



LEIDRAAD VOOR DE TOEPASSING VAN BRANDWERENDE MORTELS IN BURGERLIJKE BOUWKUNDE.

1. Onderwerp:

Constructies die onvoldoende beschermd of zelfs niet beschermd zijn kunnen zeer ernstig beschadigd raken door een brand. Branden die bijvoorbeeld in de afgelopen jaren hebben plaatsgevonden in tunnels hebben ons laten zien dat kosten van reparatie en renovatie zeer kostbaar zijn. Daarnaast is dan een tunnel lange tijd niet in gebruik.

Om grootschalige schades aan een constructie tijdens en na een brand te voorkomen of althans te beschermen, kunnen maatregelen worden genomen.

Maatregelen kunnen gericht zijn op:

- *Het vermijden dan wel beperken van het spatten van beton,*
- *Beperken van de temperatuur en verhittingssnelheid van het betonoppervlak,*
- *Beperken van de temperatuur van de aanwezige wapening,*
- *Beperken van de temperatuur van het beton rondom de wapening,*
- *Beperken van de temperatuur van de niet aan brand blootgestelde zijde van een constructie,*
- *Beperken van het verergeren van scheurvorming aan de "koude" zone.*

Afhankelijk van de situatie kunnen verschillende brandveiligheidsmaatregelen worden gekozen. De maatregelen kunnen in principe worden onderverdeeld in twee categorieën;

1. *maatregelen in het beton (betonmix, additieven, polypropyleenvezels, enz.)*
2. *maatregelen aan te brengen op het beton (externe brandbeveiliging)*

Dit document behandelt drie categorieën van applicaties, te weten:

- Categorie a: bescherming bij nieuwbouw,
- Categorie b: bescherming van bestaande constructies,
- Categorie c: bescherming van constructies die schade hebben opgelopen door brand.

Afhankelijk van het type brand en de dikte van de aangebrachte brandbescherming blijft de temperatuur van de ondergrond beneden bepaalde grenswaarden. Hierdoor zullen beton- en staalconstructies niet onherstelbaar worden aangetast of zelfs bezwijken en is het mogelijk dit bezwijken te vertragen tot enkele uren.

Deze leidraad heeft tot doel een handleiding te vormen voor ontwerpers en gecertificeerde uitvoerders om constructies te voorzien van een externe brandbescherming op basis van mortel. Naargelang de omstandigheden zijn specifieke brandcurven van toepassing die de basis vormen voor de berekening van de aan te brengen laagdikte. Een toe te passen brandwerende mortel dient als opofferlaag ten opzichte van de bestaande constructie.

Deze aanbeveling geeft enkel indicatieve waarden die van toepassing kunnen zijn. Exacte waarden dienen berekend te worden door een studie bureau of andere deskundige op basis van:

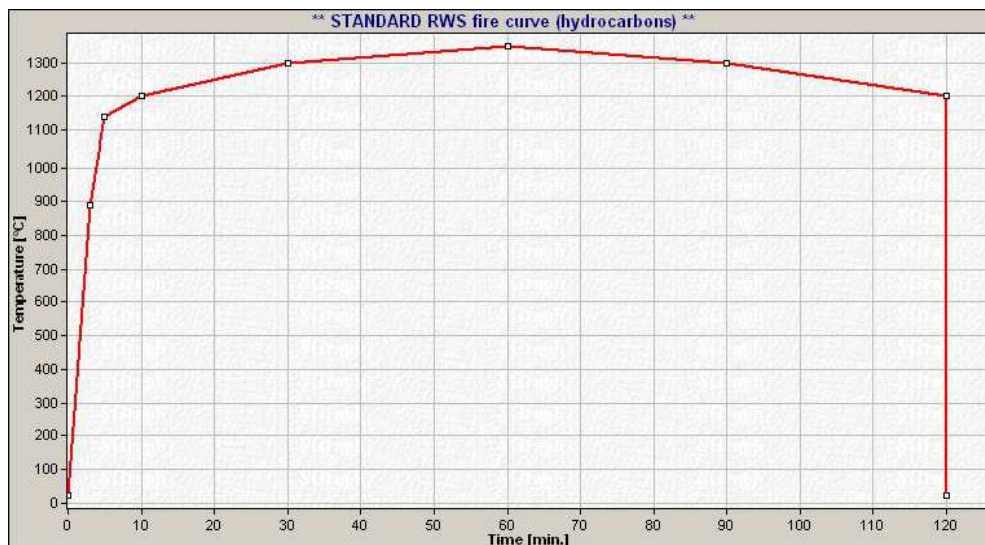
- ✓ de van toepassing zijnde brandcurven,
- ✓ de vereiste brandweerstand,
- ✓ parameters van de ondergrond (betondekking, soort van beton, wapening, enz.),
- ✓ parameters van het product,

