

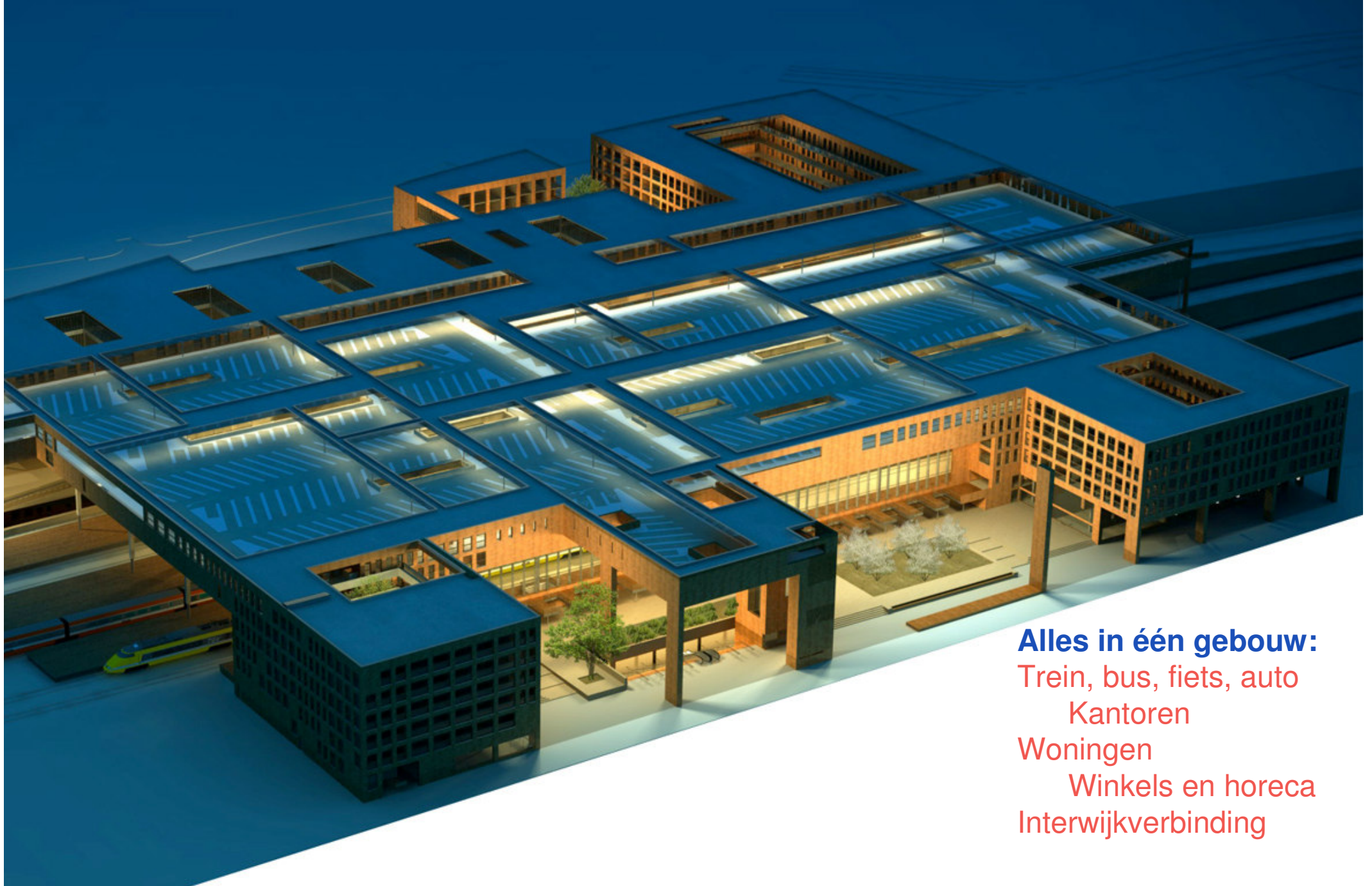


Ir. René Hopstaken

Structural Fire Safety Engineering **praktijkvoorbeeld**

An architectural rendering of the Station Breda building, showing a large, multi-story structure with a complex facade and a central courtyard area. The building is surrounded by other urban structures, and the scene is illuminated with warm, golden light, suggesting a sunset or sunrise.

Ontwerp Station Breda
(Bouwbesluit) eisen brandveiligheid
Aanpak FSE
Conclusies



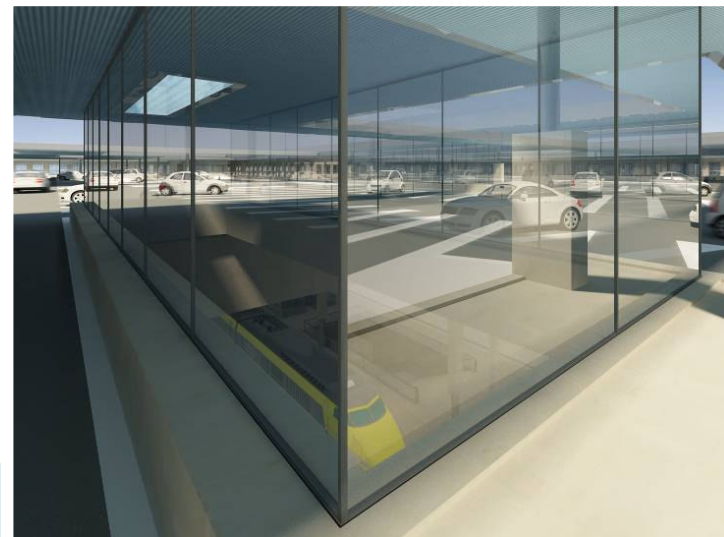
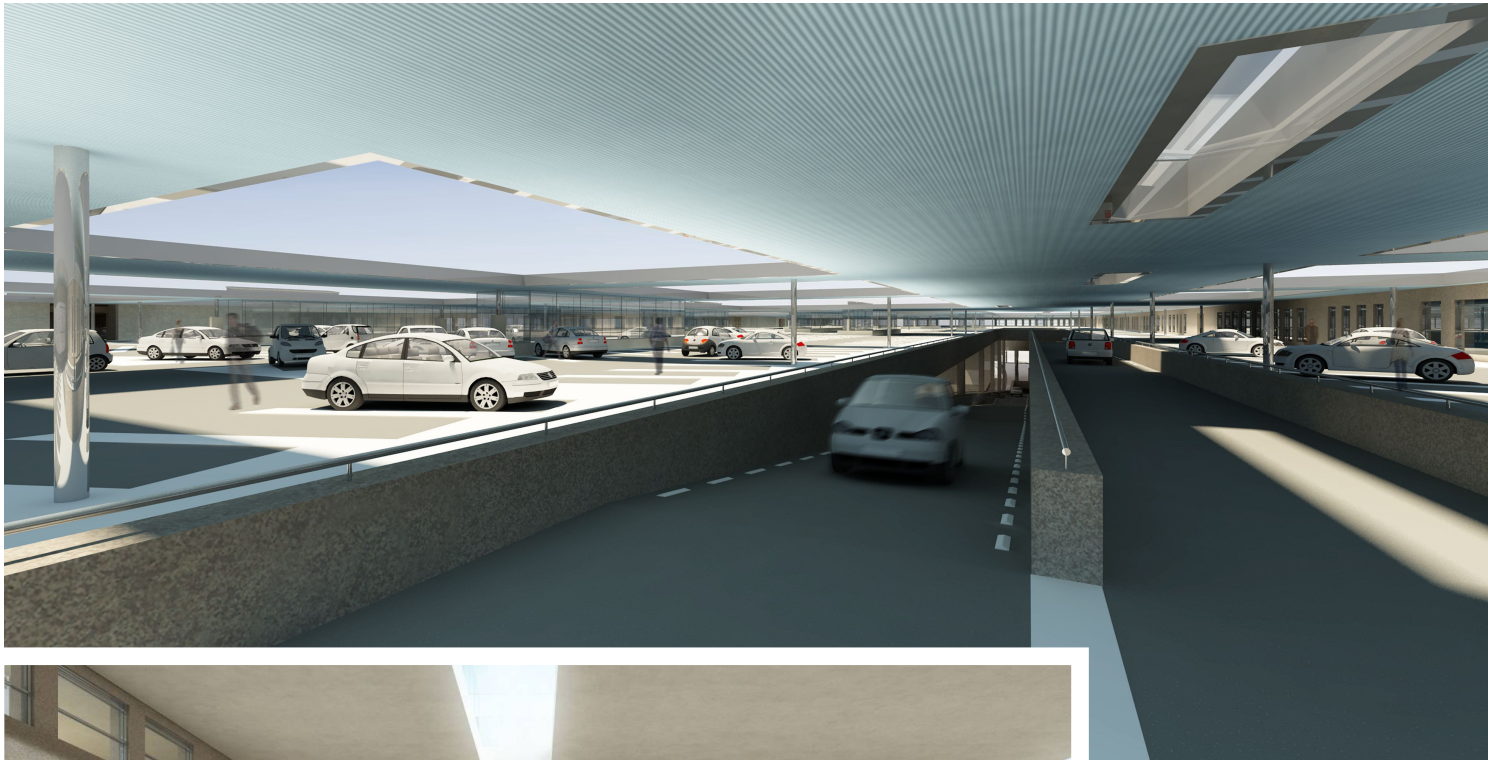
Alles in één gebouw:
Trein, bus, fiets, auto
Kantoren
Woningen
Winkels en horeca
Interwijkverbinding

