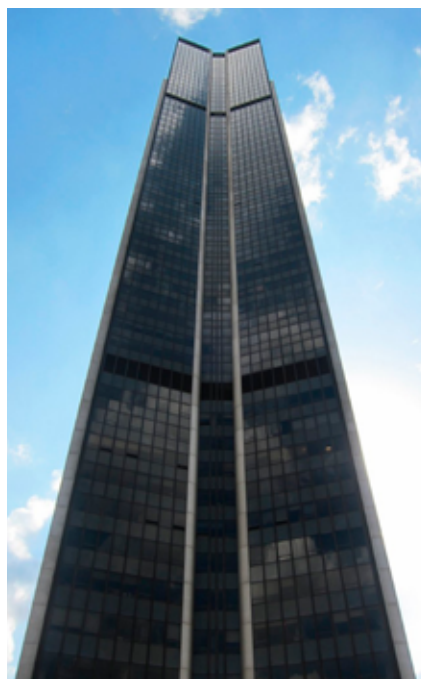


Een integrale risicobeschouwing voor hoogbouw

Hoge gebouwen: hoge veiligheidsrisico's?

Hoogbouw kan net zo brandveilig gemaakt worden als laagbouw, maar er moet een andere set voorschriften gehanteerd worden. Op basis van de set brandveiligheidsvoorschriften die voor laagbouw in Bouwbesluit 2012 zijn vastgelegd, is een nieuwe set voorschriften voor hoogbouw afgeleid. Daartoe zijn de bovenliggende doelen beschouwd. In de hoogbouwsituatie zijn de acceptabele faalrisico's overeenkomstig de laagbouwsituatie aangenomen op basis van een kwalitatieve risicoanalyse. Voor hoogbouw wordt in de handreiking een bovengrenswaarde voor de hoogste verblijfsgebiedvloer van 200 meter boven meetniveau gehanteerd.

Ir. R.A.P. van Herpen, FIFireE, Technische Universiteit Eindhoven, Nieman Raadgevende Ingenieurs BV



-Figuur 1- Hoogbouw in het buitenland: Tour Montparnasse in Parijs

Het aantal hoge gebouwen in Nederland groeit. Met een hoog gebouw wordt bedoeld dat er in het gebouw een verblijfsgebiedvloer hoger dan 70 meter boven meetniveau aanwezig is (definitie: Bouwbesluit afdeling 2.23). Concrete brandveiligheidseisen ontbreken in het Bouwbesluit hiervoor.

De Handreiking brandveiligheid in hoge gebouwen (SBRCURnet, 2014) geeft hieraan invulling voor verschillende ontruimingsconcepten. Het benodigde generieke voorzieningenniveau ten aanzien van brandveiligheid wordt voor drie veel voorkomende gebruiksfuncties voorgeschreven: woonfunctie, kantoorfunctie en logiesfunctie. De handreiking is toepasbaar voor gebouwen met een hoogte tussen 70 en 200 meter.

De voorzieningen in de handreiking zijn generiek toepasbaar, project specifieke kenmerken zijn dus buiten beschouwing gebleven. Daardoor zijn met het Bouwbesluit vergelijkbare prescriptieve voorschriften mogelijk, natuurlijk wel op een ander niveau. Om die

voorzieningen in onderlinge samenhang te kunnen beschouwen zijn doelen geformuleerd die aansluiten op de voorschriften van het Bouwbesluit. Het formuleren van die doelen met de bijbehorende acceptabele faalrisico's of faalkansen leidt tot een integrale aanpak, waarmee het mogelijk is om het veiligheidsniveau in een hoogbouwsituatie overeen te laten komen met het publiekrechtelijke veiligheidsniveau in een referentiesituatie (laagbouw) zoals dat in het Bouwbesluit vastligt.

PUBLIEKRECHTELIJKE VEILIGHEIDSDOELEN

De publiekrechtelijke bouwregelgeving stelt in Bouwbesluit 2012 eisen aan onder andere de brandveiligheid van zowel nieuw te bouwen als bestaande bouwwerken. Volgens de toelichting bij Bouwbesluit 2012 wordt onder brandveiligheid verstaan:

- het beperken van slachtoffers (doden en gewonden) in geval van brand;
- het voorkomen van branduitbreiding naar

