COBc congres 2026, 5-11-2026

Hamerlinck ADVIESBUREAU

Ralph Hamerlinck

Brandveiligheid 2026

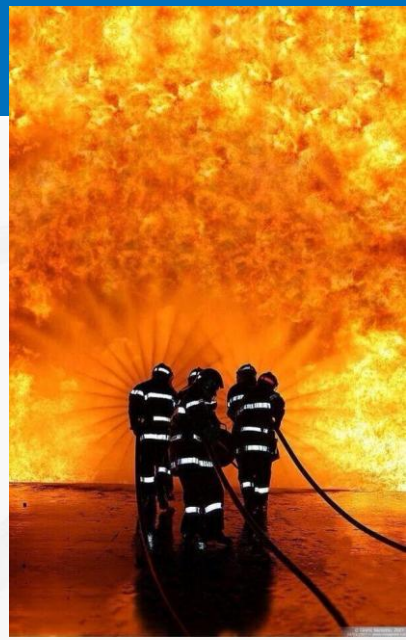


bouwen met staal

VEELZIJDIG • FLEXIBEL • DUURZAAM

www.bouwenmetstaal.nl

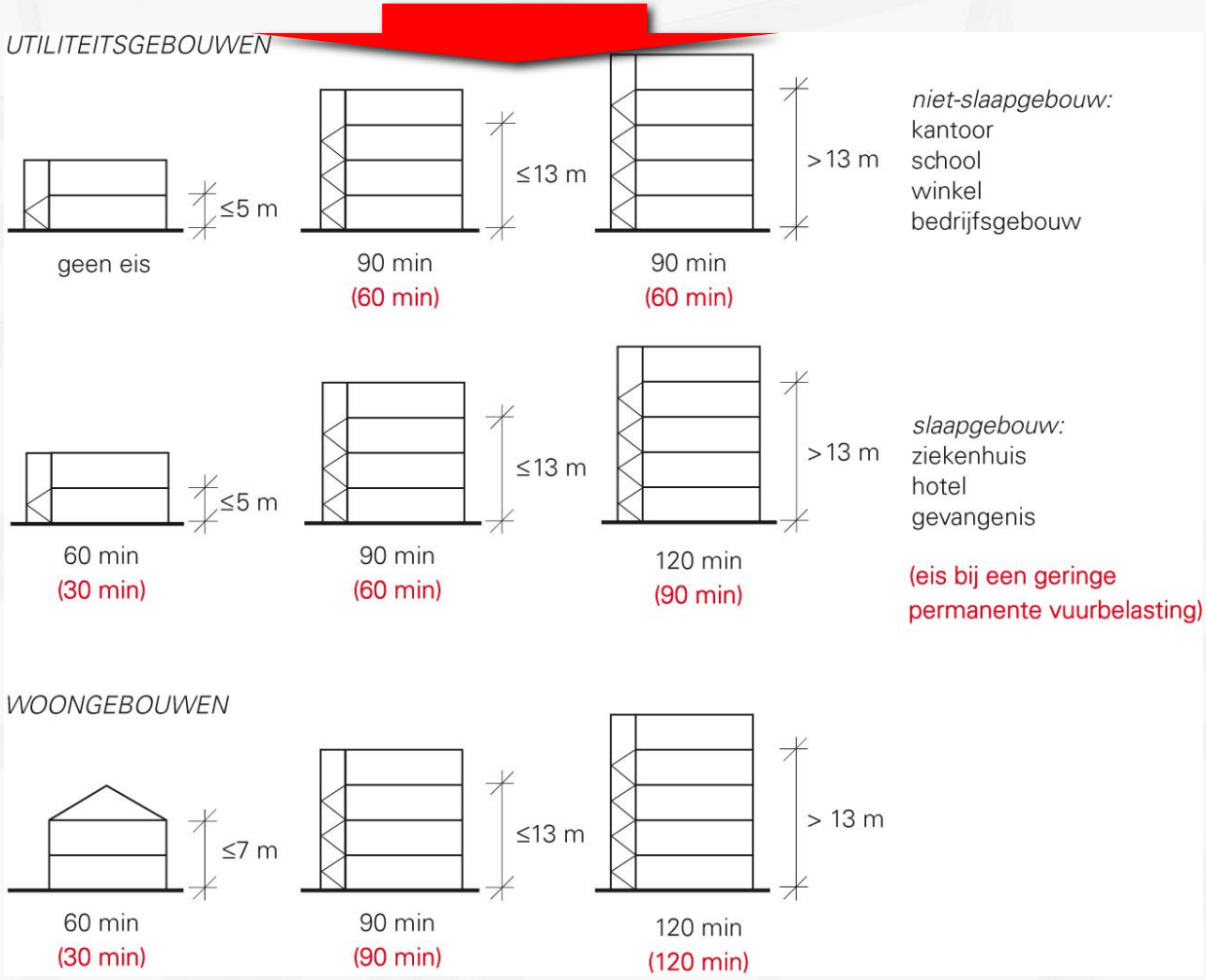
Onderwerpen Brandveiligheid 2026



- Bbl en Eurocodes
- Gelijkwaardigheid
- Wat brengen de nieuwe Eurocodes?
- Praktijkvoorbeelden



- Bbl-regelgeving met brandwerendheidseisen bestaand, verbouw en nieuwbouw (‘hoofddraagconstructie’)



bouwen met staal
Hamerlinck
VEELZIJDIG • FLEXIBEL • DUURZAAM

- Bbl-regelgeving met eisen
- Naast eisen aan ‘hoofd’draagconstructie ook eisen aan draagconstructie:
  - onbruikbaar worden vluchtroute
    - 30 minuten brandwerendheid (brand in ander subbc)
  - brandoverslag naar andere gebouwen
    - 30 minuten brandwerendheid gevel
  - compartimentering binnen gebouw
    - 60 minuten brandwerendheid (30 min. als $h_{vloer} < 5$ m)

Bbl en Eurocodes

- Bbl verwijst voor bepaling van de brandwerendheid naar normen: Eurocodes
  - EN 1991-1-2: het belastinggeval brand
  - EN 1992-1-2: beton
  - EN 1993-1-2: staal
  - EN 1994-1-2: staal/beton
  - EN 1995-1-2: hout
  - EN 1996-1-2: metselwerk
  - EN 1999-1-2: aluminium
- Nieuwe generaties Eurocodes vrijwel gereed
  - 2027 Vertalingen en Nationale Bijlagen (NB)
  - 2028 Terugtrekken oude Eurocodes en wijziging Bbl

Bbl en Eurocodes – thermische aanpak

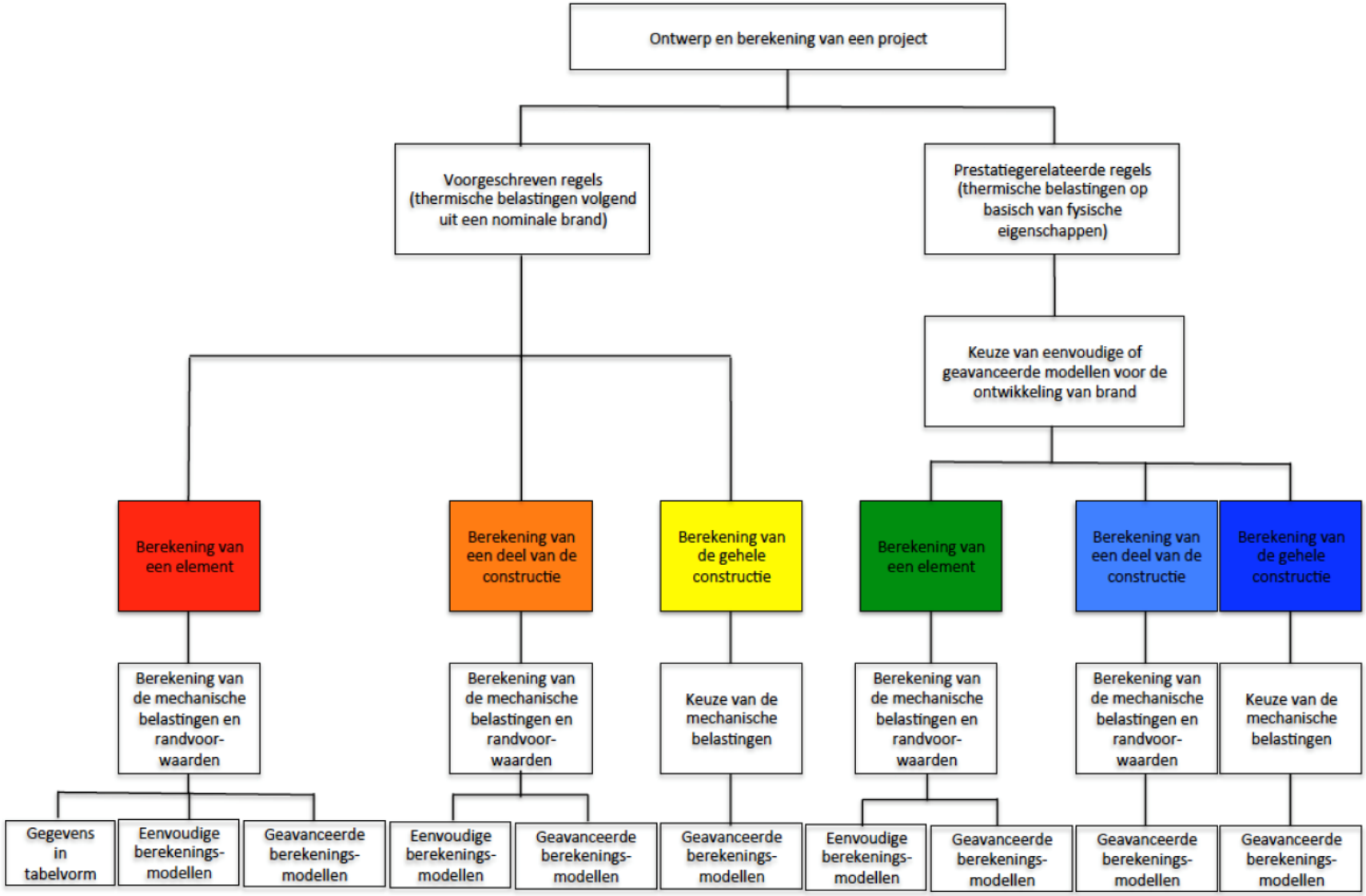
Keuze bij de berekening van de constructie bij brand

	standaardbrand	natuurlijke brand
component	classificatie	fire safety engineering
systeem	fire safety engineering	fire safety engineering

Thermische belasting op basis van standaardbrandkromme

Thermische belasting op basis van de fysica (natuurlijke of fysische brandkromme)

Bbl en Eurocodes: Keuzemenu



Afb. 4 Berekeningsprocedures volgens NEN-EN 1991-1-2[3].

