

Constructief ontwerpen met donorstaal

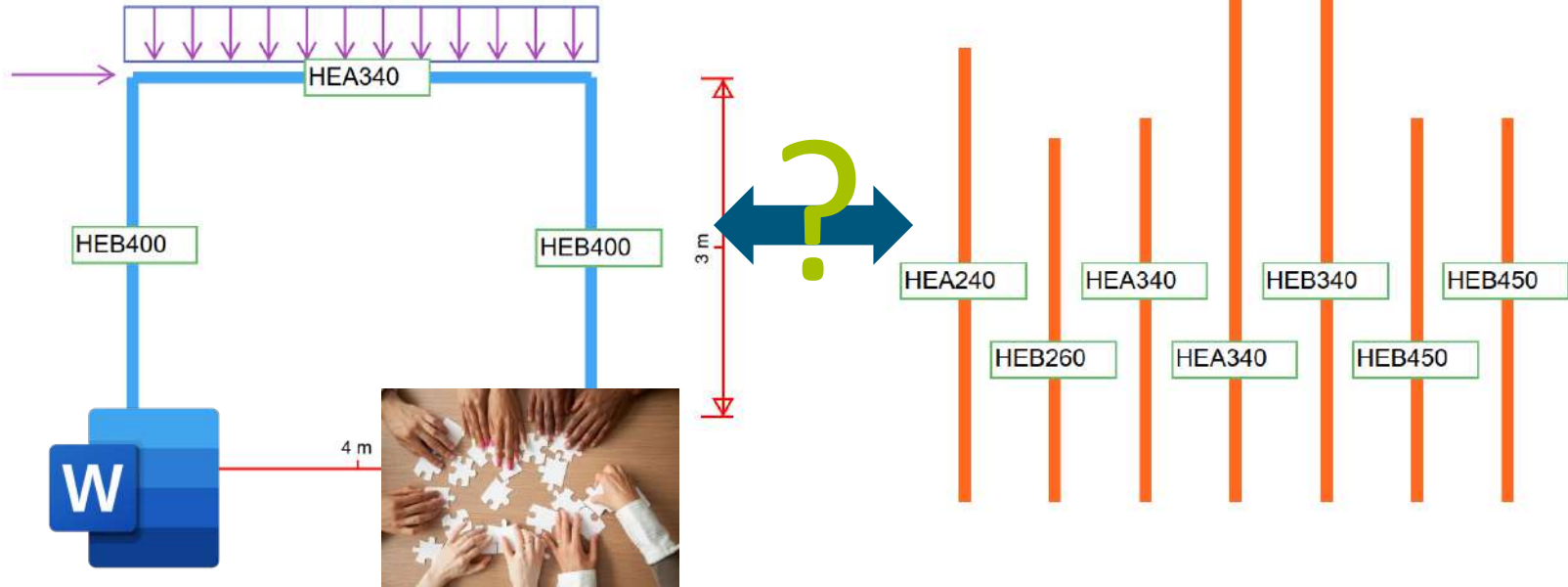
Met technologie op grote schaal hergebruik mogelijk maken

Michiel Visscher
Robin van der Have
2 November 2023

Op grote schaal hergebruik toepassen

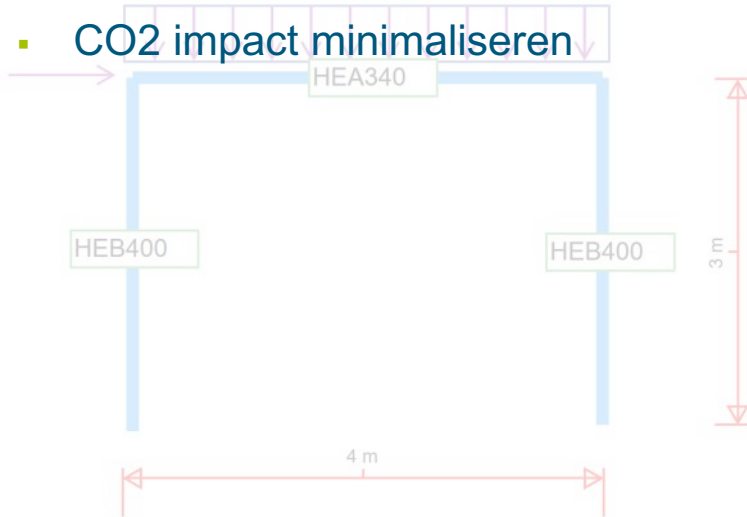
- Je hebt het ontwerp

- Beschikbare 2^e hands profielen



DOEL

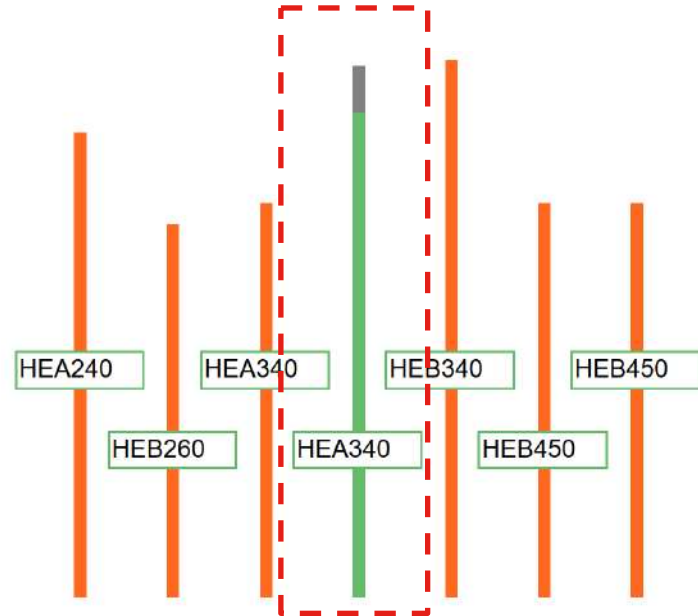
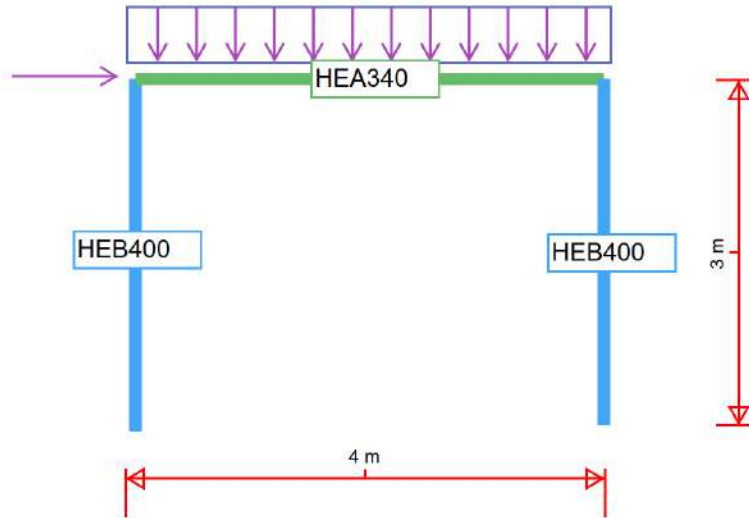
- Zo optimaal mogelijk constructie
 - Zo min mogelijk nieuw staal in je ontwerp
 - CO2 impact minimaliseren



