

# Heinenoordtunnel

Civiel ontwerp Renovatie Heinenoordtunnel tunnel

14-12-2023





# Voorstellen

**Naam:**

**Martijn Koedood**

**Functie:**

**Ontwerpleider Civiel**

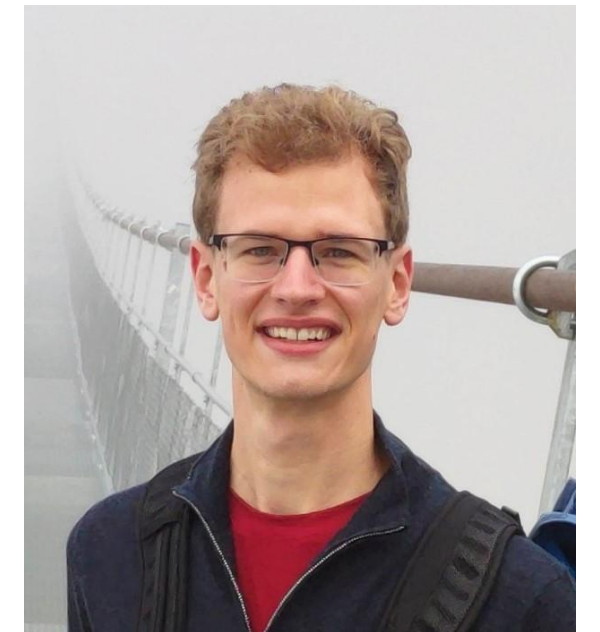


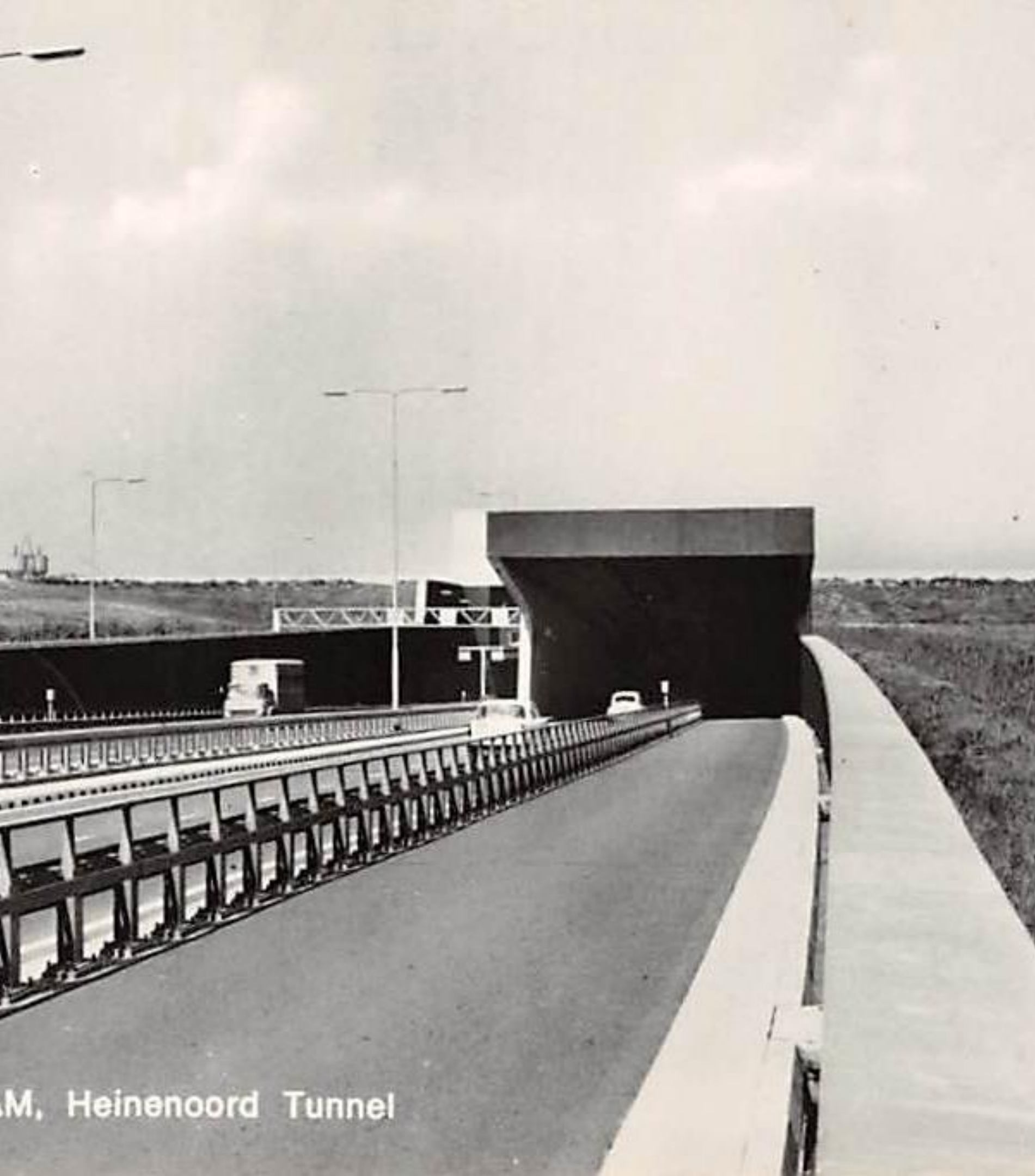
**Naam:**

**Arthur Soutendijk**

**Functie:**

**Modelleur**





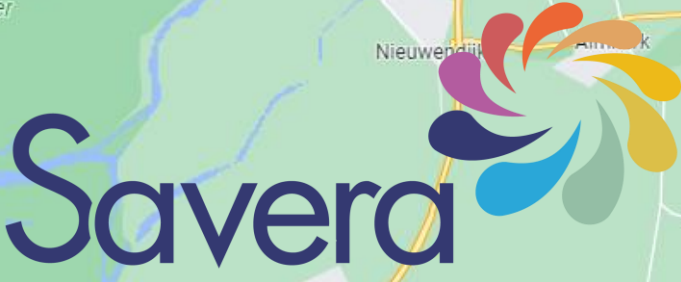
M, Heinoord Tunnel

# Inhoudsopgave

- >> **Projectbeschrijving**
- >> **Doel presentatie**
- >> **Ontwerpproces middentunnelkanaal**
- >> **Opbouw ontwerpmodel**
- >> **Uitvoering middentunnelkanaal**
- >> **Conclusie**



# Heinenoordtunnel





17-07-2021

17-07-2021

18-07-2021

18-07-2021

# Heinenoordtunnel

<b><u>Geopend:</u></b>	22 juli 1969
<b><u>Provincie:</u></b>	<u>Zuid-Holland</u>
<b><u>Gaat onder:</u></b>	<u>Oude Maas</u>
<b><u>Lengte gesloten deel:</u></b>	614 m
<b><u>Locatie:</u></b>	<u>Heinenoord, Barendrecht</u>
<b><u>Verkeersintensiteit:</u></b>	110.000 voertuigen per dag
<b><u>Type tunnel:</u></b>	Zinktunnel



# Openstelling 1969



# Introfilm REH3BT





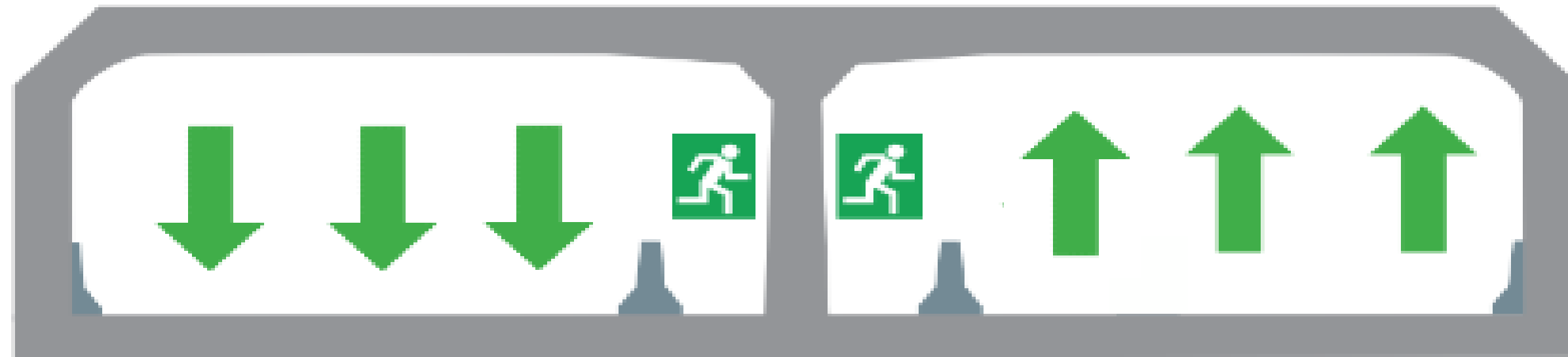
# Doel presentatie:

Toelichting geven over het ontwerp van het Midden Tunnel Kanaal (MTK).

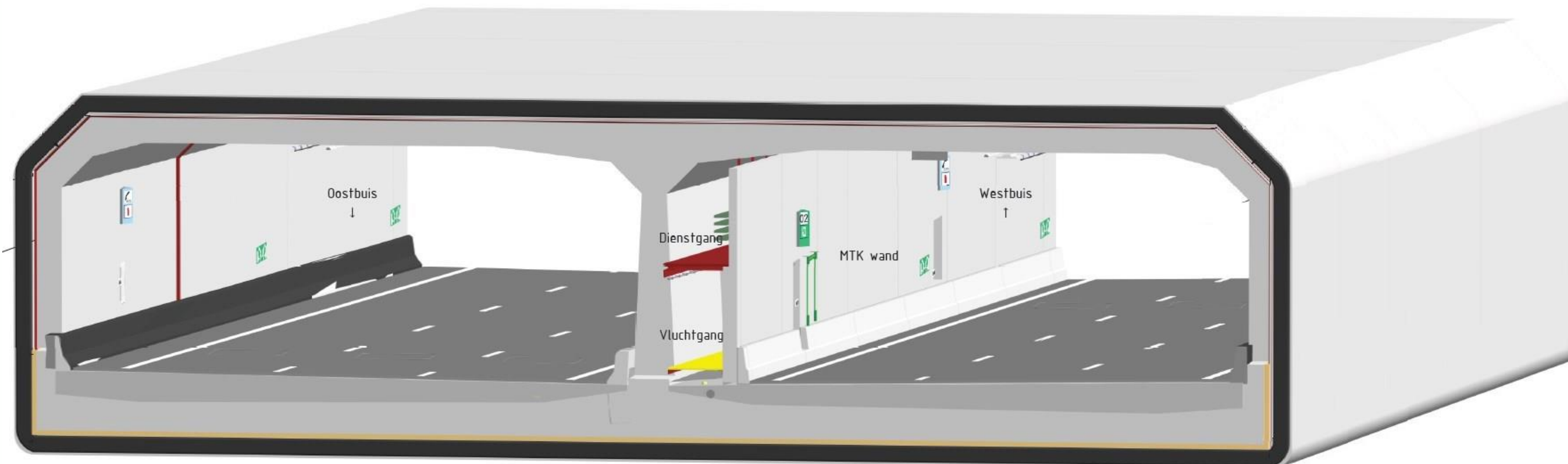
Uitgelicht is het ontwerpproces binnen een renovatieproject met beperkte toegang tot de bestaande constructie



# Middentunnelkanaal:



**Huidige vluchtprincipe**



**Nieuwe vluchtprincipe**

# Ontwerpproces

## Risico:

Onzekerheid in de bestaande constructie waardoor geen betrouwbaar ontwerp kan worden gemodelleerd.

## Gevolg:

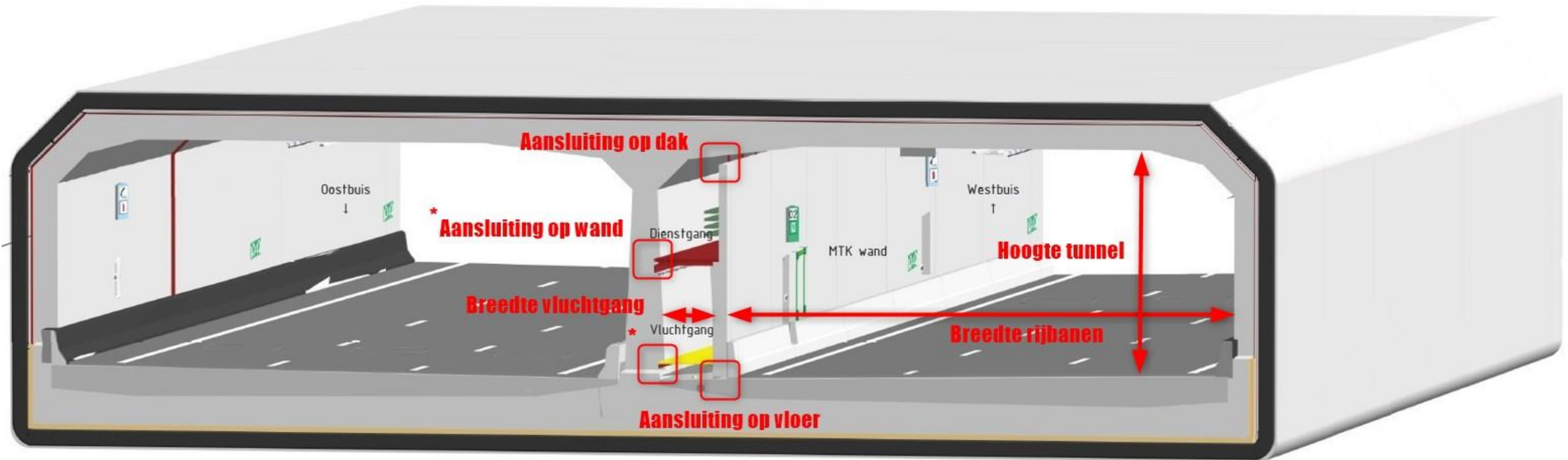
Nieuwe constructie sluit niet (goed) aan op de bestaande constructie.

## Ontwerpvraag:

Hoe komen we tot een maatvast en betrouwbaar ontwerpmodel?

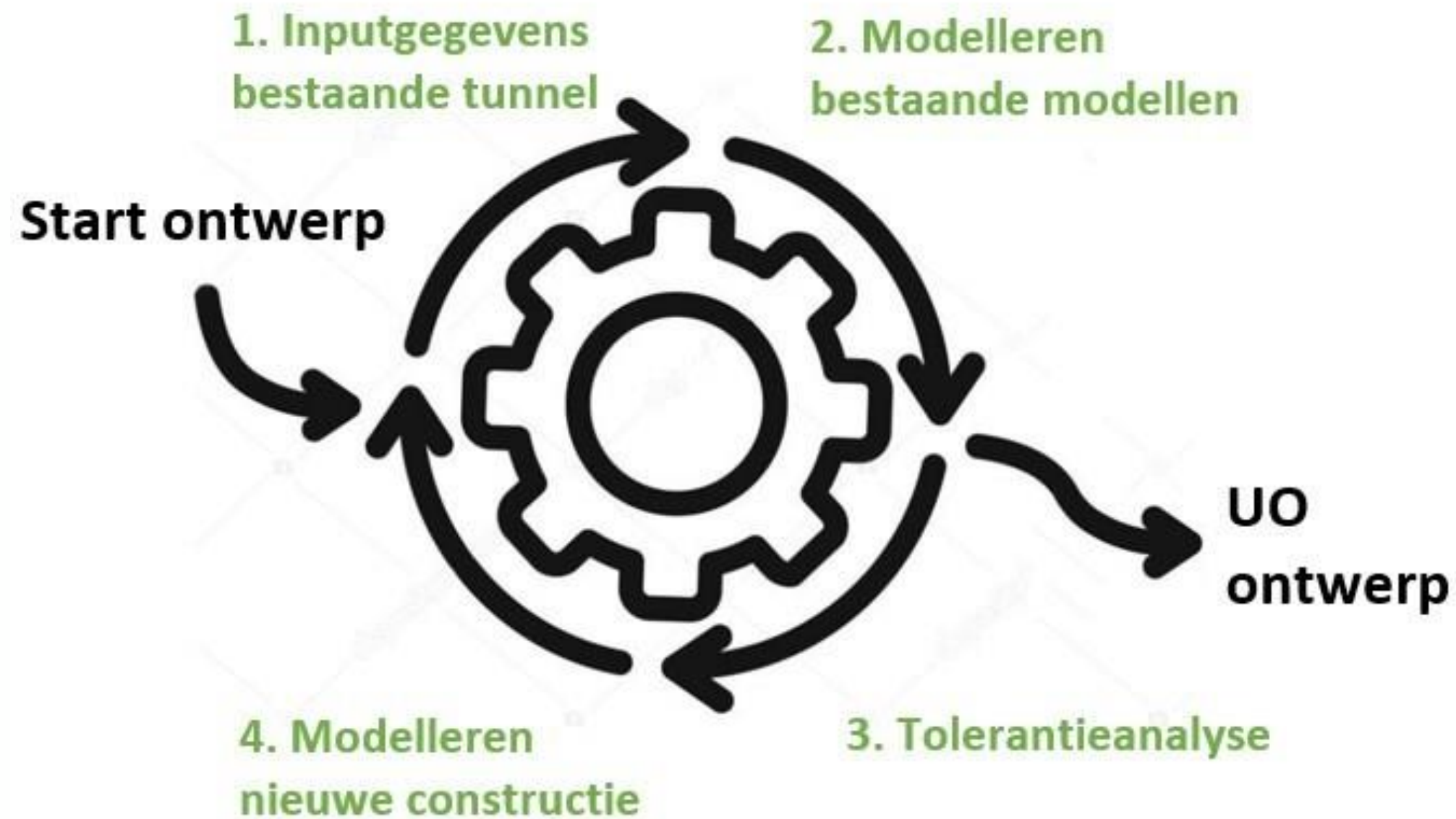
# Ontwerpproces

Waarom is een maatvast ontwerp belangrijk?



