

Cykel- og gangbro over Folehaven

> Agenda

- > Kort beskrivelse af broen
- > De involverede parter
- > Arkitektoniske forhold
- > Tekniske udfordringer ved projektering og udførelse

Cykel- og gangbro over Folehaven

Vinder af konkurrence i 2015

Klient:

Københavns Kommune

Team:

Totalrådgiver: COWI

Underrådgivere: D+W / Kragh & Berglund

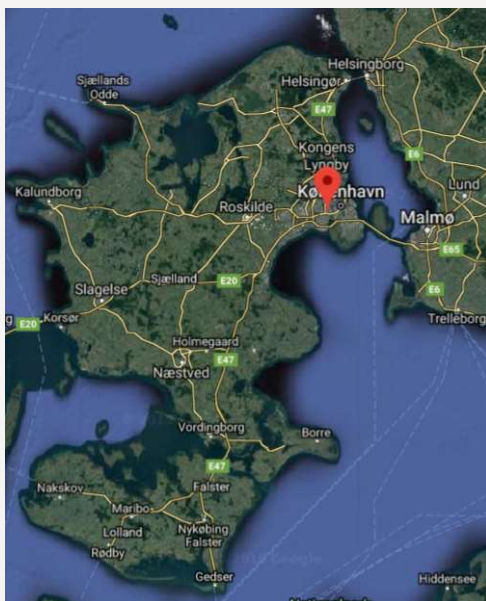
Entreprenør: Blådt Industries

17. NOVEMBER 2019
DANSK STÅLDAG 2019



Cykel- og gangbro over Folehaven

Lokalitet



Cykel- og gangbro over Folehaven

Lokalitet



Cykel- og gangbro over Folehaven



Cykel- og gangbro over Folehaven

Fink Truss

Kendt system til at lave
lette broer, især
jernbanebroer

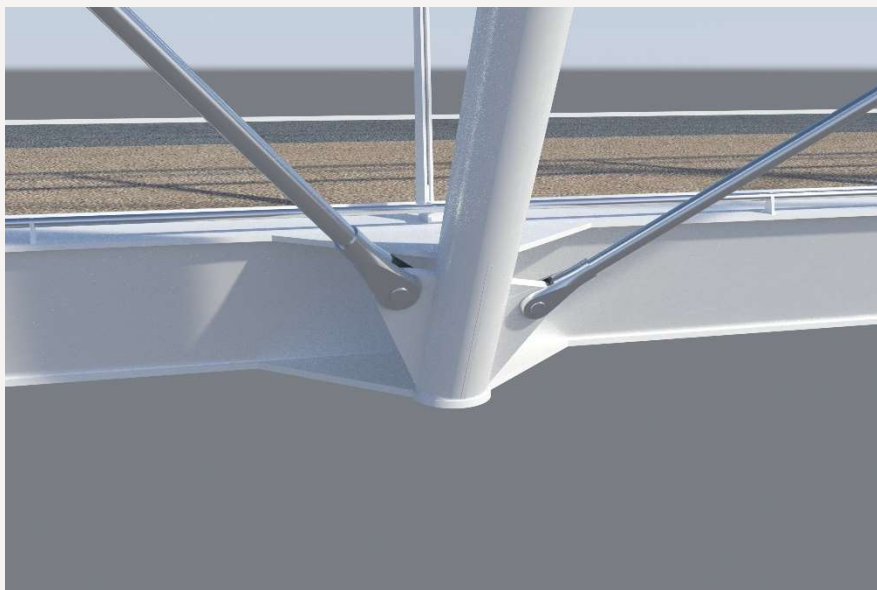




Detalje



Detalje

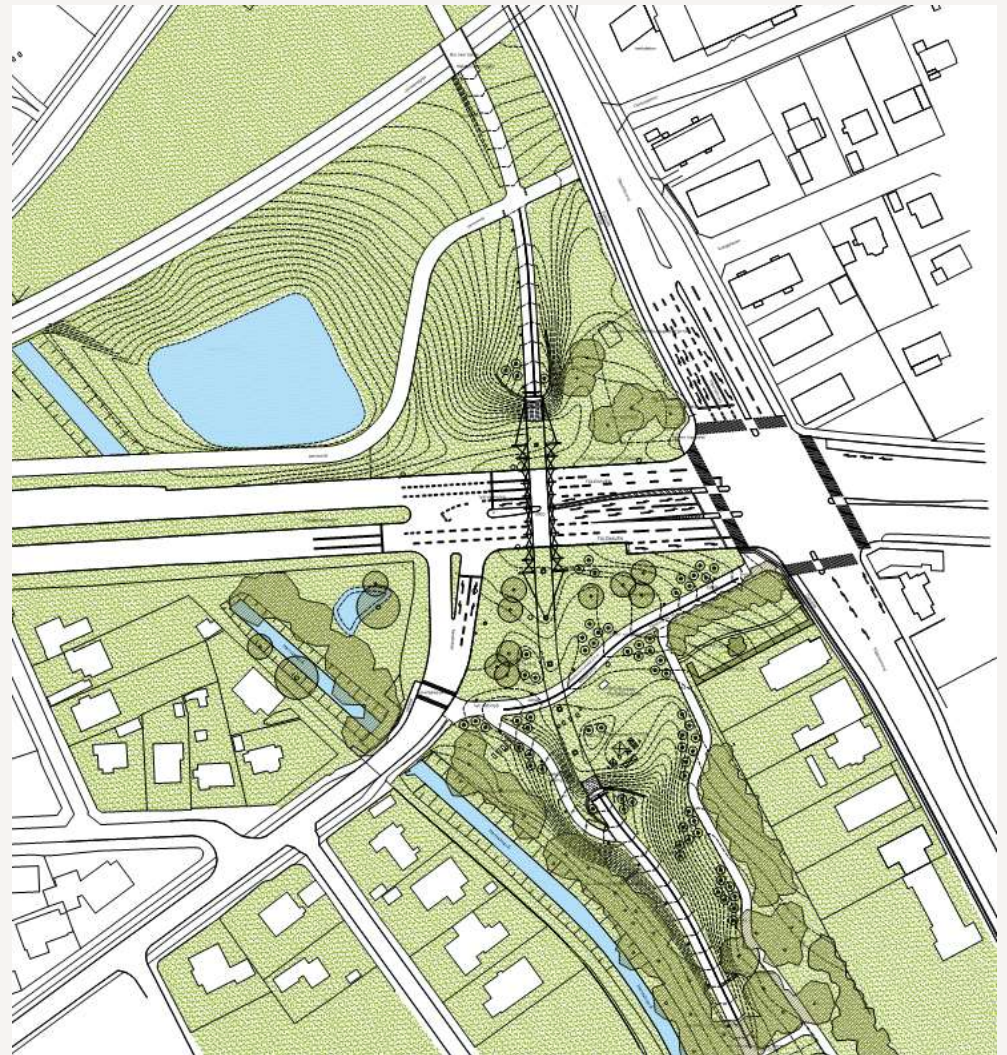




Cykel- og gangbro over Folehaven

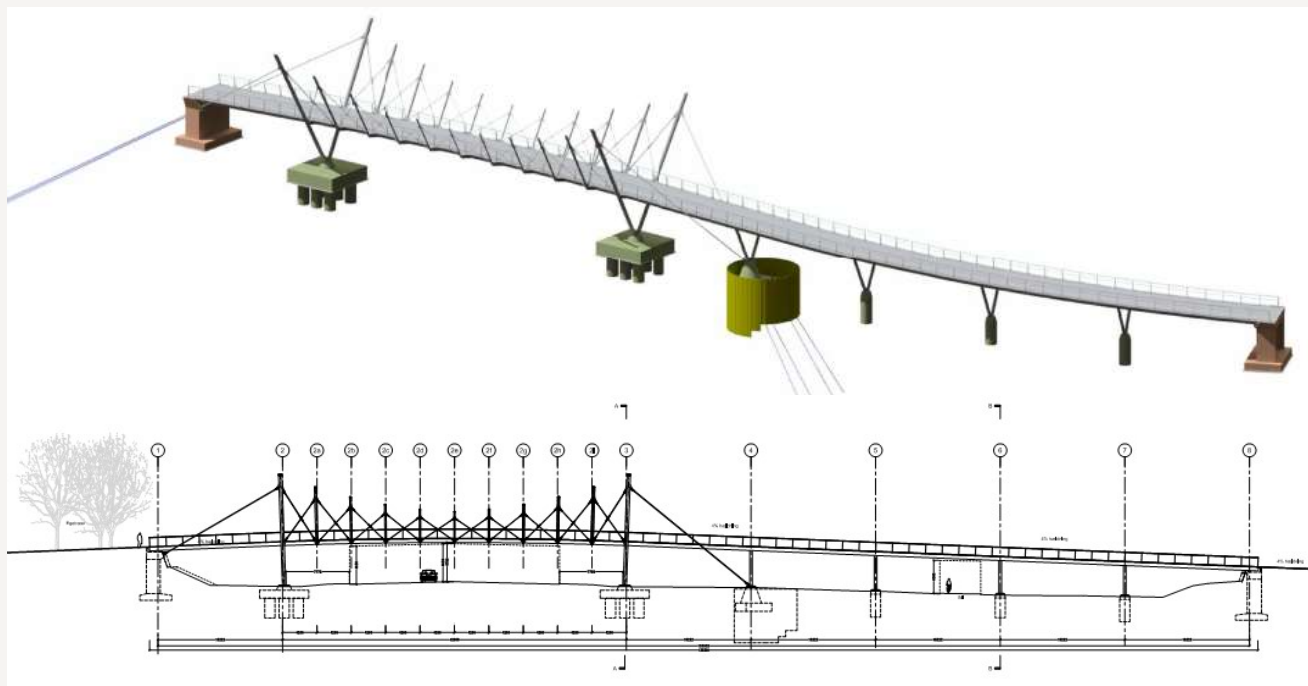
Linjeføring

- › HOFOR underjordisk bygværk
- › Damhusledningen Ø3000 spildevand
- › Regnemarksledningen Ø1200 vand
- › Andre ledninger
- › Træer
- › Hovedbro centralt over Folehaven



