

Auteur: ir. Yves Martin, afdelingshoofd, WTCB
_Auteur : ir. Yves Martin, Chef de Division, CSTC

In dit artikel wordt een overzicht gegeven van enkele brandpreventiemaatregelen die in acht moeten worden genomen m.b.t. industriegebouwen in België. De aandacht gaat voornamelijk uit naar de classificatie van industriegebouwen en de vereisten inzake brandwerendheid van de structurele elementen. Andere maatregelen zoals m.b.t. de afstand tussen gebouwen, de evacuatie van de aanwezigen, actieve preventiemaatregelen (detectie, ontroking en automatische blusmiddelen) ... worden hier niet behandeld. Dit artikel werd opgesteld in het kader van de normenantenne 'Brandpreventie' van het WTCB (www.normen.be/brand).

_Cet article présente quelques-unes des mesures de prévention contre l'incendie auxquelles les nouveaux bâtiments industriels doivent satisfaire en Belgique. Il s'attarde principalement sur la classification des bâtiments industriels et les exigences de résistance au feu des éléments de la structure. Les autres mesures telles que la distance entre bâtiments, l'évacuation des occupants, les mesures de prévention actives (détection, désenfumage et moyens d'extinction automatique)... ne sont pas abordées dans cet article. Ce dernier est établi dans le cadre de l'Antenne-Normes « Prévention contre l'incendie » du CSTC.

Maatregelen voor brandpreventie in industriegebouwen: de nieuwe bijlage 6

1. Wettelijk kader

Het KB van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontplofing waaraan nieuwe gebouwen moeten voldoen, bevat zes bijlagen:

- bijlage 1 – Terminologie
- bijlage 2 – Lage gebouwen
- bijlage 3 – Middelhoge gebouwen
- bijlage 4 – Hoge gebouwen
- bijlage 5 – Reactie bij brand van materialen
- bijlage 6 – Industriegebouwen

Bijlage 6, die de voorschriften m.b.t. industriegebouwen bevat, maakt dus integraal deel uit van het KB van 7 juli 1994. Dit betekent dat:

- dezelfde definities, d.w.z. de definities die in bijlage 1 zijn opgenomen, als die welke gelden voor de andere bijlagen van het KB van 7 juli 1994, van toepassing zijn. Bij de publicatie van bijlage 6 waren enkele nieuwe definities noodzakelijk.
- dezelfde afwijkingsprocedures als voor elk uitvoeringsbesluit van de wet van 30 juli 1979 van kracht zijn. Er moet worden opgemerkt dat de procedures en voorwaarden m.b.t. de afwijkingaanvraag zijn gewijzigd door de publicatie van twee KB's in 2008. Belangstellenden doen er goed aan om in verband hiermee de website van de normenantenne 'Brandpreventie' van het WTCB (www.normen.be/brand, rubriek 'Nieuws') of de website van de FOD Binnenlandse Zaken (www.ibz.be – Veiligheid en Preventie – Directie Brandpreventie) te raadplegen.

Bovendien zijn de voorschriften alleen van toepassing op nieuwe gebouwen, net zoals alle voorschriften in het KB van 7 juli 1994. Onder gebouw moet worden verstaan alle constructies die een overdekte ruimte vormen, die toegankelijk zijn voor personen en die geheel of gedeeltelijk door wanden worden omgeven. De term 'nieuw' verwijst naar te bouwen constructies en naar uitbreidingen van bestaande gebouwen, waarbij alleen de uitbreidingen worden geïsoleerd. In het geval van industriegebouwen gaat het om gebouwen waarvoor de bouwvergunningaanvraag is ingediend vanaf de datum van inwerkingtreding van bijlage 6, d.i. 15 augustus 2009.

Mesures de prévention contre l'incendie des bâtiments industriels : la nouvelle annexe 6

1. Cadre légal

L'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire comprend 6 annexes

- Annexe 1 – Terminologie
- Annexe 2 – Bâtiments bas
- Annexe 3 – Bâtiments moyens
- Annexe 4 – Bâtiments élevés
- Annexe 5 – Réaction au feu
- Annexe 6 – Bâtiments industriels

L'annexe 6, reprenant les prescriptions relatives aux bâtiments industriels, fait donc partie intégrante de l'arrêté royal du 7 juillet 1994, ce qui implique notamment que:

- les mêmes définitions, à savoir celles reprises dans l'annexe 1, que celles en vigueur pour les autres annexes de l'arrêté royal du 7 juillet 1994 sont d'application. Quelques nouvelles définitions ont été nécessaires lors de la publication de l'annexe 6.
- les mêmes procédures de dérogation, comme pour chaque arrêté d'exécution de la loi du 30 juillet 1979 sont en vigueur. Notons que les procédures et conditions de la demande de dérogation ont été modifiées par la publication de deux arrêtés royaux en 2008. Le lecteur intéressé consultera utilement le site de l'Antenne-Normes « Prévention contre l'incendie » du CSTC (www.normen.be/feu rubrique « nouveautés ») ou le site du SPF Intérieur (www.ibz.be – Sécurité et Prévention - Direction prévention incendie) à ce sujet.

