

GENERIEKE VOORSCHRIFTEN IN EEN DOELGERICHTE AFWEGING

HANDREIKING BRANDVEILIGHEID HOGE GEBOUWEN



RUUD VAN HERPEN, FIFireE
Technische Universiteit
Eindhoven en Nieman
Raadgevende Ingenieurs BV.

HOOGBOUW KAN NET ZO **BRANDVEILIG** GEMAAKT WORDEN ALS LAAGBOUW. ECHTER, VOOR HOOGBOUW KAN NIET DEZELFDE SET VOORSCHRIFTEN GEHANTEERD WORDEN ALS VOOR LAAGBOUW. **VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN** WORDEN DOOR VERSCHILLENDE RANDCONDITIES BEÏNVLOED, ZOALS GEBRUIKSFUNCTIES, GROOTTE VAN DIE FUNCTIES, AANTAL AANWEZIGEN EN ZEKER OOK DE GEBOUWHOOGTE.

De Handreiking Brandveiligheid in hoge gebouwen (SBRCURnet, 2014) richt zich op hoge gebouwen met een woon-, kantoor- of logiesfunctie. Onder hoge gebouwen wordt verstaan dat de hoogste verblijfsgebiedvloer tenminste zeventig meter boven meetniveau is gelegen. Hiervoor ontbreken in Bouwbesluit 2012 concrete voorschriften; de huidige voorschriften betreffen gebouwen met een hoogste verblijfsgebiedvloer tot zeventig meter boven meetniveau.

VOORSCHRIFTEN VOOR HOOGBOUW

Op basis van de set brandveiligheidsvoorschriften die voor laagbouw (referentiesituatie) in Bouwbesluit 2012 zijn vastgelegd, is een nieuwe set voorschriften voor hoogbouw afgeleid. Daartoe zijn de bovenliggende doelen beschouwd van die voorschriften. In de hoogbouwsituatie zijn de acceptabele faalrisico's van die doelen overeenkomstig de laagbouwsituatie aangeno-

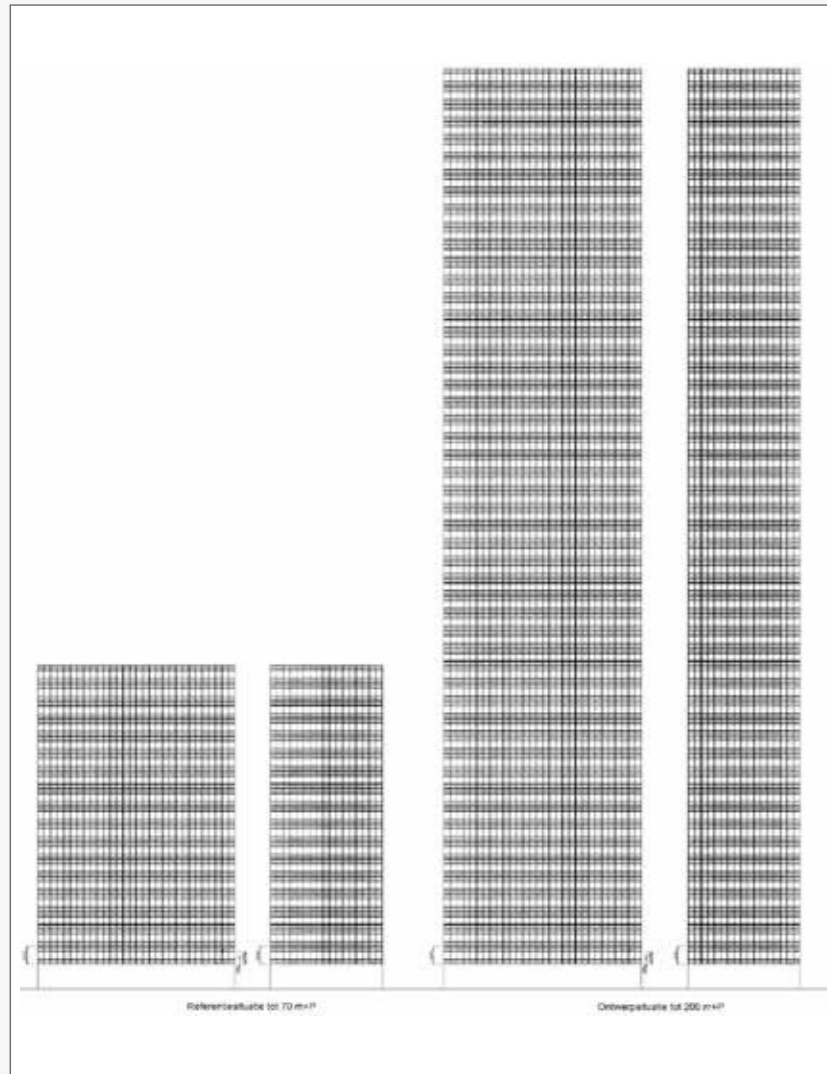
men op basis van een kwalitatieve risicoanalyse. Voor hoogbouw wordt in de handreiking een bovengrenswaarde voor de hoogste verblijfsgebiedvloer van tweehonderd meter boven meetniveau gehanteerd.