“een gebouw voor de stad”

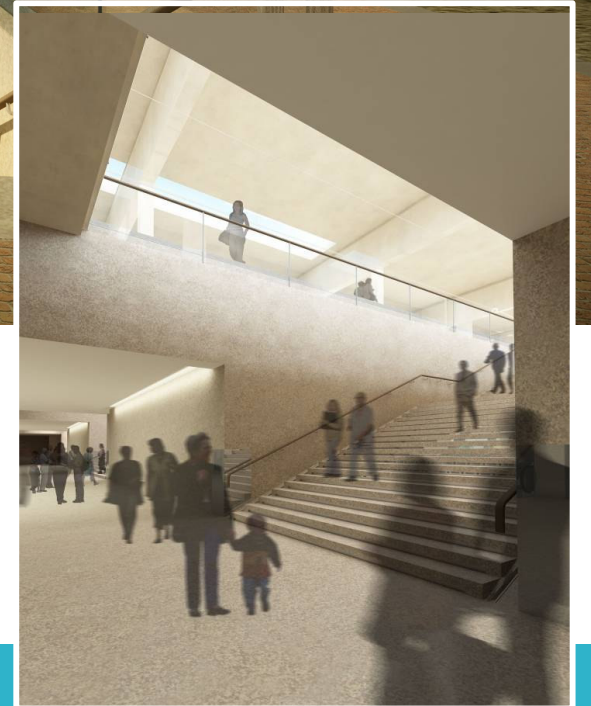


Toegang Zuid en perrontunnel

Ontwerp Station Breda - (Bouwbesluit) eisen brandveiligheid - Aanpak FSE - Conclusies



Parkeerdek boven de sporen

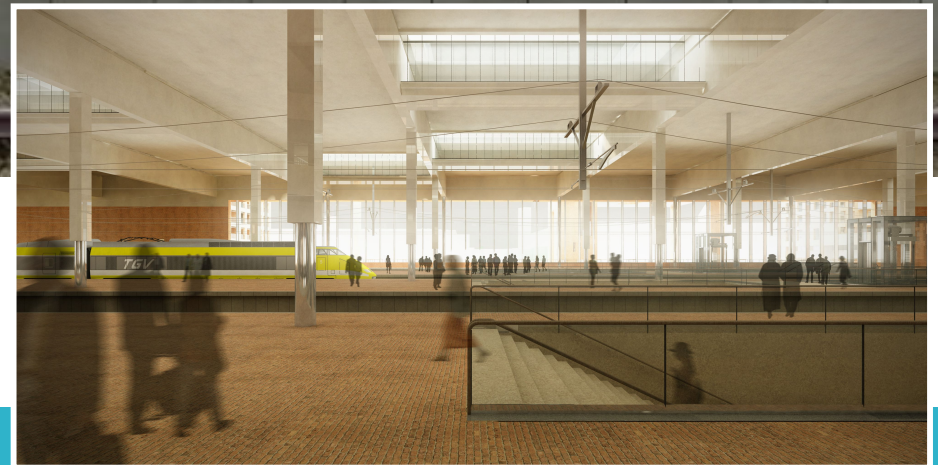
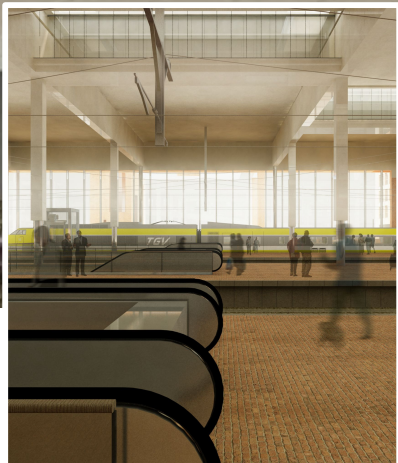


