

[www.besafe.be](http://www.besafe.be)

# De klassering van industrie- gebouwen

Toelichtingen bijlage 6:  
Brandpreventievoorschriften  
voor industriegebouwen

Sinds 15 augustus 2009 moeten nieuwe industriegebouwen voldoen aan de voorschriften van bijlage 6 bij het koninklijk besluit van 7 juli 1994 (vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing).

Het verslag aan de Koning bij het koninklijk besluit van 1 maart 2009, dat deze bijlage 6 toevoegt aan het koninklijk besluit van 7 juli 1994, vermeldde dat de minister van Binnenlandse Zaken een 'lijst met richtwaarden bekend zou maken, waarin per bestemming een maatgevende brandbelasting wordt gegeven'.

Er werd binnen de 'Hoge raad voor beveiliging tegen brand en ontploffing' een ad hoc werkgroep samengesteld die, na een jaar werk in een tiental vergaderingen, dit document heeft opgesteld.

De werkgroep bestond uit vertegenwoordigers van diverse belangengroepen, met name: studiebureaus (Tractebel), aannemers (Liebaert staalbouw en Aannemingen Verelst), controle- en certificeringsinstellingen (ANPI, ISIB en SECO), het WTCB, het De Nayer Instituut, de distributie (Colruyt), de brandweer en de Directie Brandpreventie (FOD Binnenlandse Zaken).

De lijst zelf werd opgesteld op basis van een studie door de universiteit van Gent op vraag van de Directie Brandpreventie.

We willen iedereen bedanken voor de investeringen in dit project.

Ir. Stefaan Maekelberg  
Adviseur-generaal  
Algemene Directie Veiligheid en Preventie

# Inhoud:

Klassering van de industriegebouwen	4
I. Inleiding	4
II. Regels voor de toepassing van bijlage 6	5
III. Bepaling van de maatgevende brandbelasting	12
Bijlage I	
Tabel maatgevende brandbelastingen	24

# Klassering van de industriegebouwen

## 1. Inleiding

Bijlage 6 bij het koninklijk besluit van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen, bepaalt dat de industriegebouwen onderverdeeld worden in drie klassen: A, B en C in functie van de maatgevende brandbelasting<sup>1</sup>.

Klasse	Maatgevende brandbelasting
A	$q_{f,cl} \leq 350 \text{ MJ/m}^2$
B	$350 \text{ MJ/m}^2 < q_{f,cl} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$
C	$900 \text{ MJ/m}^2 < q_{f,cl}$

De klassen bepalen de strengheid van de toe te passen veiligheidsmaatregelen.

De schatting van de maatgevende brandbelasting moet uitgevoerd worden door de bouwheer bij de aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning, en door de brandweer bij hun opdracht inzake de controle van de toepassing van de brandpreventienormen.

Dit document wil helpen bij de bepaling van de maatgevende brandbelasting en dus van de klasse van een industriegebouw zoals vastgelegd door bijlage 6.

<sup>1</sup>. De versie van bijlage 6 die gepubliceerd werd op 15 juli 2009 in het Belgisch Staatsblad werd op 4 februari 2011 met een rechtzetting aangevuld.

## II. Regels voor de toepassing van bijlage 6

### 1. Vanaf welke datum zijn de voorschriften van bijlage 6 van toepassing?

Bijlage 6 is van toepassing op:

- op te richten industriegebouwen en op
- uitbreidingen aan bestaande industriegebouwen

waarvoor een aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning ingediend werd na de datum van de inwerkingtreding van het koninklijk besluit, dit wil zeggen vanaf **15 augustus 2009**.

Wanneer een aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning ingediend werd vóór deze datum, dan is bijlage 6 niet van toepassing. Ze kan gebruikt worden als regel van goed vakmanschap.

### 2. Welke gebouwen moeten beschouwd worden als industriegebouwen?

In de zin van het koninklijk besluit van 7 juli 1994, is een *industriegebouw* een gebouw of gedeelte van een gebouw, dat omwille van zijn constructie en inrichting bestemd is voor doeleinden van bedrijfsmatige bewerking of opslag van materialen of goederen, het bedrijfsmatig telen of opslaan van gewassen of het bedrijfsmatig houden van dieren.

Industriegebouwen die onder deze definitie vallen, kennen een zeer grote diversiteit in aard van industriële activiteiten:

- bewerking en verwerking van grondstoffen en (half)afgewerkte producten;  
*Bijvoorbeeld:* productiehal voor PVC-profielen, verbrandingsoven voor afvalverwerking, assemblagehal voor huishoudelektro, brouwerij, schrijnwerkerij, werkplaats voor herstellingen, naaiatelier, drukkerij...;
- opslag, overslag en distributie van grondstoffen en (half)afgewerkte producten;  
*Bijvoorbeeld:* havenopslagplaatsen, houtopslag, koelruimte voor diepvriesproducten, stelplaats van bussen...;
- bedrijfsmatig kweken en opslaan van gewassen  
*Bijvoorbeeld:* tuinbouwserres, bulkopslag van graan...;
- bedrijfsmatig houden van dieren  
*Bijvoorbeeld:* kippenkwekerij, paardenstoeterij...
- productie en verdeling van energie en communicatie  
*Bijvoorbeeld:* elektriciteitscentrales, zendstations...

### 3. Welke gebouwen worden niet beschouwd als industriegebouwen in de zin van bijlage 6?

Zijn **geen** industriegebouwen in de zin van bijlage 6:

#### 1) gebouwen die *gewoonlijk toegankelijk* zijn voor het publiek, zoals:

- gebouwen of installaties die voorzien zijn voor een groot aantal gebruikers (bioscopen, concertzalen...);
- toonzalen, showrooms;



Fig. 1. Showroom

- gebouwen waar commerciële activiteiten plaatsvinden zoals de verkoop van goederen (bv. grootwarenhuizen, tuincentra, detailhandel...), met inbegrip van het opslaggedeelte van sommige winkels waar klanten zichzelf bedienen;
- gebouwen voor het presteren van de diensten (bv. bankkantoren, administratie van een onderneming...);
- inrichtingen die personen herbergen (hotels, homes, ziekenhuizen...).