Bbl en Eurocodes: Juridische context

- Eurocodes + Nationale Bijlagen aangewezen door Bbl
- NEN-EN 1991-1-2 (belastingen) + NB:
  - Annex B ‘constructie buiten’: normatief
  - Annex C ‘lokale branden’: informatief
  - Annex D ‘geavanceerde modellen’: informatief
  - Annex E ‘fyisische brandmodellen’: normatief in NB: 2019 (voor staal dat vrij kan uitzetten)

  - Normatief: berekening moet worden geaccepteerd door bevoegd gezag, mits…
  - Informatief/gelijkwaardigheid: bevoegd gezag heeft enige vrijheid berekening te weigeren (met motivatie)

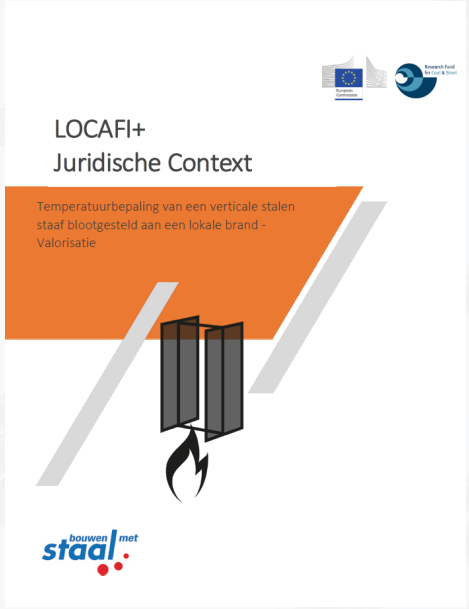


Bbl en Eurocodes: Juridische context

- Normatief: berekening moet worden geaccepteerd door bevoegd gezag, mits…:
  - Terzake kundig,
  - Relevante scenario's zijn beschouwd (gevoeligheidsanalyse)
  - Aandacht voor:
    - een specifieke analyse van de afkoelingsfase,
    - de verbindingen,
    - de effecten van thermische vervormingen (en de verhindering daarvan),
    - een verklaring waarom/hoe deze aspecten zijn afgedekt in het ontwerp.

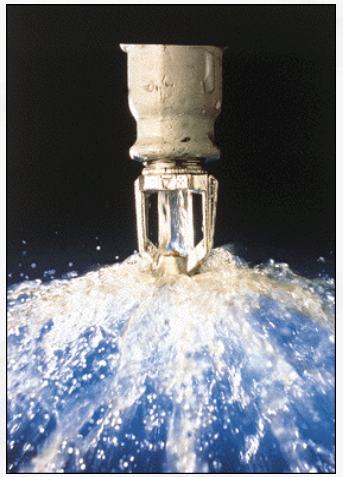
- Normatieve status stimulans voor de toepassing van 'fire safety engineering' door ingenieurs

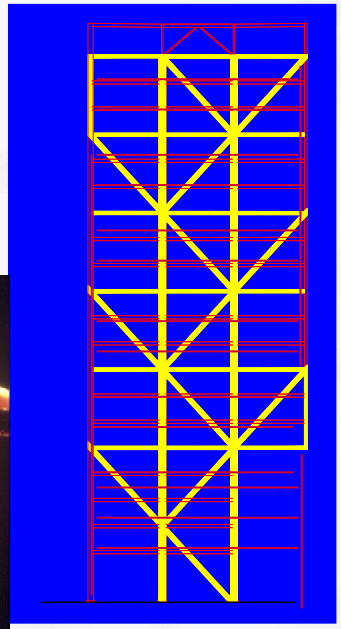
- Voordelen: meer inzicht in werkelijke gedrag, economie
- Nadelen: meer inspanning, nog niet algemeen bekend (bij indieners & toetsers), soms is een second opinion gewenst of extra berekeningen



Inmiddels vele praktijkvoorbeelden en toename kennis

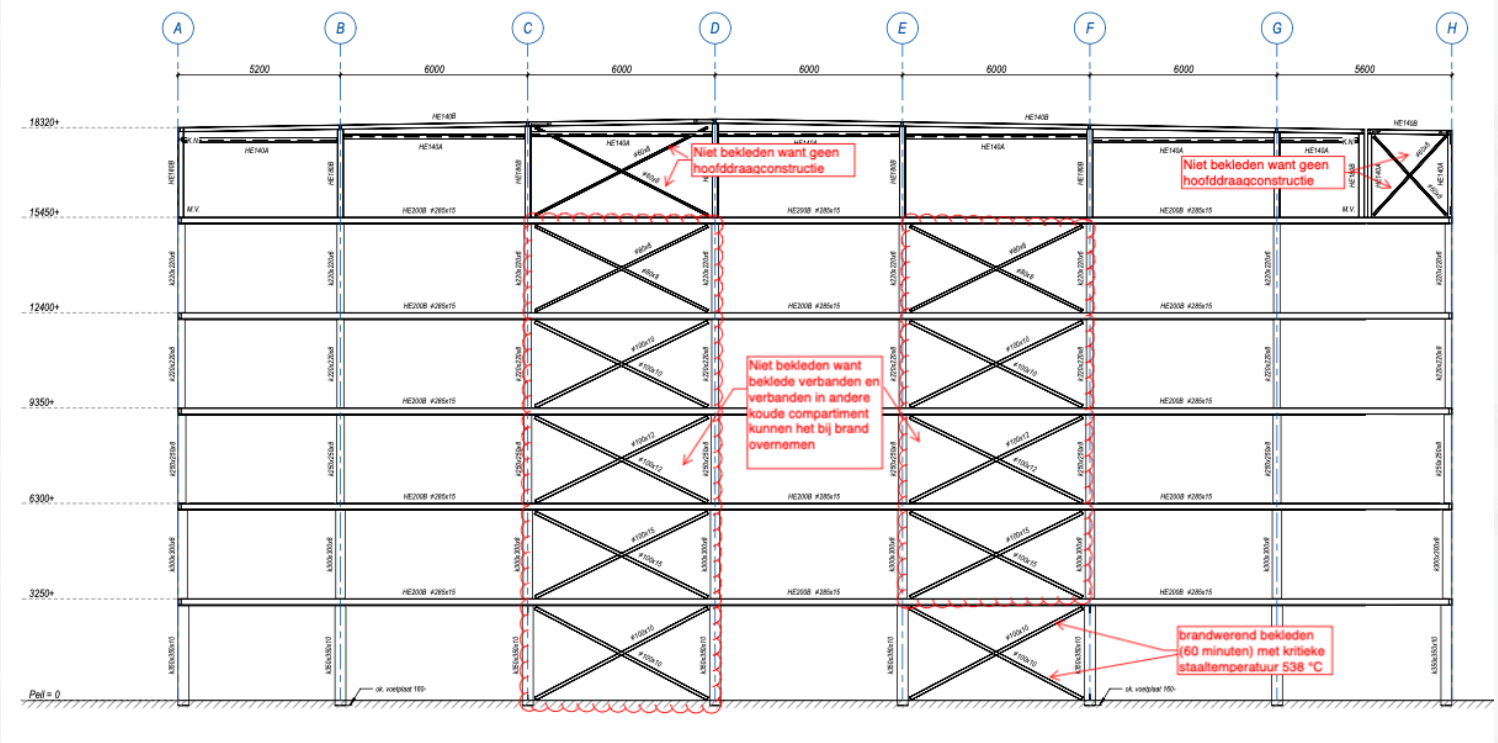
- Ontwerp met het belastinggeval brand
  - Wat is de eis? Geldt die overal?
  - Reductie ivm lage permanente vuurbelasting en/of sprinkler
  - Raamwerksoftware standaard extra belastinggeval brand aanklikken
  - Maak keuze:
    - Brand maatgevend



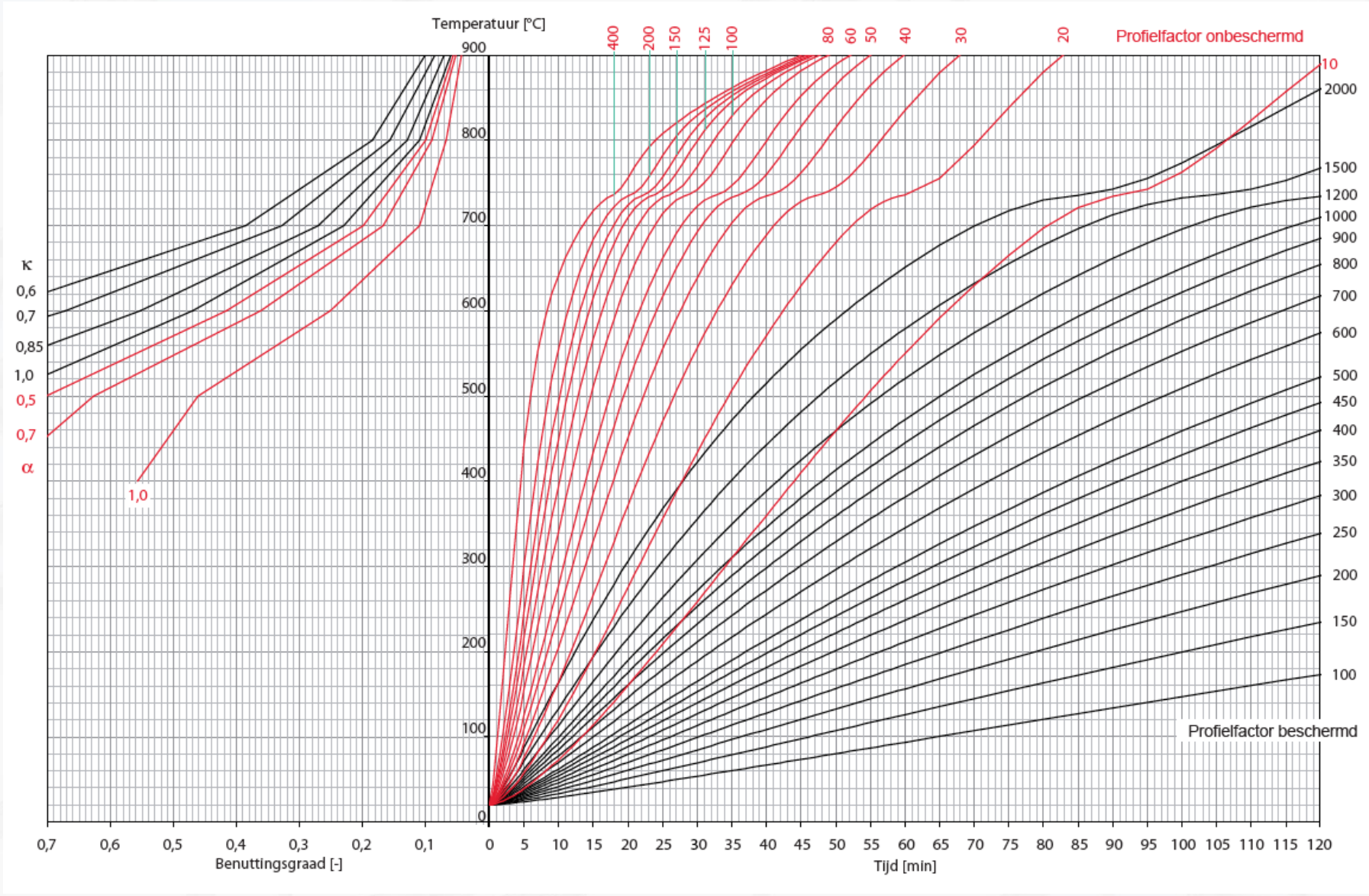




- Ontwerp met het belastinggeval brand
  - Alle windverbanden beschermen?
    - Niet nodig bij eis 30’ ivm lage benutting (20% wind)
    - Deels bij 60’

