

Variabele grenswaarden voor brandveiligheid

Hoogbouw: wel of niet?

Per 1 januari 2024 wordt de Handreiking Brandveiligheid van hoge gebouwen rechtstreeks aangestuurd in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), de opvolger van het Bouwbesluit. Daardoor is het noodzakelijk om de Handreiking te updaten naar de terminologie en definities die het Bbl hanteert. Tevens biedt dit de mogelijkheid om de Handreiking aan te passen en de aanwezige abrupte overgang tussen direct geldende voorschriften voor gebouwen lager dan 70 meter en de voorzieningen in de Handreiking voor gebouwen hoger dan 70 meter vloeiender te maken.



De Zalmhaventoren Rotterdam: ontruimingsconcept C

In 2014 verscheen de SBR Handreiking Brandveiligheid van hoge gebouwen als opvolger van de Richtlijn Brandveiligheid van hoge gebouwen (SBR, 2005). De opdracht van het ministerie van VROM, destijds verantwoordelijk voor de publiekrechtelijke bouwregelgeving, was om voor gebouwen die vanwege de gebouwhoogte buiten het directe toepassingsgebied van het Bouwbesluit vallen, een handreiking te ontwikkelen waarin de brandveiligheid op basis van een risicogerichte methode wordt gedefinieerd. Een risicogerichte methode is altijd 'performance based' en daardoor afhankelijk van projectspecifieke kenmerken. Dit leidde tot een langdurig traject met de klankbordgroep die door SBR (Stichting Bouw Research) was ingesteld. De klankbordgroep had een duidelijke voorkeur voor generiek toepasbare concrete maatregelpakketten in plaats van een risicogericht raamwerk voor brandveiligheid.

Maatregelpakketten

De risicogerichte aanpak is in de Handreiking dan ook uitgewerkt in maatregelpakketten voor de brandveiligheid van hoge gebouwen. Met hoge gebouwen worden gebouwen bedoeld waarin de hoogste verblijfsgebiedsvloer hoger dan 70 meter boven het meetniveau ligt. Tot 70 meter gelden de concrete voorschriften van het Bouwbesluit. Voor woon-, logies- en kantoorgebouwen met een hoogste verblijfsgebiedsvloer tussen 70 en 200 meter zijn in de Handreiking maatregelpakketten gedefinieerd, afhankelijk van het toegepaste ont-ruimingsconcept.

Abrupte overgang

De maatregelpakketten variëren niet over de gebouwhoogte. Daardoor ontstaat een abrupte overgang in voorzieningenniveau wanneer de hoogste verblijfsgebiedsvloer de grenswaarde van 70 meter passeert. Dat komt onder andere doordat in de Handreiking in alle maatregelpakketten wordt uitgegaan van sprinklerbeveiliging en overdrukinstallaties in verticale vluchtroutes. De abrupte overgang van Bouwbesluit naar de Handreiking Brandveiligheid van hoge gebouwen nodigt uit om gebouwen te ontwikkelen die juist onder de grenswaarde van 70 meter voor de hoogste verblijfsgebiedsvloer blijven. Deze gebouwen (hoogste verblijfsgebiedsvloer tussen 50 en 70 meter) bezitten het grootste brandrisico, van-

Gebouwen tussen 50 en 70 meter bezitten het grootste brandrisico

wege het relatief lage niveau van brandveiligheidsvoorzieningen.

Werkgroep

Per 1 januari 2024 wordt de Handreiking Brandveiligheid van hoge gebouwen rechtstreeks aangestuurd in het Besluit bouwen leefomgeving (Bbl), de opvolger van het Bouwbesluit. Voor NEN was dit de aanleiding om een werkgroep brandveiligheid van hoge gebouwen in het leven te roepen (WG 351.007.0006). Immers, het is noodzakelijk om de Handreiking te updaten naar de terminologie en definities die het BBL hanteert. Dat biedt tevens de mogelijkheid om de Handreiking aan te passen en de aanwezige abrupte overgang tussen direct geldende voorschriften voor gebouwen lager dan 70 meter en de voorzieningen in de Handreiking voor gebouwen hoger dan 70 meter vloeiender te maken. Hiervoor heeft de werkgroep (Björn Peters, Nico Scholten, John van Lierop, Leo Oosterveen, Ruud van Herpen) een voorstel uitgewerkt. Dit voorstel is risicogericht, net als de basis voor de Handreiking Brandveiligheid van hoge gebouwen. Vanwege gebrek aan budget wordt het voorstel momenteel niet verder uitgewerkt, maar wordt dat vooralsnog uitgesteld.

