

# Vuurbelasting en aanverwante onderwerpen

Uitgave van het Platform Onderlinge Verzekeraars



VERBOND VAN VERZEKERAARS

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>Vuurbelasting? Vuurlast?</b>	<b>4</b>
<b>Wat hebben we er aan?</b>	<b>5</b>
Indeling van de vuurbelasting	6
<b>Is het in de praktijk ook zo simpel? Is een brand altijd een brand?</b>	<b>8</b>
Wat verder nog een rol speelt	9
Hittestraling	10
Hoe staat de opslag?	10
Brandscheidingen	10
<b>Waarom dingen soms zijn zoals ze zijn</b>	<b>11</b>
Vuurbelasting in de bouwvoorschriften	11
Gelijkwaardigheid: Handreiking grote brandcompartimenten, methode beheersbaarheid van brand en Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten	12
NEN 6060 en NEN 6079	12
Fire Safety Engineering	13

## **Platform Onderlinge Verzekeringsmaatschappijen (POV)**

Het Platform Onderlinge Verzekeringmaatschappijen (POV) is het overkoepelende orgaan van onderlinge (coöperatieve) verzekeraars. Om schade te voorkomen, besteden de onderlinge verzekeraars van oudsher veel aandacht aan preventie.

# Voorwoord

Deze brochure gaat over vuurbelasting en enkele aanverwante onderwerpen. Het idee voor de brochure ontstond in de Technische Commissie van het Platform Onderlinge Verzekeraars (POV), voorheen de Technische Commissie van de Federatie Onderlinge Verzekeraars, omdat geconstateerd werd dat niet iedereen hetzelfde bedoelde met vuurbelasting. In de praktijk blijkt dat het inzicht dat de vuurbelasting van een object kan geven soms ontbreekt.

Kennis van vuurbelasting en brandverloop helpt u, als verzekeringnemer, om een inschatting te maken van het scenario bij een eventuele brand. In principe zegt dit iets over de te verwachten duur van een brand, zo eenvoudig is het echter niet. Aandacht voor andere aspecten in relatie tot vuurbelasting zijn ook van belang, net zoals het gezonde verstand.

De bedoeling van deze brochure is om enige kennis te geven van het begrip “vuurbelasting” en van het inzicht dat dit kan bieden. Daarbij hebben we niet de ambitie om volledig te zijn. Wel om aan de hand van voorbeelden en koppeling met de bouwvoorschriften voldoende handvatten te geven om de kennis in deze brochure te kunnen toepassen. En om te begrijpen waarom dingen soms zijn zoals ze zijn.

Deze brochure is vervaardigd door de Technische Commissie Schadepreventie van het Platform Onderlinge Verzekeraars (POV). De inhoud is ontleend aan verschillende bronnen, maar is hoofdzakelijk gebaseerd op de ervaringen van de technische verzekeringsexperts in hun werkzaamheden.

Hoewel de uiterste zorg is besteed aan de vervaardiging van deze brochure aanvaardt het Verbond van Verzekeraars geen aansprakelijkheid voor eventuele schade die voortvloeit uit het treffen van maatregelen of het opvolgen van adviezen zoals die zijn vermeld in deze brochure.

Het opvolgen van genoemde preventiemaatregelen biedt geen 100% garantie tegen schade, maar is uitsluitend bedoeld als een hulpmiddel om eventuele schade te voorkomen.

Technische Commissie Schadepreventie van de POV

# Vuurbelasting? Vuurlast?

Er zijn een aantal termen die op elkaar lijken maar niet hetzelfde zijn. Zo kennen we de vuurbelasting, vuurlast en van beide een variabele en permanente variant. Maar we komen bijvoorbeeld ook piekvuurbelasting en maatgevende vuurbelasting tegen.

We zullen eerst moeten zorgen dat we het over hetzelfde hebben. Om het overzichtelijk te houden beperken we ons tot de meest gangbare termen. Hier volgen enkele definities:

**Vuurbelasting:** hoeveelheid warmte die vrijkomt per eenheid vloeroppervlakte (m<sup>2</sup>) bij verbranding van alle in en aan een gebouw of een daarin gelegen ruimte aanwezige brandbare materialen.

**Vuurlast:** dit betreft de totale hoeveelheid warmte die vrijkomt.

**Piekvuurbelasting:** De gemiddelde vuurbelasting over de minst gunstige 1.000 m<sup>2</sup>. Dit wordt ook wel de **maatgevende vuurbelasting** genoemd.

**Permanente vuurbelasting:** dit betreft de vuurbelasting van een gebouw, maar alleen van de vergunningplichtige onderdelen. Onder andere afwerkingen, zoals plinten, tellen daarin niet mee.

Het begrip “permanente vuurbelasting” wordt als volgt gedefinieerd: volgens NEN 6090 bepaalde vuurbelasting van de brandbare materialen in de constructieonderdelen van een bouwwerk of van een daarin gelegen ruimte, dan wel de constructieonderdelen die dat bouwwerk of die ruimte begrenzen.

