mate van brandveiligheid te kunnen waarborgen. De kunst is nu om deze functionele doelen te concretiseren en met fire protection engineering uit te werken.

De vuurlast, zoals die als maatgevende grootheid wordt toegepast in de Methode beheersbaarheid van brand, is daarvoor te beperkt. De ontwikkeling van het brandvermogen in de tijd met de daaruit volgende consequenties voor de brandruimte



Grote brandcompartimenten komen vaak voor in industrie functies, zowel voor productie als opslag. Daarnaast zijn ook grote brandcompartimenten in andere gebruiksfuncties mogelijk, zoals winkelfunctie, bijeenkomstfunctie en sportfunctie. Foto: Hebo Kozijnen bv.

zijn veel meer bepalend voor brandbeheersing. In de nieuwe kijk op beheersbaarheid van brand zal dan ook van brandvermogenscenario's gebruikgemaakt worden met de bijbehorende waarschijnlijkheden (risicobenadering).

PRINCIPE

In gebouwen zijn doorgaans vaste brandstoffen aanwezig. Branden in gebouwen kunnen in principe geblust worden met water; het uitgasen van de brandstof wordt daarmee afgeremd en gestopt. Een

automatische blussing (sprinklerinstallatie) is, mits goed gedimensioneerd, vrijwel altijd succesvol. Voor een succesvolle blussing door de brandweer moet voldoende water beschikbaar zijn, terwijl de omstandigheden zodanig moeten zijn dat dit water ook op de brandhaard gebracht kan worden. Wanneer dat niet het geval is zal een repressieve inzet in het compartiment waar de brand woedt niet mogelijk zijn en zal de brand zich uitbreiden tot een compartimentsbrand. Wanneer eenmaal een compartimentsbrand ontstaan is beperkt het optreden van de brandweer zich tot het koelen van de compartimentsgrenzen, om zo buurcompartimenten en buurpercelen te beschermen tegen de brand.

Deze situatie is op basis van de filosofie van de Woningwet en het Bouwbesluit toelaatbaar bij brandcompartimenten tot 1000 m² (maximale uitbreidingsgebied van een brand voor nieuwbouw). De daarbij te rekenen brandweerhulp wordt in de bouwregelgeving niet expliciet bepaald. Echter, de wet op de veiligheidsregio's geeft aan dat de brandweer moet werken aan het voorkomen, beperken en bestrijden van brand. De in de EU gehanteerde principes ten aanzien van veiligheid van bouwwerken gaan er vanuit dat de brandweer een substantiële bijdrage levert aan de veiligheid van gebouwen. Er mag dus van de brandweer een inzet naar beste vermogen worden verwacht. Uiteraard moet het risico van brandweerinzet (veiligheid van hulpverleners) opwegen tegen het te verwachten resultaat (veiligheid van gebouwgebruikers en aanwezigen in de omgeving).

Wanneer een gebouw zodanig is gecompartmenteerd dat de maximale brandcompartimentsgrootte de grenswaarde van het Bouwbesluit niet overschrijdt, is brandweerinzet in het compartiment uit oogpunt van brandbeheersing niet noodzakelijk. Het voorkomen van uitbreiding buiten het brandcompartiment is voldoende.

Bij grotere compartimenten zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. Een brandweerinzet in het compartiment kan zo'n aanvullende maatregel zijn. De condities in het compartiment moeten een brandweerinzet dan wel mogelijk maken. Dat is afhankelijk van bouwkundige, installatietechnische en brandstofafhankelijke kenmerken. Er zijn vaak diverse brandscenario's mogelijk, die soms wel en soms niet tot een verantwoorde brandweerinzet leiden. Door de waarschijnlijkheden van die brandscenario's te koppelen

Foto: Jongeneel.



aan de compartimentsgrootte kan een risico-oppervlakte voor branduitbreiding gedefinieerd worden. Of die risico-oppervlakte toelaatbaar is volgt uit de vergelijking met de grenswaarde voor het maximale branduitbreidingsgebied conform het Bouwbesluit.

DEFENSIEVE OF OFFENSIEVE BRANDBESTRIJDING?

Er zijn dus kennelijk twee varianten van het beheersen van brand: het defensief laten uitbranden van het compartiment en het offensief benaderen van de brandhaard om deze in omvang te beperken. Ook de Methode beheersbaarheid van brand kent deze varianten. Het offensief benaderen van de brandhaard (maatregelpakket II: binnenaanval) is daarin alleen onder strikte voorwaarden mogelijk. Die strikte voorwaarden zeggen weinig tot niets over de werkelijke mogelijkheden om brand te bestrijden. Wel is er, na incidenten zoals in de Punt, bij de brandweer grote aarzeling in het accepteren van een offensieve brandweerinzet in grote compartimenten.