Risicogerichte aanpak voor hoge gebouwen

In hoge gebouwen nemen zowel de kans op het ontstaan van brand als het effect ervan toe. Het gevolg is dat het brandrisico exponentieel toeneemt met de gebouwhoogte. Om die reden is in de Handreiking van 2014 een risicogerichte aanpak gevolgd die tot de maatregelpakketten in de Handreiking geleid hebben.

In een risicogerichte aanpak vindt toetsing aan de veiligheidsdoelen plaats op basis van een acceptabel faalrisico of acceptabele faalkans van het maatgevende effect. De publiekrechtelijke hoofddoelen worden uitgesplitst in subdoelen (risico subsystemen) en kunnen desgewenst ook worden aangevuld met private doelstellingen. Private doelstellingen kunnen een mate van *fire resilience* (duurzaamheid) inhouden, of de schade door brand en rook beperken. In de toelichting van het Bouwbesluit/Bbl wordt aangegeven dat met de voorschriften twee publiekrechtelijke doelen worden nagestreefd:

A. Beperken van slachtoffers in geval van een brandsituatie.
B. Beperken van brandoverslag naar buurpercelen in geval van een brandsituatie.

Die publieke doelen kunnen in subdoelen (of risico subsystemen) worden ondergebracht die aansluiten op het Bouwbesluit/Bbl:

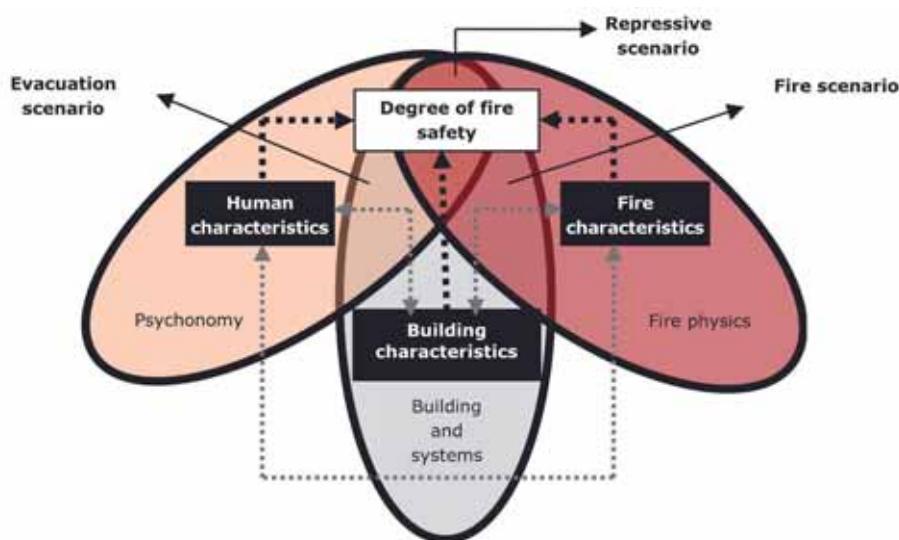
1. Voorkomen van het ontstaan en ontwikkelen van een (potentieel bedreigende) brand.
2. Beperking uitbreidingsgebied van brand in het gebouw (brandcompartimentering en beschermde subbrandcompartimentering door middel van scheidingsconstructies).
3. Beperking uitbreidingsgebied van rook in het gebouw (subbrandcompartimentering door middel van scheidingsconstructies).
4. Instandhouding van het gebouw (draagconstructie).
5. Instandhouding van vluchtroute en aanvalsroute (draag- en scheidingsconstructies van de vlucht- en aanvalsroutes).
6. Beperking branduitbreiding naar en gevolgen voor de omgeving (buurpercelen).

1. Voorkomen van het ontstaan en ontwikkelen van een (potentieel bedreigende) brand.
2. Beperking uitbreidingsgebied van brand in het gebouw (brandcompartimentering en beschermde subbrandcompartimentering door middel van scheidingsconstructies).
3. Beperking uitbreidingsgebied van rook in het gebouw (subbrandcompartimentering door middel van scheidingsconstructies).
4. Instandhouding van het gebouw (draagconstructie).
5. Instandhouding van vluchtroute en aanvalsroute (draag- en scheidingsconstructies van de vlucht- en aanvalsroutes).
6. Beperking branduitbreiding naar en gevolgen voor de omgeving (buurpercelen).

Subdoelen

Elk subdoel bevat projectspecifieke kenmerken (figuur 1, Kenmerkschema), onder te verdelen in brandkenmerken, bouwkundige/installatietechnische kenmerken en mens/organisatorische kenmerken.

