

Structural FSE OVT Breda

Onbeschermd Brandveilig Staal

Daan Jansen
1 november 2018



OVT Breda

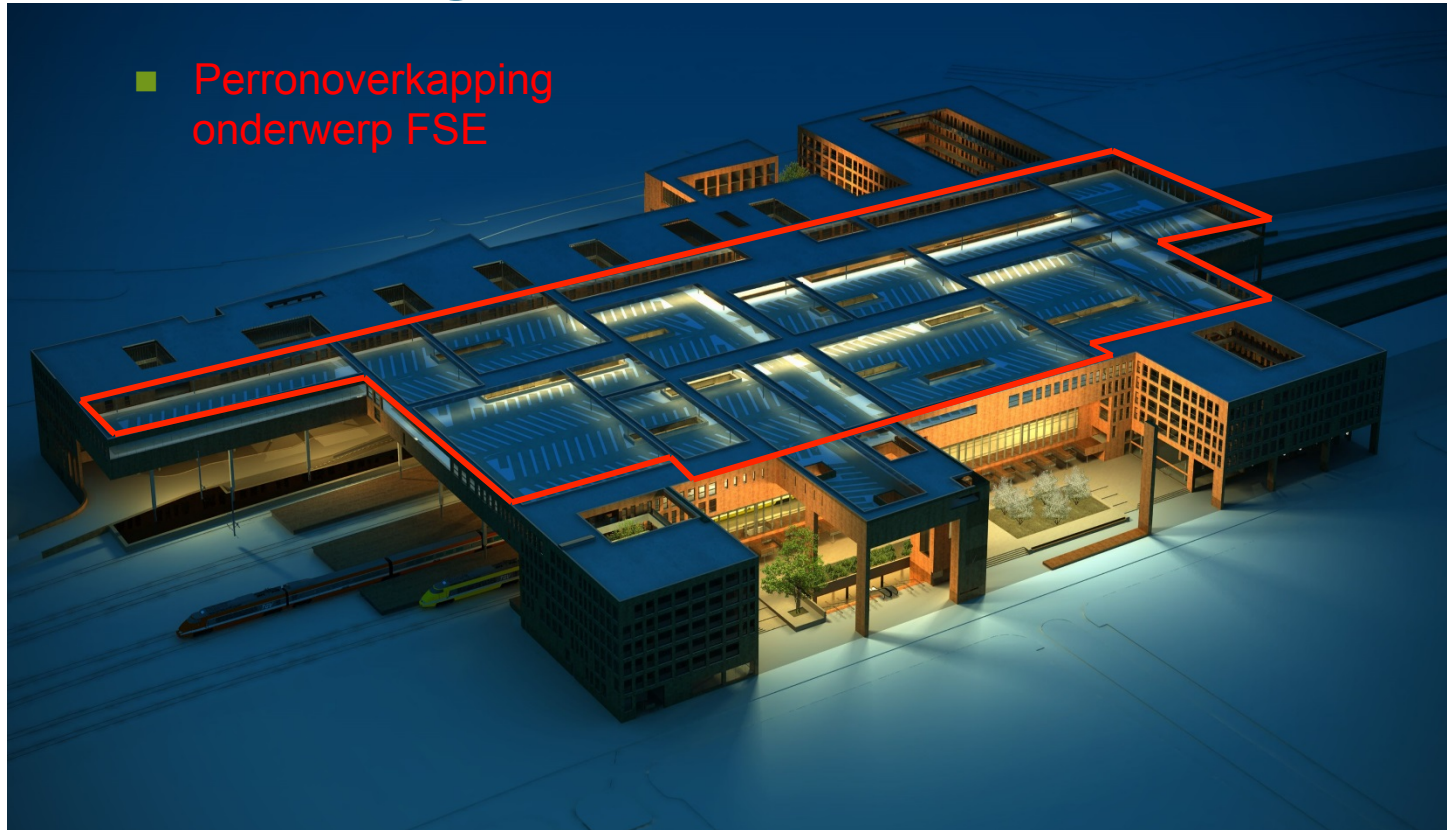


OVT Breda



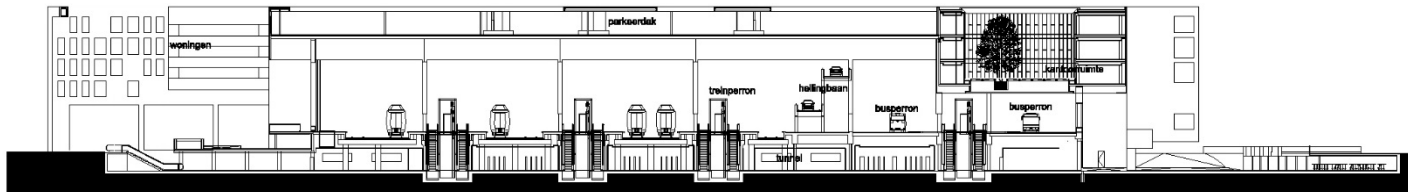
Perronoverkapping

- Perronoverkapping
onderwerp FSE



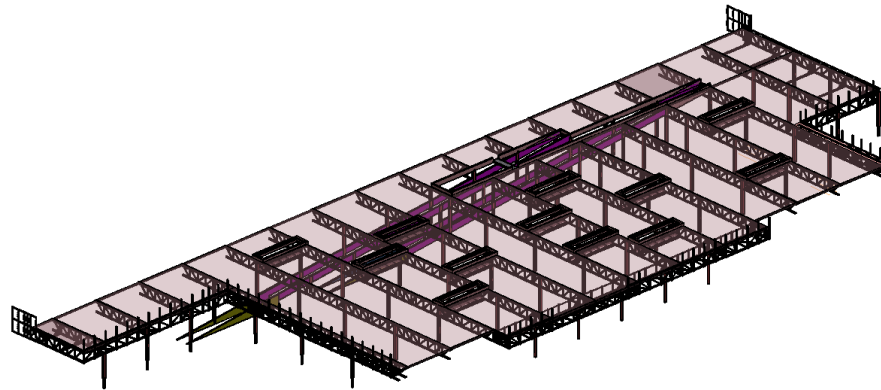
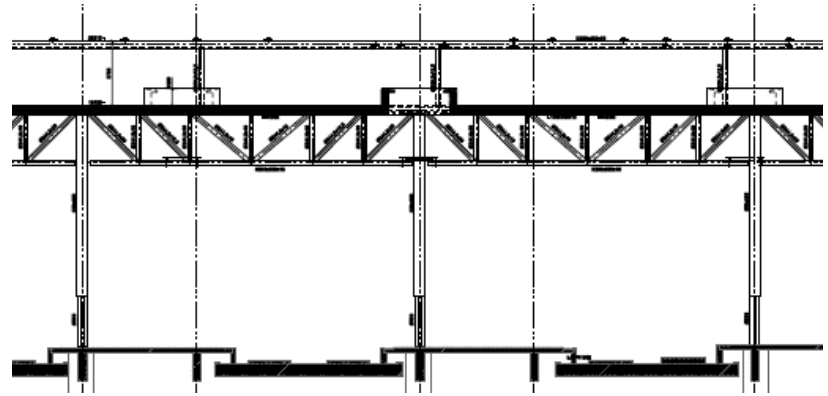
Perronoverkapping

- Eisen brandveiligheid
 - Terminal en parkeerdek niet-besloten ruimte
