



P.4.0 Optimale brandveiligheid
- geïntegreerd

P.4.0.01 Compartimentering
biedt betere
bescherming

P.4.0.02 Explosiebeveiliging

P.4.0.03 Bouwtechnische
principes

P.4.0.04 Brandweerstand en
classificatie van een
bouwelement

P.4.0.05 Gedrag van Hebel
bij brand

P.4.0.06 Inleiding tot
bestekteksten,
plaatsingsvoorschriften
en uitvoeringsdetails

P.4.1 Bestekteksten

P.4.2 Plaatsingsvoorschriften

P.4.3 Details

P4

P4 Brandwanden



P.4.0 Optimale brandveiligheid - geïntegreerd

Brand- en rookschade zijn een niet te onderschatten risico voor het voortbestaan van een onderneming. Hoe voorzichtig of nauwlettend men ook is, bijna 9 branden op 10 worden veroorzaakt door ongevallen of kwaad opzet. 70% van de bedrijven die ten gevolge van een brand totaal verlies lijden, kunnen doorgaans twee jaar lang onmogelijk voldoen aan hun geldelijke verplichtingen, ondanks de tussenkomst van de verzekering.

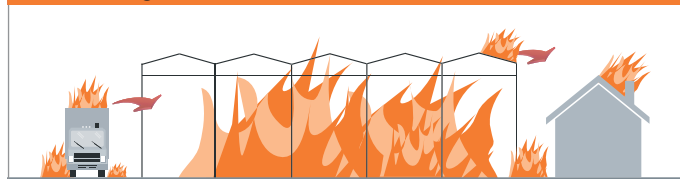
Hebel is onbrandbaar. Het wordt bij een brand bovendien minder heet en warmer trager op dan andere bouwmaterialen, zoals gewapend beton. Hebel-brandmuren zorgen ervoor dat een brand in een gebouw niet kan uitbreiden, waardoor er meer tijd vrijkomt om de brand te blussen. Verder verhinderen ze dat een brand van buitenaf overslaat. Ongeveer 30% van alle branden ontstaan immers buiten een gebouw en dringen via de buitenmuur of het dak binnen. Massieve dakplaten van Hebel voorkomen dat branden via het dak uitslaan of via datzelfde dak binnendringen.

Gebouwen opgetrokken met brandwerende wanden en daken van Hebel beperken bovendien de gevolgen van explosies, die doorgaans gepaard gaan met snel uitbreidende branden.

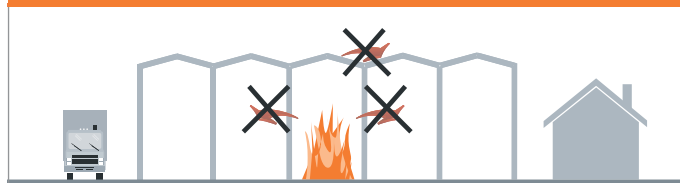
Brandgevaar is een feit, goede brandveiligheid ook. En Hebel is de veiligste oplossing van dit moment.

Een muur in Hebel-platen van 15 cm dikte kan tot EI 360 minuten brandweerstand bieden.

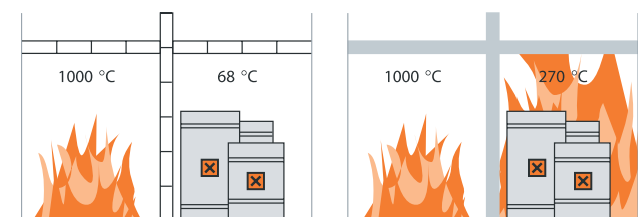
Uitbreiding van een brand zonder brandwanden van Hebel



Cellenbeton van Hebel voorkomt uitslaande branden



Warmtedoorgang bij brand na ongeveer 6 uur



Cellenbeton
Muur van 150 mm dik

Beton
Muur van 150 mm dik

Bij dezelfde dikte bieden muren van Hebel beduidend meer bescherming tegen brand en hitte dan wanden van gewoon beton. De thermische inertie van Hebel zorgt ervoor dat de zijde van de muren die niet is blootgesteld aan de brand minder heet wordt.