Subdoel 1 omvat brandkenmerken (inrichting en afmetingen van het brandcompartiment), eventuele automatische blusinstallatie, brandklasse van toegepaste materialen, mogelijke ontstekingsbronnen en de plaats daarvan, enzovoort. Dit subdoel is in het Bouwbesluit/BBL beperkt aanwezig. De publiekrechtelijke regelgeving betreft vooral effectbeheersing (beperken van schade en voorkomen van slachtoffers), kansbeheersing (zorgen dat het ontstaan van brand wordt voorkomen en een snelle



Figuur 1. Kenmerkenschema (Basis voor brandveiligheid, IFV)

brandontwikkeling wordt beperkt) is nauwelijks aan de orde. In een doelgerichte benadering, waarbij een acceptabel veiligheidsrisico moet worden bereikt, is kansbeheersing minstens zo belangrijk als effectbeheersing. Om te voorkomen dat een ontwikkelende brand een potentieel bedreigende brand wordt, is in de Handreiking een sprinklerbeveiliging in de brandcompartimenten voorgeschreven. De subdoelen 5 en 6 bezitten een directe relatie met de publiekrechtelijke hoofddoelen A en B. De overige subdoelen zijn te zien als *Lines of Defence* (LOD's), bedoeld om tijd te winnen zodat de hoofddoelen beter bereikbaar zijn. De subdoelen bezitten dus een zodanige onderlinge samenhang dat daarmee de hoofddoelen van de publiekrechtelijke regelgeving worden geborgd.

Ontruimingsconcepten

De maatregelpakketten in de Handreiking Brandveiligheid van hoge gebouwen is enerzijds gekoppeld aan de gebruiksfunctie en anderzijds aan het ontruimingsconcept. In die ontruimingsconcepten wordt uitgegaan van totaalontruiming via de trappenhuizen. Dit zijn met overdruk extra beschermde vluchtroutes, vergelijkbaar met veiligheidsvluchtroutes volgens het Bouwbesluit. De volgende ontruimingsconcepten zijn mogelijk in de Handreiking:

- A. Standaard ontruiming conform Bouwbesluit/Bbl. Dit houdt in dat voor de evacuatie van gebouwgebruikers de trappenhuizen maximaal 30 minuten in gebruik zijn.
- B. Verlengde ontruimingsduur. Wanneer

het aantal gebouwgebruikers en de gebouwhoogte te groot is om aan het standaard ontruimingsconcept te kunnen voldoen, kan die duur met 30 minuten worden verlengd. Dat vraagt om een zwaarder bouwkundig en installatietechnisch beveiligingsniveau.

- C. Gefaseerde ontruiming. Hierin wordt eerst de calamiteitzone ontruimd (de brandverdieping en bovenliggende verdieping) en vervolgens, na verificatie van de brandmelding, de rest van het gebouw. Ook dit leidt tot een verlengde ontruimingsduur, net als in ontruimingsconcept B.

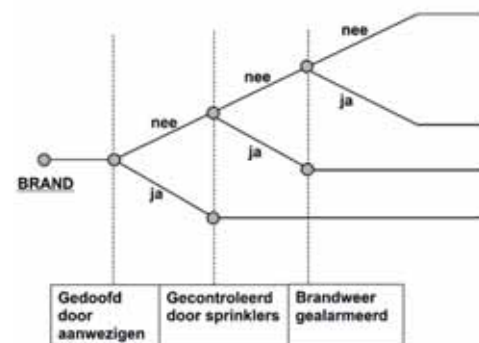
Daarnaast wordt in de Handreiking nog ontruimingsconcept D genoemd (partieel ontruimen van de calamiteitzone naar een veilige plaats in het gebouw), maar deze is niet concreet gemaakt. Dit ontruimingsconcept is pas relevant bij zeer hoge gebouwen.

Voorstellen voor actualisering Handreiking

De kans op een potentieel bedreigende brand

Natuurlijk is de kans op brand van belang in een risicobenadering. Veel brandkansen worden veroorzaakt door inrichting en gebruik en liggen daardoor buiten het bereik van de regelgeving en de Handreiking. Met de energietransitie worden wel nieuwe ontstaansansen van brand toegevoegd aan het huidige palet, die extra aandacht behoeven. Daarnaast is het ook mogelijk

om in de ontwikkeling van brand tot een potentieel bedreigende in te grijpen. Een cascademodel, of gebeurtenissenboom geeft inzicht in de barrières die kunnen worden toegepast om de brandontwikkeling te vertragen of te stoppen. Zo'n gebeurtenissenboom kan zowel kwalitatief als kwantitatief worden uitgewerkt. Daarmee kan de kans op een potentieel bedreigende brand worden onderbouwd en in de risico-afweging worden meegenomen. Ook de sprinklerbeveiliging past hierin.