- ✓ omgevingsparameters, klassen van blootstelling,
- ✓ aard van de constructie (kokerconstructies, holle welfsels of kanaalplaat vloeren, enz..)

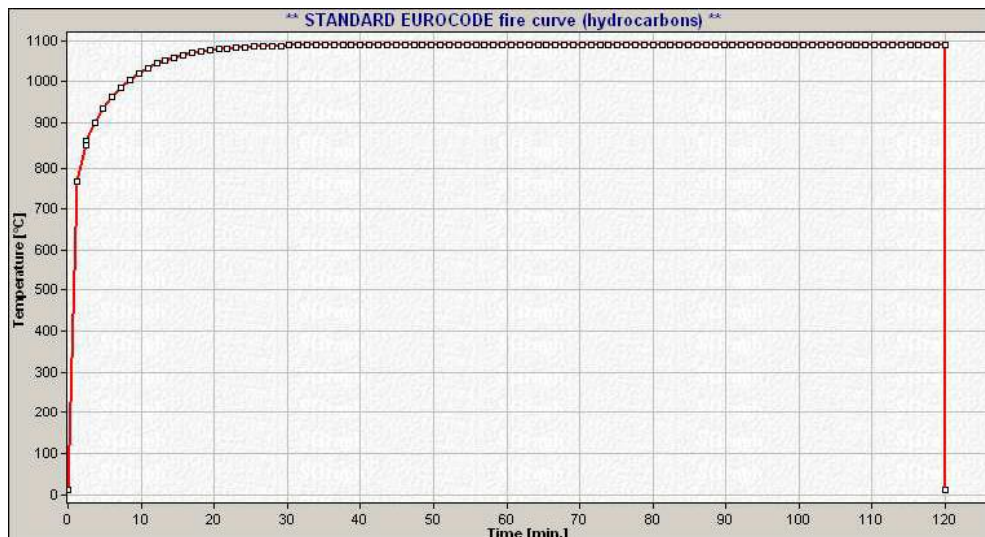
2. Risico op brandschade in burgerlijke bouwkunde:

De toe te passen bescherming bepaalt de toegepaste brandcurve:

- ✓ Alle constructies waar vervoermiddelen worden aangedreven op basis van koolwaterstofverbindingen zijn te berekenen volgens de RWS curve.
- ✓ Voor alle andere constructies waar geen koolwaterstofverbindingen aanwezig zijn, gelden de ISO 834 curven.



Afbeelding 1; De temperatuurontwikkeling in de tijd volgens de RWS-brandkromme



Afbeelding 2; De temperatuurontwikkeling in de tijd volgens de standaard ISO 834 curve

3. Vooronderzoek:

Hierbij worden de volgende parameters onderzocht:

a. Betonkwaliteit

- ✓ druksterkte,
- ✓ type wapening,
- ✓ porositeit,
- ✓ type granulaten – de brandkarakteristieken van de granulaten hebben een invloed op het brandgedrag,
- ✓ laagdikte – dekking op de constructieve wapening,
- ✓ de algemene dekking op de niet-constructieve wapening is van belang voor de duurzaamheid van het beton,
- ✓ hechtsterkte aan het contactoppervlak tussen de drager of ondergrond (constructie) en de brandwerende mortel,
- ✓ al dan niet gewapend / voorgespannen beton, en indien gewapend / voorgespannen is het type van wapening een voorname parameter.