**Variabele vuurbelasting:** de optelsom van alle overige vuurbelasting in een gebouw, dus de niet-vergunningplichtige gebouwoonderdelen, inventaris en goederen.



# Wat hebben we er aan?

De vuurbelasting geeft inzicht in de te verwachten duur van een brand. Als je ongeveer weet hoe lang een brand gaat duren, kan je voorspellen wat de waarde van brandwerende scheidingsen zijn en dus hoe een brandscenario er uit kan zien. Vervolgens kan je een inschatting maken van het effect van preventieve voorzieningen, door een scenario met voorzieningen te leggen naast een scenario zonder die voorzieningen.

Een vuistregel is: **1 kg vurenhout brandt bij volledige verbranding ca. 1 minuut**

Kilogram vurenhout is geen SI-eenheid. De feitelijke eenheid van energie is Joule. Om de energie om te rekenen naar vurenhoutequivalent geldt:

**1 kg vurenhout  $\approx$  19 MJ**

## Praktijkvoorbeeld: bedrijfsgebouw met opslag conserven

Een loods van 2.000 m<sup>2</sup> is in het midden in 2 gelijke delen verdeeld door een brandmuur met een WBDBO van 60 minuten.

De ene helft van de loods staat in zijn geheel leeg en de andere 1.000 m<sup>2</sup> is verhuurd als opslag aan een conservenproducent, dit betreft "koude" opslag.

In de 1.000 m<sup>2</sup> grote opslaghal bevinden zich ongeveer 3.000 pallets met blikken conserven. Elke palletlading is voorzien van een kartonnen en krimpfolie verzendverpakking. De pallets zijn 4 hoog gestapeld in de ordelijk ingerichte hal. De papieren wikkels rond de blikken en de krimpfolie spelen met betrekking tot de vuurbelasting een ondergeschikte rol. De in blik verpakte conserven zijn onbrandbaar. De pallets (samen met de karton emballage) wegen per stuk ongeveer 20kg. Tevens ligt er 100 m<sup>3</sup> gezaagd vurenhout opgeslagen in de loods, het vurenhout heeft een soortelijk gewicht van ca. 500 kg/m<sup>3</sup>

1) De pallets:

3000 pallets x 20 kg = 60.000 kg x 19MJ is 1.140.000 MJ, op een vloeroppervlakte van 1000 m<sup>2</sup> betekend een vuurbelasting van 1140 MJ per m<sup>2</sup>.

2) het vurenhout:

100 m<sup>3</sup> hout met een soortelijk gewicht van 500 kg per m<sup>3</sup> maakt een totaal van 50.000 x 19 MJ = 950.000 MJ / 1.000 m<sup>2</sup> betekend een vuurbelasting van 950 MJ per m<sup>2</sup>. (Opmerking: als dit hout in een hoek van een loods ligt, is het de vraag of het fictief verspreiden van deze vuurlast over de hele loods wel reëel is. Houd dat vast; we komen hier later op terug).

Totale vuurbelasting in het gebouw per m<sup>2</sup> is 2.090 MJ. Omgerekend naar kg. vurenhout is dit dus ongeveer 2.090/19= 110 kg vurenhout/m<sup>2</sup>.

Daar moet de vuurbelasting van het gebouw nog bij worden opgeteld. Bij een stalen geïsoleerde loods wordt gemakshalve uitgegaan van ruwweg 25 kg/ m<sup>2</sup>. Totaal is de vuurbelasting dan ca. 135 kg/ m<sup>2</sup>.

Kijkend naar de vuistregel, mogen we dus verwachten dat een volledig ontwikkelde brand ca. 135 minuten zal duren. De brandscheiding heeft een WBDBO van ca. 60 minuten. In een scenario waarbij de brandweer geen binnen aanval uitvoert en het niet verantwoord acht om alles op alles te zetten om de brandmuur te behouden, mag je er dus vanuit gaan dat deze brandmuur onvoldoende is en het gebouw volledig verloren zal gaan.

*Een aardige vraag is wat er gebeurt als je in deze loods, met goed uitgevoerde brandmuur, een goede brandmeldinstallatie plaatst. Een brand zal dan immers snel worden opgemerkt, wat snel ingrijpen mogelijk maakt, nog voordat de brand zich volledig ontwikkelt. Als de brand in een vroeg stadium kan worden bestreden, is er een veel grotere kans dat in ieder geval de helft van het pand kan worden behouden. Uiteraard vraagt dat wel een aantal randvoorwaarden; dit voorbeeld is slechts bedoeld als overpeinzing.*

### Indeling van de vuurbelasting

Een gangbare indeling van vuurbelasting naar grootte is de volgende (dit betreft de totale vuurbelasting, dus de optelsom van de variabele en permanente vuurbelasting):

<b>Laag</b>	<b>tot 55 kg/m<sup>2</sup> vurenhout of 1.050 MJ/m<sup>2</sup>;</b>
<b>Middelmatig</b>	<b>55 tot 110 kg/m<sup>2</sup> vurenhout of 2.100 MJ/m<sup>2</sup>;</b>
<b>Hoog</b>	<b>110 tot 220 kg/m<sup>2</sup> vurenhout of 4.200 MJ/m<sup>2</sup>;</b>
<b>Zeer hoog</b>	<b>meer dan 220kg/m<sup>2</sup> vurenhout of 4.200 MJ/m<sup>2</sup>.</b>