De vraag is ook of een a priori keuze tussen een offensieve en een defensieve inzet zin heeft. Immers, in de praktijk wordt het besluit hierover door de bevelvoerder genomen. Zijn keuze is afhankelijk van onder andere de brandomvang, de bouwkundige constructie, de condities in de brandruimte en de daarin eventueel nog aanwezige gebouwgebruikers. Dit betekent dat er soms offensief en soms defensief wordt opgetreden.

De brandomvang en de condities in de brandruimte hangen af van:

- eigenschappen van de brandruimte (openingen, thermische massa, materialisering);
- eigenschappen van de brandstof (vermogensdichtheid, tijdconstante, verdeling van de brandstof, ontstekingsrisico voor flash-over en dergelijke);
- opkomst- en inzetijd van de brandweer zelf (water op het vuur).

Dit bepaalt de benodigde hoeveelheid bluswater en de voorzieningen die daarvoor nodig zijn, in relatie tot de methode van blussing. De opkomsttijd kan door automatische branddetectie en doormelding worden verkort. De toegankelijkheid van het gebouw is een bepalende factor in de inzetijd. De toegankelijkheid kan met installatietechnische en/of organisatorische maatregelen worden geborgd. Daarbij moet de sterkte van de constructie in de aanvalsroute voldoende zijn voor een veilig repressief optreden.

Anders dan in de Methode beheersbaarheid van brand, speelt nu de vuurlast geen rol van betekenis meer. Het gaat om een integrale beschouwing, waarin brandvermogen, branddetectie, de beschikbaarheid van bluswater, de toegankelijkheid van het bouwwerk en de sterkte van de constructie in de aanvalsroute worden gewaardeerd.

HET STAPPENPLAN

In het brandcompartiment worden de mogelijke brandscenario's en hun waarschijnlijkheden (kans op optreden) geïventariseerd. De consequenties ervan in het compartiment worden met een fysisch brandmodel op basis van het natuurlijk brandconcept gesimuleerd. Op basis van



Het enorme distributiecentrum van Goossens wonen & slapen in Veghel heeft een brandcompartiment dat veel groter is dan 1.000 m².



Brandweerinzet bij een volledig ontwikkelde uit-slaande brand beperkt zich tot koelen ter bescherming van de buurpercelen.

het brandmeldsysteem en de doormelding kan de verwachte opkomsttijd van de brandweer worden bepaald. De inzettijd wordt verder bepaald door de opstelplaatsen, bluswatervoorziening en het type blussing; hoge druk of lage druk.

Op het moment van brandweerinzet kunnen de condities in het brandcompartiment, de brandomvang en de bluswaterbehoefte worden bepaald. Indien hieruit randvoorwaarden volgen die een offensieve brandweerinzet succesvol maken, is het maximale branduitbreidingsgebied gelijk aan de brandomvang op het moment van water op het vuur. Indien een offensieve brandweerinzet niet succesvol kan zijn is het maximale branduitbreidingsgebied gelijk aan de totale compartimentsoppervlakte.

Door dit voor alle scenario's na te gaan kan de risico-oppervlakte voor branduitbreiding worden vastgesteld en vergeleken worden met de grenswaarde van het Bouwbesluit. Ook de randvoorwaarden met betrekking tot de vuurlast, de samenstelling en verdeling ervan, de constructieve veiligheid voor de aanvalsroute, de bouwkundige scheidingsconstructie van het brandcompartiment, het installatietechnische beveiligingsniveau en de bluswatervoorziening en bluswaterbehoefte volgen uit deze analyse.

Het branddoorslag- en brandoverslagrisico ter plaatse van de compartimentsgrenzen wordt voldoende beperkt door daar de eisen volgens het Bouwbesluit te hanteren (in de regel voor nieuwbouw een WBDBO van 60 minuten). Als voorwaarde hierbij geldt dat de risico-oppervlakte niet groter is dan de grenswaarde die het Bouwbesluit hanteert als maximaal branduitbreidingsgebied (in de regel voor nieuwbouw 1.000 m²).

NIEUWE KIJK OP BEHEERSBAARHEID BRAND

De Methode beheersbaarheid van brand kent maatregelpakketten op basis van de vuurlast in het compartiment, die slechts beperkt rekening houden met risico's en waarschijnlijkheden. Daarnaast kent de methode geen aansluiting op het Bouwbesluit, aangezien daarin niet de vuurlast maar de compartimentsoppervlakte het toetscriterium is. Met de hier gepresenteerde nieuwe kijk op beheersbaarheid van brand wordt dat ondervangen.

