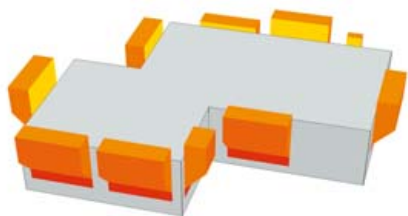


Nieuwe NEN 6068 geeft meer



Oudere versies van de NEN 6068 bevatten geen bepalingmethode voor de berekening van de brandoverslag tussen (stalen) hallen. Wel beschikbare methoden leverden in de praktijk erg veilige, dus grote afstanden op die in het kader van de brandveiligheid moesten worden aangehouden tussen hallen (soms wel 40 m). Met de nieuwe NEN 6068 is een berekeningsmethode beschikbaar om meer reële afstanden te bepalen (orde van grootte 10 m). Daarbij is het toepassingsgebied van de norm verruimd voor 'normale' brandoverslagberekeningen tussen ruimten met glasopeningen.

ir. N.J. van Oerle

dr. ir. A.F. Hamerlinck

Jur van Oerle is brandveiligheidsadviseur bij adviesbureau Peutz, Mook.

Ralph Hamerlinck is senior adviseur bij Bouwen met Staal, Zoetermeer, en directeur van Adviesbureau Hamerlinck, Roosendaal.

In het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de weerstand tegen brandoverslag; voor de bepaling van de weerstand tegen brandoverslag wordt verwezen naar de bepalingmethode in de norm NEN 6068: "Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten" [1]. De NEN 6068 is in de afgelopen periode – in het kader van de normcommissie "Brandveiligheid van gebouwen" en in opdracht van het ministerie van Vrom – door adviesbureau Peutz aangepast.

De nieuwe NEN 6068 [2] is gepubliceerd in oktober 2004. Het toepassingsgebied van de nieuwe NEN 6068 (2004) is sterk uitgebreid door de toevoeging van twee submodellen in het rekenmodel ('effectieve diepte' en 'neutraal niveau'). Ook is de norm zodanig aangepast, dat industriële gebouwen kunnen worden beschouwd. In *tabel 1* zijn de belangrijkste wijzigingen weergegeven.

Het toepassingsgebied van de nieuwe rekenmethode is aanmerkelijk verruimd. In sommige gevallen resulteert de nieuwe norm in zwaardere eisen, terwijl in andere gevallen lichtere eisen gelden dan in de oude norm. Het gemiddelde veiligheidsniveau is echter gelijk gebleven.

Op het moment dat de nieuwe NEN 6068 van kracht wordt, is het tabellenboek voor eenvoudige gevallen, de NPR 6091, niet meer bruikbaar. Volgens planning zal de nieuwe norm in juli 2005 formeel worden aangewezen. Het is de verwachting dat gemeenten nu al de nieuwe norm zullen accepteren, ook al omdat een storende fout uit de oude NEN 6068 is gerepareerd.

Achtergronden NEN 6068

De kans op brandoverslag wordt niet alleen bepaald door de temperatuur in de brand en de lengte van de uitslaande vlammen, maar ook door de afstand tot de ramen in het bedreigde compartiment. Dat kan de verticale afstand tot een raam op de bovenliggende verdieping ('borstwering') zijn, of de horizontale afstand tot een raam in een ander gebouw(deel).