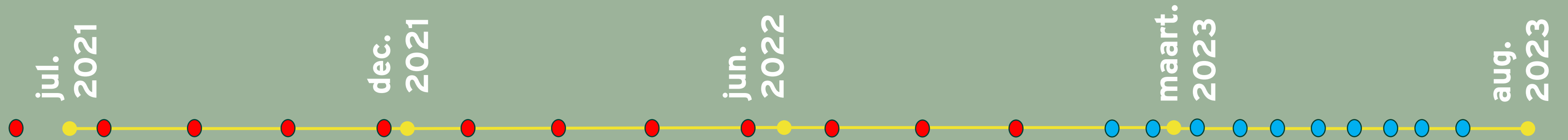
# Ontwerpproces

VO / DO ontwerp



**Conclusie:** Zorgen dat nieuwe input makkelijk verwerkt kan worden in het ontwerpmodel.

# Onderzoeken in tunnel



## VO-Fase

- Boringen ballastbeton
- Sterkteproeven beton
- Boringen asfalt
- Camera door HWA tunnel
- Handmetingen

## DO-Fase

- Verwijderen Glasal beplating
- Betonschades
- Verwijderen barrier
- Scan tunnel
- Scan asfalt

## UO-Fase

## Uitvoering

● = Onderhoud tunnel: nachtafsluiting buis (ca. 4 uur tijd voor onderzoeken)

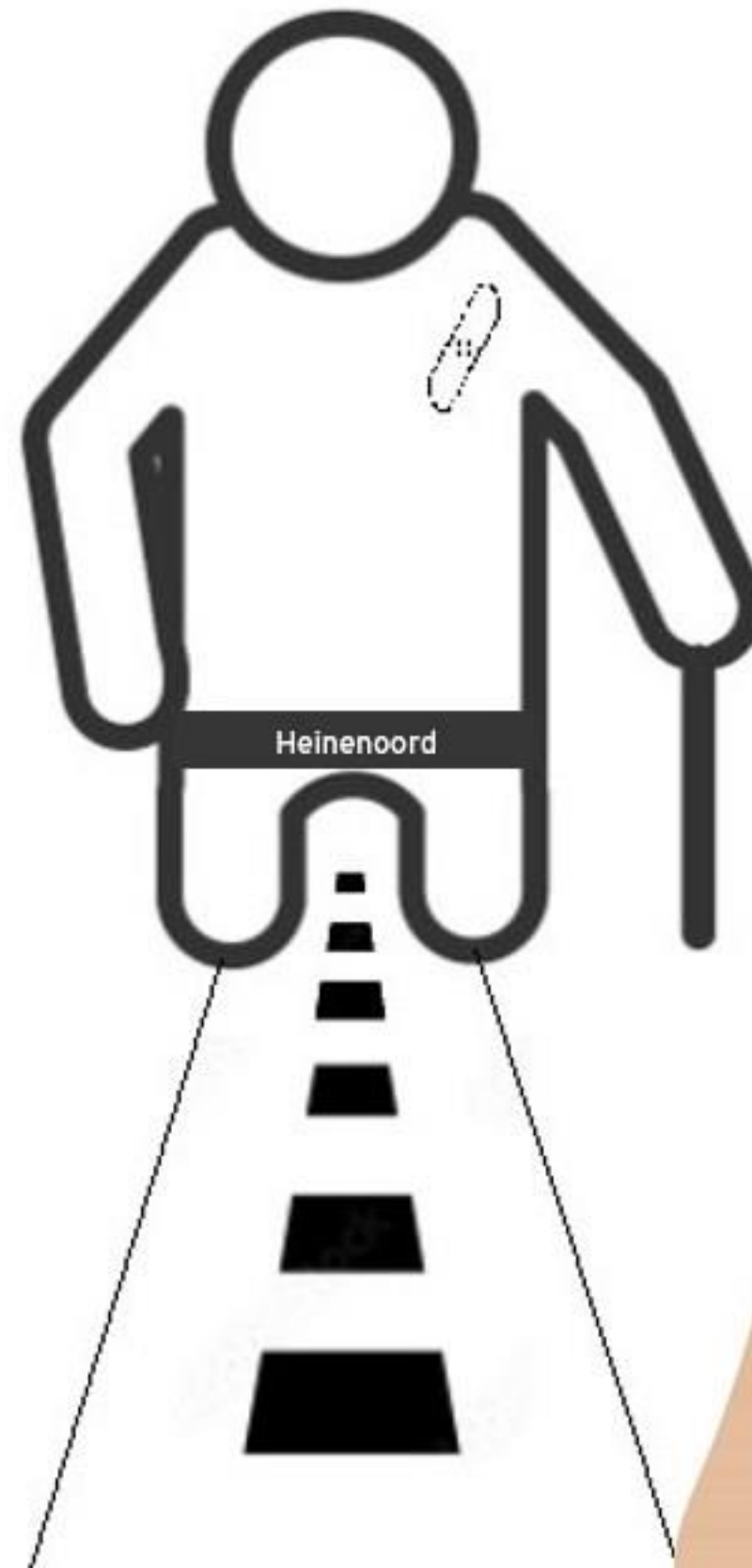
● = Renovatie tunnel: weekendafsluiting buis

# Ontwerpproces

## 1. Inputgegevens bestaande tunnel

Betrouwbaarheid van:

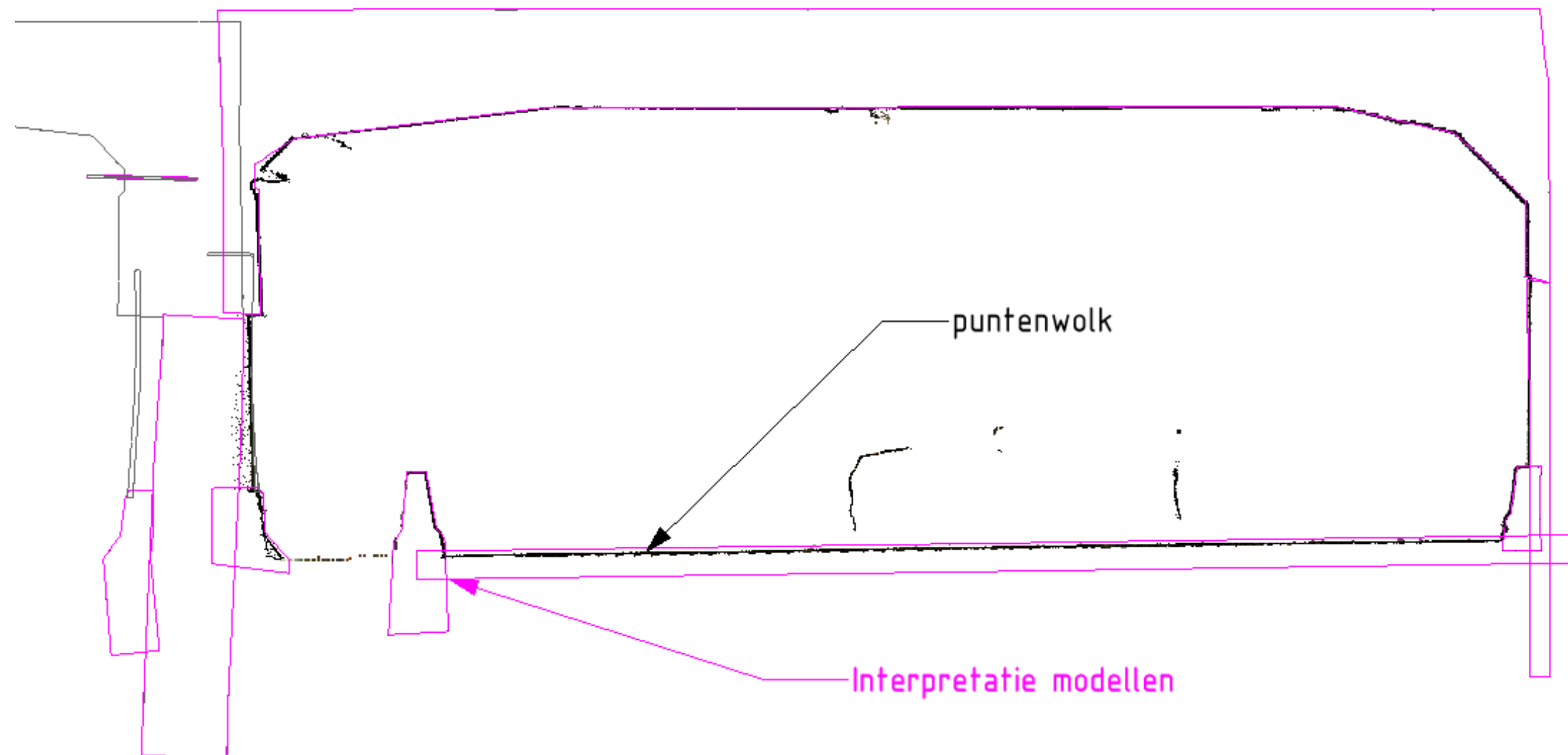
- Areaalgegevens
- Puntenwolk
- Ontvangen 3D model



# Ontwerpproces

## 1. Inputgegevens bestaande tunnel (3D scan en 3D model)

Analyse	Conclusie:
Puntenwolk <-> 3D model (RWS)	Vormen die zichtbaar zijn komen goed overeen.  Vormen die <u>niet</u> zichtbaar zijn komen niet overeen.





# Ontwerpproces

## 1. Inputgegevens bestaande tunnel

	Wat hebben we	Wat hebben we nodig
Dak:	Voorkant hittewerende bekleding	Achterkant hittewerende bekleding
Wand:	Voorkant visuele bekleding	Voorkant beton
Vloer:	Bovenkant asfalt	Onderkant asfalt





# Ontwerpproces

## 2. Modelleren bestaande constructie

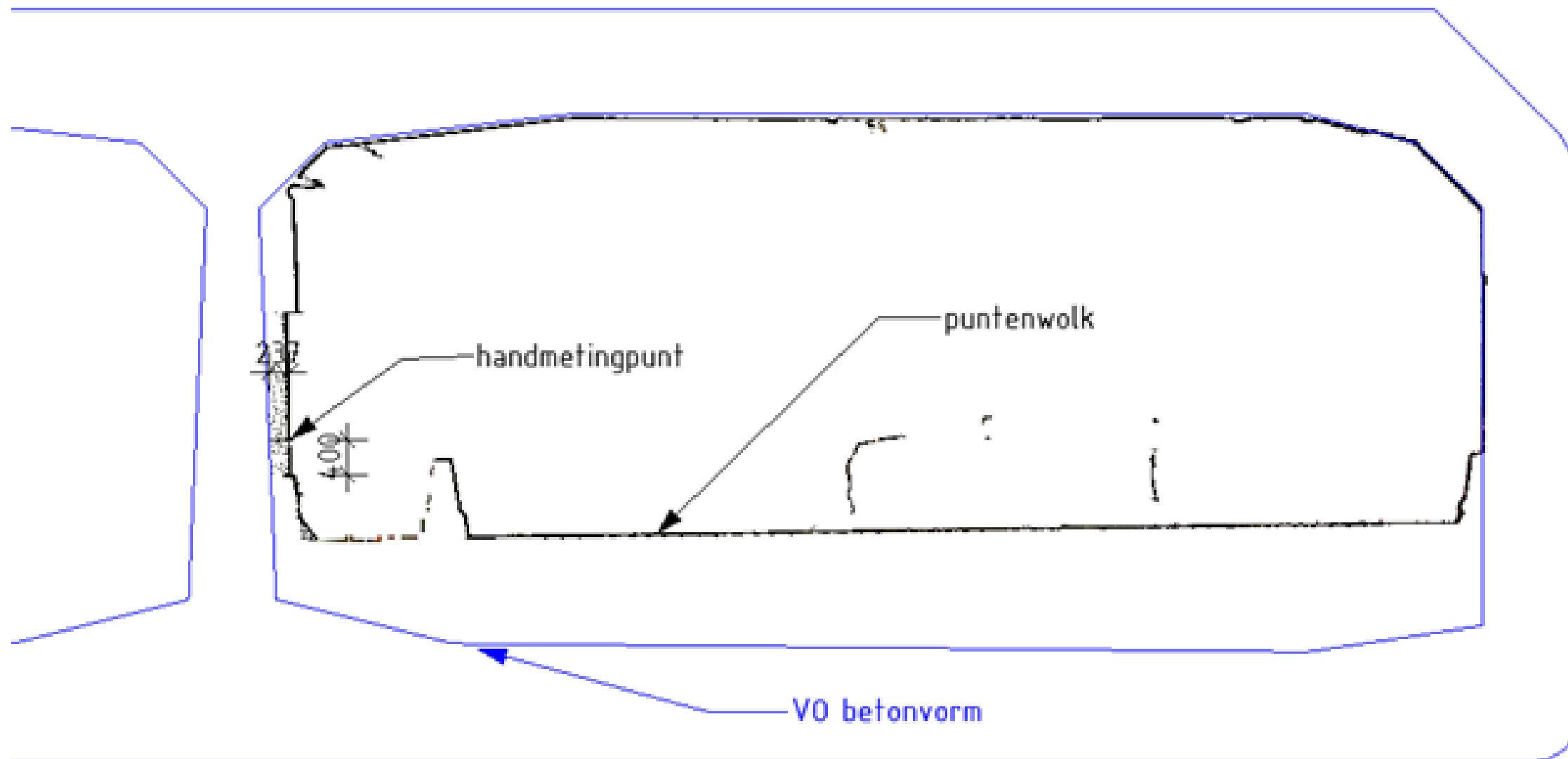
### Aanname:

De vormtekeningen van de bestaande constructie worden in 3D gemodelleerd en als betrouwbaar gezien.

# Ontwerpproces

## 3. Tolerantieanalyse

Analyse	Conclusie:	
Puntenwolk <-> VO model Civiel	Tolerantie dak en buitenwand: Tolerantie middenwand: Toleranties dilataties:	+/-50mm. +/-50mm -> moet nog gescand worden en gecontroleerd. +/-150mm -> dilataties niet goed zichtbaar. Nieuwe scans noodzakelijk.



# Ontwerpproces

## 3. Tolerantieanalyse

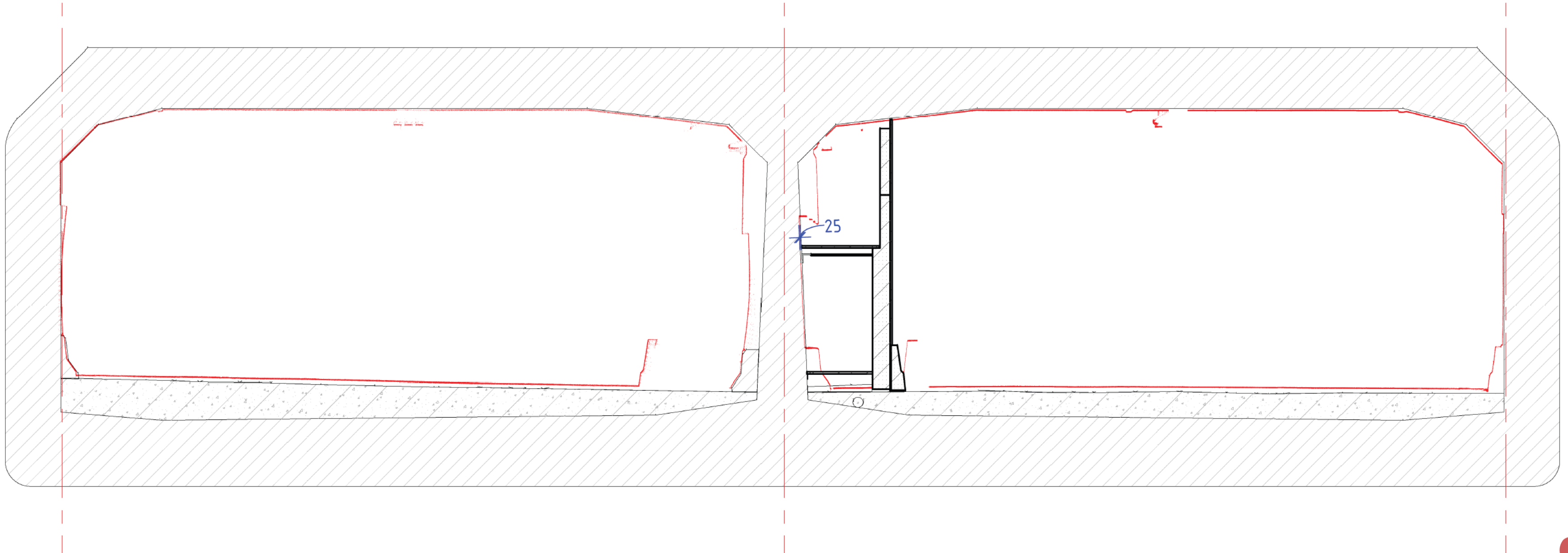
### Benodigde vervolgonderzoeken

- Asfaltboringen
- Verwijderen barrier
- Verwijderen Glasal beplating
- Scan tunnel
- Wegenscan