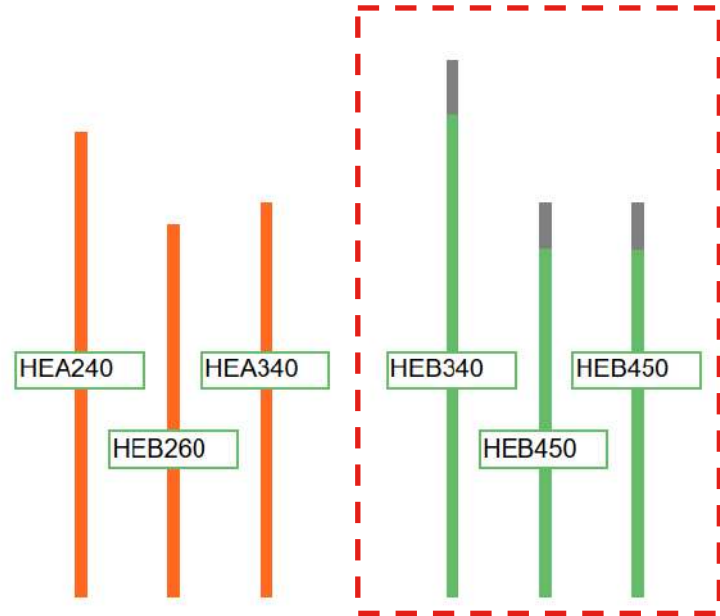
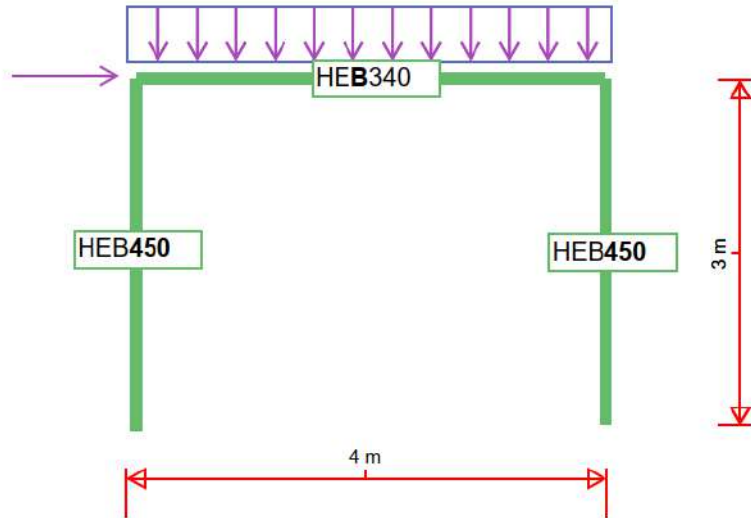
- Zo optimaal mogelijk gebruik 2^e hands staal
 - Geen restjes
 - Beheersbare bewerkingen



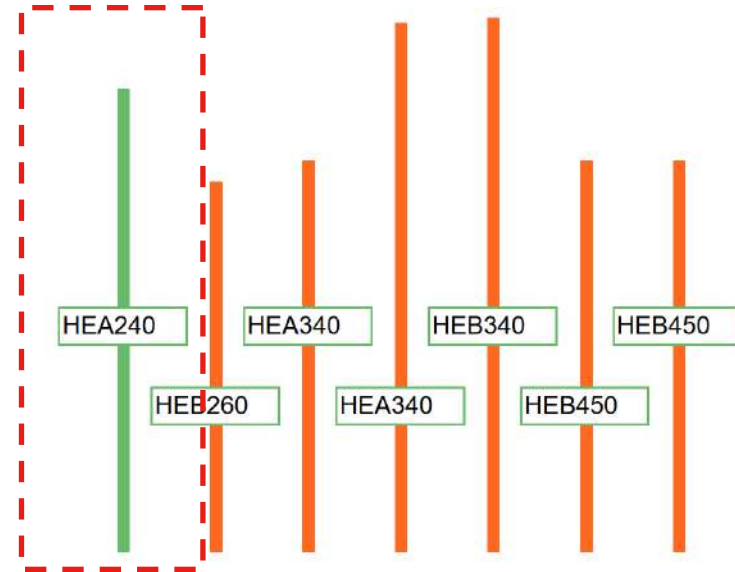
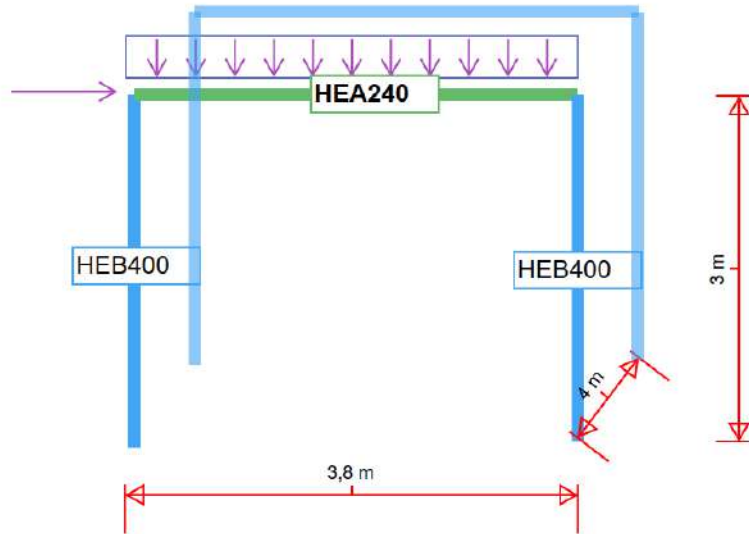
Level 1: Eenvoudig



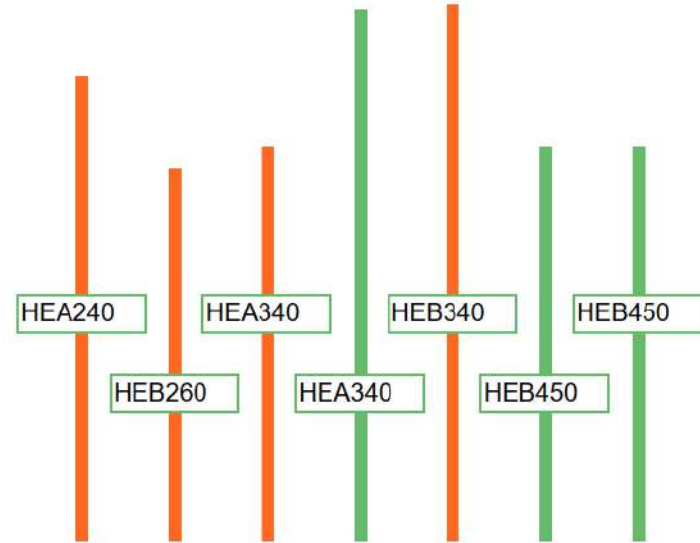
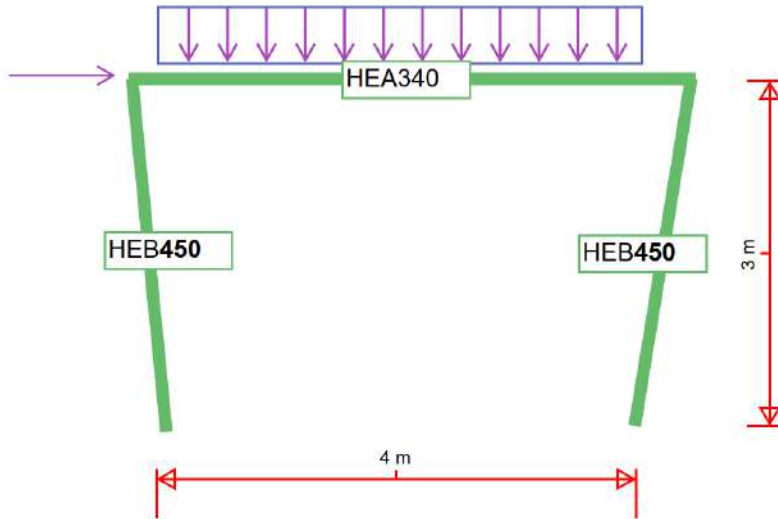
Level 2: Uitgebreed



Level 3: Geoptimaliseerd



Level 4: Designed to fit (form follows availability)



