

# Torsiestijve schommelbrug Van Leeuwenhoekpark, Delft

*Ontwerp van een brug op een bestaande spoortunnel*

**Open**

ir. J. Voermans RC

2 november 2023

# Inhoud

- Inleiding
- Architectonisch ontwerp
- Constructief ontwerp
- Dynamische berekeningen
- Stand van zaken



# Inleiding | Nieuw Delft



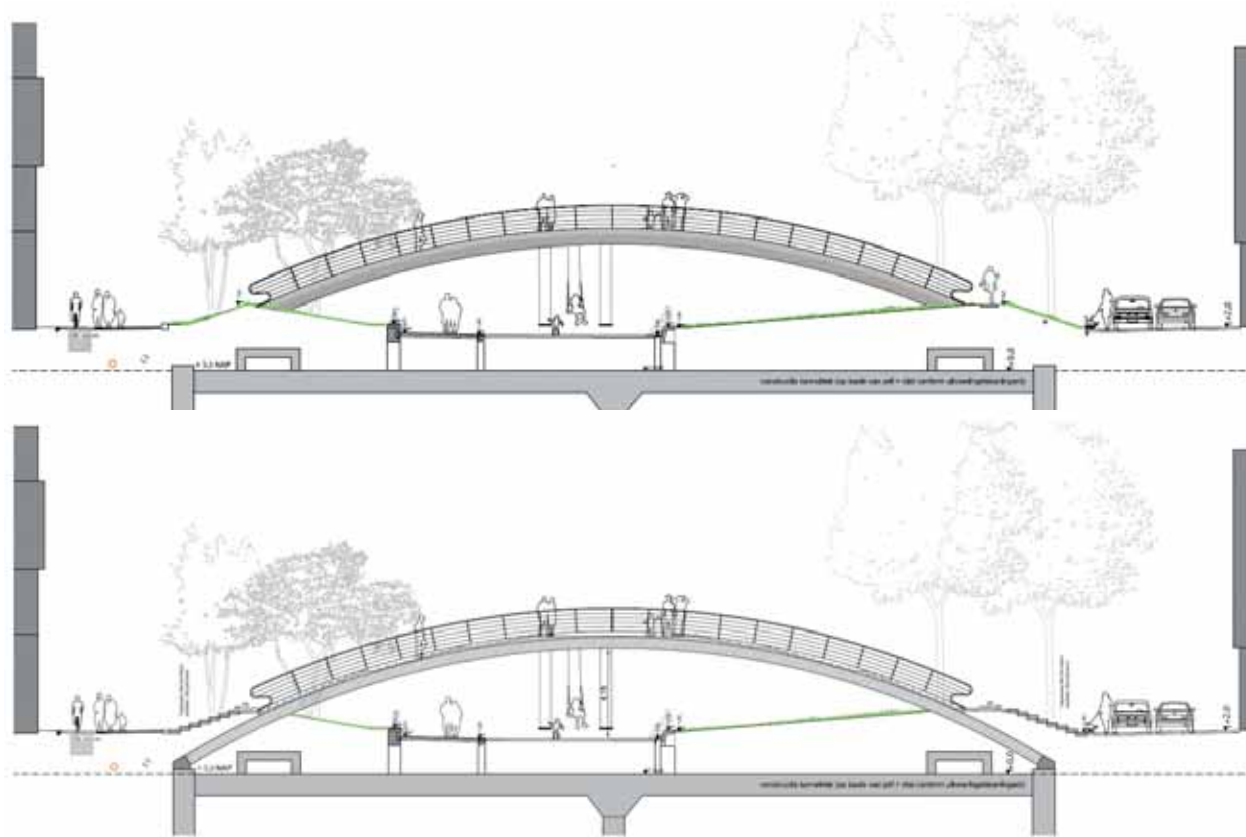
3 Torsiestijve schommelbrug Van Leeuwenhoekpark, Delft | 2 november 2023