## 2) industriegebouwen met *bepaalde omvang* (één bouwlaag en totale oppervlakte kleiner dan of gelijk aan 100 m<sup>2</sup>);

- o.B.: - bijlage 6 is van toepassing op een industriegebouw waarvan het vloeroppervlak minder is dan 100 m<sup>2</sup> en waarin er een tussenvloer is<sup>2</sup>; deze tussenvloer wordt immers beschouwd als een bouwlaag;
- bijlage 6 is niet van toepassing op een industriegebouw waarvan de totale oppervlakte minder is dan 100 m<sup>2</sup>, die verdeeld is over het evacuatie niveau en een lagere verdieping (conform punt 1.11 van bijlage 1 komen de bouwlagen onder het evacuatie niveau immers niet in aanmerking voor het bepalen van het aantal bouwlagen van een gebouw).

## 3) constructies *die niet als gebouw worden ingedeeld*, dit wil zeggen:

- chemische installaties, silo's, tankparken in open lucht;



Fig. 2. Constructies die geen gebouwen zijn

- open overdekte constructies waar de rook en warmte gemakkelijk worden afgevoerd in geval van brand, wat impliceert dat de maatregelen van bijlage 6 niet nodig zijn. Bijvoorbeeld constructies waarbij de helft van de geveeroppervlakte open is en waarvan de maximale afstand van elk punt tot de open gevel slechts 30 m bedraagt (indicatieve waarden).



Fig. 3. Overdekte ruimten niet omsloten door wanden

**4) delen van industriegebouwen waarin er geen industriële activiteit plaatsvindt of waarin de activiteit niet noodzakelijk verbonden is met een industriële activiteit.**

Π.B.: Het deel van het gebouw dat moet voldoen aan bijlage 6 vormt een compartiment ten opzichte van het deel van het gebouw dat voldoet aan bijlagen 2, 3 of 4 (kantoorgedeelte...).

Indien deze lokalen echter een beperkte omvang hebben (kleiner dan 100 m<sup>2</sup>), kunnen ze beschouwd worden als een deel van het industriegebouw en moeten ze beantwoorden aan de voorschriften van bijlage 6 (klein bureau voor de magazijnmeester, vergaderzaal...).

**5) constructies voor niet bedrijfsmatige industriële activiteiten:**

- houden van dieren als hobby
- constructies voor eigen groentenkweek

***Enkele algemene voorbeelden:***

- Bepaalde garages hebben een voor het publiek toegankelijke toonzaal: deze ruimte moet voldoen aan bijlage 2, 3 of 4 van het koninklijk besluit van 7 juli 1994.
- Een gebouw waarvan de aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning ingediend werd na 15 augustus 2009 bevat administratieve lokalen, een opslagplaats voor goederen en verkoopslokalen:
  - ➔ de administratieve lokalen waarvan de oppervlakte groter is dan 100 m<sup>2</sup> en de verkoopslokalen beantwoorden aan bijlage 2, 3 of 4 naargelang de hoogte van het gebouw.
  - ➔ het opslaggedeelte (als het niet toegankelijk is voor het publiek en groter dan 100 m<sup>2</sup>) beantwoordt aan de vereisten van bijlage 6.



- Laboratoria

Er zijn laboratoria die verbonden zijn aan allerlei soorten activiteiten; in dat geval is het de (al dan niet industriële) activiteit waaraan het laboratorium verbonden is, die bepalend is.

Zijn bijvoorbeeld geen industriegebouwen:

- een medisch laboratorium in een ziekenhuis of,
- een onderzoeks- en leslaboratorium.

Zijn bijvoorbeeld wel industriegebouwen:

- een laboratorium voor kwaliteitscontrole of,
- een industrieel laboratorium voor de aanmaak van geneesmiddelen.

- Garages of parkeerterreinen

Zijn bijvoorbeeld geen industriegebouwen:

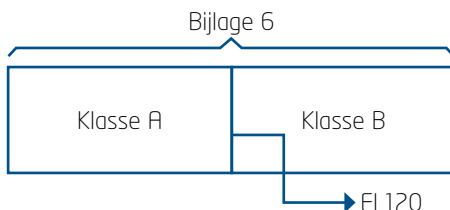
- parkeergarages bestemd voor het publiek of,
- parkeergarages in een kantoorgebouw of een appartementsgebouw.

Zijn bijvoorbeeld wel industriegebouwen:

- stelplaatsen voor het openbaar vervoer of,
- parkeergarages voor de vrachtwagens van een transportfirma.

#### 4. Kunnen er verschillende klassen bepaald worden in eenzelfde industriegebouw?

Wanneer een industriegebouw uit meerdere compartimenten bestaat, schrijft bijlage 6 voor dat de maatgevende brandbelasting, of de overeenkomstige klasse, bepaald kan worden voor elk afzonderlijk compartiment. De brandweerstand van de gemeenschappelijke wand tussen de twee compartimenten moet voldoen aan de strengste vereiste.



## 5. Kunnen de activiteiten van een industriegebouw dat volgens bijlage 6 geklasseerd is, gewijzigd worden?

De bouwheer bepaalt de klasse waarin hij het industriegebouw, en/of het/de compartiment(en) wil onderbrengen. Vanaf dat ogenblik zijn in elk compartiment van het industriegebouw enkel activiteiten van deze bepaalde of een lagere klasse toegelaten. Bij andere activiteiten die tot een hogere klasse leiden moeten uiteraard aanpassingen aan het gebouw gebeuren line break toe.

Wanneer de bouwheer geen klasse aan het gebouw toekent, dan wordt dat gebouw beschouwd als behorend tot klasse C (niet exclusief bestemd voor opslag). Dit wil zeggen dat de strengste voorschriften van bijlage 6 toegepast worden.