Hebel houdt warmte veel beter tegen dan gewoon beton. Zo kunnen licht ontvlambare producten worden beschermd tegen zelfontbranding.

P.4.0.1 Compartimentering biedt betere bescherming

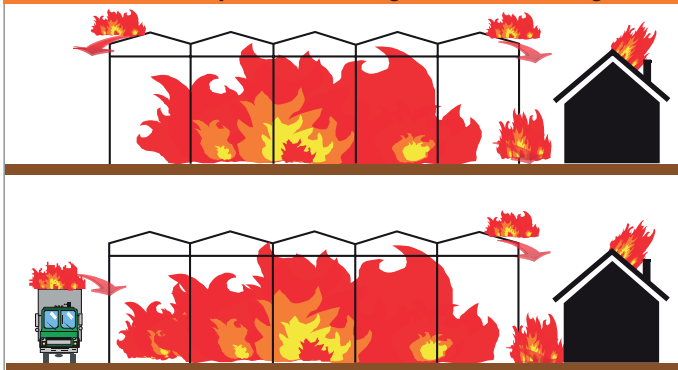
Een compartiment wordt omschreven als het volume van een gebouw begrensd door wanden die de brandverspreiding naar het (de) aangrenzende compartiment(en) gedurende een bepaalde tijd dienen te beletten. Een compartiment kan al dan niet onderverdeeld zijn in lokalen.

Compartimenten zijn van elkaar gescheiden door brandmuren. De brand blijft dus beperkt tot het compartiment waarin hij ontstaan is.

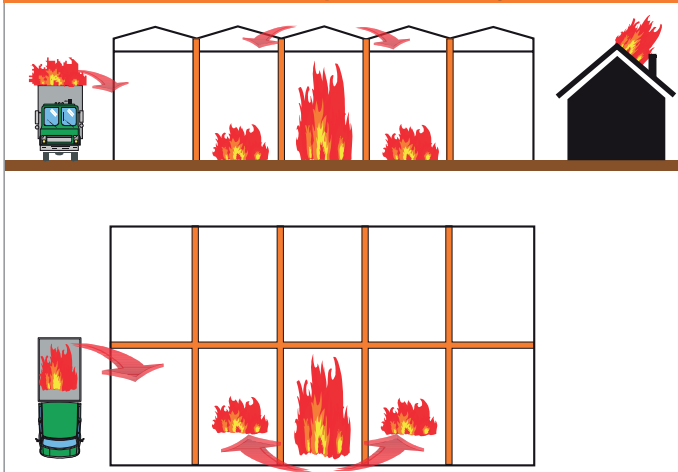
Het bouwen in Hebel staat garant voor een optimale brandveiligheid, mits de voorgeschreven bouwtechnische principes worden toegepast.



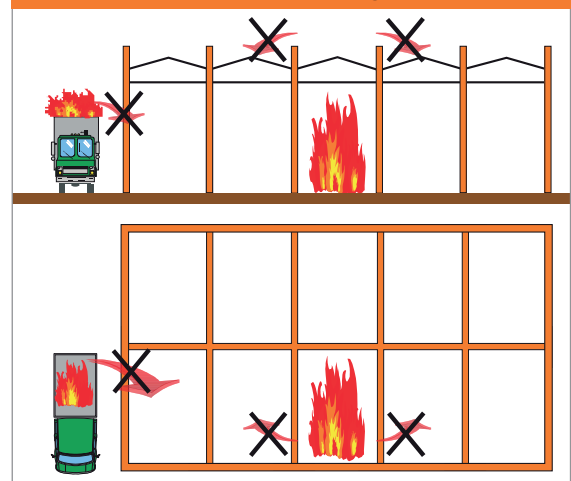
Zonder compartimentering - Brandoverslag