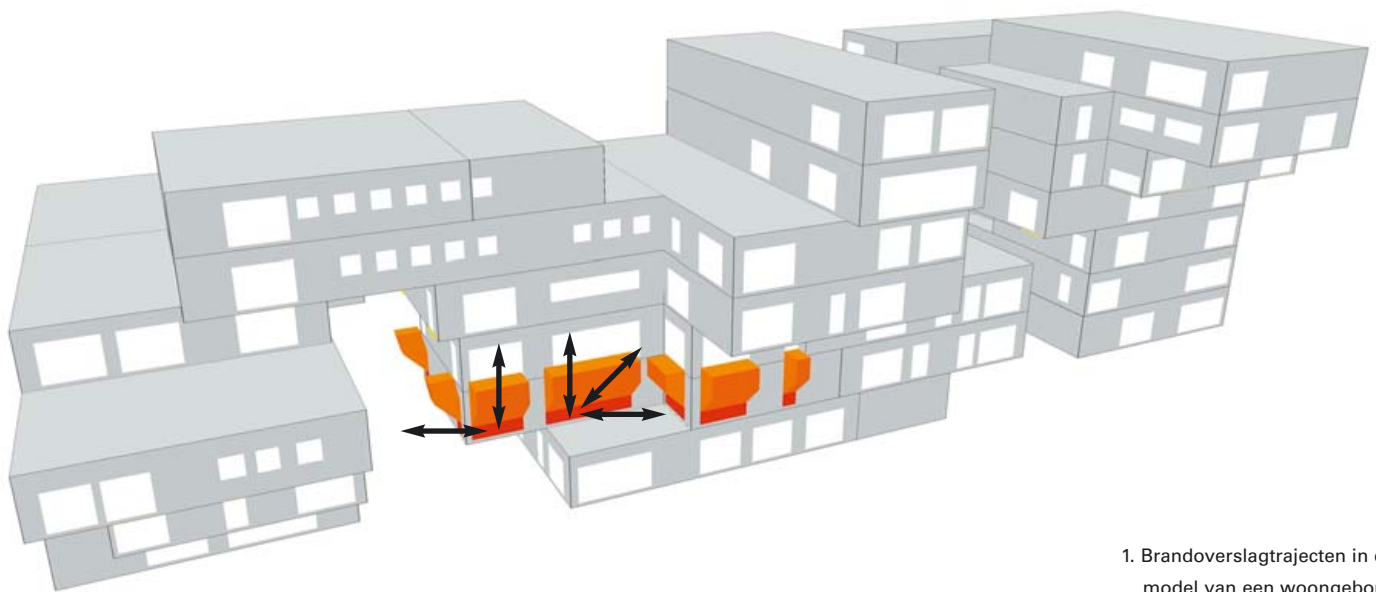
In *afbeelding 1* zijn de genoemde brandoverslagtrajecten tussen brandcompartimenten ('omhoog', 'opzij' en 'tegenover') aangegeven in een model van een woongebouw, waarvoor brandoverslagberekeningen zijn uitgevoerd.

Met de rekenmethode in de NEN 6068 kan de temperatuur van de brand en de lengte van de uitslaande vlammen worden bepaald. Daarna wordt de stralingsintensiteit op de ramen (witte vlakken) van bedreigde woningen (grijze blokken) berekend in het model. Als uit het rekenmodel volgt dat de stralingsintensiteit minder dan 15 kW/m² bedraagt, dan mag er van worden uitgegaan dat een brand niet zal 'overslaan'. In andere woorden: er is voldoende weerstand tegen brandoverslag.

Met name omdat het rekenmodel is gebaseerd op brandproeven op relatief kleine schaal, is het toepassingsgebied bij het ontwikkelen van de oorspronkelijke NEN 6068 beperkt. Het is zelfs zodanig beperkt, dat een aanzienlijk deel van de gebouwen in Nederland (formeel) buiten het toepassingsgebied van de norm valt. Omdat (alle) gebouwen moeten voldoen aan de betreffende eisen in het Bouwbesluit, en de

De figuren in dit artikel zijn gemaakt met Pintegraal. Voor info over Pintegraal zie www.peutzdata.nl

ruimte



1. Brandoverslagtrajecten in een model van een woongebouw.

NEN 6068 feitelijk de enig beschikbare methode is om de weerstand tegen brandoverslag te bepalen, levert dat in de praktijk problemen op.

Beperkingen oude norm

De belangrijkste beperkingen van de oude NEN 6068 (2001) zijn:

- uitsluitend strikt rechthoekige brandruimten kunnen worden berekend;
- brandruimten met een diepte groter dan 20 m zijn niet toegestaan;
- brandruimten met ramen in één gevel (enkelzijdig geventileerd) worden te zwaar beoordeeld door een fout in de oude NEN 6068;
- brandruimten hoger dan 5 m (bijvoorbeeld een brandruimte over twee bouwlagen) zijn niet toegestaan;
- gevelopeningen met een hoogte groter dan 3 m zijn niet toegestaan;
- industriegebouwen kunnen niet worden berekend.