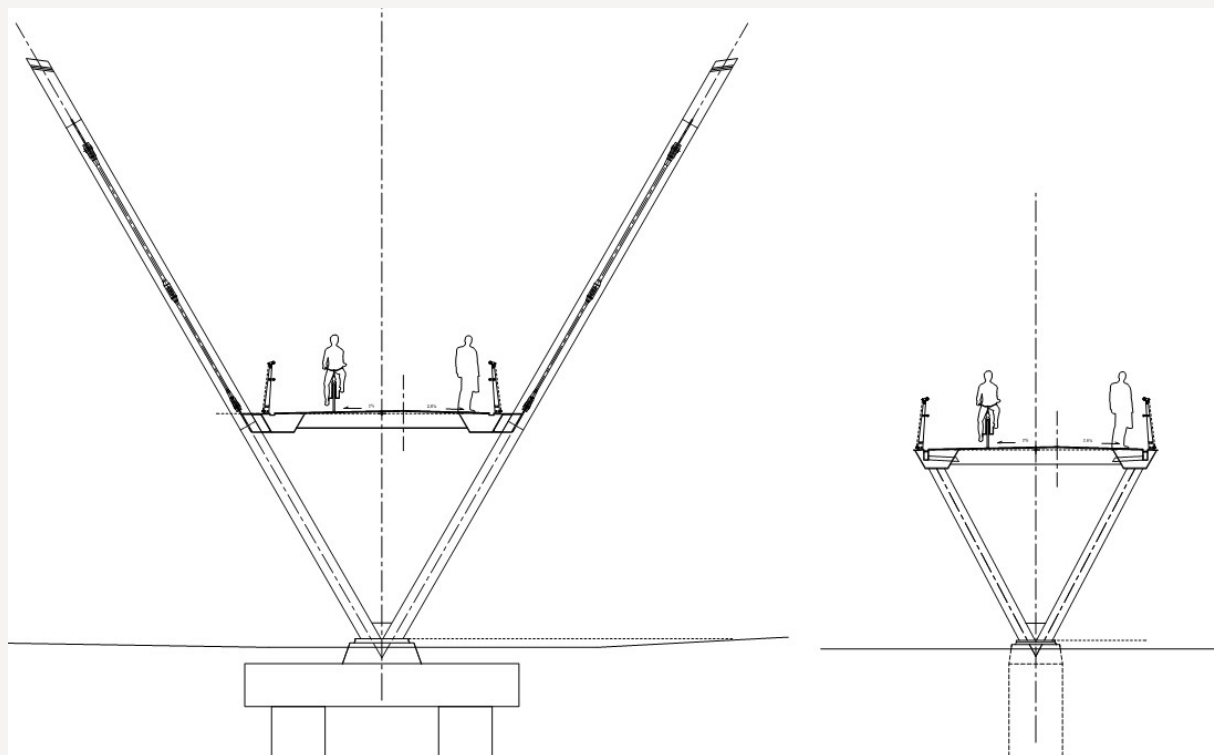
Cykel- og gangbro over Folehaven

Længdeprofil og statisk system



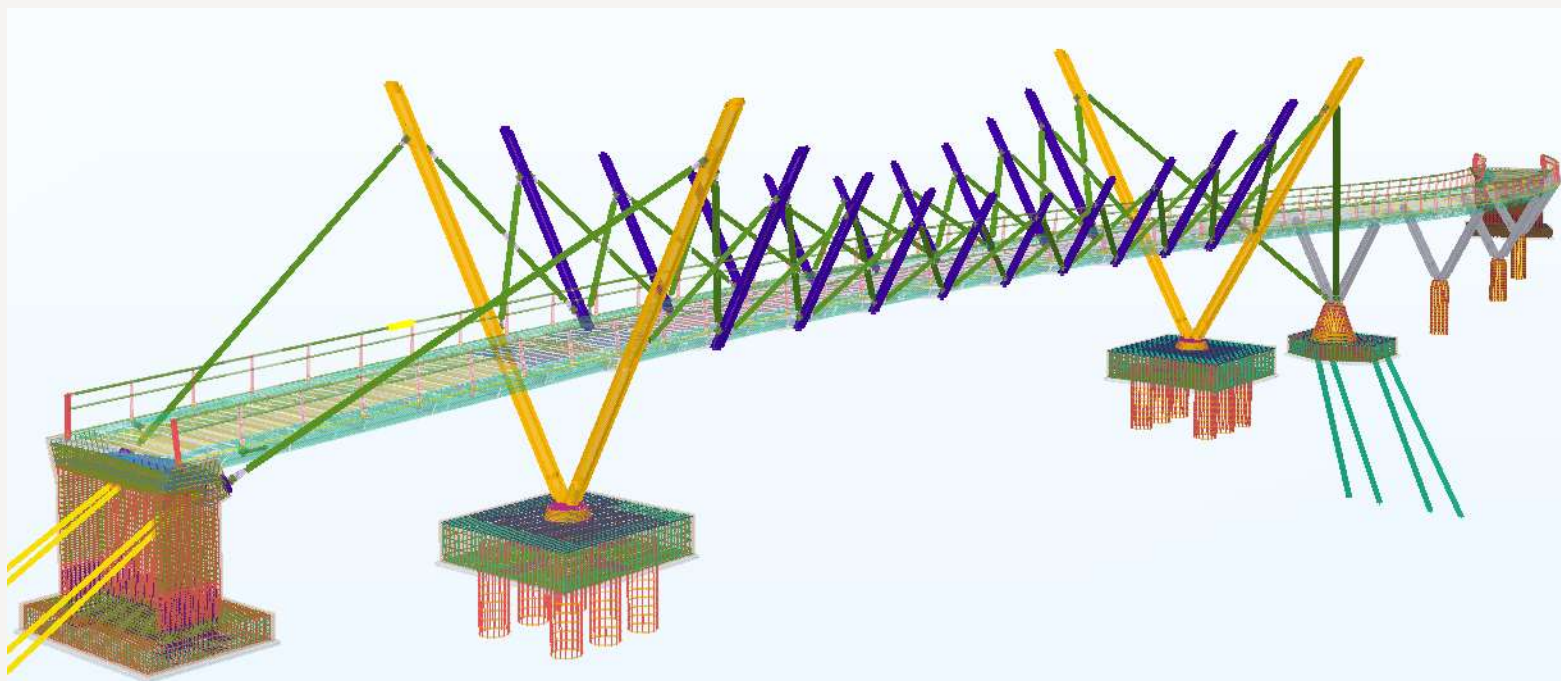
Cykel- og gangbro over Folehaven

Brotværsnit



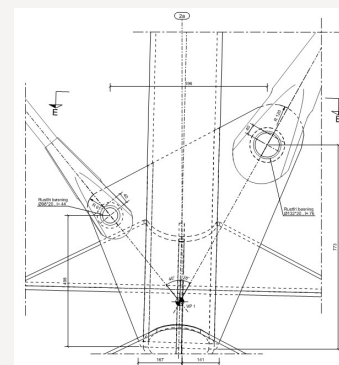
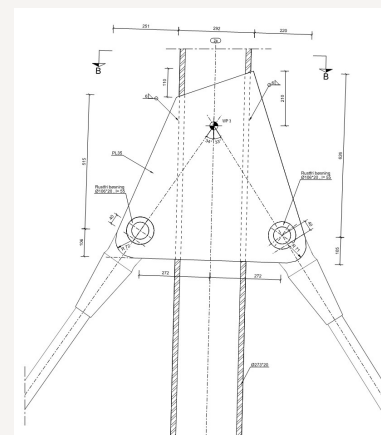
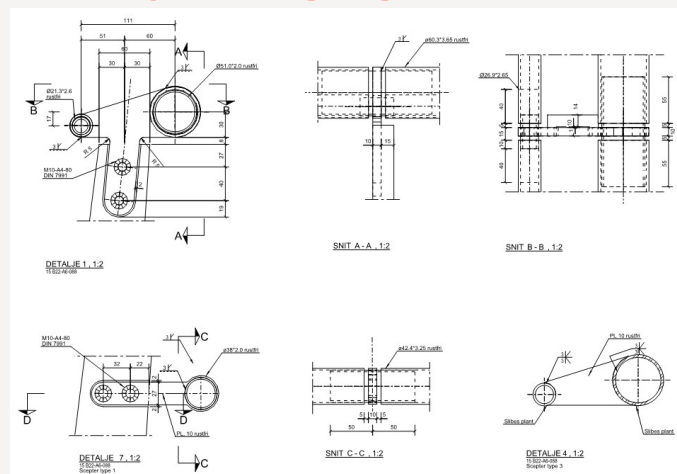
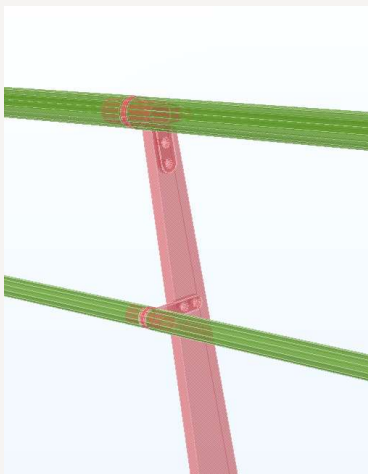
Cykel- og gangbro over Folehaven

TEKLA 3D model



Cykel- og gangbro over Folehaven

Geometrisk detaljeringsgrad – LOD400



