

Baksteen en brandweerstand

We vergeten het vaak, maar regelmatig worden we er toch aan herinnerd: het vuur is nog steeds een van de grootste gevaren die onze gebouwen bedreigen. Elk jaar komen in België meer dan honderd mensen om in brandende gebouwen.

Tijdens de Middeleeuwen was hout het belangrijkste bouw materiaal. Huizen hadden houten muren en de dakbedekking was uit stro of riet. Geen wonder dat steden soms volledig door brand verwoest werden, met alle menselijke en economische drama's vandien. Een van de belangrijkste, zonet de belangrijkste reden waarom aan het einde van de Middeleeuwen het bouwen in hout verdrongen werd door het bouwen in steen was het brandgevaar. Steeds meer steden verboden nog in hout te bouwen.

Dat belet niet, dat nog steeds regelmatig gebouwen afbranden. Brandbare bouwmaterialen verbieden lijkt nog steeds zinvol, maar eigenlijk is het maar een heel klein stukje van de puzzel. Muren en dakbedekking mogen dan al onbrandbaar zijn, in de meeste gebouwen is voldoende brandbaar materiaal aanwezig (meubels, voorwerpen in plastic, papier...) om het hele gebouw te vernielen.

De moderne brandveiligheidsvoorschriften gaan ervan uit, dat men het ontstaan van een brand nooit met zekerheid kan uitsluiten: toeval, menselijke onvoorzichtigheid en zelfs menselijke kwaadaardigheid kan men nooit met zekerheid uitsluiten. De brandveiligheid is er dan ook op gericht elke brand die, om welke reden dan ook, ergens ontstaat, lokaal in te perken. Dit vergemakkelijkt het werk van de brandweer, en bezorgt de bewoners een maximale kans om het gebouw veilig te verlaten voor het te laat is.

Brandbaarheid - brandweerstand

Materialen worden geklasseerd volgens hun brandbaarheid en hun ontvlambaarheid, gaande van "licht ontvlambaar" over "zelfdovend" tot "onbrandbaar". Momenteel is de indeling, wegens de overgang naar Europese normen, ietwat onduidelijk. Baksteen geldt echter in alle classificaties als "onbrandbaar", of "A0".

Bouwelementen (die vaak uit verschillende materialen zijn opgebouwd) worden beoordeeld op hun "brandweerstand". Brandweerstand en brandbaarheid zijn twee totaal verschillende begrippen. Hout is "brandbaar" en staal is "onbrandbaar". Maar er bestaan bouwelementen in hout die een veel hogere brandweerstand hebben dan sommige elementen in staal.

Criteria voor brandweerstand van muren

Vertrekkend uit de filosofie dat een brand plaatselijk moet beperkt worden gedurende een tijd die lang genoeg is om evacuatie van de bewoners en hulp vanwege de brandweer toe te laten, heeft men voor het bepalen van de brandweerstand van een ruimtescheidend element een proefmethode op punt gesteld waarbij de te beproeven wand geplaatst wordt tussen een vuurhaard en de omgevingsatmosfeer. Men meet daarbij de duur gedurende dewelke het element de functie blijft vervullen die het normaal in een gebouw wordt toebedeeld. Voor een wand betekent dit dat gelijktijdig aan volgende criteria moeten voldaan zijn:

- Stabiliteit: mag geen gevaar voor instorten opleveren.
- Vlamdichtheid: mag geen scheuren of openingen vertonen waarlangs de brand zich kan voortzetten of (toxische) rook in het belendende lokaal binnendringen

- Thermische isolatie: de temperatuur aan de van het vuur afgewende zijde mag niet hoger worden dan 140 graden Celsius.

Als aan een van deze criteria niet meer wordt voldaan, dan wordt de proef stopgezet. De Brandweerstand (Rf) van een element is de tijdsduur gedurende dewelke het element op alle drie de criteria heeft stand gehouden.

Voor muren voorziet de norm een aantal klassen, gaande van een half uur tot 6 uur.

De brandweerstand van baksteenmuren bedraagt:

Dikte van de wand	Niet-bepleisterd	Tweezijdig bepleisterd
9 cm	Rf 1u	Rf 2u
14 cm	Rf 2u	Rf 4u
19 cm	Rf 4u	Rf 6u

Eisen

De eisen die aan muren opgelegd worden kan men vinden in de desbetreffende normen en officiële voorschriften. Ze hangen uiteraard af, van de aard en de bestemming van het gebouw. De hoogste eisen worden meestal gesteld aan liftkokers, trappenhuizen en scheidingswanden tussen verschillende woningen.

Men kan algemeen stellen dat baksteenmuren, in de traditionele dikten, vrijwel altijd en overal aan de gestelde eisen voldoen. Inderdaad is het zwakke punt in een muur zelden de muur zelf, maar wel de deur- en raamopeningen. Als een rijhuis in brand geraakt en volledig uitbrandt, dan zal men bijna steeds vaststellen dat de twee belendende huizen geen schade opgelopen hebben: de traditionele scheidingswand volstaat om de brand te beperken tot het ene huis. In sommige gevallen (bijvoorbeeld ter bescherming van computerzalen) zal de verzekering eisen opleggen die ver boven die van de normen liggen. Met baksteenmuren is het steeds mogelijk aan extreme eisen te voldoen, de echte moeilijkheid ligt in het ontwerpen en plaatsen van deuren met hoge brandweerstand.

