

Frederikshavn Havn – Ny pier for flydedok

Totalentreprise
CG Jensen og NIRAS

23.09.2020

DANSK SPUNS- OG RAMMEDAG



Agenda

Præsentation af Jacob Skaar og Rasmus Johannsen

- Intro til projekt
- Funktionskrav og laster
- Konstruktionsløsning af pier
- Detaljesamling mellem spunsvæg og anker
- Flydedokforankringsløsning
- Produktion og tidsplan
- Eventuelle spørgsmål

Intro til projekt



Bygherre: Frederikshavn Havn

Bruger: Orskov Yard

Ny Pier til modtagelse af større skibe og forankring af flydedok

Prækvalifikation: 31. marts 2019

Kontrakt: 18. marts 2020

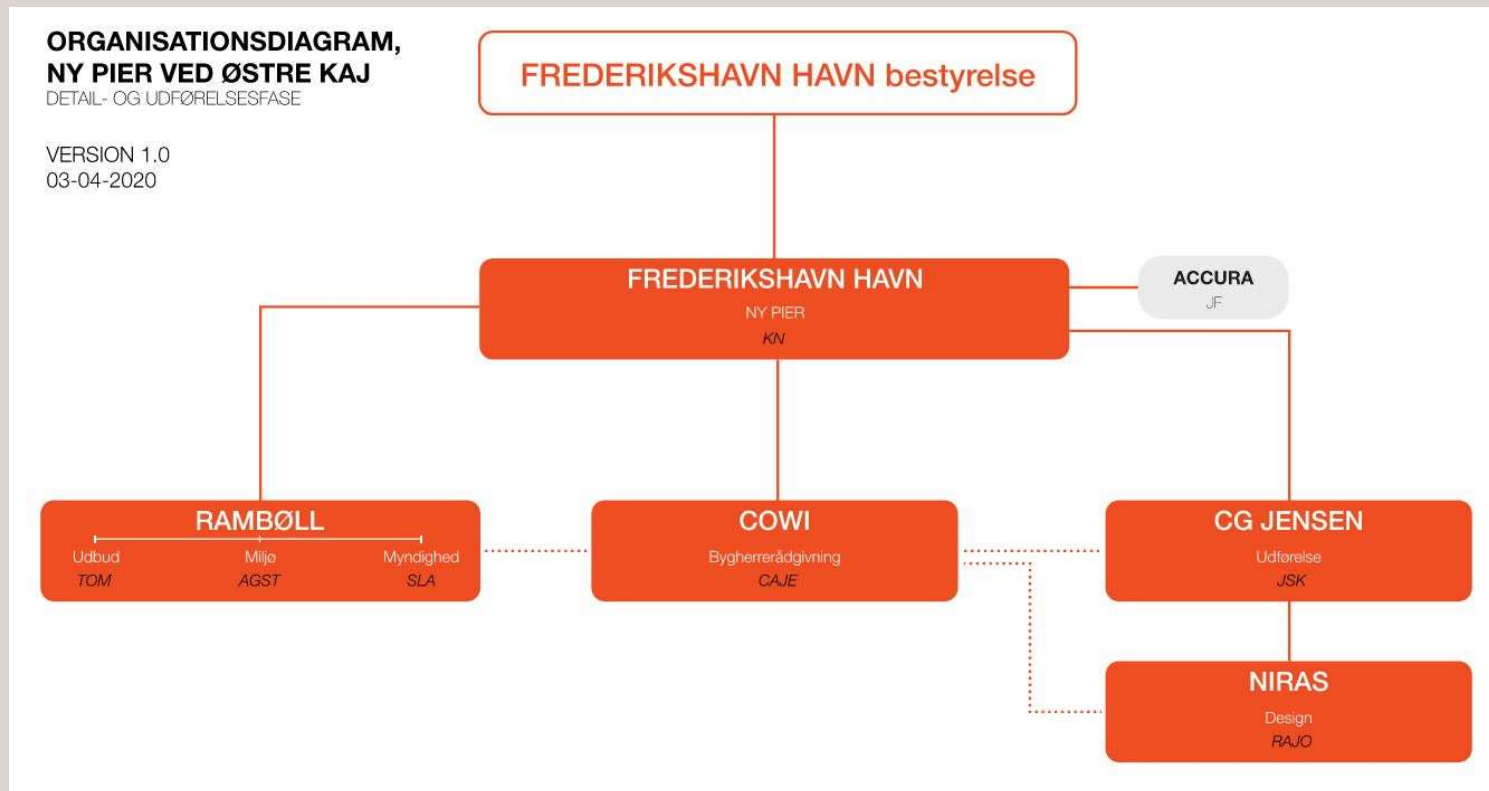
Kontraktsum: DKK 110 mio.

