

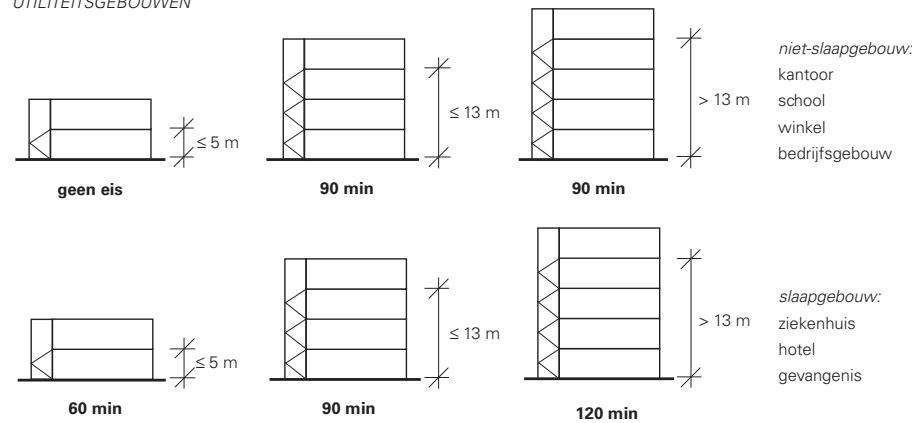
# Brandwerendheid staalconstructie kan tandje terug met sprinklers

**De Bouwbesluit-eisen aan de brandwerendheid van staalconstructies houden geen rekening met de aanwezigheid van een sprinklerinstallatie. Er is nu een nieuwe beoordelingsmethode voor de (gereduceerde) voorzieningen die getroffen kunnen worden wanneer een sprinklerinstallatie aanwezig is. Dit artikel gaat in op methode, de praktische mogelijkheden en geeft een toepassingsvoorbeeld.**

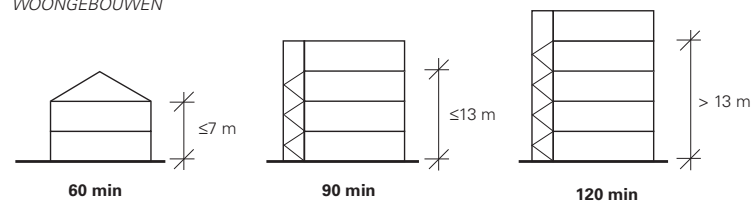
dr.ir. A.F. Hamerlinck, J.M.G van Lierop en R.P.W. Oldengarm

Ralph Hamerlinck is senior adviseur bij Bouwen met Staal in Zoetermeer en directeur van Adviesbureau Hamerlinck in Roosendaal. John van Lierop is Landenmanager bij VEBON-NOVB in Zoetermeer en bij European Fire Sprinkler Network (EFSN). Ronald Oldengarm is senior adviseur brandveiligheid bij DGMR Bouw in Arnhem.

## UTILITEITSGEBOUWEN



## WOONGEBOUWEN



1. Bouwbesluiteisen voor de 'draagconstructie onder brandomstandigheden', zonder reducties in verband met een lage permanente vuurbelasting en/of sprinklerinstallatie.

Het Bouwbesluit 2012 stelt in artikel 2.10 klip en klaar welke eisen gelden voor de 'hoofddraagconstructie' (de constructie die bij bezwijken leidt tot het bezwijken van constructies van andere brandcompartimenten, *afb. 1*), en wanneer 30 minuten reductie mogelijk is bij een lage permanente vuurbelasting (zie p. 54), wanneer er geen

sprinklerinstallatie aanwezig is. Wanneer er wel zo'n installatie is, bestaat er brede consensus dat dit een positieve bijdrage levert aan de brandveiligheid (van de constructie) door koeling en beheersing van omvang van de brand en vermindering van de opwarming van de constructie. Dit heeft in het verre en recente verleden (*afb. 2, 3, 4*) geleid

tot talloze voorbeelden waarbij gesprinklerde gebouwen zijn gerealiseerd met een lagere brandwerendheid voor de staalconstructie dan het Bouwbesluit eist. Het Bouwbesluit maakt dat mogelijk onder toepassing van het gelijkwaardigheidsbeginsel (artikel 1.3), zonder hier concreet, praktisch invulling aan te geven. Omdat hier door ontwerpers bij vergunningaanvragen en gemeenten bij beoordeling verschillend mee wordt omgegaan, is er grote behoefte aan een dergelijke praktisch invulling in de vorm van een handzame beoordelingsmethode.