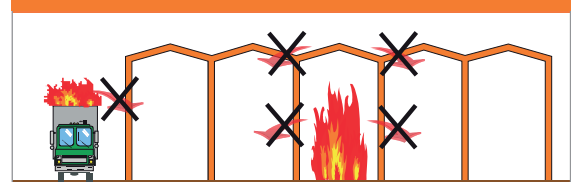
Slechte compartimentering



Correcte compartimentering Brandscheiding door het dak en de wanden + bescherming van buiten



Cellenbeton van Hebel voorkomt uitslaande branden



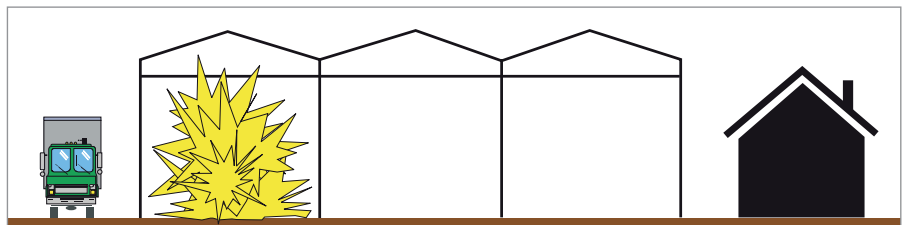
P.4.0.2 Explosiebeveiliging

Gebouwen ontwerpen is vooruitzien. Eén ongelukkige vonk en jaren van inspanning van een hardwerkende ondernemer gaan in rook op. Wat gebeurt er als een fabriek of logistiek gebouw vernield wordt door explosie of brand? Hoe moet het verder met de productie en distributie? Waar blijven de klanten en het personeel? Branden en explosies onderbreken de werking van een bedrijf. De ontwerper en riskmanager moeten niet enkel oog hebben voor de directe schade van brand of explosie maar ook voor de gevolgen. Bedrijven welke schade hebben geleden, begrijpen wat dit betekent. Gelukkig heeft Hebel tal van constructieve mogelijkheden om zulke rampen te voorkomen. Compartimentscheidende brandwanden en buitenwanden in Hebel bewijzen reeds jarenlang hun efficiëntie bij het inperken en begrenzen van brandrisico's. Mits een aantal bijkomende voorzieningen kunnen dezelfde wanden ook de gevaren en de schade bij explosie indijken. De explosiedruk kan beperkt en gestuurd worden door openingen te voorzien (bijvoorbeeld explosieluiken in het dak). Daarna vangen de Hebelwanden probleemloos de rondvliegende brokstukken op en beperken de brand tot het geëxplodeerde compartiment. Op deze wijze worden, als het noodlot toeslaat, personen en goederen optimaal beschermd.

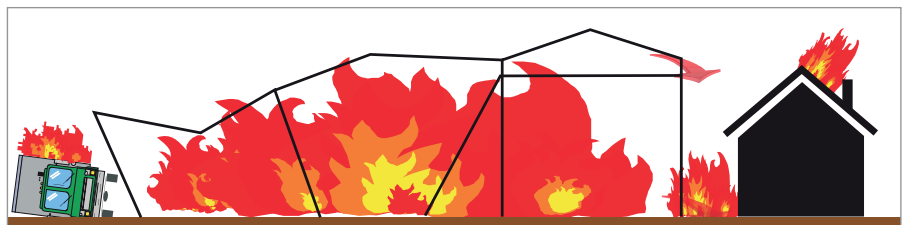
De doelstelling van een explosieveilig ontwerp bestaat in het reduceren van de impact, het vergemakkelijken van de tussenkomst van de hulpdiensten, het sneller herstellen van de schade en het bespoedigen van de terugkeer naar de normale operationele activiteiten. In bepaalde gevallen en mits een voorafgaandelijke studie, kunnen de gewapende elementen van Hebel supplementair worden berekend op explosieweerstand.