## Inleiding | Projectgegevens

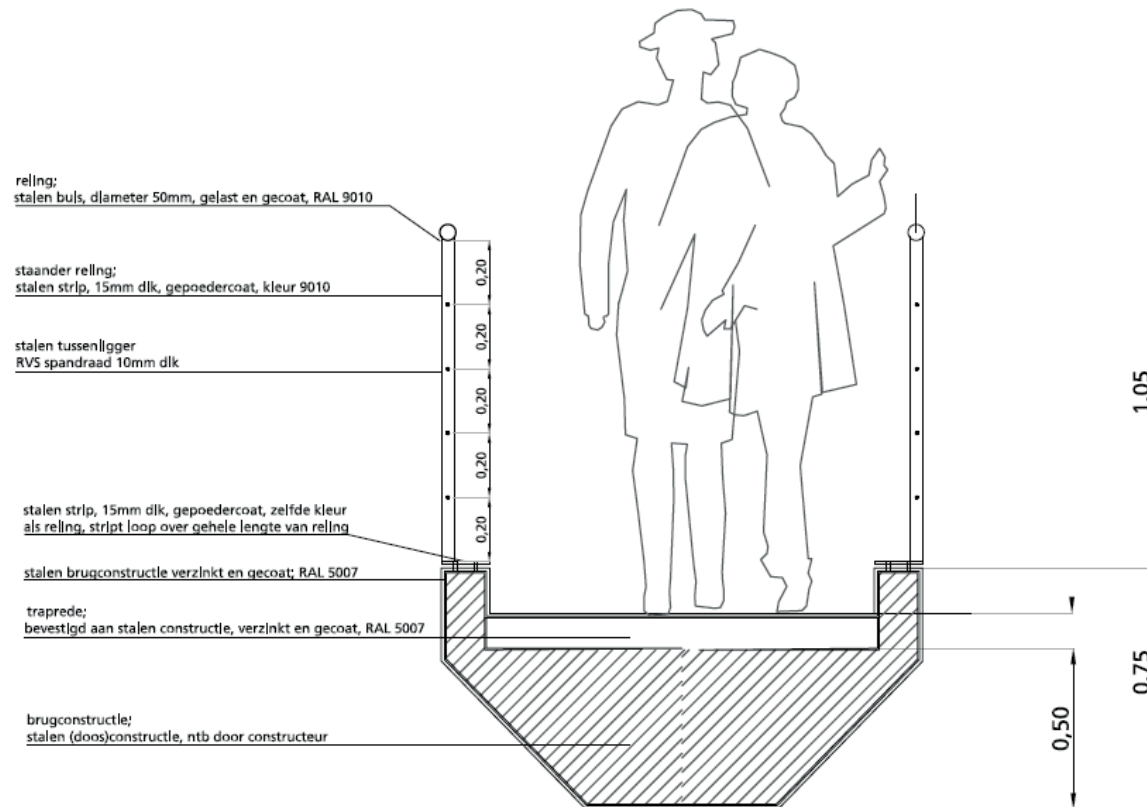
- Opdrachtgever: Projectorganisatie Nieuw Delft, gemeente Delft
- Constructief ontwerp: Royal HaskoningDHV, Rotterdam
- Architectuur: BALJON landschapsarchitecten, Amsterdam
- Uitvoering: Wallaard, Noordeloos
- Staalconstructie: Damsteegt, Meerkerk

# Architectonisch ontwerp



6 Torsiestijve schommelbrug Van Leeuwenhoekpark, Delft | 2 november 2023

# Architectonisch ontwerp





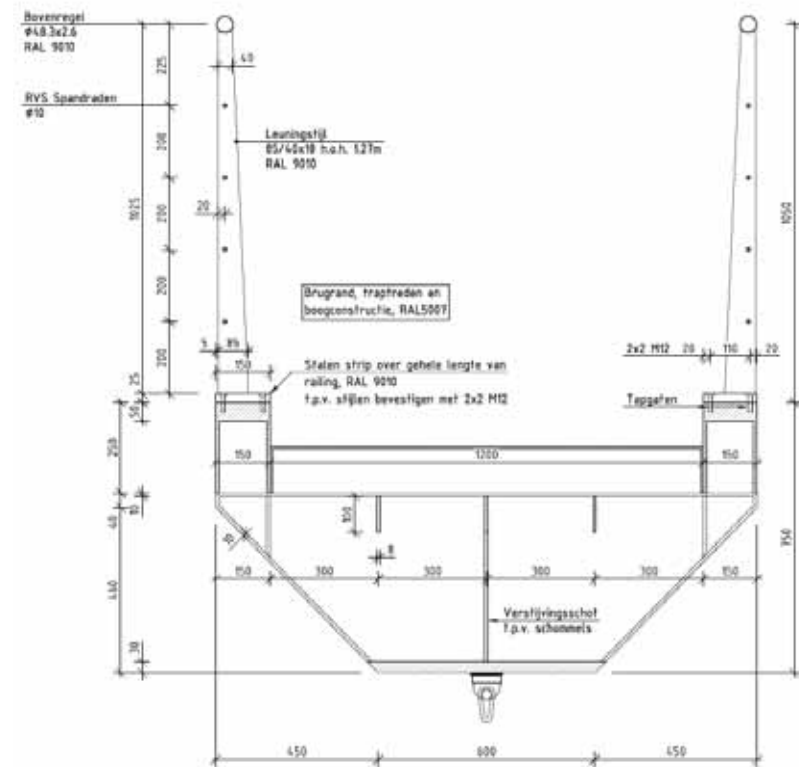
# Constructief ontwerp | Ontwerpuitdagingen