 - Geen brandcompartimenten
 - Geen hoofddraagconstructie
 - Aanwezig veilig vluchten (30 min.)
 - Veilige inzet brandweer (90 min.)
 - Brandoverslag naar parkeerdek (aanvullende eis)



Perronoverkapping

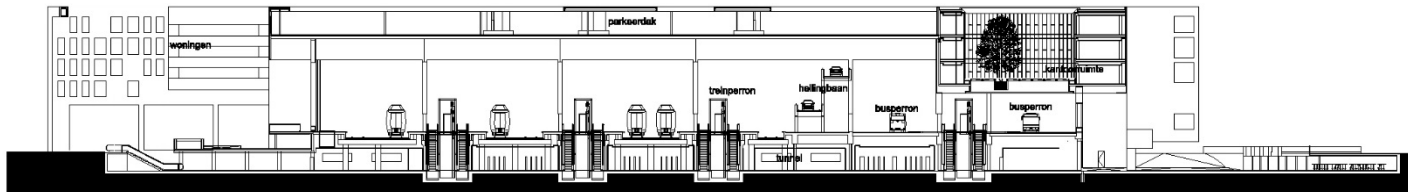
- Kanaalplaatvloer
- Kolommen op perron
- Vakwerkconstructie (staal)
 - Gewicht (risico's uitvoering)
 - Overlast voor spoor ('s nachts)
 - Bouwkundige bekleding
 - Installaties binnen bekleding