Ook de verankeringsystemen zullen hiertoe, eventueel door derden, moeten berekend worden en dit uiteraard conform de technische mogelijkheden ervan en de beschikbaarheid bij de leveranciers.

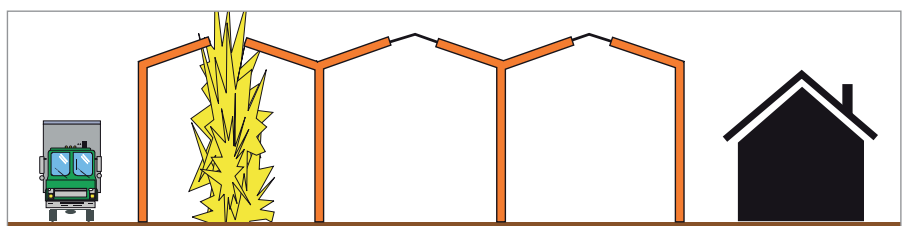
Werking explosie



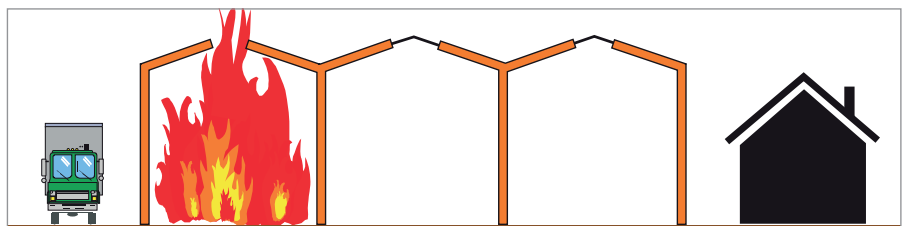
In het algemeen kan een explosie twee oorzaken hebben. Ofwel een gasophoping, al dan niet ten gevolge van een brand in het gebouw, ofwel explosieve producten die er zijn opgeslagen.



Een explosie in een gesloten bedrijfsruimte veroorzaakt enorme schade aan het gebouw waarin de ontploffing zich voordoet en ook aan de gebouwen in de omgeving. Soms ook aan voertuigen en aangrenzende installaties.



Explosie in een gebouw, waar bij de studie rekening is gehouden met ontploffingsgevaar en waarin de nodige voorzieningen zijn getroffen.



Wanneer bij het ontwerp de stabiliteitscriteria in acht zijn genomen, voor het geval zich een ontploffing voordoet, blijft de schade tot een beperkte ruimte gelimiteerd.



P.4.0.3 Bouwtechnische principes

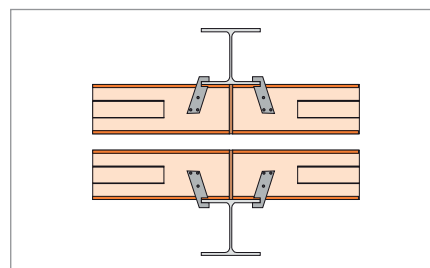
Onder bouwtechnische principes verstaan wij het totaalconcept van een brandwand. Het is immers de combinatie van een draagstructuur, zijnde een staalstructuur, met Hebel-wandplaten die de brandweerstand van een brandplaat bepaalt.

P.4.0.3a Combinatie Hebel / staalstructuur

Staal wordt omwille van zijn interessante kostprijs vaak gebruikt voor draagconstructies en is bijgevolg een uitstekend bouw materiaal. Een minpunt is echter dat staal bij een relatief lage temperatuur verweekt.

Een staalconstructie die aan een temperatuur van 600°C wordt blootgesteld heeft nog slechts 40% van zijn oorspronkelijke sterkte. Deze temperatuur wordt bij een brand al snel bereikt.