Cykel- og gangbro over Folehaven

Pyloner, master og stag

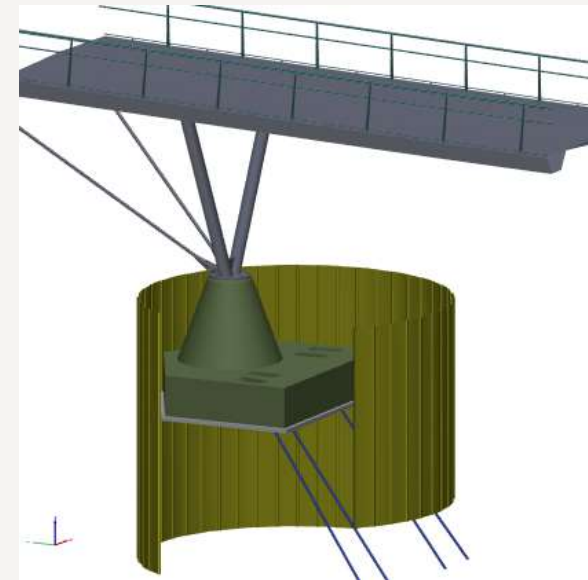
- > Pyloner: Ø406x32
- > Master: Ø139.7x10 til Ø273x20
- > Stag: Macalloy Ø42 til Ø85 med krydsmuffe



Cykel- og gangbro over Folehaven

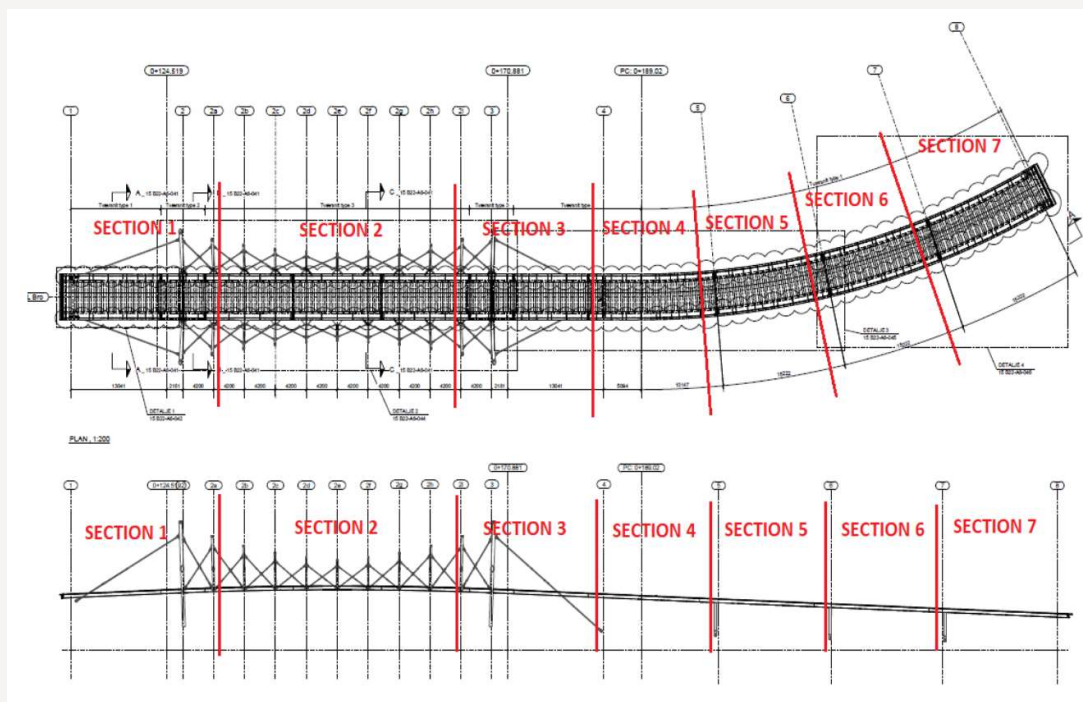
Fundament 4

- > Stag fra pylon 3
- > Jordankre prøvetrækkes og opspændes inden påføring af stagkræfter
- > Stor forskydningslås under fodpladen
- > (Spunscelle for sikring af Regnemarksledning)