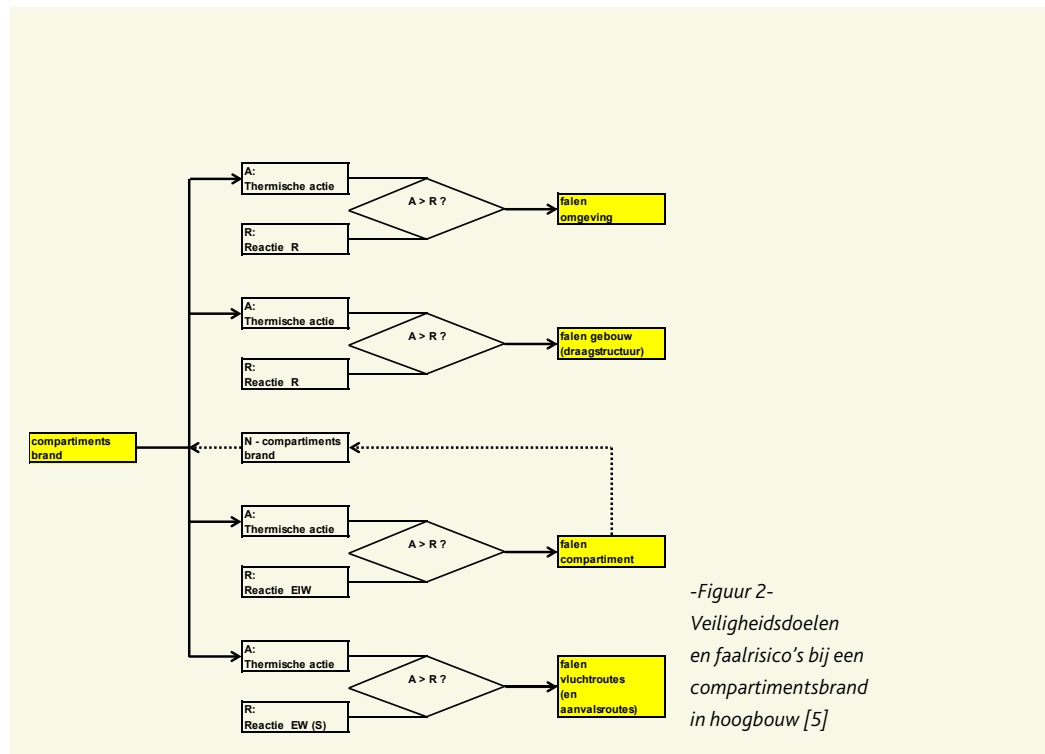
een ander perceel.

Om die veiligheid te realiseren zijn in Bouwbesluit 2012 voorschriften opgenomen waarmee in geval van brand in een compartiment van het gebouw voldoende veiligheid van gebouwgebruikers en hulpverleners (zoals de brandweer) is geborgd en het overslagrisico naar buurpercelen gering is. Die voorschriften bestaan uit functionele eisen die vervolgens per gebruiksfunctie in concrete prestatie-eisen met grenswaarden zijn vastgelegd. De functionele eisen kunnen in functionele veiligheidsdoelen worden ondergebracht:

1. Voorkomen van branduitbreiding naar buurpercelen (in risicotermen: toelaatbaar falen van brandbeperking 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 vluchtroutes (in risicotermen: toelaatbaar falen van de vluchtroutes).
5. Instandhouding aanvalsroutes (in risicotermen: toelaatbaar falen van de aanvalsroutes).

In afdeling 2.14 van het Bouwbesluit wordt aangegeven dat voor hoge gebouwen dezelfde mate van veiligheid moet worden gerealiseerd als is beoogd met de voorschriften van het Bouwbesluit voor gebouwen tot 70 meter hoogte. Dat betekent dat de veiligheidsdoelen die bij de functionele eisen van het Bouwbesluit horen voor gebouwen hoger dan 70 meter gelijk moeten zijn aan die voor gebouwen lager dan 70 meter. Figuur 2 geeft dit schematisch weer: voor elk veiligheidsdoel moet voor hoogbouw worden gecontroleerd of de kans op falen (ontoereikende respons) zodanig klein is, dat het risico vergelijkbaar is met de referentiesituatie.

Het eerste veiligheidsdoel geeft direct invulling aan het beperken van branduitbreiding naar eigendommen van derden. Beperking van schade aan de openbare ruimte of het milieu is in het Bouwbesluit 2012 niet expliciet aanwezig. Het gaat dus alleen om de buurpercelen. In het Bouwbesluit is dit geconcretiseerd in een weerstand tegen brandoverslag (WBO) naar een in de perceelgrens gespiegelde fictieve situatie. Voor hoogbouw is dat spiegelsymmetriebeginsel over de totale gebouwhoogte onrealistisch. Voor gebouwdelen hoger dan 70 meter boven meetniveau is het eerste veiligheidsdoel daarom niet relevant. Alleen voor gebouwdelen lager dan 70 meter wordt het symmetriebeginsel in de WBO toegepast.