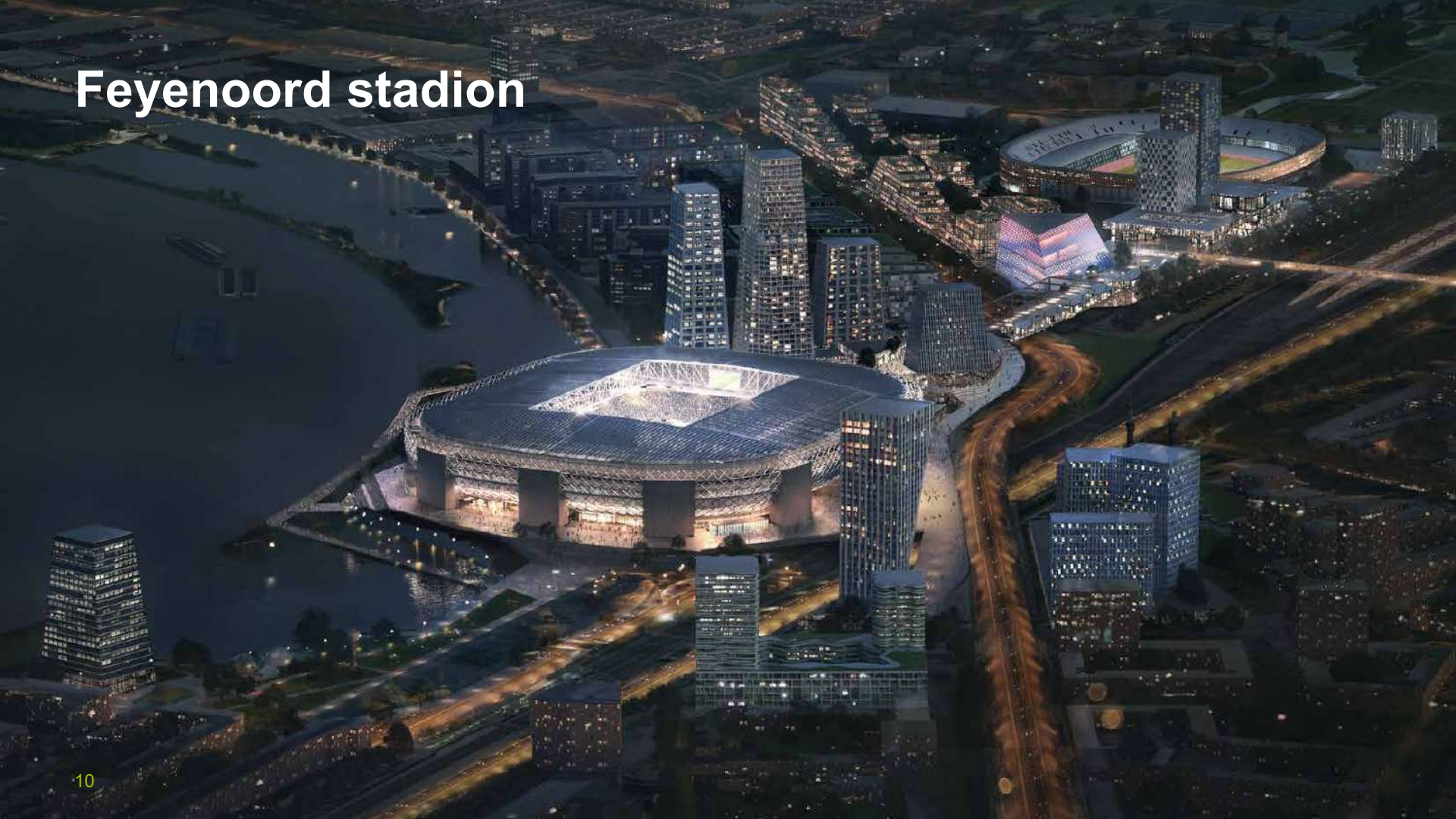
Types match making

	Aanpassing aan het ontwerp	Benutting van de batch staal
eenvoudig	niet	laag -> alleen perfecte match
uitgebreid	alléén profielen	beter -> groter doelgebied
geoptimaliseerd	profielen, geometrie	optimaal -> element passend maken bij de batch
designed to fit	profielen, geometrie, typologie, mechanica schema	hoog -> constructie ontworpen op beschikbaar materiaal

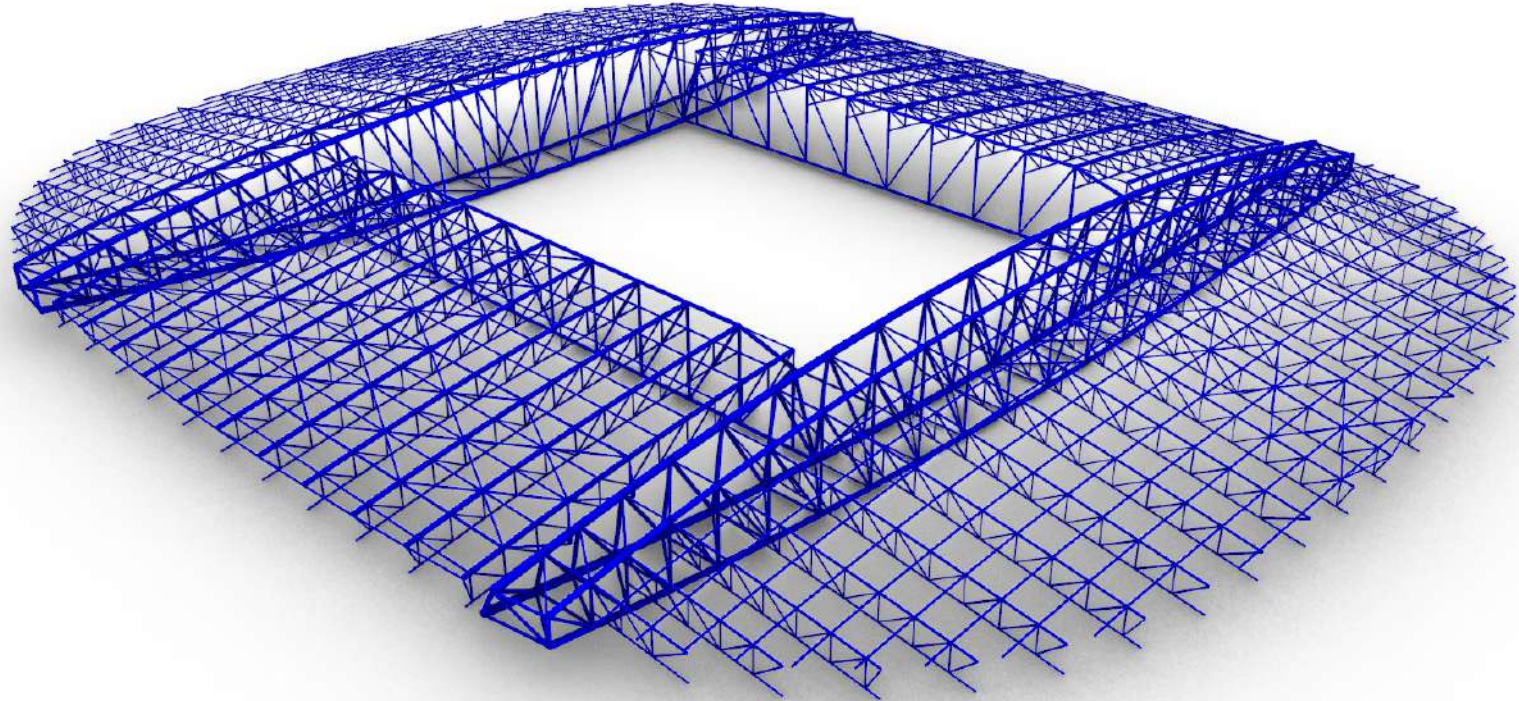
Types match making

	Aanpassing aan het ontwerp	Benutting van de batch staal
eenvoudig	niet	Data management & Dashboarding
uitgebreid	Automatic design	
geoptimaliseerd	Parametrisch ontwerp	
designed to fit		