Cykel- og gangbro over Folehaven

Montage – opdeles i 7 hovedstålsektioner

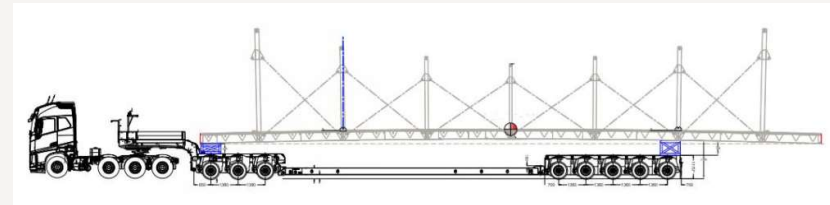


Kreditering: Bladt Industries

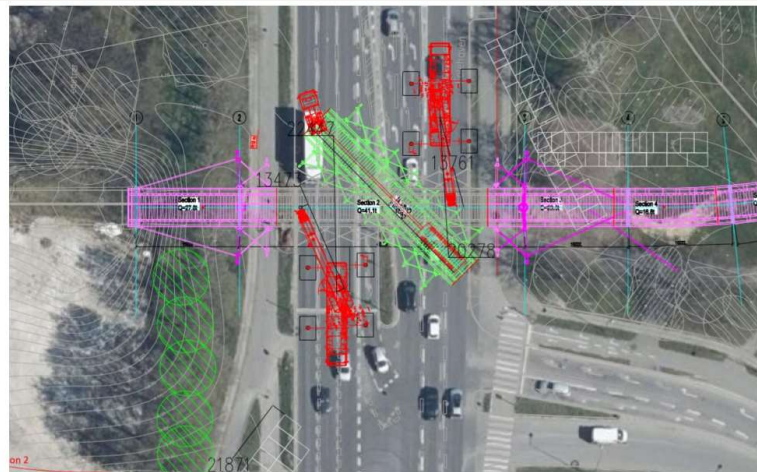
Cykel- og gangbro over Folehaven

Montage af sektion 2

- > Vægt på ca. 41 t
- > Tandem løft med 2 stk. 250t mobilkraner
- > Natspærring
- > Formonterede master og delvist opspændte stag
- > Sidste sektion. Skal kiles ned mellem sektion 1 og 3
- > Låses med montage beslag



Kreditering: Bladt Industries

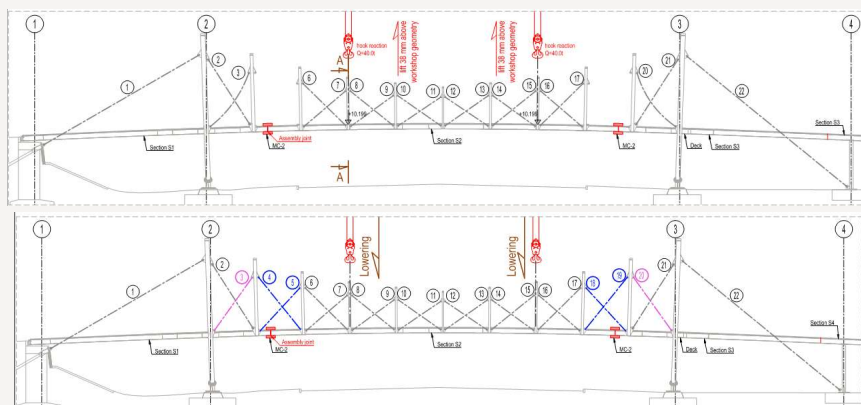


Kreditering: Bladt Industries

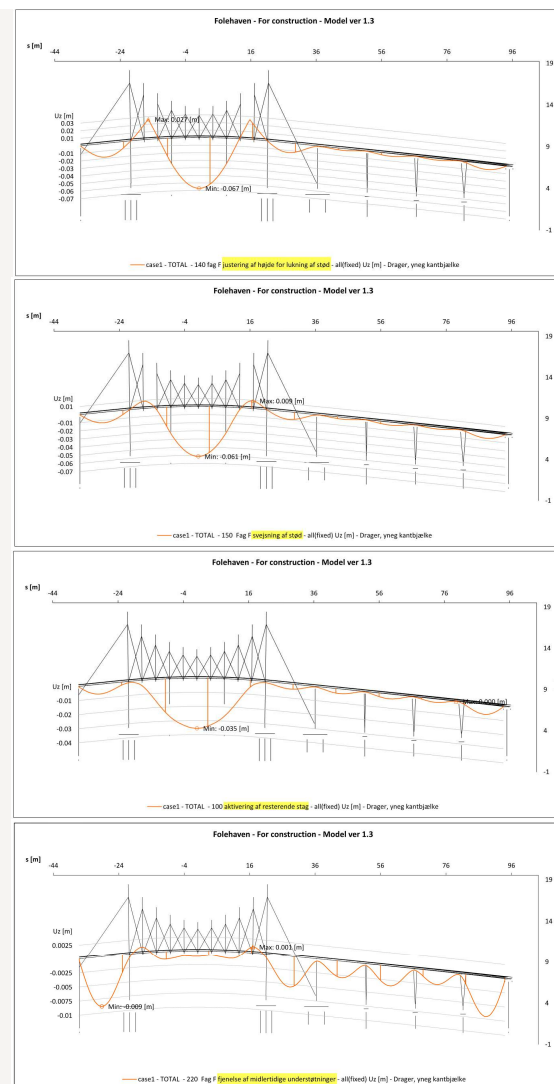
Cykel- og gangbro over Folehaven

Opspænding af stag

- › Statisk ubestemt konstruktion
- › Mange byggefaser
- › Kompliceret at opnå endelig geometri



Kreditering: Bladt Industries



Cykel- og gangbro over Folehaven

Status pt.