## 6. Hoe wordt de maximaal toelaatbare oppervlakte van een compartiment bepaald in een industriegebouw?

Om de maximaal toelaatbare oppervlakte van de compartimenten van een industriegebouw te bepalen, zijn er twee oplossingen:

- ofwel kiest men voor een typeoplossing van punt 3.3 van bijlage 6. In dat geval is de maximaal toelaatbare oppervlakte vastgelegd in tabel 2 van bijlage 6 als het gaat over een gebouw met slechts één bouwlaag;
- ofwel kiest men ervoor om de voorschriften van punten 3.1 en 3.2 van bijlage 6 toe te passen. In dat geval moet de oppervlakte van de compartimenten, ongeacht de klasse van het industriegebouw, beperkt worden zodat de totale brandlast 5700 GJ is of 34 200 GJ wanneer het compartiment uitgerust is met een sprinklerinstallatie. De maximaal toelaatbare oppervlakte wordt vastgelegd door het delen van de vermelde totale brandlast door de maatgevende brandbelasting.

NB: De oppervlakte van de tussenvloeren wordt in aanmerking genomen bij de bepaling van de maximaal toelaatbare oppervlakte (zie III, 2.1.1.2.2).

De klasse van de industriegebouwen kan op 2 manieren bepaald worden:

- door de tabel in bijlage I te raadplegen waarin aangegeven zijn:
  - voor de productieactiviteiten: de waarden van de maatgevende brandbelasting, en de bijhorende klasse (A, B of C);
  - voor de opslagactiviteiten: de maatgevende brandbelasting uitgedrukt per m hoogte van de opslag. Deze waarde /m vermenigvuldigd met hoogte van de stapeling (in meter) geeft de maatgevende brandbelasting van deze stapeling. Met deze waarde kan de klasse bepaald worden.
- door berekening volgens de hierna beschreven methode (hoofdstuk III). Dit gebeurt wanneer de bouwheer wil afwijken van de in de tabel van bijlage I voorgestelde waarde of, wanneer hij vaststelt dat een specifieke bestemming er niet in voorkomt.

### III. Bepaling van de maatgevende brandbelasting

#### 1. Terminologie

De onderstaande tabel geeft de betekenis van de symbolen en eenheden weer die gebruikt worden in de bijlage 6<sup>3</sup>.

Symbolen	Eenheden	Terminologie $\Pi$	Terminologie F
$Q$	MJ	Brandlast	Charge calorifique totale
$Q_{var}$	MJ	Variabele brandlast	Charge calorifique variable
$Q_{perm}$	MJ	Permanente brandlast	Charge calorifique permanente
$q_{f,k}$	MJ/m <sup>2</sup>	Karakteristieke brandbelasting	Densité de charge calorifique caractéristique
$q_{f,cl}$	MJ/m <sup>2</sup>	Maatgevende brandbelasting	Densité de charge calorifique déterminante
$q_{f,d}$	MJ/m <sup>2</sup>	Ontwerpbrandbelasting	Densité de charge calorifique de calcul

Tabel 1

#### Brandlast $Q^4$

Som van de door de verbranding van alle brandstoffen in een ruimte vrijgekomen energie (inhoud en omhulsel). De brandlast wordt uitgedrukt in MJ.

$$Q = \sum_i Q_i$$
$$Q_i = M_i H_{ui} \psi_i$$

3. Het koninklijk besluit van 15 juli 2009 werd rechtgezet door een erratum in het Belgisch Staatsblad van 4 februari 2011: foutief vermelde symbolen werden gecorrigeerd.

4. De totale hoeveelheid vrijgekomen energie, brandlast, wordt aangeduid met  $Q$  (hoofdletter). De hoeveelheid energie per oppervlakte-eenheid, brandbelasting, wordt aangeduid met het symbool  $q$  (kleine letter).

De brandlast omvat:

- de variabele brandlast van een compartiment,  $Q_{var}$ : dit is de brandlast van de *inhoud* van het compartiment (goederen, verpakkingen, machines, voertuigen..);
- de permanente brandlast van een compartiment,  $Q_{perm}$ : dit is de brandlast van het *omhulsel* van een compartiment (bouwelementen).

### Karakteristieke brandbelasting $q_{f,k}$

De karakteristieke brandbelasting is een maat voor de bij brand maximaal vrijgegeven energie per oppervlakte-eenheid.

Brandlast per oppervlakte-eenheid en wordt uitgedrukt in MJ/m<sup>2</sup>.

$$q_{f,k} = \frac{\sum_i M_i \cdot H_{ui} \cdot \psi_i}{A}$$

### Maatgevende brandbelasting $q_{f,cl}$

Brandlast per oppervlakte-eenheid die rekening houdt met de gedeeltelijke of totale verbranding van de materialen. Ze komt overeen met de brandbelasting die aan de basis ligt van de classificatie van de industriegebouwen (A, B of C) overeenkomstig bijlage 6.

$$q_{f,cl} = m q_{f,k}$$

### Ontwerpbrandbelasting $q_{f,d}$

Brandlast per oppervlakte-eenheid die bepaald is in de eurocode ПБП EN 1991-1-2.

$$q_{f,d} = m q_{f,k} \cdot \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n$$

De ontwerpbrandbelasting houdt rekening met de actieve veiligheidsmaatregelen tegen brand (coëfficiënten  $\delta_{q1}$ ,  $\delta_{q2}$  en  $\delta_n$ ). Deze brandbelasting wordt NIET in aanmerking genomen voor de indeling van de industriegebouwen omdat de actieve veiligheidsmaatregelen reeds geïntegreerd zijn in de voorschriften van bijlage 6.

## 2. Berekening van de maatgevende brandbelasting $q_{f,cl}$

### 2.1 Berekening van de karakteristieke brandbelasting $q_{f,k}$

De karakteristieke brandbelasting wordt bekomen door de brandlast te delen door de totale of gedeeltelijke oppervlakte (zie punt 2.1.1 hierna) van het compartiment.

$$q_{f,k} = \frac{\sum_i M_i \cdot H_{ui} \cdot \Psi_i}{A}$$

waarbij:

$A$  de oppervlakte [m<sup>2</sup>]

$\sum_i$  de som is van de bijdragen van elk brandbaar materiaal  $i$

$M_i$  de massa [kg] is van het materiaal  $i$  die gedurende 80% van de tijd aanwezig is

$H_{ui}$  de netto verbrandingswarmte [MJ/kg] is van het materiaal  $i$   
(NBN EN ISO 1716:2002)

$\Psi_i$  de beschermingsfactor is, die toelaat om rekening te houden met de bescherming van het materiaal  $i$  tegen brand.

