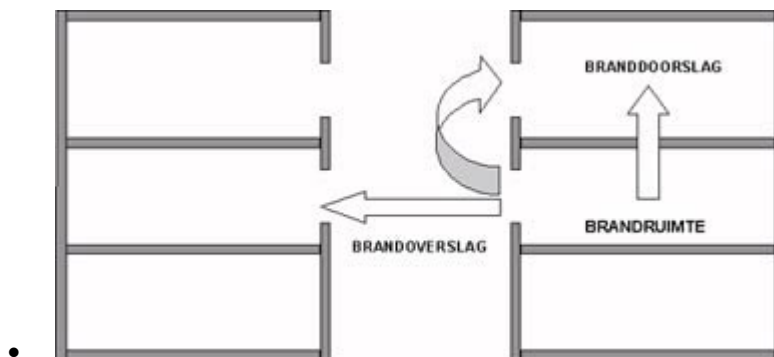




## Basisprincipe inzake regelgeving brandveiligheid gevelconstructies.

Voor gevels en wanden van kantoorgebouwen kunnen brandwerendheidseisen gelden om branddoorslag en/of brandoverslag te voorkomen. De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wdbdo) staat voor de kortste tijd (in minuten) dat een brand beperkt blijft tot één ruimte, voordat uitbreiding naar een andere ruimte plaatsvindt. Bij het bepalen van de wdbdo worden alle mogelijke trajecten van branduitbreiding bekeken: brandoverslag, branddoorslag en combinaties daarvan.



Brandoverslag is de uitbreiding van brand via de buitenlucht (bijvoorbeeld van het ene gebouw naar het andere, naburige gebouw óf van de ene bouwlaag via gevelopeningen naar de bovengelige verdieping).

Branddoorslag is branduitbreiding die níet via de buitenlucht verloopt (bijvoorbeeld van het ene compartiment naar het andere binnen het 'afgesloten' gebouw).

De brandwerendheid (van de gevel of de wand) m.b.t. de scheidende functie is de tijdsduur (in minuten) dat de constructie (gevel of wand) zijn scheidende functie kan vervullen bij blootstelling aan een standaardbrand.

Het Bouwbesluit onderscheidt eisen van 20 minuten (voor bestaande bouw), 30 en 60 minuten brandwerendheid. De bepalingsmethode wordt geboden door de NEN 6069 (Beproeving en klassering van de brandwerendheid van bouwdeelen en bouwproducten, 2011, + A1, 2011 ontw.)

De van toepassing zijnde criteria voor de brandwerendheid van de scheidingsconstructie – volgens NEN 6069 – zijn:

- **Vlamdichtheid betrokken op de afdichting (E)**

De scheidingsconstructie voorkomt dat vlammen en hete gassen doordringen tot de niet-verhitte zijde. De openingen in de constructie mogen niet te groot zijn ( $\geq \varnothing 25$  mm of  $\varnothing 6$  mm over een diepte van 150 mm óf zo dik als de scheiding is).



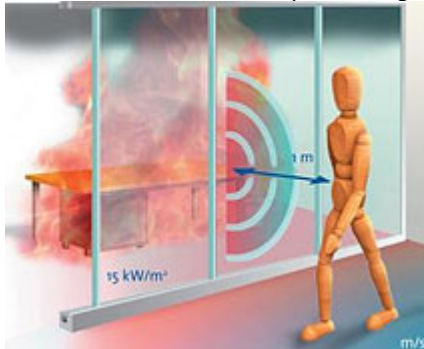
- **Thermische isolatie betrokken op de oppervlaktetemperatuur (I)**  
De scheidingsconstructie beperkt de temperatuurstijging aan de niet-verhitte zijde tot maximaal 180 °C lokaal of 140 °C gemiddeld.
- 
- **Thermische isolatie betrokken op de warmtestraling (W)**  
De scheidingsconstructie zorgt ervoor dat de warmtestraling niet groter wordt dan 15 kW/m<sup>2</sup> op een afstand van 1 m aan de niet-verhitte zijde van de scheiding.