## Wat?

Er is door DGMR en Efectis een beoordelingsmethode ontwikkeld<sup>[1]</sup> in opdracht van Bouwen met Staal en VEBON-NOVB. Het werk is begeleid door de 'Werkgroep invloed blussystemen op draagconstructie bij brand', bestaande uit leden van de Technische Commissie 3 Brandveiligheid van Staalconstructies van Bouwen met Staal, met leden van VEBON-NOVB sectie Sprinklertechniek en vertegenwoordigers van de werkgroep Veilig Bouwen van Brandweer Nederland. Met deze beoordelingsmethode wordt projectspecifiek beoordeeld of bij aanwezigheid van een sprinklerinstallatie een reductie op de brandwerendheid op bezwijken voor de staalconstructie ( $BOB_{con}$ ) mogelijk is, en zo ja welke reductie. Het is een kwantitatieve beoordeling voor relatief eenvoudige situaties, waarmee een (minimaal) gelijkwaardige veiligheid wordt bereikt. Voor meer complexe situaties kan de methode met aanvullende onderbouwing als handvat gebruikt worden om de gelijkwaardigheid aan te tonen. De beschreven methode geeft een richtlijn en is geen wet- of regelgeving. Per situatie kan de methode door de indiener als gelijkwaardige oplossing worden ingediend en door het bevoegd gezag en/of diens adviseur (bijvoorbeeld de brandweer) beoor-

deeld, in samenhang met het gekozen brandveiligheidsconcept.

De methode geeft aan onder welke condities de combinatie van een constructie met gereduceerde brandwerendheid en een sprinklerinstallatie de doelen behaalt op hetzelfde niveau als volgens de prestatie-eisen van het Bouwbesluit. Voor situaties binnen het toepassingsgebied is de gelijkwaardigheid van een constructie met gereduceerde brandwerendheid in combinatie met een sprinklerinstallatie echter zonder uitgebreide onderbouwing met voldoende zekerheid aantoonbaar, waarbij brede consensus bij de diverse stakeholders en de werkgroep als basis heeft gediend.

## Toepassingsgebied

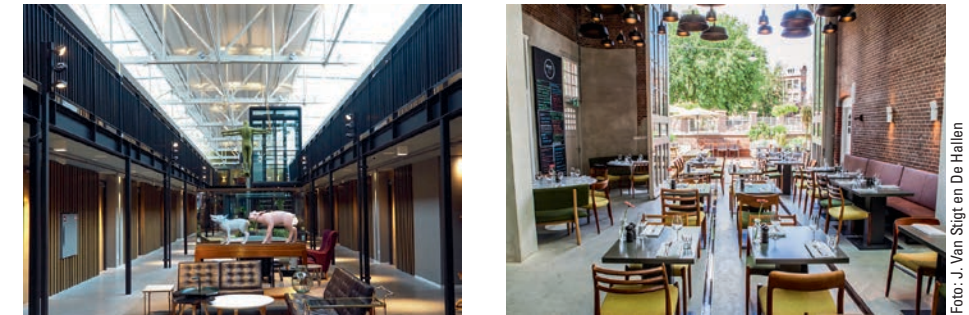
Het toepassingsgebied is:

- gebouwen waar de gevolgen van bezwijken van de draagconstructie beperkt zijn (overeenkomend met de gevolklassen CC1 en CC2 volgens de Eurocodes);
- nieuwbouw, verbouw en bestaande bouw-situaties zoals bedoeld in Bouwbesluit 2012;
- staalconstructies in combinatie met een sprinklerinstallatie in gebouwen die qua eisenpakket geheel vallen onder het Bouwbesluit 2012.

Het toepassingsgebied is niet:

- sprinklerinstallaties die rechtstreeks de staalconstructie koelen (deze leveren immers rechtstreeks een prestatie in minuten brandwerendheid);
- gebouwen waar de gevolgen van bezwijken van de draagconstructie groot zijn (overeenkomend met de gevolklassen CC3 volgens de Eurocodes);
- gebouwen hoger dan 70 m boven of meer dan 8 m onder meetniveau en verkeerstunnels.
- brandcompartimenten die binnen de invloedssfeer vallen van de PGS 15.