#### 2.1.1 Bepaling van de oppervlakte $A$

##### 2.1.1.1 De oppervlakte van het compartiment is minder dan 1000 m<sup>2</sup>

Voor de compartimenten waarvan de oppervlakte minder is dan 1000 m<sup>2</sup>, is de oppervlakte  $A$  de oppervlakte van het compartiment.

## 2.1.1.2 De oppervlakte van het compartiment is meer dan 1000 m<sup>2</sup>

### 2.1.1.2.1 Verdeling van de brandbare materialen

- Wanneer de brandbare materialen gelijkmatig verdeeld zijn, over totale oppervlakte  $A$ , wordt deze beschouwd als representatief voor de raming van de variabele brandlast.
- Wanneer grote hoeveelheden brandbare materialen geconcentreerd liggen op bepaalde plaatsen in het compartiment, dan zal de vrijgekomen energie daar hoger zijn. In de compartimenten waarvan de oppervlakte groter is dan 1000 m<sup>2</sup> en waarvan de brandbelasting ongelijkmatig verdeeld is, beschouwt men het deeloppervlak van 1000 m<sup>2</sup> waar de hoogste brandlast aanwezig is als representatief voor de raming van de maatgevende brandbelasting. Het deeloppervlak van 1000 m<sup>2</sup> dat in aanmerking moet worden genomen, moet een vierkant of een rechthoek zijn waarvan de verhouding  $L/B > 0,7$ . Dit stemt overeen met een rechthoek van ongeveer 26,5 × 38 m.



Fig. 4. Voorbeeld van niet gelijkmatige verdeling

In het verslag aan de Koning wordt als principe gesteld dat de verdeling van de brandlast niet meer gelijkmatig is wanneer de brandlast/m<sup>2</sup> voor een willekeurig deeloppervlak van 1000 m<sup>2</sup> 50% hoger is dan de gemiddelde brandlast/m<sup>2</sup>.

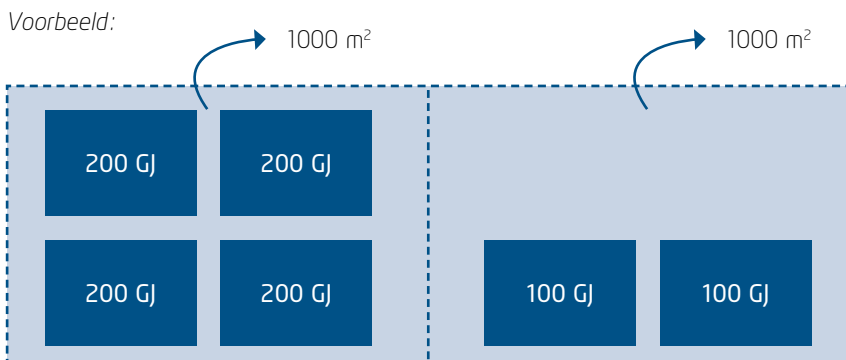


Fig 5. Ongelijkmatige verdeling (bovenaanzicht)

Oppervlakte = 2000 m<sup>2</sup>

Gemiddelde brandbelasting = 500 MJ/m<sup>2</sup> ( 1000 GJ/ 2000 m<sup>2</sup>)

50 % meer dan de gemiddelde brandbelasting = 750 MJ/m<sup>2</sup> (1,50 × 500 MJ/m<sup>2</sup>)

Maximale lokale brandbelasting op 1000 m<sup>2</sup>= 800 MJ/m<sup>2</sup> ( 800 GJ/1000 m<sup>2</sup>)

#### 2.1.1.2.2 Tussenvloeren en open vloeren

In bijlage 1 van het KB worden de tussenvloer en de open vloer als volgt gedefinieerd:

Een *tussenvloer* is een horizontale gesloten vloer, in een compartiment, die niet uitsluitend voor circulatie gebruikt wordt, maar waarop ook goederen en machines kunnen geplaatst zijn.

Een *open vloer* is voorzien van gelijkmatig verdeelde openingen die minstens 25 % van de oppervlakte bestrijken; die vloer wordt niet als tussenvloer beschouwd.

Wanneer er in een compartiment meerdere tussenvloeren en/of open vloeren zijn, dan wordt het oppervlak A bepaald door:

- de grondoppervlakte en
- de oppervlakte van de tussenvloeren.
- MAAR NIET door de oppervlakte van de open vloeren.





Fig. 6. Voorbeeld van een vloer die niet als tussenvloer wordt beschouwd.

Daarentegen zal de brandlast op de open vloeren uiteraard meegeteld worden voor de grondoppervlakte die zich eronder bevindt (omdat het vuur zich evengoed verspreidt via de open vloeren, als via de rekken).

#### Voorbeeld

Gegeven een totale brandlast  $Q$  van een compartiment van 600 GJ, waarbij de grondoppervlakte  $A$  1000 m<sup>2</sup> bedraagt.