Verweking van staal leidt tot het ineenzakken van de staalconstructie (het zogenaamde "zijgen"). Men moet dus

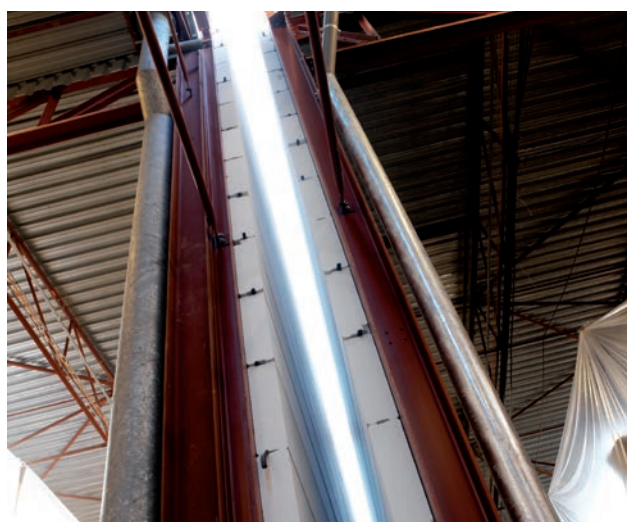


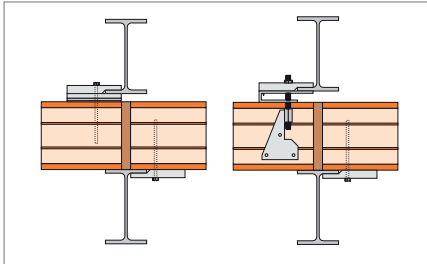
voorkomen dat de aan de staalconstructie verankerde brandwand wordt meegeleurd en zelf instort, waardoor de brand kan overslaan. Onderstaande concepten voldoen hieraan:

A Twee vrijstaande Hebel-wanden

De twee Hebel-wanden zijn aan een aparte staalstructuur verankerd.

Wanneer aan de brandzijde de staalstructuur zijgt en de hieraan verankerde Hebel-wand meesleurt, fungeert de andere wand als beschermende brandwand waardoor de brand niet overslaat naar het aangrenzende compartiment.



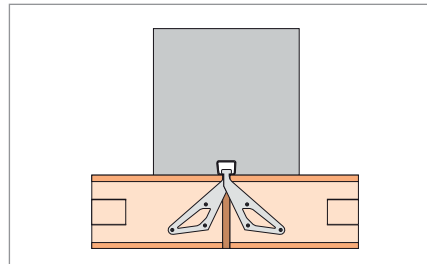
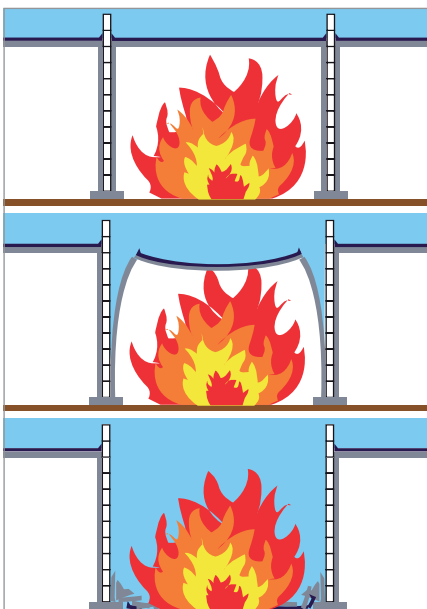


P.4.0.3b Combinatie Hebel / gewapend beton

De brandwerendheid van de Hebel-brandwand wordt bepaald door de brandwerendheid van de betonstructuur. De toegepaste betondekking op de wapening van de betonstructuur is hierbij maatgevend.