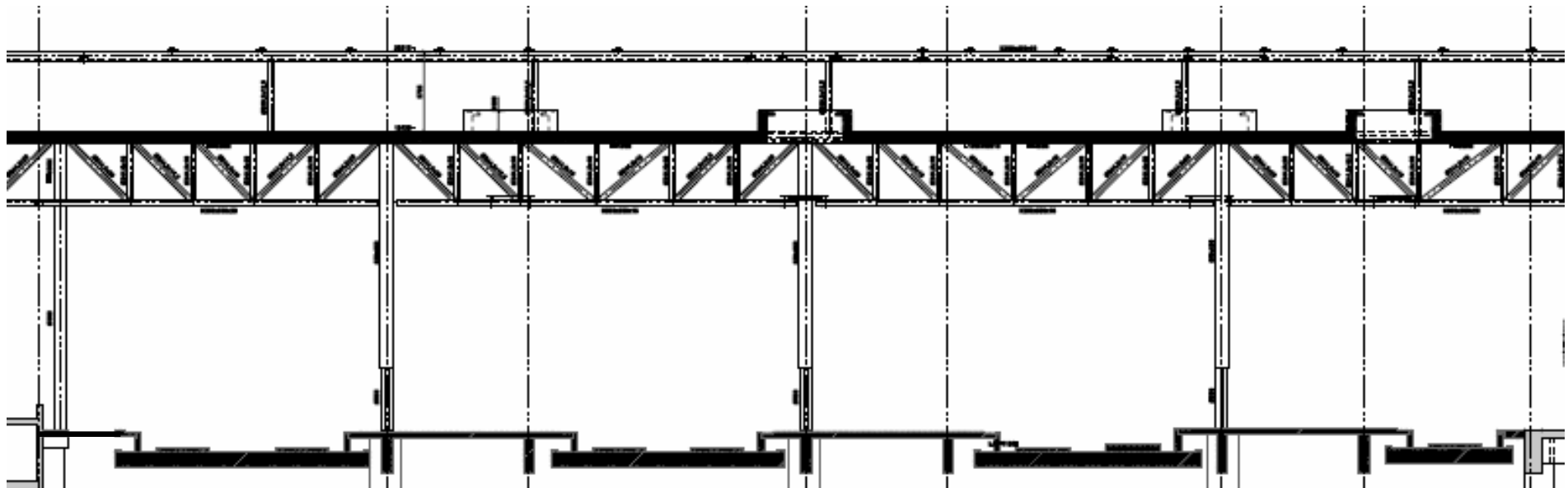
Stijgpunten naar de perrons

Deel waarvoor FSE is uitgevoerd



Perronoverkapping



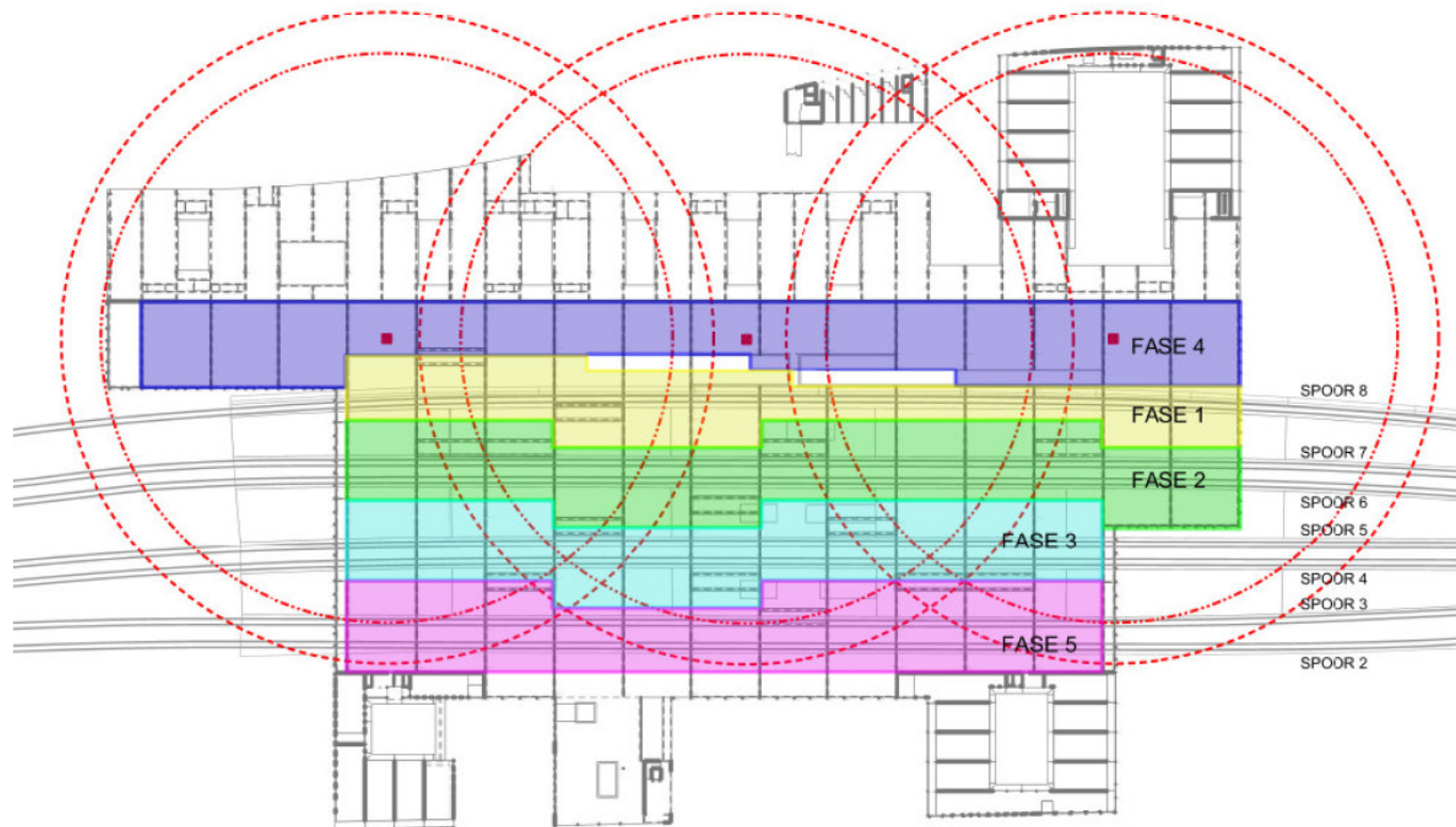


Figuur: fragment doorsnede perronoverkapping

Constructie van de perronoverkapping

Waarom geen betonnen balken?

Gewicht – Bouwsnelheid - Uitvoerings risico beperking



Gefaseerde aanleg perronoverkapping

Constructie van de perronoverkapping



Waarom geen betonnen balken?

- Stabiliteit
- Overlast voor reizigers
- Installaties binnen de bekleding
- Zelfde kosten als beton (met SFSE)

→ Keuze Stalen variant

Constructie van de perronoverkapping

Bouwbesluit eisen?

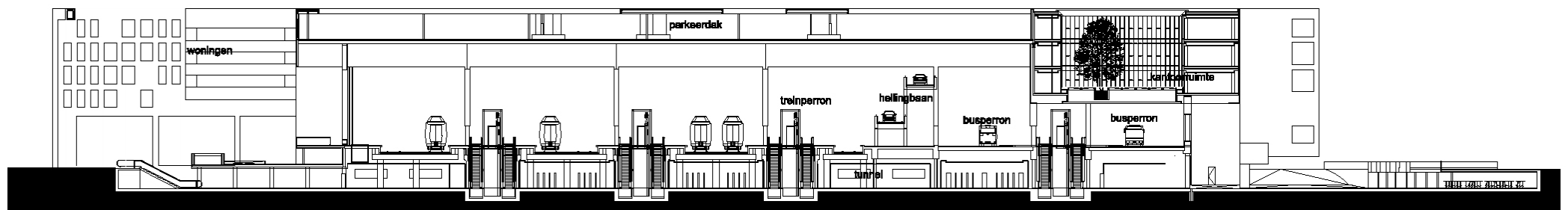
Het is een buitengebied, ook het parkeerdek

Het is géén rook of brand-compartiment

Het grenst wel aan brandcompartimenten

Is er een rookvrije vluchtroute en hoe snel kun je vluchten?

Hoe warm wordt een treinbrand?



Brandwerendheids eisen constructief:



Bezwijken van een constructiedeel mag niet leiden tot bezwijken van een ander brandcompartiment

(gebeurt niet)

Gebruikers moeten veilig kunnen vluchten

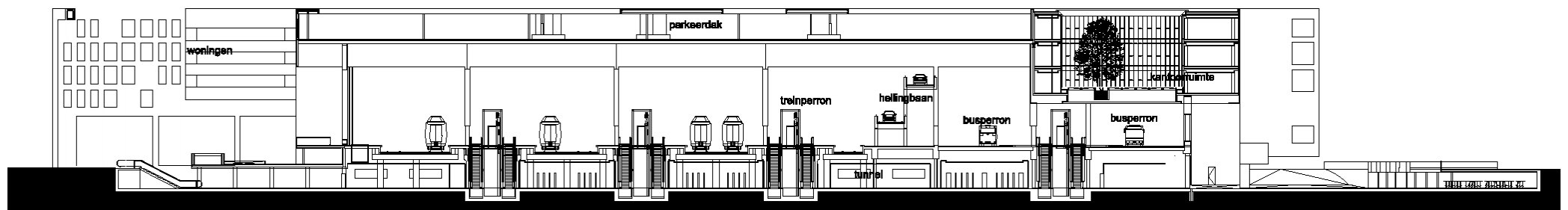
=> eisen aan de constructie van een rookvrije vluchtroute

(min 30 minuten)

De brandweer moet de brand veilig kunnen benaderen

(Brandweer Breda eist 90 minuten)