Om deze problemen te verminderen en het toepassingsgebied van de norm te kunnen vergroten, is de nieuwe NEN 6068 (2004) ontwikkeld.

Wijzigingen NEN 6068

Om het toepassingsgebied te vergroten, is uitgegaan van de fysische achtergronden van het oorspronkelijke model van Law [1]. Gecombineerd met een parameterstudie is het effect van de verschillende aspecten bepaald (zoals de afmetingen van de ramen, de diepte van de brandruimte, etc.). Om die parameter-

studie uit te kunnen voeren is een eigen rekenprogramma ('Pintegraal') ontwikkeld. Uit deze studie is gebleken dat het toepassingsgebied van de norm kan worden uitgebreid door het toevoegen van twee submodellen, namelijk 'effectieve diepte' en 'neutraal niveau'.

Effectieve diepte

Een belangrijke beperking van de oude NEN 6068 is het feit dat alleen strikt rechthoekige brandruimten, met een maximale diepte van 20 m kunnen worden berekend. Samenhangend hiermee gelden voor enkelzijdig geventileerde brandruimten onrealistisch zware eisen.

Voor de intensiteit van een brand (tempera-

Tabel 1. Belangrijkste wijzigingen van het toepassingsgebied van NEN 6068

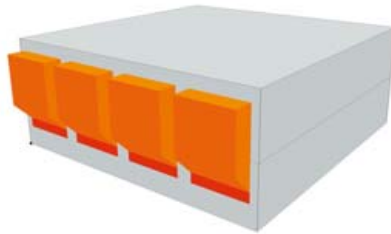
omschrijving	NEN 6068 (2001)	NEN 6068 (2004)
<i>brandruimte</i>		
• diepte	20 m	geen beperking (*)
• breedte	120 m	geen beperking (*)
• hoogte	5 m	8 m
• vorm	rechthoekig	vrij
<i>gevelopeningen</i>		
• hoogte	3 m	6 m
• verdeling van ramen over gevels	niet van invloed	van invloed via 'effectieve diepte'
• niveau van ramen in de gevels	niet van invloed	van invloed via 'neutraal niveau'
<i>industriegebouwen</i>		
	niet toegestaan	tot 15 m hoogte

(*) De eisen aan de oppervlakte van brandcompartimenten in het Bouwbesluit blijven (uiteraard) van kracht.

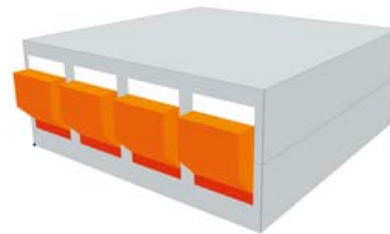
2. Het effect van het rekenen met 'effectieve diepte', de oude NEN 6068 vergeleken met de nieuwe versie.



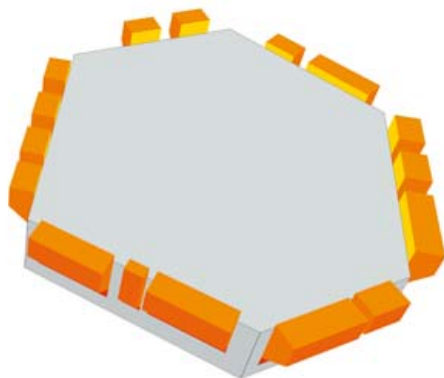
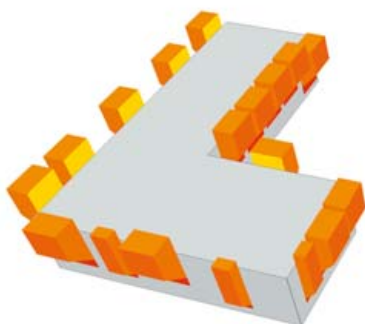
model
enkelzijdig geventileerd gebouw met 2 bouwlagen