En outre, les prescriptions ne s'appliquent que pour les nouveaux bâtiments, comme c'est le cas pour toutes les prescriptions contenues dans l'arrêté royal du 7 juillet 1994. Par bâtiment, il convient de considérer toute construction qui constitue un espace couvert, accessible aux personnes, entouré totalement ou partiellement de parois. Le terme 'nouveau' fait référence aux bâtiments à construire et aux extensions aux bâtiments existants, en ce qui concerne la seule extension. Pour les bâtiments industriels, il s'agit des bâtiments pour lesquels la demande de permis de bâtir a été introduite à partir de la date d'entrée en vigueur de l'annexe 6, soit le 15 août 2009.

2. Toepassingsgebied en doelstellingen van bijlage 6

Bijlage 6 is van toepassing op industriegebouwen. Een industriegebouw wordt gedefinieerd als een gebouw of een 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.

Er moet worden opgemerkt dat de voorschriften van bijlage 6 niet van toepassing zijn op gebouwen met slechts een bouwlaag en met een totale oppervlakte van minder dan 100 m². Ruimtes die niet voor industriële activiteiten zijn bestemd (kantoren ...), vallen onder het toepassingsgebied van bijlagen 2, 3 of 4 en worden bijgevolg uitgesloten van het toepassingsgebied van bijlage 6.

Bijlage 6 bepaalt de voorwaarden waaraan het ontwerp, de bouw en de inrichting van industriegebouwen moeten voldoen met als doel om:

- het ontstaan, de ontwikkeling en de voortplanting van brand te voorkomen
- de veiligheid van de aanwezigen te waarborgen
- preventief het ingrijpen van de brandweer te vergemakkelijken

De doelstellingen komen overeen met de fundamentele voorschriften van de Bouwproductenrichtlijn. Doelstellingen op het vlak van milieubescherming, continuïteit van de onderneming, ... worden dus niet door bijlage 6 beoogd. Bovendien worden ook bepaalde bijzondere risico's niet door de vereisten van bijlage 6 gedekt: risico's van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn (Seveso II), risico's van explosie (opslag van aerosols ...), risico's van afwijkende gebouwen (high bay storage ...). Deze risico's vereisen specifieke preventiemaatregelen.

3. Indeling van industriegebouwen volgens bijlage 6

Bijlage 6 onderscheidt drie klassen van industriegebouwen naargelang van de rekenwaarde van de brandbelastingdichtheid ($q_{fi,d}$).

Klasse A $q_{fi,d} \leq 350 \text{ MJ/m}^2$

Klasse B $350 < q_{fi,d} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$

Klasse C $q_{fi,d} > 900 \text{ MJ/m}^2$

De brandbelasting [MJ] is de som van alle energie die vrijkomt bij de verbranding van alle brandbare materialen in een ruimte.

2. Domaine d'application et objectifs de l'annexe 6

L'annexe 6 s'applique aux bâtiments industriels. Ces derniers se définissent comme des bâtiments ou parties de bâtiment qui, en raison de leur construction ou de leur aménagement servent à des fins de transformation ou de stockage industriel de matériaux ou de biens, de culture ou de stockage industriel de plantations ou d'élevage industriel d'animaux.

Notons que les prescriptions de l'annexe 6 ne s'appliquent pas aux bâtiments d'un seul niveau et d'une superficie totale inférieure à 100 m². Les locaux non destinés aux activités industrielles (bureaux, ...) relèvent du domaine d'application des annexes 2, 3 ou 4 et sont par conséquent exclus du domaine d'application de l'annexe 6.

L'annexe 6 détermine les conditions auxquelles doivent répondre la conception, la construction et l'aménagement des bâtiments industriels afin de :

- prévenir la naissance, le développement et la propagation de l'incendie;
- assurer la sécurité des personnes;
- faciliter de façon préventive l'intervention du service d'incendie.

Les objectifs correspondent aux prescriptions fondamentales de la Directive Produits de Construction. L'annexe 6 ne couvre donc pas des objectifs liés à la protection de l'environnement, la continuité de l'entreprise, ... En outre, certains risques particuliers ne sont pas couverts par les exigences de l'annexe 6 : les risques d'accidents majeurs impliquant des substances dangereuses (Seveso II), les risques d'explosion (stockage d'aérosols, ...), les risques liés à des bâtiments atypiques (high bay storage, ...). Ces risques nécessitent des mesures de prévention spécifiques.