De bestaande Methode beheersbaarheid van brand is vooral een rekenmethode, waarbij van vaste maatregelpakketten wordt uitgegaan. De nieuwe kijk op beheersbaarheid van brand levert meer vrijheid op in bouwkundige, installatietechnische en organisatorische maatregelen, die bovendien in onderling verband worden beschouwd. De gebouweigenaar kan door allerlei maatregelen de risico-oppervlakte beïnvloeden. Ook het effect van wijzigingen in gebruik, gebouw of beveiligingsinstallaties kan op deze wijze inzichtelijk worden gemaakt en indien nodig worden gecorrigeerd. De keuze tussen wel of geen binnenaanval is hierin geen a priori keuze meer, maar volgt uit de brandscenario's die kunnen worden verwacht.

Deze nieuwe kijk op beheersbaarheid van brand kan daarmee de discussie over offensieve of defensieve inzet van de brandweer in een ander licht plaatsen. Het Bouwbesluit geeft geen aandacht aan de veiligheid van repressief optreden in een brandend compartiment. Immers, het Bouwbesluit gaat uit van een volledig ontwikkelde brand met de maximale branduitbreiding (brandcompartiment),

waarbij alleen nog defensief optreden mogelijk is. In deze nieuwe kijk wordt dat genuanceerder beschouwd en zal ook aandacht gegeven moeten worden aan de veiligheid van aanvalsroutes en de beschikbaarheid van bluswater.

Al met al betekent deze nieuwe kijk dus een integrale beschouwing van brandbeheersing, gebaseerd op het risicogewogen maximale branduitbreidingsgebied. In plaats van de vuurlast is nu de brandvermogensontwikkeling van belang, waaruit de kans op flash-over (compartimentsbrand) kan worden bepaald. Hiervoor geldt het natuurlijk brandconcept conform NEN 6055 als basis.

De auteurs hebben al enige ervaring op kunnen doen met deze ontwerpmethode. Het is duidelijk geworden dat opdrachtgevers bereid zijn om te investeren in bijvoorbeeld bluswatervoorzieningen, en dat verzekeraars en brandweren bereid zijn mee te denken in een nieuw concept voor brandbeheersing. Een grote uitdaging daarbij is om de focus op de vuurlast als maat voor brandbeheersing te verleggen naar de brandvermogensscenario's. Door verdere verspreiding van kennis over brandscenario's, het natuurlijk brandconcept en brandrisico's, zal acceptatie voor een integrale risicogewogen beschouwing van beheersbaarheid van brand verder moeten groeien.

BIBLIOGRAFIE

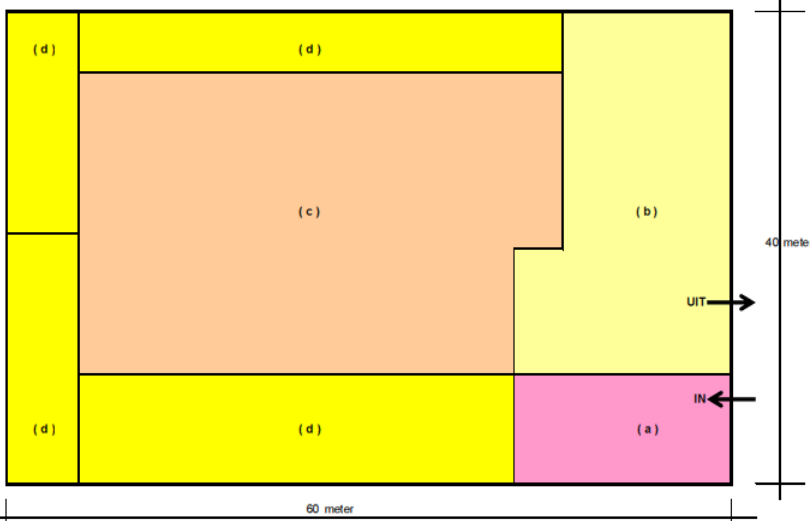
- (ontwerp) NEN 6055 - Thermische belasting op basis van het natuurlijk brandconcept - bepalingmethode; NEN Delft, 2010.
- NEN-EN 1991-1-2/NB - Nationale bijlage bij NEN-EN 1991-1-2 (Eurocode 1); NEN Delft, 2010.
- Methode Beheersbaarheid van brand 2007; Ministerie BZK, Den Haag, 2007
- Grimwood, P. Euro Firefighter: fire tactics & training manual; UK, 2004.