Deltermin: 4. januar 2021

Aflevering: 19. juli 2021

Intro til projekt

Organisationsdiagram



Funktionskrav og laster

Minimumskajlængder

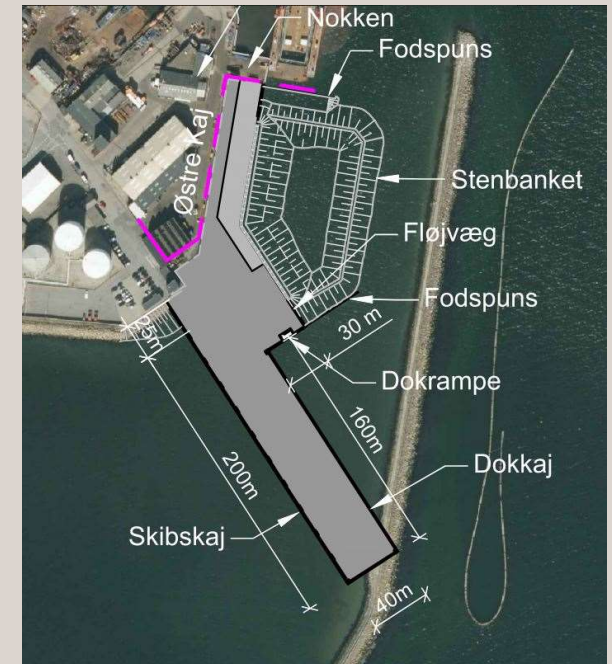
- Skibskaj, 200 m
- Dokkaj, 160 m
- Dokrampe, 30 m
- Pier-bredde, 40 m

Vanddybder

- -9,5 m Skibskaj
- -14,0 Dokkaj

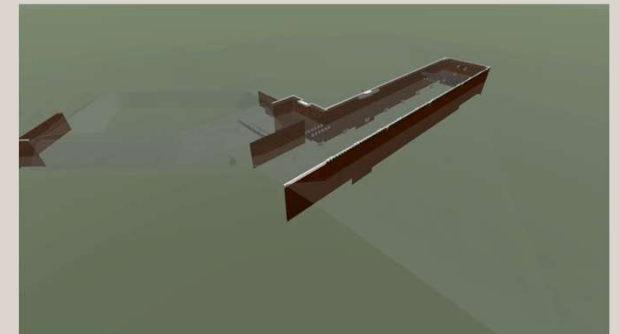
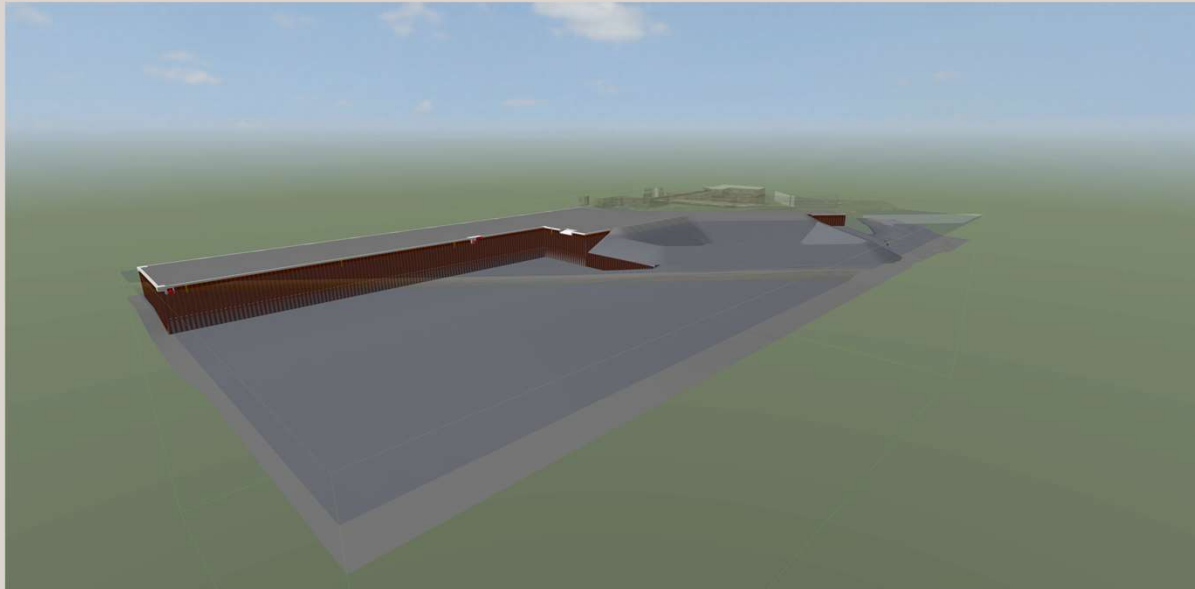
Laster