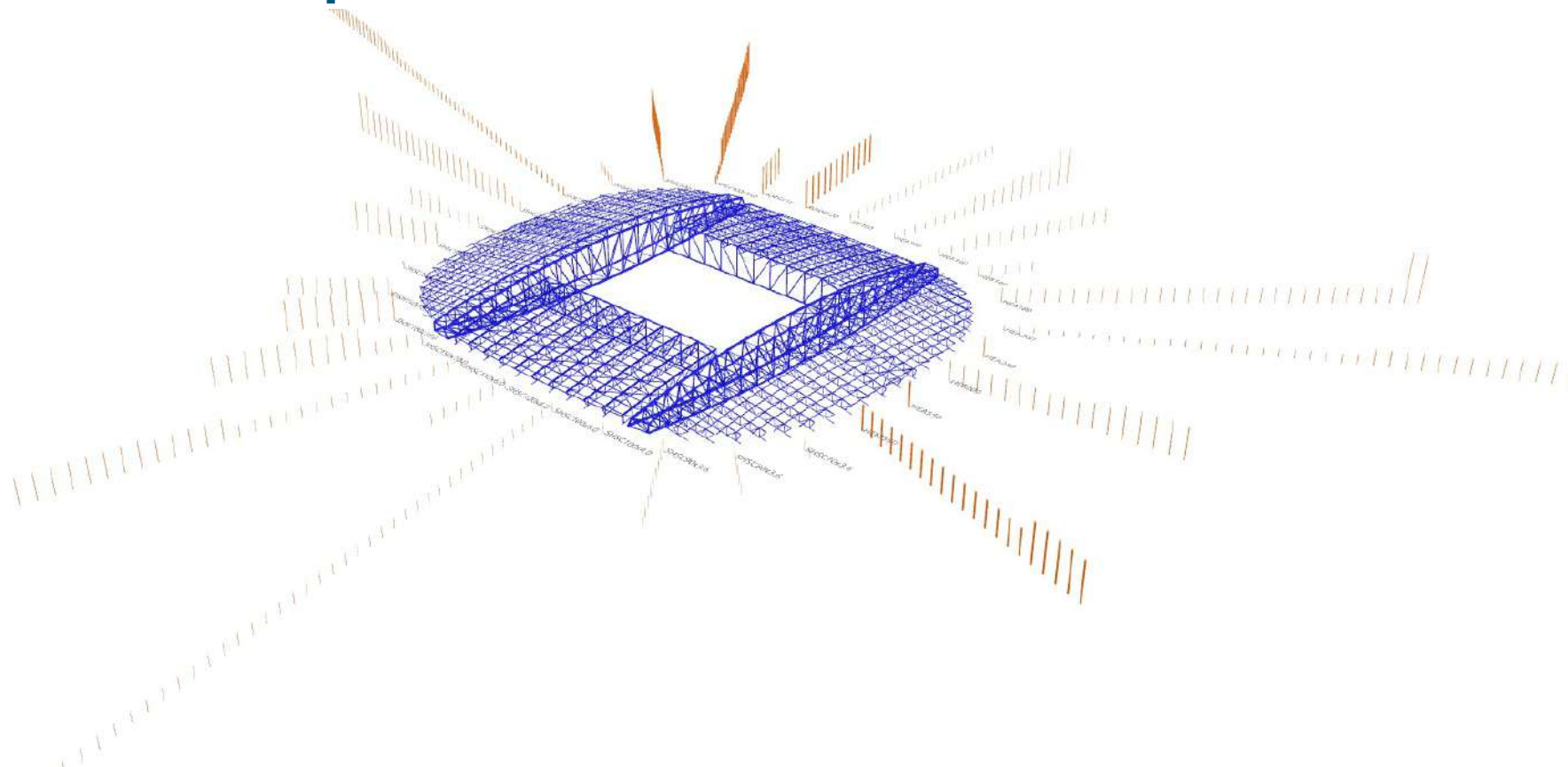
Feyenoord stadion



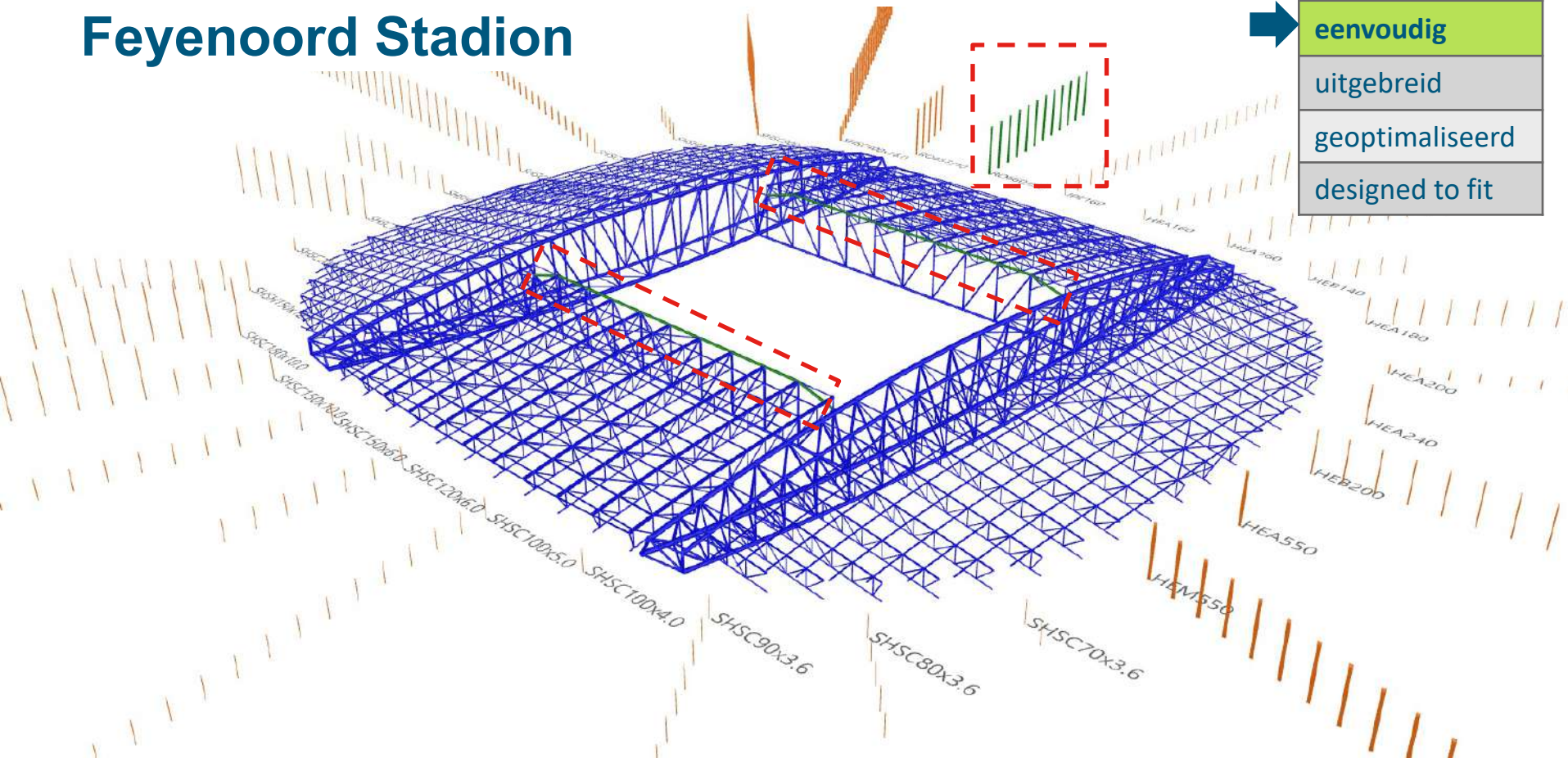
Feyenoord stadion



Beschikbare profielen

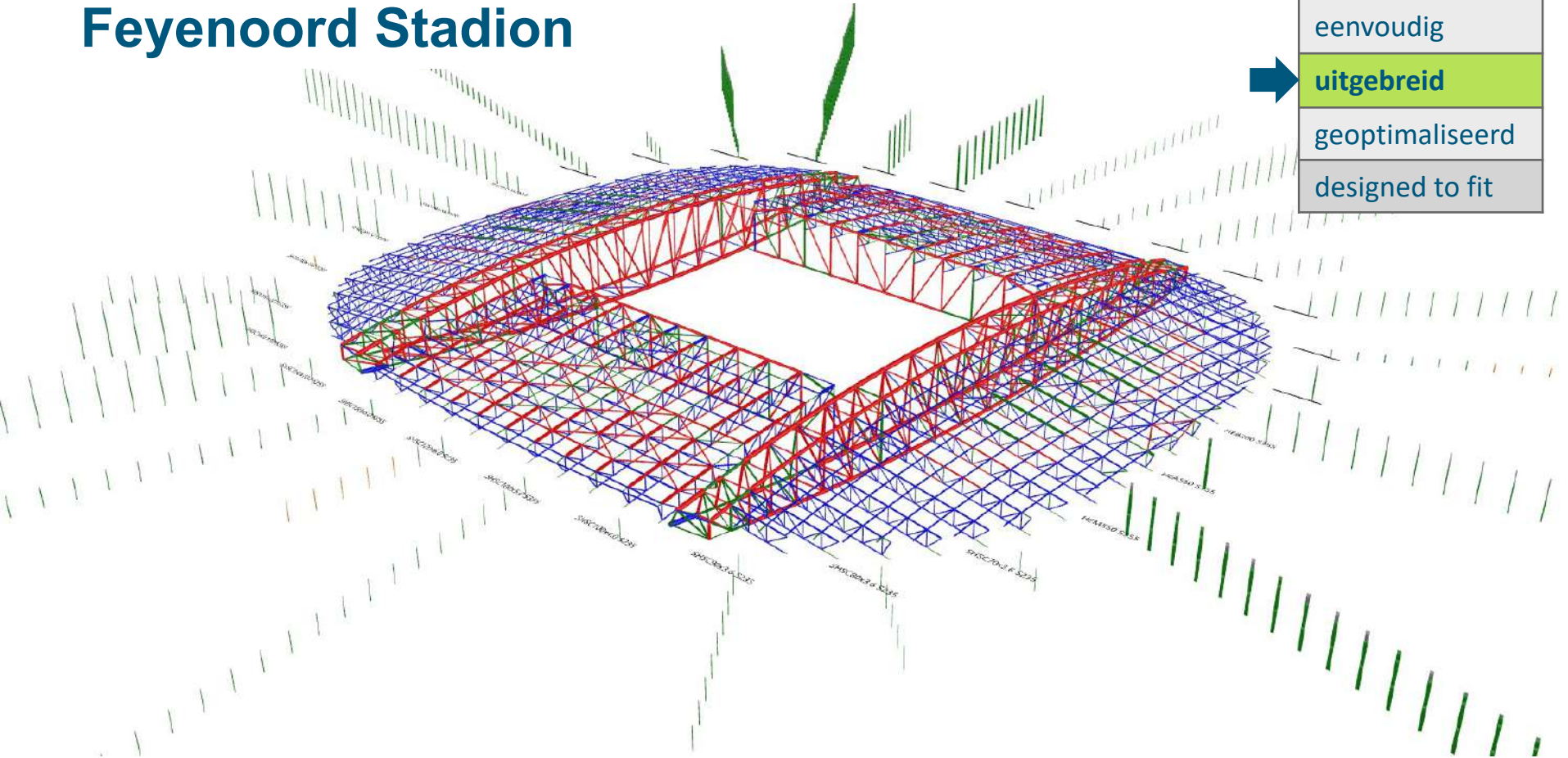


Feyenoord Stadion



- ➔ eenvoudig
- uitgebreid
- geoptimaliseerd
- designed to fit

Feyenoord Stadion



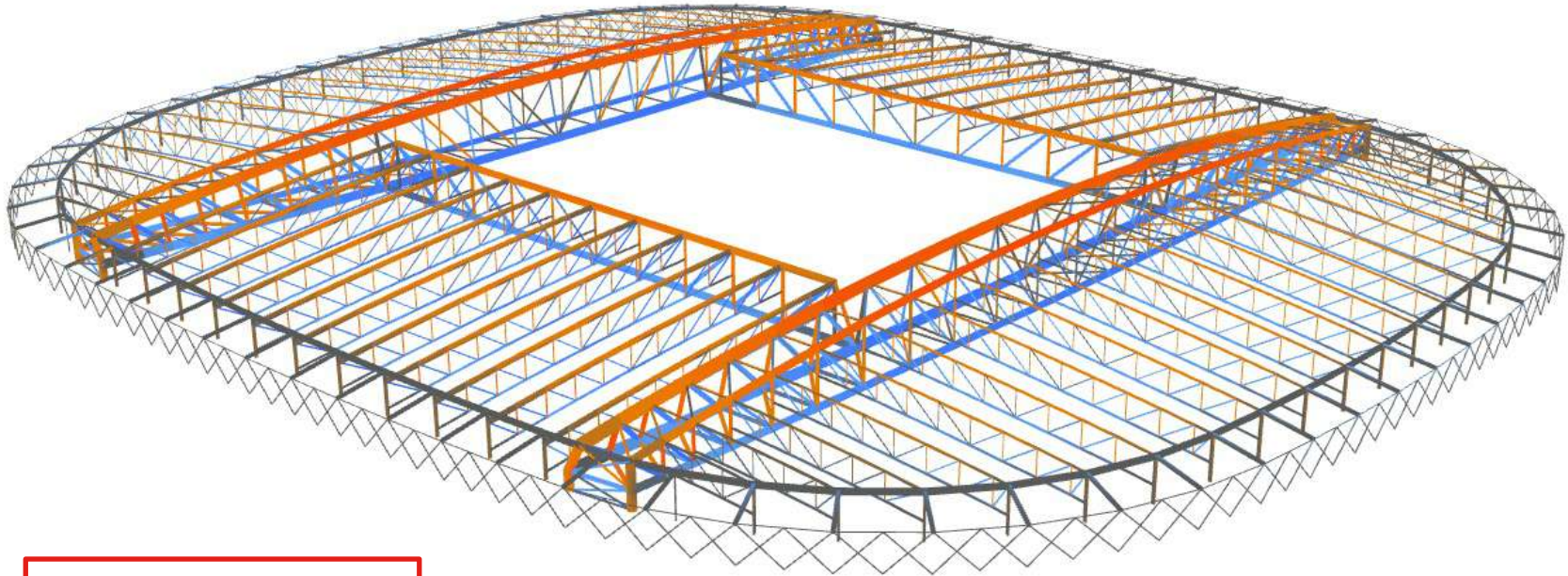