Zoals je ziet zit er nogal spreiding in de vuurbelasting per schaal. Een brand kan bij een middelmatige vuurbelasting ongeveer 55 tot 110 minuten duren. Dat vraagt dus om een wat meer specifieke beoordeling dan alleen deze omschrijving. Die kan in een rapportage bijvoorbeeld ook worden gegeven in de te verwachten waarde van eventuele brandscheidingen voor behoud van een deel van het gebouw bij brand. Daar kan uiteraard een brandbeveiligingsinstallatie, zoals een brandmeldinstallatie, een rol in spelen. Hoe eerder een brand is ontdekt en kan worden bestreden, hoe groter de kans dat de brandweer een brandwerende scheiding, en daarmee een deel van het gebouw, kan behouden.

**Tabel 1: enkele indicaties van vuurbelasting van verschillende gebouwen inclusief inhoud:**

<b>Gebruik /aard</b>	<b>vuurbelasting</b>
Woning in NL	Middelmatig
Kantoor	Middelmatig (opmerking: in de loop der jaren is deze waarde gedaald en kan dus ook 'Laag' zijn)
Winkel (varieert)	Middelmatig
Ligboxenstal	Laag (excl. levende have)
Productiehal hout	Middelmatig
Opslaghal hout	Zeer Hoog
1 Europallet	22 kg VH/m <sup>2</sup>
Isolatie (brandbaar klasse b-f)+2-laagse bit.	Ca. 20 kg VH/m <sup>2</sup>
Isolatie (brandbaar klasse b-f)+ 2-laags bit. Bij Rc bouwbesluit 2012 (dikkere isolatie)**	Ca. 30 kg VH/m <sup>2</sup>
Isolatie (onbrandbaar klasse a)+ 2-laags bit.	Ca. 10 kg VH/ m <sup>2</sup> waarde controleren

\*\* door de toename van de Rc waarden loopt de dikte van de isolatie op, wordt er brandbare isolatie gebruikt zal de eerder genoemde 500 MJ/m<sup>2</sup> worden overschreden wat inhoudt dat er geen gebruik mag worden gemaakt van de reductie van 30min. tegen bezwijken op de draagconstructie. Hier ligt dus een prikkel om het dak onbrandbaar uit te voeren.

## Praktijkvoorbeeld: een woninginrichter (winkel)

In dit voorbeeld gaan we uit van een meubelshowroom, die is gehuisvest in een gebouw met gedeeltelijk gevels van glasgevulde aluminium elementen en gedeeltelijk gevels van metalen sandwichpanelen met PU-kern. Het dak is opgebouwd uit een metalen dakplaat waarop isolatie van minerale wol en een bitumineuze waterkerende laag. Binnenwanden zijn overwegend niet brandbaar (gipsplaten op metal studprofielen). De dragende constructie is van staal.



Het gebouw heeft alleen een begane grond. Het pand is ca. 3.000 m<sup>2</sup> groot.

Voor de permanente vuurbelasting wordt uitgegaan van een indicatieve waarde van ca. 25 kg/m<sup>2</sup>. Dit is ook hier een bruikbare waarde. In dit specifieke geval is de berekende werkelijke permanente vuurbelasting 23,7 kg/m<sup>2</sup>.)

Voor de inhoud gaan wij uit van de gemiddelde waarde van ca. 400 MJ/m<sup>2</sup> voor een meubelzaak, wat neerkomt op ca. 21 kg/m<sup>2</sup> voor de totale winkelinrichting per verdieping.

De totale vuurbelasting van deze winkel komt dan op:

<b>Permanent ca.</b>	<b>25 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Variabel ca.</b>	<b>21 kg/m<sup>2</sup> (meubelshowrooms hebben vaak een lagere vuurbelasting dan veel andere winkels, omdat de aanwezige meubelen doorgaans flink zijn verspreid)</b>
<b>Totaal ca.</b>	<b>46 kg/m<sup>2</sup></b>

### Opmerkingen:

- Hier is uitgegaan van alleen showroom. In de praktijk is ook een magazijn/opslaggedeelte aanwezig, waar een veel hogere vuurbelasting aanwezig is. Daarbij is het relevant of er bijv. veel matrassen zijn opgeslagen of juist alleen zitbanken, kasten e.d.. De piekvuurbelasting zal veel hoger zijn dan de hierboven gehanteerde waarde.
- Als er een verdieping is toegepast, wordt in de praktijk de waarde op deze verdieping opgeteld bij de waarde op de begane grond. Het uitgangspunt is dat de maatgevende vuurbelasting op de begane grond hoger is dan de brandwerendheid m.b.t. bezwijken van de verdiepingvloer. De verdieping zal volgens dit uitgangspunt dus instorten. In specifieke gevallen kan dat anders liggen en de verdieping als separaat compartiment worden beschouwd; dat zal dan wel moeten worden onderzocht.
- Op basis van de bepaalde vuurbelasting kom je op een verwachte brandduur van ruwweg 3 kwartier. Daarbij wordt uitgegaan van een volledig ontwikkelde brand, dus zonder groeifase en waarbij steeds voldoende zuurstof voorhanden is. In de praktijk is dat niet zo. Een brand zal, in deze winkel, eerst groeien, waarna vlamoverslag plaatsvindt. Na enige tijd kan een zuurstoftekort optreden, waardoor de brand ventilatie-gecontroleerd wordt. Die kan zich dan nog wel ontwikkelen, maar is geen volledig ontwikkelde brand meer (en zal langer duren).