Brandweerstand van kolommen

Kolommen hebben geen scheidende functie, hun enige functie is dragend. Hun brandweerstand wordt dan ook aan dit ene criterium beoordeeld. Sinds het begin van de twintigste eeuw wordt vaak geopteerd voor stalen kolommen. Dergelijke kolommen hebben een groot draagvermogen, zijn relatief goedkoop en nemen weinig plaatsruimte in beslag. Helaas is de brandweerstand van die kolommen erg beperkt. Bij een hevige brand wordt het staal zeer snel zo warm, dat het zijn mechanische weerstand verliest. (Iedereen kent het beeld van verwrongen stalen liggers na een zware brand.)

In gebouwen met meerdere verdiepingen moet het staal dan ook met een vuurvaste, thermisch isolerende laag beschermd worden. De eenvoudigste (en allicht ook goedkoopste) manier om een stalen kolom te beschermen is er een muur in baksteen omheen te metselen.

In het verleden heeft men stalen kolommen in gebouwen vaak omhuld met een pleister op basis van asbestvezels. Dat leek eveneens eenvoudig, maar deze techniek is totaal in onbruik sinds de gevaren van asbest voor de menselijke gezondheid bekend zijn geworden.

Dat de brandweerstand van stalen kolommen een zeer belangrijke factor is, heeft de hele wereld op 11 september 2001 "live" op tv kunnen zien. In beide torens van het WTC is, als gevolg van een vliegtuigcrash, brand uitgebroken op de bovenste verdiepingen. De branden waren, mede door de grote hoeveelheid vliegtuigkerosine, zeer hevig en beide torens zijn na ongeveer anderhalf uur verticaal in elkaar gezakt. Dat was, gezien de grootte van de gebouwen, veel te vroeg. Wellicht zijn de gipsplaten die als brandwerende bekleding rond de stalen

kolommen waren aangebracht, door de schok bij de inslag van de vliegtuigen verbrijzeld zodat ze hun beschermende functie niet konden vervullen.

Brandweerstand van vloeren

Vloeren zijn elementen die ruimten van elkaar scheiden en de criteria voor brandweerstand zijn dezelfde als die bij muren. In de praktijk blijkt de stabiliteit hier de determinerende factor te zijn. Essentieel in een vloer is de wapening, die steeds onderaan is aangebracht, en bij brandproeven blijkt steeds, dat dit staal snel gaat verhitten en zijn weerstand verliest. Bepalend voor de brandweerstand van vloeren is dan ook de aard en de dikte van de bescherming van het staal. Bij prefabvloeren in baksteen wordt het staal omhuld door beton en onder het beton is er vaak nog een zool in baksteen, zodat de totale dikte snel een viertal centimeter bedraagt. Tenslotte wordt het geheel nog afgewerkt met een bepleistering.

Toch is het moeilijk vloersystemen te vinden met een brandweerstand die hoger ligt dan 2 of 3 uur. Bij hoge kantoorgebouwen neemt men dan ook vaak zijn toevlucht tot een verlaagd plafond dat op enkele decimeter onder de vloer wordt opgehangen. Op zichzelf heeft dit plafond niet zo'n hoge brandweerstand, maar als de afstand tussen plafond en dragende vloer voldoende is, kan het de vloer gedurende een tijd tegen de hitte van het vuur beschermen en zo bijdragen tot de verhoging van de brandweerstand.

Toxiciteit

De thermische en mechanische effecten van een brand kan men met voldoende nauwkeurigheid inschatten om een gebouw de passende brandweerstand te bezorgen. Al is die, zoals in het geval van het World Trade Center overtuigend is gedemonstreerd, nooit voldoende om alle mogelijke calamiteiten te doorstaan.

Bijzonder moeilijk op te lossen is het probleem van de toxiciteit. Zeer veel organische materialen en vooral kunststoffen verspreiden bij brand een toxische rook. De toxiciteit van de rookgassen wordt sterk beïnvloed door de temperatuur waarop organisch materiaal verbrandt. Bij hoge temperaturen worden de meeste kunststoffen omgezet in relatief onschadelijke gassen, de meer gevaarlijke ontstaan bij lage temperaturen, als de verbranding nog onvolledig is. Dat betekent dat het gevaar voor vergiftiging al aanwezig is voor de brand zijn hoogtepunt heeft bereikt. De meeste slachtoffers van branden sterven aan vergiftiging voor het vuur hen heeft bereikt.

Enkele bekende branden waarbij veel mensen zijn omgekomen waren te wijten aan kunststoffen die gebruikt werden in versiering van feestzalen. Maar er zijn ook reeds tragische ongevallen gebeurd met kunststoffen die structureel tot het gebouw behoorden, zoals de brand in ventilatiesystemen of van isolatiemateriaal. Dat isolatiemateriaal in spouwmuren begint te branden is uiteraard een bijzonder zeldzaam verschijnsel. Maar indien het toch gebeurt, dan is het bijzonder moeilijk te blussen.

Spouwmuurvulling kan in brand geraken indien een open haard tegen een buitenmuur gemetseld wordt en de afstand tussen de haard en het (organisch) isolatiemateriaal te klein is. Dat is een aandachtspunt dat soms vergeten wordt.