Deze waarden leveren het spatgedrag van de constructie op.

b. Op versterkte constructies het lijm middel en eventuele bijkomende verankeringen (vb. de glas-overgang temperaturen bij epoxy, het type van toegepaste versterking, ..)

c. Op stalen dragers: de kwaliteit van het staal

Brandwerende bekleding dient te voldoen aan de van toepassing zijnde brandcurven. Specifiek voor tunnels verwijzen wij naar het document 'Fire testing procedure fore concrete tunnel linings', document nummer 2008-Effectis-R0695, september 2008 staat een uitgebreide procedure voor testen beschreven. In grote lijnen komt dit neer op:

- *het aantonen van de geschiktheid van het materiaal bij de van toepassing zijnde brandcurve;*
- *het aantonen van voldoende hechting van het materiaal gedurende de brandproef (aan de bevestiging worden tevens minimumeisen gesteld);*
- *bij beton met hogere dichtheid dan het beton dat tot op heden gebruikt wordt: aantonen dat geen afspatten optreedt;*
- *bij beton met een dichtheid gelijk aan of lager dan de tot op heden gebruikte betonkwaliteit: aantonen dat de temperatuur van het beton (en staal) niet boven de gestelde grens uitkomt.*

Voor het bepalen van het aan te brengen type brandbescherming dient een volledig vooronderzoek vooraf te gaan.

4. Keuze van het type mortel:

Afhankelijk van de situatie, de applicatie en het toepassingsgebied maken we gebruik van diverse materialen. Aspecten als mechanische belastbaarheid, gewenste absorptie en esthetische eisen bepalen mede de keuze van het toe te passen materiaal.

a. Deze leidraad gaat uit van een brandwerende mortel. Voor de bepaling van het toe te passen morteltype wordt rekening gehouden met de volgende parameters:

- ✓ omgevingsparameters of blootstelling (binnen, buiten, vorst, chemische agressie,..),
- ✓ mengen en verwerkinginstructies voor aanbrengen van de mortel,
- ✓ hechtende of niet hechtende systemen,
- ✓ mechanische weerstand,
- ✓ weerstand tegen zuig- en schuifkrachten,
- ✓ wijze van afwerking voor het later toepassen van bijkomende lagen (esthetische en functionele afwerking),
- ✓ de vereiste brandweerstand en brandcurve,
- ✓ eventueel in combinatie met andere eisen (zoals geluidsabsorptie, enz.).

b. de gecertificeerde brandwerende mortels,

c. de keuze van de mortels in functie van de bewerkbaarheid en de specifieke toepassingen.

5. Uitvoering:

Het aanbrengen van brandwerende mortel is een specialiteit. Naast een deskundig advies en onderzoek, vraagt dit type werkzaamheden om uitvoering door gespecialiseerde applicatiebedrijven.

5.1 Toepassing op beton

Specifiek geldig voor de categorieën b en c.

5.1.a. hechtende systemen:

De voorbereiding van de drager conform de voorschriften van de fabrikant in samenspraak met de gecertificeerde / opgeleide uitvoerders, en de eigenschappen van het product.

De voorbereiding bestaat meestal uit het stralen van het beton, tenzij anders wordt aangegeven door de producent / leverancier van de mortel. Na deze behandeling worden de parameters, die bepalend zijn voor de duurzaamheid van de mortel, gecontroleerd. In de meeste gevallen zullen hechtsterkte en ruwheid van de ondergrond bepalend zijn.

Vervolgens wordt er al dan niet een bijkomende wapening geplaatst, gevolgd door de brandwerende mortel in de vereiste laagdikte.

5.1.b. niet hechtende systemen.

Voor niet hechtende systemen zijn bijkomende voorbereidingen noodzakelijk, zoals bijvoorbeeld het aanbrengen van een niet-corroderend netwerk. In deze situatie is er meestal een afwijking van de standaard testen van de mortels en zijn bijkomende testen noodzakelijk.

5.2 Toepassing op gelijmde wapening

In de meeste gevallen worden deze uitgevoerd door middel van beplating. Op het moment van het schrijven van deze leidraad zijn een aantal fabrikanten gestart met het uitvoeren van proeven met brandwerende mortels in combinatie met opgelijmde wapening. Wij verwijzen hier naar (in alfabetische volgorde) naar BASF, Promat, Sika.