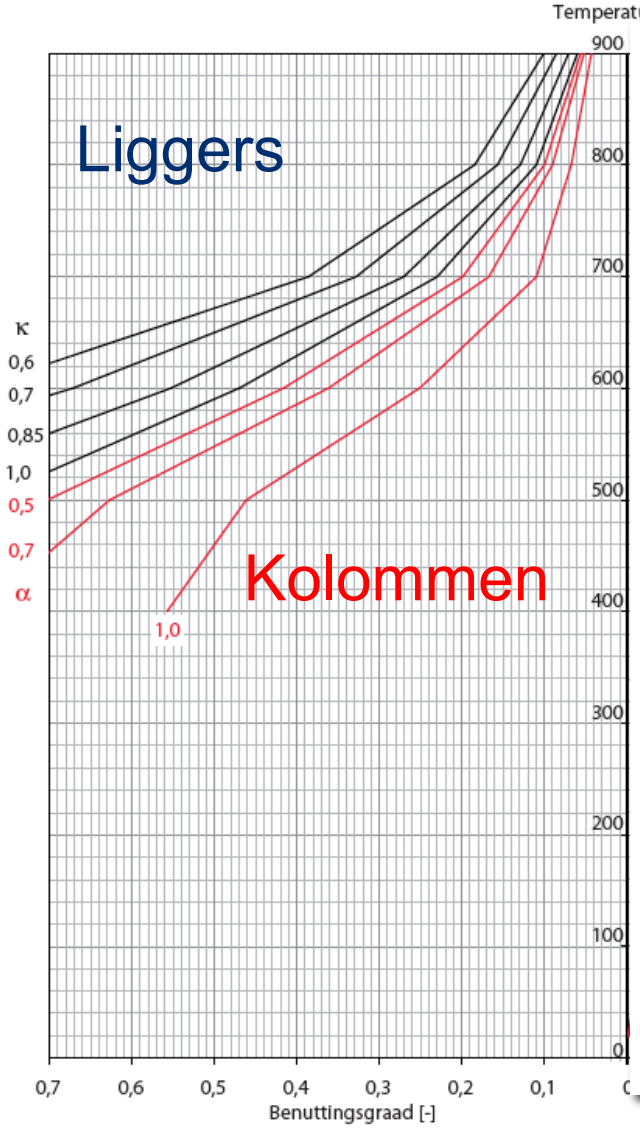


Bbl en Eurocodes: EN 1993-1-2 Staal



bouwen met staal
Hamerlinck
VEELZIJDIG • FLEXIBEL • DUURZAAM

Bbl en Eurocodes: EN 1993-1-2 Staal

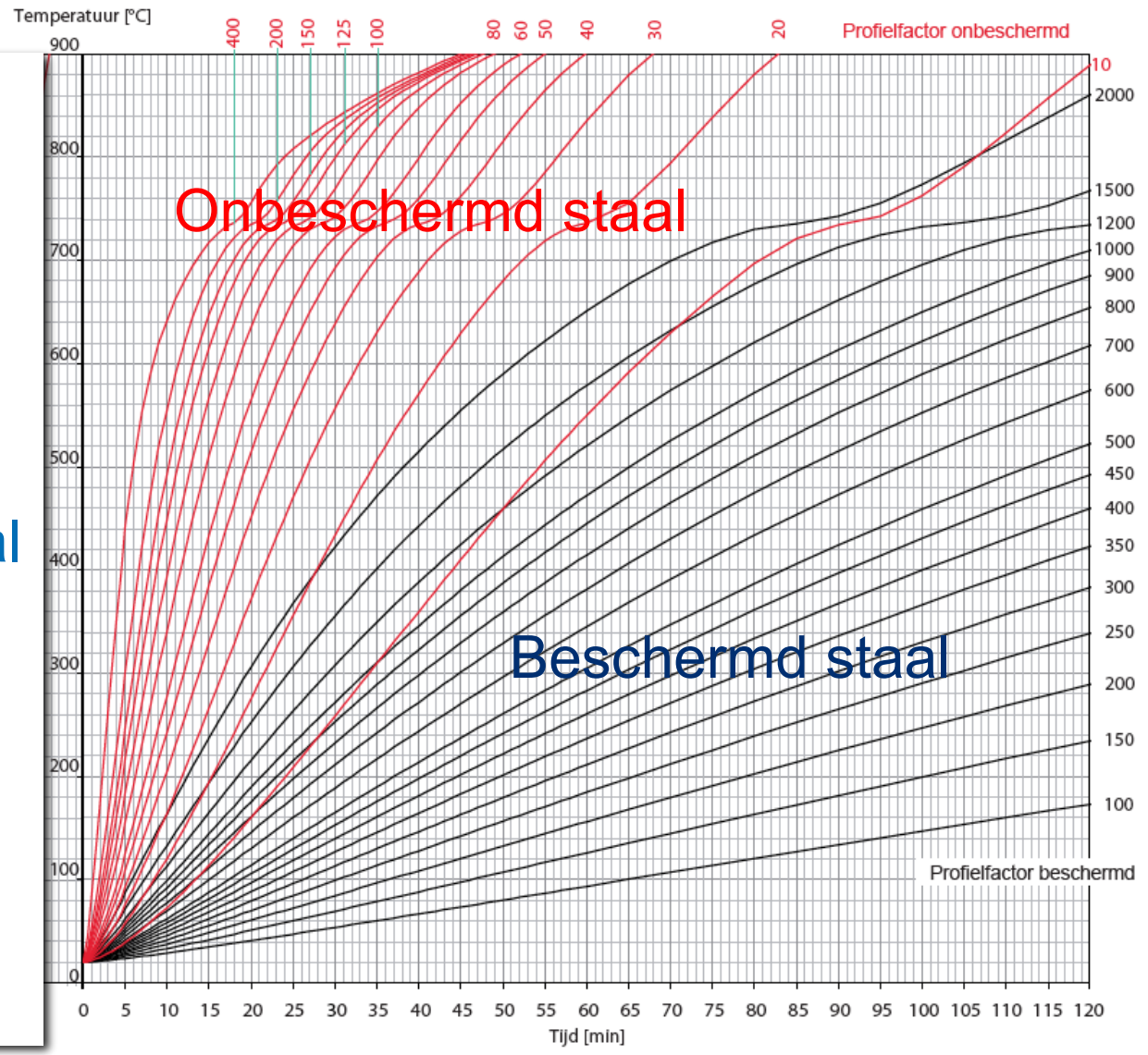


- Linkerdeel Euronomogram
- Mechanische respons
- Benutting van staal in belastinggeval brand tov koude belastinggevallen
- Kritieke staaltemperatuur

Tijd [min]

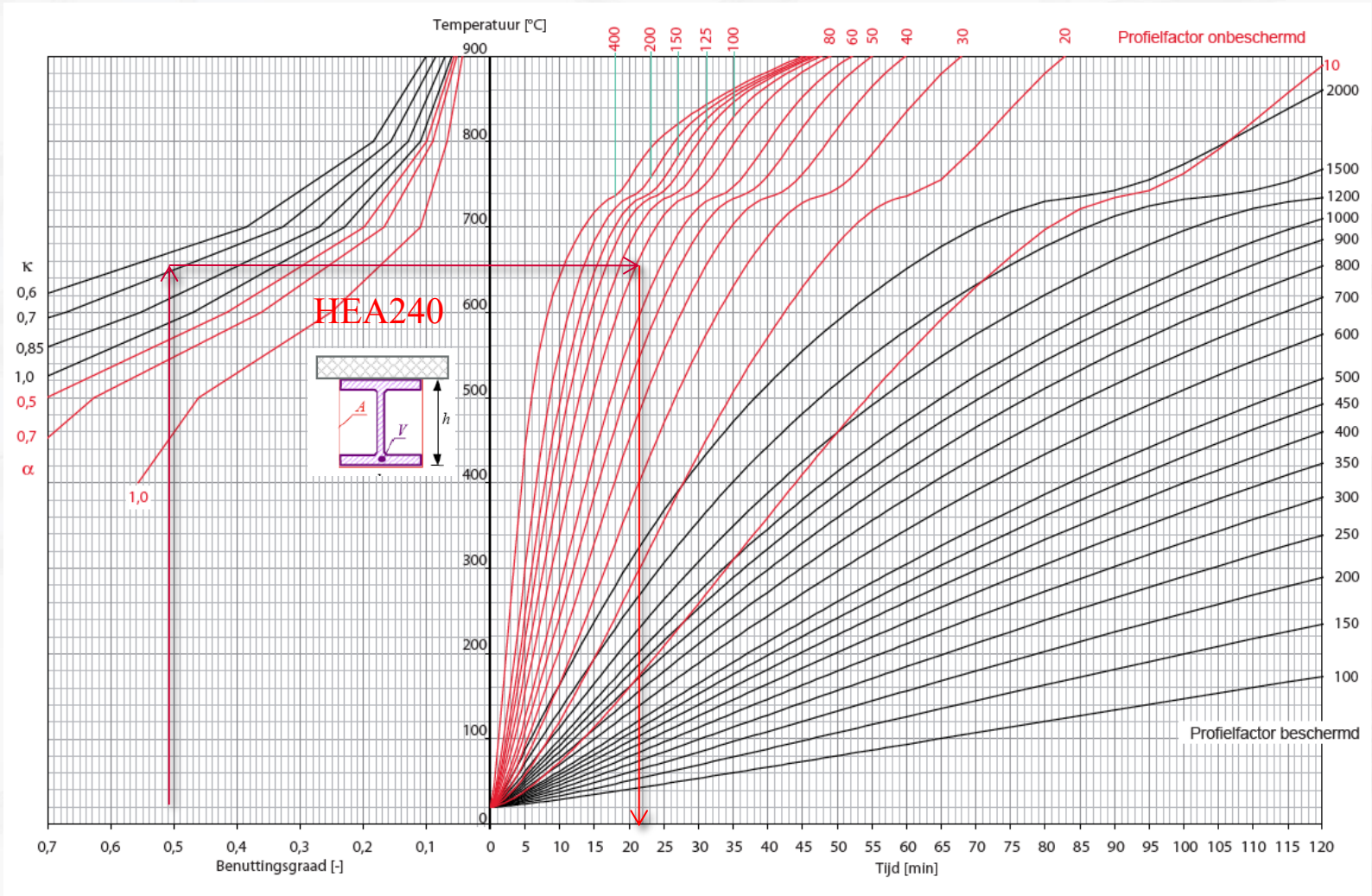
Bbl en Eurocodes: EN 1993-1-2 Staal

- Rechterdeel Euronomogram
- Thermische respons
- Profielfactor
- Opwarming staal



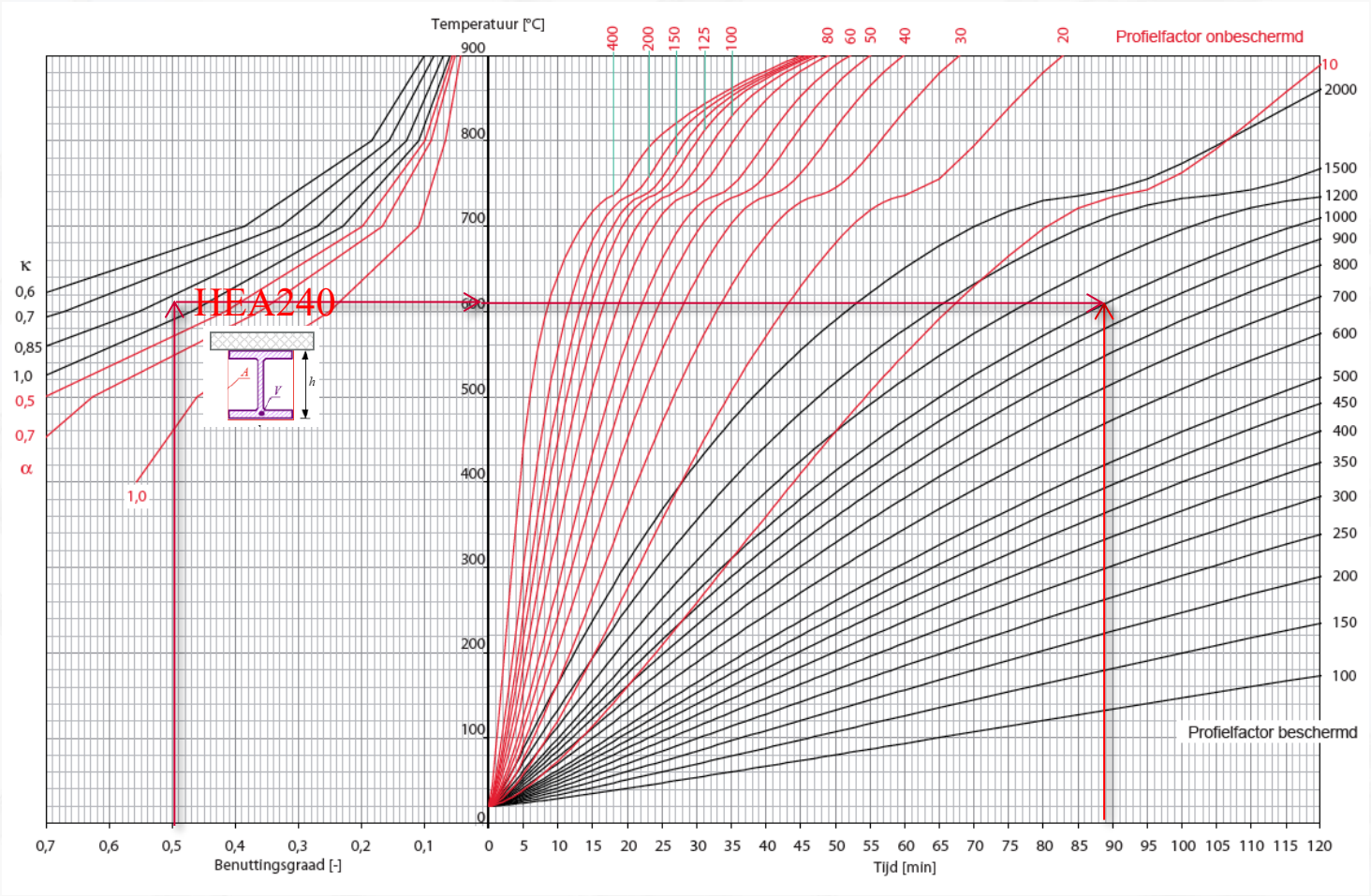
bouwen met staal
Hamerlinck
VEELZIJDIG • FLEXIBEL • DUURZAAM