eenvoudig

uitgebreid

geoptimaliseerd

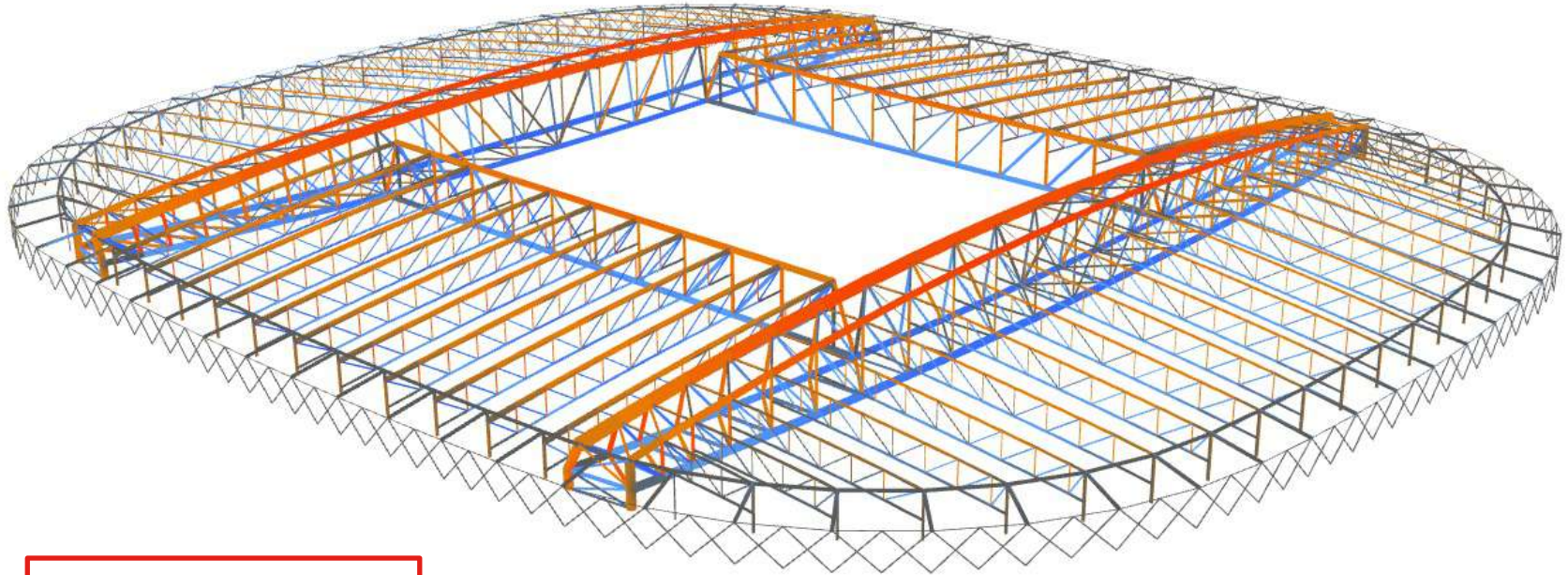
designed to fit

Constructieve hoogte : 12 m



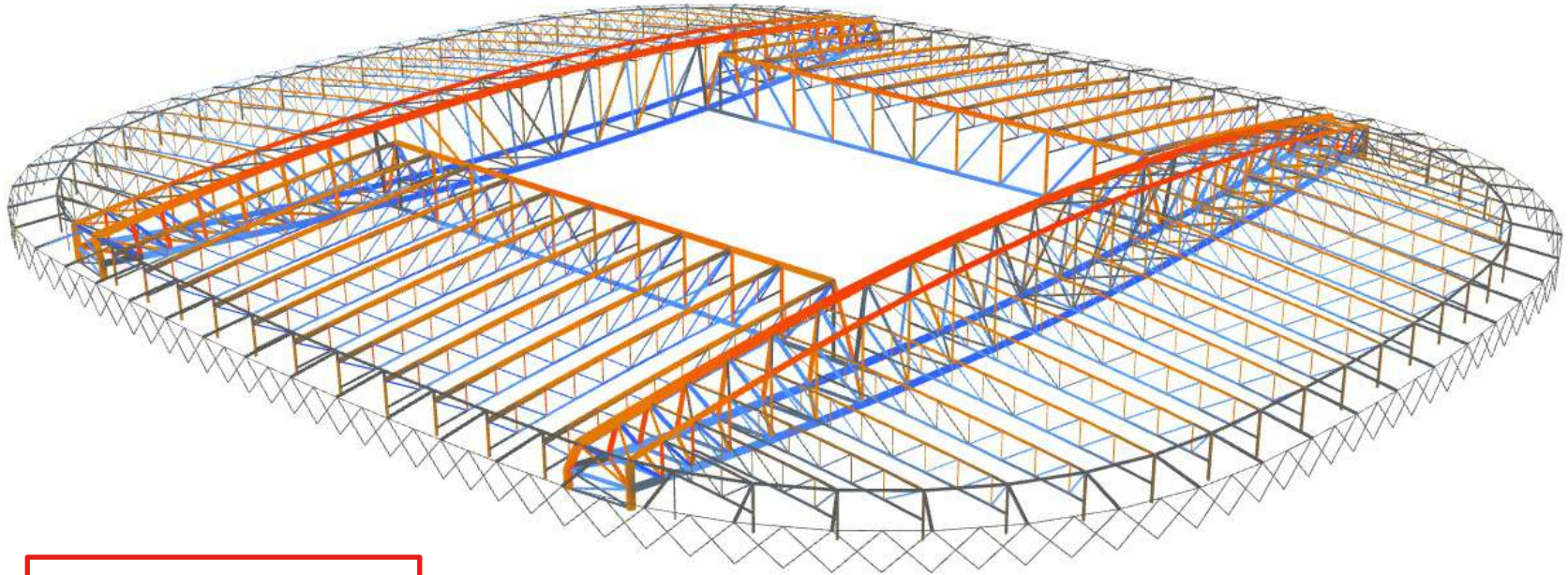
Massa: 4632 ton

Constructieve hoogte: 14 m



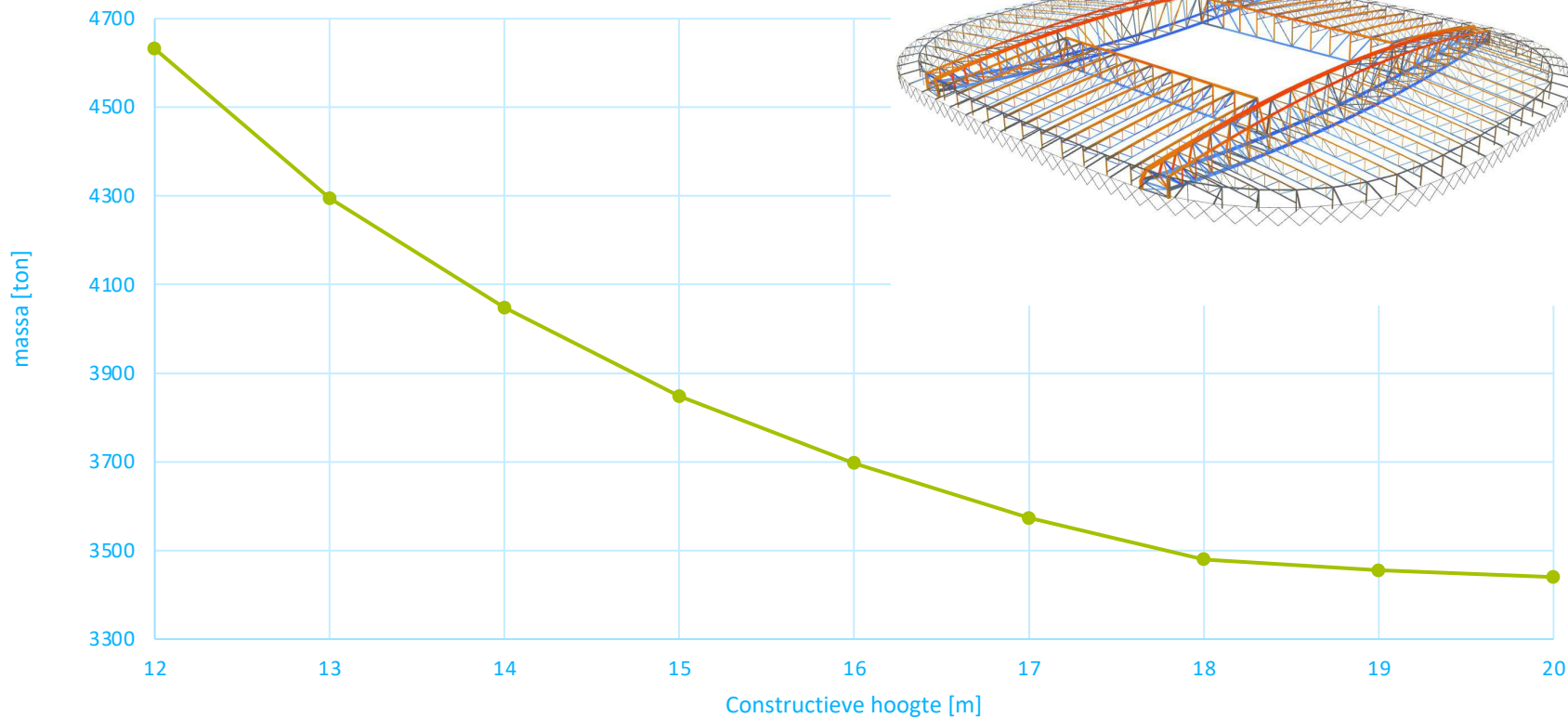
Massa: 4048 ton

Constructieve hoogte : 16 m

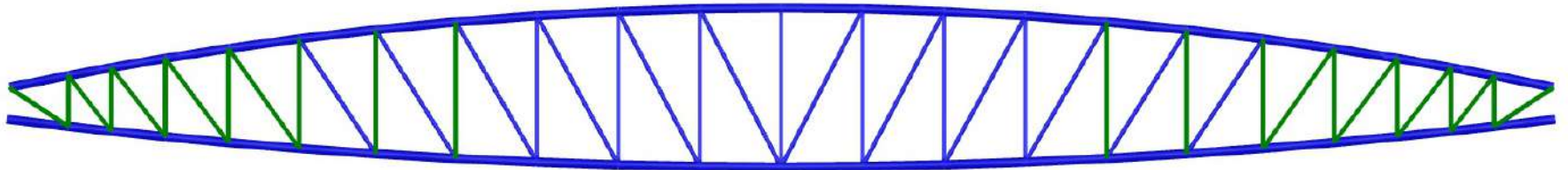