Proces

- Verwachting o.b.v. IVP
- Indicatieve berekeningen (VO)
- Gedetailleerde berekeningen (DO/ Bestek)
- 2nd opinion

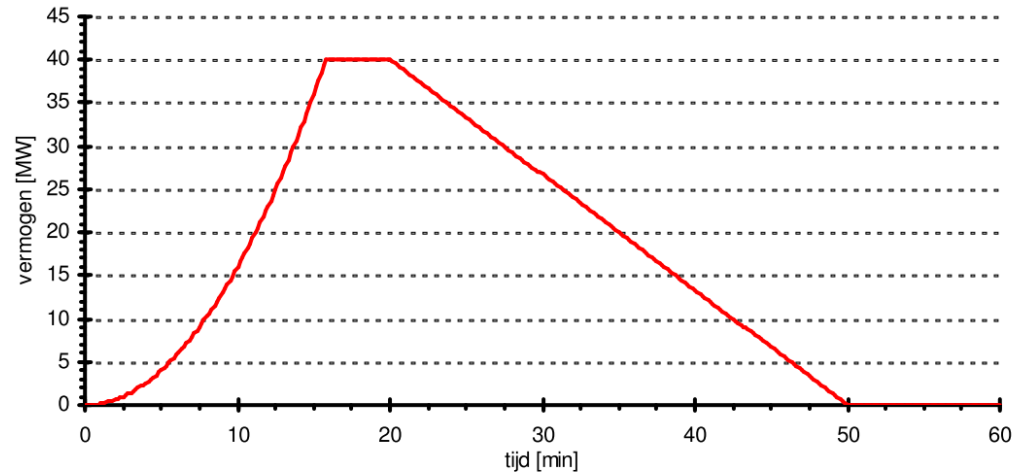
- Na iedere stap overleg
 - Toetsende partijen
 - Opdrachtgever



Fire Safety Engineering

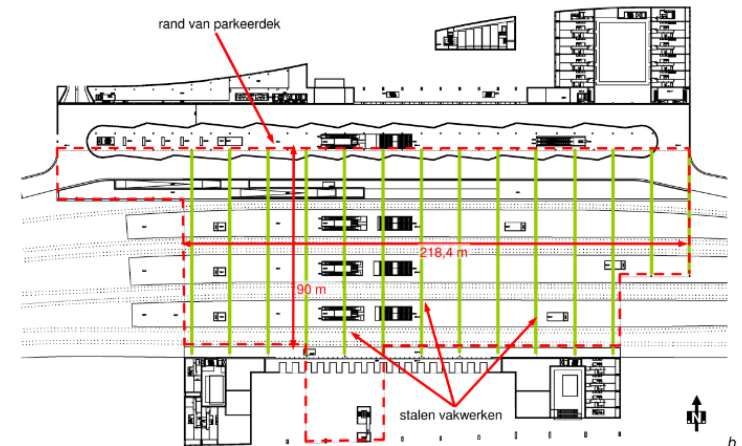
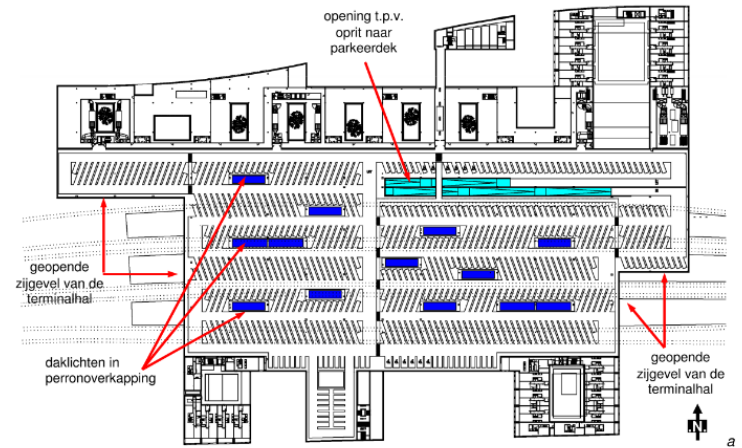
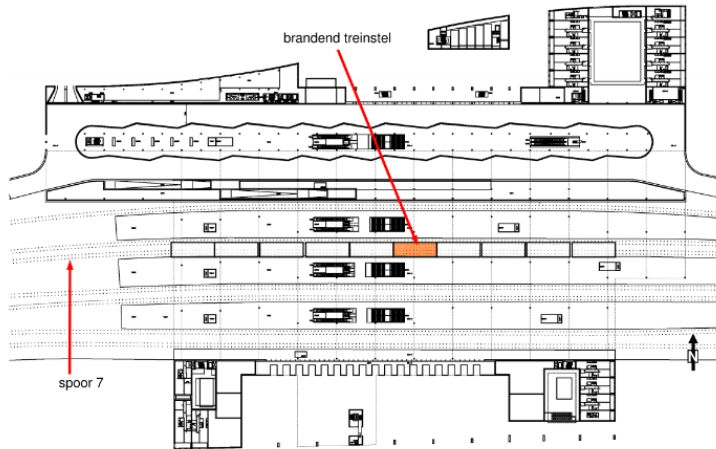
- Natuurlijk brandconcept
 - Dubbeldeks passagierstrein
 - Een treinstel