Welke combinatie van criteria van toepassing is, hangt af van de functie van de scheidingsconstructie. Zo geldt voor:..

- een binnenwand en een gevel van buiten naar binnen: EI



- een brandwerende pui in het gebouw en een gevel van binnen naar buiten: EW



criterium brandwerendheid scheidende functie	Gevel van binnen naar buiten	Gevel van buiten naar binnen
<b>E</b> vlamdichtheid (afdichting)	X	X
<b>I</b> thermische isolatie (temperatuur)	–	X
<b>W</b> thermische isolatie (warmtestraling)	X	–
<b>R</b> bezwijken	O	O

X = wel van toepassing

– = niet van toepassing

O = incidenteel van toepassing

- **eisen**



Conform de Europese richtlijnen ter zake hebben de brandveiligheidseisen in de reglementering de volgende doelstellingen:

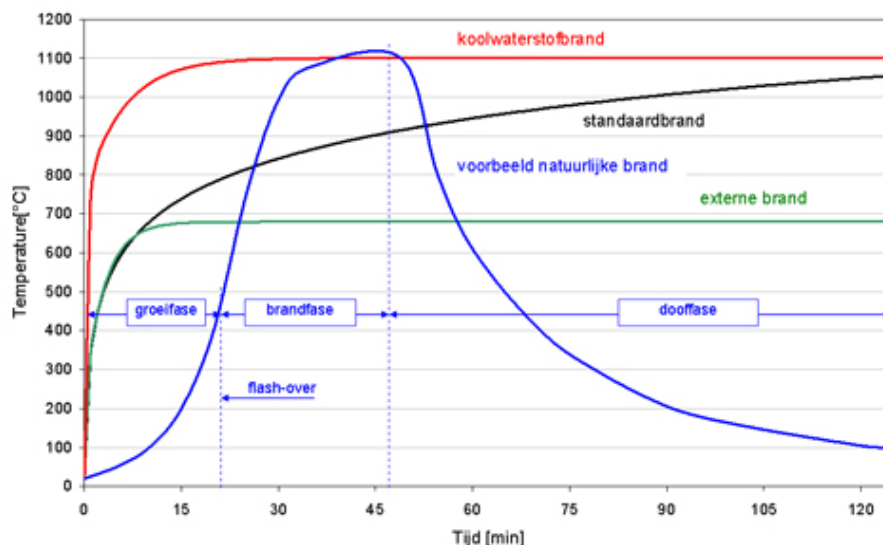
- het draagvermogen van constructies tijdens een bepaalde brandduur garanderen
- de productie en de verspreiding van vlammen en rook beperken
- het risico op uitbreiding van de brand naar naburige constructies beperken
- de aanwezigen de kans geven om het gebouw te ontruimen of geholpen te worden
- rekening houden met de veiligheid van de interventieploegen.

Indien een gevelconstructie aan een bepaalde brandwerendheid moet voldoen dient rekening te worden gehouden met twee verschillende richtingen: 'van binnen naar buiten' en 'van buiten naar binnen'.

Om deze objectieven te kunnen bereiken zijn ten aanzien van gevelbekleding de navolgende aspecten van belang:

### • de brand weerstand

De standaardbrand is de bekendste conventionele brandcurve om de brandwerendheid mee te bepalen. Deze nominale curve hangt niet af van parameters die de werkelijke brand in het brandcompartiment beïnvloeden zoals de brandbelasting, de ventilatiecondities en de actieve brandpreventieve maatregelen als sprinklerinstallaties. De standaardbrandkromme is met andere nominale brandkrommen in figuur hieronder. Ter vergelijking is er ook een arbitrair voorbeeld van een natuurlijke brandkromme gegeven. Een natuurlijke brandkromme is een curve die is berekend op basis van de belangrijkste parameters die het brandverloop in het compartiment bepalen. Een natuurlijke brandcurve wordt gekenmerkt door de groeifase, de brandfase en de dooffase. In de groeifase is de brand nog lokaal. Er bestaan dan grote temperatuursverschillen in het compartiment. In de overgang van de groeifase naar de brandfase breidt de brand zich snel uit naar het gehele compartiment. Dit wordt flash-over of vlamoverslag genoemd. In de brandfase kan worden aangenomen dat de temperatuur in het compartiment uniform is verdeeld. Als de brandbelasting grotendeels is verbrand dooft het vuur. Dit is de dooffase welke kenmerkend is voor de natuurlijke brand. Een berekening van de natuurlijke brand is bewerklijker dan de standaardbrand.