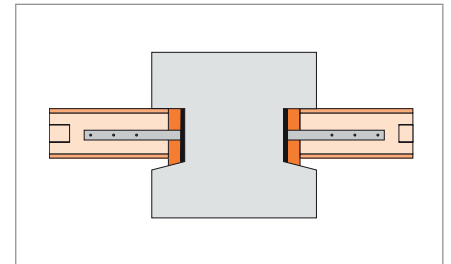
B Ontdubbelde staalstructuur

In dit concept wordt één enkele Hebel-wand door middel van smeltankers verankerd aan stalen kolommen. Deze ankers zijn alternerend verankerd aan de stalen kolommen aan weerszijden van de Hebel-brandwand. Bij brand zullen de smeltankers aan de brandzijde reeds smelten bij een temperatuur van circa 168°C. Doordat de verankerings aan de brandzijde verbroken is, kan de zijgende staalstructuur de brandwand niet meesleuren. De Hebel-brandwand blijft intact omdat hij verankerd is aan de staalstructuur aan de brandvrije zijde. Door de uitstekende thermische isolatie van Hebel zal de temperatuur aan deze zijde van de brandwand nauwelijks toenemen en blijven de smeltankers hun functie behouden.



A Hebel-wand tegen een betonstructuur (zie P.4.2.03).

De Hebel-wand wordt verankerd in een ankerrail type A4 of 28/15 ingebetonneerd in de betonstructuur.



B Hebel-wand tussen een betonstructuur (zie P.4.2.04).

De Hebel-wand wordt door middel van een gegalvaniseerd T-stuk (optioneel) in de sponning van de betonnen H-kolom geklemd.



P.4.0.4 Brandweerstand en classificatie van een bouwelement

P.4.0.4a Brandweerstand

De brandweerstand van een bouwelement wordt volgens de Belgische norm NBN B 713-020 gekenmerkt door de tijdsduur dat dit bouwelement zijn functie in het gebouw volledig blijft vervullen, niettegenstaande de effecten van een brand.

Deze functie kan zijn:

- een dragende functie;
- een scheidende functie;
- een dragende en scheidende functie.

De brandweerstand is opgegeven volgens de Eurocodes.

De brandweerstand van de Hebel-panelen (dikte 15 cm) is:

- EI 360 minuten, wanneer de horizontale voegen met Ytocol verlijmd worden
- EI 180 minuten, met een dubbele compriband in de horizontale voegen

**Voor de verticale voegen:
zie plaatsingsvoorschriften**

De brandwerendheid kan afhankelijk zijn van het bouwsysteem en het brandat-test. Onze nieuwste brandattesten zijn beschikbaar op onze website.

Deze klassering berust op de tijdsduur dat het beschouwde element gelijktijdig heeft voldaan aan volgende criteria:

A Stabiliteit (R)

Dit criterium houdt in dat het bouwelement:

- zijn integriteit bewaart, dit wil zeggen de vereisten voor het behoud van zijn eigen stabiliteit en voor het vervullen van zijn functie;
- geen te grote vervormingen vertoont, die onverenigbaar zijn met zijn functie in de stabiliteit van de constructie;
- niet bezwijkt onder de belasting.

B Vlam- en rookdichtheid (E)

Dit criterium houdt in dat er in het bouwelement geen openingen mogen voorkomen waardoor een vrij groot debiet rookgassen in het aanpalende compartiment zou kunnen doordringen en aldaar brand veroorzaken door de hoge temperaturen.

C Thermische Isolatie (I)

Dit criterium beperkt de toegelaten temperatuurstijging van de niet aan het vuur blootgestelde muurzijde als volgt:

- de gemiddelde temperatuur moet lager zijn dan 140° C;
- de maximale temperatuurstijging gemeten op de meest ongunstige plaats moet kleiner zijn dan 180° C.

De in aanmerking te nemen brandweerstandsgaad is de genormaliseerde tijd, gelijk aan of onmiddellijk onder de tijdsduur, dat het profelement aan de opgelegde voorwaarden heeft voldaan.

De stabiliteit van de muur wordt verzekerd door de draagstructuur. De Hebelwandplaten moeten dus voldoen aan de criteria EI.