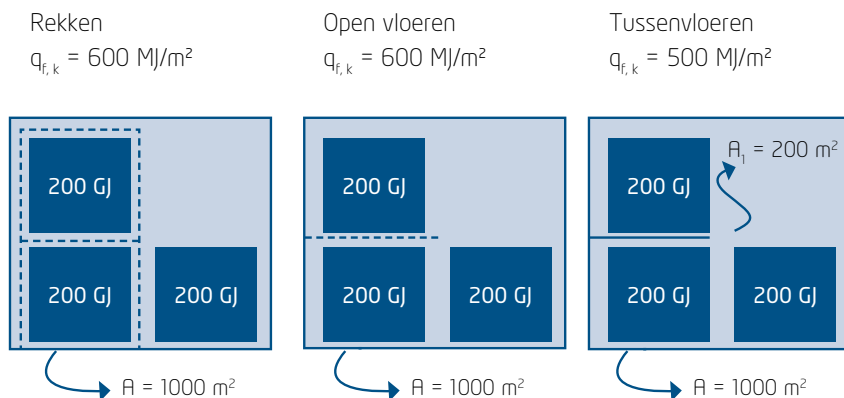


Fig. 7. Verticale doorsnede: verschil tussen open vloeren en tussenvloeren

- In de eerste twee delen van het voorbeeld (rekken en open vloeren) bedraagt de karakteristieke brandbelasting  $q_{f,k}$  600 MJ/m<sup>2</sup> (600 GJ/1000 m<sup>2</sup>), want de oppervlakte van het rek en de vloer wordt niet in aanmerking genomen;
- In het derde deel van het voorbeeld (tussenvloer) is de karakteristieke brandbelasting  $q_{f,k}$  gelijk aan 500 MJ/m<sup>2</sup> (600 GJ/1200 m<sup>2</sup>), want de oppervlakte A1 van 200 m<sup>2</sup> van de tussenvloer wordt in aanmerking genomen.

Een tussenvloer die uitsluitend bestemd is voor circulatie, wordt volgens de definitie van het koninklijk besluit niet beschouwd als een tussenvloer.

### *Opmerking*

De tabel 2 van bijlage 6 kan enkel gebruikt worden voor gebouwen met slechts één bouwlaag.

Gebouwen met een tussenvloer (of tussenvloeren), waarvan de oppervlakte van de tussenvloer(en) kleiner is dan of gelijk aan 1/3<sup>de</sup> van de grondoppervlakte mogen voor de toepassing van tabel 2 uit bijlage 6 ook beschouwd worden als gebouwen met één bouwlaag. Er moet wel rekening gehouden worden met de reductiefactoren vermeld in tabel 1a van de bijlage 6.

### **2.1.2. De som $\Sigma$**

De brandbelasting van alle op het referentieoppervlak A aanwezige materialen moet meegeteld worden; het gaat zowel om de inhoud (variabele brandbelasting) als het omhulsel (permanente brandbelasting).

Er wordt echter geen rekening gehouden met de materialen die niet van bij het begin bijdragen tot de ontwikkeling van de brand.

#### g) De inhoud van het gebouw

Alle goederen en installaties worden in aanmerking genomen. Conform regels van goed vakmanschap van de norm DIN 18230-1 kunnen de volgende brandlasten genegeerd worden, want ze dragen niet van bij het begin bij tot de ontwikkeling van de brand:

- de producten of materialen die behandeld of opgeslagen worden in omstandigheden die brand uitsluiten (bv. hout dat permanent onder water gehouden wordt).

- de gasvormige brandstoffen in metalen leidingen indien de brandbelasting in de leiding lager is dan 100 MJ en indien de leiding afgesloten kan worden van aan de buitenkant van het compartiment.
- de brandbare materialen die zich in lokalen bevinden die brandwerend gescheiden zijn. Deze lokalen hebben een maximale oppervlakte van 100 m<sup>2</sup>, een maximale hoogte van 5 m en de brandweerstand van de wanden en vloeren is minstens EI 60.
- de kabels die in kabelgoten uit onbrandbare materialen geplaatst worden (A1 conform de beslissing 2000/147/CE).

#### b) Het omhulsel van het gebouw

De brandbelasting van de bouwmaterialen moet niet in aanmerking genomen worden voor zover ze verwaarloosbaar is ten opzichte van de brandbelasting van de inhoud.

Er moet dus geen rekening gehouden worden met:

- de bouwmaterialen die typisch onbrandbaar zijn (beton, metselwerk, stalen dakbedekking...);
- de brandbare bouwelementen, wanneer hun aantal te verwaarlozen is ten opzichte van de brandbelasting van de goederen en de installaties (bv. <100 MJ/m<sup>2</sup>).

In principe moeten de brandbare bouwmaterialen enkel in aanmerking genomen worden indien ze van bij het begin bijdragen tot de ontwikkeling van de brand. Men houdt dus geen rekening met de brandbare bouwmaterialen die niet rechtstreeks blootgesteld worden aan de brand (bijvoorbeeld de isolatie in een spouw, het waterdichtingsmembraan...).

Het is dus niet nodig om rekening te houden met de bouwelementen van het gebouw bij de berekening van de brandbelasting in de volgende gevallen:

- wanneer een gebouw uitgerust is met een sprinklerinstallatie, of
- wanneer de rechtstreeks aan het vuur blootgestelde materialen een reactie bij brand hebben van ten minste klasse C<sub>FL</sub>-s2 voor de vloerbekleding en van ten minste klasse B-s3, do voor de plafond- en wandbekleding.

De hierboven vermelde klassen zijn van toepassing op de bouwproducten in de omstandigheden van hun eindtoepassing, dit wil zeggen met inbegrip van de onderliggende lagen en de bevestigingswijze. In het geval van geïsoleerde sandwichpanelen bijvoorbeeld, heeft de reactieklasse niet enkel betrekking op het stalen parement, maar wordt ook rekening gehouden met de eventuele invloed van de isolatie (onderliggende laag).

### 2.1.3. De massa M

De inhoud van een gebouw varieert constant, het is dus moeilijk om de totale hoeveelheid van de aanwezige materialen precies te bepalen. Een schatting van de totale hoeveelheid die niet overschreden wordt gedurende 80% van de tijd volstaat. Pieken worden dus toegestaan. Het is niet de gemiddelde waarde die in aanmerking genomen wordt, maar het 80% percentiel.

### 2.1.4. De netto verbrandingswarmte $H_{vi}$

De verbrandingswarmte van een vochtig materiaal = de verbrandingswarmte van het droog materiaal waarvan men de nodige energie voor de verdamping van het in het materiaal aanwezig water aftrekt (een vochtige brandstof geeft immers minder warmte vrij dan een droge brandstof).