Het verloop van de temperatuur in de tijd van de standaardbrandkromme, de externe brandkromme, de koolwaterstofbrandkromme en een typisch verloop van een natuurlijke brandkromme.



Een natuurlijke brand leidt echter niet tot een lager veiligheidsniveau dan de standaardbrand. Integendeel, een natuurlijke brand kan zowel een lichtere als een zwaardere belasting zijn voor een constructie dan de standaardbrand. Enerzijds kan de natuurlijke brand lichter zijn omdat het vuur op een gegeven moment dooft, waardoor de duur van de brand beperkt is. Anderzijds kan de bereikte temperatuur zelfs in die kortere duur beduidend hoger zijn dan in de standaardbrand. Bovendien is vaak de snelheid waarmee de temperatuur toeneemt in de natuurlijke brand beduidend hoger dan in de standaardbrand. Dit laatste veroorzaakt grotere thermische spanningen in de constructie die juist tot een vervroegd bezwijken kunnen leiden. In een analyse op basis van een standaardbrand hoeft dit niet naar voren te komen. Gelukkig hebben staalconstructies weinig last van deze thermische spanningen omdat staal een goed geleidend en vervormbaar materiaal is. Maar voor andere bouwmaterialen kan een snelle temperatuurstijging van een natuurlijke brand wel leiden tot een aanzienlijk lagere brandwerendheid dan volgens de standaardbrand.

Belangrijk is dat de natuurlijke brand de werkelijkheid beter benaderd dan de standaardbrand. Doordat de brandparameters van het compartiment niet worden verrekend in de standaardbrand, is het voor elk ontwerp onzeker of de standaardbrand een veilige of onveilige benadering is. De natuurlijke brand heeft deze onzekerheid niet, omdat de brandcurve kenmerkend is voor het beschouwde compartiment.

Per brandmodel, natuurlijk of conventioneel, geeft de Eurocode aan hoe men komt tot een ontwerpscenario en worden richtwaarden gegeven voor de benodigde invoer parameters. Voor de thermische en mechanische respons geven de Eurocodes rekenmodellen en de materiaaleigenschappen van het staal en de andere bouwmaterialen. Van elk model is het toepassingsgebied duidelijk omschreven.

De Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) bij gebouwen hoger dan 5 meter, tussen twee brandcompartimenten onderling, dus ook van toepassing voor de gevelconstructie van binnen naar buiten: > 60 minuten. Deze periode is bedoeld om flash-over tussen de compartimenten in het gebouw te voorkomen en daardoor voldoende evacuatie tijd te realiseren.

- **het gedrag van de gevelbekleding in geval van de meest voorkomende brand waarbij brandoverslag van binnen naar buiten plaats vindt**

Bij vensteropeningen wordt geëist dat deze eenzelfde brandwerendheid hebben als de rest van de constructie, namelijk een brandwerendheid van 60 minuten of meer.

Dit resulteert in het feit dat gevelbekledingen derhalve niet binnen deze gestelde tijdsperiode van 60 minuten worden blootgesteld aan vuur door brandoverslag van binnen naar buiten.

- **het gedrag van materialen in geval van brand**

Het materiaalgedrag bij brand wordt gedefinieerd als de brandweerstand, dit met betrekking tot de invloed op het ontstaan en de ontwikkeling van een brand. Het karakteriseert met name het vermogen van materialen om te ontbranden en een brand te laten ontstaan.