-Figuur 2-
Veiligheidsdoelen
en faalrisico's bij een
compartimentsbrand
in hoogbouw [5]

Dat beperking van schade aan openbare ruimte en milieu niet in Bouwbesluit 2012 als doel is opgenomen, betekent niet dat er in het geheel geen voorzieningen hoeven te worden opgenomen om die openbare ruimte te beschermen. Immers, de veiligheid van vlucht- en aanvalsroutes in die openbare ruimte (vierde en vijfde veiligheidsdoel) moet wel kunnen worden geborgd. Dit houdt ook zeker verband met het tweede veiligheidsdoel, het beperken van de faalkans van de draagstructuur. Een hoge betrouwbaarheid van de draagstructuur betekent een gering instortgevaar en daarmee impliciet een hoger veiligheidsniveau van de openbare ruimte rond de hoogbouw. De mate waarin die borging aanwezig is bepaalt de inzetmogelijkheden en aanvalsstrategie van de brandweer.

Het vijfde veiligheidsdoel is overigens niet expliciet benoemd in de regelgeving. Omdat voor hulpverlening in Nederland dezelfde routes worden gebruikt als voor vluchten vanuit het gebouw, kunnen het vierde en vijfde doel worden samengenomen. Deze veiligheidsdoelen geven direct invulling aan het beperken van slachtoffers onder zowel gebouwgebruikers als hulpverleners in geval van brand.

De overige veiligheidsdoelen 2 en 3 kunnen worden gezien als extra 'lines of defense' in het beperken van slachtoffers en branduitbreiding naar eigendommen van derden. Overigens kunnen deze subdoelen ook goed worden ingezet voor privaatrechtelijke eisen aan schadebeperking, continuïteit, prestige, duurzaamheid en robuustheid.

STRATEGIE EN SAMENHANG VAN SUBDOELLEN

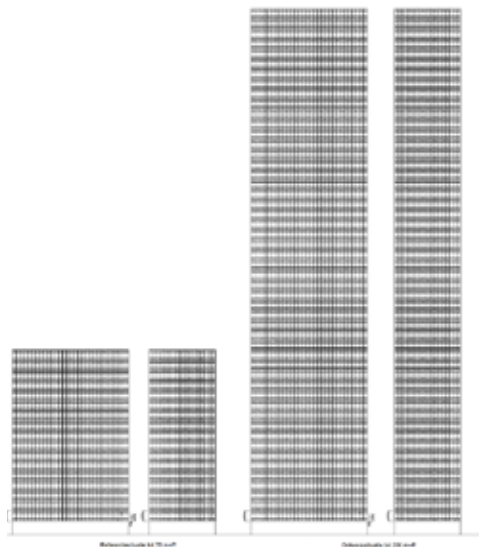
Om tot concrete generieke voorschriften voor hoogbouw te komen is een kwalitatieve risicobeschouwing toegepast, waarin voor de

voorgaande subdoelen het veiligheidsniveau in de hoogbouwsituatie (verblijfsgebiedvloer hoger dan 70 meter boven meetniveau) tenminste gelijk is aan dat in de referentiesituatie (verblijfsgebiedvloer lager dan 70 meter boven meetniveau). De referentiesituatie is hierbij ingericht volgens de voorschriften van het Bouwbesluit.

Het toepassingsgebied betreft gebouwen met een woon-, kantoor- of logiesfunctie tussen 70 en 200 m hoog (hoogste verblijfsgebiedvloer). Dat is een toename van de hoogte met ongeveer een factor 3. Die factor weegt zowel door aan de kanszijde als aan de effectzijde, zodat de toelaatbare faalkans van de genoemde subdoelen in de hoogbouwsituatie grofweg een factor 10 kleiner moet zijn dan in de referentiesituatie (Bouwbesluit 2012).

In de kwalitatieve risicobeschouwing zijn geen project specifieke 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 200 m. Deze risicobeschouwing is grof en eenvoudig. Zowel de kansen als de effecten worden kwalitatief, in een relatieve vergelijking van referentiesituatie met hoogbouwsituatie geformuleerd. De absolute waarden (als die al gegeven kunnen worden) zijn van minder belang.