Brandweer wil ook weerstand tegen brandoverslag aangetoond zien

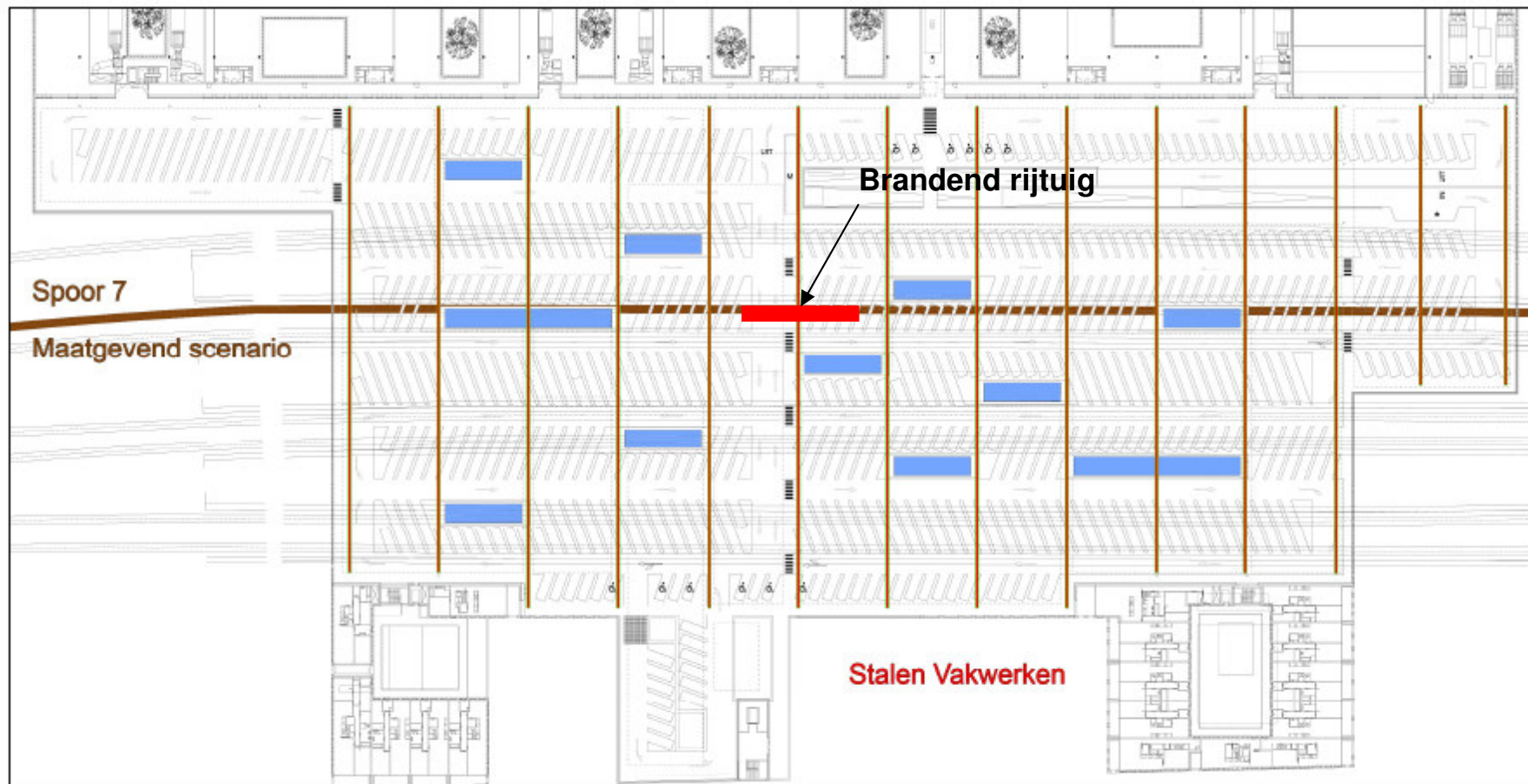




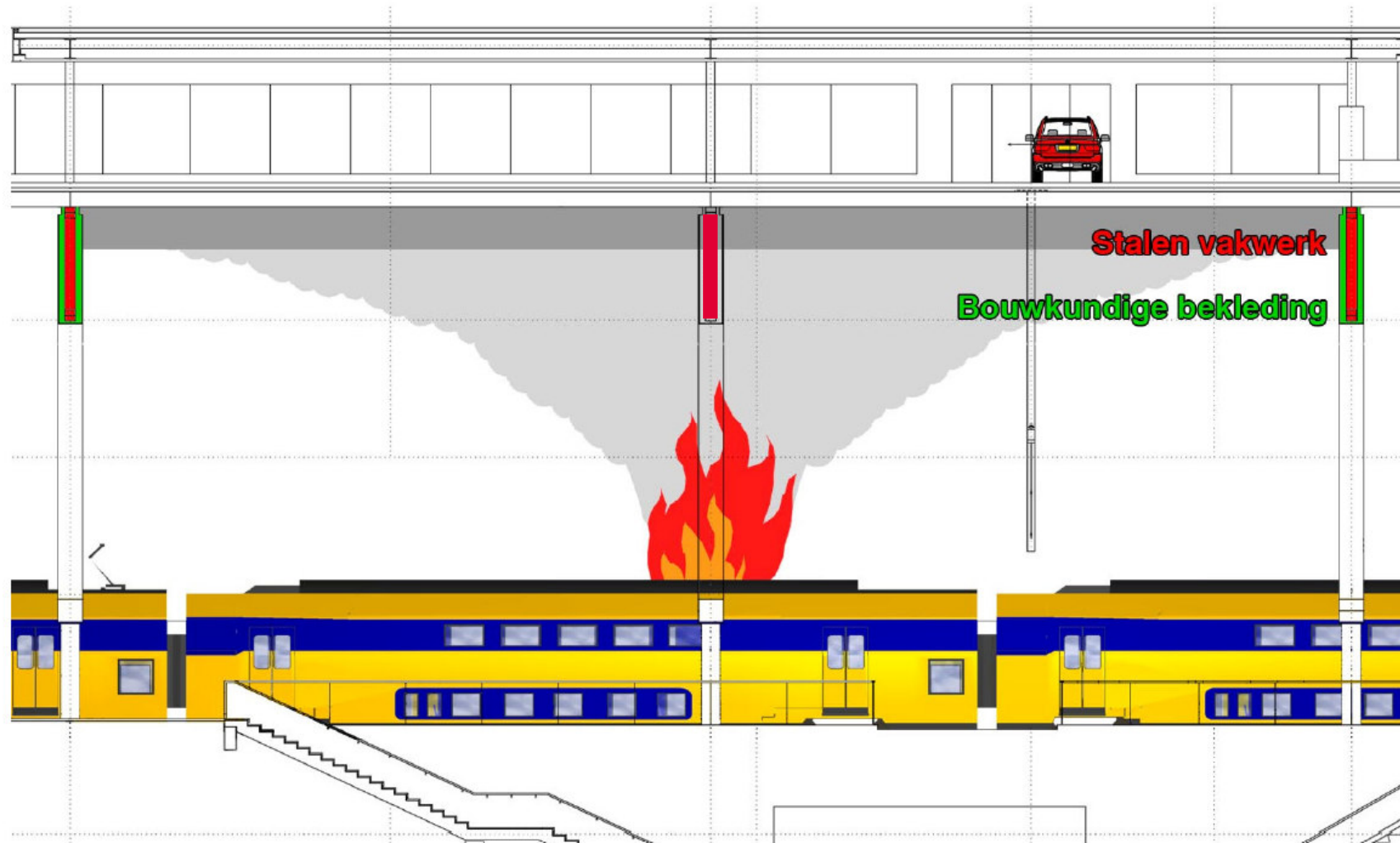
Te volgen stappen volgens de EC:

1. Definieer een of meerdere brandscenario's
2. Stel de corresponderende ontwerpbranden vast
3. Bereken de temperatuur ontwikkeling in de constructie onderdelen
4. Bereken de mechanische sterkte van de constructie bij het betreffende brandscenario

Definitie van de Brandscenario's

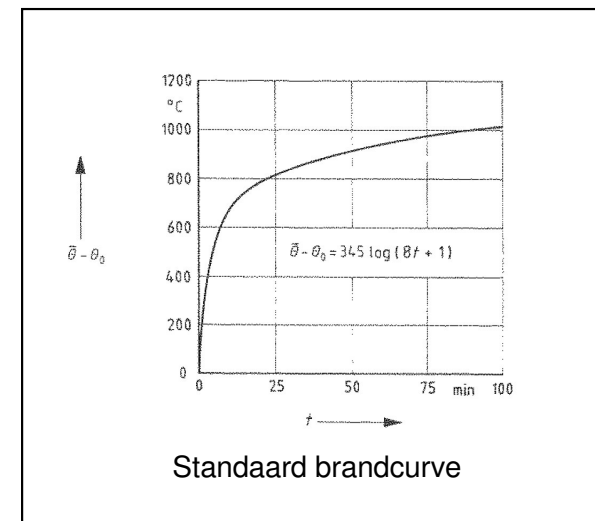
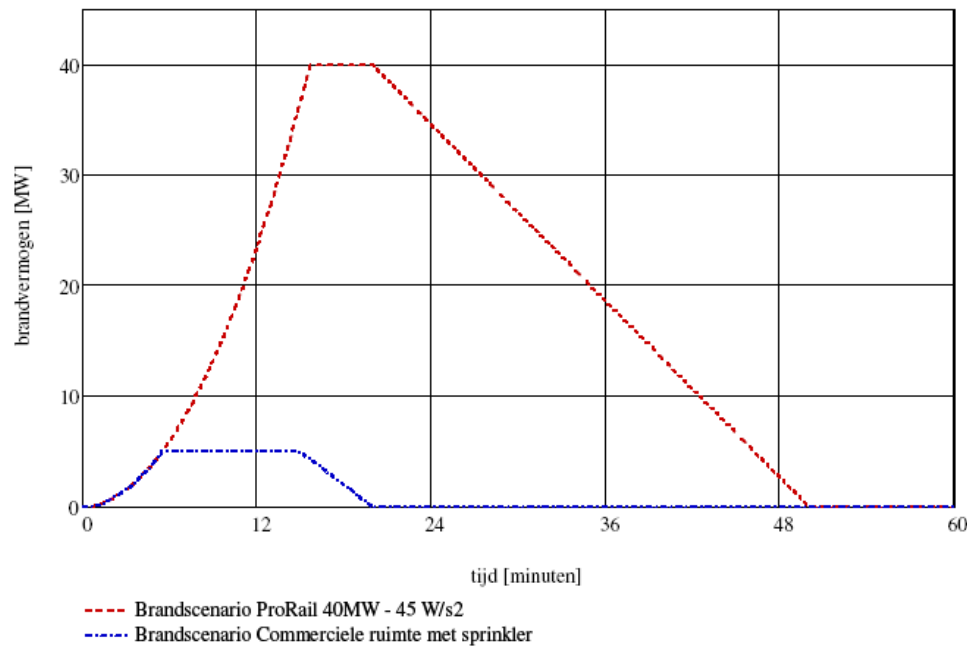


Definitie van de Brandscenario's



"Brand scenario 1 vuurhaard centrisch onder een balk"

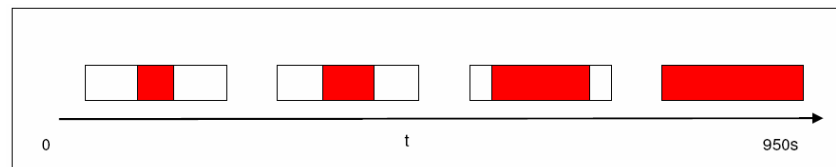
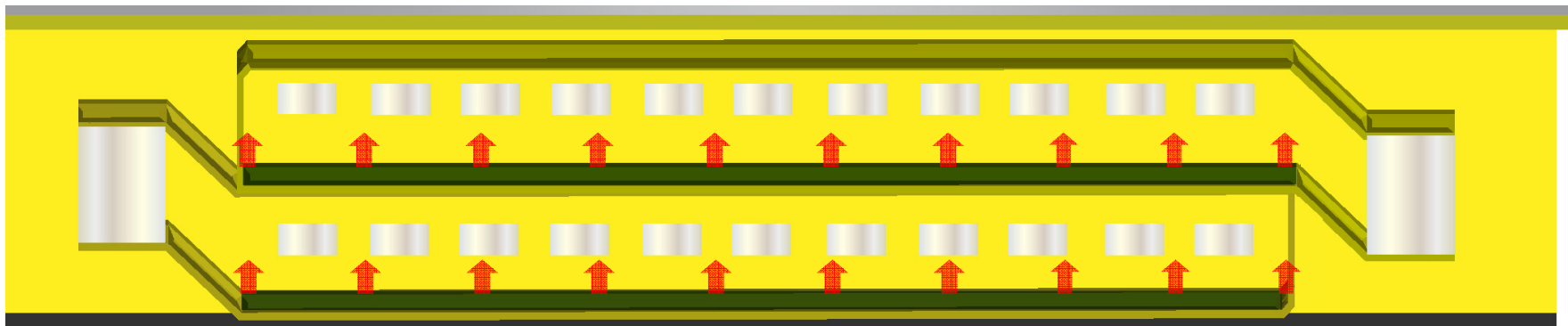
Ontwerpbrand / Bronmodellering