5.3 Toepassing op staal

5.3.a. hechtende systemen:

Conform de plaatsingsvoorschriften van de fabrikant bestaat de operatie meestal uit volgende elementen:

- ✓ al dan niet plaatsen van afstandshouders,
- ✓ voorbereiding van de drager,
- ✓ aanbrengen van een beschermlaag,
- ✓ aanbrengen van een wapeningsnet, meestal een gegalvaniseerd net met een maasdikte van 50 mm en een draaddikte van 2 mm,
- ✓ eventueel plaatsen van een hechtlaag,
- ✓ plaatsen van de brandwerende mortel,
- ✓ in functie van het klimaat en de toepassingsomstandigheden, kan het noodzakelijk zijn een bijkomende beschermlaag aan te brengen.

5.3.b. niet hechtende systemen

Voor niet hechtende systemen zijn bijkomende voorbereidingen noodzakelijk, zoals bijvoorbeeld het aanbrengen van een niet-corroderend netwerk. In deze situatie is er meestal een afwijking van de standaardtesten van de mortels en zijn bijkomende testen noodzakelijk.

Na een brand moet eerst een evaluatie van de structurele integriteit van de betonconstructie worden uitgevoerd. Dit onderzoek bepaalt of bijvoorbeeld het gebouw nog veilig te betreden is. Vervolgens moet de omvang van de schade geëvalueerd worden en moet nagegaan worden of het gebouw te herstellen is.

Na een brand is het soms nodig om tot belangrijke herstellingswerken over te gaan. Hiervoor kunnen echter geen standaardoplossingen gegeven worden. De toestand moet immers geval per geval onderzocht worden en vervolgens wordt de beste oplossing geselecteerd. Hierbij dienen de volgende factoren in beschouwing genomen te worden:

- de sterkte van de constructie na brand;
- blijvende vervormingen;
- de duurzaamheid na brand en herstelling;
- het esthetische aspect.

Vast staat dat de brandbescherming na een brand integraal vernieuwd dient te worden waarbij de mate van verwijdering bepaald wordt op basis van diagnose en proeven en gebeurt in samenspraak met de leverancier van de originele beschermingslaag.

Wij verwijzen in dit geval naar de bepaling zoals beschreven in deze leidraad

Door toepassing hiervan kan het gebeuren dat de resterende brandwerende laag niet meer voldoet aan de huidige normering en dient aangepast / vervangen te worden.

9. Conclusie:

Het is van vitaal belang bouwwerken te ontwerpen en uit te voeren die effectief en efficiënt zowel personen als bezittingen beschermen. Beton brandt niet en is in hoge mate tegen brand bestand. Dat is wel algemeen bekend, maar we zijn ons nog niet altijd bewust van het nut van het toepassen van een brandwerende bekleding.

In de Europese en nationale wetgeving op het gebied van brandveiligheid staat het redden van mensenlevens centraal. Iedereen in de bouwketen, van ontwerper tot constructeur en van bouwer tot gebruiker heeft te maken met of is zelfs verantwoordelijk voor brandveiligheid.

De bepaling van de correcte brandwerende bekleding is tot de dag van vandaag geen eenvoudige wiskundige benadering. Zij vraagt van ontwerper, producent, controleorganisme en uitvoerder een grote verantwoordelijke samenwerking die leidt tot een sluitend geheel.

Enkel zo kan in geval van brand de functie vervuld worden van brandwerende mortel waarvoor ze geconcipieerd werd.

Referenties:

EN 1504-9

EN 1504-10

EN 1504-2 en EN 1504-3

BRL 3201/1904

RWS curve

ISO 834 curve

EN 17025

KB 12 juli 2012 tot wijziging van het koninklijk besluit van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basishnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen.

Technische informatie:

BASF:

NL: <http://www.basf-cc.be/nl/Producten/Pages/default.aspx>

FR: <http://www.basf-cc.be/fr/Produits/Pages/default.aspx>

PROMAT INTERNATIONAL:

NL: <http://www.promat.be/nl/brandveilige-producten-brandwerende-spuitmortels.aspx>

FR: <http://www.promat.be/fr/produits-coupe-feu-mortiers-projetes.aspx>

SIKA:

NL: http://bel.sika.com/nl/solutions_products/02.html

FR: http://bel.sika.com/fr/solutions_products/02.html

1ste uitgave
december 2012

o o o O o o o