De foutenboom van gebeurtenissen die leiden tot een compartimentsbrand blijft geheel buiten beschouwing. De compartimentsbrand is het maatgevende incident waarop in de referentiesituatie het voorzieningenniveau volgens Bouwbesluit 2012 van toepassing is. In een cascademodel (figuur 4), een veelgebruikt risicomodel waarin de branduitbreiding stapsgewijs wordt beschouwd, betekent dit dat de eerste drie stappen worden overgeslagen. Wanneer een compartimentsbrand kan worden voorkomen, bijvoorbeeld door de toe-



-Figuur 3- Maximale gebouwhoogte in de referentiesituatie volgens Bouwbesluit 2012 (< 70 m, links) en in de hoogbouwsituatie volgens de handreiking (< 200 m, rechts), grofweg een factor 3 verschil [5]

passing van een automatische blusinstallatie, zijn de risico's voor de verschillende subdoelen 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 (BIO-maatregelen: bouwkundig, installatietechnisch en organisatorisch) worden bereikt. Daarbij kan het bouwkundige voorzieningenniveau alleen acceptabel en uitvoerbaar blijven door aanvullende (installatietechnische) voorzieningen toe te passen. Er wordt uitgegaan van de volgende aanvullende brandbeveiligingsinstallaties in hoogbouw ten opzichte van het noodzakelijke voorzieningenniveau in een referentiesituatie (Bouwbesluit 2012):

- automatische blusinstallatie in brandcompartimenten;
- redundante verticale vluchtroutes (dus ten minste twee trappenhuisen voor twee onafhankelijke extra beschermde vluchtroutes);
- overdrukvoorziening in de (extra beschermde) vluchtroutes;
- ondersteunende brandbeveiligingsinstallaties voor een efficiënte ontruiming;
- ondersteunende brandbeveiligingsinstallaties voor een efficiënte inzet van hulpverlening (brandweer).

■ BOUWKUNDIGE CONSEQUENTIES

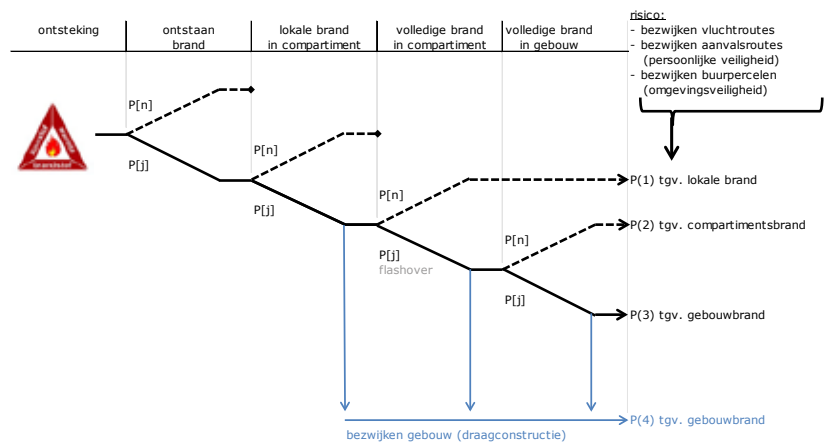
Invloed automatische blusinstallatie

Een compartimentsbrand kan worden voor-

komen door met een automatische blusinstallatie een zodanige vermogensreductie te bereiken dat een lokale brand niet verder uitbreidt. De thermische belasting ten gevolge van een lokale brand is in vergelijking met een compartimentsbrand van weinig betekenis. Dat wil zeggen dat er bij een succesvolle automatische blusinstallatie in principe geen brandwerende draag- en scheidingsconstructies nodig zijn. Wel zullen er eisen overblijven aan scheidingsconstructies die van belang zijn voor rookbeheersing (vluchtveiligheid), volgens NEN-EN 13501-2 betreft het dan het S_a -criterium (dichtheid voor 'koude' rook). Dit betreft de scheidingsconstructies van de (extra) beschermde vluchtroutes. Echter, een automatische blusinstallatie bezit een faalkans, waardoor het geheel achterwege laten van bouwkundige voorzieningen voor de beperking van verspreiding van brand en warme rook (in dat geval gaat het om het S_{200} -criterium volgens NEN-EN 13501-2) niet toelaatbaar is. Ervan uitgaande dat de faalkans van een gecertificeerde automatische blusinstallatie in hoogbouw minder bedraagt dan 5% is de kans op een compartimentsbrand bij toepassing van een automatische blusinstallatie tenminste een factor 20 kleiner dan zonder automatische blusinstallatie.