- Onbeklede stalen ligger





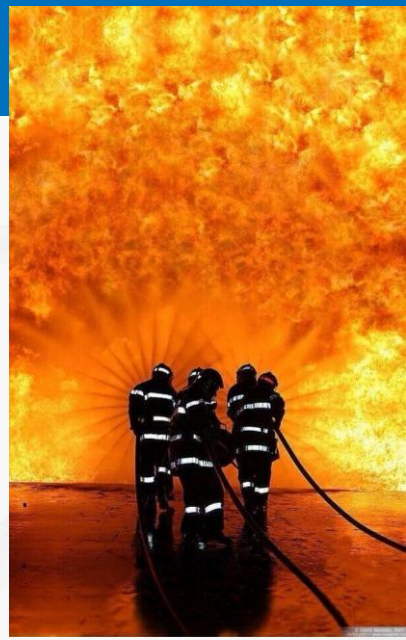
- Beklede stalen ligger





schatting bekledingsdikte

Onderwerpen Brandveiligheid 2026



- ✓ Bbl en Eurocodes
- Gelijkwaardigheid
- Wat brengen de nieuwe Eurocodes?
- Praktijkvoorbeelden

Gelijkwaardigheid

- Fysische brandkrommen:
  - Compartimentsbranden
  - Lokale branden (parkeergarages)
- Geïntegreerde stalen liggers
- Staalverbindingen

- Betongevulde buiskolommen

Gelijkwaardigheid Betongevulde buizen

- Tool Potfire:
  - V2 (volgens EN 1994-1-2 normatieve annex H) niet meer te downloaden
  - Wel nog toe te passen met http://www.brandveiligmetstaal.nl/pag/202/4e_betongevulde_buiskolommen.html

Opneembare centrische normaalkracht van vierzijdig verhitte, betongevulde koker- en buiskolommen

Opneembare centrische normaalkracht N60 na 60 minuten standaardbrand van vierzijdig verhitte, betongevulde koker- en buiskolommen volgens EN 1994-1-2:2005 + NB bij EN 1994-1-2:2007 (bepaald met Potfire v2).

De belastinggraad is de bij brand aanwezige belasting N_0 gedeeld door de bij 20°C opneembare centrische normaalkracht N_{20} van de stalen kolom bij een kniklengte ℓ_{buc} = 3,6 m. Naarmate de belastinggraad lager is, zijn minder maatregelen nodig om aan de brandwerendheidseis te voldoen.
De tabel geeft oplossingen voor minimale belastinggraden van 20, 30, 40, 50, 60 of 70% voor de verschillende buisprofielen. Vaak zijn meerdere opties gegeven met meer of minder wapening en een lagere of hogere betonkwaliteit.

Per optie geeft de tabel:

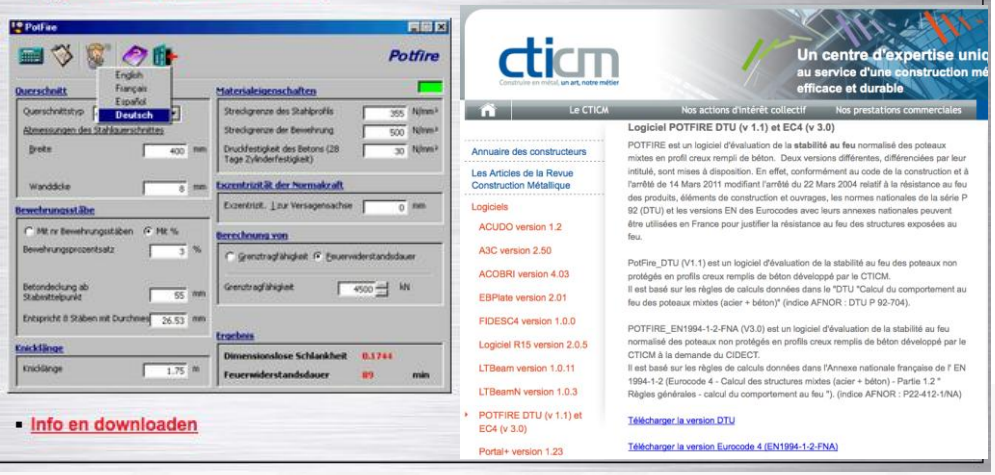
- de opneembare belasting na 60 minuten brand N60 (bij brand wordt in deze tabel uitgegaan van een reductie van de kniklengte tot ℓ_{buc} = 0,7 · 3,6 = 2,5 m);
- de belastinggraad in %.

		N60 > 70% van N20			N60 > 60% van N20		
Buis-/kokerprofiel	N20 [kN]	Optie	N60 [kN]	% N60/N20	Optie	N60 [kN]	% N60/N20
❑ 150x6 S275	664	-			-		
❑ 160x6 S275	740	-			-		
❑ 180x6 S275	890	-			-		
❑ 200x6 S275	1040	-			C40+4Ø20; a=40 mm	639	61,4%
❑ 220x6 S275	1190	C40+4Ø20 a=45 mm	881	74,0%	C30+4Ø20 a=45 mm	769	64,6%
❑ 250x6 S275	1410	C20+8Ø16 a=45 mm	1024	72,6%	C30+8Ø10 a=45 mm	904	64,1%
		C40+8Ø10 a=45 mm	1118	79,3%			
❑ 260x8 S355	2660	C40+8Ø20 a=45 mm	1892	71,1%	C30+8Ø20 a=45 mm	1676	63,0%
					C40+8Ø16 a=45 mm	1599	60,1%
❑ 300x8 S355	3140	C30+8Ø20 a=45 mm	2293	73,0%	C30+8Ø16 a=45 mm	1956	62,3%
		C40+8Ø16 a=45 mm	2343	74,6%			
❑ 350x8 S355	3740	C40	2697	72,1%	C40	2697	72,1%
		C30+8Ø16 a=45 mm	2674	71,5%			
❑ 400x10 S355	5380	C30	3801	70,7%	C30	3801	70,7%
		C40+8Ø16 a=45 mm	4444	82,6%			
○ 168,3x4 S355	579	-			-		
○ 177,8x5 S355	782	-			-		
○ 193,7x5 S355	889	-			-		
○ 219,1x6 S355	1260	-			-		
○ 244,5x6 S355	1440	C40+8Ø16; a=40 mm	1080	75,0%	C30+8Ø16; a=40 mm	961	66,7%
○ 273,0x6 S355	1650	C30+8Ø16; a=45 mm	1245	75,5%	C20+8Ø16; a=45 mm	1058	64,1%
					C40+8Ø10; a=45 mm	1111	67,3%
○ 323,9x6 S355	2020	C40	1666	82,5%	C30	1277	63,2%
		C30+8Ø12; a=45 mm	1637	81,0%			
○ 355,6x6 S355	2240	C30	1655	73,9%	C30	1655	73,9%
○ 406,4x6 S355	2600	C30	2330	89,6%	C20	1600	61,5%
○ 457,0x8 S355	3960	C30	3193	80,6%	C30	3193	80,6%
○ 508,0x8 S355	4400	C30	4165	94,7%	C20	2858	65,0%

Gelijkwaardigheid Betongevulde buizen

- Tool Potfire:
  - V3 volgens EN 1994-1-2 met Franse NA wel beschikbaar en bruikbaar in kader van gelijkwaardigheid
  - Via tabblad ‘tools’ op brandveiligmetstaal.nl

Potfire (versie 3.0). Windows-programma voor het toetsen van de brandwerendheid van betongevulde buiskolommen (zowel gewapend als ongewapend beton) volgens Eurocode 4 en de Franse Nationale Bijlage. Het programma is hier gratis te downloaden. Op deze downloadpagina staat het programma aanduid als: PotFire_EN1994-1-2-FNA (v3.0). Potfire v2.0 is de officiële Eurocode-versie, maar deze versie is niet meer beschikbaar. Potfire v3.0 kan dienen als vervanger, deze versie is óók in Nederland te gebruiken in het kader van gelijkwaardigheid. Lees ter toelichting het artikel 'Ruimere mogelijkheden berekening betongevulde buiskolommen' in vakblad Bouwen met Staal 222 (augustus 2011); hier als PDF gratis te downloaden.



BRANDVEILIGHEID

ir. L. Twilt en dr.ir. A.F. Hamerlinck
Leen Twilt is voormalig hoofd van het Centrum voor Brandveiligheid TNO (thans Efectis Nederland) in Rijswijk en Ralph Hamerlinck is senior adviseur bij Bouwen met Staal in Zoetermeer en directeur van Adviesbureau Hamerlinck in Roosendaal.

Ruimere mogelijkheden berekening betongevulde stalen buiskolommen

De brandwerendheid van een stalen buiskolom kan sterk verbeteren door deze met beton te vullen[9][13]. Om het effect hiervan te berekenen zijn inmiddels twee rekenmodellen beschikbaar. De methode uit Eurocode 4-1-2[7] en een recent ontwikkelde alternatieve Franse methode[2]. Uit een vergelijking blijkt de laatste binnen het toepassingsgebied van de Eurocode even betrouwbaar te zijn als de eerste, bovendien is het toepassingsgebied groter. De Franse methode is op basis van ‘gelijkwaardigheid’ dan ook te gebruiken in Nederland. Een historisch overzicht, praktische hulpmiddelen voor toepassing van beide methoden en de consequenties van de vigerende regelgeving.

In de jaren ’70 en ’80 van de vorige eeuw is in Frankrijk en Duitsland de brandwerendheid van betongevulde stalen buiskommen uitgebreid experimenteel onderzocht[3][14]. Onder auspiciën van CIDECT (Comité International pour le Développement et l’Étude de la Construction Tubulaire) is een rekenmodel ontwikkeld dat de resultaten van de Franse en Duitse proeven voldoende nauwkeurig beschrijft[5]. Dit model is overgenomen in een richtlijn[6] waarmee in 1983 de rekenkundige beoordeling van de brandwerendheid van betongevulde stalen buiskolommen in Nederland werd geïntroduceerd[8]. Ook de ENV-versie van Eurocode 4-1-2 uit 1993 is – waar het betongevulde buiskolommen betreft – op dit rekenmodel gebaseerd[9]. In de EN-versie van Eurocode 4-1-2 is, afgezien van een aantal formele aanpassingen zonder praktische betekenis, eveneens uitgegaan van dit rekenmodel[6]. De details van het rekenmodel worden geregeld in bijlage H van de norm, een ‘informatieve’ bijlage, dus het wordt aan EU-lidstaten overgelaten om ze al dan niet in hun nationale regelgeving op te nemen. In Nederland is die bijlage normatief en daarmee heeft het rekenmodel ‘kracht van wet’. In Frankrijk is de bijlage ‘informatief’ en daar bestaat dus de mogelijkheid om Eurocode 4-1-2 met een alternatief rekenmodel toe te passen.