Woongebouwen vragen om een bijzondere beschouwing omdat hierbij de ontruiming (met name de alarmering), door het ontbreken van een interne organisatie en alarmeringsmiddelen (ontruimingsalarminstallatie), geïnitieerd wordt door de externe hulpverleningsorganisatie (politie/brand-



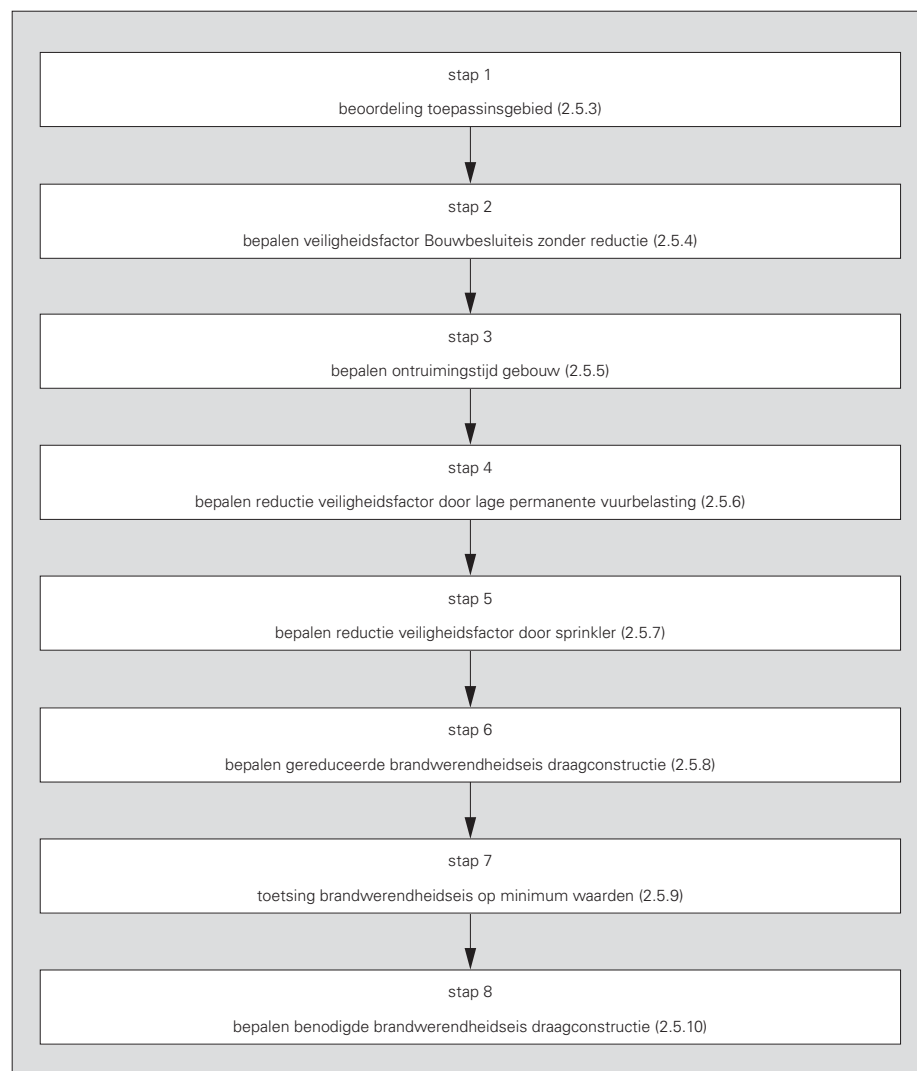
2. Herbestemming van De Hallen in Amsterdam, volledig voorzien van sprinklersinstallatie. Hierdoor 30 minuten reductie-eis stalen hoofddraagconstructie (vóór verschijnen van de nieuwe methode).



3. Stadhuis Almelo, opgeleverd in 2015.



4. Winkelcentrum/Meubelplein Ekkersrijt in Son en Breugel, opgeleverd in 2015.



5. Stroomschema van de methode met de acht te doorlopen stappen, verwijzend naar de betreffende paragrafen.

weer). Bij woningbouw boven een gesprinklerd brandcompartiment wil de werkgroep Veilig Bouwen van Brandweer Nederland zich vooralsnog terughoudend opstellen bij het verlenen van reducties op basis van de aanwezigheid van de sprinklerinstallatie. De auteurs zijn van mening dat methode ook hier (onder voorwaarden) toepasbaar is. Het zal dus per situatie bekeken moeten in overleg met bevoegd gezag in de betreffende gemeente.