Instandhouding draagstructuur

Voor constructieve veiligheid wijst het Bouwbesluit 2012 als bepalingsmethode de Eurocode aan. Hieraan ligt een risicogebaseerde methode ten grondslag, waarbij het risico wordt uitgedrukt in een toelaatbare faalkans van de draagconstructie van een gebouw. De basis voor de risicobenadering is opgenomen in NEN-EN 1990+NB. De risicogrenswaarde is afhankelijk van de gevolgklasse (Consequences Class: CC). Het standaard risicoprofiel volgens NEN-EN 1990+NB is gevolgklasse CC2. Voor hoogbouw is gevolgklasse CC3 van toepassing, zie tabel 1. Het Bouwbesluit drukt het veiligheidsniveau



-Figuur 4- Cascademodel voor branduitbreiding in een gebouw en de consequenties voor de verschillende risicosubsystemen [3]

van brandwerende draag- en scheidingsconstructies uit in minuten brandwerendheid. De 60 minuten brandwerendheidseis kan daarbij gezien worden als referentieniveau (gevolgklasse CC2 volgens NEN-EN 1990). Dit betekent niet dat de constructie ten gevolge van een thermische belasting door brand 60 minuten standhoudt, maar dat bij de betrouwbaarheidsindex die behoort bij gevolgklasse CC2 de constructie gedurende het brandscenario intact blijft.

Voor een hoger veiligheidsniveau wordt in Bouwbesluit 2012 een hogere brandwerendheid in minuten geëist. In lijn met de risicobenadering van NEN-EN 1990 zou in een dergelijke situatie een hoger risicoprofiel (gevolgklasse CC3 in plaats van CC2) toegepast moeten worden. De toelaatbare bezwijkkans bij gevolgklasse CC3 (betrouwbaarheidsindex $\beta = 4,3$) is ongeveer 1/10 van de bezwijkkans bij gevolgklasse CC2 (betrouwbaarheidsindex $\beta = 3,8$). Dit correspondeert met het toepassingsgebied (gebouwen met een hoogste verblijfsgebiedvloer van maximaal 200 meter).

De stappen in gevolgklassen zijn vergelijkbaar met de stappen 30-60-120 minuten brandwerendheid volgens Bouwbesluit 2012. Een verkleining van de faalkans met een factor 10 kan worden vertaald in een verdubbeling van de brandwerendheid in minuten standaardbrandkromme, zie tabel 2 en figuur 5.

Met tabel 2 kan nu de vertaling worden gemaakt van de kleinere toelaatbare faalkansen voor de hoogbouwsituatie ten opzichte van de referentiesituatie. De toelaatbare faalkansen dienen in de hoogbouwsituatie een factor 10 kleiner te zijn dan in de referentiesituatie:

- wanneer in de referentiesituatie voor de draagstructuur van een gebouw een brandwerendheid nodig is van 60 minuten (utiliteitsfunctie zonder overnachting zoals een kantoorfunctie, permanente vuurbelasting < 500 MJ/m²) leidt dit in de hoogbouwsituatie volgens tabel 2 tot een benodigde brandwe-

rendheid met betrekking tot bezwijken van 120 minuten (standaardbrandkromme);

- wanneer in de referentiesituatie voor de draagstructuur van een gebouw een brandwerendheid nodig is van 120 minuten (woonfunctie) zal dit voor de hoogbouwsituatie resulteren in een benodigde brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 240 minuten (standaardbrandkromme);
- wanneer in de referentiesituatie voor de draagstructuur van een gebouw een brandwerendheid nodig is van 90 minuten (utiliteitsfuncties met overnachting zoals een logiesfunctie, permanente vuurbelasting < 500 MJ/m²) leidt dit in de hoogbouwsituatie tot een benodigde brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 180 minuten (standaardbrandkromme).

Door een gecertificeerde automatische blusinstallatie wordt de kans op het ontstaan van een compartimentsbrand met ten minste een factor 20 gereduceerd. De benodigde brandwerendheid in minuten standaard brandkromme kan daardoor met ten minste een factor 2,45 worden gereduceerd. Dat leidt (afgerond op veelvoud van 15 minuten) tot de volgende brandwerendheden aan de draagstructuur:

- woonfunctie: 105 minuten;
- utiliteitsfunctie met overnachting: 75 minuten;
- utiliteitsfunctie zonder overnachting: 60 minuten.

Echter, als ondergrens voor de brandwerendheid van de draagstructuur wordt 120 minuten aangehouden, om ook bij een falende automatische blusinstallatie de veiligheid van gebouwgebruikers, hulpverleners en de omgeving voldoende lang te kunnen garanderen, zowel binnen als buiten het gebouw.