Een praktische complicatie van het Eurocode-model is dat het een geavanceerde computerberekening vergt en voor de praktijk weinig toegankelijk is. Met de richtlijn[6] is (deels) aan dit probleem tegemoet gekomen door een groot aantal ontwerpgrafieken op te nemen, zie ook [8]. Echter, niet voor iedere ontwerpsituatie bestaat een grafiek, dus moet vaak worden geïnterpoleerd. Dit komt de nauwkeurigheid en toegankelijkheid niet ten goede. Een belangrijke stap in de richting van het ‘naar de praktijk toebrengen’ van het Eurocode-model is het softwarepakket Potfire[10]. Daarmee kunnen voor iedere ontwerpsituatie binnen het toepassingsgebied van het model snel en efficiënt oplossingen worden gegenereerd.

Achtergronden Eurocode-model

Het rekenmodel in de Eurocode valt uiteen in twee delen.

a) Beoordeling van de thermische respons: de temperatuurverdeling over de doorsnede, waarbij de doorsnede wordt verdeeld in een groot aantal elementen. De berekening van de thermische respons is gebaseerd op het oplossen van de differentiaalvergelijking voor het warmtetransport in vaste stof: de ‘vergelijking van Fourrier’, in combinatie met de relevante begin- en randvoorwaarden. Uitgegaan wordt van standaard-brandomstandigheden. De thermische weerstand tussen de stalen buis en het beton wordt verwaarloosd, evenals de overgangsweerstand ‘omgeving-staalprofiel’. De oplossing van de vergelijking van Fourrier is, onder dergelijke omstandigheden, slechts numeriek mogelijk. Men is aangewezen op de computer.

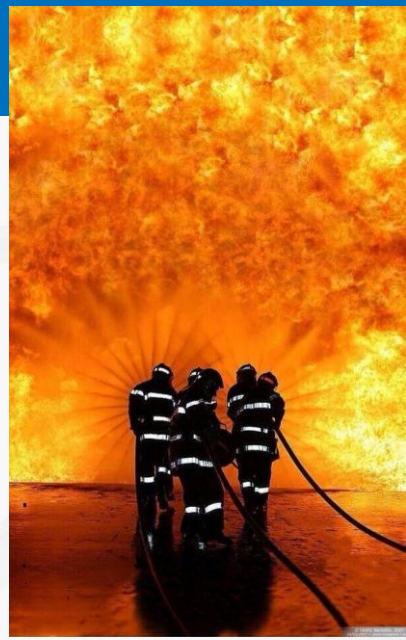
b) Beoordeling van de mechanische respons: de axiale kniklast van de kolom bij verhoogde temperatuur. De methode is gebaseerd op een methode ontwikkeld voor betongevulde stalen buiskolommen bij kamertemperatuur[11]. Deze rekenmethode moet gezien worden als een verdere vereenvoudiging van de meer algemene methode voor staal-betonkolommen (zoals H-profielen met gewapend betonvulling tussen de flenzen), die ook wordt gegeven in Eurocode 4-1-2[6]. De axiale kniklast $N_{fi,Rd}$ bij brand wordt berekend met de Eulerse kniklast (= $N_{fi,cr}$), uitgaande van het concept van de ‘tangent (stijfheids)modulus’ voor de samenstellende materialen (dat is de stijfheid, rekening houdend met plastisch materiaalgedrag), uiteraard bij de berekende temperatuurcondities. Door de rekken stapsgewijs op te voeren zal de tangent modulus van de samenstellende materialen afnemen (dus ook de rekenwaarde van $N_{fi,cr}$), terwijl de spanningen toenemen (dus ook de rekenwaarde van de plastische normaalkracht $N_{fi,pl,Rd}$). Indien beide krachten gelijk zijn, wordt bezwijken verondersteld. Omdat de temperatuurverdeling over de doorsnede van de kolom ongelijkmatig zal zijn, is een computer nodig. De effecten van thermische spanningen door de ongelijkmatige temperatuurverdeling over de doorsnede, worden niet in rekening gebracht. Dit geldt ook voor de effecten van initiële uitbuigingen op het stabiliteitsgedrag van de kolom.

In *afbeelding 1* zijn de gemeten brandweerdheden (= X) van vijftien kolommen uit een representatieve steekproef vergeleken met de brandwerendheden zoals berekend met het Eurocode-model (= Y)[3][6]. Ook is een indicatie gegeven van de marge tegenover de ideale situatie (Y = X). Conclusie: theorie en experiment komen voldoende nauwkeurig overeen, zeker gezien de onderlinge spreiding in de resultaten. Voorzichtigheid is echter geboden. Immers, in de berekeningen is het effect van onder meer de thermische spanningen niet meegenomen. In *afbeelding 2* staat

Gelijkwaardigheid Betongevulde buizen

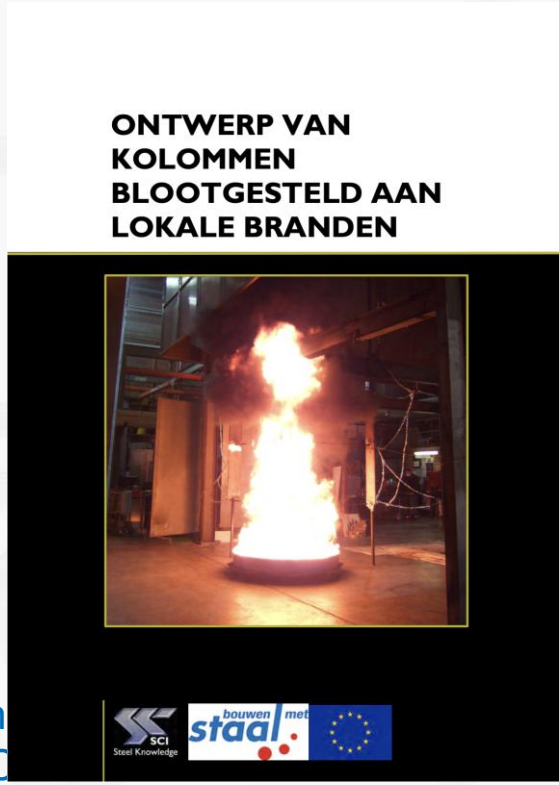
- Waarom EN 1994-1-2 + FNA (Potfire v3) beter?
  - Groter toepassingsgebied
  - theoretisch beter onderbouwde beschrijving van het gedrag met
  - thermische rekken en spanningen;
  - imperfecties en een initiële vooruitbuiging (2e-orde-effecten);
  - slip tussen de stalen buis en betonnen kern.
  - Franse methode afgeleid van de meer geavanceerde eindige-elementenmethode

Onderwerpen Brandveiligheid 2026



- ✓ Bbl en Eurocodes
- ✓ Gelijkwaardigheid
- Wat brengen de nieuwe Eurocodes?
- Praktijkvoorbeelden

- EN 1991-1-2 Belastingen bij brand
  - Annex C Lokale branden en G Zichtfactoren uitgebreid met info uit LOCAFI-project;
  - Annex E Fysische brandkrommen
    - Basis gelijk gebleven
    - Temperatuur in brandruimte o.b.v. aanwezige vuurbelasting, ventilatie(openingen) en thermische eigenschappen omhulling
    - Vermenigvuldiging vuurbelasting met risicofactoren (grootte brandruimte, type gebruik, actieve maatregelen uitgebreid met δ_{CC} voor gevolgklassen CC1, CC2 en CC (0,83, 1,00 en 1,19)
    - Onderscheid ‘gewoon kantoor’, kantoortuin en kantoor met archief
    - TNO-calibratieonderzoek voor factoren in de NB
    - Nieuwe Annex H voor het meenemen van de vuurbelasting van meebrandende houtconstructie in de fysische brandkromme



Wat brengen de nieuwe Eurocodes?

- EN 1993-1-2 Staal
  - Uitbreiding tot S700
  - ε verzinkt staal, zie BmS-artikel 271
  - kip verbeterd met name voor Ψ = 0 en Ψ = -1 (verhouding tussen eindmomenten)
  - Annex C Roestvast staal gewijzigd
  - Annex D Gelaste buisverbindingen
  - Annex E Liggers met grote lijfopeningen
  - bepalingsmethode klasse 4 > R + 30%

Type of steel	ε_m (≤ 500°C)	ε_m (> 500°C)
Carbon steel	0,7	
HDG steel[a]	0,35	0,7

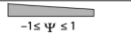
(6) In order to take into account the effects of moment distribution between the lateral restraints of the members, the reduction factor may be modified as follows:

$$\chi_{LT,\,ft,\,mod} = \frac{\chi_{LT,\,ft}}{f} \quad \text{but} \quad \chi_{LT,\,ft,\,mod} \le 1 \qquad (7.18)$$

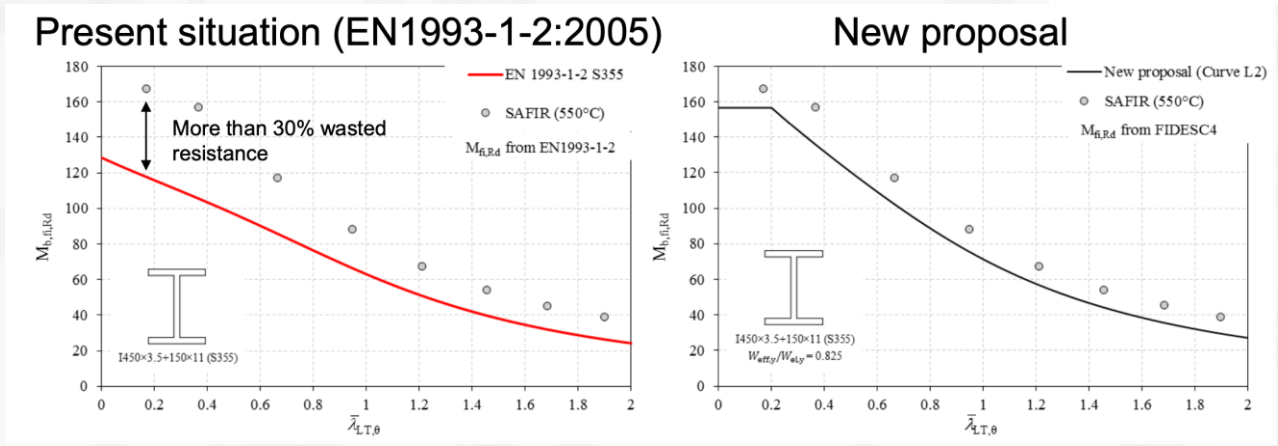
where f should be taken to depend on the loading type, according to the Formula:

$$f = 1 - 0{,}5(1 - k_c) \qquad (7.19)$$

where k_c is a correction factor to Table 7.1.

Moment distribution	k_c
 $-1 \le \Psi \le 1$	$0.6 + 0.3\,\Psi + 0.15\,\Psi^2$ but $k_c \le 1$
	0.91
	0.90
	0.91
	0.79
	0.73
	0.75

5. Kipberekening met aangepaste formules (voor klasse 1, 2 en 3) met een correctiefactor k_c waarmee het effect van de momentenverdeling tussen kipsteunen verdisconteerd wordt.