# Ontwerpproces

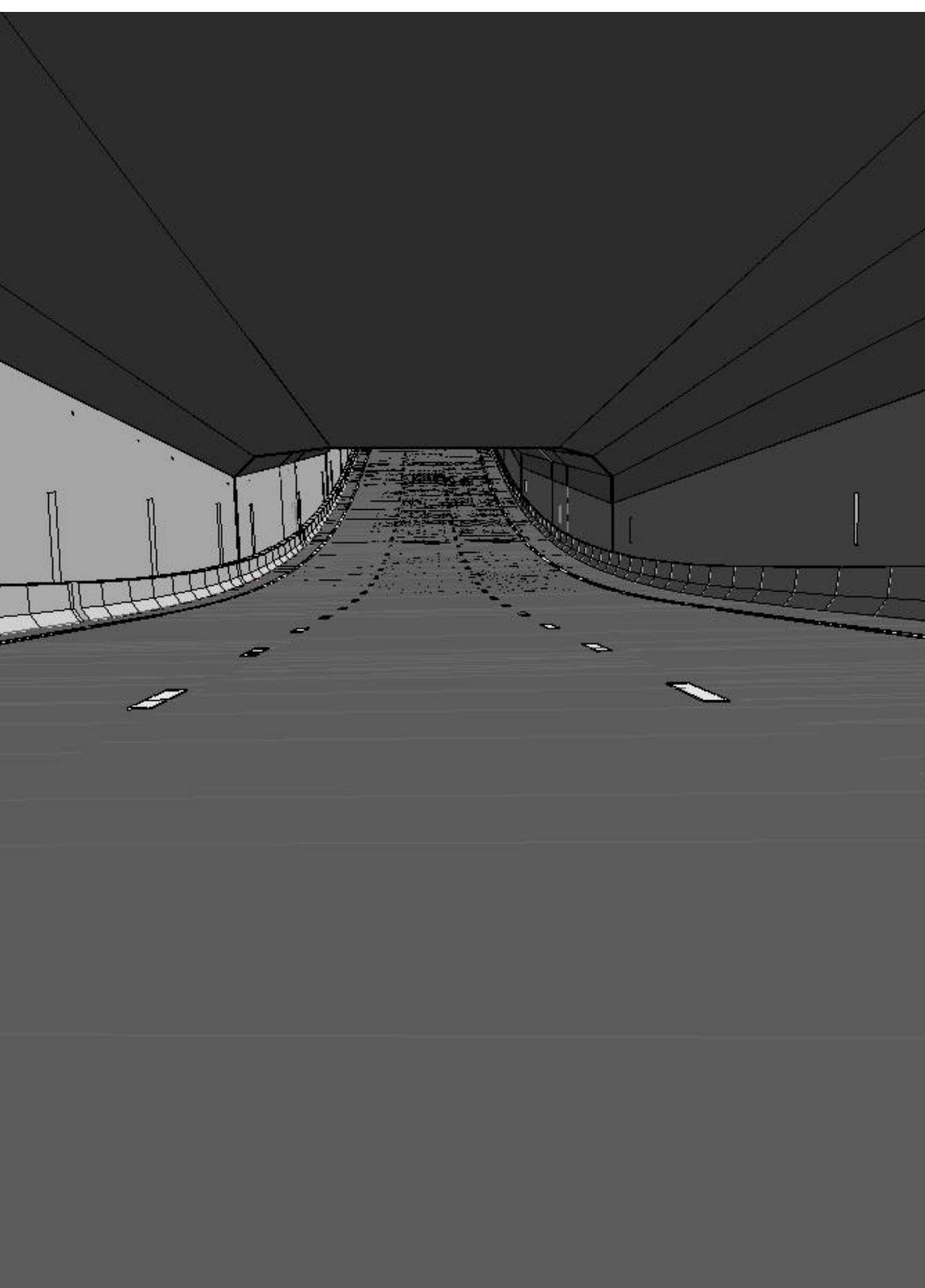
## 3. Tolerantieanalyse



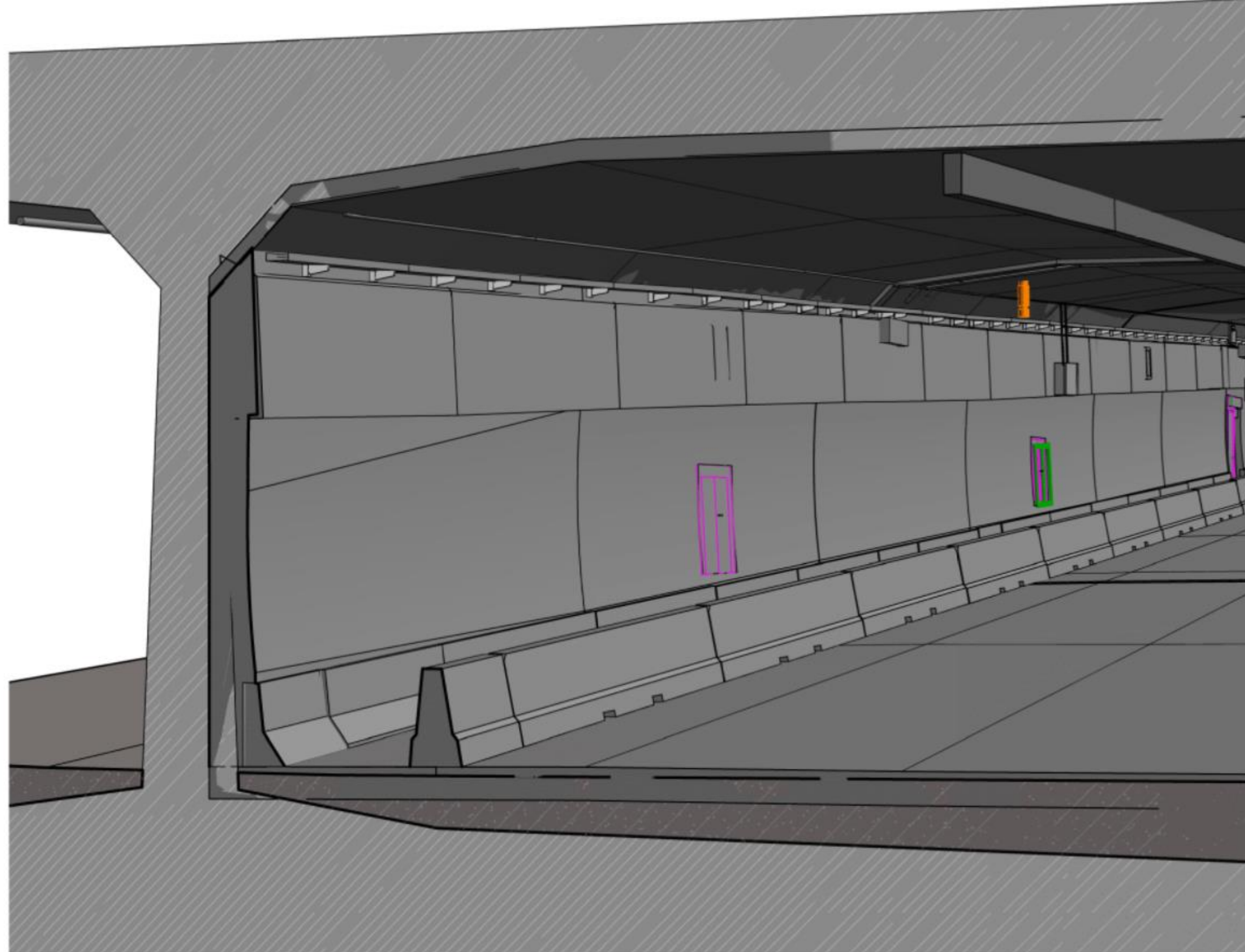
# Ontwerpproces

## 4. Modelleren nieuwe constructie

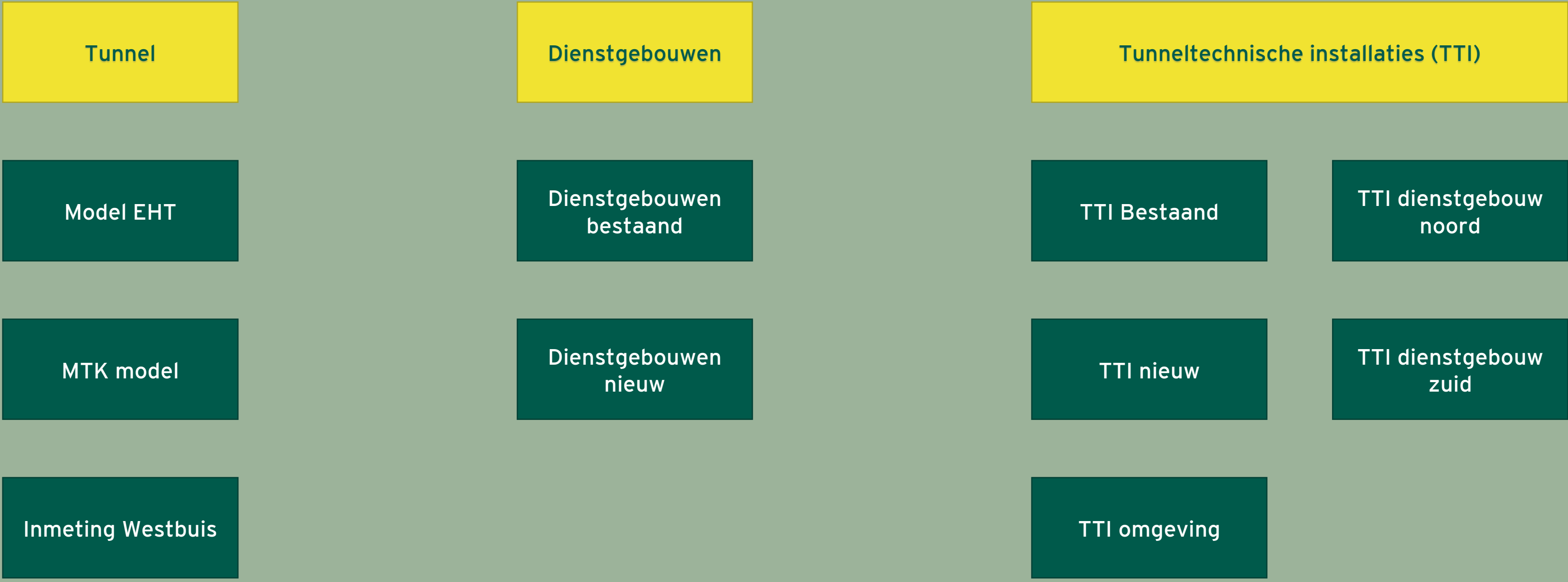
Flexibel doormiddel van scripten



# Huidige situatie

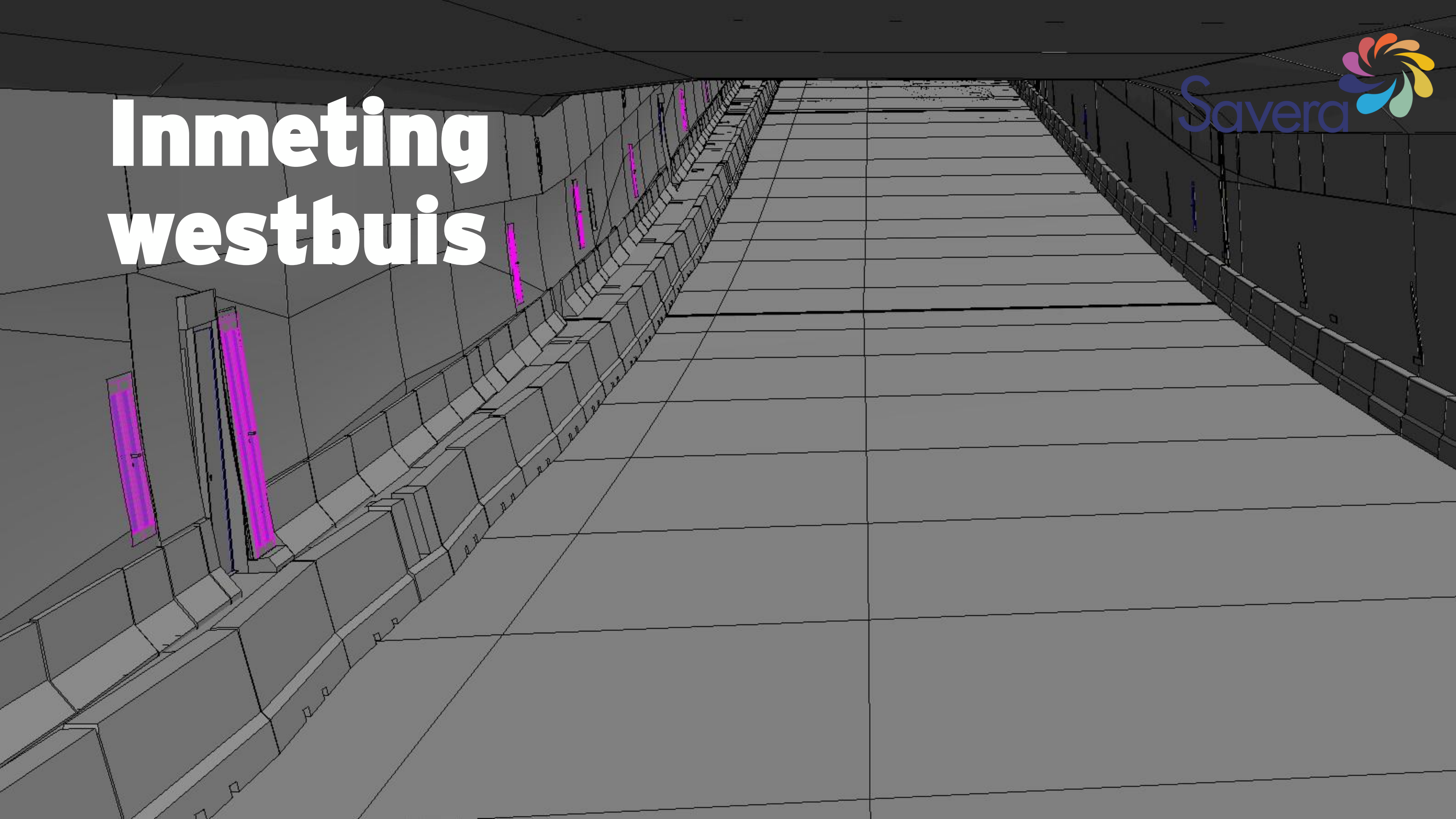