- Ontwikkeling brandvermogen
 - Referentiecurve Prorail
 - Kwadratische ontwikkeling (snel)
 - Kortstondig piekvermogen (40 MW)



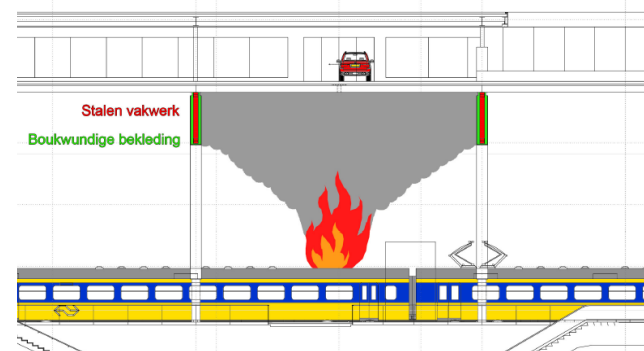
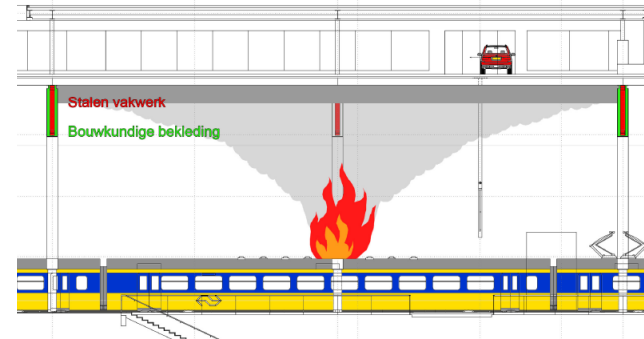
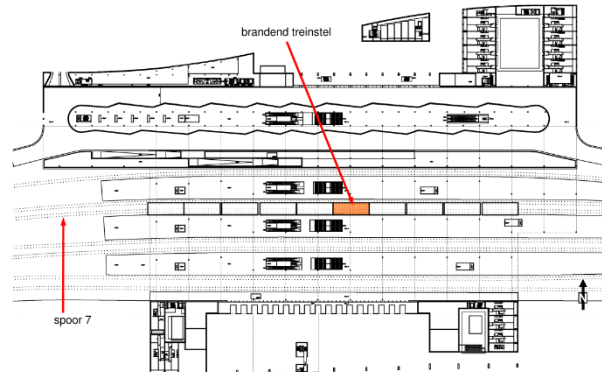
Fire Safety Engineering

- Locatie brandend treinstel
- 'Midden' onder parkeerdek



Fire Safety Engineering

- Locatie brandend treinstel
 - Locatie 'midden' onder parkeerdek
 - Tussen vakwerken



Fire Safety Engineering

■ Indicatieve berekening

- Vlamlengte
- Rookpluim
 - Pluimmodel Heskestad
 - Conservatieve bewerking
- Stralingswarmte
- Warmtebalans EC3