Dubbeldekker 40 MW brandcurve

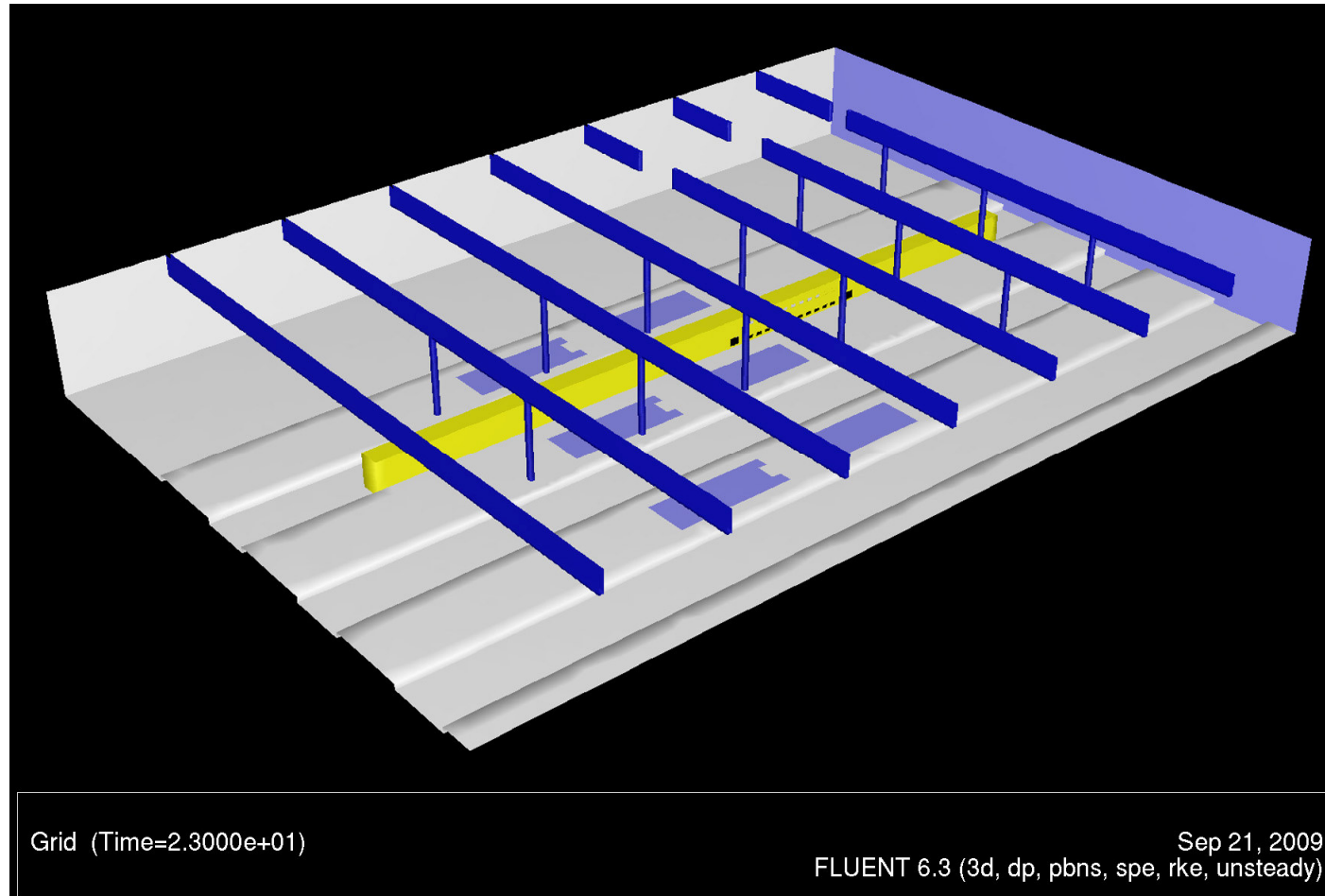
Bronmodellering in CFD

- Rijtuig met afmetingen 3x25 m
- 2 vloeren waar gas uit stroomt volgens vermogenscurve
- De brand start in het midden en breidt zich uit naar de zijkanten
- Huid van de trein gemodelleerd met ramen en deuropeningen

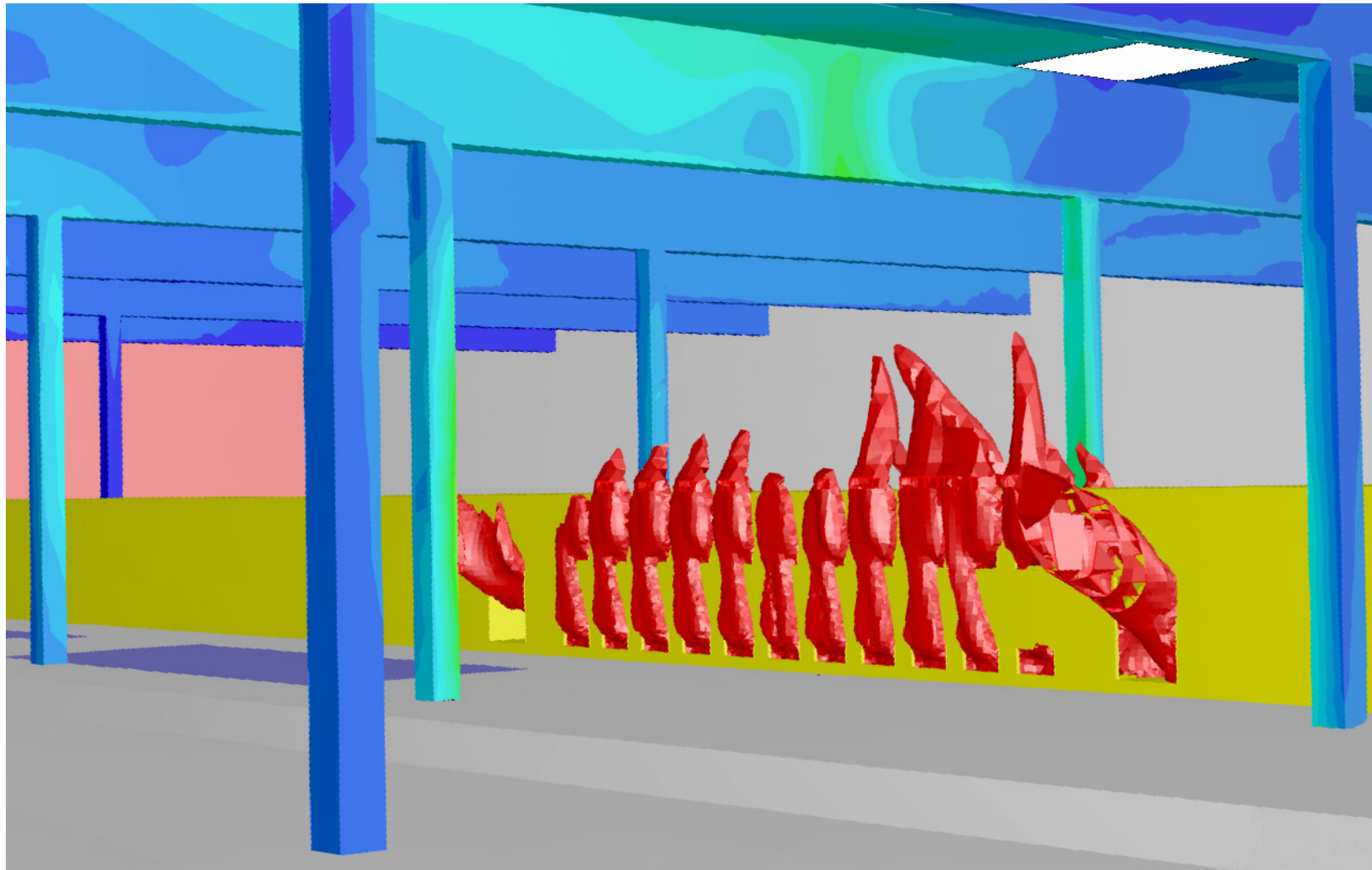


Berekening uitgevoerd met CFD

(convectie, straling, roetproductie)