3. Classification des bâtiments industriels selon l'annexe 6

L'annexe 6 classe les bâtiments industriels en 3 classes selon la densité de charge calorifique de calcul ($q_{fi,d}$)

Classe A $q_{fi,d} \leq 350 \text{ MJ/m}^2$

Classe B $350 < q_{fi,d} \leq 900 \text{ MJ/m}^2$

Classe C $q_{fi,d} > 900 \text{ MJ/m}^2$

La charge calorifique [MJ] représente la somme des énergies dégagées par la combustion de tous les matériaux combustibles dans un espace.

De opdrachtgever vermeldt de klasse en eventueel de brandbelastingsdichtheid voor het ontwerp, zelfs als hij nog niet weet welke activiteit er zal plaatsvinden. Zoniet wordt het gebouw ondergebracht in klasse C en wordt het niet uitsluitend voor opslag gebruikt (de klasse met de strengste eisen). Een industriegebouw dat volgens een bepaalde klasse wordt gebouwd, mag alleen worden gebruikt voor activiteiten die leiden tot indeling in een klasse die overeenkomt met een lagere of gelijkwaardige brandbelastingsdichtheid voor het ontwerp.

Een industriegebouw kan op twee manieren in een klasse worden ingedeeld: ofwel op basis van berekening, ofwel door lijsten te gebruiken.

a. Berekening

Volgens norm NBN EN 1991-1-2 is de brandbelastingsdichtheid voor het ontwerp de maatgevende brandbelasting per m² vloeroppervlakte, die rekening houdt met de verbranding.

$$q_{f_i,d} = m \cdot q_{f_i,k}$$

- m [-] is de verbrandingscoëfficiënt die de efficiëntie van de verbranding weergeeft. Deze coëfficiënt heeft een waarde tussen 1 voor een volledige verbranding en 0 waarbij het betreffende materiaal helemaal niet bijdraagt bij de brand.

De dichtheid van de maatgevende brandbelastingsdichtheid wordt bepaald op basis van de volgende formule:

$$q_{f_i,k} = \frac{\sum_i M_i \cdot H_u \cdot \Psi_i}{A}$$

waarbij

- \sum_i : som van alle aanwezige brandbare materialen (goederen, installaties, gebouwelementen). Volgens het verslag aan de Koning dat bijlage 6 aanvult, is het met het oog op vereenvoudiging toegelaten om geen rekening te houden met brandbare bouwelementen, op voorwaarde dat hun hoeveelheid verwaarloosbaar is t.o.v. de brandbelasting van de goederen en de installaties (bijv. < 100 MJ/m²).
- M_i : massa [kg] van het materiaal i . Omdat de inhoud van een gebouw voortdurend veran-

Le maître d'ouvrage mentionne la classe et éventuellement la densité de charge calorifique de calcul même s'il ne sait pas encore quelle activité s'y effectuera. A défaut, le bâtiment est considéré appartenir à la classe C et n'est pas utilisé exclusivement à l'entreposage (soit la classe la plus sévère). Un bâtiment industriel construit en fonction d'une classe déterminée, ne peut être utilisé que pour les activités qui conduisent à une classe correspondant à une densité de charge calorifique de calcul inférieure ou égale.

Le classement d'un bâtiment industriel peut se faire de deux manières : soit par calcul, soit par l'utilisation de listes.

a. Par calcul

Selon la norme NBN EN 1991-1-2, la densité de charge calorifique de calcul est la charge calorifique caractéristique par m² de superficie au sol, adaptée en fonction de la combustion.

$$q_{f_i,d} = m \cdot q_{f_i,k}$$

- m [-] est le coefficient de combustion représentant l'efficacité de la combustion, variant entre 1 pour une combustion complète et 0 pour une combustion totalement inhibée.

La densité de charge calorifique caractéristique se détermine selon la formule suivante :

$$q_{f_i,k} = \frac{\sum_i M_i \cdot H_u \cdot \Psi_i}{A}$$

avec

- \sum_i : somme de tous les matériaux i combustibles présents (biens, installations, éléments du bâtiment). Selon le rapport au Roi accompagnant l'annexe 6, il est permis, dans un souci de simplification, de ne pas tenir compte des éléments de construction combustibles, tant que leur quantité est négligeable par rapport à la charge calorifique des biens et des installations (par ex. < 100 MJ/m²).
- M_i : la masse [kg] du matériau i . Le contenu d'un bâtiment varie constamment, une estima-

dert, volstaat het de hoeveelheid te ramen die gedurende 80% van de tijd (80% fractiel) niet wordt overschreden. Tijdelijke pieken worden dus toegelaten.