P.4.0.4b Classificatie

Het gedrag van een bouwelement dat zich in een ruimte bevindt waar een brand is ontstaan, wordt getest volgens NBN B 713-020. Men gaat na of dit bouwelement bijdraagt tot het ontstaan en de verspreiding van brand en rook in de ruimte waar de brand is ontstaan. De te onderzoeken kenmerken zijn: ontvlambaarheid, warmteontwikkeling, vlamverspreiding, rookontwikkeling, toxiciteit van de gassen, brandende druppels en of deeltjes.

Hebel behoort tot de Euroklasse A1 'niet-brandbare materialen' en levert geen enkele bijdrage aan de verbranding. Bij brand geeft het geen rook af en draagt het niet bij tot de brandverspreiding.

Niet-brandbaar materiaal is niet noodzakelijk brandwerend. Bepaalde materialen zijn bijvoorbeeld niet brandbaar maar zullen bij een brand bij lage temperatuur toch stuk springen als gevolg van inwendige spanningen. Bijgevolg kan dit materiaal niet verhinderen dat de brand zich verspreidt.



P.4.0.5 Gedrag van Hebel bij brand

De uitzonderlijke brandweerstand van Hebel is een rechtstreeks gevolg van de manier waarop het materiaal op vlammen reageert. Hebel is onontvlambaar en onbrandbaar. Het is thermisch isolerend, het ontwikkelt geen giftige dampen en is ongevoelig aan temperatuursinvloeden. Deze fysische eigenschappen maken van Hebel het veiligste bouw materiaal voor brandwanden.

P.4.0.5a Laboratoriumproeven en attesten van Hebel

1 Laboratoriumproeven

In Europe werden reeds verschillende brandweerstandstesten uitgevoerd op Hebel platen. Vastgesteld wordt dat de brandweerstandswaarden uitstekend zijn, zelfs met een geringe materiaaldikte. De hoogste brandweerstand van 6 uur kan reeds bereikt worden met Hebel-wandplaten van 150 mm. Het spreekt echter voor zich dat deze brandweerstand geldt zolang de stabiliteit van de draagstructuur intact blijft (zie P.4.2 Plaatsingsvoorschriften).

Dit verklaart waarom de meeste installaties, waarin men de brandwerendheid van andere materialen test, in Hebel worden uitgevoerd.

2 Testen

Hebel	Dikte	Voegvulling langvoeg	Labo	EI (min)
Wand	150 mm	compriband	RUG	180
Wand	150 mm	Ytocol	Universiteit van Luik	360
Wand	150 mm	Ytocol	C.S.T.B.	360
Wand	150 mm	Ytocol/Stopflam	WFR Gent	360

P.4.06 Verankering

Hebel heeft in zijn gamma verschillende verankeringsstukken en toebehoren die toelaten de platen bij elke toepassing correct te bevestigen (zie P.5).

Het is de verantwoordelijkheid van de klant of zijn studie bureau om te controleren dat de gekozen of de in de documentatie geplaatste of de op de plannen aangeduide verankering beantwoord aan de optredende lasten.

De lasten op de verankering kunnen variëren al naargelang de dikte van de platen en de belasting op het gebouw. De belasting op het gebouw wordt bepaald afhankelijk van verschillende parameters, zoals de geografische ligging, de geometrie van het gebouw, specifieke lasten, ..

De rekenwaarden van de verschillende verankeringsstukken zijn beschikbaar via onze technische dienst. In bepaalde gevallen kan een ander type verankering of bijkomende verankering noodzakelijk zijn. Onze technische dienst kan u steeds bijstaan voor het maken van de juiste keuze. Hiervoor is het wel nodig dat u ons de correcte informatie bezorgt over de mogelijke lasten.



Onze meest recente testen en brandrapporten zijn te downloaden op onze website. Afhankelijk van het land geven deze de brandwerendheid waarmee rekening moet worden gehouden voor de wandafmetingen en het type installatie.