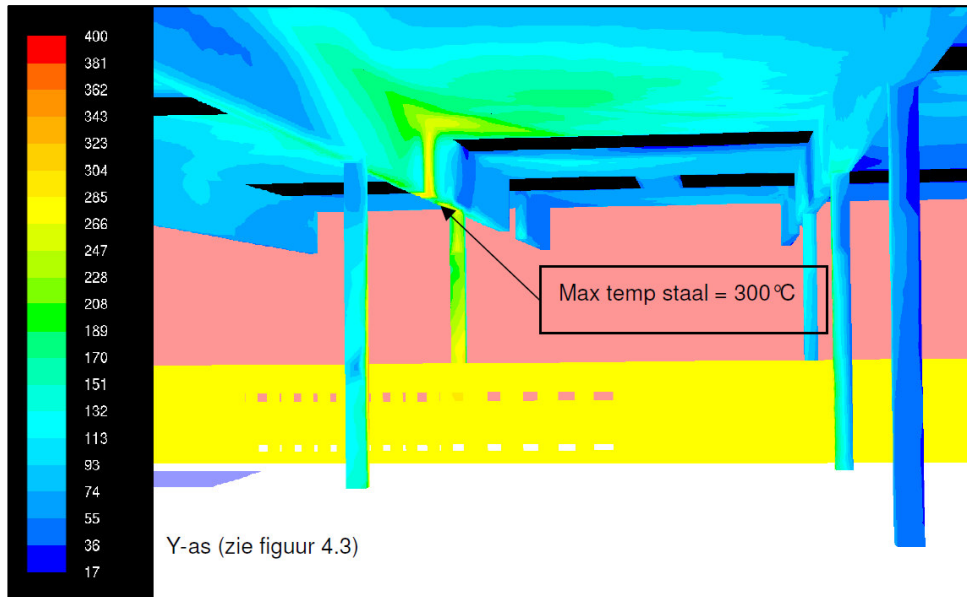


Resultaten van de CFD berekening

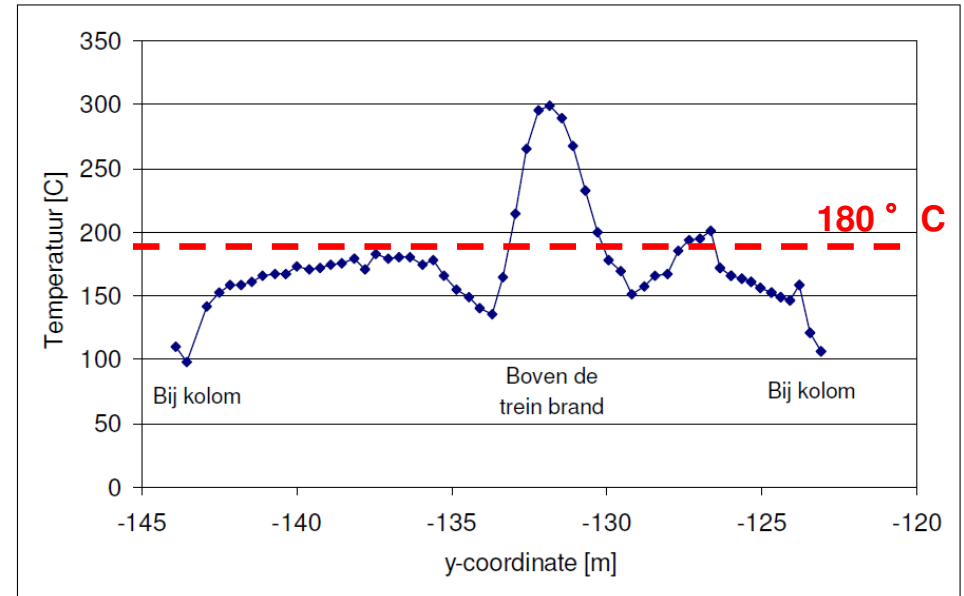


Figuur: weergave van de uitslaande vlammen en de temperatuurontwikkeling op de constructie bij t=1300 sec.

Resultaten van de CFD berekening

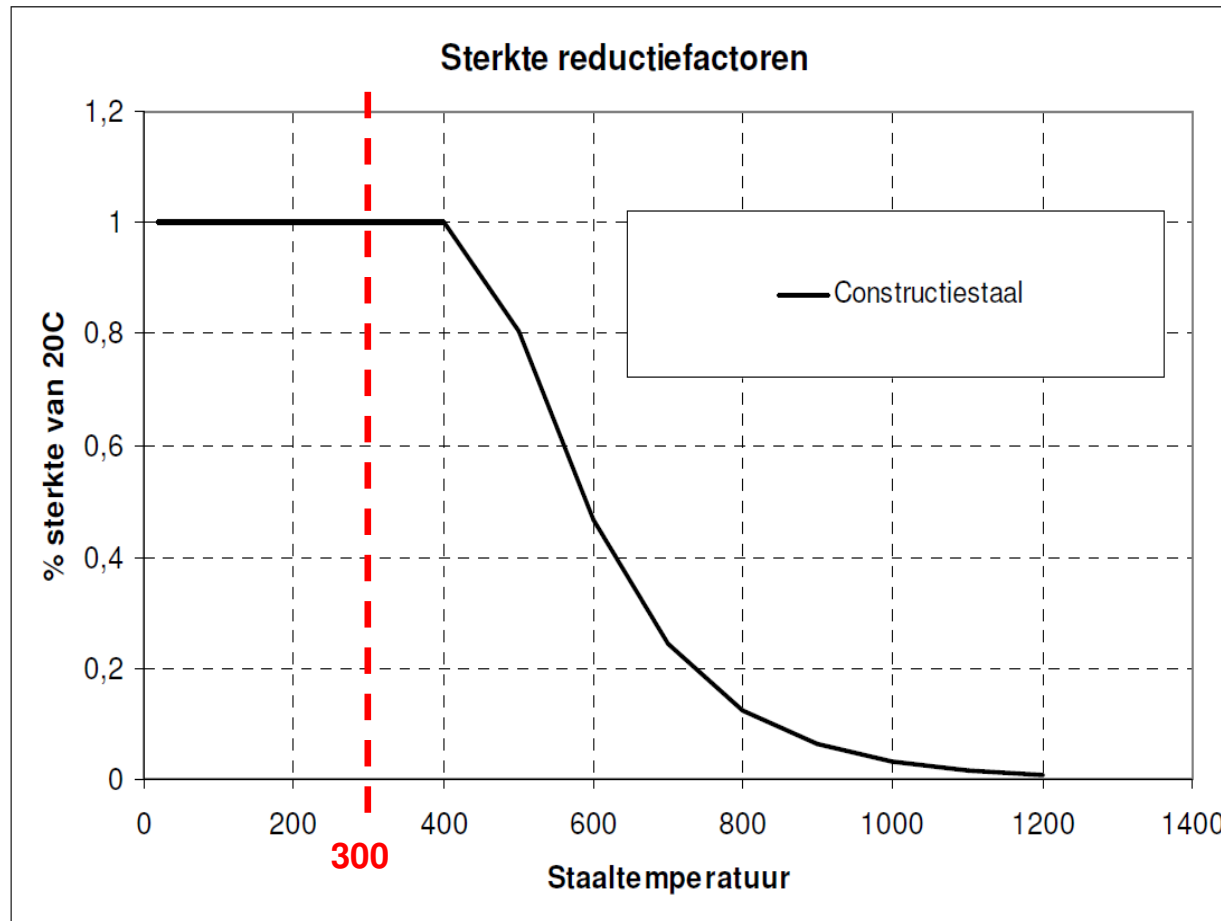


Figuur 4.2 Optredende temperaturen nabij een vakwerk



Figuur 4.3 Optredende temperaturen onderzijde vakwerk.