VOORSCHRIFTEN EN VEILIGHEIDSDOELEN

De voorschriften in de handreiking zijn generiek toepasbaar, projectspecifieke kenmerken zijn dus buiten beschouwing gebleven. Daardoor zijn met het Bouwbesluit vergelijkbare prescriptieve voorschriften mogelijk, natuurlijk wel op een ander voorzieningenniveau. Het formuleren van generieke concrete voorschriften was in dit geval een wens van SBRCURnet. Om die voorzieningen in onderlinge samenhang te kunnen beschouwen zijn de bovenliggende doelen beschouwd van de voorschriften in het Bouwbesluit. Door die doelen te formuleren met de bijbehorende acceptabele faalrisico's of faalkansen ontstaat een integrale aanpak, waarin het mogelijk is om het veilig-



HOOGBOUW IN HET BUITENLAND: TOUR MONTPARNASSE IN PARIJS.



MAXIMALE GEBOUWHOOGTE IN DE REFERENTIESITUATIE VOLGENS BOUWBESLUIT 2012 (< 70 METER, LINKS) EN IN DE HOOGBOUWSITUATIE VOLGENS DE HANDREIKING (< 200 METER, RECHTS), GROFWEG EEN FACTOR 3 VERSCHIL (VAN HERPEN, 2013).

heidsniveau in een hoogbouwsituatie overeen te laten komen met het publiekrechtelijke veiligheidsniveau in een referentiesituatie (laagbouw) conform Bouwbesluit, zie afdeling 2.14 van het Bouwbesluit.

De voorschriften in het Bouwbesluit dienen de volgende veiligheidsdoelen:

1. Voorkomen van branduitbreiding naar buurpercelen (in risicotermen: toelaatbaar falen van branduitbreiding naar buurpercelen).
2. Instandhouding bouwwerk of gebouw (in risicotermen: toelaatbaar falen van de draagstructuur).
3. Beperken uitbreidingsgebied van brand en rook (in risicotermen: toelaatbaar falen van de compartimentering).
4. Instandhouding vlucht- en aanvalsroutes (in risicotermen: toelaatbaar falen van de vlucht- en aanvalsroutes).

Het eerste veiligheidsdoel geeft direct invulling aan het beperken van branduitbreiding naar eigendommen van derden. Het vierde veiligheids-

doel geeft direct invulling aan het voorkomen van slachtoffers in geval van brand. De veiligheidsdoelen 2 en 3 kunnen worden gezien als extra *lines of defense*. Overigens kunnen veiligheidsdoelen 2 en 3 ook goed worden ingezet voor privaatrechtelijke eisen aan schadebeperking, duurzaamheid en robuustheid.