Massa: 3697 ton

Optimalisatie constructie

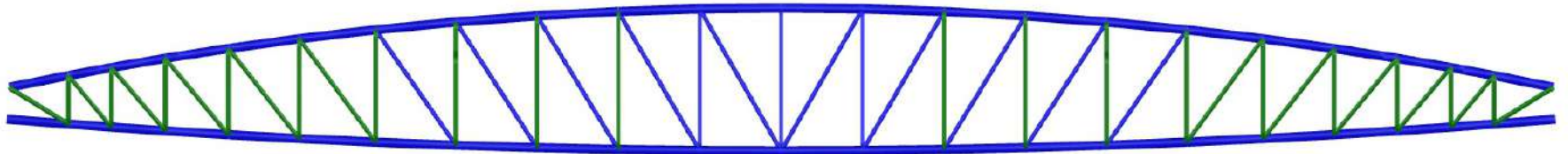


Constructieve hoogte : 20 m



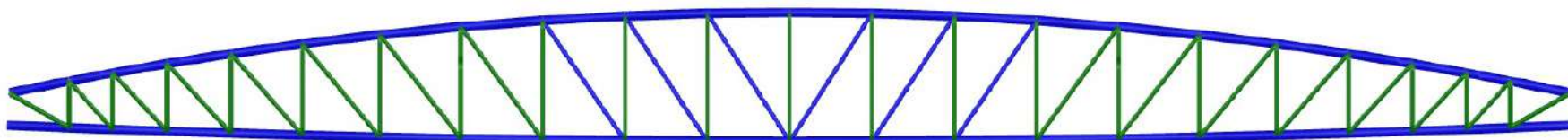
Maximale staaf lengte: 17,5 m

Constructieve hoogte : 18 m



Maximale staaf lengte: 17,5 m

Constructieve hoogte : 16 m



Maximale staaf lengte: 17,5 m

Wat is optimaal?