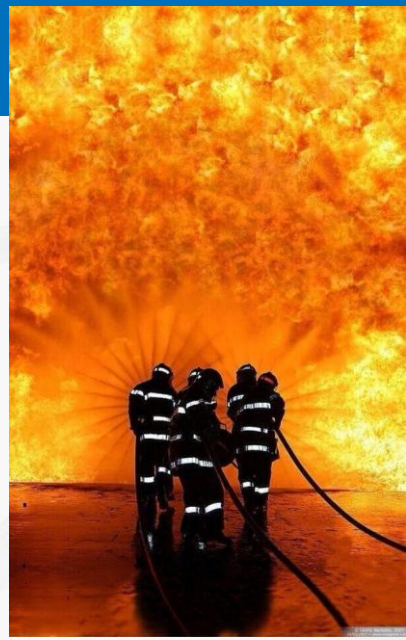
Wat brengen de nieuwe Eurocodes?

- EN 1994-1-2: nieuwe/forse gewijzigde annexen
  - Annex F Beton-gevulde buizen nieuwe methode
  - Annex G Sb-vloeren met membraanwerking
  - Annex H Geïntegreerde liggers
  - Annex I Liggers met grote lijfopeningen
  - Annex J Sb-vloeren boven liggers zonder cannelurevulling
  - Uitbreiding tot S700

Wat brengen de nieuwe Eurocodes?

- EN 1995-1-2
  - CLT toegevoegd
  - Bepalingsmethode integriteit van de lijmlaag en voorwaarde brandbestendige lijm
  - Annex A met inbrandingssnelheid als functie van de thermische belasting (fysische brandkromme volgens EN 1991-1-2 Annex E+H) > iteratieve bepaling van brandkromme (incl. meebrandend hout) en inbranding;
  - Verbeterde bepaling van de ‘spanningsloze zone’
  - Annex E voor uitslaande vlammen ter beoordeling van houtconstructies buiten

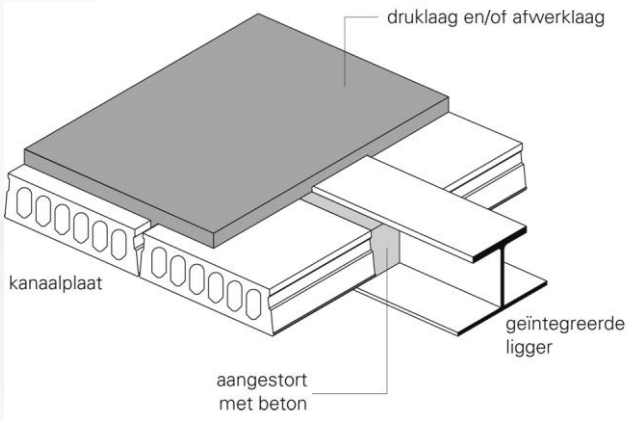
Onderwerpen Brandveiligheid 2026



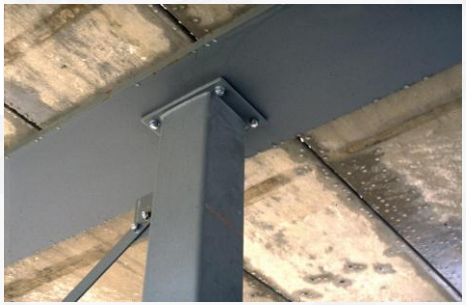
- ✓ Bbl en Eurocodes
- ✓ Gelijkwaardigheid
- ✓ Wat brengen de nieuwe Eurocodes?
- Praktijkvoorbeelden

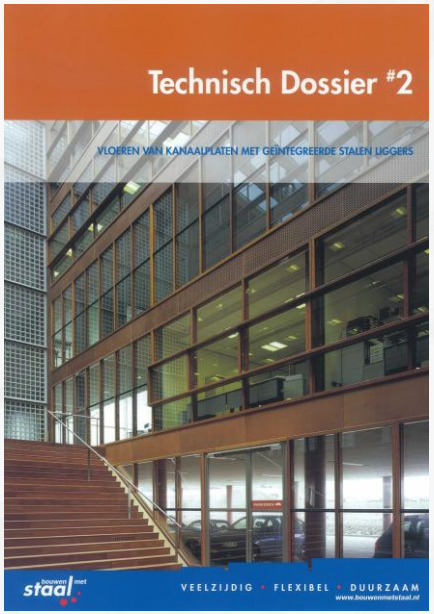
- Gligger: geïntegreerde liggers (in de vloer)
  - voor 30’ geen bescherming
  - voor 60’ vaak geen bescherming bij type SFB
  - Bescherming veel goedkoper dan bij ligger onder vloer





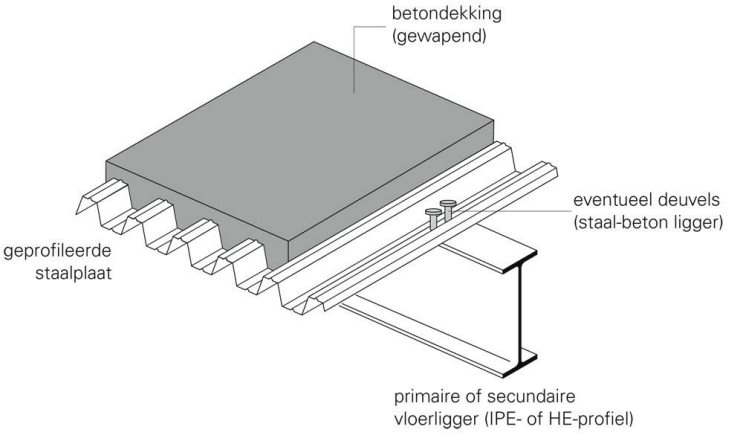




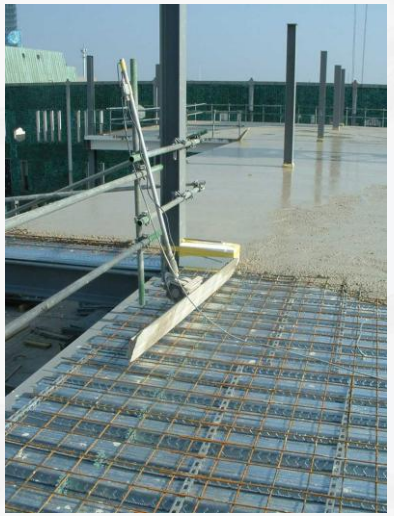


  - Nu: gelijkwaardigheid
  - 2028: normatief (in NB)

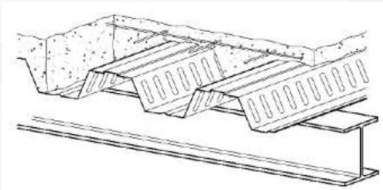
Praktijkvoorbeelden

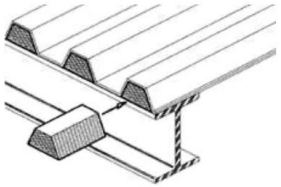






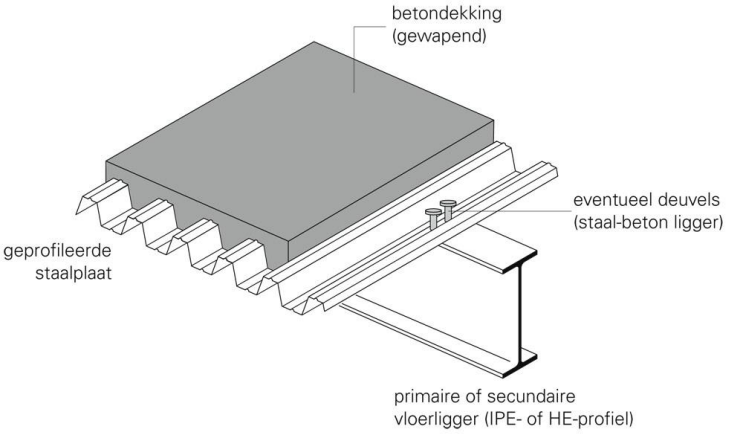
- Sb-vloeren zonder cannelurevulling
  - Huidige BmS-tool met eenvoudige TNO-rekenregel (1998): verhoogde profielfactor / opwarming
  - Annex J in nieuwe Eurocode 1994-1-2 > nieuwe BmS-tool i.o.



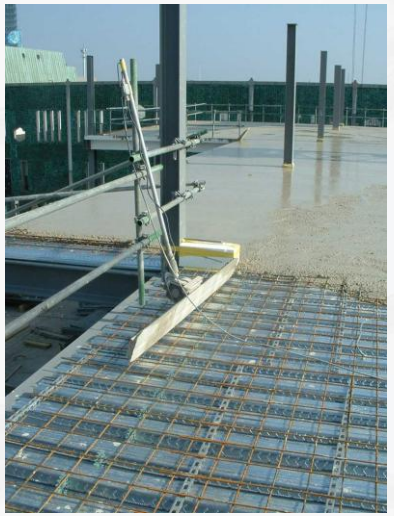




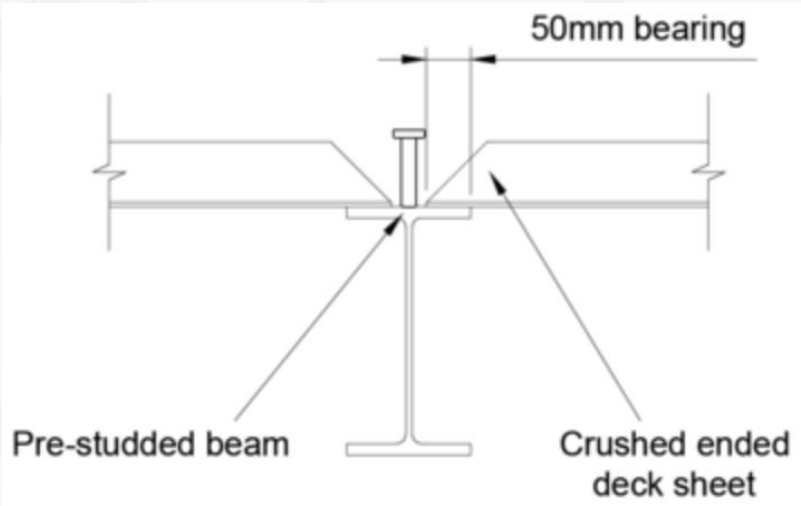
Praktijkvoorbeelden







- Sb-vloeren zonder cannelurevulling
  - Nieuwe ontwikkeling met ‘crushed ends’

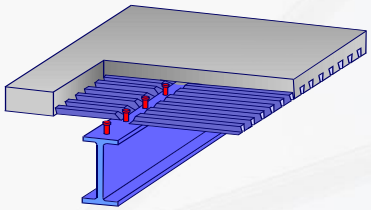
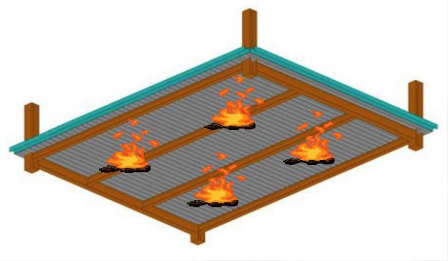




bouwen met staal
Hamerlinck
VEELZIJDIG • FLEXIBEL • DUURZAAM

- MACS+: membraanwerking van sb-vloeren



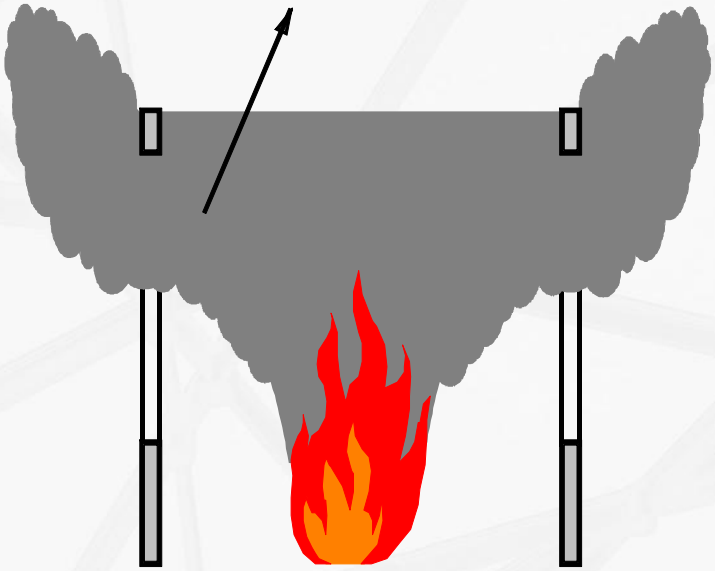
  - systeemgedrag
  - ± helft van de liggers onbeschermd
  - software, documenten, in nieuwe Eurocode