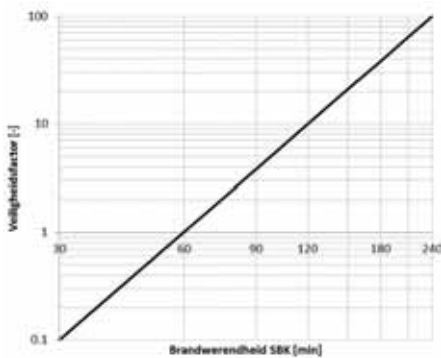
Figuur 2. Voorbeeld van een gebeurtenissenboom voor branduitbreiding.

Brandwerendheid van constructies

In NEN-WG 3510070004 is een indicatieve relatie tussen brandwerendheid (R, EIW) van bouwkundige constructies en het veiligheidsniveau gelegd (2014). Globaal neemt bij een verdubbeling van de brandwerendheid (in minuten SBK) het veiligheidsniveau in de orde van een factor 10 toe. Met andere woorden: de faalkans van een brandwerende constructie neemt in de orde van een factor 10 af wanneer de brandwerendheid wordt verdubbeld. Deze relatie is in de Handreiking van 2014 gehanteerd, maar is voor een beperkt toepassingsgebied geldig. Een herijking hiervan is wenselijk, zodat voor meer gebruiksfuncties, gebouwhoogten en gevolgklassen de betrouwbaarheid (c.q. faalkans) van brandwerende constructies aan de brandwerendheidseisen in de bouwregelgeving gekoppeld kan worden.

Daarnaast is het noodzakelijk om in de brandwerendheid van scheidingsconstructies van brandcompartimenten ook de invloed van flankerende constructies te betrekken. Met name de gevel levert een risico van 'kortsluiting' tussen de brandcompartimenten op. In de Handreiking van 2014 is hieraan geen

bijzondere aandacht besteed. Het risico lijkt op het eerste gezicht niet anders dan bij lagere gebouwen waarvoor de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit/BBL rechtstreeks van toepassing zijn. Ook volgens de publiekrechtelijke regelgeving moet het kortsluitrisico worden beperkt om aan de WBDBO-eisen te kunnen voldoen. Toch is extra aandacht hiervoor bij hoge gebouwen noodzakelijk, aangezien het aantal brandcompartimenten dat (met name in de hoogte) aan de gevel grenst groter is. Daarmee is ook het risico van branduitbreiding via de gevel groter.