# Opbouw Modellen

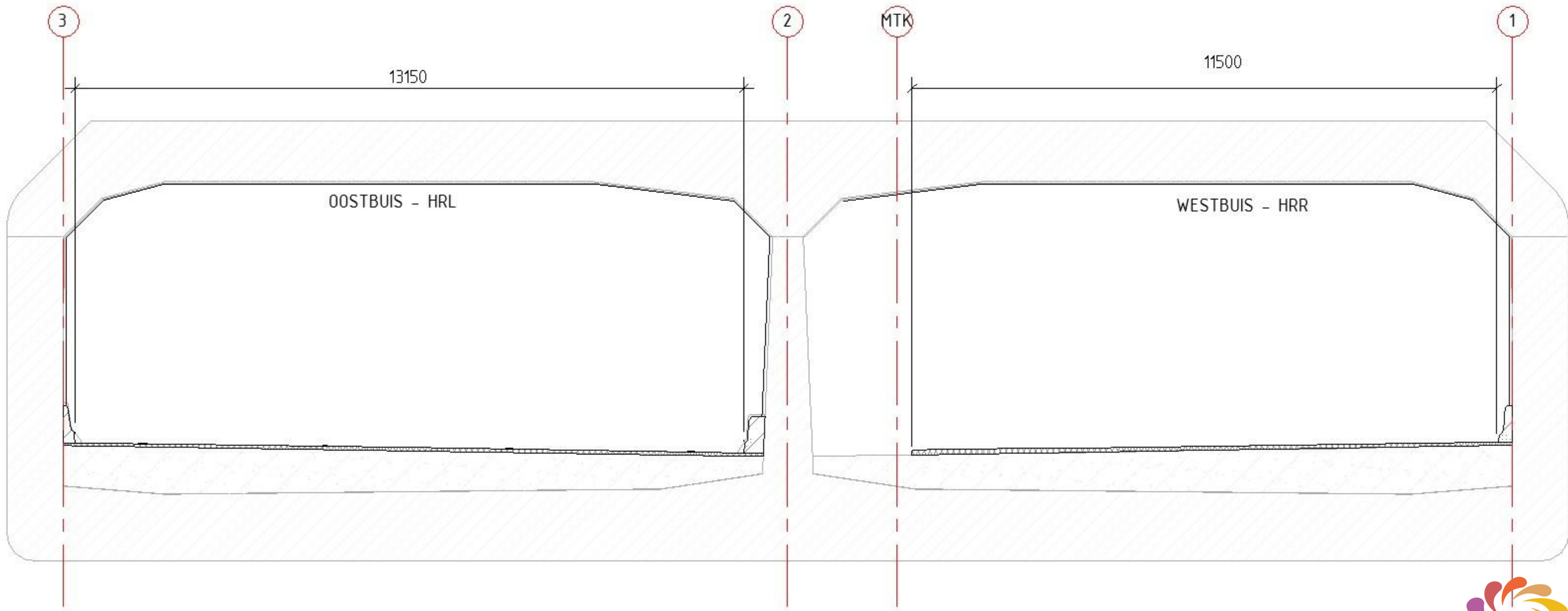


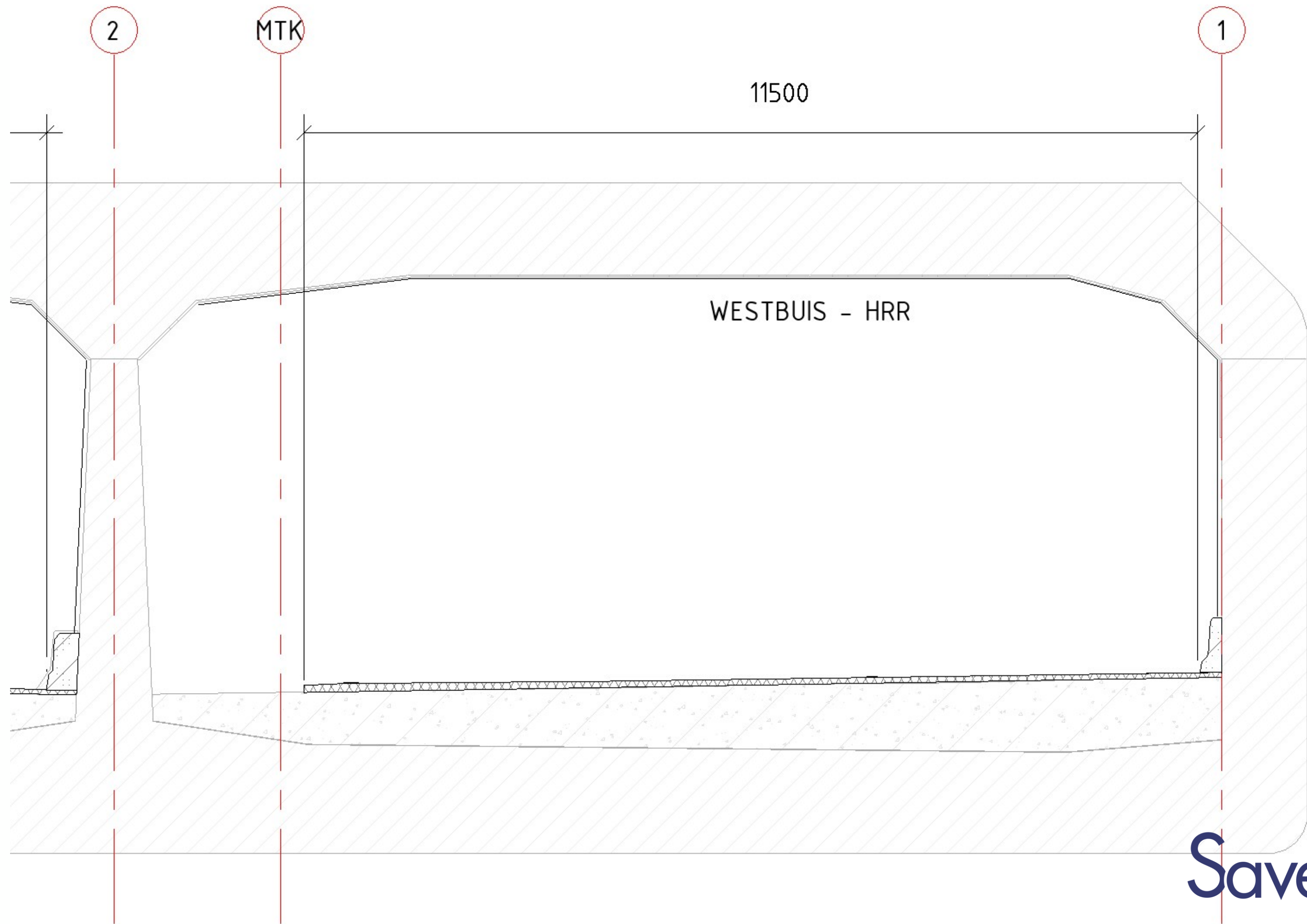


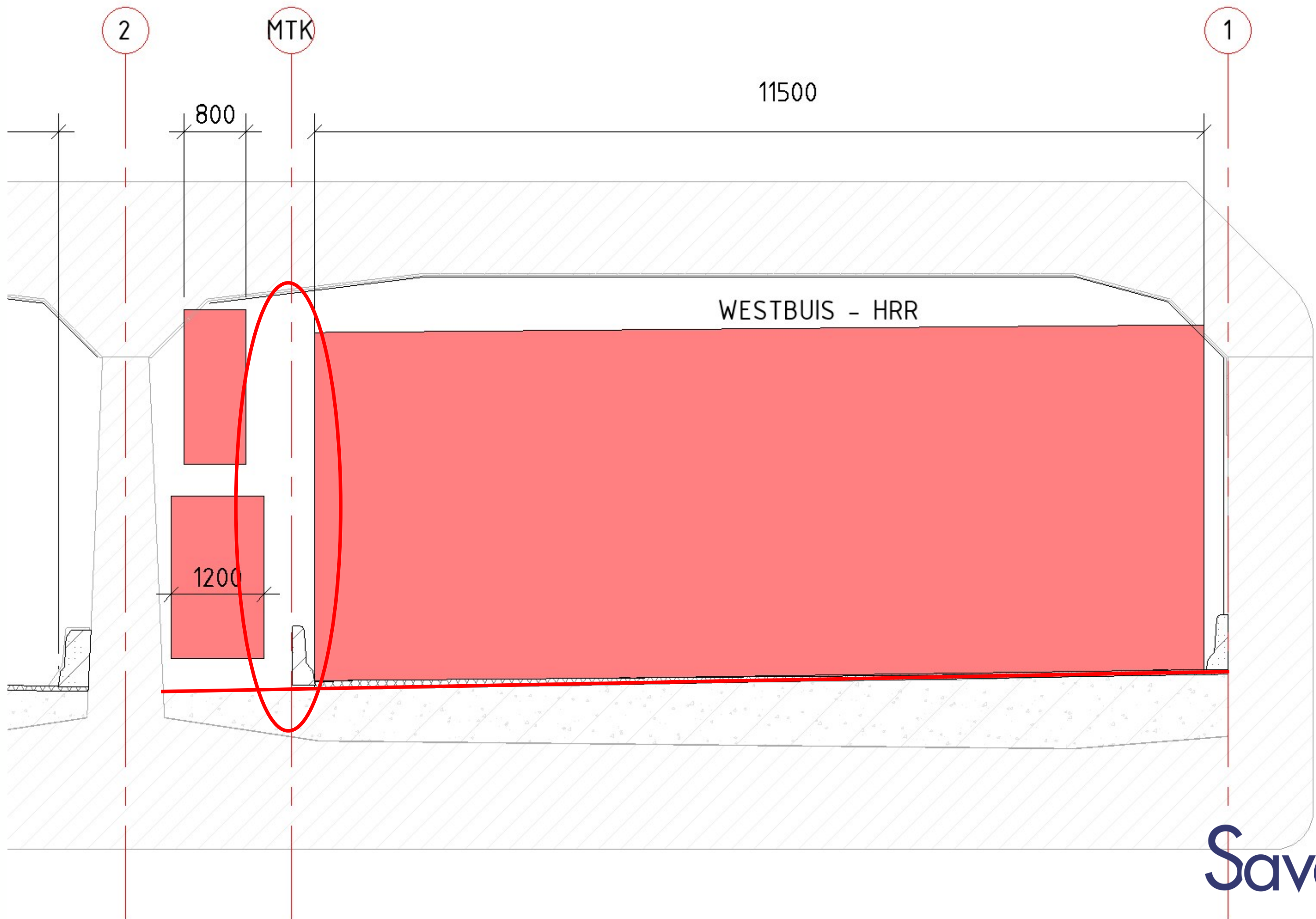
# Inmeting westbuis



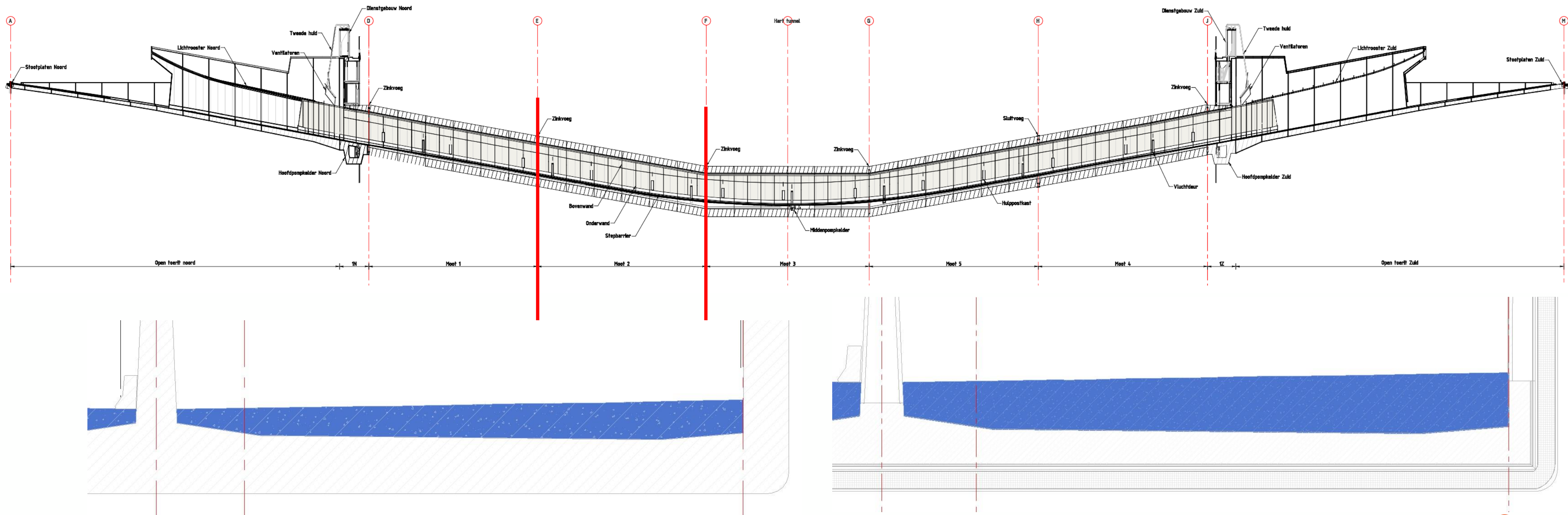
# Westbuis betonconstructie



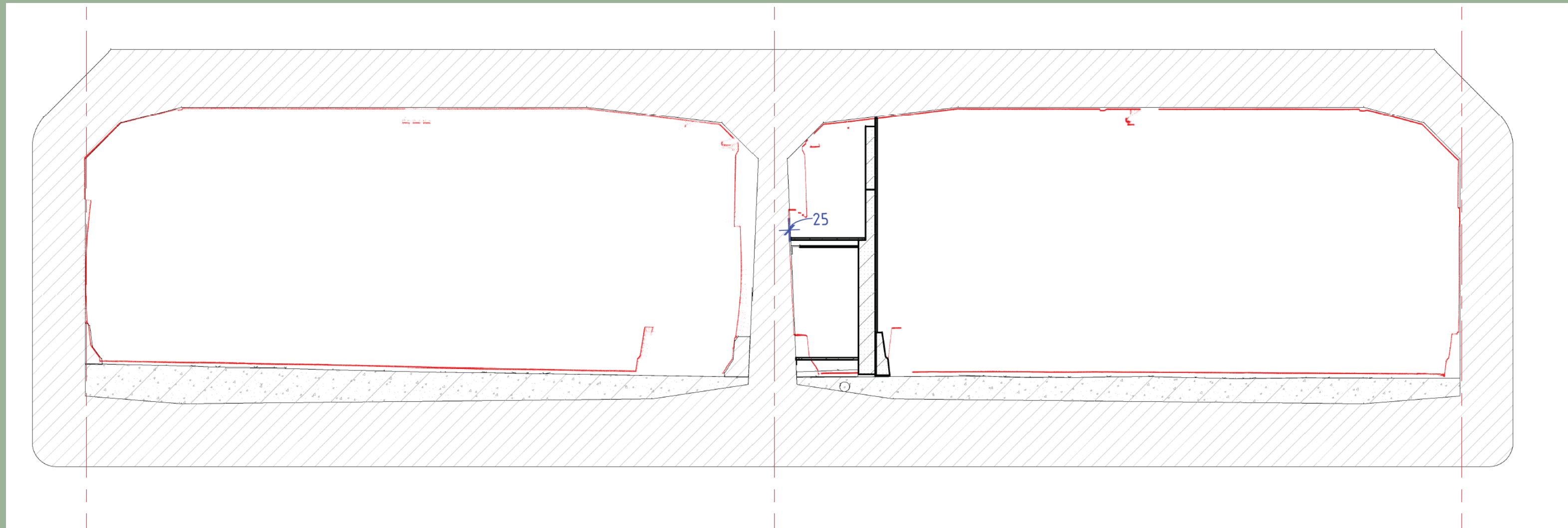




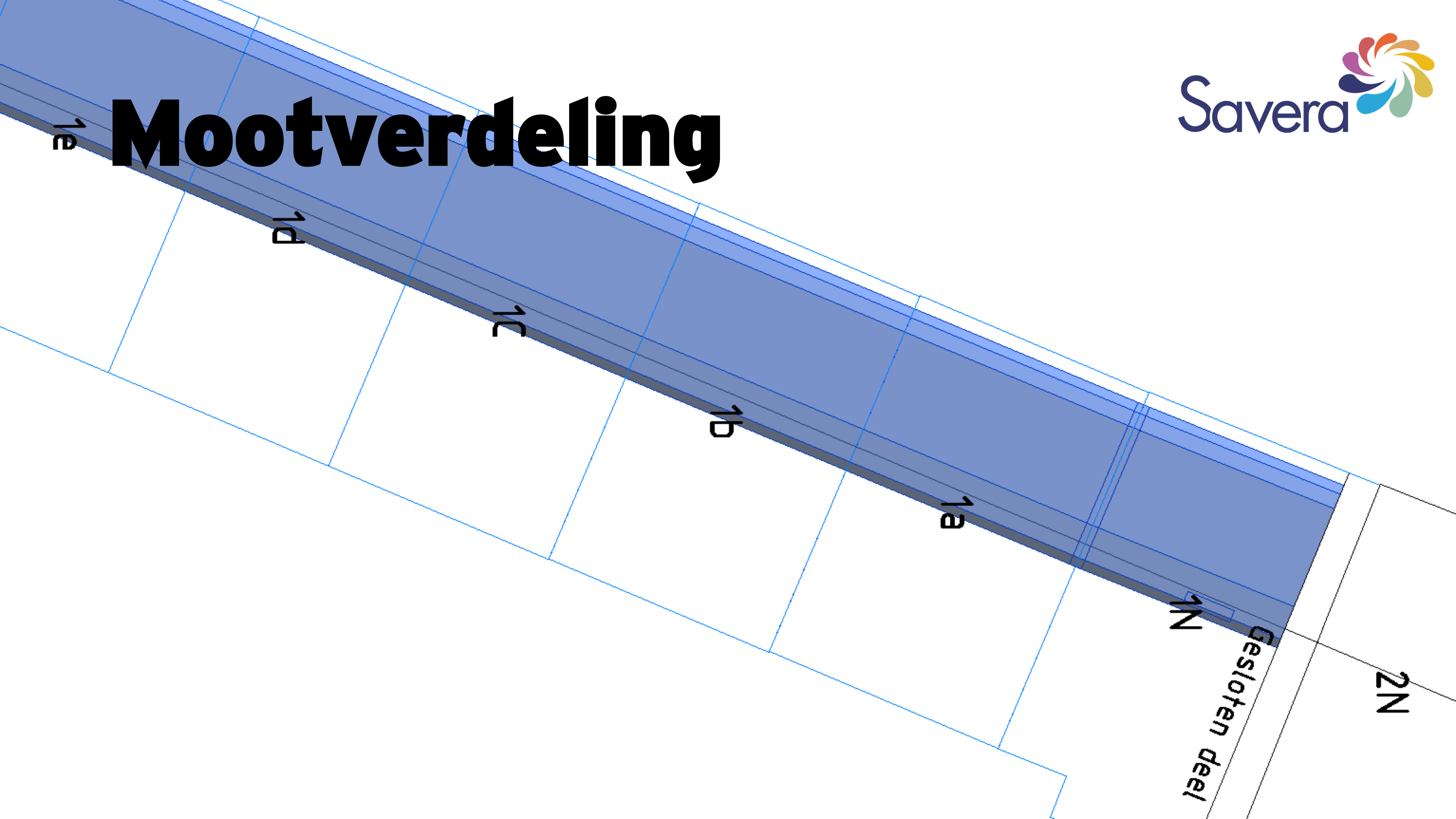
# Hellingverloop



# Analyse puntenwolk

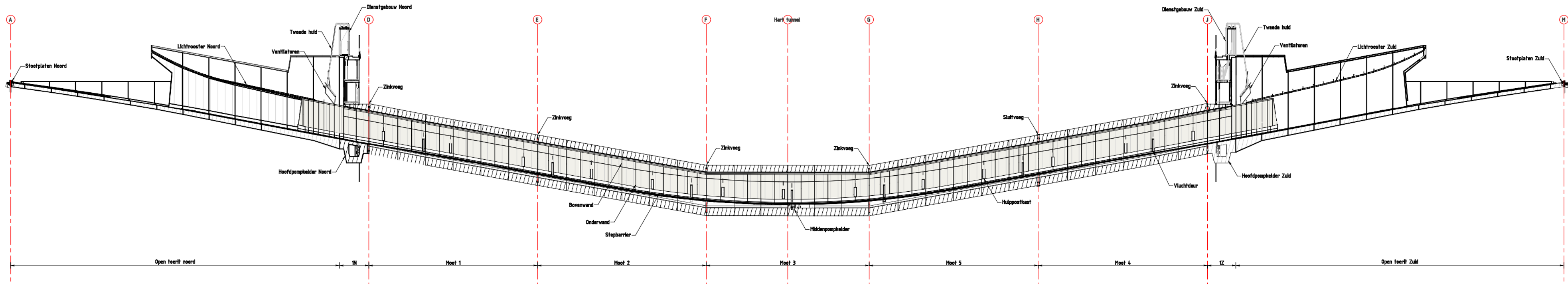