- Vanuit het architectonisch ontwerp spelen de volgende ontwerpuitdagingen op het constructieve vlak:
  - Slank ontwerp architect in relatie tot comforteisen (trillingen)
  - Afdracht op bestaande spoortunnel
  - Schommels onder de brug in relatie tot (mogelijke) dynamische respons



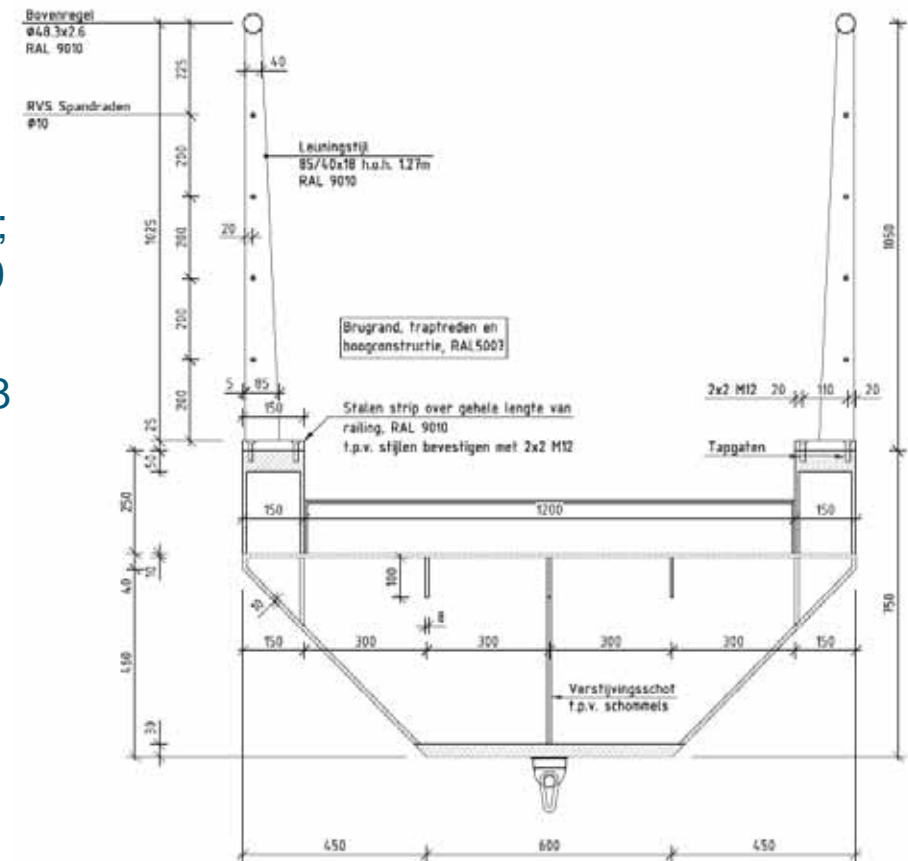
# Constructief ontwerp | Koker

- Hoofddraagconstructie
  - Wringstijve koker
  - Ontwerp gedomineerd door eisen aangaande comfort (BGT)
  - Zwaartepunt in het midden van de koker zodat de doorsnede zo efficiënt mogelijk wordt benut binnen de grenzen van het architectonisch ontwerp (constructiehoogte)
  - Alle onderdelen doorsnede kl3 => weerstand niet beperkt door plooiweerstand
  - “Shear lag” verwaarloosbaar => volledige breedte van de flenzen wordt geütiliseerd