- Constructieve optimalisatie is wezenlijk anders dan hergebruik optimalisatie
- Multi criteria afweging nodig
- Bronnen: EPD's nationale milieu database A1 – A5
 - CO₂ staal: 1,23 kg CO₂ eq/kg
 - CO₂ donorstaal: 0,274 kg CO₂ eq/kg

Design performance Steel batch performance

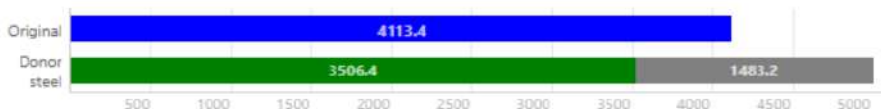
CO₂

kg CO₂ in structure



Mass

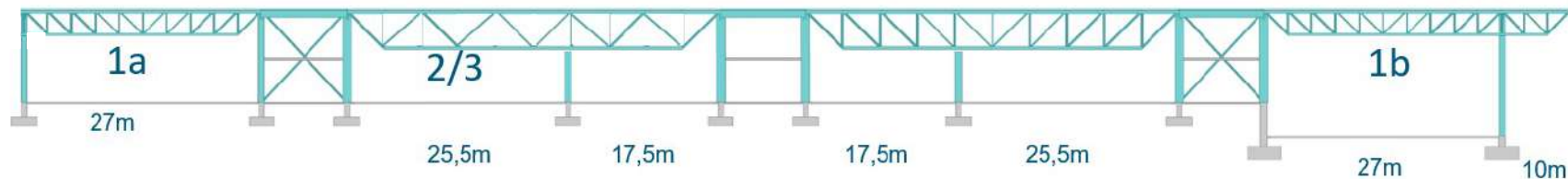
kg steel in structure



Technology Center Land (defensie)



Ligger types TCL



Type 1a: 27m (ligger op 2 st pnt)

Type 1b: 27m (ligger op 2 st pnt, met uitkraging van 10m)

Type 2: 17,5m (ligger op 2 st pnt)

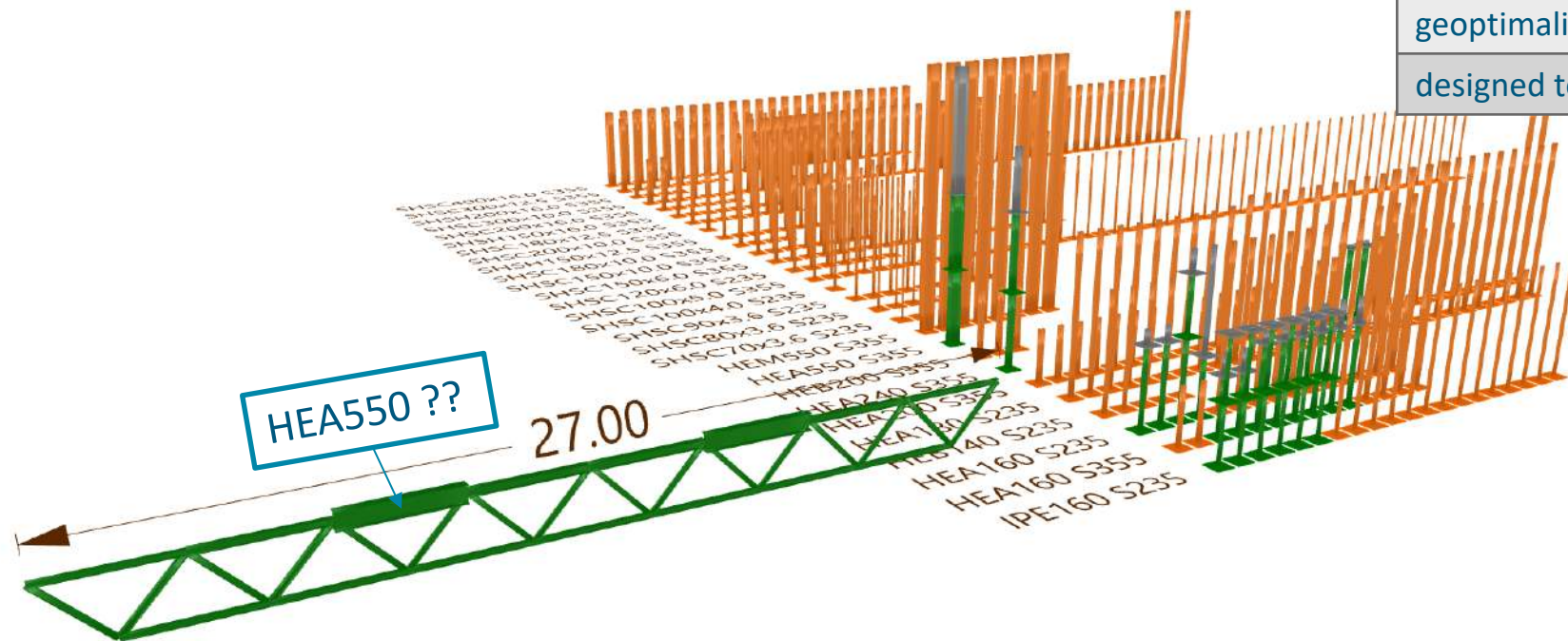
Type 3: 25,5m (ligger op 2 st pnt)

eenvoudig

uitgebreid

geoptimaliseerd

designed to fit



TCL

- Oorspronkelijk ontwerp: 5059 kg CO₂
- Donor staal ontwerp: 2785 kg CO₂

Design performance Steel batch performance

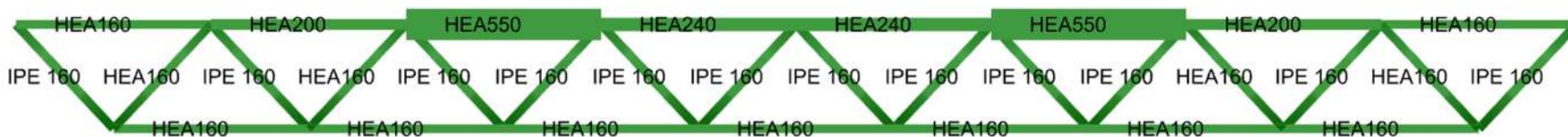
CO₂

kg CO₂ in structure



Mass

kg steel in structure



TCL

- Oorspronkelijk ontwerp: 5059 kg CO₂
- Donor staal ontwerp: 2785 kg CO₂
- Nieuw staal toestaan: **1971** kg CO₂

Design performance Steel batch performance

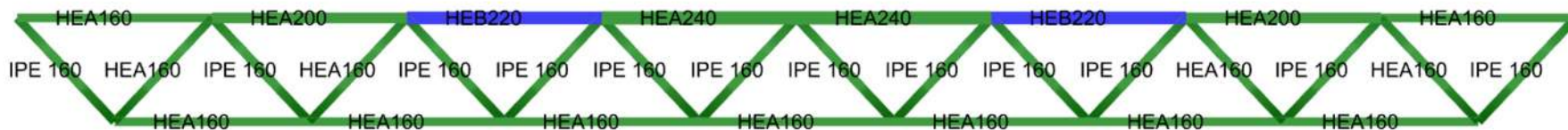
CO₂

kg CO₂ in structure



Mass

kg steel in structure




Rhinoceros 7 Commercial - [Front]

File Edit View Curve Surface SubD Solid Mesh Dimension Transform Tools Analyze Bender Panels Help

Standard CPlanes Set View Display Select Viewport Layout Visibility Transform Curve Tools Surface Tools Solid Tools SubD Tools Mesh Tools Render Tools Drafting New in V7

Command: Front



Perspective Top Front Right

End Near Point Mid Cen Int Perp Tan Quad Knot Vertex Project Disable

CPlane: x -37.37 y 2.87 z Meters Default Grid Snap Ortho Planar Onsnap SmartTrack Gumball Record History Filter Minutes from last save: 548

DONOR STEEL DESIGNER

Design parameters


height 1.8

width ratio 1.0

Design performance Steel batch performance

CO2

kg CO2 in structure




Category	Value (kg CO2)
Original	5059.5
Donor steel	452.5
Leftover	224.1

new donor leftover

Mass

kg steel in structure



Category	Value (kg steel)
Original	4113.4
Donor steel	482.4
Leftover	588.7

new donor leftover

Original design: 5059 kg CO2
Donor steel design: 1971 kg CO2

TCL

- Oorspronkelijk ontwerp: 5059 kg CO₂
- Donor staal ontwerp: 2785 kg CO₂
- Nieuw staal toestaan: 1971 kg CO₂
- Na optimalisatie: **1261** kg CO₂

eenvoudig

uitgebreid

geoptimaliseerd

designed to fit



Solar Carport







RHDHV_Amersfoort Office.3dm (364 MB) - Rhinoceros 7 Commercial - [GH_view*]