- H_{u_i} : netto verbrandingswarmte [MJ/kg] van materiaal i , d.w.z. van warmte die kan vrij komen bij de volledige verbranding van één kg van de betreffende brandstof, rekening houdend met zijn vochtgehalte. Deze waarde wordt bepaald bij proef volgens de norm NBN EN ISO 1716. In de vakliteratuur zijn lijsten te vinden met de verbrandingswarmte van vele materialen.
- Ψ_i : beschermingsfactor [-] die het mogelijk maakt rekening te houden met de bescherming van het materiaal tegen brand. Over het algemeen is deze factor gelijk aan 1, maar een lagere waarde is bijv. mogelijk wanneer het materiaal wordt opgeslagen in een brandbestendige ruimte.
- A : oppervlakte [m²] van het compartiment.

NOTA : Bij een ongelijkmatige verdeling van de brandbare materialen (d.w.z. wanneer de dichtheid plaatselijk 50% hoger is dan de gemiddelde dichtheid), wordt de brandbelastingdichtheid bepaald door het deel met 1000 m² oppervlakte waar de brandbelasting het grootste is.

b. Lijsten

De minister van Binnenlandse Zaken zal binnenkort officiële lijsten publiceren met de klasse en/of de brandbelastingdichtheid per type activiteit. Deze indicatieve waarden, die afhankelijk zijn van de activiteit van de onderneming, zullen het de ontwerper/opdrachtgever mogelijk maken om een gebouw te klasseren zonder de precieze inhoud ervan te kennen. De ad-hocwerkgroep van de FOD Binnenlandse Zaken zou zijn werk binnenkort afronden.

In afwachting dat de minister van Binnenlandse Zaken de officiële lijsten publiceert, kunnen eventueel de bestaande lijsten uit de vakliteratuur worden gebruikt (zie hiernaast). Er moet echter de aandacht op worden gevestigd dat in die lijsten over het algemeen gemiddelde waarden voor de brandbelastingdichtheid zijn opgenomen. Om de karakteristieke waarden (80% fractiel) van de brandbelastingdichtheid te verkrijgen die worden vereist voor de classificatie volgens bijlage 6, moeten de gemiddelde waarden worden vermenigvuldigd met een coëfficiënt (bijv. gelijk aan 1,6).

tion de la quantité qui n'est pas dépassée pendant 80 % du temps (percentile 80%) suffit. Des pics provisoires sont donc tolérés.

- H_{u_i} : le potentiel calorifique net du matériau i [MJ/kg] c'est-à-dire la chaleur que peut dégager la combustion complète d'un kg de ce combustible, compte tenu de l'humidité qu'il contient. Cette valeur est déduite de l'essai selon la norme NBN EN ISO 1716. On retrouve dans la littérature des listes reprenant le potentiel calorifique net (càd le pouvoir calorifique inférieur) de nombreux matériaux.
- Ψ_i : facteur de protection adimensionnel du matériau i permettant de tenir compte du caractère protégé du matériau face à l'incendie. En général, ce facteur vaut 1 mais peut être inférieur lorsque par exemple le matériau est stocké dans une enceinte résistant au feu.
- A : surface [m²] du compartiment.

NOTE : Si les matériaux combustibles sont répartis de manière inégale (c'est-à-dire lorsque localement la densité est 50 % plus élevée que la densité moyenne), l'évaluation de la densité de charge calorifique caractéristique est faite en prenant la surface partielle de 1000 m² sur laquelle la charge calorifique est la plus élevée.

b. Par l'utilisation de listes

Des listes officielles reprenant la classe et/ou la densité de charge calorifique de calcul par type d'activité industrielle seront prochainement publiées par le Ministre de l'Intérieur.

Ces valeurs indicatives permettront au concepteur/maître d'ouvrage de classer le bâtiment sans en connaître le contenu exact. Le groupe de travail ad hoc du SPF Intérieur devrait terminer sa tâche prochainement.

En attente des listes officielles du Ministre de l'Intérieur, les listes existantes dans la littérature peuvent éventuellement être utilisées (voir ci-contre). Nous attirons néanmoins l'attention de l'utilisateur que ces listes reprennent généralement des valeurs moyennes de densité de charge calorifique. Pour obtenir les valeurs caractéristiques (percentile 80%) de densité de charge calorifique requises pour la classification selon l'annexe 6, il convient de multiplier les valeurs moyennes par un coefficient (égale par exemple à 1,6).