De toepassing van de methode geeft een voor het specifieke gebruik geldende maatwerkoplossing. Bij transformatie naar een andere gebruiksfunctie in de toekomst of bij andere fundamentele wijzigingen, zal de

methode in de gewijzigde situatie opnieuw toegepast moeten worden. De eigenaar/ gebruiker van het gebouw dient hiervan bewust te zijn.

#### Hoe?

De bepalingmethode heeft als uitgangspunt dat een constructie bij aanwezigheid van een sprinklerinstallatie niet bezwijkt binnen de tijdsduur die in de prestatie-eis van het Bouwbesluit zonder reductie wordt vereist. Een sprinklerinstallatie heeft echter een faalkans, net als bouwkundige constructies. In de methode wordt de faalkans van een sprinklerinstallatie via een eenvoudige aanpak meegenomen in de waardering van de

sprinklerinstallatie. Om binnen deze eenvoudige aanpak voldoende veilige oplossingen te garanderen worden vier randvoorwaarden gehanteerd.

- De brandwerendheid op bezwijken van de constructie moet bij volledig falen van de sprinklerinstallatie ten minste gelijk zijn aan de ontruimingstijd van het gebouw; hierdoor is ook bij het falen van de sprinklerinstallatie het veilig vluchten in het gebouw gewaarborgd.

- De gebruikte sprinklerinstallatie heeft een breed geaccepteerde goede werking en voldoende mate van betrouwbaarheid. De sprinklerinstallatie dient afgestemd te zijn op de aanwezige risico's in het gebouw. De sprinklerinstallatie moet dan ook voorzien zijn van een geldig inspectie-certificaat volgens het CCV-certificatieschema 'brandbeveiligingsinstallatie'.

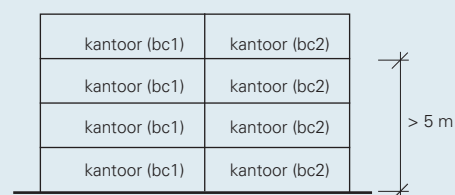
- De reductie is niet van toepassing op de constructieve eisen die betrekking hebben op het in stand houden van brandscheidingen in het gebouw. De brandwerendheid op bezwijken van de bouwconstructie die een functie heeft in het dragen van een brandscheiding moet bij volledig falen van de sprinklerinstallatie ten minste gelijk zijn aan de vereiste weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) in minuten van de betreffende scheiding. Bij het falen van de sprinklerinstallatie moeten de brandscheidingen blijvend voldoen aan de van toepassing zijnde prestatie-eisen.

- Uitgangspunt is de inzet van de sprinklerinstallatie voor een reductie op de  $BoB_{con}$ -eis en het realiseren van grote brandcompartimenten. Indien de sprinklerinstallatie voor meer dan deze twee gelijkwaardigheden wordt ingezet is een nadere beschouwing noodzakelijk.

#### Reductiefactor

Het Bouwbesluit hanteert het uitgangspunt dat bij een lage permanente vuurbelasting de kans op bezwijken van de constructie klein is en dat daarom een reductiefactor op de vereiste brandwerendheid op bezwijken van de constructie mag worden toegekend. Deze systematiek wordt in deze methode ook toegepast bij het waarderen van de sprinklerinstallatie. Zowel de lage vuurbelasting als de

#### Voorbeeld kantoorgebouw (vier lagen)



#### Gegevens

Aanwezige brandscheidingen: het kantoor is opgedeeld in twee verticale brandcompartimenten. De WBDBO-eis voor de brandscheidingen is 30 minuten (in verband met de sprinkler).

Permanente vuurbelasting: < 500 MJ/m<sup>2</sup>.

Sprinkler: volledige gebouw gesprinklerd, uitvoeringsniveau 'normaal'.