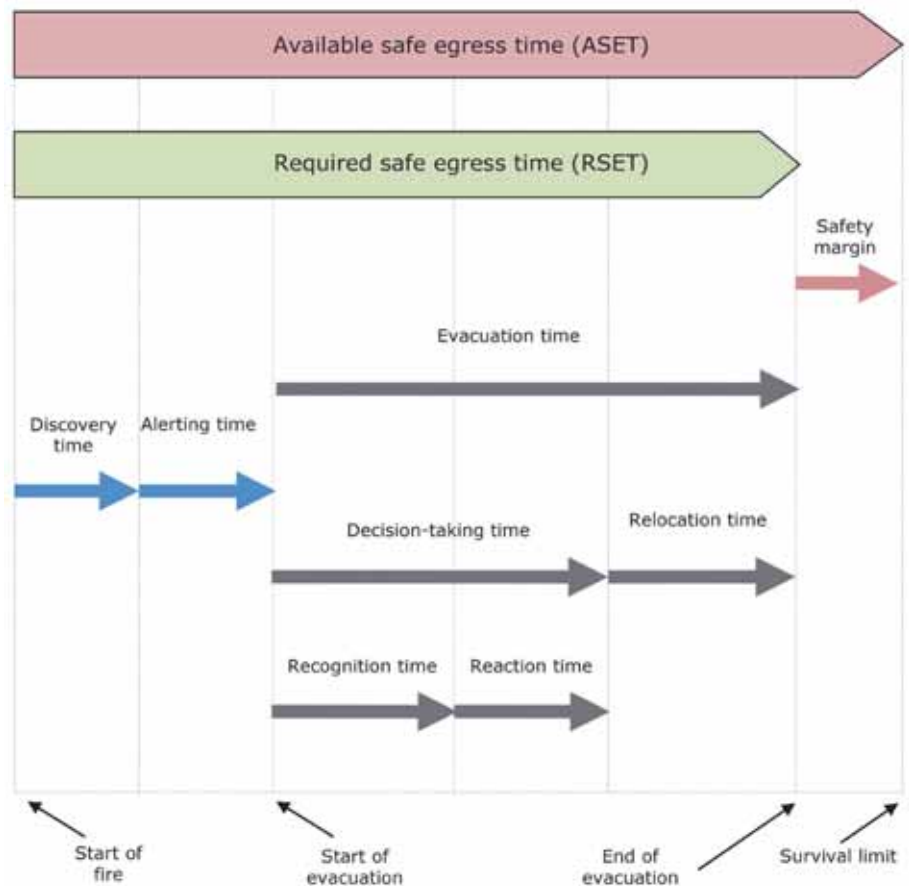


Figuur 3. Indicatief verband tussen brandwerendheid en veiligheid met 60 minuten brandwerendheid als referentieniveau. Veiligheid is hierin gedefinieerd als het omgekeerde van risico.

Gebouwontruiming

Voor hoge woongebouwen is het advies om altijd ontruimingsconcept C te hanteren. De reden hiervan is dat bij ontruiming van alle verdiepingen gelijktijdig ook alle woningen gelijktijdig gealarmeerd moeten worden. Wanneer dat voorkomt terwijl de noodzaak ontbreekt (bijvoorbeeld omdat de melding onecht is of wanneer het een kleine brand betreft die niet bedreigend is voor de rest van het gebouw) neemt de kans dat alle gebouwgebruikers op het alarmsignaal reageren af.

Daarnaast is een meer realistische ASET-RSET analyse (beschikbare veilige vluchttijd versus benodigde veilige vluchttijd) voor de verticale vluchtroutes wenselijk. In de huidige Handreiking wordt de benodigde ontruimingstijd bepaald met de in het Bouwbesluit aangewezen rekenmethode. Die is optimistisch, in werkelijkheid zijn langere ontruimingstijden nodig. Dat houdt in dat er een aanzienlijke veiligheidsmarge nodig is tussen ASET en RSET: $AST = \gamma RSET$, met een veiligheidsfactor γ van bijvoorbeeld 1,5. Met meer realistische ontruimingssimulaties kan de veiligheidsfactor worden gereduceerd.



Figuur 4. Veilig vluchten is mogelijk indien $ASET > RSET$ (Basis voor brandveiligheid, IFV).

In de ASET-RSET analyse kan worden overwogen om naast de ontruiming via trappen ook met liften te ontruimen. Deze mogelijkheid is al in het Convenant Hoogbouw (NTA 4614, 2012) benoemd en onderzocht. Tot nu toe ontbrak het aan draagvlak hiervoor. Echter, doordat de gebouwpopulatie vergrijst, waardoor de mobiliteit afneemt, zou de tijd daarvoor nu rijp kunnen zijn.

Overgang Bbl naar Handreiking

Wanneer de Handreiking Brandveiligheid van hoge gebouwen wordt vernieuwd, kan ook een nuancering voor het overgangsg gebied tussen Bbl en Handreiking worden aangebracht. Voor gebouwen met een hoogste verblijfsgebiedsvloer tussen 50 en 100 meter boven het meetniveau is een voorzieningenniveau denkbaar dat tussen de concrete voorschriften van Bbl en de maatregelenpakketten van de Handreiking ligt.

Zo is het denkbaar dat in dit 'overgangsg gebied' gebouwen wel van een sprinklerbeveiliging maar niet van een overdrukinstallatie worden voorzien. Of juist omgekeerd:

wel van een overdrukinstallatie maar niet van een sprinklerbeveiliging. Ook het bouwkundige brandbeveiligingsniveau zou tussen de voorschriften van Bbl en de maatregelenpakketten van de Handreiking kunnen liggen.

Uiteraard moet die wel onderbouwd worden. Zolang de Handreiking op dit punt niet is herzien, zal dat projectspecifiek moeten worden aangetoond. Dat is zowel in het Bouwbesluit als in het Bbl mogelijk met een beroep op het gelijkwaardigheidsartikel. Die projectspecifieke onderbouwing is niet eenvoudig en kan aanleiding geven tot discussie tussen ontwerpende en toetsende partijen. Juist daarom zou dit overgangsg gebied in de Handreiking moeten worden opgenomen. 🔄



Ir. Ruud van Herpen
FIFireE, Fellow
Fire Safety Engineering
TU/e