- › Al betonarbejde er færdigt
- › Stålfremstilling næsten færdigt
- › Ankommer til byggepladsen indenfor kort tid
- › Montage forventet inden nytår



Vejbro ved NærHeden

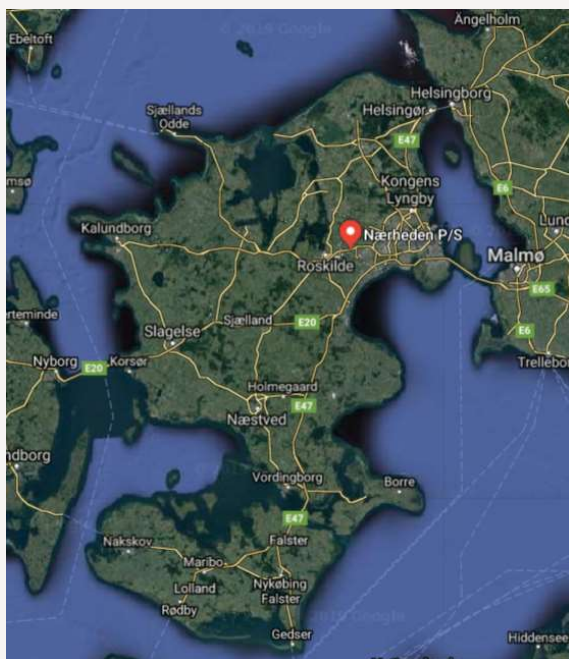
> Agenda

- > Kort beskrivelse af broen
- > De involverede parter
- > Arkitektoniske forhold
- > Tekniske udfordringer ved projektering og udførelse



Vejbro ved NærHeden

Lokalitet



Fakta om broen

- > Skråstagsbro med 42 m spænd og bredde på 17 m
- > Broen spænder over Danmarks mest befærdede banestrækning mellem Roskilde og København og krydser i alt 6 spor
- > 25° skråtstillet mast i stål med åbent tværsnit og længde på 28 m
- > 7 stk. frontstag som er fastgjort centralt til brodrageren mellem kørebanerne
- > 2x4 stk. bagstag som er fastgjort til skråtstillede ankerblokke i beton bag det sydlige vederlag
- > Det sydlige vederlag er udført i beton og støbt sammen med ankerblokkene og funderet på Ø1200 borede pæle med længde op til 30 m
- > Det nordlige vederlag er udført i beton og støbt sammen med en stitunnel

Vejbro ved NærHeden

De involverede parter

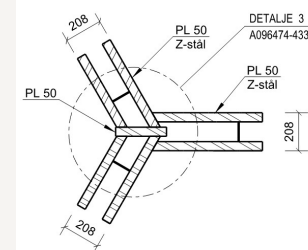
- > Bygherre: Høje-Taastrup Kommune
- > Bygherre: NærHeden P/S
- > Totalrådgiver: COWI
- > Underrådgiver: Dissing+Weitling
- > Hovedentr.: Jorton
- > Ståleentr.: Valmont SM