Ontruimingstijd: niet berekend.

stap 1	<b>Beoordeling toepassingsgebied</b> Het gebouw valt binnen het toepassingsgebied van de methode.
stap 2	<b>Bepalen veiligheidsfactor Bouwbesluit zonder reductie</b> Voor een kantoorfunctie met een vloer van een gebruiksgebied > 5 m is de veiligheidsfactor ( $BoB_{con}$ ) 1,5.
stap 3	<b>Bepalen ontruimingstijd</b> De ontruimingstijd is niet specifiek berekend. De forfaitaire waarde van 30 minuten wordt aangehouden.
stap 4	<b>Bepalen reductie veiligheidsfactor door lage permanente vuurbelasting</b> De permanente vuurbelasting is minder dan 500 MJ/m <sup>2</sup> . Dit betekent een reductie van de veiligheidsfactor $R_{Qperm}$ van 0,5.
stap 5	<b>Bepalen reductie veiligheidsfactor door sprinklerinstallatie</b> Er is een sprinklerinstallatie aanwezig met uitvoeringsniveau 'normaal'. Dit betekent een reductie van de veiligheidsfactor $R_{sprinkler}$ van 0,5.
stap 6	<b>Bepalen gereduceerde brandwerendheidseis draagconstructie</b> De gereduceerde brandwerendheidseis $BoB_{conred} = (1,5 - 0,5 - 0,5) \cdot 60 = 30$ minuten.
stap 7	<b>Toetsing brandwerendheidseis op minimum waarden</b> $BoB_{conmin} \geq$ ontruimingstijd $\rightarrow$ voldoet ( $BoB_{conred} = 30 \geq BoB_{conmin} = 30$ ). $BoB_{conmin} \geq$ brandwerendheid brandscheidingen $\rightarrow$ voldoet ( $BoB_{conred} = 30 \geq BoB_{conmin} = 30$ ).
stap 8	<b>Bepaling benodigde brandwerendheid</b> $BoB_{conred} = 30$ minuten.

aanwezigheid van een sprinklerinstallatie zijn risicobeperkende maatregelen, zodat het tegelijkertijd toepassen van beide reducties op de  $BoB_{con}$  niet op voorhand bezwaarlijk is, mits voldaan wordt aan de vier genoemde randvoorwaarden en het toepassingsgebied. De methode doorloopt acht stappen volgens het stroomschema van afbeelding 5.

Een toelichting bij de stappen:

– stap 1: controle of het project valt binnen het toepassingsgebied;

– stap 2: de 'veiligheidsfactor Bouwbesluit-eis zonder reductie sprinkler' is een factor die overeenkomt met de Bouwbesluit-eis (art. 2.10) in minuten, zonder reduc-

tie (afb. 1): 1,0 bij 60, 1,5 bij 90 en 2,0 bij 120 minuten  $BoB_{con}$ ;

– stap 3: de ontruimingstijd kan bepaald worden volgens twee methoden. 1) Hanteren van een forfaitaire waarde, waarbij het uitgangspunt binnen het toepassingsgebied van de methode dat conform het Bouwbesluit een gebouw binnen 30 minuten na het ontstaan van brand ontruimd is. 2) Berekenen op basis van de gebouwkenmerken, de aanwezige installaties en het gebruik van het gebouw. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen detectietijd, reactietijd van de aanwezige personen en vluchtijd (rekening houdend met loopafstand, hoogte van het

gebouw, capaciteit van trappen en deuren en aantal personen);

– stap 4: indien de permanente vuurbelasting, bepaald volgens NEN 6090, niet meer is dan 500 MJ/m<sup>2</sup>, geldt de reductie  $R_{Qperm}$  van de veiligheidsfactor met 0,5;

– stap 5: de uitvoering van de sprinklerinstallatie bepaalt de betrouwbaarheid ervan en de daaruit volgende reductie  $R_{sprinkler}$  van de veiligheidsfactor: 0,5 bij 'normaal', 0,625 bij 'verbeterd' en 0,825 bij 'hoog' uitvoeringsniveau. De waarden en omschrijving van de uitvoeringsniveaus zijn ontleend aan NEN 6060;

– stap 6: de gereduceerde brandwerendheidseis op bezwijken van de constructie  $BoB_{conred}$  is:  $BoB_{conred} = (BoB_{con} - R_{sprinkler} - R_{Qperm}) \cdot 60$  minuten;

– stap 7 en 8: toetsen of de gereduceerde brandwerendheidseis  $BoB_{conred}$  ten minste gelijk is aan de minimum tijdwaarden  $BoB_{conmin}$  die nodig zijn om het gebouw te ontruimen (stap 3) en om de brandwerendheid van de brandscheidingen in stand te houden. Wanneer dit niet het geval is moet  $BoB_{conred}$  naar boven bijgesteld worden tot het niveau van  $BoB_{conmin}$ .

#### Literatuur

1. <http://www.brandveiligmetstaal.nl/pag/211/sprinklerinstallaties.html>.