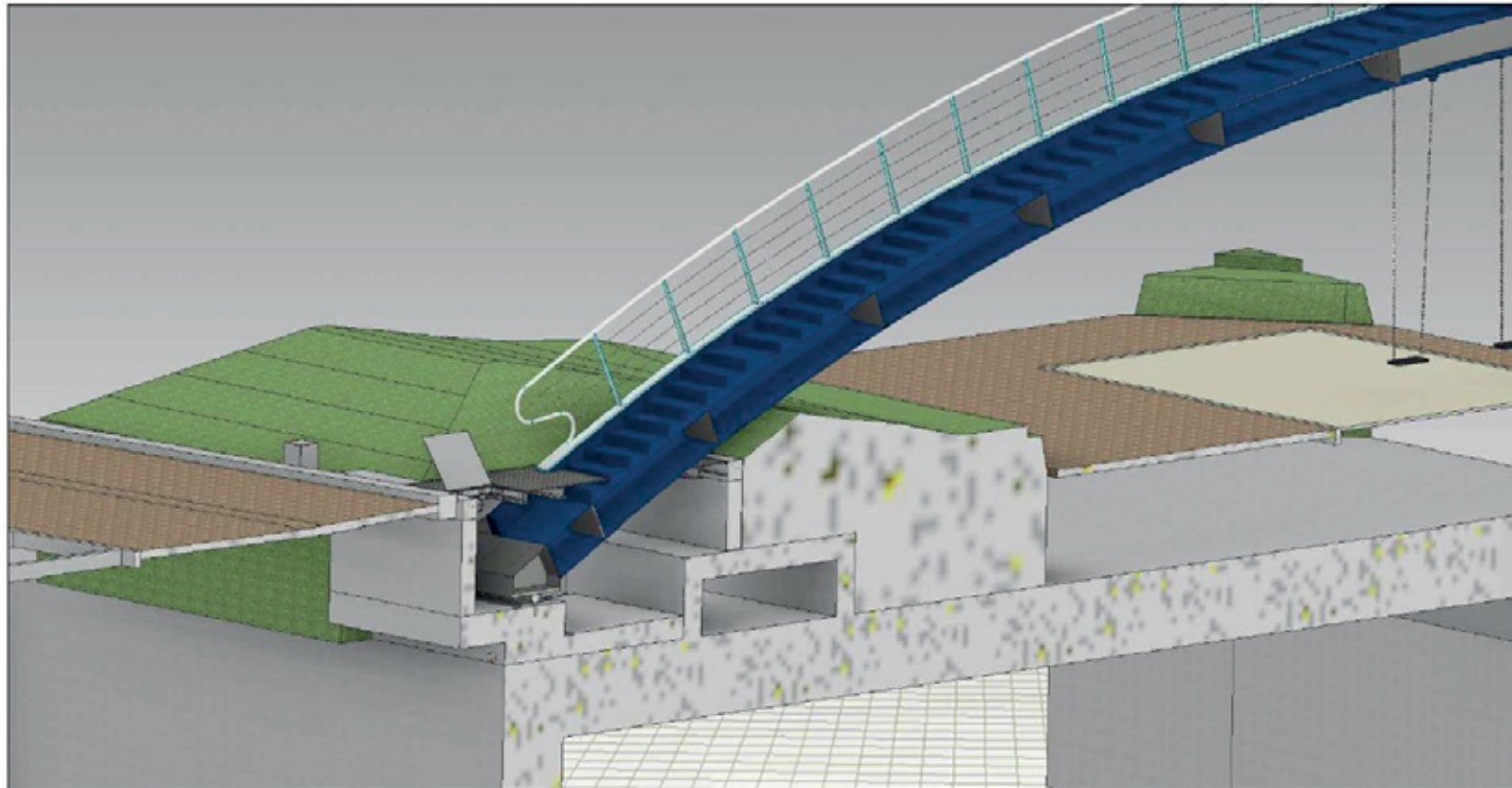


# Constructief ontwerp | Dek

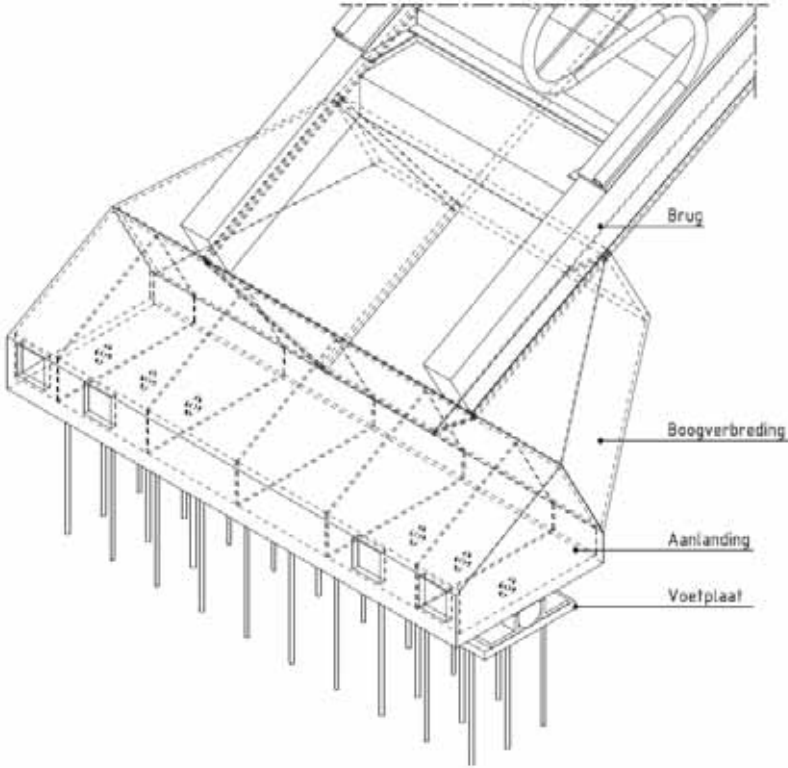
- Dek:
  - Dekplaat (t = 10 mm), verstijfd in langsrichting met dekverstijvers (t = 8 mm; h = 100 mm) met een hartafstand van 300 mm