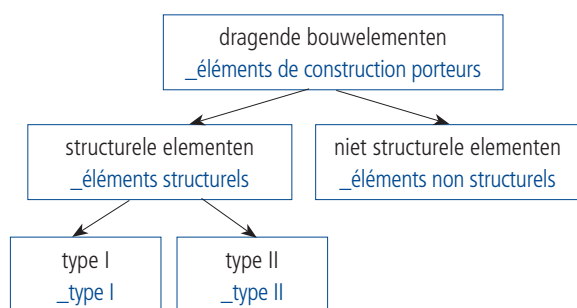
Lijst met nuttige referenties om forfaitair de brandbelastingdichtheid te bepalen

_Voici une série de références qui peuvent être utilisés pour déterminer de manière forfaitaire la densité de charge calorifique :

- Structural design for fire safety – Appendix B – Fore load Energy Densities (2002)
- Evaluation du risque d'incendie – méthode de calcul – SIA (Société Suisse des ingénieurs et architectes – (1984)
- Vuurbelasting in industriegebouwen – Nibra (Nederlands instituut fysieke veiligheid) – (1997)

4. Structurele elementen en vereisten inzake stabiliteit bij brand volgens bijlage 6

De term 'dragend bouwelement' slaat op alle bouwelementen met een dragende functie. In het KB wordt een onderscheid gemaakt tussen niet-structurele (dragende) bouwelementen en structurele (dragende) bouwelementen. Vervolgens worden in deze laatste groep twee types onderscheiden: structurele elementen type I en structurele elementen type II.



Structurele elementen zijn de bouwelementen die de stabiliteit van het geheel of van een gedeelte van het gebouw verzekeren, zoals kolommen, dragende wanden, hoofdbalken, afgewerkte vloeren en andere essentiële delen die het geraamte of skelet van het gebouw vormen, en die bij bezwijken aanleiding geven tot voortschrijdende instorting.

Voortschrijdende instorting treedt op indien het bezwijken van een constructieonderdeel aanleiding geeft tot bezwijken van onderdelen van het gebouw die zich niet bevinden in de onmiddellijke omgeving van het beschouwde onderdeel en indien de draagkracht van het overblijvende bouwwerk onvoldoende is om de optredende belasting te dragen.

De term 'onmiddellijke nabijheid' is niet eenduidig en leidt in de praktijk tot verschillende interpretaties. De voornaamste bedoeling is om de omvang van de schade te beperken wanneer een structureel element bezwijkt. Momenteel buigt een ad-hocwerkgroep van de FOD Binnenlandse Zaken zich over het onderscheid tussen elementen van type I en van type II, met vooraf een duidelijke definitie van 'structureel element' en dus van het concept van 'onmiddellijke nabijheid'.

Wanneer een dragend element wordt geïdentificeerd als een structureel element, moet worden nagegaan of het gaat om type I of type II:

- type I – elementen die bij bezwijken aanleiding geven tot een voortschrijdende instorting die zich kan uitstrekken over de compartimentgrenzen heen of die aanleiding geeft tot de beschadiging van de compartimentwanden;
- type II – elementen die bij bezwijken aanleiding geven tot een voortschrijdende instorting, maar niet over de compartimentgrenzen heen.

4. Éléments structurels et exigences de stabilité au feu selon l'annexe 6

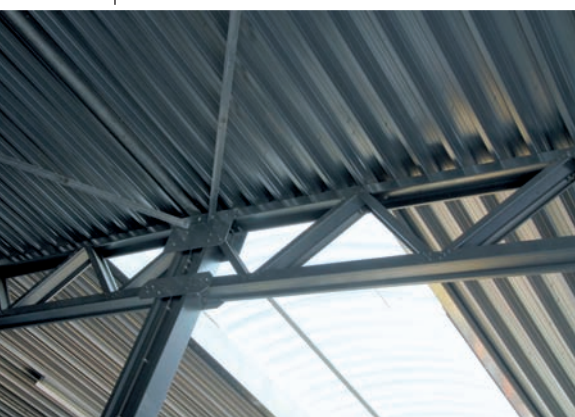
Le terme « élément de construction porteur » englobe tous les éléments de construction ayant une fonction portante. Dans l'arrêté royal, une distinction est faite entre les éléments de construction (porteurs) non structurels et les éléments de construction (porteurs) structurels. Ces derniers sont ensuite classés en deux types : les éléments structurels de type I et ceux de type II.

Les éléments structurels sont les éléments de construction assurant la stabilité de l'ensemble ou d'une partie du bâtiment (tels que les colonnes, les parois portantes, les poutres principales, les planchers finis et les autres parties essentielles constituant la structure du bâtiment) et qui, en cas d'affaissement, donnent lieu à un effondrement progressif.