# Is het in de praktijk ook zo simpel? Is een brand altijd een brand?

Ofwel: is de ene brand de andere qua duur en intensiteit? Houdt een brandmuur met een WBD-BO van 60 minuten ook altijd 60 minuten stand en duurt een brand met een vuurbelasting van 100 kg VH/m<sup>2</sup> ook altijd ongeveer 100 minuten?

In de vraagstelling lees je al het antwoord: nee. Was het maar waar. Met gezond verstand kom je gelukkig een heel eind.

Een eenvoudig voorbeeld geeft al snel aan dat 100 kg vurenhout/m<sup>2</sup> niet altijd even snel brandt. Neem een massief blok vurenhout van 100 kg en steek die aan. Daarnaast leg je op 1 m<sup>2</sup> houtkrullen (ook vurenhout) met een totaal gewicht van 100 kg. De houtkrullen verbranden veel sneller en de brandduur zal dus korter zijn. De verdeling van het materiaal t.o.v. de lucht (zuurstof) is immers anders; er is veel meer houtoppervlak dat omgeven wordt door zuurstof dan bij het massieve houtblok.



Het principe van bovenstaand voorbeeld kan je ook toepassen op een dak met EPS-isolatie. Een stalen dak met cannelures waarbij geen ballast aanwezig is, zal sneller verbranden dan een betonnen dak met ballast. Daar heb je, naast het koelende betonoppervlak, vanaf de onderzijde nauwelijks zuurstof en door de ballastlaag aan de bovenzijde ook aanmerkelijk minder.

Kortom: kijk altijd naar de vorm en context waarin brandbaar materiaal aanwezig is om iets te kunnen zeggen over de verbrandingssnelheid. Bijvoorbeeld: de houthandel met massieve stapels plaatmateriaal in relatie tot los gestapeld hout.

Dan ook nog even dit: De inhoud van een gebouw is vaak een variabele. De ene maand staat het leeg en de andere maand staat het halfvol. Het is te adviseren na te denken over wat u opslaat, hoe het verpakt is en wat de eigenschappen van de materialen zijn.

## Praktijkvoorbeeld: een woninginrichter (winkel)

De uitbreiding van een brand in de meubelzaak van het eerder aangehaalde voorbeeld, zal afhangen van een aantal factoren. De belangrijkste zijn daarbij de hoeveelheid, het type en de plaats van de brandbare stoffen.

In dit geval spelen de in het gebouw verwerkte materialen geen bepalende rol. De inhoud doet dat wel. Op basis van NEN 1991 wordt uitgegaan van tenminste een snelle branduitbreiding. In de praktijk zal de werkelijke uitbreidingsnelheid ook afhangen van de aanwezige materialen (natuurlijke materialen of veel kunststof) maar ook de grootte en hoogte van de ruimte.

Een eigenaar van een meubelzaak verklaarde na een brand dat hij en zijn klanten nadat de brand was ontstaan, het pand hardlopend moesten verlaten omdat het pand zeer snel met rook werd gevuld. Terug gaan om nog enkele persoonlijke eigendommen te halen was al niet meer mogelijk.



*Brand in meubelzaak. Vooral de felle brand in het magazijn trekt de aandacht.*



**Tabel 2: indicatie van verbrandingssnelheid van bedrijfsinterieurs**

Gebruik /aard	vuurbelasting	Uitbreidingssnelheid
Woning in NL	Middelmatig	Gemiddeld
Kantoor	Middelmatig	Gemiddeld
Winkel (varieert)	Middelmatig	Snel
Productiehal hout	Middelmatig	Gemiddeld tot snel
Opslaghal opgelat vurenhout	Zeer Hoog	Snel
Opslaghal gestapeld hardhout	Zeer Hoog	Laag
Palletopslag	Zeer hoog	Snel
(licht) ontvlambare Vloeistoffen	*	Zeer snel



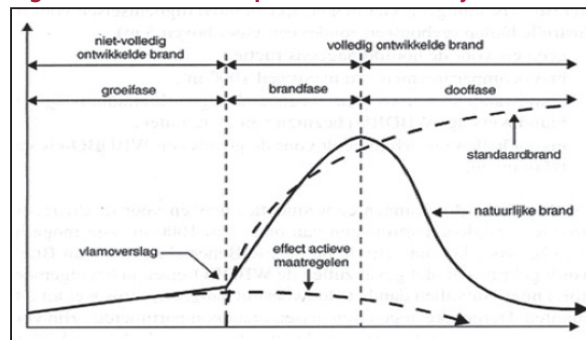
*Voorbeeld van meubelopslag. Hier is de kans op een snelle branduitbreiding groot.*