  - Dekverstijvers dragen af op schotten (t = 8 mm) met een hartafstand van 3 m (bovenzijde dek)
  - Trap gezette stalen plaat (t = 6 mm)



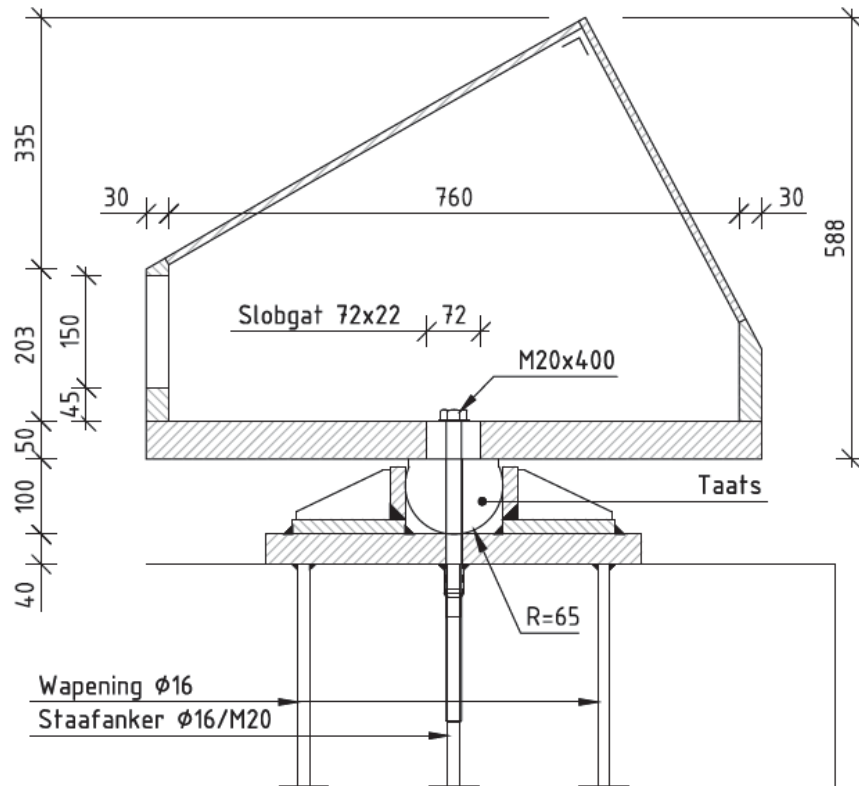
## Constructief ontwerp | Verbinding met tunnel