Instandhouding vlucht- en aanvalsroutes

Voor de instandhouding van de vlucht- en aanvalsroutes geldt, net als voor de draagconstructie van een gebouw, gevolgklasse CC3. Immers, de veiligheid van de verticale vlucht- en aanvalsroutes (veiligheidsvluchtroutes) dient op gebouwniveau te worden beschouwd. Voor een veiligheidsvluchtroute geldt in de referentiesituatie een instandhoudingsduur van 60 minuten. Deze moet worden afgeschermd van de brandcompartimenten met een wdbdo (weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag) van eveneens 60 minuten. De vluchtroute is daarmee gedurende 30 minuten bruikbaar voor het ontvluchten van het gebouw (ontruimingsconcept A). In de hoogbouwsituatie (CC3) dienen de brandwerendheid voor draagconstructies en

Klasse	betrouwbaarheidsindex ¹	referentieperiode	Gebouwtype ²
CC3	$\beta = 4,3$	50 jaar	hoogbouw > 70 m woonfunctie (met zorg: 24-uurs bewaking) gezondheidszorgfunctie (bedgebonden) > 13 m PGS-15 gebouwen
CC2 – hoog	$\beta = 3,8$	50 jaar	woongebouw > 13 m woonfunctie (met zorg op afroep) gezondheidszorgfunctie (bedgebonden) ≤ 13 m
CC2 – laag	$\beta = 3,8$	50 jaar	standaard woonfunctie (met zorg op afspraak)
CC1 – hoog	$\beta = 3,3$	15 jaar	eengezinswoning industriefunctie met inzetdiepte > 60 m kantoor-, bijeenkomst-, onderwijs-, sport- en winkelfunctie van 1 of 2 bouwlagen
CC1 – laag	$\beta = 3,3$	1 jaar	overige industriefunctie

-Tabel 1- Indeling van gebouwen en gebruiksfuncties in gevolgklassen (Consequences Classes) voor constructieve veiligheid conform NEN-EN 1990

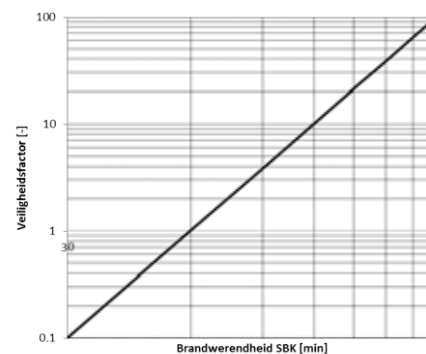
1. Hoe hoger de betrouwbaarheidsindex, hoe lager de kans op bezwijken.
2. Voor zover niet gespecificeerd hebben de eisen betrekking op draagconstructies die bij bezwijken tot disproportionele schade leiden en moet de constructie de gehele brand kunnen weerstaan (inclusief de afkoelingsfase) c.q. in het geheel niet instorten bij brand.

Brandwerendheid cf. Bouwbesluit 2012 [min.]	Faalkans NEN-EN 1990 [t.o.v. referentie CC2]
30	10
60	1
90	0,32
120	0,1
180	0,032
240	0,01

-Tabel 2- Brandwerendheid volgens het Bouwbesluit en faalkans volgens NEN-EN 1990+NB

de wdbdo voor de scheidingsconstructies van de vluchtroute voor de standaard ontruimings-tijd (30 minuten) te worden verhoogd van 60 naar 120 minuten. Indien langere ontruimings-tijden nodig zijn via de trappenhuizen (ontruimingsconcept B: tussen 30 en 60 minuten), is een brandwerendheid en wdbdo noodzakelijk overeenkomstig de brandwerendheid van de draagstructuur van het gebouw. Dat geldt ook voor het gefaseerde ontruimingsconcept C. Als ondergrens voor het bouwkundig beschermingsniveau van de vlucht- en aanvalsroutes wordt 60 minuten brandwerendheid gehanteerd, ook in het geval van een automatische blusinstallatie.

Bij het hogere risicoprofiel van de hoogbouwsituatie past een hoger beschermingsniveau tegen rookverontreiniging van de verticale vluchtroutes, in vergelijking met de referentiesituatie (Bouwbesluit 2012). Dat houdt in dat de extra beschermde vluchtroutes in de trappenhuizen moeten worden uitgerust met een overdrukvoorziening. De overdrukvoorziening moet worden gedimensioneerd conform NEN-EN 12101-6.



-Figuur 5- Relatie tussen veiligheidsniveau Bouwbesluit 2012 en de betrouwbaarheid ten opzichte van CC2 volgens NEN-EN 1990. Voor de referentiesituatie (veiligheidsniveau: 1) geldt een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 60 minuten [4].