# Mootverdeling

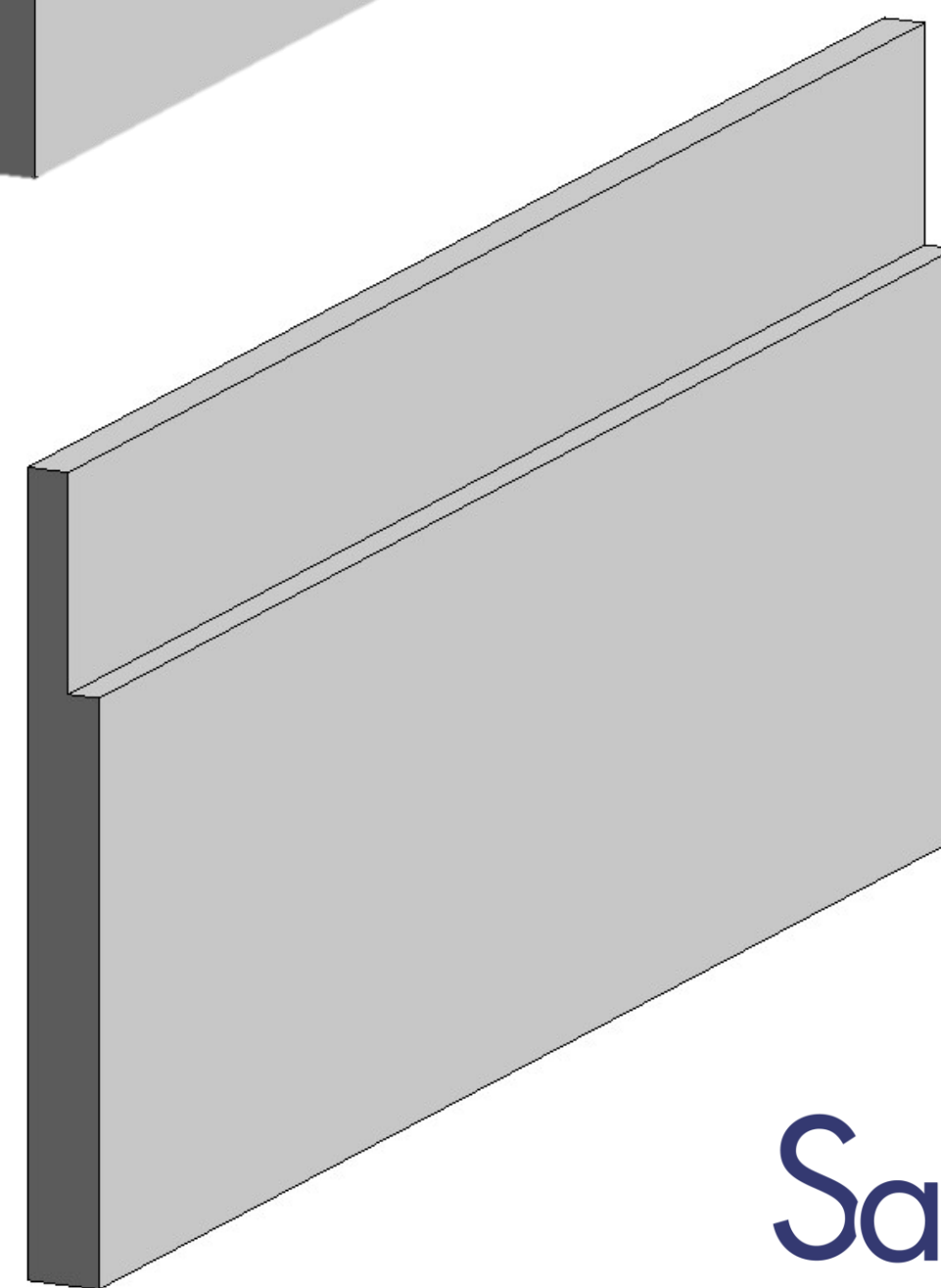
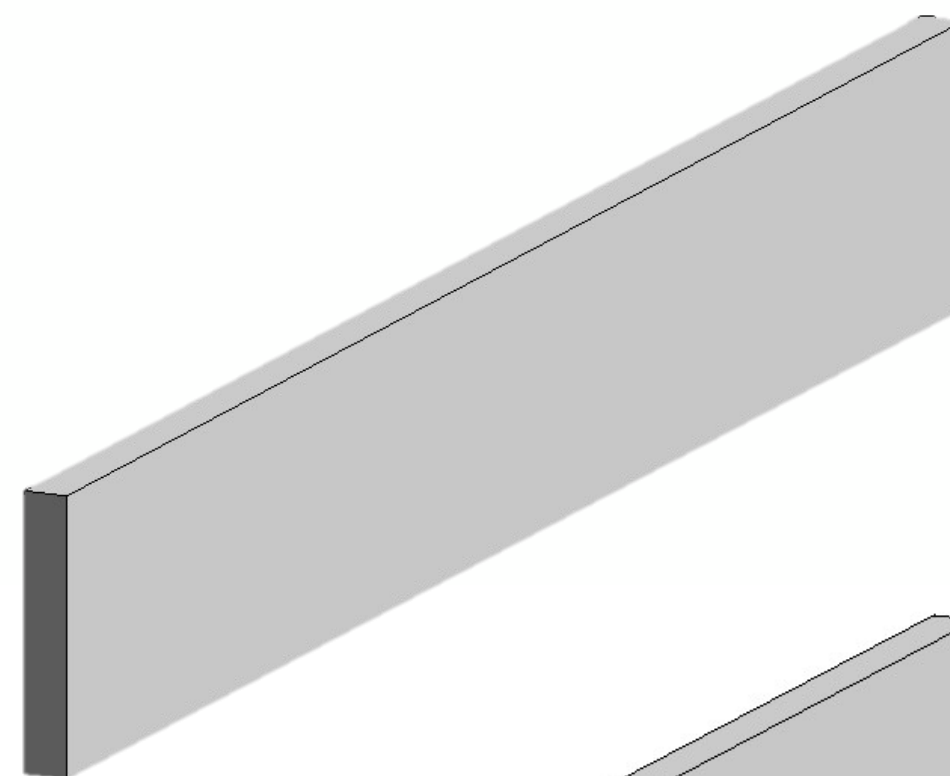
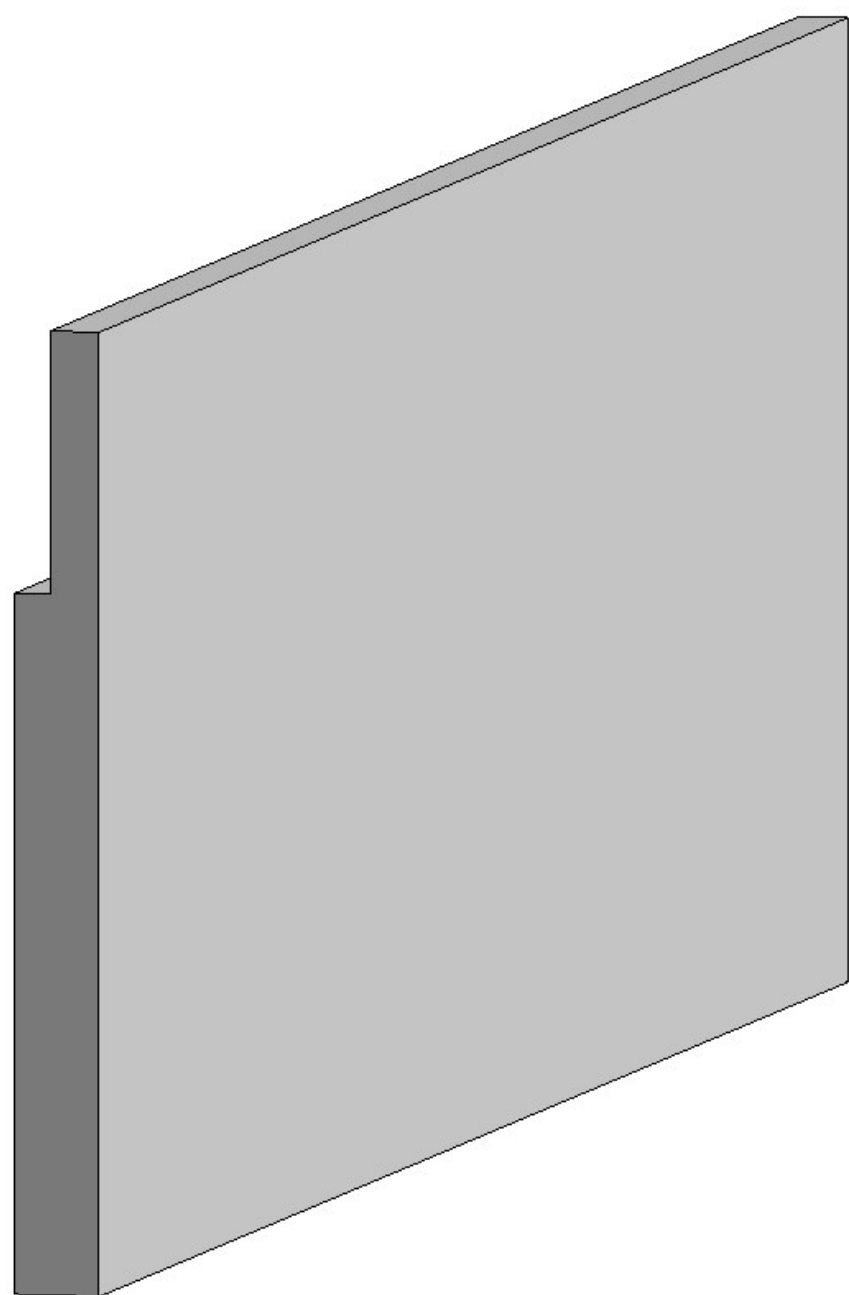




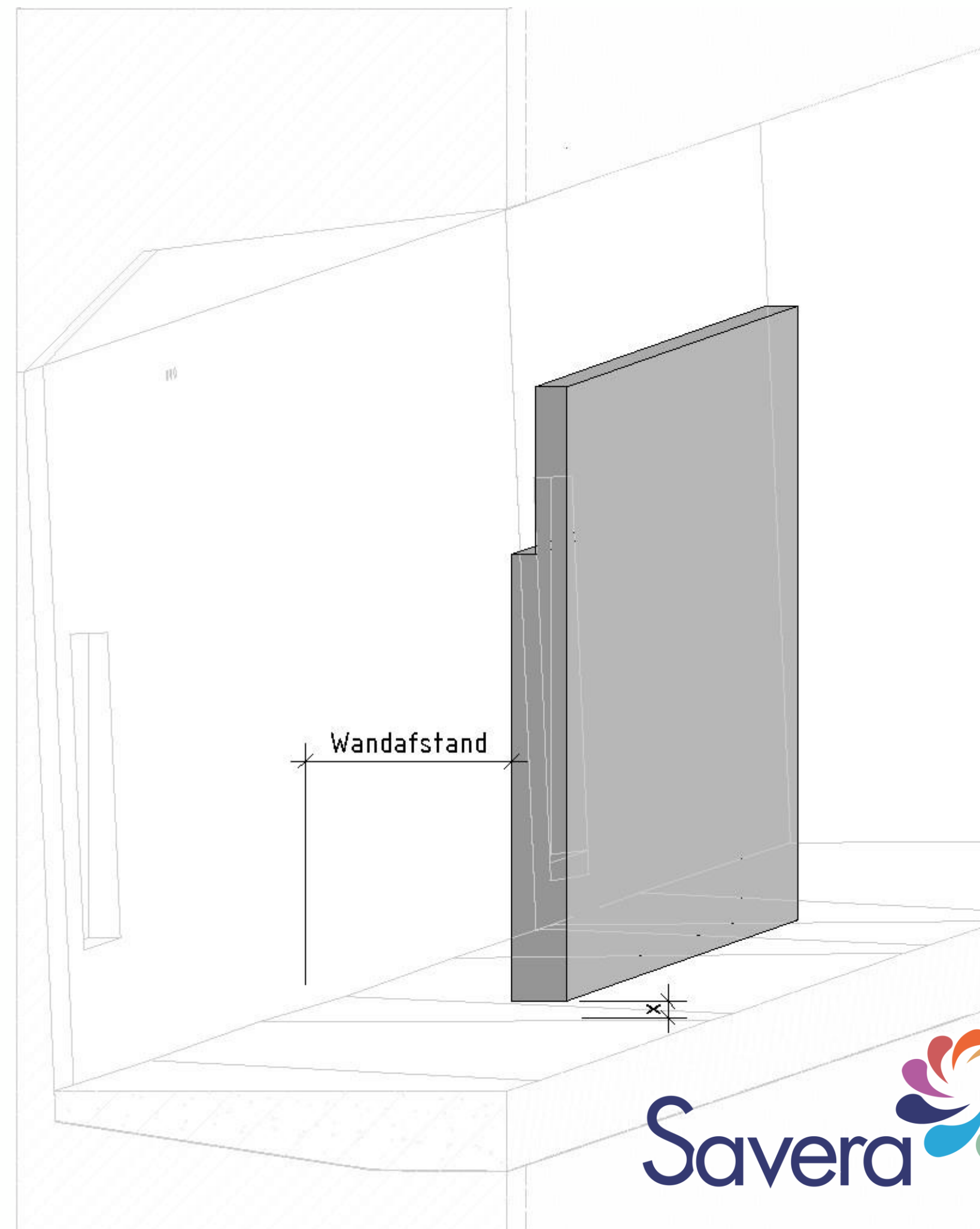
# Mootverdeling



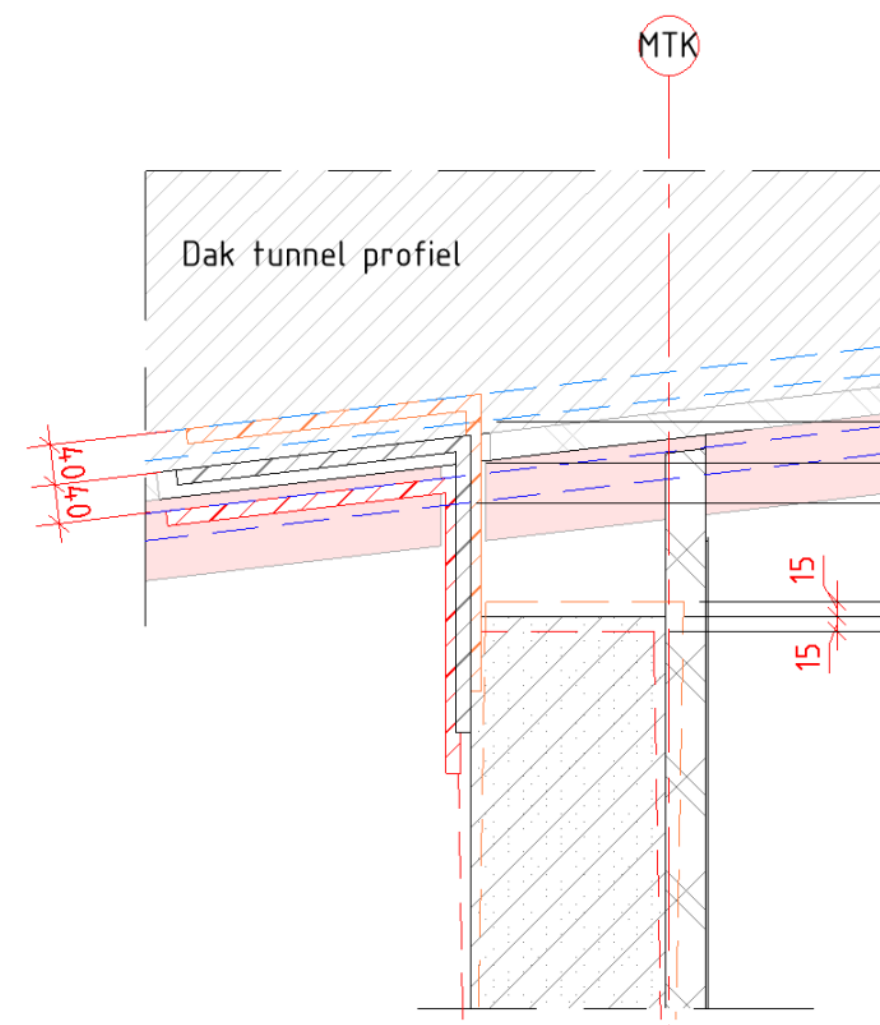
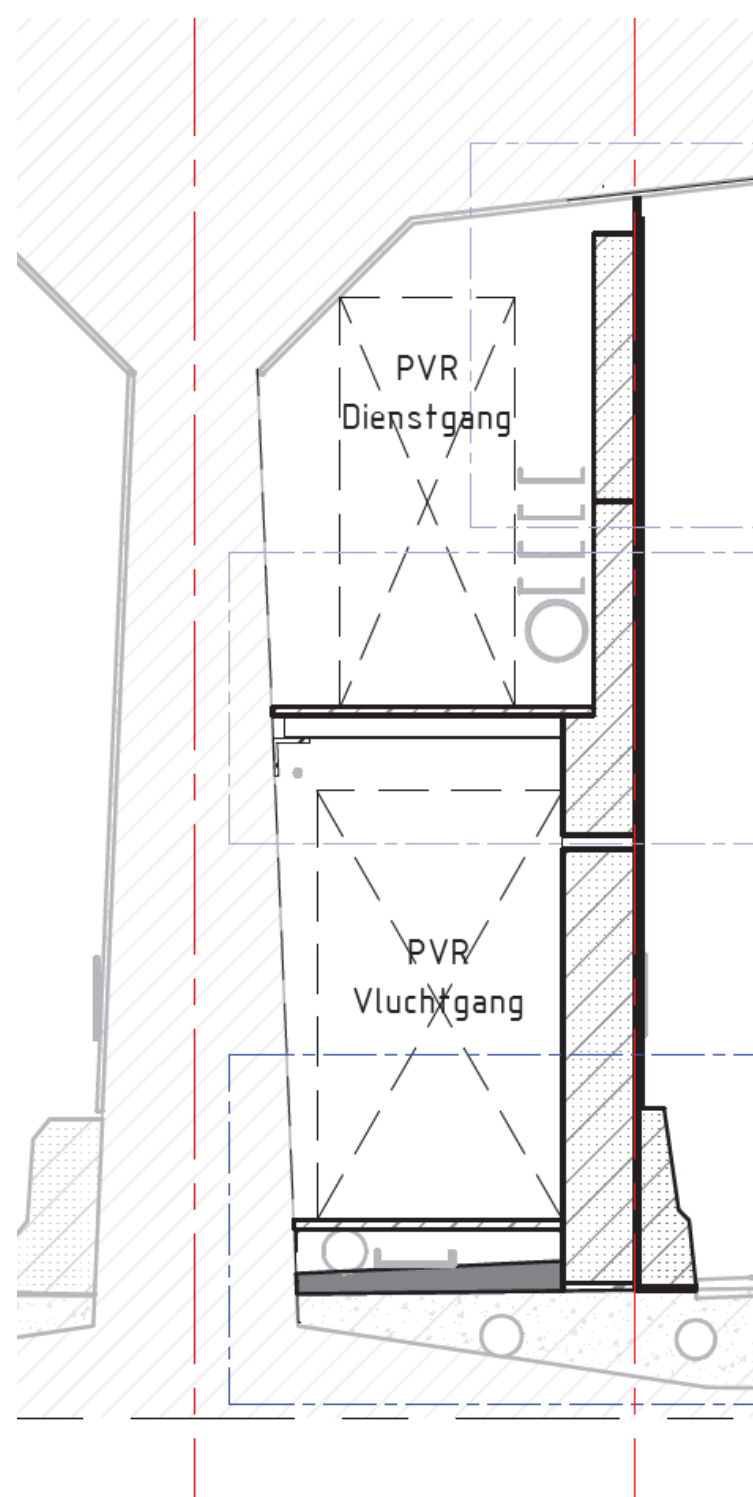
# Geometrie MTK wand