Un effondrement progressif se produit lorsque l'affaissement d'un élément de construction entraîne l'affaissement d'éléments du bâtiment qui ne se trouvent pas à proximité immédiate de l'élément considéré et lorsque la résistance du reste de la construction est insuffisante pour supporter la charge produite.

Le terme 'proximité immédiate' n'est pas univoque et donne lieu en pratique à des interprétations différentes. L'intention principale est de limiter l'étendue du dommage en cas de ruine d'un élément structurel. Un groupe de travail ad hoc du SPF intérieur se penche actuellement sur la distinction des éléments de type I et de type II, avec au préalable une définition claire d'éléments structurels et donc du concept de 'proximité immédiate'.

Si l'élément porteur est identifié comme un élément structurel, il convient ensuite de se poser la question si l'élément est de type I ou de type II: type I – éléments structurels qui en cas d'affaissement donnent lieu à un effondrement progressif qui peut se propager au-delà des limites du compartiment sinistré ou provoquer des dommages à la paroi de compartiment type II – éléments qui en cas d'affaissement donnent lieu à un effondrement progressif limité au compartiment sinistré



Illustratie van een structureel element (kolom) en een niet-structureel element (stalen geprofileerde dakplaat)
_Illustration d'un élément structurel (colonne) et d'un élément non structurel (tôle de toiture pour autant qu'elle ne participe pas à la stabilité latérale du bâtiment)

De volgende tabel geeft een overzicht van de geldende vereisten voor structurele elementen (type I en type II) en niet-structurele elementen.

Le tableau suivant reprend les exigences en vigueur pour les éléments structurels (type I et type II) et non structurels.

	klasse A_classe A	klasse B_classe B	klasse C_classe C
Dragende niet-structurele elementen _Éléments porteurs non structurels	Geen vereiste inzake stabiliteit bij brand _Pas d'exigence de stabilité au feu		
Structurele elementen type II _Éléments structurels de type II	$R_{t_{e,d}}$		
Structurele elementen type I _Éléments structurels de type I	R 60	R 120	R 120

Tabel – Vereiste stabiliteit bij brand volgens bijlage 6
_ Tableau – Stabilité au feu requise selon l'annexe 6

De equivalente tijdsduur ($t_{e,d}$) is een methode die het mogelijk maakt om de invloed van reële brandsituaties te vertalen onder de vorm van de duur van de blootstelling aan een brand volgens de ISO 834-norm. Deze methode wordt gedetailleerd beschreven in bijlage F bij de norm NBN EN 1991-1-2.

La durée de temps équivalent ($t_{e,d}$) est une méthode permettant de traduire l'influence de situations réelles d'incendie sous la forme d'une durée correspondante à une exposition au feu selon la norme ISO 834. Cette méthode est détaillée dans l'annexe F de la norme NBN EN 1991-1-2.

De vereisten voor elementen van type I zijn op het vlak van tijdsduur logischerwijs identiek aan die voor de compartimentwanden (zie punt 5 hierna), want het bezwijken van deze elementen heeft ook invloed op het bezwijken van de compartimentwanden. Bovendien is de brandwerendheid van de tussenvloeren en van hun dragende structuur ten minste gelijk aan R 30. Niettemin, indien deze vloerplaten bij structurele elementen van het type I horen, moeten ze beantwoorden aan de vereisten die aan deze elementen worden gesteld (R 60 of R 120 – zie tabel).

Les exigences pour les éléments de type I sont logiquement identiques en durée que celles pour les parois de compartiment (voir point 5 ci-après) car l'affaissement de ces éléments a également une influence sur l'affaissement des parois de compartiment.

En outre, la résistance au feu des planchers intermédiaires et de leur structure portante est au moins égale à R 30. Toutefois, si ces planchers constituent des éléments structurels de type I, ils devront répondre aux exigences propres à ces éléments (R 60 ou R 120 – voir tableau).

5. Compartimentering: grootte en compartimentwand

De ontwikkeling van een brand en rook en de snelheid waarmee deze zich verspreiden, moeten worden beperkt zodat aanwezig de kans hebben om het getroffen compartiment (en in voorkomend geval de aangrenzende compartimenten) te verlaten en zodat de brandweer de brand onder controle kan krijgen alvorens deze te groot wordt. De rekenwaarde van de totale brandbelasting binnen het compartiment moet worden beperkt tot 5.700 GJ voor een gebouw dat niet is uitgerust

5. Compartimentage : taille et paroi de compartiment

Le développement et la rapidité de propagation d'un incendie et de la fumée doivent être limités afin de permettre aux occupants de quitter le compartiment sinistré (et les compartiments voisins le cas échéant) et aux services d'incendie de contrôler l'incendie avant que celui-ci ne devienne trop important. La charge calorifique de calcul totale au sein du compartiment doit être limitée à 5700 GJ pour un bâtiment non équipé d'une installation d'extinction automa-

met een automatische blusinstallatie en tot 34.200 GJ, d.i. zes keer meer, voor een gebouw dat wel is uitgerust met een automatische blusinstallatie.