Vejbro ved NærHeden

Krav til
Portal og
rampe
længde



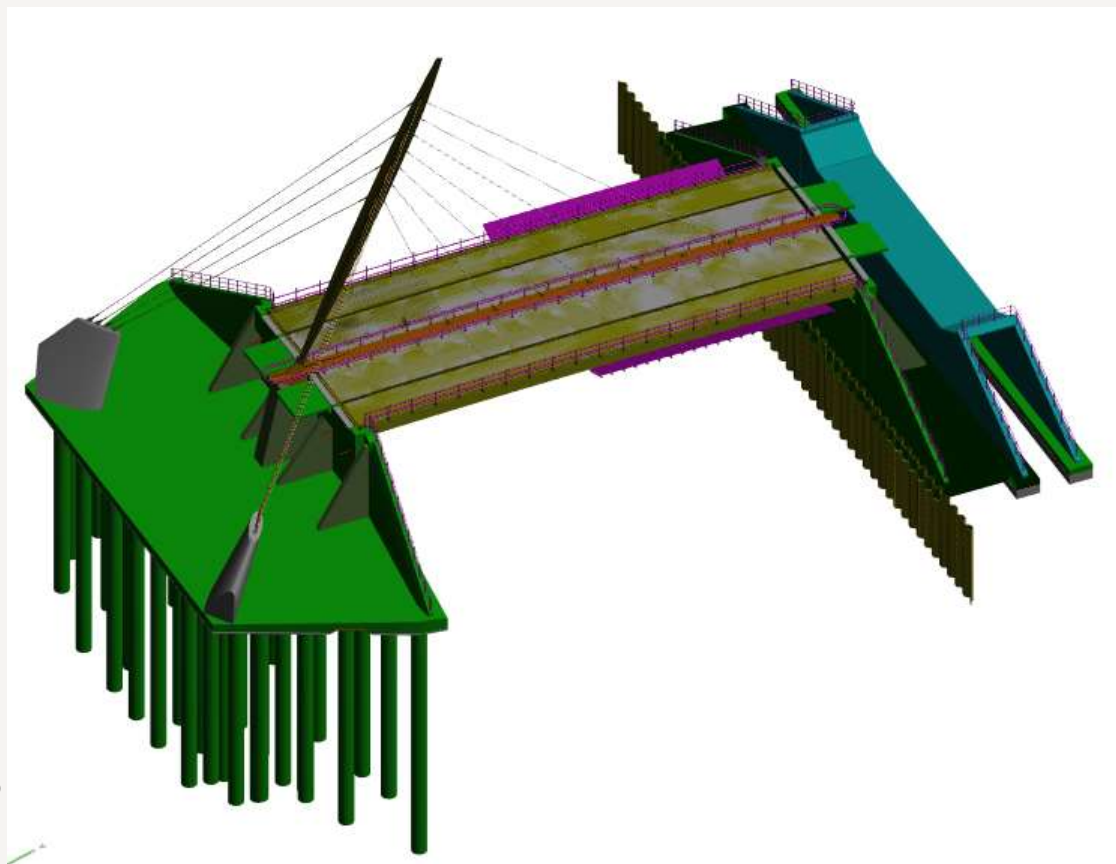


COWI
Dissing+Weitling

Vejbro ved NærHedenVejbro ved NærHeden

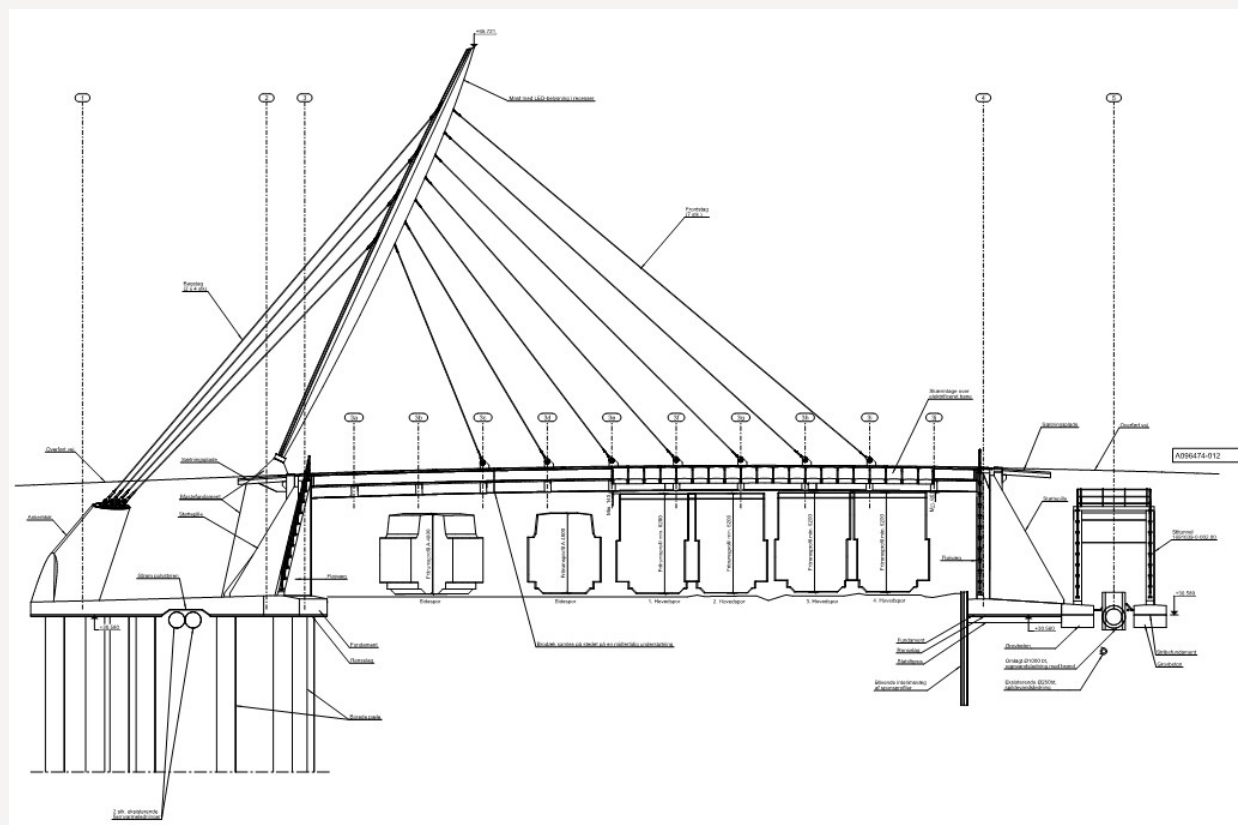
Vejbro ved NærHeden

> Isometri



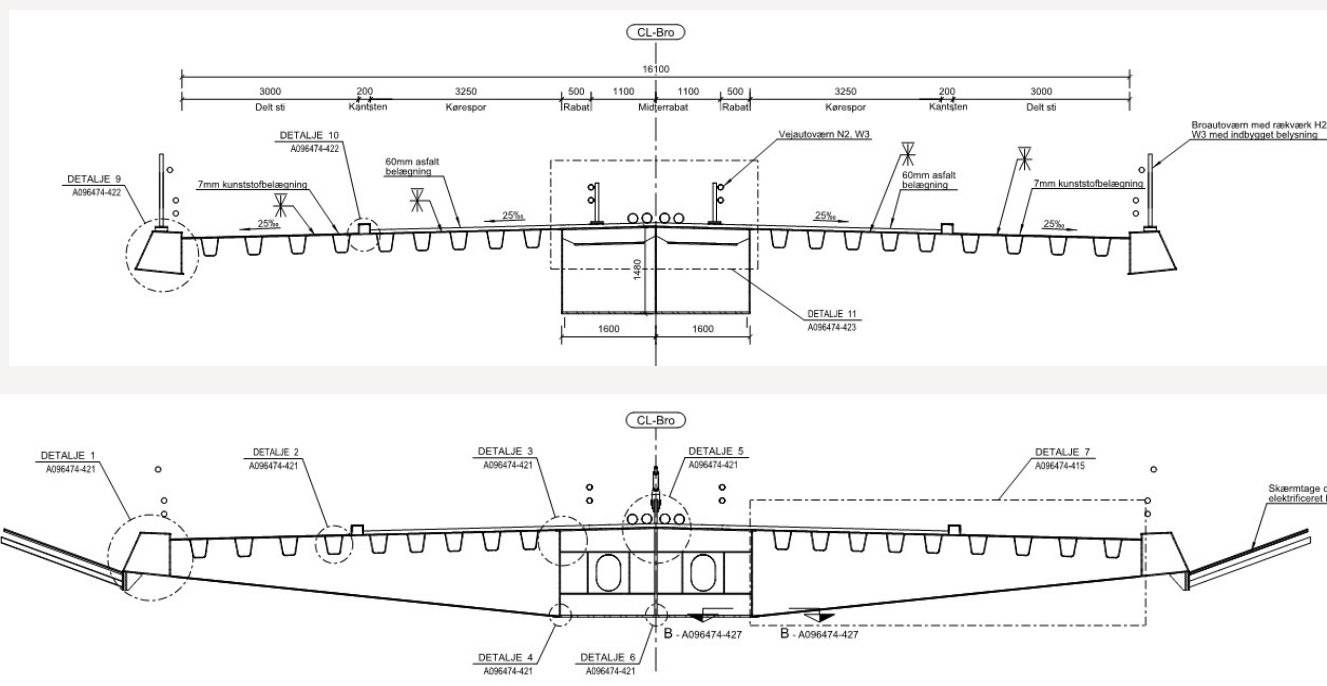
Vejbro ved NærHeden

Længdesnit



Vejbro ved NærHeden

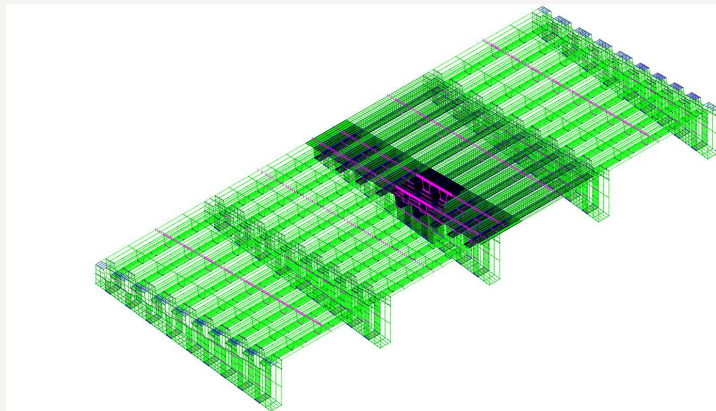
Tværsnit



Vejbro ved NærHeden

Ortotropt ståldæk

- › 14 mm stålplade
- › Trug cc 600 mm under kørebane (60mm støbeasfalt)
- › Trug cc 745 mm under delt sti (7mm kunststofbelægning)
- › Lav trafikvolumen
- › Differentieret udmattelses vurderingsmetode:
 - › Skadestolerant
 - › Sikker levetid II



Finite Element Model (isometric view)
FEMODEL1 < ortho_d_200 < orthodeck1 < global
IBDAS V1.13-1apc88839 c:\ibdas\job\096474\localdeck\deck