# Toleranties



# Tolerantie bevestigingen

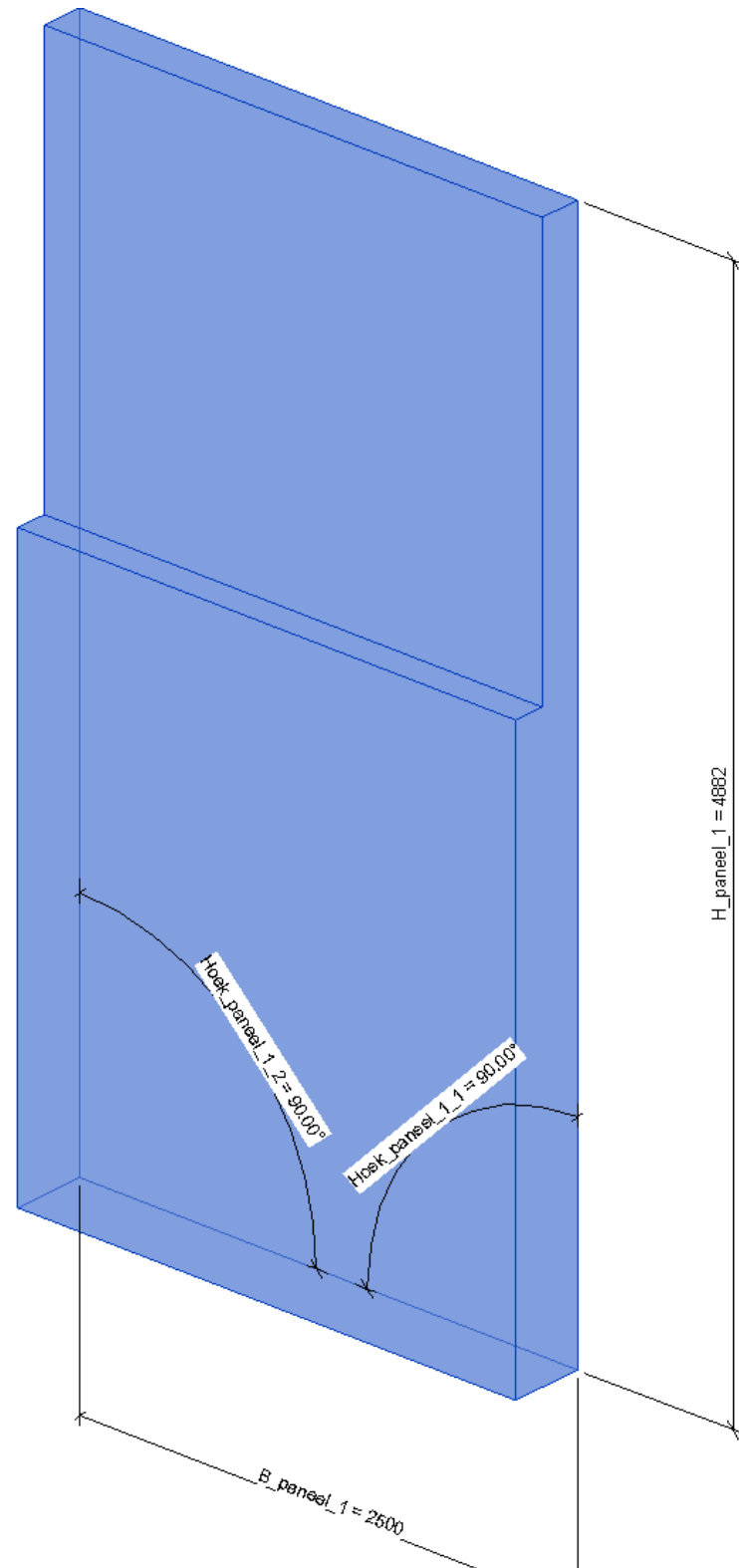




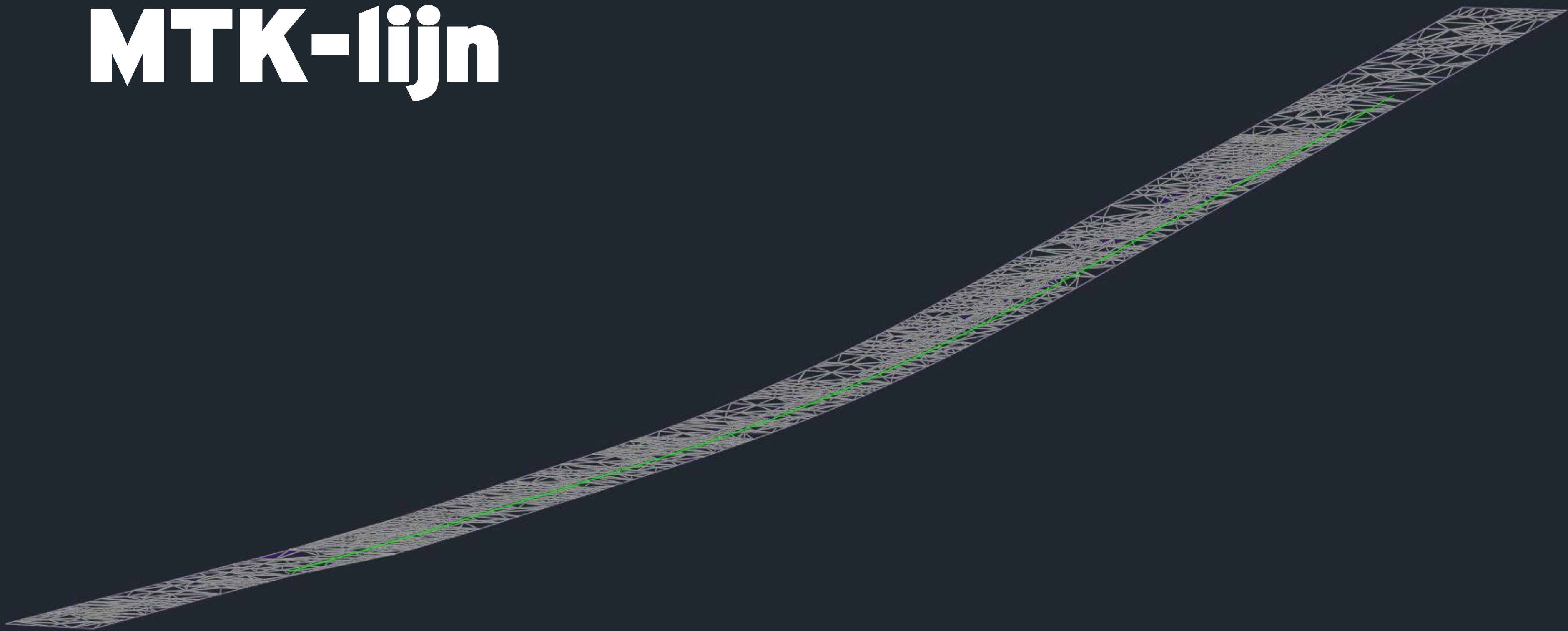
# Input nodig

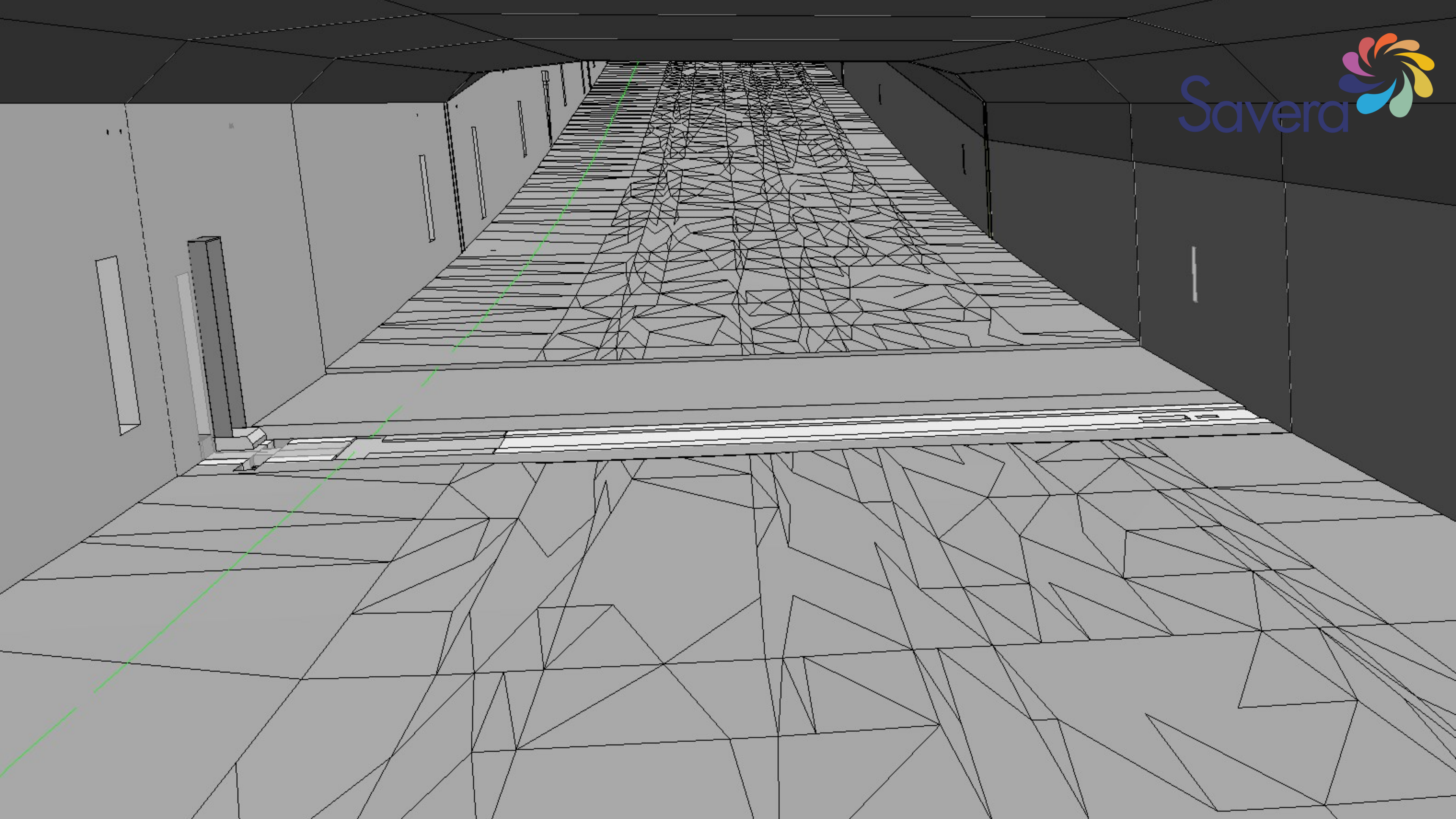
- Afmetingen wandelementen
- Horizontale en verticale voegdikte
- MTK-lijn
- Dakvlak
- Afstand tot plafond
- Mootverdeling voor dwangpunten

# Afmetingen wandelementen



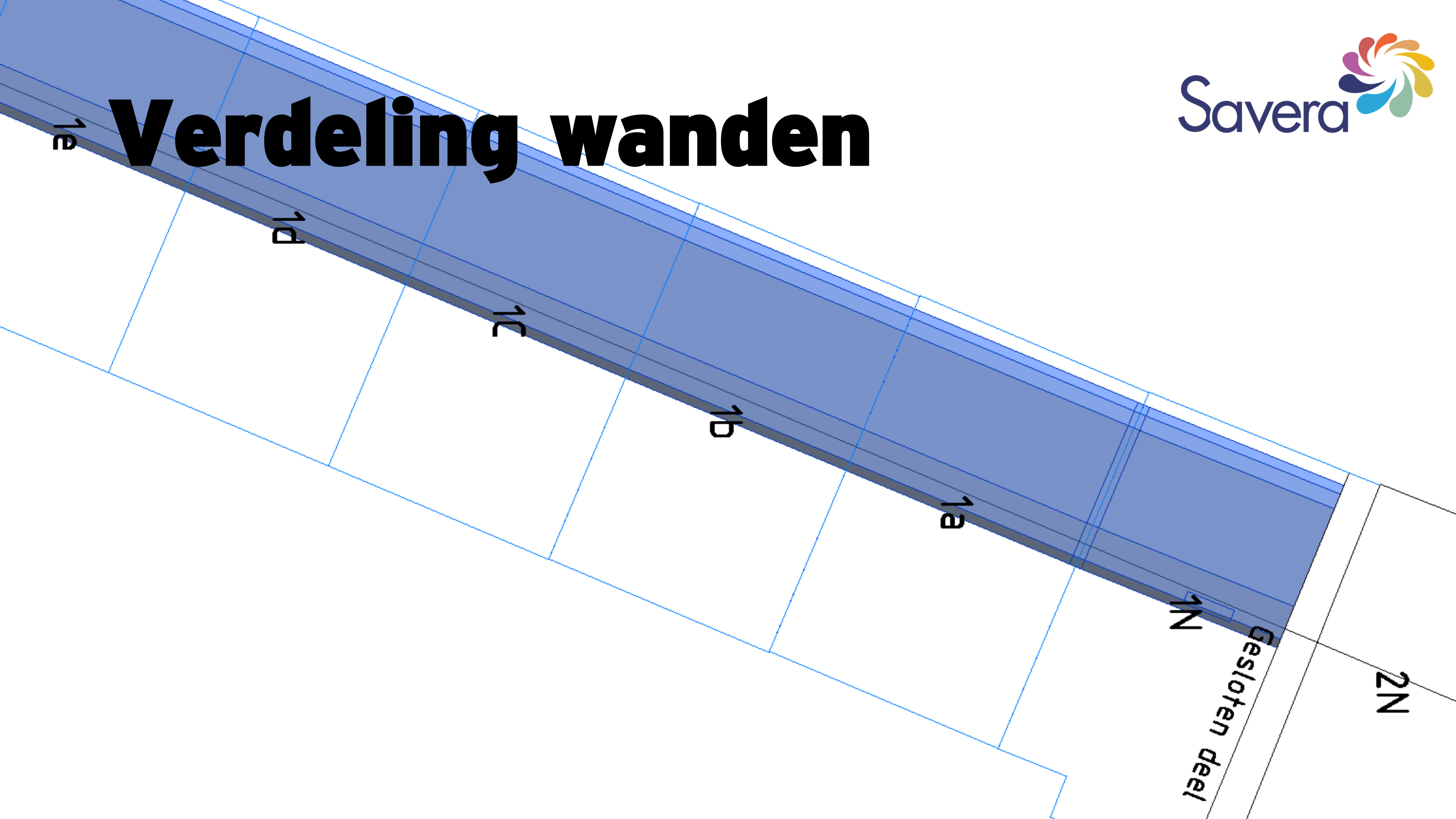
# MTK-lijn



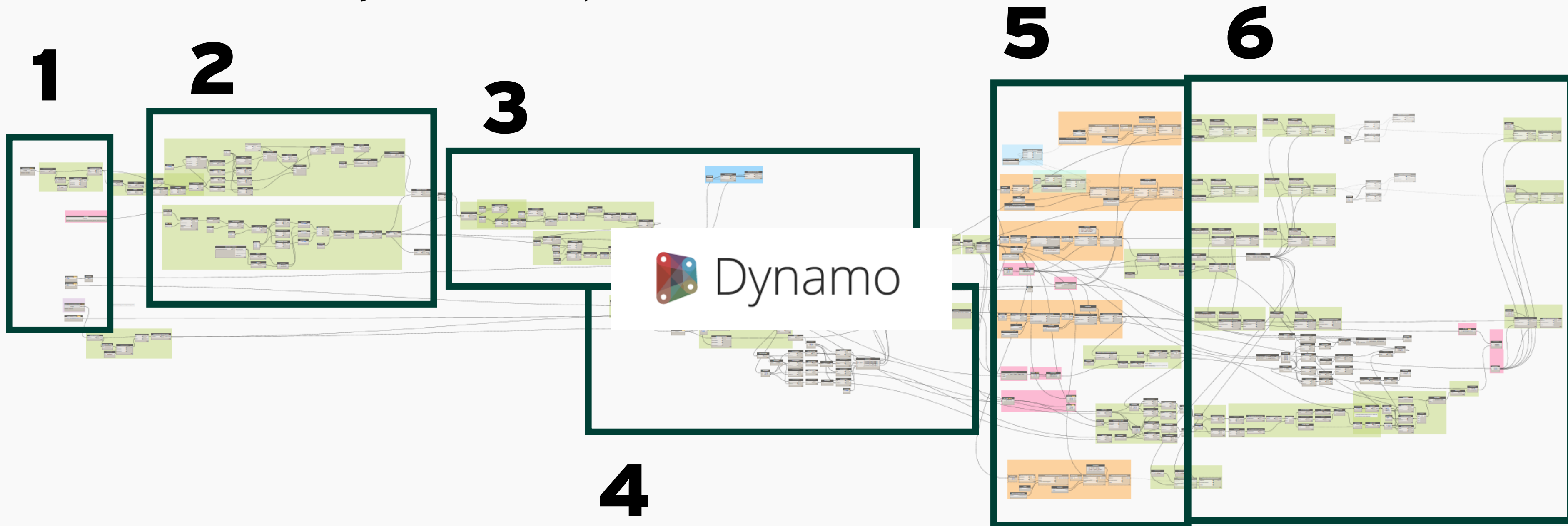




# Verdeling wanden



# Volledige script

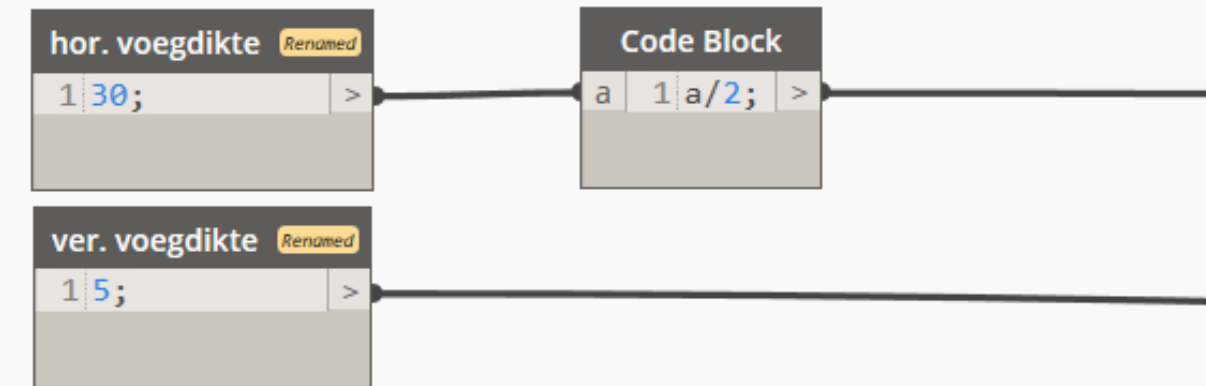
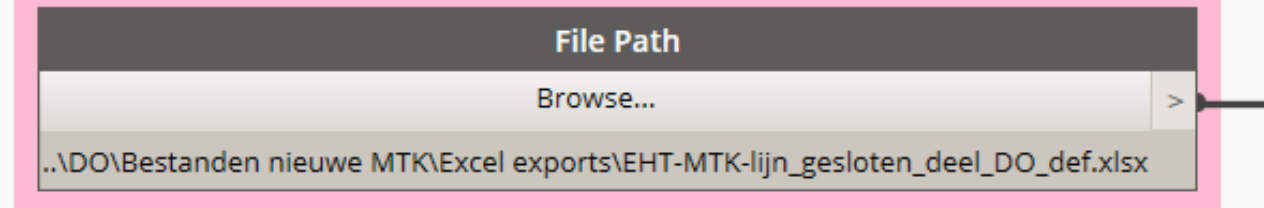


# Input (1)

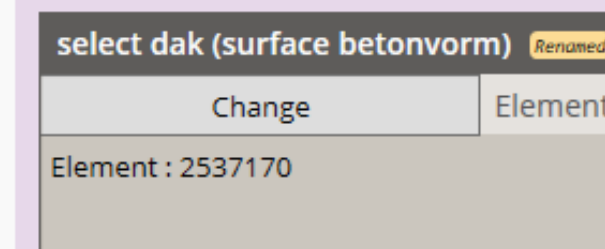
- Mootverdeling
- MTK-lijn
- Dakvlak
- Horizontale en verticale voegdikte
- Afstand tot plafond