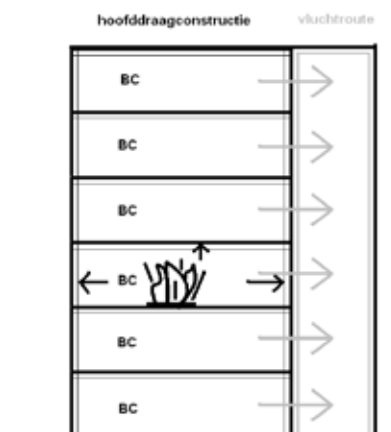
Instandhouding compartimentscheidingen

Gevolgklasse CC3 geldt alleen voor constructies die van belang zijn voor veiligheidsdoelen op gebouwniveau, zoals de draagstructuur en de vlucht- en aanvalsroutes. Op brandcompartimentsniveau mag worden uitgegaan

Doel	Gebruiksfunctie	Voorziening (bouwkundige eis in minuten)
1 (hoofddraagconstructie HDC)	Kantoorfunctie	R120
	Woonfunctie	R120
	Logiesfunctie	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) ¹ WBD: EIW60-Sm (deuren: EW60-Sm)
	Woonfunctie, overige ontruimingsconcepten	R105 (HDC: R120) ¹ WBD: EIW105-Sm (deuren: EW105-Sm)
	Logiesfunctie, ontruimingsconcept A	R60 (HDC: R120) ¹ WBD: EIW60-Sm (deuren: EW60-Sm)
	Logiesfunctie, overige ontruimingsconcepten	R75 (HDC: R120) ¹ WBD: EIW75-Sm (deuren: EW75-Sm)
3b (onafhankelijkheid van vluchtroutes)	Tussen vluchtroutes onderling	EW30-Sa

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

-Tabel 3- Benodigd voorzieningenniveau voor hoogbouw (70 – 200 meter) bij verschillende gebruiksfuncties, voorzien van een automatische blusinstallatie.



-Figuur 6- Principeddoorsnede van een gebouw met meerdere brandcompartimenten. Draagstructuur en vluchtroute/aanvalsroutestrekken zich uit over alle brandcompartimenten. Hiervoor geldt dan ook een hogere gevolgklasse dan voor de brandcompartimenten zelf [5].

van gevolgklasse CC2, op dit niveau is er geen verschil in risico tussen de referentiesituatie en de hoogbouwsituatie. Dit houdt in dat voor compartimentsscheidingen een wdbdo van 60 minuten gehanteerd moet worden. Wanneer rekening wordt gehouden met de aanwezigheid van een automatische blusinstallatie kan de benodigde wdbdo van compartimentsscheidingen met een factor 2,45 worden gereduceerd tot 30 minuten (afgerond op een veelvoud van 15 minuten). Dit geldt uiteraard alleen voor compartimentscheidingen tussen compartimenten onderling. Voor compartimentsscheidingen tussen

compartiment en vluchtroute is in de richting van de vluchtroute een wdbdo nodig die overeenkomt met de benodigde instandhoudingsduur van vluchtroutes en aanvalsroutes, terwijl in de richting van het brandcompartiment geen wdbdo noodzakelijk is. De bouwkundige consequenties zijn samengevat in tabel 3.

■ INSTALLATIETECHNISCHE EN ORGANISATORISCHE ASPECTEN

In principe geldt voor hoogbouw hetzelfde installatietechnische beveiligingsniveau als in de referentiesituatie (Bouwbesluit 2012), aangevuld met een automatische blusinstallatie in de brandcompartimenten ter beperking van de branduitbreiding en een overdrukinstallatie in de extra beschermde vluchtroutes via de trappenhuizen.

Overigens wordt aangeraden om – in plaats van de trappenhuizen rechtstreeks met een overdrukvoorziening te beveiligen – een indirecte beveiliging toe te passen. Dat is mogelijk door de sluisen die als buffer tussen de vluchttrappenhuizen en het brandcompartiment aanwezig zijn met overdruk te beveiligen. Vaak kunnen op die wijze ook de brandweerliften worden beveiligd met overdruk, hoewel dit geen rechtstreekse eis is. Dat leidt tot een betrouwbaarder systeem dan het rechtstreeks beveiligen met overdruk van de vluchttrappenhuizen.

De overdrukbeveiliging bestaat niet alleen uit een mechanische toevoer in het overdrukge-

bied; er dient tevens mechanische afvoer gerealiseerd te worden in de verkeersruimten die vanuit de brandcompartimenten aansluiting geven op het overdrukgebied.

Volgens de publiekrechtelijke regelgeving zijn er, afhankelijk van de gebruiksfunctie, basisvoorzieningen nodig zoals brandslanghaspels, noodverlichting, verlichte pictogrammen (vluchtroutebewegwijzering), brandweerlift, droge blusleiding en een brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie.

De omvang van de brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie (BMI en OAI) is in de referentiesituatie (Bouwbesluit 2012) afhankelijk van de gebruiksfunctie:

- woonfunctie (niet voor zorg en kamergevrije verhuur): geen BMI, geen OAI;
- kantoorfunctie: gecertificeerde BMI met gedeeltelijke bewaking zonder doormelding naar de alarmcentrale van de brandweer en een OAI;
- logiesfunctie: gecertificeerde BMI met volledige bewaking en doormelding naar de alarmcentrale van de brandweer en een OAI.