■ Temperatuur bij 40 MW: 553°C

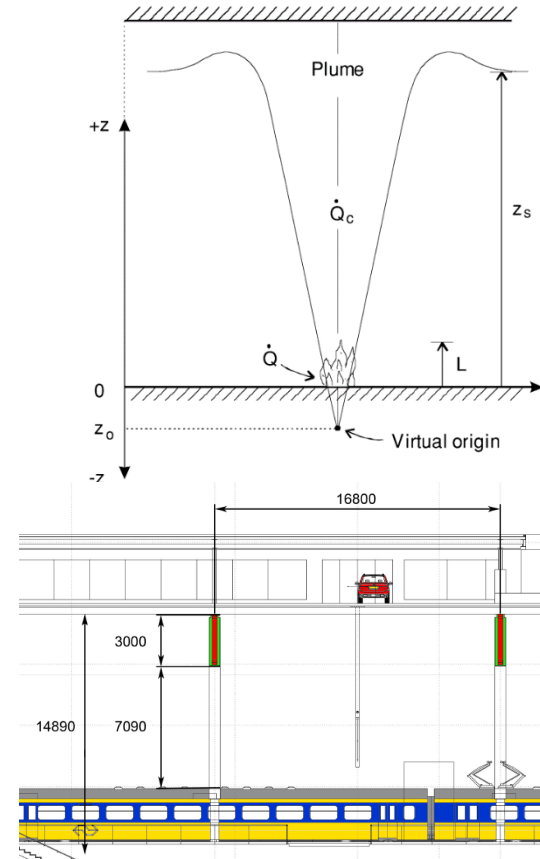
$$\sigma T_m^4 + \alpha T_m = \Sigma I_z + \Sigma I_f + 293\alpha$$

σ the Stefan Boltzmann constant [$56,7 \times 10^{-12} \text{ kW/m}^2\text{K}^4$];

α the convective heat transfer coefficient [$\text{kW/m}^2\text{K}$];

I_z the radiative heat flux from a flame [kW/m^2];

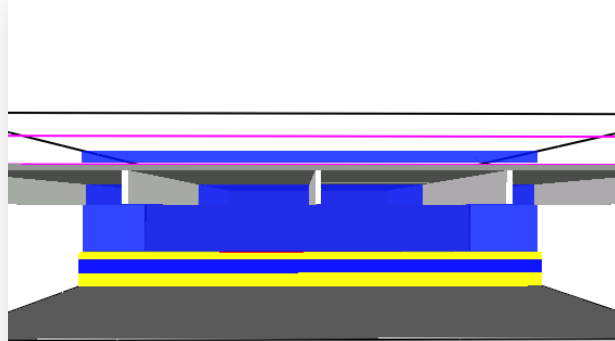
I_f the radiative heat flux from an opening [kW/m^2].



Fire Safety Engineering

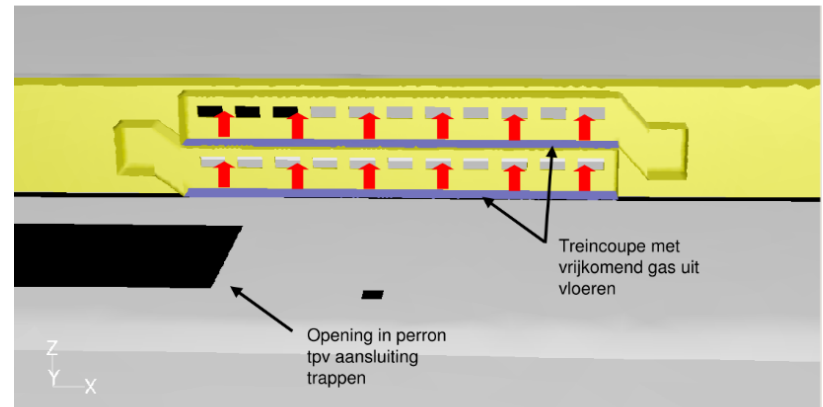
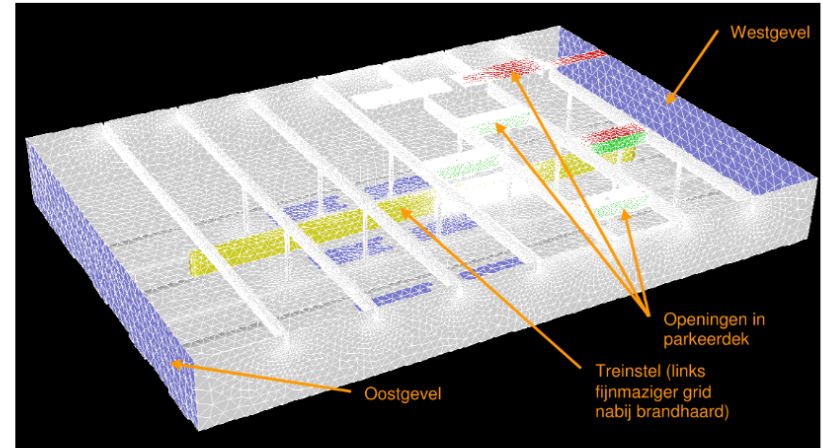
- Gedetailleerde berekening
 - CFD simulaties
 - Gedetailleerd model in Fluent
 - Gecontroleerd in FDS