## Import points lijn MTK wand

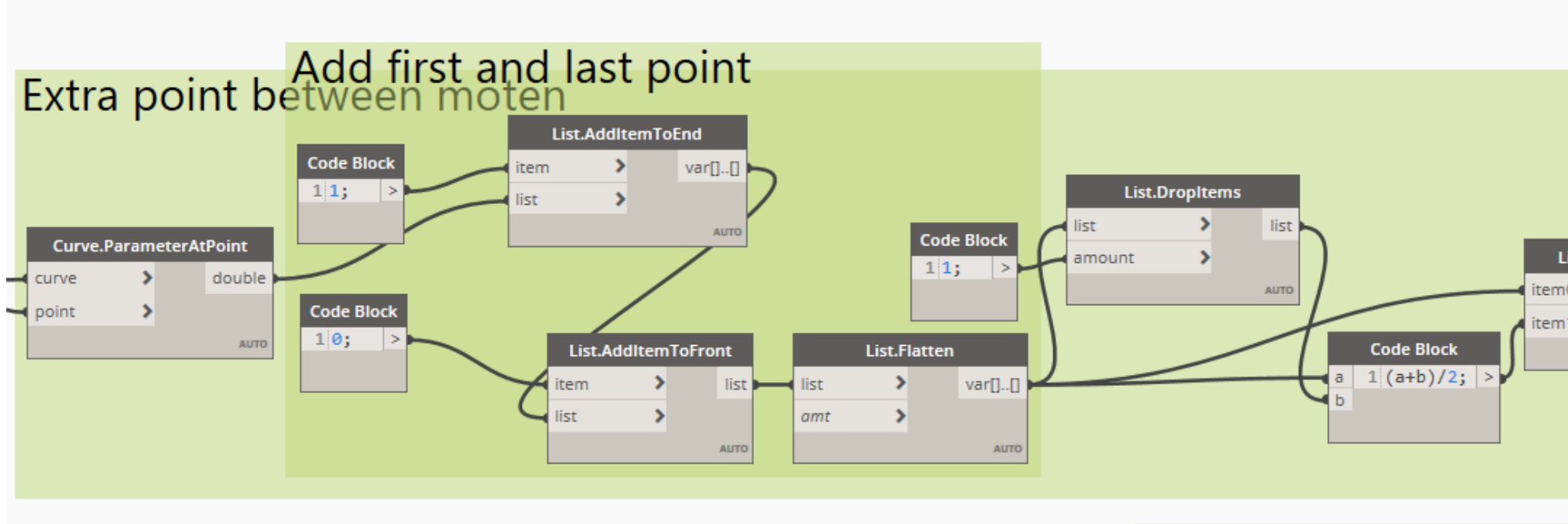


## Select top

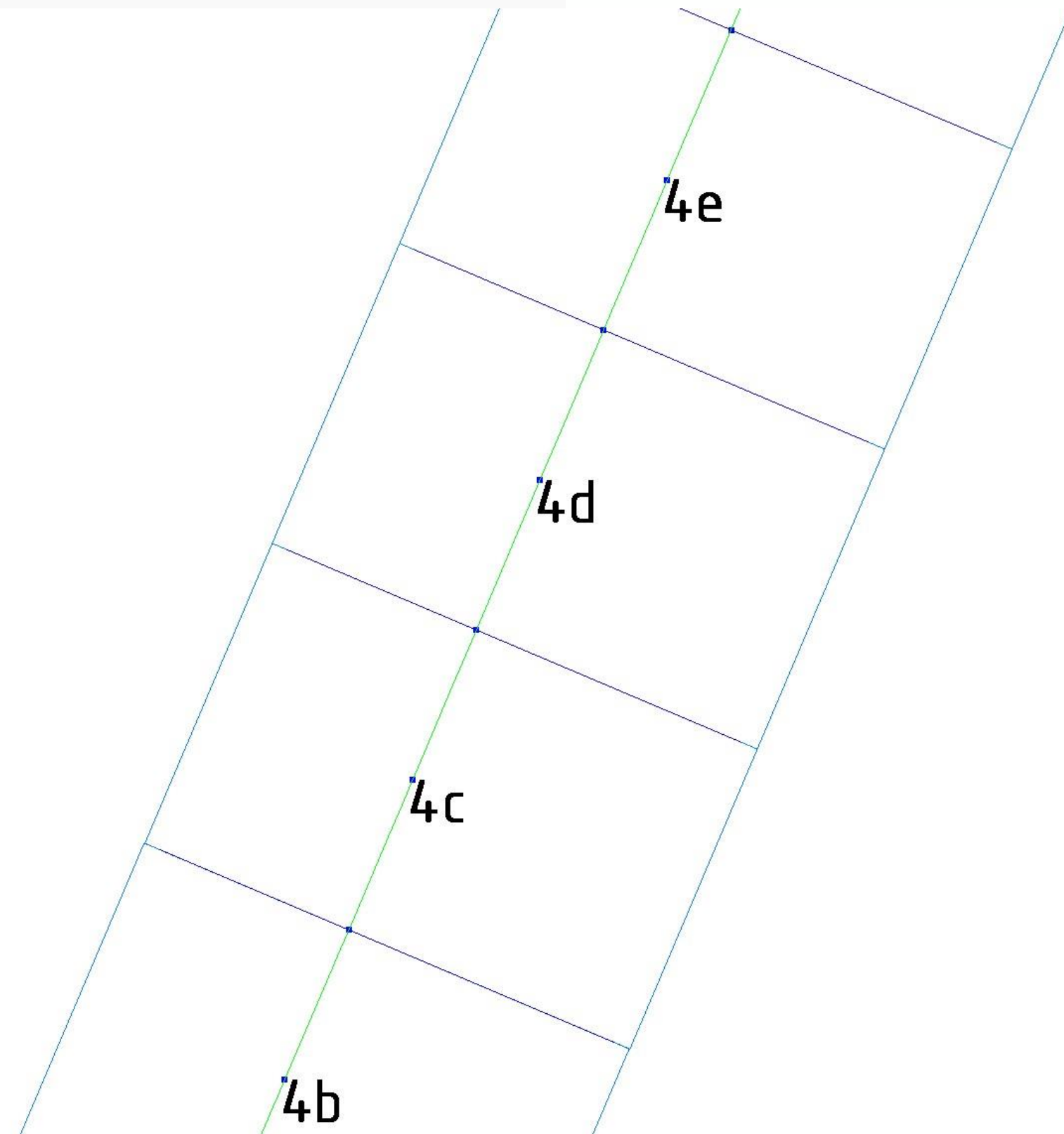




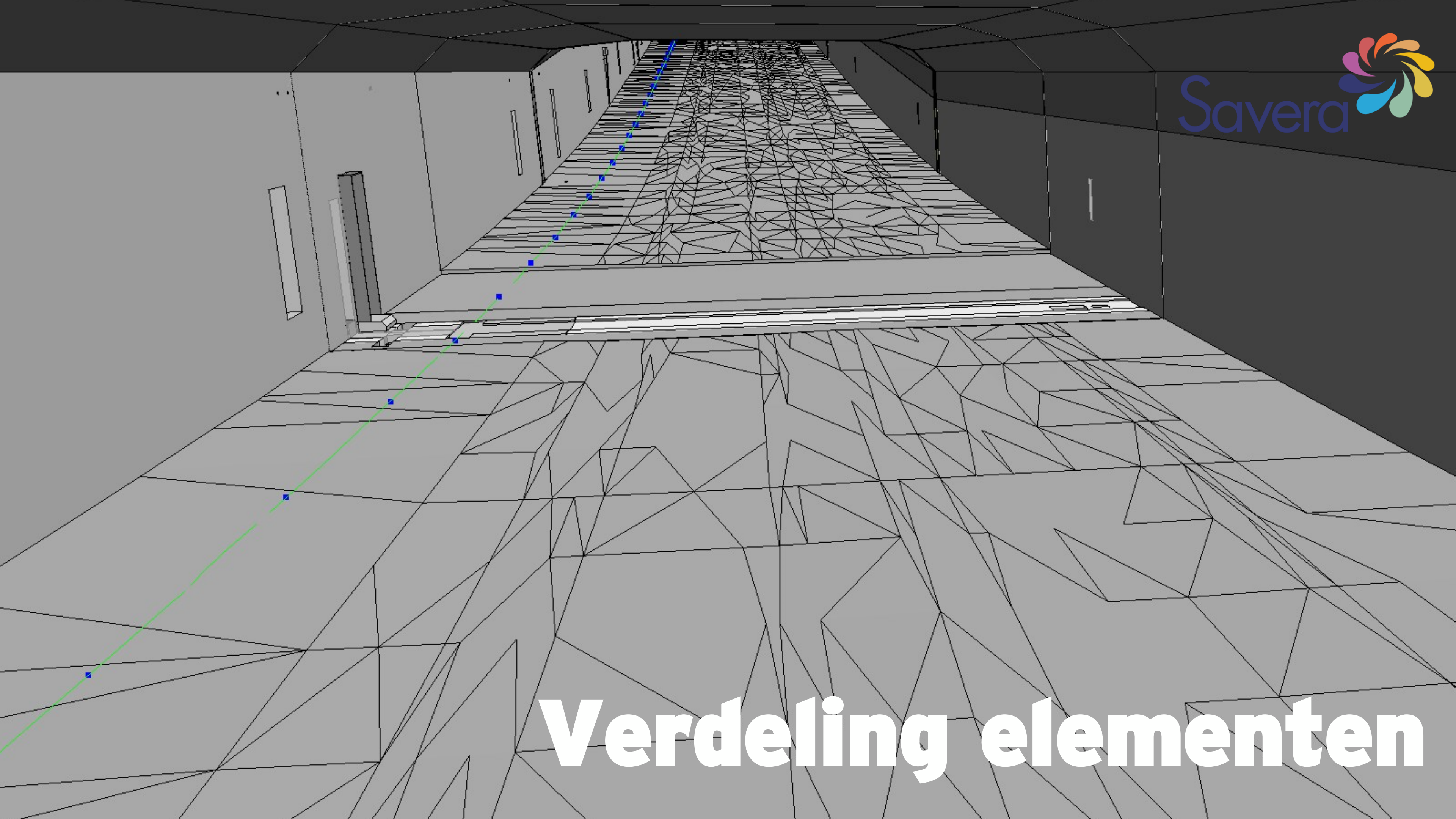
# Verdeling elementen (3)



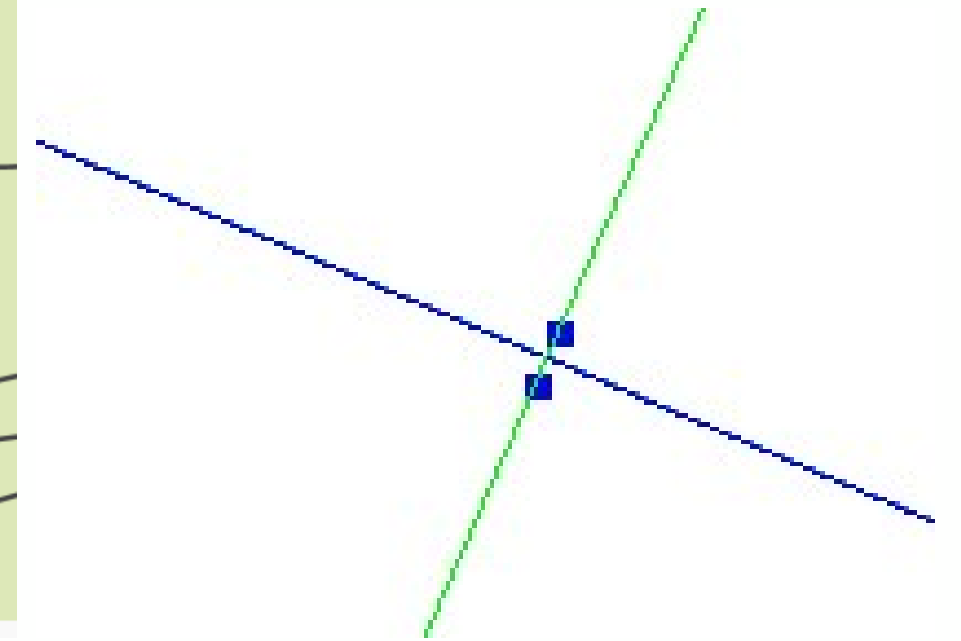
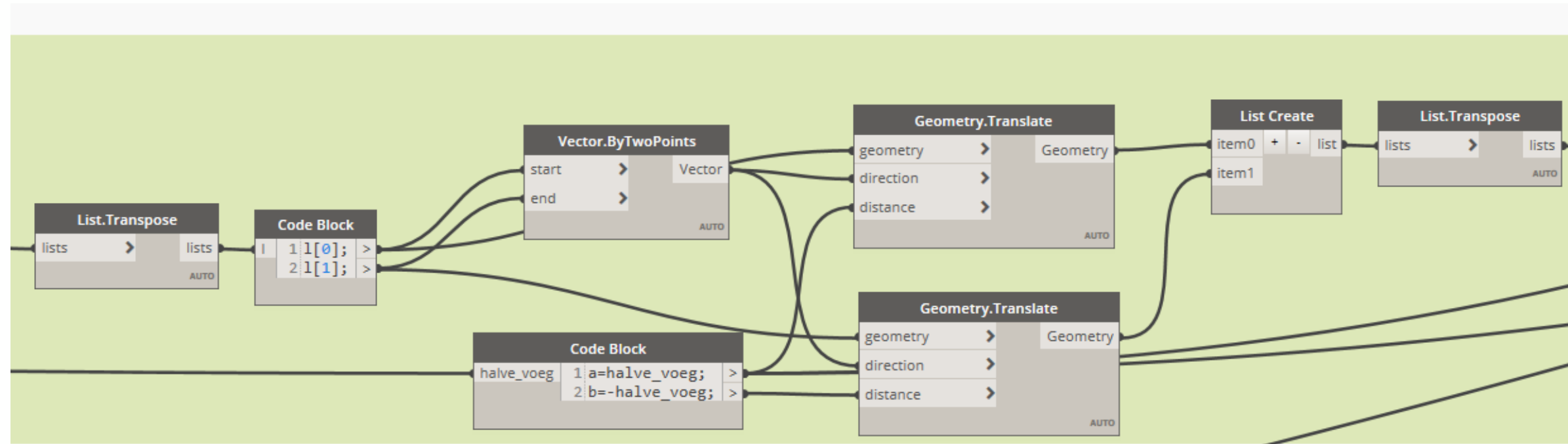
- Curve = MTK-lijn verdeeld over moten
- Halverwege elk punt op de lijn wordt een punt toegevoegd
- Resultaat: extra punt in het midden van de voegen



# Verdeling elementen



# Toepassen voegen (3)



- List = punten MTK op dilataties
- Halve\_voeg = halve voegafstand
- Resultaat: voegafstand gecreëerd tussen de elementen

# Bepalen (4) onderkant bovenelement

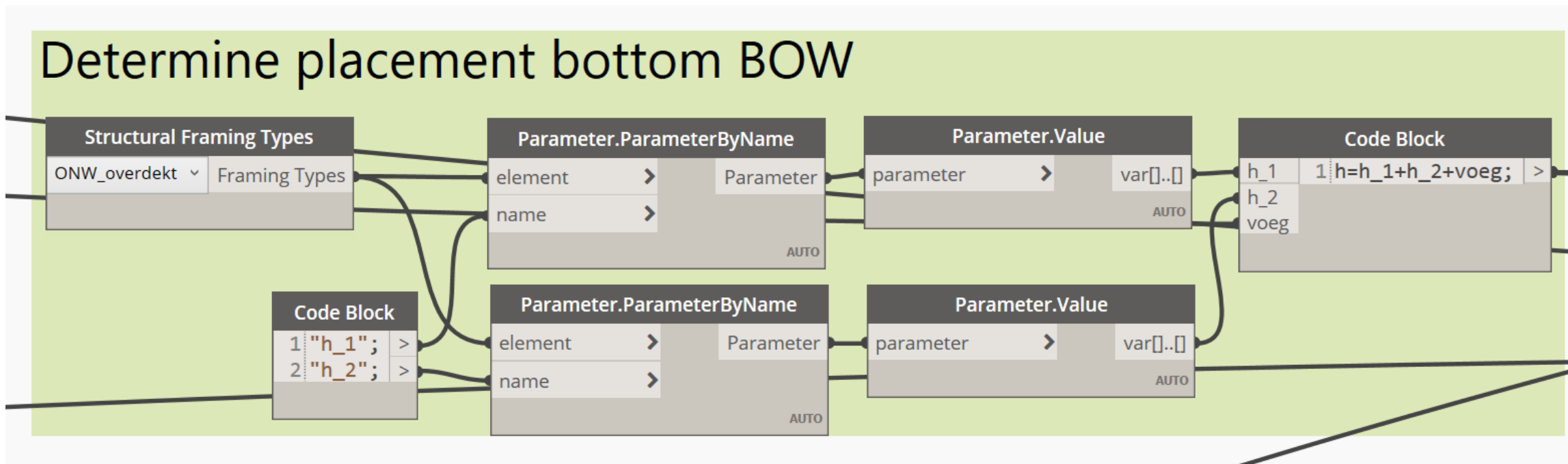
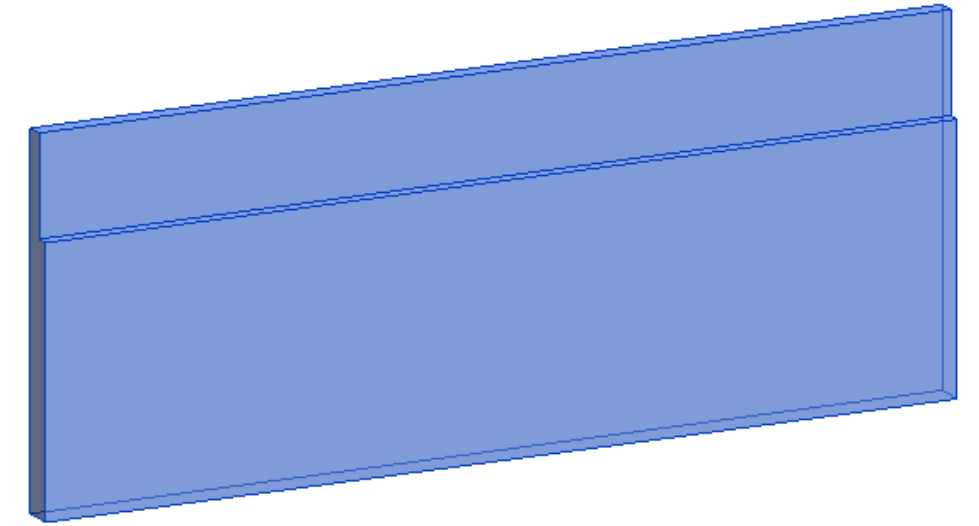
Type Properties

Family: EHT\_SF\_LIB\_MTK\_ONW Load...

Type: ONW\_overdekt Duplicate... Rename...