**Wat verder nog een rol speelt**

Onderstaand figuur geeft weer hoe een brand zich globaal ontwikkelt. Op de verticale as staat de hoeveelheid energie die vrij komt (hoe groter de brand, hoe meer energie vrijkomt). Op de horizontale as staat de tijd. Die tijdsfactor is niet voor elke brand hetzelfde; de ene brand ontwikkelt zich sneller dan de andere. Er zijn veel factoren die dat beïnvloeden; behalve wat al is genoemd laten we dat nu voor het gemak buiten beschouwing.

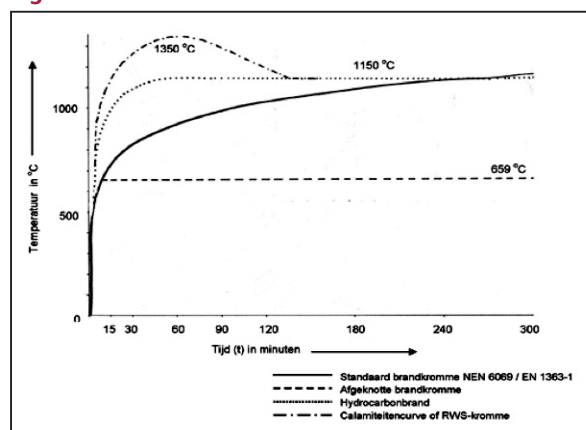
Ook de hoeveelheid energie die vrij komt verschilt per brand. Hier ligt ook de relatie met vuurbelasting. Materiaal dat bij een brand veel energie produceert heeft een hogere vuurbelasting dan een materiaal dat relatief weinig energie produceert. De vuurbelasting wordt omgerekend naar equivalent vurenhout. Dit zegt ook iets over de temperatuur die ontstaat tijdens een brand.

**Figuur 1: brandverloop van een natuurlijke brand**



Figuur 2 geeft de Standaardbrandkromme die tijdens testen van bouwconstructies volgens NEN 6069 wordt gehanteerd. Het verschil met het brandverloop in de vorige figuur is snel duidelijk. Ook houdt deze standaard brand geen rekening met de condities in het compartiment waar de brand woedt, zoals de kenmerken van het aanwezige materiaal, ventilatie en de vuurbelasting.

**Figuur 2: standaard brandkromme**



Opgemerkt wordt dat verschillende krommen in deze figuur voor verschillende soorten brand worden gehanteerd. De afgeknotte brandkromme geldt voor een buitenbrand, de hydrocarbonbrand voor een koolwaterstofbrand en de calamiteitencurve voor bijvoorbeeld een brand in een tunnel.

Omdat de WBDBO (weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag) van brandscheidingen in Nederland is getest volgens de standaard brandkromme, kunnen we stellen dat de werkelijke WBDBO van de muur afhankelijk is van het type brand dat in een compartiment zal woeden. Een koolwaterstofbrand (denk aan olie, brandstoffen e.d.) zal aanmerkelijk heter zijn dan een brand in kantoorinventaris. Dat leidt dan automatisch tot meer thermische spanningen in de materialen van de brandmuur, wat kan leiden tot sneller bezwijken dan je op grond van de WBDBO-waarde uit de testen zou verwachten.

#### Hittestraling

Hittestraling speelt een belangrijke rol. In een ruimte waar vlammen zijn, is de stralingsintensiteit van de brand het grootst. In een afgesloten ruimte bijvoorbeeld, kan de temperatuur vlak onder het plafond al in een vroeg stadium van de brand stijgen tot 1.000-1.200 graden. In de standaardbrandkromme wordt uitgegaan van iets meer dan 800 graden na 30 minuten. Ook bij buitenbranden speelt dit fenomeen; een stapel pallets bij een gevel zal een hogere belasting op de gevel geven dan waar je op rekent bij een temperatuur van maximaal 659 graden.

En dan hebben we ook nog het gedrag van het gebouw zelf. Denk bijvoorbeeld aan brandbare isolatie onder het dak. Kortom, het is niet simpel.

#### Hoe staat de opslag?

Het zal duidelijk zijn dat als de vuurbelasting zich in een bepaalde hoek van een compartiment bevindt, de muren dicht bij deze opslag veel zwaarder op temperatuur belast worden dan de muren aan de andere zijde van het compartiment. En dat heeft weer invloed op de tijd dat een dergelijke muur bij brand zal blijven staan. In het hoofdstuk "Wat hebben we eraan?" benoemden we dit probleem al even.

Wat ook een rol kan spelen is dat bij brand bijvoorbeeld een stelling kan bezwijken, waardoor de zware inhoud van deze stelling tegen de brandmuur valt. Die kan dan bezwijken ruim voordat de te verwachten WBDBO-waarde is gehaald.