Smokeview 5.5.3 – Apr 6 2010



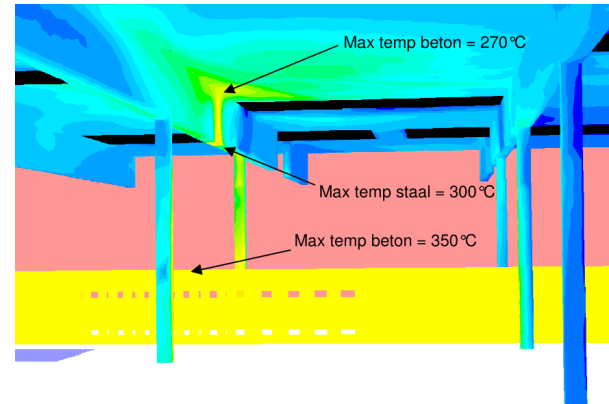
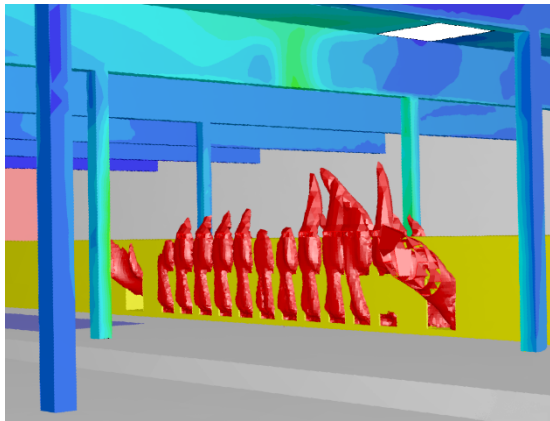
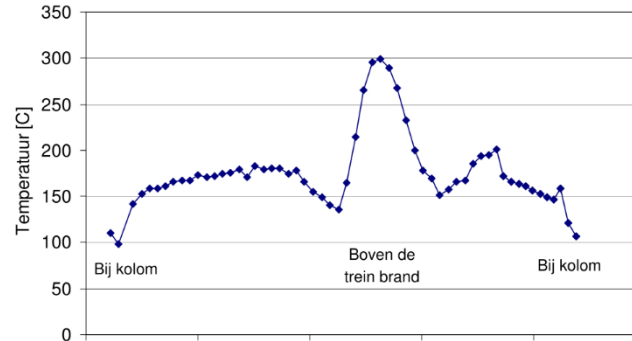
Slice temp
C
315
285
255
225
195
165
135
105
75.0
45.0
15.0
mesh: 1