STRATEGIE EN SAMENHANG VEILIGHEIDSDOELN

Het toepassingsgebied van de handreiking betreft gebouwen met een woon-, kantoor- of logiesfunctie tussen zeventig en tweehonderd meter hoog (hoogste verblijfsgebiedvloer). Dat is een toename van de hoogte met ongeveer een factor drie. Die factor weegt zowel door aan de kanszijde als aan de effectzijde, zodat de toelaatbare faalkans van de genoemde veiligheidsdoelen in de hoogbouwsituatie grofweg een factor tien kleiner moet zijn dan in de referentiesituatie (Bouwbesluit 2012).

In de kwalitatieve risicobeschouwing zijn geen projectspecifieke parameters opgenomen. Er ontstaat dus geen maatwerk brandveiligheid zoals met Fire Safety Engineering het geval is, maar een generiek voorzieningenniveau dat toepasbaar is voor hoogbouw tot tweehonderd meter. Deze risicobeschouwing is grof en eenvoudig. Zowel de kansen als de effecten worden kwalitatief en in een relatieve vergelijking van referentiesituatie met hoogbouwsituatie geformuleerd.

De compartimentsbrand is het maatgevende incident waarop in de referentiesituatie het voorzieningenniveau volgens Bouwbesluit 2012 van toepassing is. In een cascademodel, een veelgebruikt risicomodel waarin de branduitbreiding stapsgewijs wordt beschouwd, betekent dit dat de uitbreidingsstappen tot aan de compartimentsbrand worden overgeslagen. Wanneer een compartimentsbrand kan worden voorkomen, bijvoorbeeld door de toepassing van een automatische blusinstallatie, zijn de risico's voor de verschillende veiligheidsdoelen nihil. Immers, de thermische belasting van een lokale pre-flashover brand is verwaarloosbaar ten opzichte van de thermische belasting die een post-flashover compartimentsbrand oplevert. Een automatische blusinstallatie (zoals een sprinklervoorziening), levert dus belangrijke voordelen op voor brandwerende scheidingsconstructies, draagstructuur, vluchtroutes en aanvalsroutes. De kleinere toelaatbare faalkansen in de hoogbouwsituatie moeten met preventieve voorzieningen worden bereikt. Daarbij kan het bouw-

kundige voorzieningenniveau alleen acceptabel en uitvoerbaar blijven door aanvullende (installatietechnische) voorzieningen toe te passen:

- Automatische blusinstallatie in brandcompartimenten.
- Overdrukvoorziening in de (extra beschermde) vluchtroutes, waarbij de vluchtroutes conform Bouwbesluit 2012 redundant moeten zijn.
- Ondersteunende brandbeveiligingsinstallaties voor een efficiënte ontruiming.
- Ondersteunende brandbeveiligingsinstallaties voor een efficiënte inzet van hulpverlening (brandweer).

HOOGBOUW VERSUS REFERENTIELEVEL

Vanwege de oprekking van de gebouwhoogte van maximaal zeventig meter (referentiesituatie) naar maximaal tweehonderd meter (hoogbouwsituatie) zijn de acceptabele faalkansen van de verschillende risicodoelen een factor tien kleiner. Een verkleining van de faalkans met een factor tien kan worden vertaald in een verdubbeling van de brandwerendheid in minuten standaardbrandkromme.

Alleen voor constructie-elementen waarvan het bezwijken geen consequenties heeft op gebouwniveau (zoals de scheidingsconstructies tussen brandcompartimenten) mag in de hoogbouwsituatie dezelfde acceptabele faalkans worden gehanteerd als in de referentiesituatie.