*Stellingen met (zware) opslag. Bij een eventuele brand kan de stelling bezwijken, waardoor de opslag tegen de brandscheiding valt en deze vernielt.*

#### Brandscheidingen

We hebben het al regelmatig over brandscheidingen gehad, maar dit is geen brochure over brandscheidingen. Om een brandwerende scheiding goed in te schatten is bouwkundig inzicht en materiaalkennis nodig. Ook het beoordelen van de detailleringen van deuren, ramen en doorvoeren is van belang, omdat de scheiding zo sterk is als de zwakste schakel.

Bijkomend probleem is dat veel brandscheidingen niet (meer) betrouwbaar zijn. Fouten tijdens de bouw van zo'n wand, veranderingen in het gebruik van de loods, veranderingen aan de wand zelf zoals maken van doorvoeren, open houden van brandwerende deuren, falende branddeuren enzovoorts tasten de functie van deze muren aan. Een veel gebruikt handvat is, dat 5 jaar na de bouw ca. de helft van de brandscheidingen belangrijk is aangetast.

# Waarom dingen soms zijn zoals ze zijn

## Vuurbelasting in de bouwvoorschriften

Het bouwbesluit 2012 kent zowel de begrippen permanente vuurlast als permanente vuurbelasting. Beide worden gebruikt in relatie tot brandveiligheidsvoorschriften.

Het begrip "permanente vuurbelasting" wordt als volgt gedefinieerd: volgens NEN 6090 bepaalde vuurbelasting van de brandbare materialen in de constructieonderdelen van een bouwwerk of van een daarin gelegen ruimte, dan wel de constructieonderdelen die dat bouwwerk of die ruimte begrenzen.

Een eerste vraag is dus hoe de genoemde NEN met deze begrippen omgaat. NEN 6090 stelt het volgende: Hierbij moeten alle brandbare materialen in de constructie-onderdelen worden meegenomen die zich binnen het (beschouwde gedeelte van het) bouwwerk bevinden dan wel het (beschouwde gedeelte van het) bouwwerk begrenzen. De niet tot een bouwconstructie behorende constructie-onderdelen, voor zover gelegen binnen een verblijfsgebied, blijven hierbij buiten beschouwing evenals de constructieonderdelen die tot de afbouw/afwerking moeten worden gerekend.

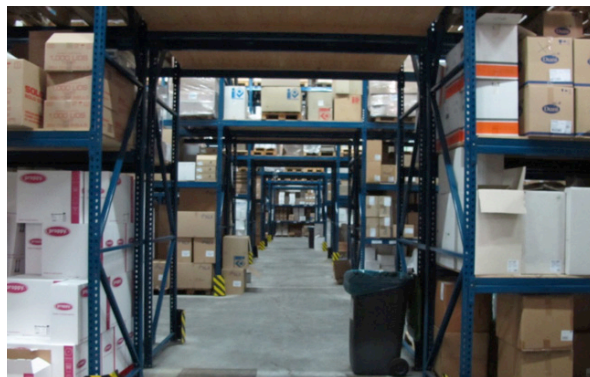
Bovenstaande geeft dus aan dat wel de constructieve materialen moeten worden meegenomen, maar niet de afbouwmaterialen zoals plinten. Dat wijkt dus af van hetgeen wij willen weten, namelijk de totale vuurbelasting, om in te kunnen schatten hoe lang een brand zal duren en een relatie te kunnen leggen met de schade beperkende maatregelen die zijn genomen.

Nu is het vertrekpunt van het Bouwbesluit anders. Daar wordt namelijk in gesteld dat onder specifieke omstandigheden, een reductie van 30 minuten mag worden toegepast op bepaalde constructie-onderdelen. Stel, in een nieuw te bouwen gebouw met alleen een begane grond en evt. een eerste verdieping, moet de hoofdconstructie tenminste 60 minuten stand houden bij brand (dit wordt niet helemaal zo omschreven, maar komt er wel op neer). Deze waarde mag worden terug gebracht tot 30 minuten als de permanente vuurbelasting (binnen het brandcompartiment) niet groter is dan  $500 \text{ MJ/m}^2$ , wat neerkomt op ca.  $26 \text{ kg vurenhout/m}^2$ . Bij reguliere bouwconstructies van staal en/of steenachtige materialen zal deze waarde vrijwel altijd worden gehaald. Wat vervolgens als variabele vuurbelasting in die gebouwen wordt gebracht (dat is de totale vuurbelasting die niet al onder de

permanente vuurbelasting valt), doet niet ter zake omdat het alleen om een bouwvoorschrift gaat.

Een zelfde reductie mag worden toegepast als het gaat om brandcompartimentscheidingen. In principe dienen de scheidingen tussen 2 brandcompartimenten een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) te hebben van 60 minuten. Onder specifieke voorwaarden mag dit worden teruggebracht tot 30 minuten. Een van die voorwaarden is dat de permanente vuurbelasting in het brandcompartiment niet hoger is dan  $500 \text{ MJ/m}^2$  en in het gebouw geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 m boven het meetniveau (wat vaak neerkomt op ten hoogste een begane grond en 2 verdiepingen). Let wel, ook nu gaat het alleen om de permanente vuurbelasting en speelt de werkelijke aanwezige vuurbelasting (permanent+variabel) geen rol.