Frame: 0
Time: 0.0



Fire Safety Engineering

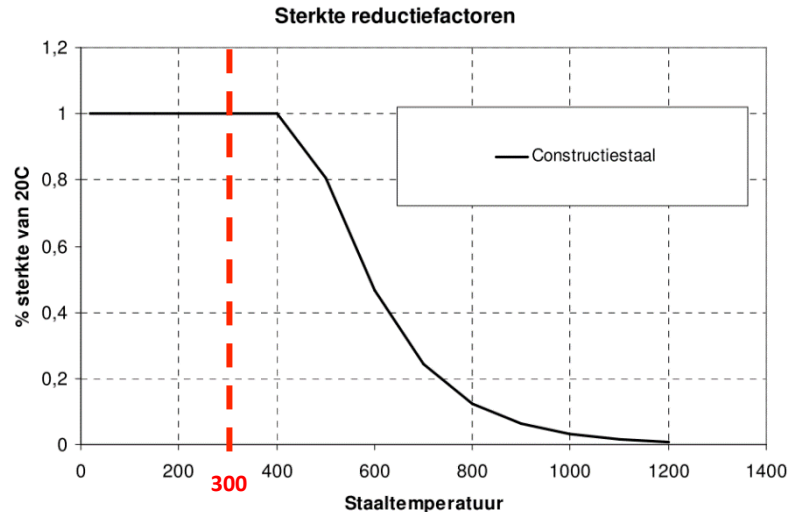
- Gedetailleerde resultaten
 - Temperatuur spant max. 300°C
 - Temperatuur beton max. 270°C
 - Temperatuur kolom max. 350°C



Gevolgen voor ontwerp

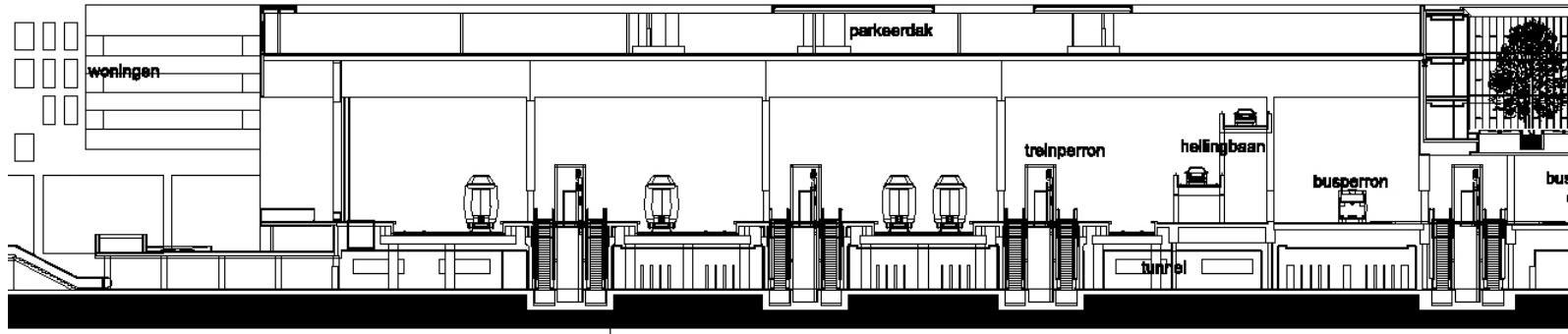
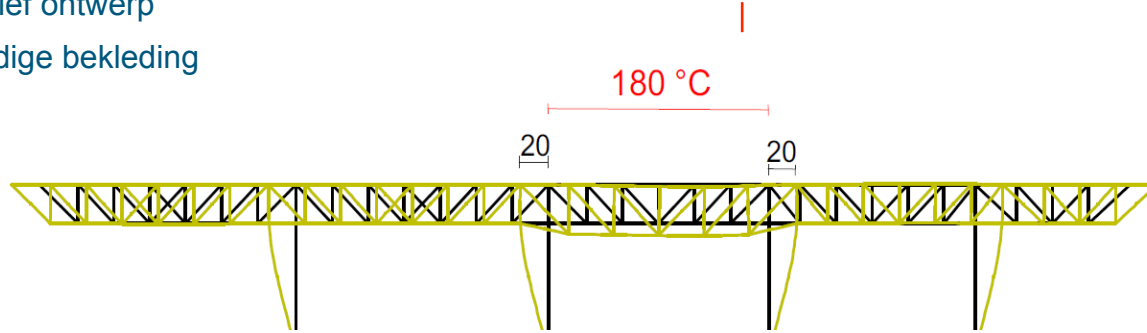
- Kritieke staaltemperaturen ~ 550°C - 650°C
- Opwarming vakwerk $\leq 300^\circ\text{C}$
- Geen afname sterkte $< 400^\circ\text{C}$