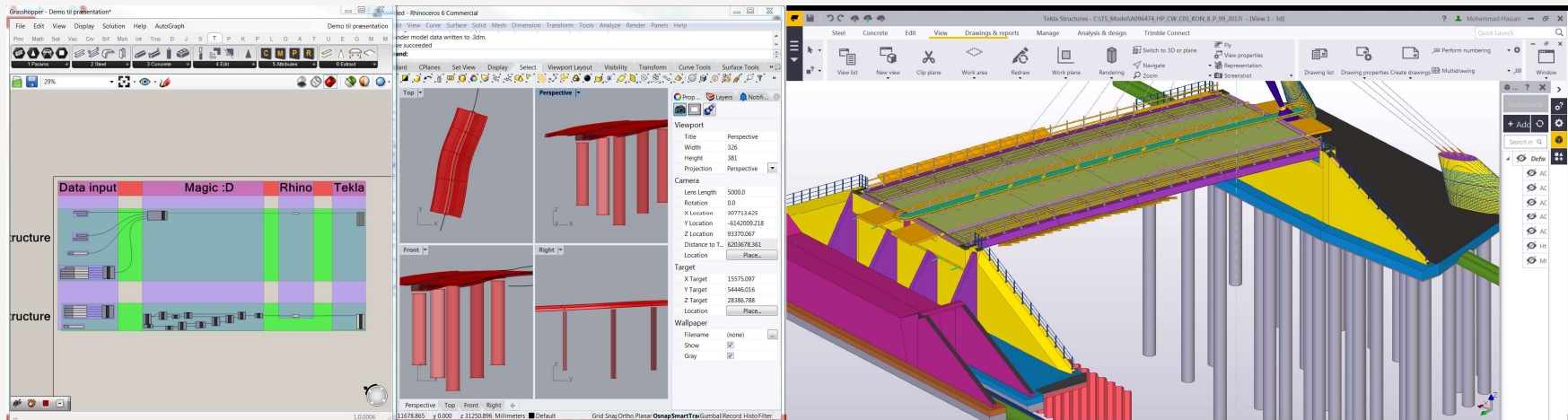
Vejbro ved NærHeden

Parametrisk modellering vha. Grasshopper

Grasshopper

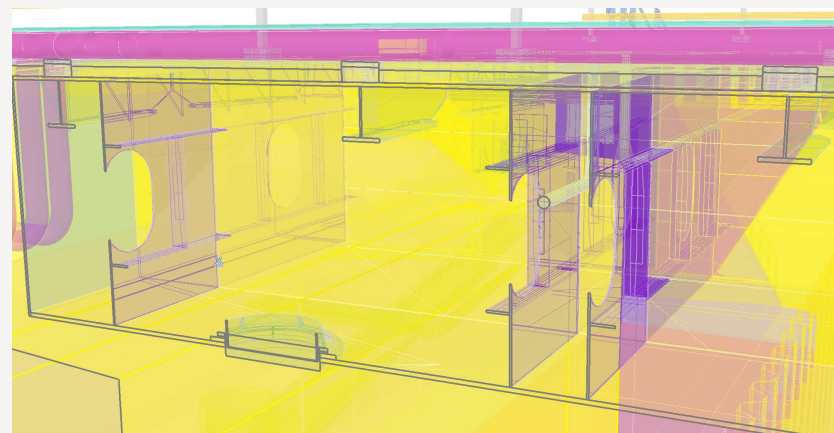
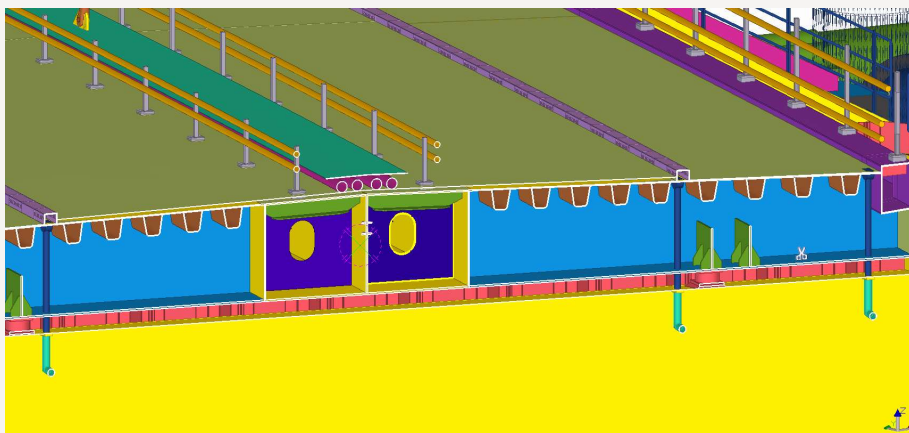
Rhino

Tekla



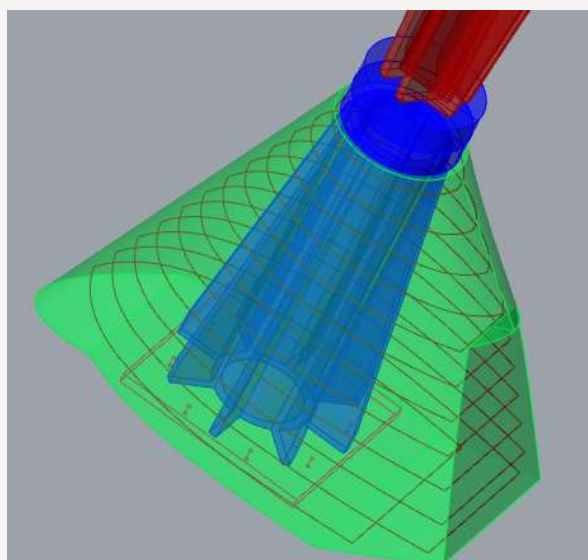
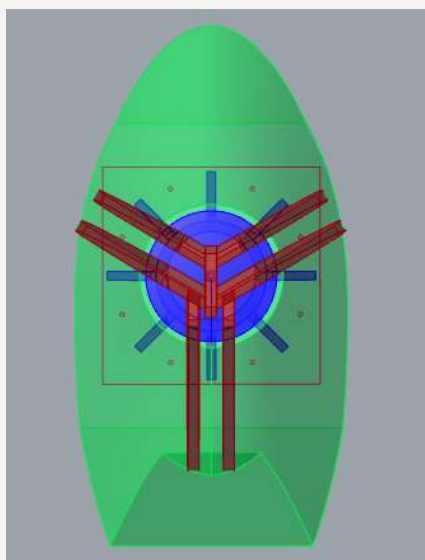
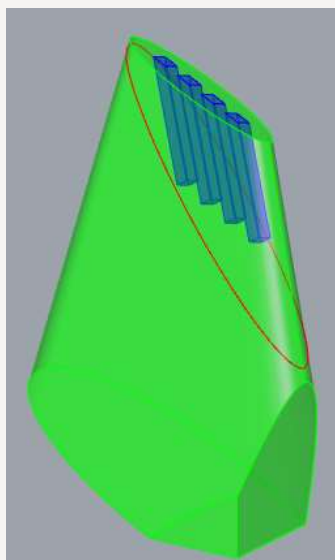
Vejbro ved NærHeden