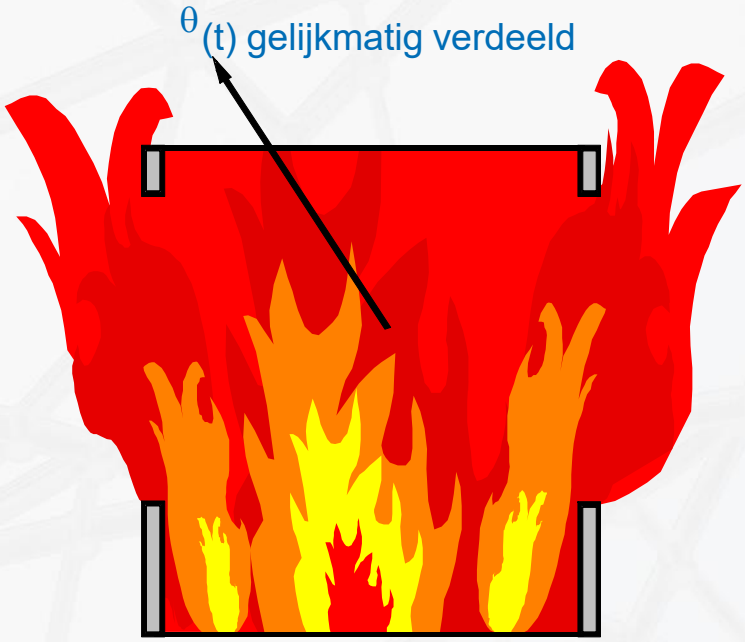


- Ozone: fysich gebaseerde compartimentsbrand
  - met Eurocodes (gelijkwaardigheid; normatief voor staal (bij vrije uitzetting))

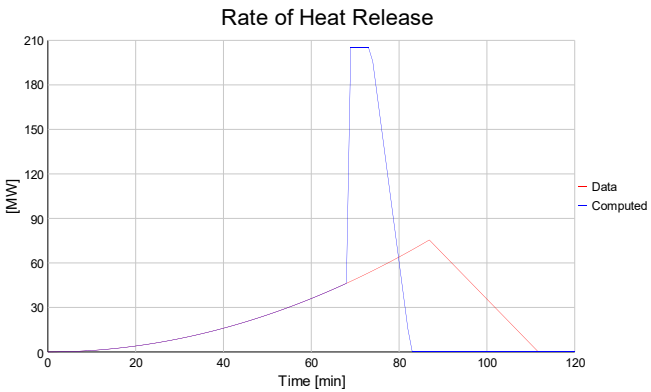
LOKALE BRAND

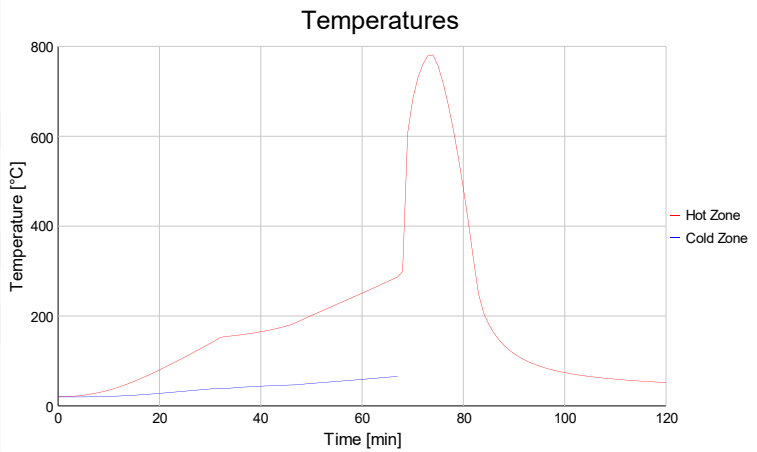


VOLLEDIG ONTWIKKELDE BRAND

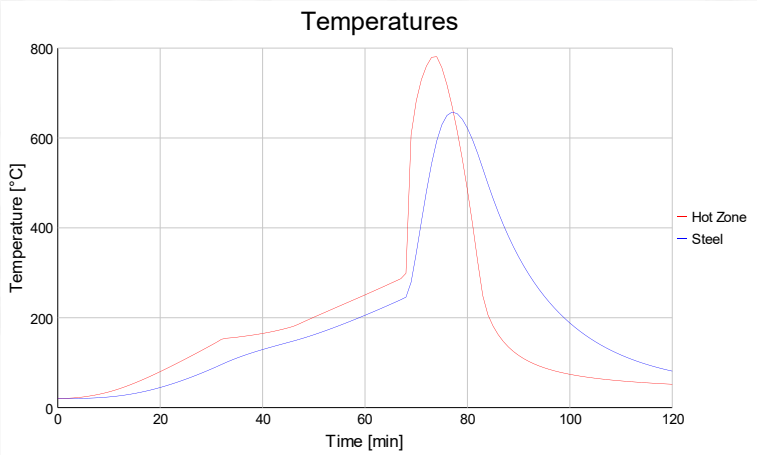


- Ozone: fysich gebaseerde compartimentsbrand
  - Casus hal met daklichten:



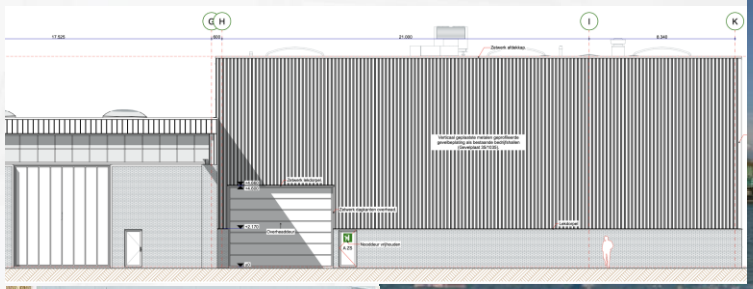


- Ligger IPE 450, $\theta_{a,cr}$ = 650° C
- $\theta_{fi;max}$ = 781° C (na 74')
- $\theta_{a;30}$ = 86° C, $\theta_{a;60}$ = 205° C, $\theta_{a;max}$= 658° C na 77' met fysische brand; bezwijken na 76'



- bij standaard brand bezwijken na 17' ($\theta_{a;30}$ = 791° C en $\theta_{a;60}$ = 940° C)

- Ozone: fysich gebaseerde compartimentsbrand
  - vele projectvoorbeelden



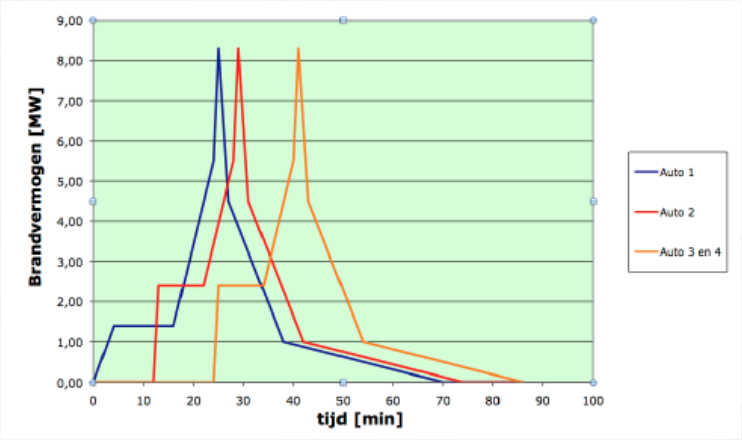




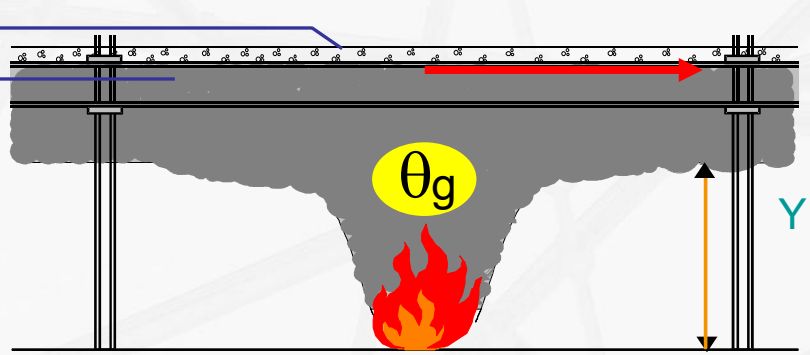


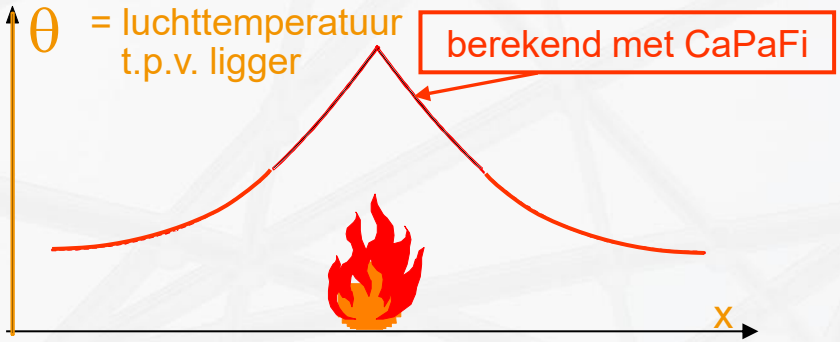


- CaPaFi: ‘traveling fire’ in open P
- gelijkwaardigheid in combinatie met BmS TC3-richtlijn
  - Staaltemperatuur afhankelijk van positie auto’s en staal