Bovenstaande is geen volledige opsomming van de rol die de vuurbelasting speelt in het Bouwbesluit.



Voorbeeld van een magazijn. De permanente vuurbelasting is hier lager dan  $500 \text{ MJ/m}^2$ . De compartimentsscheiding met andere delen van het gebouw, zoals het kantoor, mogen bij dit magazijn op basis van het bouwbesluit een WBDBO hebben van 30 minuten. Gelet op de totale vuurbelasting zal die bij een brand in het magazijn - voor behoud van het gebouw - geen toegevoegde waarde hebben. Maar dat geldt ook bij een scheiding met een WBDBO van 60 minuten. Gelet op de uitgangspunten van het bouwbesluit is behoud van het gebouw ook geen uitgangspunt.

Opgemerkt wordt dat indien deze hal een dragende staalconstructie heeft, die constructie waarschijnlijk al is bezweken voordat de brandscheiding zuiver op basis van de WBDBO tekort zal schieten.

De gekozen voorbeelden zijn bedoeld om aan te geven dat een gebouw een zeer hoge vuurbelasting kan hebben (bijv. opslag van pallets) terwijl de brandscheidingen een WBDBO hebben van maar 30 minuten. Ook als de scheidingen intact zijn en deze waarde in de praktijk halen, kan je dus vraagtekens zetten bij de waarde van deze scheidingen in relatie tot de te verwachten branduitbreiding. In veel omstandigheden zou je kunnen verwachten dat deze er hooguit voor zorgen dat het gebouw 30 minuten langer brandt.

### **Gelijkwaardigheid: Handreiking grote brandcompartimenten, methode beheersbaarheid van brand en Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten**

Er kan niet altijd worden volstaan met de maximaal toegestane grootte van brandcompartimenten in gebouwen, daarom biedt het Bouwbesluit de mogelijkheid om een oplossing te kiezen die gelijkwaardige veiligheid biedt. Een methode die oorspronkelijk gericht was op Bouwbesluit 2003 en breed aanvaard was, is de Methode Beheersbaarheid van brand 2007 (die de methode uit 1995 verving). Deze methode, die een leidraad was en geen "wet", geeft handvatten om grote brandcompartimenten te bouwen waarbij het beoogde doel –beperken van de uitbreiding van brand– toch gehaald kan worden. Voor (lichte) industrie functies is de maximaal toegestane compartimentsgrootte volgens Bouwbesluit 2012 2.500 m<sup>2</sup> (let op per gebruiksfuncties gelden andere maximale compartimentsgrootte). Dat houdt dus in dat als je een groter compartiment wilt, specifieke maatregelen moet nemen om een gelijkwaardig veiligheidsniveau te krijgen in relatie tot de maximaal toegestane compartimentsgrootte. Gelijkwaardigheid kan aangetoond worden door de vuurlast te berekenen in relatie tot de te nemen maatregelen. Simpel gezegd wordt de berekende vuurlast op de maximale vuurlast conform het bouwbesluit geprojecteerd. Vervolgens wordt beoordeeld of je af mag afwijken op de maximale compartimentsgrootte en welke maatregelen je moet nemen om het beoogde veiligheidsniveau te borgen. Verander je de gebruiksfunctie van het brandcompartiment, bijvoorbeeld van kantoor functie naar logies functie, dan vervalt de gelijkwaardigheid en dient het gehele object getoetst te worden naar zijn nieuwe gebruiksfunctie. Dit kan vergaande consequenties hebben.

De methode gaat uit van het verband tussen de omvang van het brandcompartiment, de vuurlast en de vuurbelasting. Daarbij gaat het om de optelsom van permanente en variabele vuur(be)last(ing). Er worden 4 maatregelpakketten geboden, variërend van de basismaatregelen -alleen eisen aan de om-

hulling van een compartiment en beperking van die grootte- tot het toepassen van installaties zoals een brandmeldinstallatie in combinatie met RWA of een gecertificeerde blusinstallatie, als aanvulling op de basismaatregelen. Ook is er een aparte maatregel voor bulkopslag, die uitgaat van specifieke kenmerken van een brand in bulkopslag. De methode wordt hier verder niet uitgewerkt. In de basis komt het er op neer dat een lagere vuurlast grotere compartimenten mogelijk maakt.

Opgemerkt wordt dat het toepassen van deze methode het onderwerp "vluchten bij brand" niet behandelt, maar wel van belang is voor het mogen realiseren van grote brandcompartimenten. Hiervoor is de methode Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten beschikbaar.

De overheid heeft een vereenvoudigde methode uitgebracht, de Handreiking Grote Brandcompartimenten. Deze methode beperkt zich specifiek tot genoemde grenzen aan grootte, grootte van de tussenvloeren in het compartiment, de vuurbelasting en de vermogensontwikkeling bij brand. Hierbij wordt zowel het beperken van de uitbreiding van brand als veilig vluchten beoordeeld. In de gevallen dat deze methode niet kan worden toegepast, kan worden teruggevallen op de meer complexe methoden die hierboven al zijn genoemd.