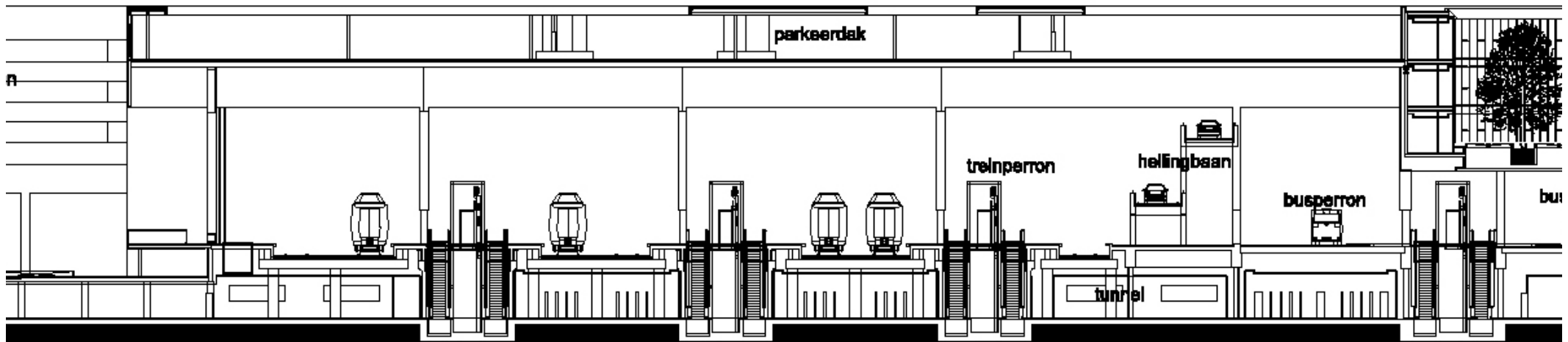
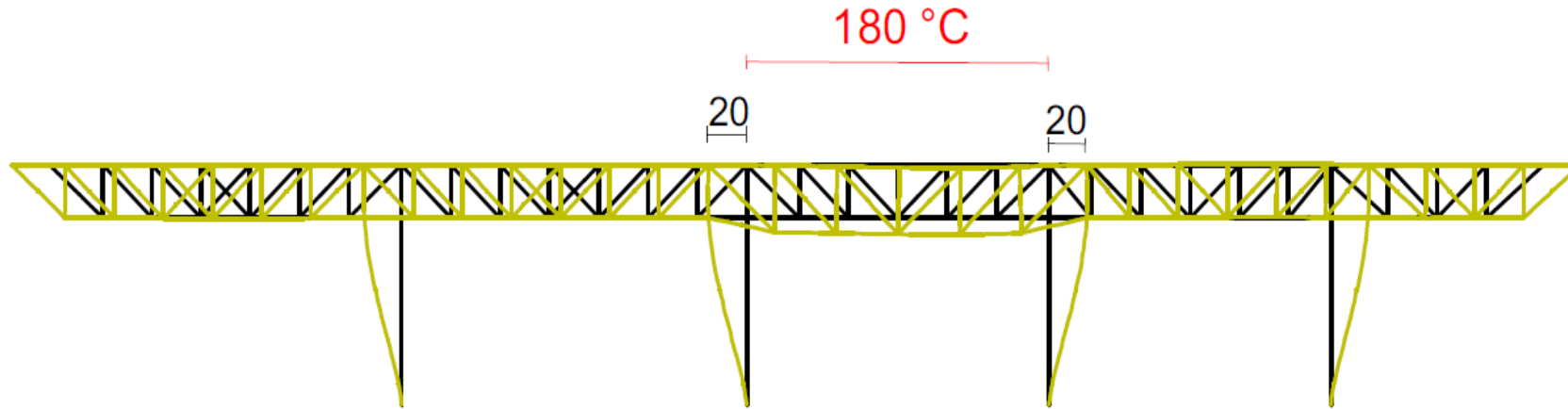
Mechanische sterkte van de constructie



Figuur: Afname sterkte van staal t.o.v. temperatuur

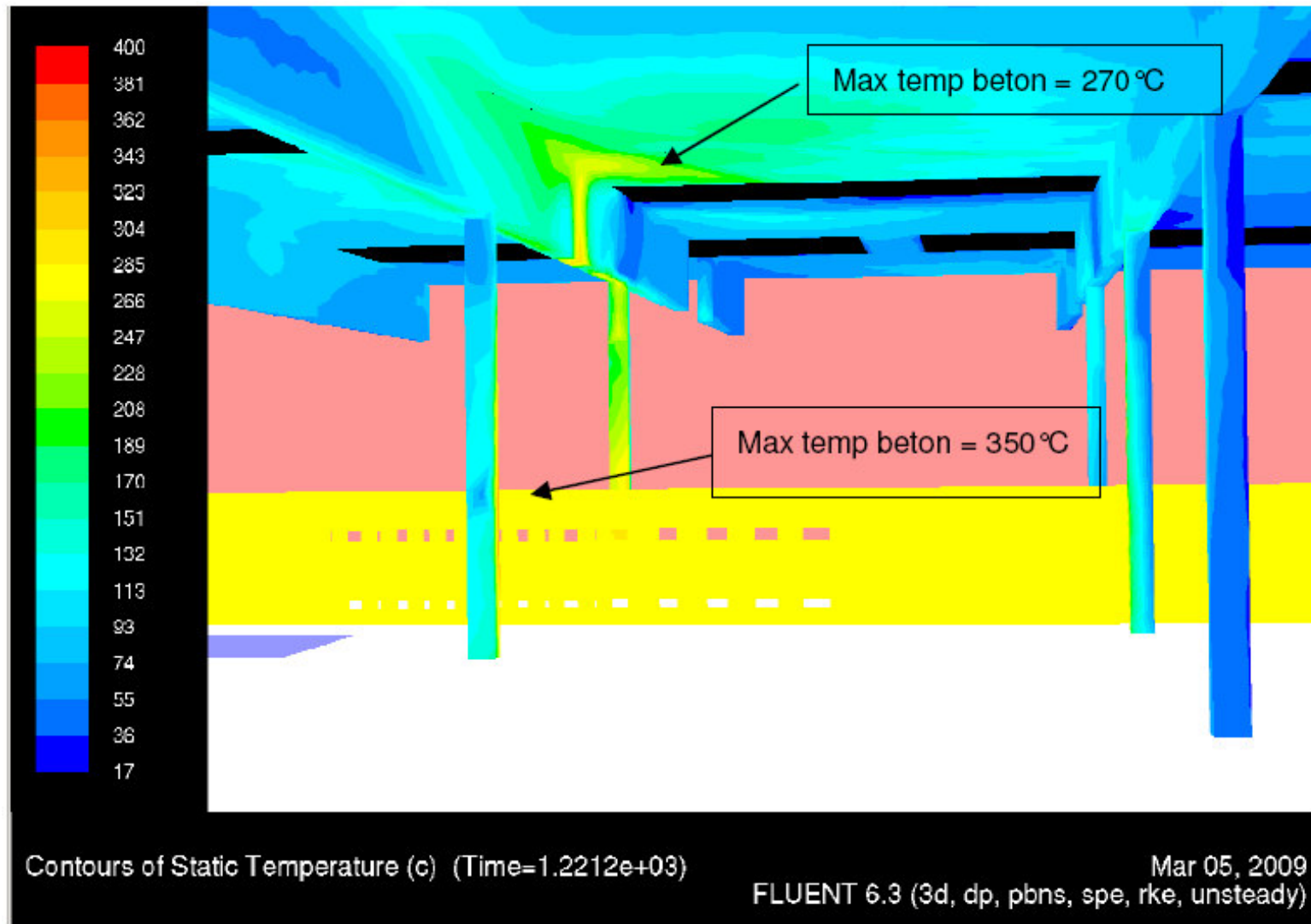
Conclusie : Lokaal bezwijken tred niet op

Mechanische sterkte van de constructie



Verhinderde vervorming

Mechanische sterkte van de constructie



Conclusies:

1. Met FSE is veel beter inzicht verkregen in het gedrag van de constructie in geval van een brand
2. Met FSE is aangetoond dat zonder brandwerende bekleding de constructie niet zal bezwijken bij het geschetste brandscenario
3. De temperatuur toename in de vakwerken leidt tot spanningen in de constructie die meegerekend moeten worden in de sterkte
4. Het loont in dit project om SFSE toe te passen

2.1.2 Blootstelling aan een parametrische brand

(1) De dragende functie is gegarandeerd wanneer instorting is voorkomen gedurende de volledige duur van de brand, inclusief de uitdovingsfase, of gedurende een vereiste tijdsperiode.

Eurocode 3.2

Conclusies:

Ontwerpers zouden bij hun ontwerpoverwegingen SFSE mee moeten nemen omdat:

- Ze hiermee het gedrag van de constructie beter begrijpen
- Vanwege economische overwegingen
- Esthetica / ontwerpvrijheid voor de architect

Colofon:



Koen van Velsen

A2 Studio, Rotterdam,

DHV

Architectuur

Visualisaties

Advisering Fire Safety Engineering,
constructieadvies, installatieadvies

23 september 2009