In hoogbouwsituaties zal vanwege de automatische blusinstallatie altijd een sprinklermeldcentrale (SMC) aanwezig zijn, met een rechtstreekse doormelding naar de regionale alarmcentrale (RAC). Daarnaast is altijd een overdrukinstallatie aanwezig voor de verticale extra beschermde vluchtroutes. Het bewaken van de vluchtroutes op rook, bijvoorbeeld met automatische detectie op rook, is voor de sturing van de overdrukinstallatie essentieel.

Er is dus in hoogbouw ook altijd sprake van een BMI met ten minste een gedeeltelijke bewaking. Voor een snelle brandweerinzet is rechtstreekse doormelding naar de RAC noodzakelijk. Voor een effectieve ontruiming is een automatische ontruimingsalarminstallatie type A (gesproken woord) noodzakelijk. Een droge blusleiding is in hoogbouwsituaties niet efficiënt. Er moet een groot drukverschil overwonnen worden en bij een grote leidinglengte ook een groot volume gevuld worden met water, voordat de blusleiding daadwerkelijk functioneert. In hoogbouwsituaties moet daarom een natte blusleiding worden toegepast.

Ter coördinatie van de inzet van hulpverleners (o.a. brandweer) moet ondersteuning voor interne communicatie in het gebouw aanwezig zijn. De coördinatie van de inzet vindt plaats vanuit de brandweercommandoruimte aan het begin van de aanvalsroute in het gebouw. Daarvoor kan een oppervlakte van 20 m² gereserveerd worden ter plaatse van bijvoorbeeld de receptie/ontvangstbalie in het gebouw, nabij de brandweertoegang.

BESLUIT

De Handreiking brandveiligheid in hoge gebouwen is gebaseerd op doelgerichte brandveiligheid met een kwalitatieve generieke risico-afweging. Daarmee levert de handreiking ten opzichte van de richtlijn uit 2005 een meer afgewogen veiligheidsniveau dat beter aansluit op het publiekrechtelijke veiligheidsniveau van Bouwbesluit 2012.

Van de generieke richtlijnen die in de handreiking worden geboden kan worden afgeweken door rekening te houden met project specifieke kenmerken. Door gebouw- en brandstofkenmerken in een natuurlijk brandconcept te beschouwen hoeft de thermische belasting niet meer volgens de standaard brandkromme te worden opgelegd. Dat is voer voor specialisten: engineering fire safety!

BIBLIOGRAFIE

1. Veek, J.H. van der, K.M. Horsley (2005): Brandveiligheid in hoge gebouwen – Praktijkrichtlijn; Stichting Bouwresearch, Rotterdam
2. Herpen, R.A.P. van (2014): Handreiking

brandveiligheid in hoge gebouwen; SBRCURnet, Rotterdam

3. Dikkenberg, R. van den, J. Post, J. van der Schaaf, C. Tonnaer (2012): Cascademodel 2.0 – proof of concept; Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid, Arnhem
4. Herpen, R.A.P. van, P.H.E. van de Leur, A.C.W.M. Vrouwenfelder, R. Hamerlinck (2009): Fysisch brandmodel – Afstemming risiconiveau aan publiekrechtelijke regeling constructieve veiligheid; Adviesburo Nieman BV, Zwolle
5. Herpen, R.A.P. van (2013): Herziening praktijkrichtlijn Brandveiligheid in hoge gebouwen – een risicogebaseerde benadering (achtergronddocument); Nieman R.I. BV, Zwolle
6. Ministerie van VROM (2008): Visie op brandveiligheid; Gedeelde verantwoordelijkheid en heldere kaders vanuit een risicobenadering; Ministerie van VROM, Den Haag
7. NEN-EN 1990+NB (2011): Eurocode – Grondslag van het constructief ontwerp; Nederlands Normalisatie Instituut, Delft



Kwaliteit en veiligheid in luchtbevochtiging heeft een naam: natifog®



Natifog, betrouwbaar in duurzame en veilige bevochtigingsinstallaties voor onder andere kantoren, gezondheidszorg, theaters en industrie. Scan de QR-code voor enkele van onze referenties of ga naar www.natifog.com en klik op 'projecten'.

T +31(0)43-407 3007 / INFO@NATUFOG.COM / WWW.NATUFOG.COM

GROOTS IN LUCHTGORDIJNEN



LUCHTGORDIJNEN




T 0168 - 335243
E info@airtecnics-luchtgordijnen.nl
W www.airtecnics-luchtgordijnen.nl