### **NEN 6060 en NEN 6079**

Omdat de hierboven genoemde richtlijnen geen regelgeving waren maar wel breed aanvaard werden, is het risico ontstaan dat deze richtlijnen als enige geaccepteerde methode worden behandeld. Omdat dit een onwenselijke situatie was, is NEN verzocht om normen te ontwikkelen die de rol van deze "pseudo-regelgeving" konden overnemen.

Als eerste is dat NEN6060, die de methode Beheersbaarheid van Brand omwerkt tot een norm, waarbij enkele "reparaties" worden verricht. Deze norm, Beheersbaarheid van Brand 2007 is per 1 juni 2015 vervangen door de NEN 6060:2015-Brandveiligheid van grote brandcompartimenten. Er is veel verwantschap qua inhoud met de vroegere Beheersbaarheid van Brand 2007.

Daarnaast is de NEN6079 ontwikkeld. Deze norm geeft een methode voor brandbeheersing en de beperking van branduitbreiding op basis van risicobenadering en fysische brandmodellering oftewel een probabilistische benadering. Op deze manier kan een groot brandcompartiment worden bereikt, welke voldoet aan de functionele eis ter beperking van uitbreiding van brand. Hierbij wordt



uitsluitend uitgegaan van persoonlijke veiligheid van gebruikers van het gebouw en hulpverleners. Daarbij komen mogelijkheden binnen bereik die nu nog niet toegepast worden. Brandverzekeraars, die primair belang hebben bij beperking van materiële schade, moeten er rekening mee houden dat in een gebouw dat is ontworpen volgens NEN 6079 het risico op materiële schade aanzienlijk groter kan zijn dan als het gebouw zou zijn ontworpen volgens het Bouwbesluit 2012 of volgens de NEN 6060/ Beheersbaarheid van Brand 2007. De NEN 6079 biedt een onbeperkt groot brandcompartiment, waarin ook geen beperkingen zijn aan de totale vuurlast. De hoeveelheid milieuschade is ook geen parameter, dit dient de Wet Milieubeheer te toetsen. Het fundamentele dat telt is dat de kans op uitbreiding buiten het grote brandcompartiment zeer klein is, oftewel er dient een effectieve brand-scheiding te worden opgenomen ter hoogte van bijvoorbeeld de perceelgrens/ buitengevel.

De NEN 6079 is in februari 2016 uitgebracht, de norm mag alleen worden gebruikt in de industrie-, sport-, en kantoorfuncties in nieuwe of bestaande bouwsituaties. Het gebruik van de NEN6079 in gebouwen met slaapfuncties is niet toegestaan. Gezien de norm uniek is in de wereld worden de resultaten en effecten bestudeerd en afgemeten naar ervaringen. Er wordt getracht om de norm breder toepasbaar te maken.

### Fire Safety Engineering

De Nederlandse term voor Fire Safety Engineering is "toegepaste brandveiligheidskunde". FSE dient om brandveiligheid integraal te benaderen, waarbij o.a. gebruik wordt gemaakt van de ontwerptechnische uitgangspunten, wettelijke richtlijnen en oordelen van experts. Een groot voordeel hiervan is dat op basis van wetenschappelijk onderzoek gelijkwaardige oplossingen ontwikkeld kunnen worden.

In het proces van Fire Safety Engineering wordt voor de vuurbelasting gebruik gemaakt van uitgangspunten. Laten we voorop stellen dat het een goed instrument is om gedrag bij brand anders te benaderen dan via de conventionele methodes. Datzelfde geldt voor het aantonen van gelijkwaardigheid in het kader van het bouwbesluit. Daar tegenover staat dat de uitkomst van het proces bepaalt of een bouwvergunning wordt verleend, en zo ja wat het gebouw kost. Dat kan soms leiden tot selectieve keuzes in de uitgangspunten. Er zijn op internet voorbeelden te vinden waarbij de bouwvergunning op basis van FSE is verleend maar bij brand bleek dat de uitgangspunten veel te gunstig waren gekozen. Een bekend voorbeeld is de brand in de Gamma in Doetinchem van februari 2008.

Deze kanttekening gaat niet alleen op bij FSE. Ook bij de methode NEN 6060:2015-Brandveiligheid van grote brandcompartimenten wordt gebruik gemaakt van een inschatting vooraf van de vuurlast.

Wat de NEN6079 gaat brengen is nog onbekend, veiligheidsregio's zijn nog relatief onbekend met de toetsingsmanier. De centrale vraag bij de NEN6079 is "is de overschrijdingskans door brand kleiner dan de aanvaardbare overschrijdingskans door brand".



**Verbond van Verzekeraars**

Bordewijklaan 2

2591 XR Den Haag

T 070 3338500

E [info@verzekeraars.nl](mailto:info@verzekeraars.nl)

[www.verzekeraars.nl/pov](http://www.verzekeraars.nl/pov)

*foto's van Dirk Groenveld en Richard Dekker*