Zowel de horizontale als de verticale compartimentwanden bezitten een brandwerendheid die ten minste gelijk is aan

- EI 60 (klasse A)
- EI 120 (klasse B en C).

Een compartimentwand wordt gedefinieerd als een binnenwand die zich tussen twee compartimenten bevindt. In het geval van een scheidingswand tussen compartimenten met verschillende bestemming (industriële / niet industriële) of verschillende klassen (A, B of C) dient deze te voldoen aan de strengste eisen die van toepassing zijn.

Bij de brandwerendheid van de compartimentwanden moet rekening worden gehouden met de algemene stabiliteit en met de gevolgen van uitzetting en vervorming.

De aansluiting van de compartimentwand met het dak en de gevel is zo ontworpen en uitgevoerd dat bij brand het risico wordt beperkt dat zowel de brand en als de rook naar het aangrenzende compartiment overslaan. Een van de oplossingen die in bijlage 6 naar voren worden geschoven, bestaat erin om de compartimentwand 1 m boven het dakoppervlak resp. 50 cm uit het gevelvlak te laten uitsteken.

6. Typeoplossingen voor de grootte van een compartiment en stabiliteit bij brand van elementen van type II

De werkgroep belast met de redactie van bijlage 6 heeft een tabel met 'typeoplossingen' opgesteld (tabel 2 van bijlage 6). Door deze tabel te gebruiken, hoeven de equivalente tijdsduur (zie punt 4 hiervoor) en de maximaal toegelaten grootte van een compartiment (zie punt 5 hiervoor) niet berekend te worden.

Voorbeeld: de oppervlakte van een compartiment van een productiegebouw van klasse B (of van een opslaggebouw van klasse B) zal worden beperkt tot 5.000 m² als de structurele elementen van type II geen stabiliteit bij brand vertonen. De oppervlakte zal worden beperkt tot 10.000 m² als voormelde elementen een minimale stabiliteit bij brand

tique et à 34.200 GJ, soit 6 fois plus, pour un bâtiment équipé d'une installation d'extinction automatique.

Les parois de compartiment, tant horizontales que verticales, présentent une résistance au feu au moins égale à

- EI 60 (classe A) et
- EI 120 (classes B et C).

Une paroi de compartiment se définit comme la paroi intérieure entre deux compartiments. Dans le cas d'une paroi séparant des compartiments d'usage (industriel / non industriel) différents ou de classe (A, B ou C) différentes, les prescriptions les plus sévères s'appliquent à cette paroi séparative.

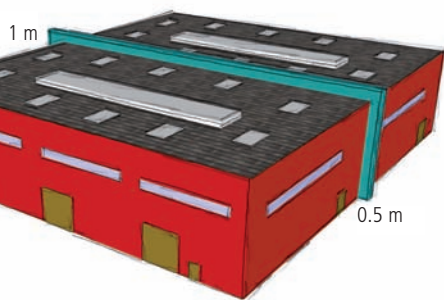
La résistance au feu des parois de compartiment doit tenir compte de la stabilité générale et des effets de second ordre dus aux déformations et dilatations.

Le raccordement de la paroi de compartiment à la toiture et à la façade est conçu et mis en œuvre de manière à limiter, en cas d'incendie, le risque d'extension de l'incendie et de la fumée au compartiment voisin. Une des solutions préconisées par l'annexe 6 est de faire dépasser de respectivement 1 m et 50 cm la paroi de compartiment de la toiture et de la façade.

6. Solutions types pour la taille des compartiments et la stabilité au feu des éléments de type II

Le groupe de travail chargé de la rédaction de l'annexe 6 a établi un tableau présentant des solutions « types » (le tableau 2 de l'annexe 6). L'utilisation de ce tableau permet d'éviter de calculer la durée de temps équivalent (voir point 4 ci-dessus) et la taille maximale autorisée d'un compartiment (voir point 5 ci-dessus).