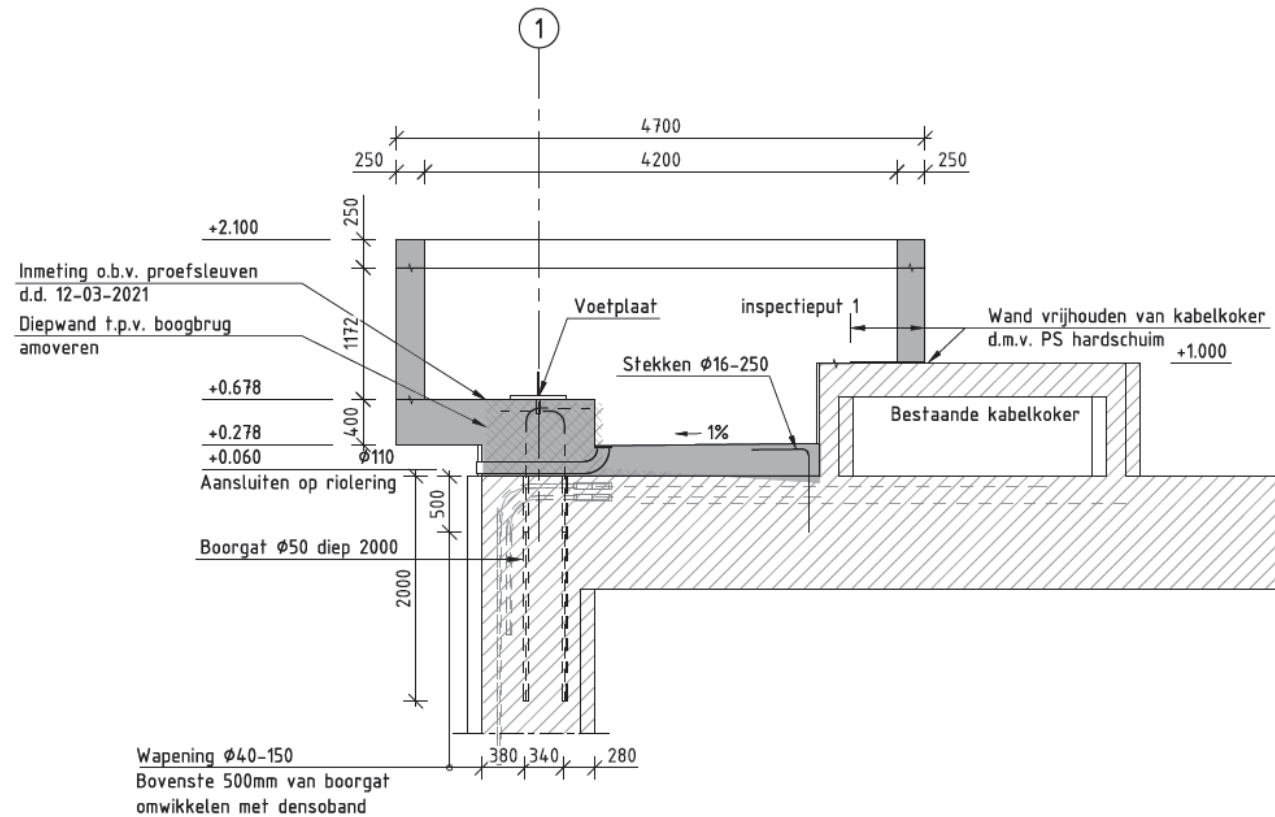
# Constructief ontwerp | Verbinding met tunnel



## Constructief ontwerp | Verbinding met tunnel



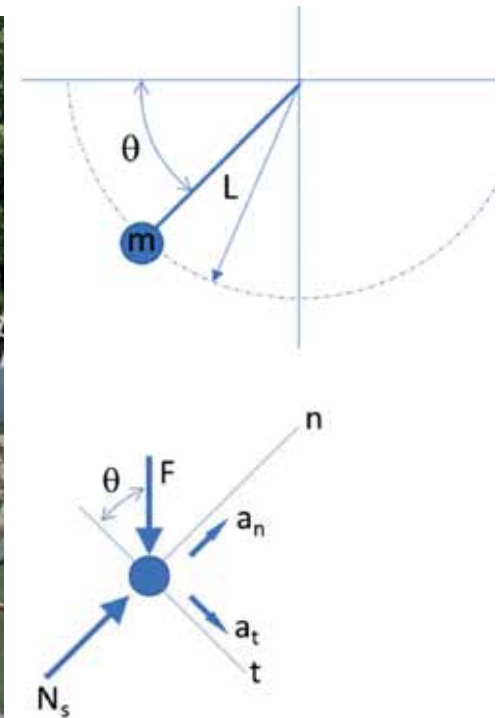
# Constructief ontwerp | Verbinding met tunnel