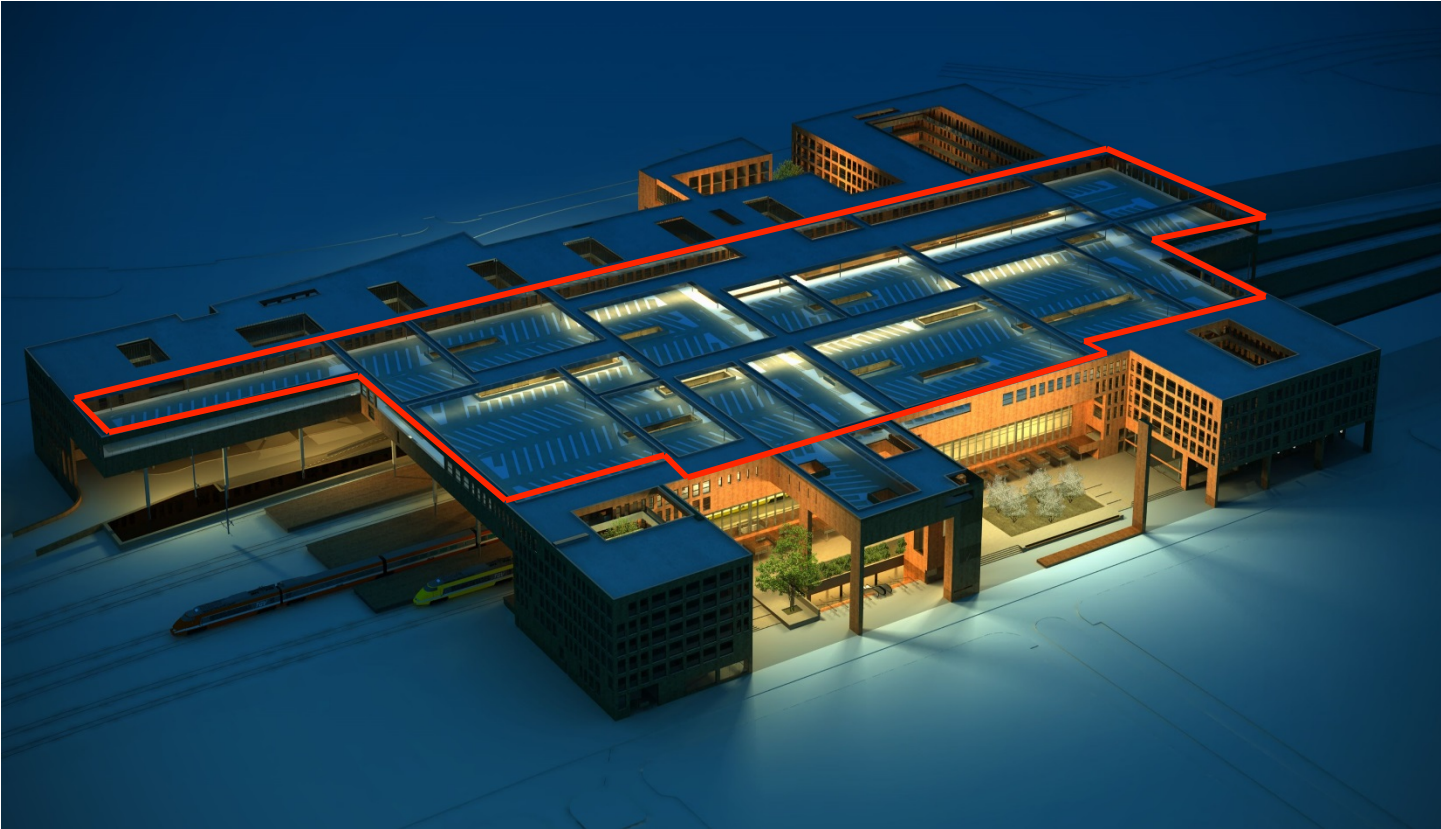
- Constructie bezwijkt niet
- 'Gezonde' veiligheidsmarge



Gevolgen voor ontwerp

- Rekening houden met thermische uitzetting van de constructie
 - Constructief ontwerp
 - Bouwkundige bekleding







Daan Jansen

- daan.jansen@rhdhv.com
- tel. 06-11917614