De verbrandingswarmte van het vochtige materiaal wordt ook de onderste verbrandingswarmte ( $PCI$ ) of netto verbrandingswarmte ( $H_{vi}$ ) genoemd, terwijl de verbrandingswarmte van het droge materiaal bovenste verbrandingswarmte ( $PCS$ ) of bruto verbrandingswarmte ( $H_{oi}$ ) wordt genoemd.

De netto verbrandingswarmte is de waarde die in aanmerking genomen moet worden voor de berekening van de brandbelasting aangezien ze overeenstemt met de reële beschikbare energie.

De onderste verbrandingswarmte  $PCI = PCS -$  de latente verdampingswarmte van het water.

De netto verbrandingswarmte  $H_{vi} =$  de bruto verbrandingswarmte  $H_{oi} -$  de latente verdampingswarmte van het water.

$H_{ui} = H_{oi} (1 - 0,01 u) - 0,025 u$  ( $u$  is vochtigheid [%] in gewichtspercentage) voor een materiaal  $i$ .

De netto en bruto verbrandingswarmte worden bepaald volgens de bomcalorimeter-methode (NBN ISO 1716 - Bouwmaterialen – Bepaling van de verbrandingswaarde).

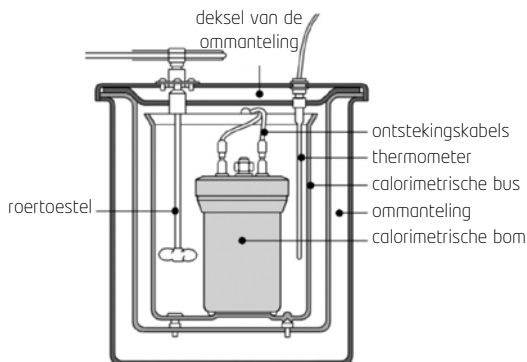


Fig. 8. Bomcalorimeter (NBN EN ISO 1716)

De waarden van de verbrandingswarmte van talrijke materialen of stoffen zijn reeds gekend en kunnen teruggevonden worden in de literatuur<sup>5</sup>.

### 2.1.5. De beschermingsfactor $\Psi$

Wanneer er brandbare materialen opgeslagen worden in onbrandbare verpakkingen, metalen vaten enz. dan moet slechts een deel van deze materialen in aanmerking worden genomen (men stelt bijvoorbeeld vast dat de archieven in een metalen kast slechts gedeeltelijk of helemaal niet zullen branden. Men stelt ook vast dat de brandbelasting buiten de kast een invloed heeft op het effect van de bescherming).

De coëfficiënt  $\Psi_i$ , of de beschermingsfactor, laat toe om rekening te houden met het al dan niet beschermde karakter van het materiaal  $i$ .

<sup>5</sup> Met name: DIN 18230-3, NEN 6090 (2006), NBN EN 1991 1-2 (2002), NIBRA (1997) Vuurbelastingen industriegebouwen, Fire Protection Handbook 16<sup>th</sup> edition NFPA.

Het is een waarde tussen **0** (volledige bescherming gedurende de brand) en **1** de bescherming heeft geen invloed).

Conform de regels van goed vakmanschap in de norm DIN 18230-1, kunnen volgende regels toegepast worden:

1. De materialen die opgeslagen zijn in brandwerende ruimtes, containers, kasten,... moeten niet in aanmerking genomen worden ( $\Psi_i = 0$ );
2. Alle brandbare materialen die zich in een brandbare of gemakkelijk breekbare verpakking bevinden, moeten meegeteld worden aan 100 %:  $\Psi_i = 1$ ;
3. Voor brandbare materialen die zich in onbrandbare en niet gemakkelijk breekbare verpakkingen bevinden geldt:
  - a) brandbare vloeistoffen, die onder atmosferische druk opgeslagen worden in verpakkingen waarvan het volume gelijk is aan of lager is dan 450 l moeten meegeteld worden aan 100 %:  $\Psi_i = 1$ ;
  - b) bij brandbare vloeistoffen waarvan het vlamptpunt hoger is dan 100°C (bv. smeerolie, hydraulische olie, ...) in de reservoirs van machines, persen, motors, compressors, ... wordt de inhoud van het grootste reservoir meegeteld aan 100 % ( $\Psi_i = 1$ ) wanneer de brandbelasting van de andere aanwezige brandbare materialen hoger is dan 100 MJ/m<sup>2</sup> en aan 70 % ( $\Psi_i = 0,7$ ) wanneer de brandbelasting van de andere brandbare materialen beperkt is ( $\leq 100$  MJ/m<sup>2</sup>). De inhoud van de andere reservoirs wordt niet meegeteld ( $\Psi_i = 0$ );
  - c) in alle andere gevallen (bv. opslag in reservoirs > 450l, opslag onder druk...) wordt het reservoir dat de grootste brandbelasting heeft, meegeteld aan 80 % ( $\Psi_i = 0,8$ ) en de andere reservoirs aan 55 % ( $\Psi_i = 0,55$ ).

NB: de recipiënten onder druk moeten beantwoorden aan de specifieke veiligheidsvoorschriften, met name die van het KB van 13 juni 1999 betreffende het op de markt brengen van drukapparatuur.

De opslag van zeer licht ontvlambare, licht ontvlambare, ontvlambare en brandbare vloeistoffen, moet voldoen aan de bepalingen van het koninklijk besluit van 13 maart 1998 betreffende de opslag van zeer licht ontvlambare, licht ontvlambare, ontvlambare en brandbare vloeistoffen.

## 2.2 Berekening van de maatgevende brandbelasting $q_{f,cl}$

$$q_{f,cl} = m \cdot q_{f,k}$$

waarbij  $m = \frac{\sum_i m_i Q_i}{Q}$

$m_i$  is hier de verbrandingsfactor van het materiaal  $i$ ;  $m_i = 1$  komt overeen met een volledige verbranding en  $m_i = 0$  wanneer het materiaal helemaal niet bijdraagt tot de brand.