Par exemple, la superficie d'un compartiment d'un bâtiment de production de classe B (ou d'un bâtiment de stockage de classe B) sera limitée à 5000 m² si les éléments structurels de type II n'ont pas de performance de stabilité au feu. Elle sera limitée à 10.000 m² si ces derniers présentent une stabilité au feu de R 30 au minimum. Le



Compartimentwand steekt uit t.o.v. het dak en de gevel
_Dépassement de la paroi de compartiment au niveau de la toiture et de la façade.

klasse _classe	activiteit _activité	zonder sprinklers _sans sprinklers		met sprinklers _avec sprinklers		stabiliteit bij brand van structurele element type II _stabilité au feu des éléments structurels de type II
		geen R vereist _pas R exigé	R 30 of meer _R 30 ou plus	geen R vereist _pas R exigé	R 30 of meer _R 30 ou plus	
A	productie of opslag _production ou stockage	25.000 m ²	25.000 m ²	150.000 m ²	150.000 m ²	maximale oppervlakte van de compartimenten _surface maximale des compartiments
B		5.000 m ²	10.000 m ²	40.000 m ²	60.000 m ²	
C	productie _production	2.000 m ²	5.000 m ²	7.000 m ²	30.000 m ²	
	opslag _stockage	5.000 m ²	5.000 m ²	12.500 m ²	30.000 m ²	

van R 30 vertonen. De ontwerper mag een groter compartiment voorzien (40.000 of 60.000 m² - zie tabel) op voorwaarde dat het uitgerust wordt met een automatische blusinstallatie.

In klasse C zijn de volgens de tabel maximaal toegelaten oppervlaktes groter voor een opslaggebouw dan voor een productiegebouw.

Bij een betere toegankelijkheid van het compartiment mogen sommige oppervlaktes uit de tabel met 60% worden vergroot. Belangstellenden kunnen hiervoor bijlage 6 raadplegen (artikel 3.3 en 8.1.2).

7. Bezijken naar binnen toe van buitenwanden en compartimentwanden

Om de veiligheid van de interventieteams te verhogen, eist bijlage 6 dat de buitenwanden en de compartimentwanden zo worden ontworpen en uitgevoerd dat het risico op bezijken naar buiten toe wordt beperkt. M.a.w. de wanden moeten bezijken naar de binnenkant van het getroffen compartiment.

Conclusies

Het WTCB heeft een werkgroep opgestart die een Technische Voorlichtingsnota (TV) zal opstellen over het ontwerp en de uitvoering van industriegebouwen zodat ze beantwoorden aan de nieuwe voorschriften inzake brandveiligheid. Naast het WTCB zijn in deze werkgroep ook de andere actoren in de sector vertegenwoordigd: aannemers, studiebureaus, controlebureaus, hogescholen en universiteiten, architecten, brandweerdiensten, fabrikanten, federaties van materialen ... De TV van het WTCB zou ontwerpers en bouwers gedetailleerde informatie moeten aanreiken voor een goede toepassing van bijlage 6 bij uitvoering, met name wat de uitvoering betreft.

concepteur pourra construire un compartiment de plus grande taille (40.000 ou 60.000 m² - voir tableau), pour autant qu'il l'équipe d'une installation d'extinction automatique.

Au niveau de la classe C, les surfaces maximales autorisées selon le tableau sont plus grandes pour un bâtiment de stockage que pour un bâtiment de production. En outre, en cas d'accessibilité améliorée du compartiment, certaines surfaces reprises dans le tableau peuvent être majorée de 60%. Le lecteur intéressé consultera utilement l'annexe 6 à ce sujet (articles 3.3 et 8.1.2)

7. Effondrement vers l'intérieur des parois extérieures et des parois de compartiment

En vue d'améliorer la sécurité des équipes d'intervention, l'annexe 6 exige que les parois extérieures et les parois de compartiment soient conçues et mises en œuvre de manière à limiter le risque d'effondrement vers l'extérieur. En d'autres termes, les parois doivent s'effondrer vers l'intérieur du compartiment sinistré.

Conclusions

Le CSTC a débuté un groupe de travail chargé de rédiger une Note d'information technique (NIT) sur la conception et mise en œuvre des bâtiments industriels en vue de répondre aux nouvelles prescriptions de sécurité contre l'incendie. Outre le CSTC, ce groupe de travail réunit les différents acteurs du secteur : entrepreneurs, bureaux d'étude, bureaux de contrôle, hautes-écoles et universités, représentant des architectes, services d'incendie, fabricants, fédérations de matériaux, ... La NIT du CSTC devrait fournir aux concepteurs et constructeurs des détails pour la bonne application de l'annexe 6, notamment en termes d'exécution.

Tabel – 'Typeoplossingen' voor de grootte van een compartiment en de stabiliteit bij brand van structurele elementen type II

_Tableau – Solutions 'types' pour la surface maximale des compartiments et la stabilité au feu des éléments structurels de type II



Buitenwanden die naar binnen toe bezijken (bron: SRI Charleroi)_Illustration de l'effondrement vers l'intérieur de parois extérieures (source : SRI Charleroi)