

Brandoverslag door straling

Kennisbank Bouwfysica
Auteur: ing. Susan Eilander

1 Brandoverslag

Brandoverslag is de uitbreiding van brand naar een andere ruimte uitsluitend via de buitenlucht. De snelheid van de branduitbreiding hangt af van de hoeveelheid materiaal in de ruimte en de mate waarin toevoer van lucht mogelijk is voor de verbranding. Wanneer de beglazing als gevolg van de hitte in een ruimte springt, kan verse lucht vrij toestromen naar de brandhaard. Hierdoor kunnen brandbare gassen tot ontbranding komen in de vorm van uitslaande vlammen.

2 Grenswaarde aan brandoverslagrisico

Uitslaande vlammen geven een hoge warmtestraling af. Hierdoor kunnen boven- of naastgelegen openingen bezwijken en zal de brand zich verder uitbreiden. Het Bouwbesluit stelt eisen aan het maximale uitbreidingsgebied van een brand (brandcompartiment). Om te voorkomen dat het uitbreidingsgebied van brand te groot wordt, zijn er eisen gesteld aan de Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO).

Bij inwendige scheidingsconstructies resulteert de WBDBO-eis direct in de benodigde brandwerendheidseis. Bij uitwendige scheidingsconstructies hoeft de WBDBO-eis niet altijd te resulteren in een bouwkundige brandwerendheid, maar kan de Weerstand tegen BrandOverslag ook worden gerealiseerd in een veilige afstand. Om te beoordelen of het brandoverslagrisico voldoende laag is, dient de warmtestralingsflux vanuit een niet-brandwerend geveldeel naar het observatievlak overal onder de grenswaarde van 15 kW/m^2 .

Tabel 1 toont een overzicht van effecten van warmtestralingsfluxen.

| warmtestralingsflux [kW/m ²] | effect |
|---|--|
| 0,67 | zonneshijn in Engeland |
| 1,0 | maximumwaarde voor blootstelling voor onbepaalde tijd op de huid |
| 6,4 | pijn na 8 seconden blootstelling |
| 10,4 | pijn na 3 seconden blootstelling |
| 12,5 | vluchtige stoffen uit hout kunnen ontbranden na langdurige blootstelling |
| 15,0 | grenswaarde brandoverslagrisico volgens NEN 6068 |
| 16,0 | blaarvorming op de huid na 5 seconden |
| 29,0 | hout ontbrandt spontaan na langdurige blootstelling |
| 52,0 | spaanplaat ontbrandt spontaan in 5 seconden |

tabel 1. warmtestralingsfluxen (Bron: An Introduction to Fire Dynamics – Dougal Drysdale)

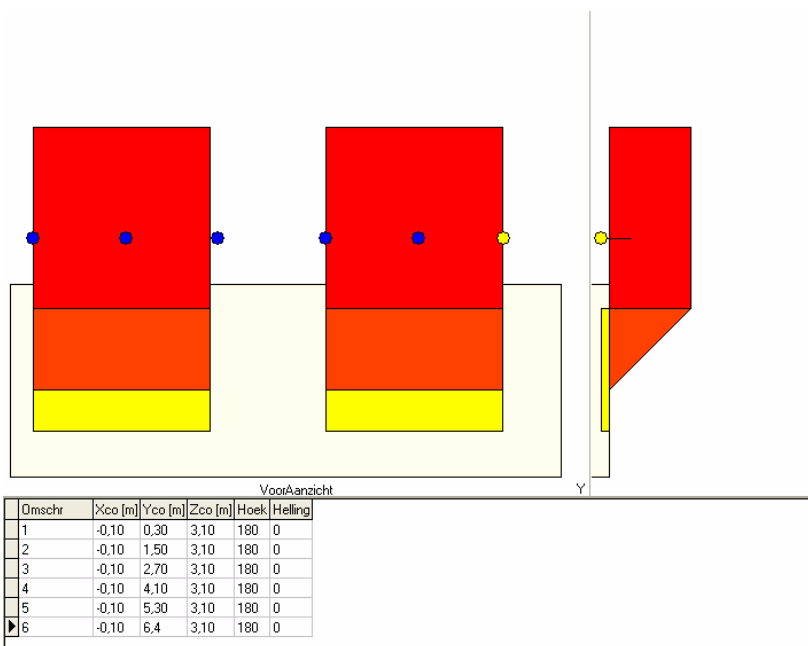
3 Bepalingsmethode NEN 6068

De bepalingmethode voor de Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag is vastgelegd in NEN 6068. Het toepassingsgebied van NEN 6068 omvat de volgende grenzen:

- gebouwen met de hoogste vloer van een verblijfgebied tot 70 meter boven het meetniveau;
- gebouwen met de laagste vloer van een verblijfgebied tot 8 meter beneden het meetniveau;
- brandcompartimenten tot 1.000 m²;
- hoogte van de brandruimte maximaal 8 meter.

Wanneer er sprake is van een brandoverslagrisico dat binnen het gestelde toepassingsgebied moet worden getoetst aan de grenswaarde van 15 kW/m², worden door de bepalingsmethode de volgende onderdelen onderscheiden:

1. het modelleren van de brand in de ruimte van waaruit de Weerstand tegen BrandOverslag wordt bepaald;
2. het modelleren van de vlammen uit de ruimte van waaruit de Weerstand tegen BrandOverslag wordt bepaald;
3. het berekenen van de warmtestraling ter plaatse van de gevelopeningen van de ruimte waarnaar de Weerstand tegen BrandOverslag wordt bepaald;
4. het vaststellen van de Weerstand tegen BrandOverslag tussen de beschouwde ruimte in de beschouwde richting.



figuur 1. weergave brandoverslag Winfire

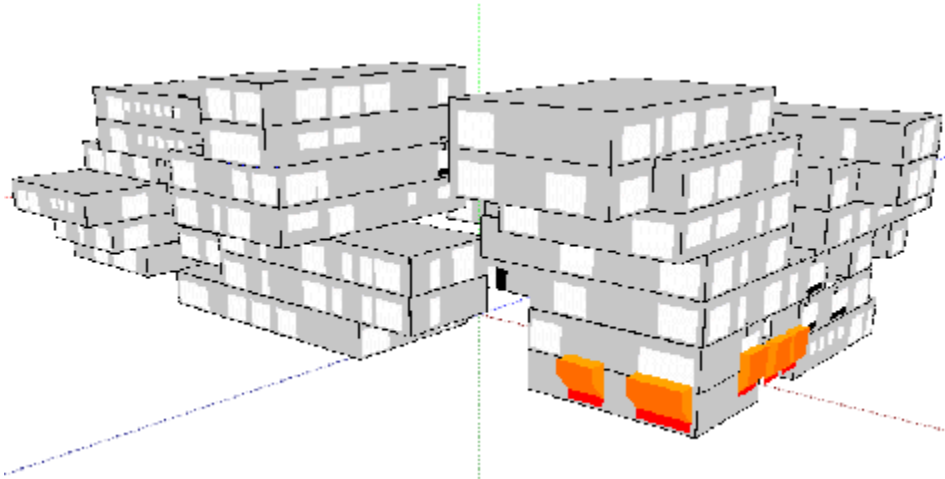
De grootte van het brandoverslagrisico wordt bepaald door de volgende onderdelen:

1. afmetingen van de brandruimte;
2. vuurbelasting en temperatuur in de brandruimte;
3. positionering van de gevelopeningen (eenzijdig of meerzijdig georiënteerd);
4. vorm en afmetingen van de gevelopeningen.

4 Herziene bepalingsmethode NEN 6068

Met de herziening van NEN 6068 in 2004 zijn updates van de bestaande rekenprogramma's noodzakelijk. Door Peutz is een rekenprogramma ontwikkeld op basis van NEN 6068: 2004.