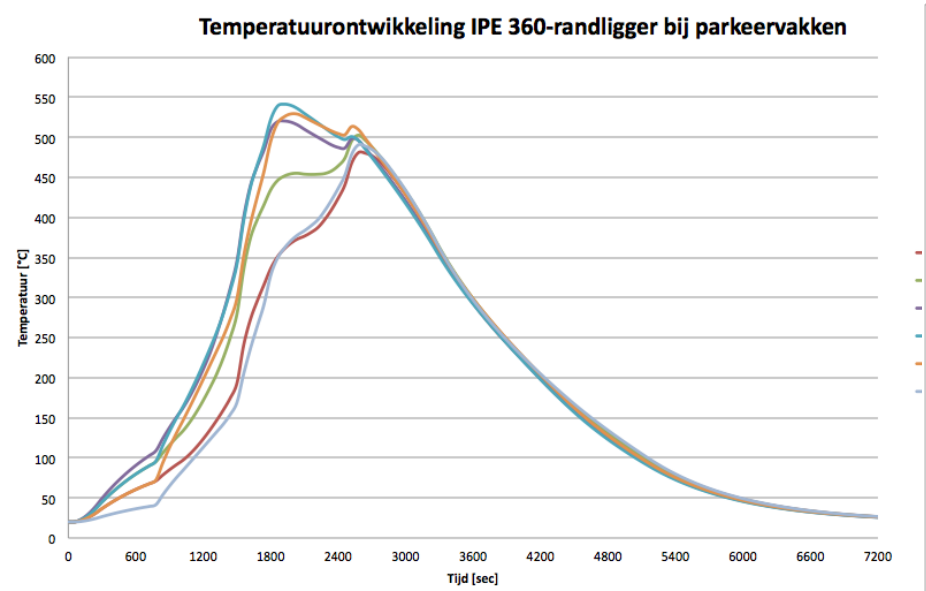


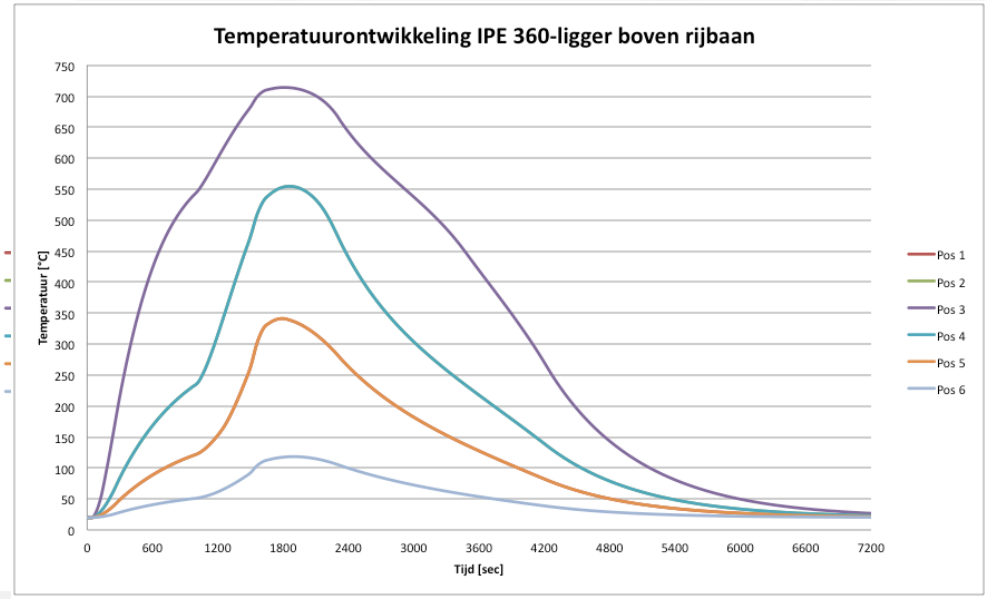






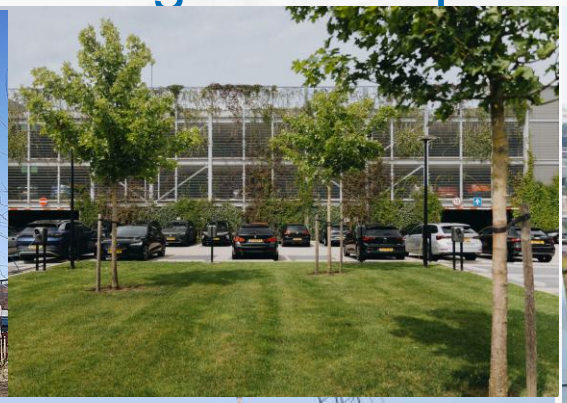
- CaPaFi: ‘traveling fire’ in open P
  - staaltemperatuur afhankelijk van positie auto’s en staal





  - staal onbeschermd of
  - enige overdimensionering

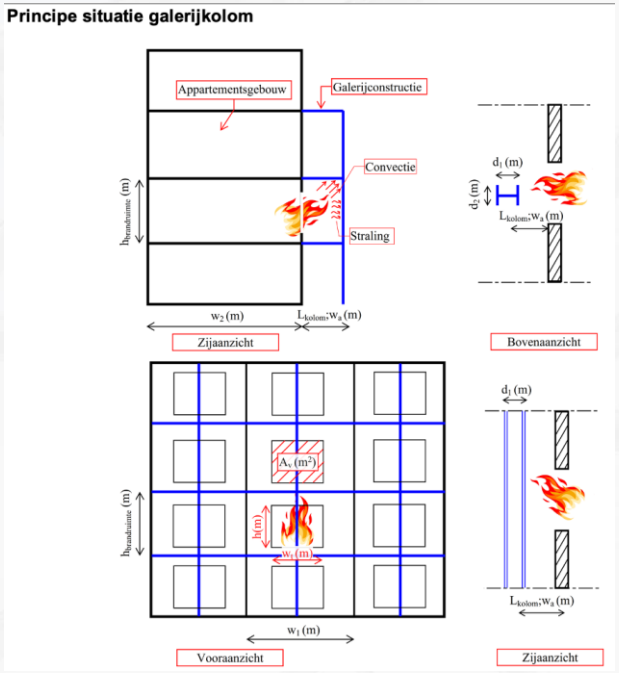
- CaPaFi: ‘traveling fire’ in open P
  - Vele toepassingen in de praktijk



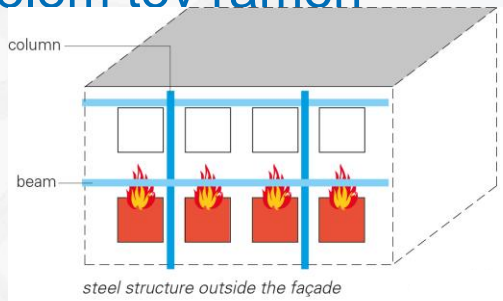

Praktijkvoorbeelden: diverse woningbouwprojecten

- Galerijkolom
  - BmS TC3-tool vlg. Eurocodes EN 1991-1-2 en 1993-1-2 (normatief)
  - Uitslaande vlammen uit woning
  - Staaltemperatuur afhankelijk van positie kolom tov ramen







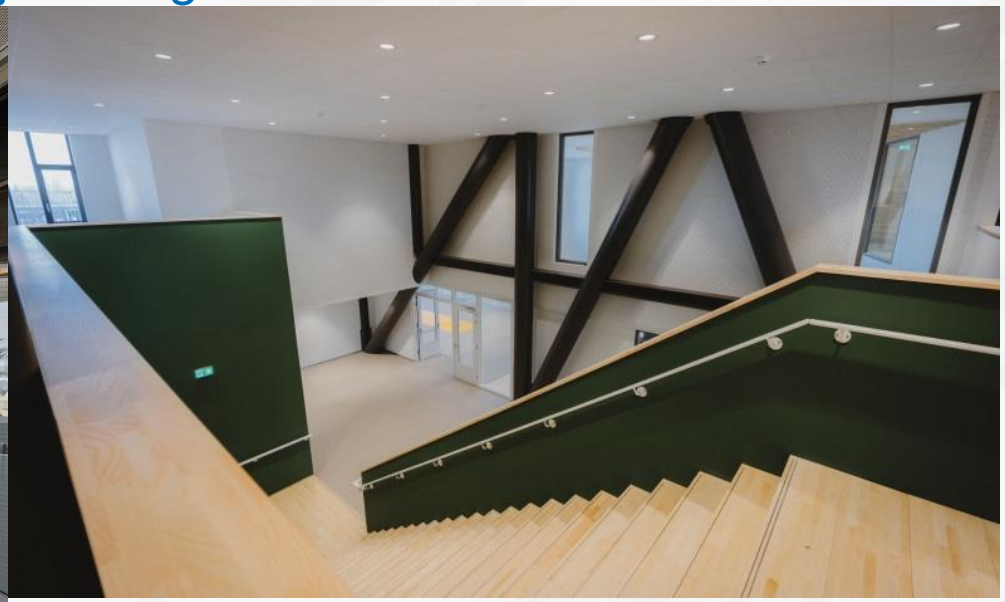




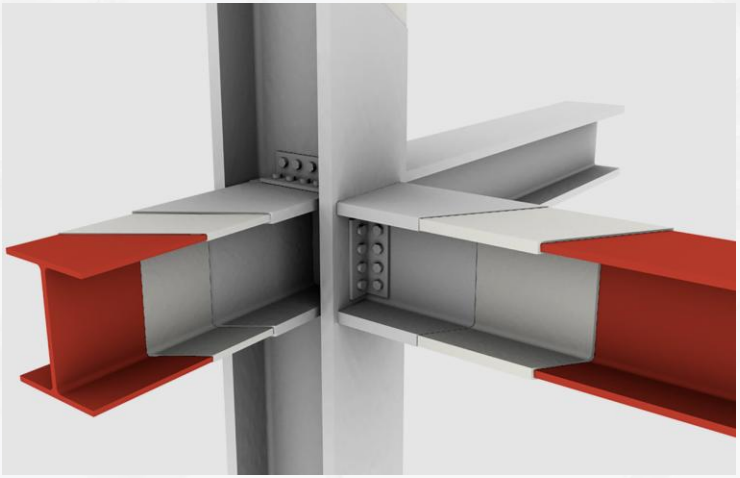
bouwen met staal
Hamerlinck
VEELZIJDIG • FLEXIBEL • DUURZAAM

- Tool gevelkolom
  - BmS TC3-tool met
    - Verschillende bekledingen per zijde
    - Invloed % beschadigingen per zijde
    - Invloed spleet aan gevelzijde (deels onbeschermd staal)
    - Invloed eerder bezwijkende gevel



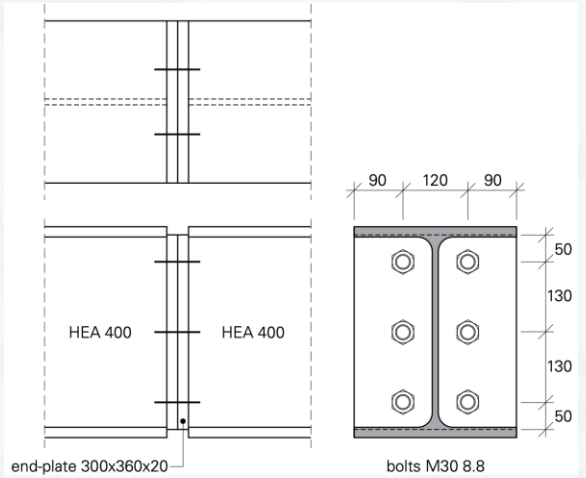


- Tool gevelkolom



Bepaling staaltemperatuur bij beschadigde bescherming

Geef (kritieke) staaltemperatuur:	600 °C
Rechtstreekse invoer profielfactor of via profiel?	via profiel
Profielsoort:	HEB
Profiel:	HEB 200
Beschermingsmateriaal:	bespuiting/coating
Beschermingsconfiguratie:	4-zijdig
De profielfactor =	147,4 m^{-1}
Ontbrekende bescherming:	0,87 %
Brandwerendheidsduur:	60 minuten
Resultaat:	626 °C



- Tool onvolledige bescherming hiervan afgeleid
  - Beoordelen brandwerend gecoat staal met ongecoate bouten en moeren: o.a. traverse station Alkmaar, vliegveld Curaçao, Aruba
  - Beoordelen of aansluitend secundair staal zonder 500 mm ‘coatback’ (of installatierails) mogelijk is: o.a. ASML, Veldhoven
  - Idem laten zitten onbehandeld montagestaal: o.a. Eemshaven

bouwen met staal
Hamerlinck
VEELZIJDIG • FLEXIBEL • DUURZAAM

Conclusie

- Er is in Europa mede door onderzoek en vertaling hiervan naar de Eurocodes veel bereikt voor brandveiligheid en constructies
  - Goede ondersteuning (rekenregels) voor ontwerp en uitvoering
  - Goede basis voor eenduidige toetsing
  - Kennis en hulpmiddelen/tools zijn een belangrijke voorwaarde voor toepassing in de praktijk
  - Geldt zowel voor rechtstreekse toepassing van de normen als
  - voor toepassing van gelijkwaardigheid

Dank voor jullie aandacht

- Vooral bij brandveiligheid is het van belang om goed te blijven samenwerken en communiceren