INVLOED AUTOMATISCHE BLUSINSTALLATIE

Bij een succesvolle automatische blusinstallatie zijn in principe geen brandwerende draagen en scheidingsconstructies nodig. Echter, een automatische blusinstallatie bezit een faalkans, waardoor het geheel achterwege laten van bouwkundige voorzieningen voor de beperking van verspreiding van brand niet toelaatbaar is. Ervan uitgaande dat de faalkans van een gecertificeerde automatische blusinstallatie minder bedraagt dan vijf procent is de kans op een compartimentsbrand bij toepassing van een automatische blusinstallatie tenminste een factor twintig kleiner dan zonder automatische blusinstallatie.

Brandwerendheid cf. Bouwbesluit 2012 (min.)	Faalkans t.o.v. referentie (-)
30	10
60	1
90	0,32
120	0,1
180	0,032
240	0,01

BRANDWERENDHEID VOLGENS HET BOUWBESLUIT EN FAALKANS. (VAN HERPEN ET AL., 2009)

BIBLIOGRAFIE

- Veek, J.H. van der, K.M. Horsley (2005): Brandveiligheid in hoge gebouwen – Praktijkrichtlijn; Stichting Bouwresearch, Rotterdam
- Herpen, R.A.P. van (2014): Handreiking brandveiligheid in hoge gebouwen; SBRCURnet, Rotterdam
- Dikkenberg, R. van den, J. Post, J. van der Schaaf, C. Tonnaer (2012): Cascademodel 2.0 – proof of concept; Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid, Arnhem
- Herpen, R.A.P. van, P.H.E. van de Leur, A.C.W.M. Vrouwenvelder, R. Hamerlinck (2009): Fysisch brandmodel – Afstemming risiconiveau aan publiekrechtelijke regelgeving constructieve veiligheid; Adviesburo Nieman BV, Zwolle
- Herpen, R.A.P. van (2013): Herziening praktijkrichtlijn Brandveiligheid in hoge gebouwen – een risicogebaseerde benadering (achtergronddocument); Nieman R.I. BV, Zwolle
- Ministerie van VROM (2008): Visie op brandveiligheid; Gedeelede verantwoordelijkheid en heldere kaders vanuit een risicobenadering; Ministerie van VROM, Den Haag

Doel	Gebruiksfunctie	Voorziening (bouwkundige eis in minuten)
1. (hoofddraagconstructie HDC)	Kantoorfunctie Woonfunctie Logiesfunctie	R120 R120 R120
2. (brandcompartimentering BC)	Alle gebruiksfuncties	WBD: EI30 WBO: EW30
3a. (bescherming van vlucht- en aanvalsroutes)	Kantoorfunctie, alle ontruimingsconcepten	R60 (HDC: R120) ¹ WBD: EIW60-Sm (deuren: EW60-Sm)
	Woonfunctie, ontruimingsconcept A	R60 (HDC: R120) ³ WBD: EIW60-Sm (deuren: EW60-Sm)
	Woonfunctie, overige ontruimingsconcepten	R105 (HDC: R120) ³ WBD: EIW105-Sm (deuren: EW105-Sm)
	Logiesfunctie, ontruimingsconcept A	R60 (HDC: R120) ³ WBD: EIW60-Sm (deuren: EW60-Sm)
	Logiesfunctie, overige ontruimingsconcepten	R75 (HDC: R120) ³ WBD: EIW75-Sm (deuren: EW75-Sm)
3b. (onafhankelijkheid van vluchtroutes)	Tussen vluchtroutes onderling	EW30-Sa

¹⁾ Het Indien de draagconstructie van de vlucht- en aanvalsroutes onderdeel uitmaakt van de draagstructuur van het gebouw (HDC) gelden de tussen haakjes vermelde brandwerendheidseisen

BENODIGD VOORZIENINGENNIVEAU VOOR HOOGBOUW (70 - 200 METER). BIJ VERSCHILLENDE GEBRUIKSFUNCTIES, VOORZIEN VAN EEN AUTOMATISCHE BLUSINSTALLATIE.