Inhoudelijk verschilt het rekenmodel niet wezenlijk van de overige rekenmodellen volgens NEN 6068. Het belangrijkste verschil met de oorspronkelijke bepalingmethode zit in een meer realistische beschouwing van het brandoverslagrisico vanuit eenzijdig georiënteerde gevelopeningen. Figuur 2 toont een impressie van het rekenmodel Pintegraal.



figuur 2. weergave brandoverslag Pintegraal

5 Stralingsberekening CPR 14

Voor gevallen waarin NEN 6068 geen mogelijkheden biedt de warmtestraling op een buurcompartiment te bepalen, geeft CPR-14 een relatief eenvoudige benaderingsmethode. Deze methode is gebaseerd op zogenaamde zichtfactoren (viewfactoren) die afhangen van:

1. x , de afstand van het doelobject tot de bron;
2. b , de breedte van het bronobject dat vanuit het doelobject gezien vrijwel vlak zou moeten zijn;
3. h , de hoogte van het bronobject.

De methode CPR-14 gaat (in tegenstelling tot NEN 6068) uit van een brandend (fictief) gevelvlak met een bronstraling van 100 kW/m^2 . De straling op het doelobject is:

$$\Phi = \Phi_{bron} \cdot T \cdot F$$

Hierin is:

| | |
|---------------|----------------------------|
| Φ_{bron} | warmtestraling van de bron |
| T | transmissiecoëfficiënt |
| F | zichtfactor (viewfactor) |

De belangrijkste verschillen met NEN 6068 zijn:

- er wordt bij de CPR 14 methode geen rekening gehouden met uitslaande vlammen; en
 - er wordt gerekend met een vaste bronstraling, die onafhankelijk is van het brandscenario.
- De tabelmethode van het reken-beslismodel heeft geen betrekking op de viewfactor op halve hoogte en halve breedte van het bronvlak. In de tabel van het reken-beslismodel gaat het om de viewfactor ter plaatse van het midden van het bronvlak, op maaiveldhoogte. De viewfactor in dit punt bestaat niet alleen uit een horizontale component, maar bevat ook een verticale component, omdat het observatiepunt zich onder het zwaartepunt van het bronvlak bevindt.

De uit CPR-14 overgenomen tabel in het reken-beslismodel bevat de gesommeerde horizontale en verticale viewfactors.

Het doel van de tabel in CPR-14 is om te bepalen op welke afstand vanaf de gevel personen en goederen, die zich op maaiveldniveau bevinden, veilig zijn.

Voor de beoordeling van het brandoverslagrisico naar buurpercelen zou eigenlijk niet getoetst moeten worden op maaiveldniveau, maar moet altijd in het maatgevende observatiepunt ter plaatse van het midden van de gevel worden bepaald.

6 TNO nulmodel

Het TNO nulmodel lijkt op de CPR-14 methode. Het rekenprogramma Brando (SBR/TNO) maakt bij situaties die buiten het toepassingsgebied van NEN 6068 vallen automatisch gebruik van het TNO nulmodel.

Dit model rekent net als het CPR-14 model met een vaste temperatuur in de brandruimte van 880 °C. De vorm en de grootte van de openingen zijn niet relevant, omdat de vlamlichamen niet worden berekend. In het rekenprogramma Winfire (DGMR) wordt geen gebruik gemaakt van het TNO nulmodel. Bij parameters die vallen buiten het toepassingsgebied van NEN 6068, wordt een opmerking geplaatst. Rekenkundig wordt de bepalingmethode NEN 6068 gehanteerd.

7 Overzicht van de rekenmodellen

Tabel 2 toont een overzicht van de rekenmodellen met daarbij de verschillen, overeenkomsten en het toepassingsgebied.

| | rekenmodellen volgens NEN 6068 | CPR-14 | TNO nulmodel |
|----------------------------|---|---|---|
| toepassingsgebied | Bouwbesluit <ul style="list-style-type: none"> – gebouw tot 70 meter – gebouw tot -8 meter – BC tot 1.000 m² – brandruimte tot 8 meter | buiten Bouwbesluit | buiten Bouwbesluit |
| vuurbelasting | bepaald brandoverslagrisico | niet relevant | niet relevant |
| temperatuur in brandruimte | Wordt bepaald door openingen in brandruimte, vuurbelasting en oppervlak | vaste temperatuur 880 °C = 100 kW/m ² bronstraling | vaste temperatuur 880 °C = 100 kW/m ² bronstraling |
| vlamlichamen | worden berekend | worden niet berekend | worden niet berekend |

tabel 2. overzicht rekenmodellen brandoverslag