File Edit View Curve Surface SubD Solid Mesh Dimension Transform Tools Analyze Render Panels Help

Standard CPanes Set View Display Select Viewport Layout Visibility Transform Curve Tools Surface Tools Solid Tools SubD Tools Mesh Tools Render Tools Drafting New in V7

Autosave succeeded
 Command: Open
 Successfully read file "C:\Users\9057651\Box\Knowledge Groups - OpenU88 Structural Design (1)\BF2701 SD TC\BF2701 ADE\109_automated engineering\02 WIP\214 Donor steel designer\donor steel examples\Amersfoort carport\RHDHV_Amersfoort Office Creating.meches... Press Esc to cancel
 Display mode set to "Rendered".
 Command:



End Near Point Mid Cen Int Perp Tan Quad Knot Vertex Project Disable

CPPlane x 102.13 y -549.07 z Meters Referentiaalijnen Grid Snap Ortho Planar Osnap SmartTrack Gumball Record History Filter Available physical memory: 2788 MB

DONOR STEEL DESIGNER

Design parameters

Selectie typologie: 0

Diagonaal kolom: 2.800

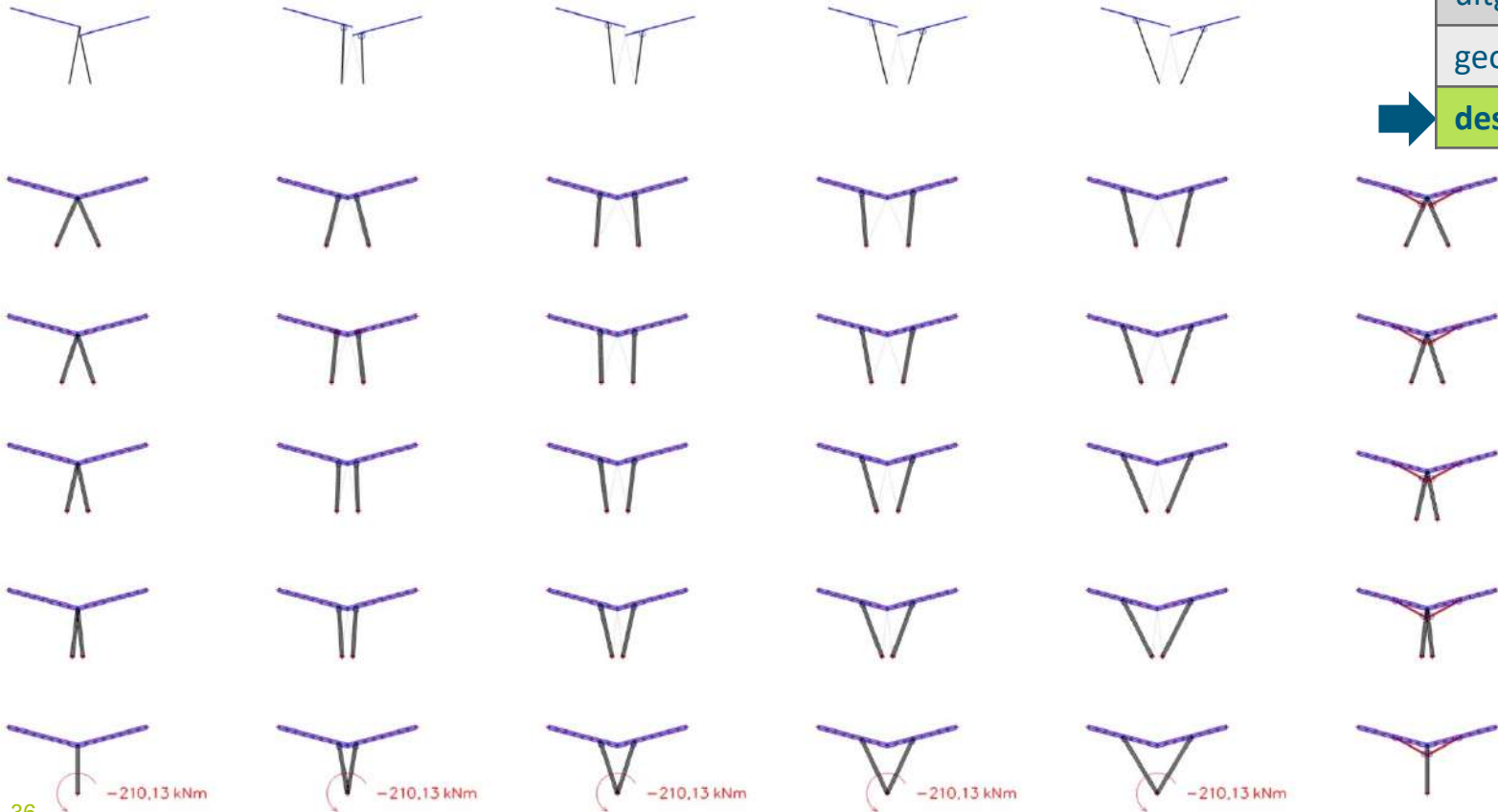
Diagonaal ligger L: 2.800

Diagonaal ligger R: 2.800



Original design: 42577 kg CO2
 Donor steel design: 17414 kg CO2

Form follows sustainability



eenvoudig

uitgebreid

geoptimaliseerd

➔ **designed to fit**

Wanneer is het goed? Wat zijn bezwaren?

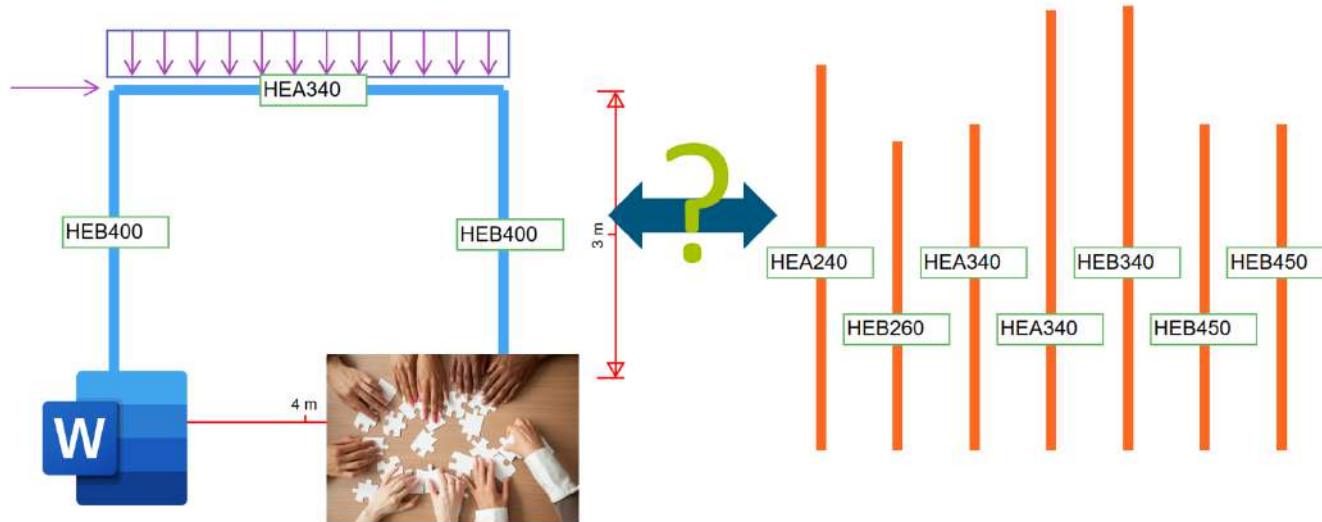
- Wanneer ben je tevreden?
 - Als constructeur
 - Als staalbouwer
 - Als architect
 - Als opdrachtgever

Sloophouten kast Piet Hein Eek
-> van rest materiaal iets nieuw maken
-> dat mag gezien worden of juist niet / minder



Hergebruik op grote schaal:

- Match maken niet eenmalig bij aanbesteding, maar onderdeel van je ontwerp en bouwproces
-> opmaat circulaire economie



Constructief ontwerpen met donorstaal

Met technologie op grote schaal hergebruik mogelijk maken

Michiel Visscher
Robin van der Have
2 November 2023