oude NEN 6068 (2001)
benodigde borstwering = 2,8 m



nieuwe NEN 6068 (2004)
benodigde borstwering = 1,6 m



3. Twee voorbeelden van niet-rechthoekige brandruimten die nu kunnen worden berekend.

tuur en afbrandsnelheid) is de zuurstoftoevoer via ramen van belang. Het blijkt dat de afstand van de brandbare goederen tot een raam een grote rol speelt, oftewel de 'effectieve diepte' van de brandruimte. In de oorspronkelijke NEN 6068 is dit aspect niet correct overgenomen uit het model van Law[3]. Daardoor worden brandruimten met ramen aan één zijde van de ruimte ('enkelzijdig geventileerd') veel te zwaar beoordeeld. In *afbeelding 2* is dit effect voor een enkelzijdig geventileerde brandruimte weergegeven. De benodigde borstwering is berekend voor de twee boven elkaar gelegen identieke brandcompartimenten zowel met de oude als met de nieuwe NEN 6068. Door de introductie van de effectieve diepte van de brandruimte (dit is de gemiddelde afstand van een punt in de brandruimte tot een raam) is niet alleen de fout in de oude norm hersteld, maar is ook de beperking van de diepte van de brandruimte (20 m) komen te vervallen. Willekeurig gevormde brandruimten, zoals een L-vorm, U-vorm of een veelhoek, kunnen nu worden berekend, zonder de noodzaak van schematiseren tot een rechthoekige ruimte (zie *afbeelding 3*).

Neutraal niveau

In de brandruimte kan een 'neutraal niveau' worden onderscheiden: onder het neutraal niveau stroomt alleen lucht de brandruimte in, boven het neutraal niveau stromen hete gassen naar buiten (uitslaande vlammen). In het rekenmodel van de oude norm is het niveau van de ramen niet van invloed op de uitslaande vlammen, zodat een sterke beperking van de hoogte van de ramen en van de

brandruimte noodzakelijk werd geacht. In de nieuwe norm wordt voor elk raam de mate van uitslaande vlammen bepaald, afhankelijk van het (relatieve) niveau van het raam. Het toepassingsgebied kan daarmee worden uitgebreid tot ramen met een maximale hoogte van 6 m en brandruimten tot een hoogte van 8 m. In *afbeelding 4* is deze aanpak geïllustreerd aan de hand van een eenvoudig voorbeeld.

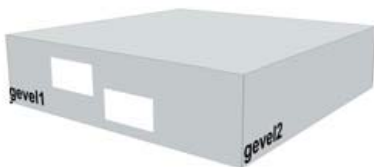
Industriegebouwen

De oude NEN 6068 (2001) is niet geschikt voor industriegebouwen (hallen). Met de nieuwe NEN 6068 (2004) is het wél mogelijk om industriegebouwen te berekenen. Door de toevoeging van een specifieke aanpak – uitsluitend voor industriegebouwen – kunnen gebouwen worden berekend die voor meer dan 75 procent van het oppervlak een industriefunctie hebben en een hoogte van maximaal 15 m. Alleen de benodigde horizontale afstand tot andere gebouwen kan met de norm worden bepaald. De minimale afstand tussen de gebouwen is 5 m. Wordt de afstand korter dan is een brandwerende gevel vereist.

De bepalingsmethode is relatief eenvoudig:

- onderdelen van buitengevels met een brandwerendheid kleiner dan 30 minuten moeten over de gehele breedte en halve hoogte als stralende opening worden beschouwd;
- het effect van nog aanwezige gevelbeplating in deze openingen wordt verwaarloosd;
- het effect van vlammen op de warmte-overdracht wordt verwaarloosd (wat bij een minimale afstand van 5 m naar de ontvangende gevel een correcte verwaarlozing is);
- vanuit de openingen vindt straling plaats met