# Constructief ontwerp | Schommels



15 Torsiestijve schommelbrug Van Leeuwenhoekpark, Delft | 2 november 2023





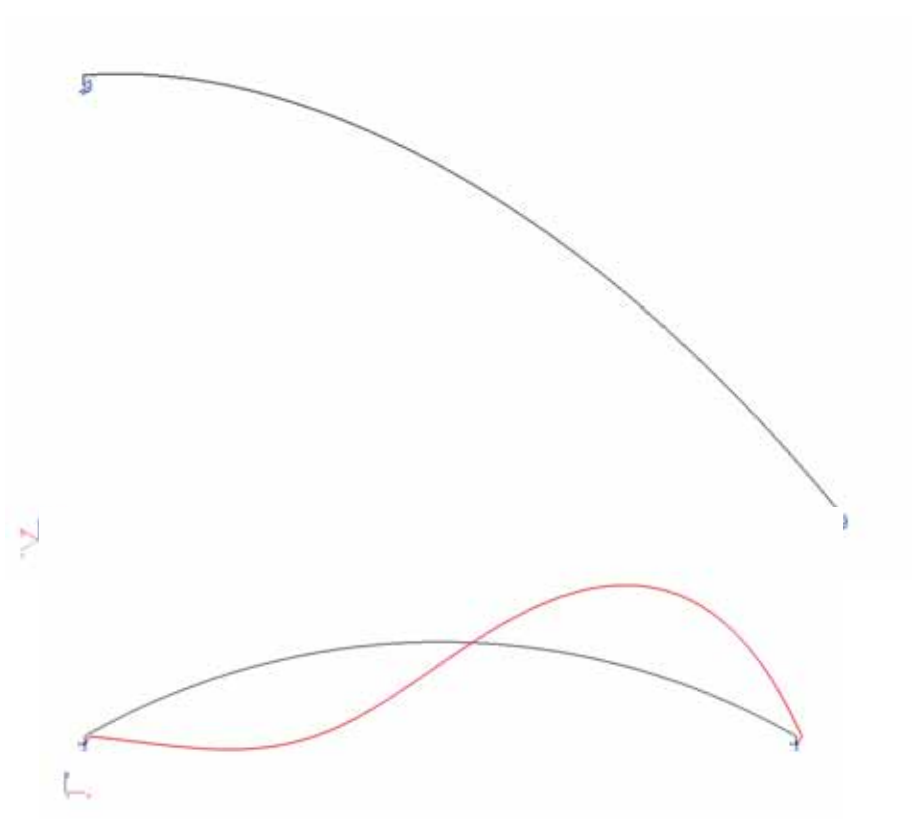
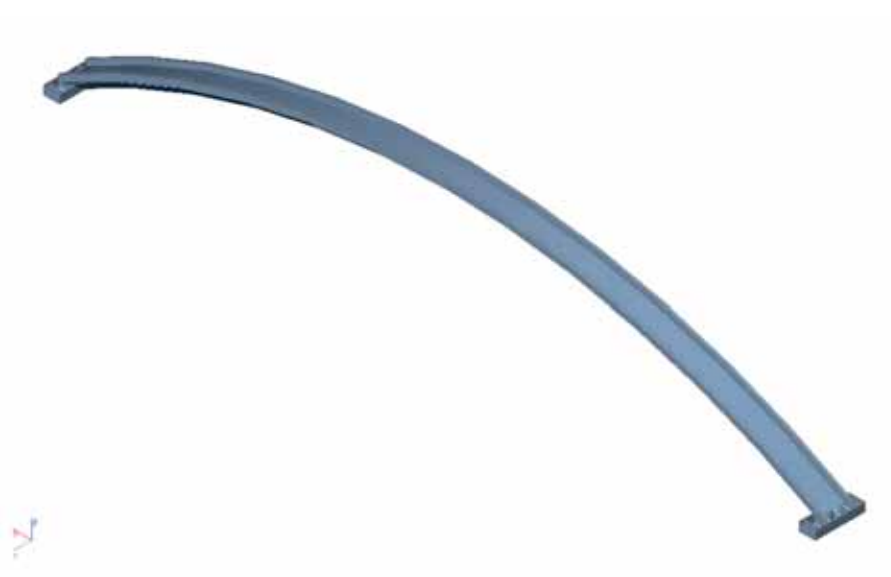
# Dynamische berekeningen | Uitgangspunten