De verbrandingswarmte van de materialen wordt niet bepaald in vergelijkbare omstandigheden als die van een echte brand. Er moet dus een correctie worden aangebracht die toelaat om de resultaten van de calorische bom aan te passen en om een waarde van de brandbelasting te bekomen die dichter bij de realiteit ligt. Het KB van 7 juli 1994 voorziet dat de brandbelasting  $q_{f,k}$  gecorrigeerd wordt met een coëfficiënt  $m \leq 1$  die rekening houdt met de gedeeltelijke of totale verbranding van de materialen ( $q_{f,cl} = m \cdot q_{f,k}$ )

Conform de norm ПБН EN 1991-1-2 is, in het geval van voornamelijk cellulosematerialen, de verbrandingscoëfficiënt  $m = 0,8$ . Momenteel bestaat er geen lijst met waarden van  $m$ . In principe wordt deze, indien de verbrandingsfactor niet gekend is, gelijkgesteld aan 1.

Om de klasse A, B of C van een compartiment te bepalen, berekent men achtereenvolgens:

- de oppervlakte (totale A of 1000 m<sup>2</sup> zie 2.1.1);
- de variabele brandlast  
(de massa van elk geïnventariseerd materiaal wordt vermenigvuldigd met de netto verbrandingswarmte van het materiaal. De coëfficiënt  $m$  wordt in aanmerking genomen indien deze gekend is anders is hij gelijk aan 1);
- de variabele brandbelasting per m<sup>2</sup>;
- de permanente brandbelasting per m<sup>2</sup> grondoppervlakte (zie 2.1.2 b);  
 $m$  wordt in aanmerking genomen indien deze gekend is.

# Bijlage I – Tabel maatgevende brandbelastingen

De tabel bevat de maatgevende brandbelastingen van verschillende industriële activiteiten<sup>6</sup>.

De voor elk type activiteit opgegeven waarde is de waarde die overeenstemt met het percentiel van 80 %. (Anders gezegd: de brandbelastingswaarde waaronder statistisch 80% van de beschouwde ondernemingen vallen). De waarden worden afgerond tot op het dichtstbijzijnde honderdtal.

De waarden worden gegeven voor de opslag en/of de productie.

Voor de productieactiviteiten wordt bij elke brandbelastingswaarde een klassevoorstel gevoegd. Wat de opslag betreft, worden waarden van de maatgevende brandbelasting opgegeven per m hoogte van de opslag. Door de waarde van de maatgevende brandbelasting/m te vermenigvuldigen met de hoogte van de opslag, bekomt men klasse A, B of C.

## **Moet de brandbelasting van de bouwmaterialen van het gebouw toegevoegd worden?**

De tabel bevat de gegevens betreffende de brandbelasting van de industriële activiteit (de inhoud van het compartiment of variabele brandlast) zonder rekening te houden met de brandbelasting van de bouwmaterialen van het gebouw (het omhulsel van een compartiment of permanente brandlast).

De brandbelasting van de materialen van het gebouw moet toegevoegd worden conform de regels van hoofdstuk III, punt 2.1.2, b) van dit document.

---

6. Gebaseerd op de volgende documenten: 1) *Détermination des mesures de protection découlant de l'évaluation du danger potentiel d'incendie selon la méthode M. Gretener* (1973) ; 2) *International Fire Engineering Guidelines* ; 3) *Baulicher Brandschutz im Industriebau*, Beuth, ed. 2003 ; 4) *Vuurbelastingen in industriegebouwen*, Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid (1997).



	PRODUCTIE		OPSLAG
	$q_{r,d}$	Klasse	$q_{r,d}$
	MJ/m <sup>2</sup>		MJ/m <sup>2</sup> /m
<b>Teelt en veeteelt</b>			
Slachthuis	100	A	
Veevoerders	3000	C	5400
Teelt	100	A	
Veeteelt	100	A	
<b>Voedingsmiddelen</b>			
Koffiebranderij	600	B	4600
Chocolade - concheerzaal	1600	C	
Chocolade (verpakking)	800	B	5400
Chocolade (tussentijdse opslag)	7500		
Bonbons	700	B	2700
Bonbons (verpakking)	1300	C	
Levensmiddelen (verpakking en verzending)	1600	C	
Levensmiddelen (opslag grondstoffen)			5400
Kaas	200	A	2100
Wafels	500	B	2700
Consumptie-ijs	200	A	
Zaden	1000	C	1300
Eetbaar vet	1600	C	30300
Eetbaar vet (verzending)	1500	C	
Oliën (mineraal, dierlijk, plantaardig)			30400
Melkpoeder	300	A	16800
Melkerijproducten	300	A	
Condensmelk	300	A	14400
Gedroogde groenten	1700	C	600
Maalderij – graan in zakken			10700
Deegwaren (verzending)	1700	C	
Deegwaren (productie)	2000	C	
Banketbakkerij	500	B	
Suikerwaren	1300	C	13400
<b>Dranken</b>			
Niet- alcoholische dranken	150	A	600
Sterke drank	800	B	1300
Brouwerij	100	A	
Sodas	100	A	
<b>Tabaksproducten</b>			
Sigaretten			4000
Tabak (ruw)			2700
Tabakswaren	300	A	3400
<b>Textiel en kleding</b>			
Dekzeilen	500	B	2100
Hoeden	800	B	
Vilt			1300
Viften hoeden, mutsen	800	B	
Jute - Zakken	800	B	1200
Spinnerij – katoen in balen			2100
Spinnerij spinnen	400	B	
Spinnerij spoelen	1000	C	
Spinnerij kaarden	500	B	
Bontbewerking	700	B	2100
Kledij (productie)	700	B	
Tapijten	1000	C	2600
Tapijten (ververij)	800	B	
Jaloezieën	1200	C	400
Textiel (katoen – acryl 50/50)			6800
Textiel appreterij	300	A	
Textiel zijdeproducten	500	B	1600
Textiel bleken, strijken	800	B	
Textiel borduurwerk	400	B	
Textiel snijafdeling	800	B	
Textiel – afval			1300
Textiel inpakafdeling	1000	C	
Textiel (verzending)	1000	C	