4. Het effect van het rekenen met een 'neutraal niveau'.



model
ramen op verschillend niveau



oude NEN 6068 (2001)
identieke vlammen bij alle ramen



nieuwe NEN 6068 (2004)
hogere/dikkere vlam bij bovenste raam

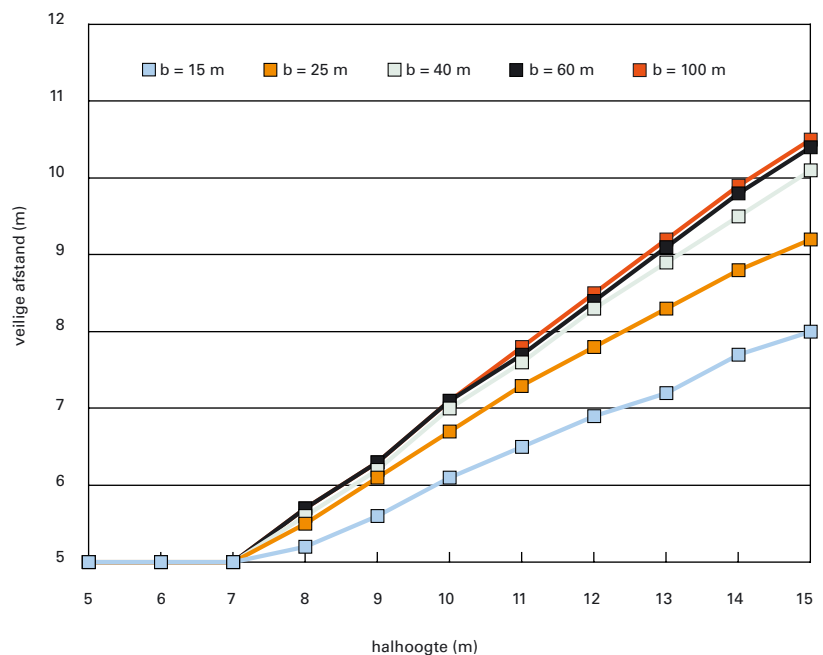
een bronstraling van 45 kW/m^2 (overeenkomstig met een temperatuur van $671 \text{ }^\circ\text{C}$);

- de warmtestraling bij (gevelopeningen van) het ontvangende gebouw (bij brandoverslag naar een buurperceel is dit het fictieve, spiegelsymmetrische gebouw) wordt bepaald op basis van de geometrische verhoudingen (met de zogenaamde zichtfactor, zoals uitgewerkt in bijlage D van NEN 6068);
- wanneer de warmtestraling bij (gevelopeningen van) het ontvangende gebouw kleiner is dan 15 kW/m^2 wordt aan de eis aan de weerstand tegen brandoverslag voldaan.

In afbeelding 5 is de met NEN 6068 (2004) berekende benodigde veilige afstand voor een industrie functie weergegeven, bij verschillende halbreedten. Deze afstanden door twee gedeeld zijn de minimale afstanden tot de perceelsgrens. Deze varieert dus van 2,5 tot 5,3 m afhankelijk van halhoogte en -breedte.

Rekenprogramma's

De complexiteit van de norm is niet gewijzigd: voor het uitvoeren van berekeningen is nog steeds een rekenprogramma nodig. Voor de oude NEN 6068 zijn drie rekenprogramma's beschikbaar: Brando van de Stichting Bouwresearch (SBR), Winfire van dgmr Adviseurs en Pintegraal van Peutz. Eind 2004 is het rekenprogramma Pintegraal vooralsnog het enige commerciële rekenprogramma dat alle mogelijkheden van de nieuwe norm benut. In een grafische 3D-omgeving kunnen snel en efficiënt berekeningen volgens de nieuwe (en de oude) NEN 6068 worden uitgevoerd, gecontroleerd en gerapporteerd. •



5. De veilige afstand tussen stalen hallen als functie van de hoogte van de hal voor verschillende halbreedten b op basis van NEN 6068 (2004).

Noten

1. NEN 6068, 2001: "Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten";
2. NEN 6068, 2004: "Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten";
3. "Fire safety of bare external structural steel", Margaret Law et al. 1981, Constrado Publication, ISBN 0 86200 026 2.