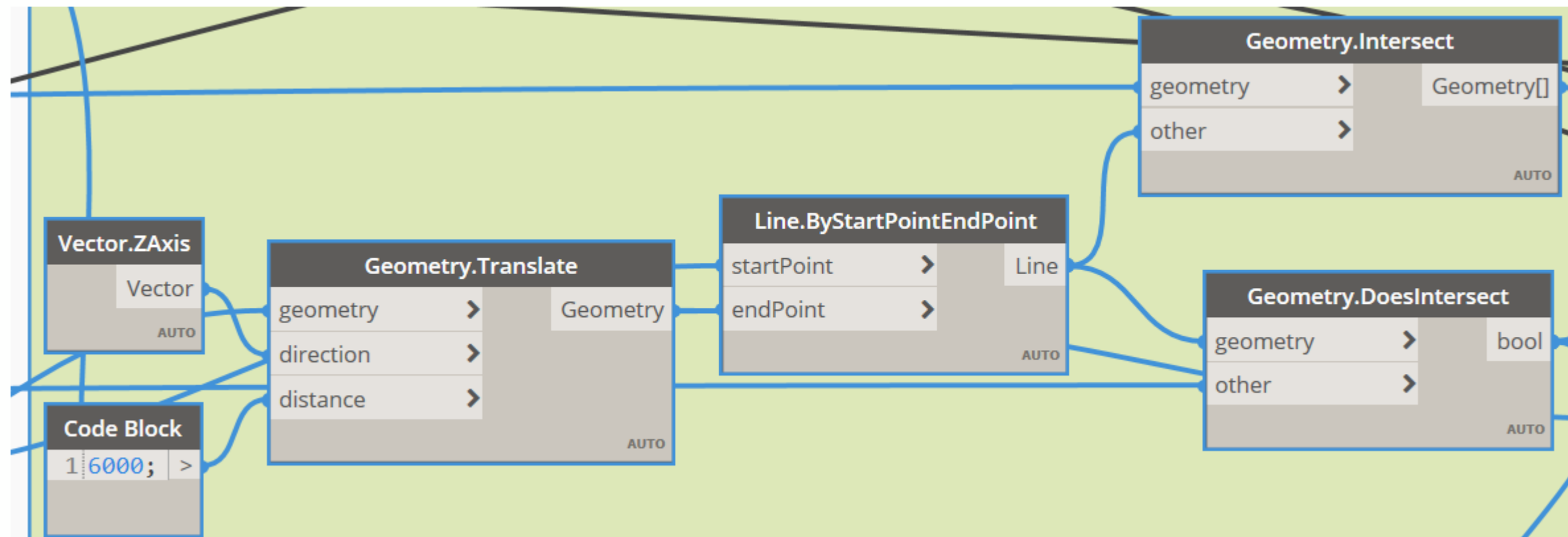
Type Parameters

Parameter	Value
<b>Structural</b>	
Section Shape	Not Defined
<b>Dimensions</b>	
hoek	0.00°
b_1	350.0
b_2	200.0
h_1	2719.0
h_2	1043.0
h_infreesdiepte	30.0
<b>Identity Data</b>	
Type Image	



- Hoogte wordt uitgelezen van family onderelement
- Plaatsingspunt wordt hiermee omhoog geplaatst

# Bepalen bovenkant (4)



- geometry = hoekpunten BOW
- Geometry = surface dak
- Resultaat: punten geprojecteerd op het dak (verderop gereduceerd met benodigde vrije ruimte tot dak)

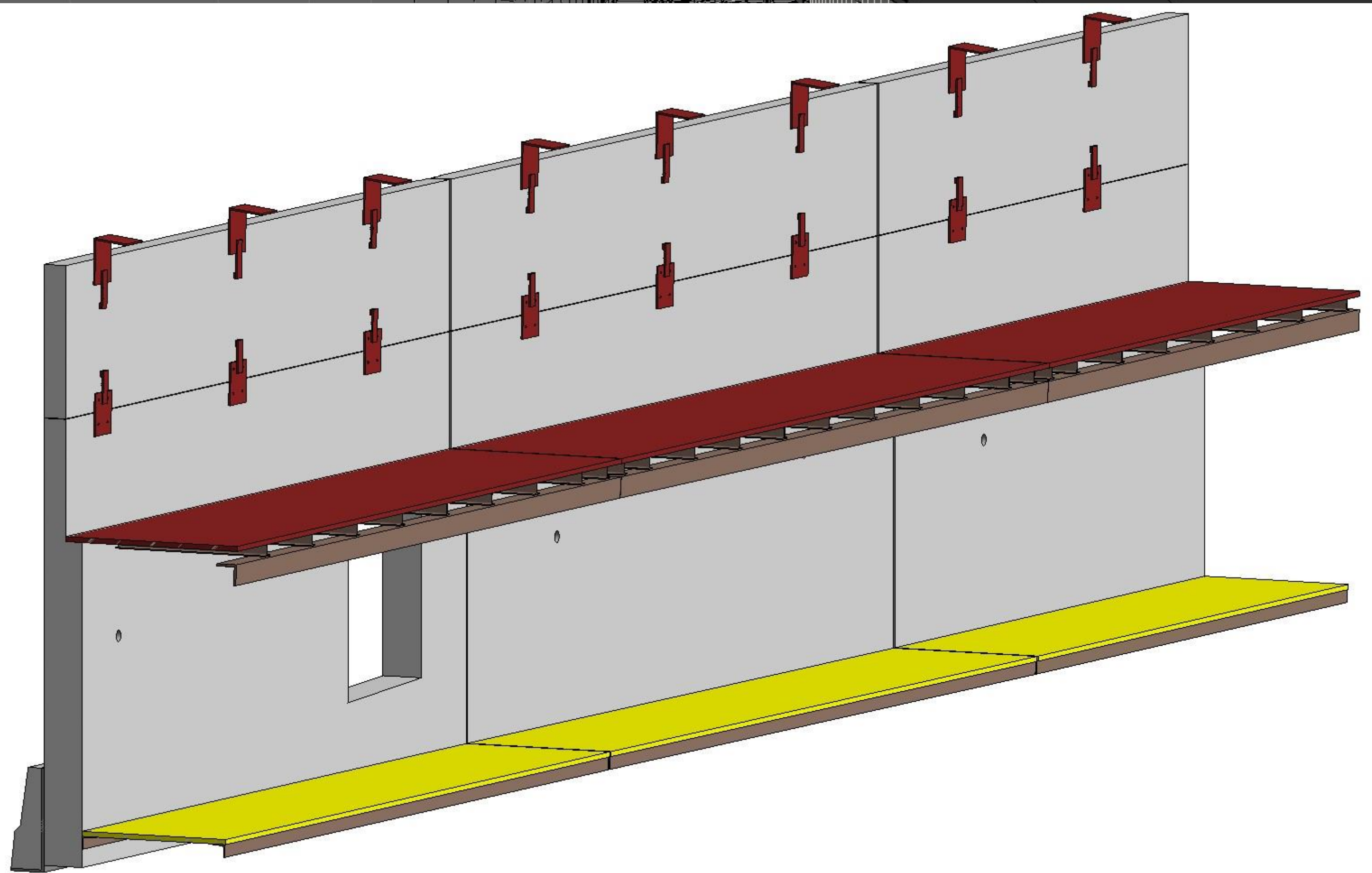


**Bepalen hoogte**

# Plaatsen wand elementen

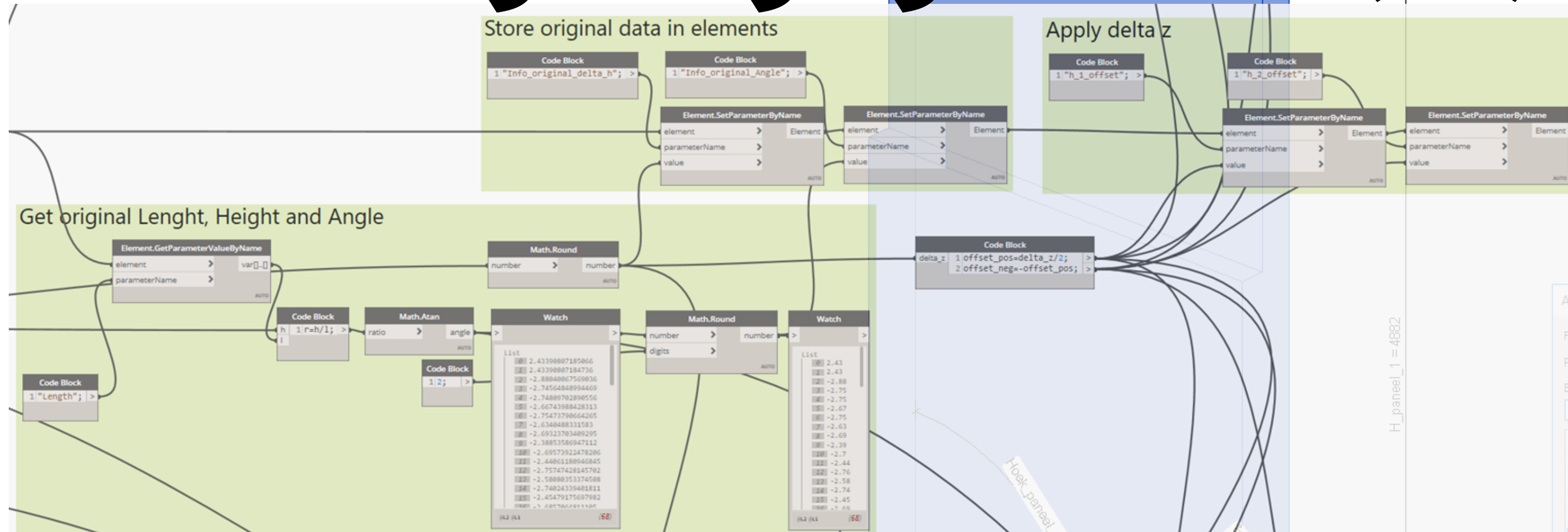


ra



ten

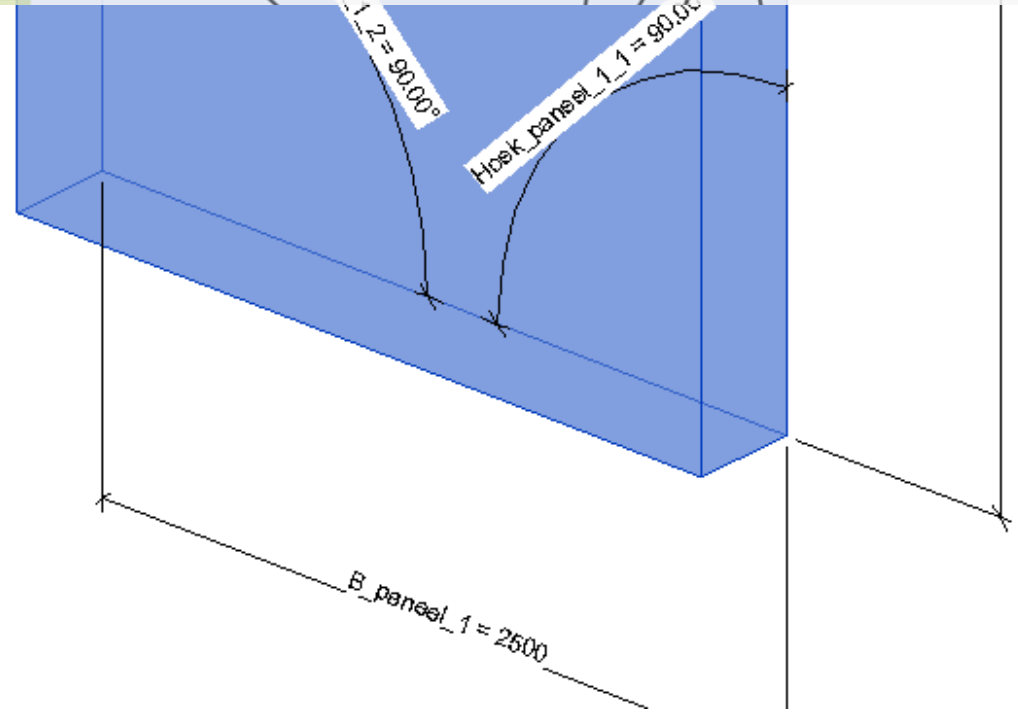
# Toevoegen gegevens (6)



Revit Properties Panel for 'Beton\_Prefab (1)'. The 'Constraints' section shows 'Work Plane' set to 'Level: Ref. Level'. The 'Graphics' section shows 'Visible' checked. The 'Materials and Finishes' section shows 'Material' set to '<By Category>'. The 'Identity Data' section shows 'Subcategory' as 'Beton\_Prefab' and 'Solid/Void' as 'Solid'. The 'Profile 1' section shows 'Profile' as 'REH3BT\_PR\_MT...', 'Horizontal Profi...' as '0.0', 'Vertical Profile ...' as '0.0', and 'Angle' as '0.00°'. The 'Profile 2' section shows 'Profile' as 'REH3BT\_PR\_MT...', 'Horizontal Profi...' as '0.0', 'Vertical Profile ...' as '0.0', and 'Angle' as '0.00°'. The 'Profile Is Flipped' checkbox is unchecked.

Associate Family Parameter dialog box. The 'Family parameter' is 'Vertical Profile Offset' and the 'Parameter type' is 'Length'. The 'Existing family parameters of compatible type' list includes: <none>, b\_1, b\_2, B\_panel\_1, h\_1, h\_1\_offset, h\_2, h\_2\_offset, h\_inreesdiepte, H\_panel\_1, Info\_original\_delta\_h, l\_1, and Length. The 'OK' button is highlighted.

- Resultaat: Hoek van de onderzijde t.o.v. het asfalt in het element meegegeven als parameter. Element onder dezelfde hoek geplaatst





44.

46

48.

50

52.



# Overige elementen

Gescript door TTI

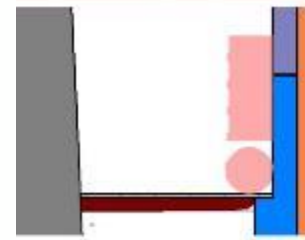
- Div. kabels en leidingen
- Hulppostkasten
- Vluchtdeuren
  
- Unieke situaties niet gescript

# Uitvoering

## Mock-Up MTK

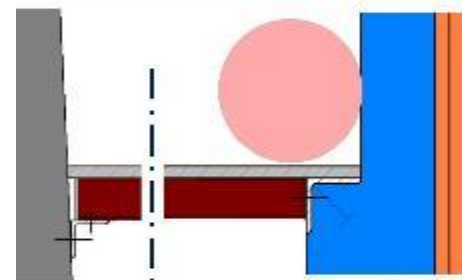
### MOCK-UP MIDENTUNNELKANAAL WAND

#### Tunnel Technische Installaties



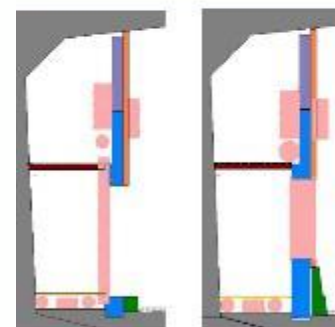
- Keuze uit de volgende opties:
- Kabelgoten
  - Blusleiding
  - Dienstkasten
  - Retourleiding (onder vluchtgang)
  - Lichtarmatuur
  - Vluchtwegindicatie
  - ...

#### Opvangen Aanrijbelasting met HEA-balken



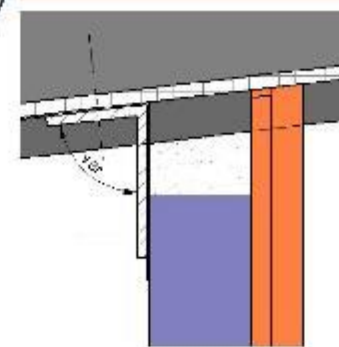
- Keuze uit de volgende opties:
- Stelruimte
  - ...

#### Vluchtdeuren en hulppostkasten



- Keuze uit de volgende opties:
- Stelruimte
  - Aansluitingen van de blusleiding
  - ...

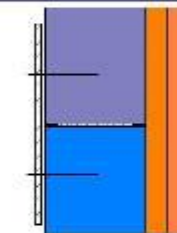
#### Brandwerende Bovenverbinding



De verbinding wordt gerealiseerd door stalen haekstukken met rubberprofiel. Het geheel wordt met brandwerende bekleding bedekt.

- Keuze uit de volgende opties:
- Afdekken T.p.v. bestaande kabels in tijdelijke situatie
  - Afdekken spelingen in nieuwe situatie
  - ...

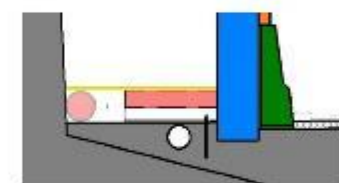
#### Verbinding Tussen Boven- en Onderwanden



Met een stalen plaat over de gehele lengte

- Keuze uit de volgende opties:
- Instorten C-rail
  - Ankers voorboren.
  - Momentvaste verbinding
  - Scharnierende verbinding
  - ...

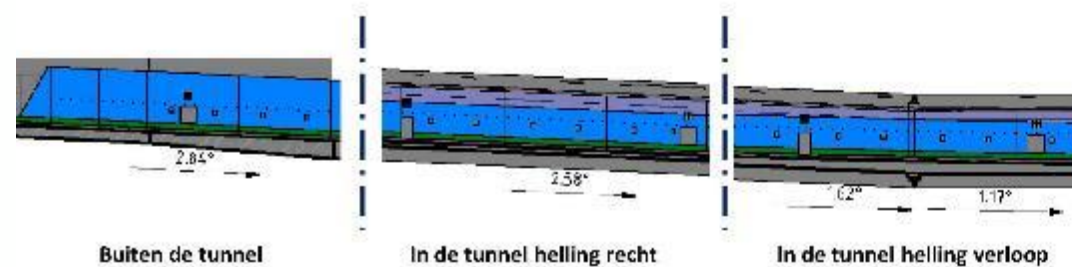
#### Hemelwaterafvoer onder de wand door



Gebruik van bestaande HWA. T.p.v. onvoldoende dekking, aanbrengen HEA-balk en vastboren in de vloer.

- Keuze uit de volgende opties:
- Bereikbaarheid onder de wand naar de afvoerputten
  - ...

#### Monteren Onderwand



Oefenen van het stellen van de wand. Wat zijn de maximale afwijkingen die door het stellen opgevangen kunnen worden.

- Keuze uit de volgende opties:
- Toerit buiten de tunnel
  - Rechte helling in de tunnel
  - Verlopende helling in de tunnel
  - Stellen met vijzels
  - Stellen met de SPMT + HEA-balk
  - Tolerantie toetsen

...

# Uitvoering

## Mock-Up MTK





# Uitvoering



# Uitvoering





# Conclusie

## >> Geleerde lessen

- Een bestaande constructie vergt veel onderzoek om informatie te verkrijgen en te verifiëren.
- Deze informatie komt in stappen beschikbaar
- Het ontwerpproces dient aangepast te worden op de momenten wanneer informatie beschikbaar komt
- Een duidelijk beeld van de toleranties en een gedetailleerde uitwerking voorkomt fouten in het werk

# Vragen