REKENVOORBEELD

Rekenvoorbeeld van een supermarkt van 2.400 m². In dit voorbeeld is de inrichting van de supermarkt in vier brandscenario's met bijbehorende vloeroppervlakten ondergebracht. Bij sommige brandscenario's is brandweerinzet in het compartiment mogelijk, bij andere weer niet. Dit geeft voor het compartiment van 2.400 m² een risico-oppervlakte van 320 m² bij een inzet met lage druk blussing. Indien met een hoge druk blussing wordt ingezet wordt de risico-oppervlakte verkleind tot 307 m². Hoge druk blussing moet wel met lage druk ondersteund of aangevuld worden. In dit voorbeeld is er vanuit gegaan dat bereikbaarheid en toegankelijkheid optimaal geregeld is. Wanneer dat niet het geval is zal de risico-oppervlakte toenemen.

| Compartiment | |
|---|----------------------------------|
| Compartiment | Winkel |
| Grootte A _{bc} | 2.400 m ² |
| Hoogte h _{bc} | 5 meter |
| Brandweerinzet | |
| Deel compartiment waar brandweerinzet mogelijk is | 2.400 m ² |
| Ontdekkings- en alarmeringstijd | 5 minuten, auto detectie |
| Opkomsttijd | 8 minuten, auto doormelding |
| Inzettijd | 7 minuten (LD)*, 3 minuten (HD)* |
| Benodigde tijd voor water op het vuur | 20 minuten (LD), 16 minuten (HD) |
| Capaciteit 1 TS (4 x LD of 2 X HD) | 1200 l/min (LD), 250 l/min (HD) |

Lay-out:



Indeling winkelfunctie:

- (a) 10 % Ingangszone met lage displays
 (b) 25 % uitgangszone met kassagebied en inpaktafels
 (c) 35 % doorlooptgebied met winkelrekken 2 m hoog
 (d) 30 % doorlooptgebied met versafdelingen groent fruit aardappelen vlees vis brood kaas en zuivel

* LD = Lage Druk, HD = Hoge Druk

Brandscenario's

| scenario lage druk inzet | kans | kenmerken op tijdstip water op vuur (natuurlijk brandconcept) | | | | | | (LD) |
|-----------------------------|------|---|--|-----------------------|------------------------------|---|----------------------------|------|
| | | p _i [-] | K _{ref} [kW/m ²] | t _c [s] | Q _{fi} (LD) [MW] | A _{fi} (LD) [m ²] | H _r (LD) [m] | |
| a | 0.1 | 250 | 150 | 64 | 256 | 1.8 | 155 | |
| b | 0.25 | 250 | 300 | 16 | 64 | 4.2 | 90 | |
| c | 0.35 | 500 | 150 | 64 | 128 | 3.8 | 220 | |
| d | 0.3 | 250 | 300 | 16 | 64 | 4.2 | 90 | |

| scenario hoge druk inzet | kans | kenmerken op tijdstip water op vuur (natuurlijk brandconcept) | | | | | | (HD) |
|-----------------------------|------|---|--|-----------------------|------------------------------|---|----------------------------|------|
| | | p _i [-] | K _{ref} [kW/m ²] | t _c [s] | Q _{fi} (HD) [MW] | A _{fi} (HD) [m ²] | H _r (HD) [m] | |
| a | 0.1 | 250 | 150 | 41 | 164 | 3.2 | 120 | |
| b | 0.25 | 250 | 300 | 10 | 41 | 4.4 | 70 | |
| c | 0.35 | 500 | 150 | 41 | 82 | 3.9 | 160 | |
| d | 0.3 | 250 | 300 | 10 | 41 | 4.4 | 70 | |

Consequenties (risico brandoppervlakte)

| scenario | opp. [m ²] | waterbehoefte [l/min] | | binnenaanval? [j/n] | | risico-oppervl. [m ²] | |
|----------|------------------------|-------------------------------|------|---------------------|------|-----------------------------------|---------|
| | | (LD) | (HD) | (LD) | (HD) | (LD) | (HD+LD) |
| a | 250 | 1024 | 656 | n | n | 240 | 240 |
| b | 600 | 256 | 164 | j | j | 16 | 10 |
| c | 840 | 512 | 328 | j | n | 45 | 45 |
| d | 720 | 256 | 164 | j | j | 19 | 12 |
| | 2400 | restrisico compartimentsbrand | | | | 0 | 0 |
| | | | | | | 0 | 0 |

NB: niet gecorrigeerd op ontstaanskans van brand
 NB: als hoge druk inzet faalt dan lage druk inzet

TOTAAL 320 307 m²



Ir. Ruud van Herpen FIFire (Fellow of the Institute of Fire Engineers) is technisch directeur van Adviesburo Nieman.
 Ing. Marcel Lasker MIFire (Member of the Institute of Fire Engineers) is directeur Prevent IVG.