## ■ Uitgangspunten i.r.t. dynamische respons

ontwerpsituatie	grenstoestand	omschrijving	verkeersklasse	comfortklasse	eisen
blijvend	BGT	normaal gebruik; voetgangers	TC3 ('zwaar verkeer')	CL2 ('middel')	$a_{\text{grens,vert}} \leq 0,7 \text{ m/s}^2$ $a_{\text{grens,hor}} \leq 0,2 \text{ m/s}^2$
blijvend	BGT	normaal gebruik; joggers	JC2 (bij $L > 30 \text{ m}$ : 4 joggers)	CL3 ('minimaal')	$a_{\text{grens,vert}} \leq 1,5 \text{ m/s}^2$
buitengewoon	UGT	vandalisme	TC5 ('uitzonderlijk zwaar verkeer') gelijk- tijdig met JC3 (bij $L > 30 \text{ m}$ : 6 joggers), bij een dempingsmaat van 50% van de nominale waarde	n.v.t	n.v.t



# Constructief ontwerp | Dynamische berekeningen



# Constructief ontwerp | Dynamische berekeningen

- Kritische gebieden:
  - Voetgangers verticaal en longitudinaal:  $1,25 \text{ Hz} \leq f_i \leq 4,6 \text{ Hz}$
  - Voetgangers zijdelings:  $0,5 \text{ Hz} \leq f_i \leq 1,2 \text{ Hz}$
  - Joggers verticaal:  $1,9 \text{ Hz} \leq f_i \leq 3,5 \text{ Hz}$

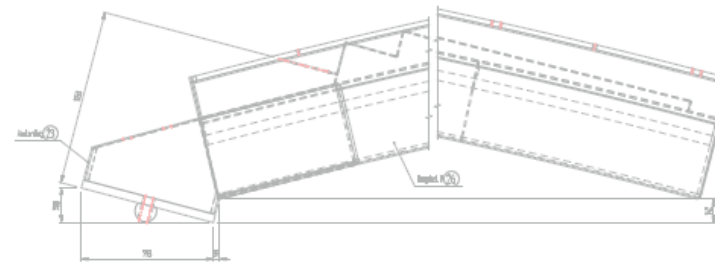
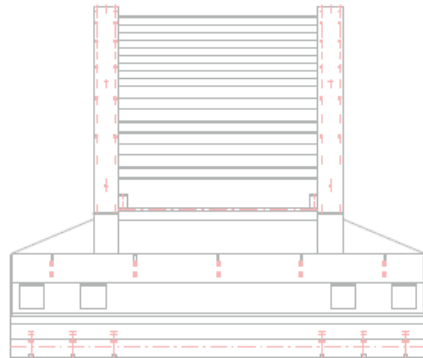
# Constructief ontwerp | Dynamische berekeningen

massacombinatie	eigenfrequentie	trilvorm
CM1_TC3/1	4,07 Hz	in het vlak van de boog
CM1_TC3/2	4,20 Hz	uit het vlak van de boog
CM1_TC3/3	8,13 Hz	in het vlak van de boog
CM1_TC3/4	11,77 Hz	uit het vlak van de boog
CM1_TC3/5	16,67 Hz	in het vlak van de boog
CM3_JC2/1	4,15 Hz	in het vlak van de boog
CM3_JC2/2	4,31 Hz	uit het vlak van de boog
CM3_JC2/3	8,35 Hz	in het vlak van de boog
CM3_JC2/4	11,98 Hz	uit het vlak van de boog
CM3_JC2/5	17,13 Hz	in het vlak van de boog



## Stand van zaken

- Het project is aanbesteed d.m.v. een RAW bestek
- Gegund aan aannemersbedrijf Wallaard in combinatie met Damsteegt
- Naar verwachting zal de brug in april volgend jaar geplaatst worden.
- De brug zal worden aangevoerd in twee delen die aan elkaar worden gelast.





= Einde =