Dit is als vanzelfsprekend ook van toepassing op materialen in de gevelbekleding constructie zoals bekledingsmateriaal, isolatiemateriaal etc.

Het mechanische en thermische gedrag van de lijmproducten van Tweha Professional, zoals deze worden toegepast in wand-of gevelplaat constructies met staal, aluminium en/of houten montagesteunen, is vastgesteld en beoordeeld middels de SBI-test volgens EN 13823:2002. Hier uit blijkt dat de bijdrage aan de brandontwikkeling (FIGRA), de totale vrijkomende warmte na 600 seconden (THR 600s) en de rookproductie (SMOGRA) na 600 seconden (TSP 600s) voor de lijmproducten van Tweha Professional minimaal is en derhalve leidt tot de hoogst mogelijke classificatie met behulp van de SBI-test: de



classificaties B-s1,d0

“Een zeer kleine bijdrage tot de brand, geen rookontwikkeling en geen brandende druppels en deeltjes ontstaan”. (Bron: Rapport Effectis (voorheen TNO Centrum voor Brandveiligheid) project 2008873, oktober 2009)

- **compartimentering van de gevelconstructie om verspreiding van vuur te voorkomen**

Voorkom verspreiding van brand door verschillende brandcompartimenten, zowel horizontaal als verticaal, in de gevelconstructie op te nemen.

- **Verspreiding van brand als gevolg van brandoverslag of hittestraling vanuit een muuropening van een naastgelegen gebouw, ofwel van buiten naar binnen**

De norm geeft aan dat een aangrenzend gebouw tegenover het gevelvlak moet worden beschouwd als een op eenzelfde, maar spiegelsymmetrisch, gelegen gevelvlak.

Indien de afstand naar de perceelsgrens (deze afstand is in de berekening de helft van de afstand tot aan het naastgelegen gebouw) groot genoeg is, zal deze afstand voor voldoende weerstand tegen brandoverslag zorgen. Dit dient te worden berekend maar indicatief kan men stellen dat indien de afstand > 7 m1 bedraagt, voor de meeste gebouwen aan de eisen zal worden voldaan zonder toepassing van een brandwerende gevel.

Indien de hittestraling bij een brand van 45 kW/m<sup>2</sup> vanuit een opening in de tegenoverliggende gebouwwand hoger is dan 15 kW/m<sup>2</sup> (dit komt overeen met een temperatuur van 500-650°C) wordt een ‘flash-over’ als een reëel gevaar beschouwd. In het algemeen worden gesteld dat voor de te beschouwen gevelvlakken op een afstand van meer dan 11 meter in dat geval een stralingintensiteit >15 kW/m<sup>2</sup> niet bereikt wordt.

### **Conclusie**

Het ontwerpen van brand-compartimenten om een eventuele flash-over binnen 60 minuten te voorkomen is vereist.

De brand zal zich dan ook in het gebouw uitbreiden en de temperatuur doen toenemen. Deze stijging van temperatuur leidt uiteindelijk tot verlies van sterkte en stijfheid van de constructie. Bij 400 °C, zal de sterkte van het bouwwerk al afnemen en bij 800 °C resteert er slechts ongeveer 10% van de sterkte. Dit betekent dat het gebouw als verloren moet worden beschouwd.

De gevelbekleding zal pas na 60 minuten door flash-over van binnen naar buiten worden blootgesteld aan vuur omdat o.a. de afsluitingen in gevelopeningen zullen bezwijken hetgeen de beoogde evacuatie tijd derhalve niet in gevaar brengt.

Branduitbreiding als gevolg van hittestraling en/of flash-over naar een aangelegen perceel moet vervolgens worden voorkomen.

Bron: bouwen met staal – vuistregels brandveiligheid – brandveiligheid natuurlijk met beton – sp fire technology – brandveiligheid – rekenen aan brandoverslag