	PRODUCTIE		OPSLAG
	q <sub>r,t</sub>	Klasse	q <sub>r,t</sub>
	MJ/m <sup>2</sup>		MJ/m <sup>2</sup> /m
Textiel kousenfabriek	400	B	1600
Textiel – weefdraad			2700
Textiel – wol			3000
Textiel – vlas			2100
Textiel – beddegoed			800
Textiel ververij	800	B	
Textiel weverij	400	B	2700
Textiel breiwerk	400	B	2100
<b>Leer en producten in leer</b>			
Lederwaren	800	B	1000
Lederwaren versnijderij	400	B	
Lederbewerking	600	B	2700
Schoenen	600	B	700
Schoenen (verzending)	1000	C	1300
Kunstlederen producten	1600	C	2700
<b>Houtindustrie, riet, kurk</b>			
Hout – ruw			10100
Hout - schrijnwerkerij	1100	C	
Hout – afval			4000
Houtsnijwerkplaats	1100	C	
Hout – impregnering	5000	C	
Houtsliperij	300	A	
Hout – balken en planken			6700
Houtzagerij	700	B	
Houtdrogerij	1300	C	
Houtdraaierij	800	B	
Kistenmakerij	1600	C	1000
Kurk	800	B	1300
Spaanderplaat	500	B	10700
Parket	3000	C	
Deuren in hout	1300	C	2900
Triplex, multiplex	1300	C	5700
Mandenmakerij	500	B	300
<b>Papier en karton</b>			
Kartonnage, golfkarton	1300	C	
Kartonnage, golfkarton, opslag			4000
Karton – gestapelde vellen			6700
Papier – gestapeld oud papier			8000
Papier (productie)	1300	C	
Papier (gestapelde afgewerkte producten)			13000
<b>Drukkerij</b>			
Drukkerij - opslag			8000
Drukkerij (verzending)	2700	C	13000
Drukkerij machinezaal	600	B	
Boekbinderij	1700	C	
<b>Chemische industrie</b>			
Acetyleen – cilinderopslag			1100
Chemische producten (hoofdz. b)			2100
Chemische producten (hoofdz. nb)			300
Kunstmest	300	A	300
Drukinkten	1100	C	4800
Lakverf	1800	C	4000
Stopverf			2100
Ververij	900	B	
Verfmengerij	3000	C	
Verven met brandbaar oplosmiddel	8000	C	7300
Wasmiddelen (grondstoffen)			800
Onderhoudsmiddelen (productie)	400	B	
Kunstharsen	5400	C	6700
Kunstharsplaten	1300	C	5400
Zeepp	300	A	6700
Vulkanisatie	1800	C	
Parfumeriewaren	500	B	

	PRODUCTIE		OPSLAG
	$q_{r,el}$	Klasse	$q_{r,el}$
	MJ/m <sup>2</sup>		MJ/m <sup>2</sup> /m
<b>Farmaceutische industrie</b>			
Geneesmiddelen (Gemiddeld)	400	B	1300
<b>Producten van rubber, kunststof, minerale producten</b>			
Rubber – ruw			46000
Rubber – schuim			4000
Rubberwaren	1000	C	8000
Kunststof ponsen	700	B	
Kunststof spuitgieterij	800	B	
Kunststoffen (uitgezonderd. schuimen)			4000 - 9400
Kunststofproducten	1000	C	1200
Schuim in blokken			2100
Schuimproductie	4000	C	
keramische producten	300	A	
Cement	100	A	
Teerproducten	1300	C	5400
Gipsproducten	100	A	
Glasverwerking	900	B	
Glasproducten	300	A	
Glasproducten (verzending)	1100	C	
Zakken – kunststof	800	B	40000
Voertuigbanden	1100	C	2900
<b>Alu-profielen</b>			
Alu-profielen	300	A	600
Conserveblikken	200	A	
Vensters in aluminium	300	A	
Metaal, platen			200
Metaalharderij	700	B	
Metaal stansen	200	A	
Metaalgieterij	100	A	
Metaalwaren (etsen, draaien, frezen)	300	A	
Metaal spuitverven	400	B	
Edelmetalen verwerking	300	A	
Metalen meubelen	400	B	
Draadtrekkerij (ongeïsoleerde)	400	B	
<b>Optische en elektrische uitrustingen en producten</b>			
Accumulatoren	700	B	1300
Electro-apparaten (herstelling)	800	B	
Electro-apparaten	600	B	500
Optische toestellen	300	A	
Gloeilampen	100	A	
Neonlampen	500	B	
Elektronisch materiaal	600	B	
Elektromotoren	400	B	
Transformatoren (productie)	400	B	
Naaimachines	400	B	
Wasmachines	400	B	100
Huishoudtoestellen	500	B	300
Tv-toestellen	600	B	300
Telefoon-toestellen	700	B	300
Droge batterijen	700	B	1000
<b>Machines en uitrustigen</b>			
Machinesebouw	300	A	
<b>Vervaardiging van auto's</b>			
Carrosserie	300	A	
Auto-onderdelen (verzending)	500	B	300
Automontage	500	B	
Autobanden	1100	C	2900
Tractoren	500	B	300
Fietsen	300	A	600

Wenst u extra exemplaren van de brochure, dan kunt u deze bestellen per mail [infodoc@ibz.fgov.be](mailto:infodoc@ibz.fgov.be) of fax 02/557.35.22. De brochure is ook beschikbaar op [www.besafe.be](http://www.besafe.be) (rubriek 'publicaties').

Meer informatie over de inhoud van deze brochure kunt u verkrijgen bij de Algemene Directie Veiligheid en Preventie, Directie Brandpreventie via telefoon: 02 557 33 18.

### Algemene Directie Veiligheid en Preventie

Waterloolaan 76  
1000 Brussel

T 02 557 33 99  
F 02 557 33 67

[vps@ibz.fgov.be](mailto:vps@ibz.fgov.be)  
[www.besafe.be](http://www.besafe.be)