Geometrisk detaljeringsgrad - LOD400



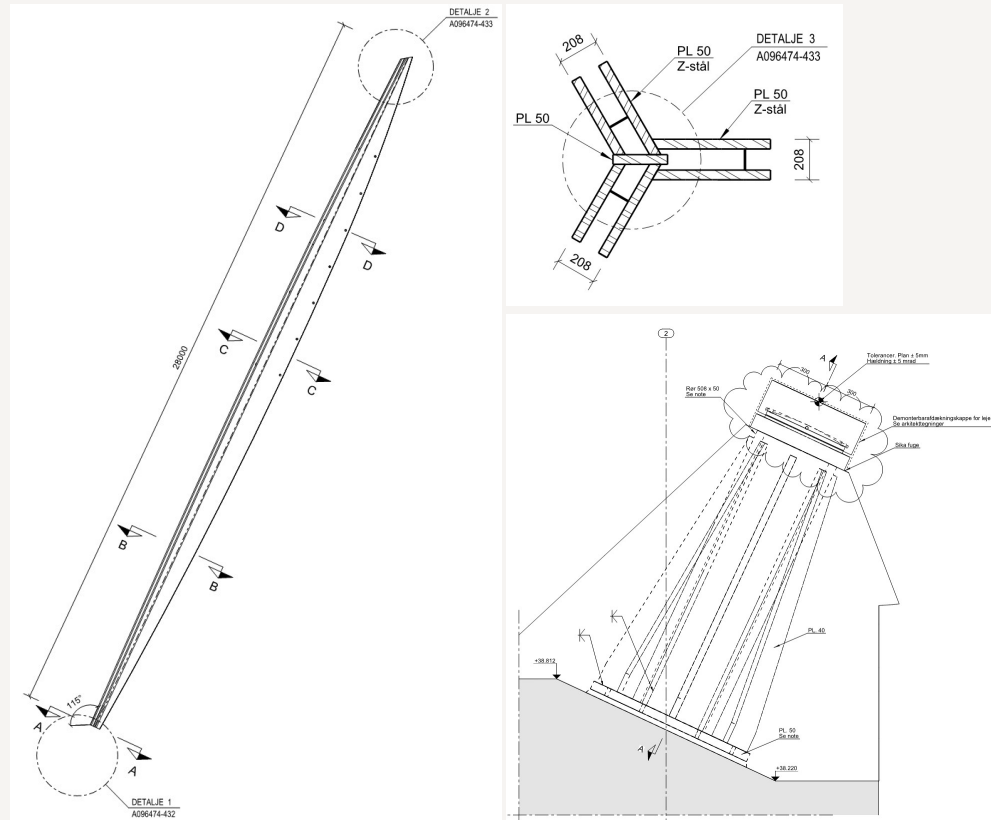
Vejbro ved NærHeden

Håndtering af kompleks arkitekt geometri



Mast

- › 28 m lang med åbent tværsnit
- › Cigar form
- › Kritisk søjlelast?
 - › Lin FEA: 36 MN
 - › NL FEA: 25 MN
 - › EC3 generel metode: $UR = 1.0$
- › Stålkipleje (9,5 MN design last)
 - › Kompakt design – Arkitekt
 - › Specialstål 42CrMo4 EN 10083
 - › "Pålægssvejsning"
 - › Afspændingsglødning

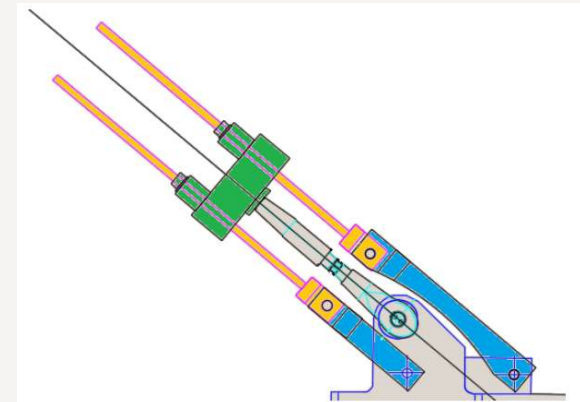
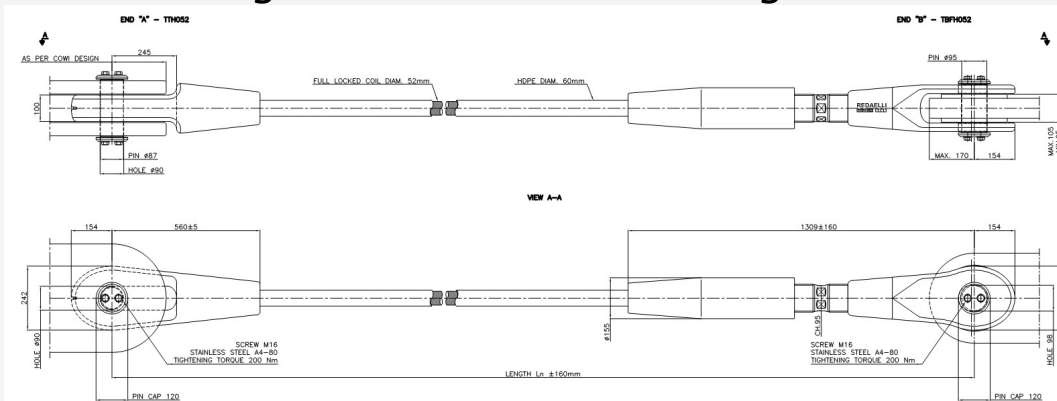




Vejbro ved NærHeden

Stag

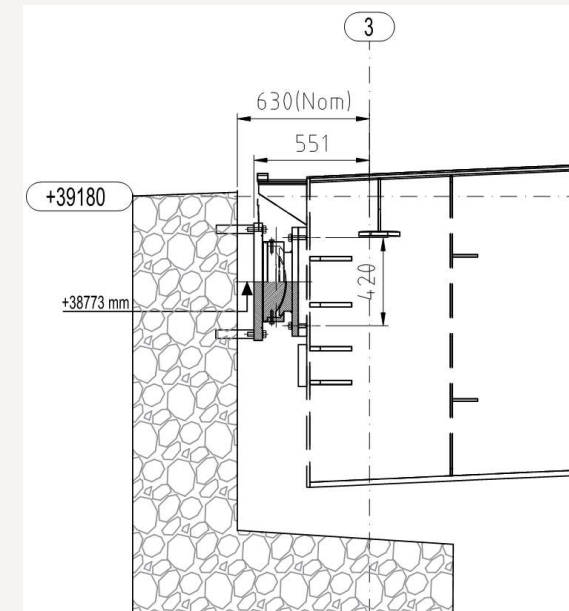
- › Lock coil kabler med HDPE kappe fra Redaelli
- › 7 stk. Ø40 frontkabler
- › 2 x 4 stk. Ø52 bagkabler
- › Vantskrue og hydraulisk opspændingsudstyr
- › Lukket design foroven - Åbent design forneden



Vejbro ved NærHeden

Horisontalleje

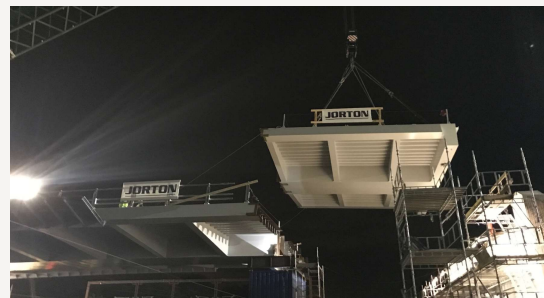
- > 2 MN design last
- > Snævre pladsforhold
- > Sfærisk leje i rustfrit stål som kan formonteres horisontalt på sydlig brodel
- > Broen skubbes på plads mod anslagsplader på vederlag med glideflader(teflon/rustfrit stål)



Vejbro ved NærHeden

Montage af brodæk

- > 10 timer natspærring den 7/8 sept
- > Nordlig del på ca. 208 t
- > Sydlig del på ca. 83 t
- > Liebherr LR 1750 med 70m bom
- > Åbent efter 6 timer



Vejbro ved NærHeden

Sydlige vederlag og ankerblokke



40 | 14 NOVEMBER 2019
DANSK STÅLDAG 2019

COWI
Dissing+Weitling

Vejbro ved NærHeden

Nordlige vederlag og tunnel



41 | 14 NOVEMBER 2019
DANSK STÅLDAG 2019

COWI
Dissing+Weitling

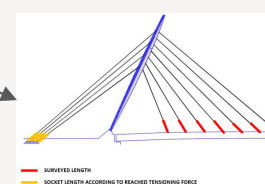
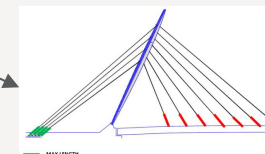
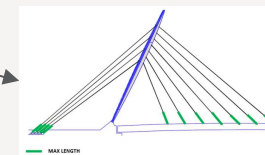
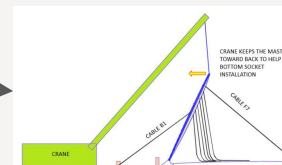
Mast og stag monteres fredag 15/11 kl. 22:30



42

14 NOVEMBER 2019
DANSK STÅLDAG 2019

1. Mast monteres inkl. et par bagkabler og et front kabel
2. Resterende kabler i max længde konfiguration
3. Frontkabler opspændes til korrekt længde
4. Bagkabler opspændes efter kabelkraft
5. Geometri kontrolleres
6. Evt. justering



Kreditering: Valmont

COWI

Dissing+Weitling