- Overfladelast, 50 kN/m²
- Ulykkeslast, 5.000 kN på 1x1 m areal
- Pullerter, 100 tons
- Flydedokforankring, 5775 kN / 2835 kN



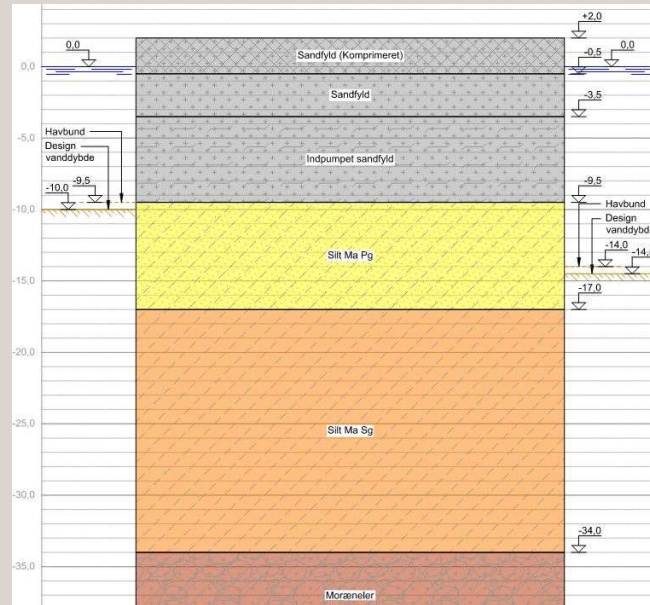
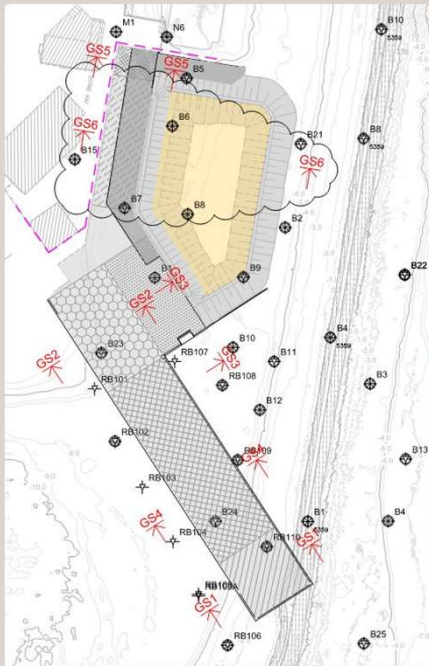
Konstruktionsløsning af pier

3D-modellering af konstruktioner



Konstruktionsløsning af pier

Geoteknik



- Silt, Ma, Pg

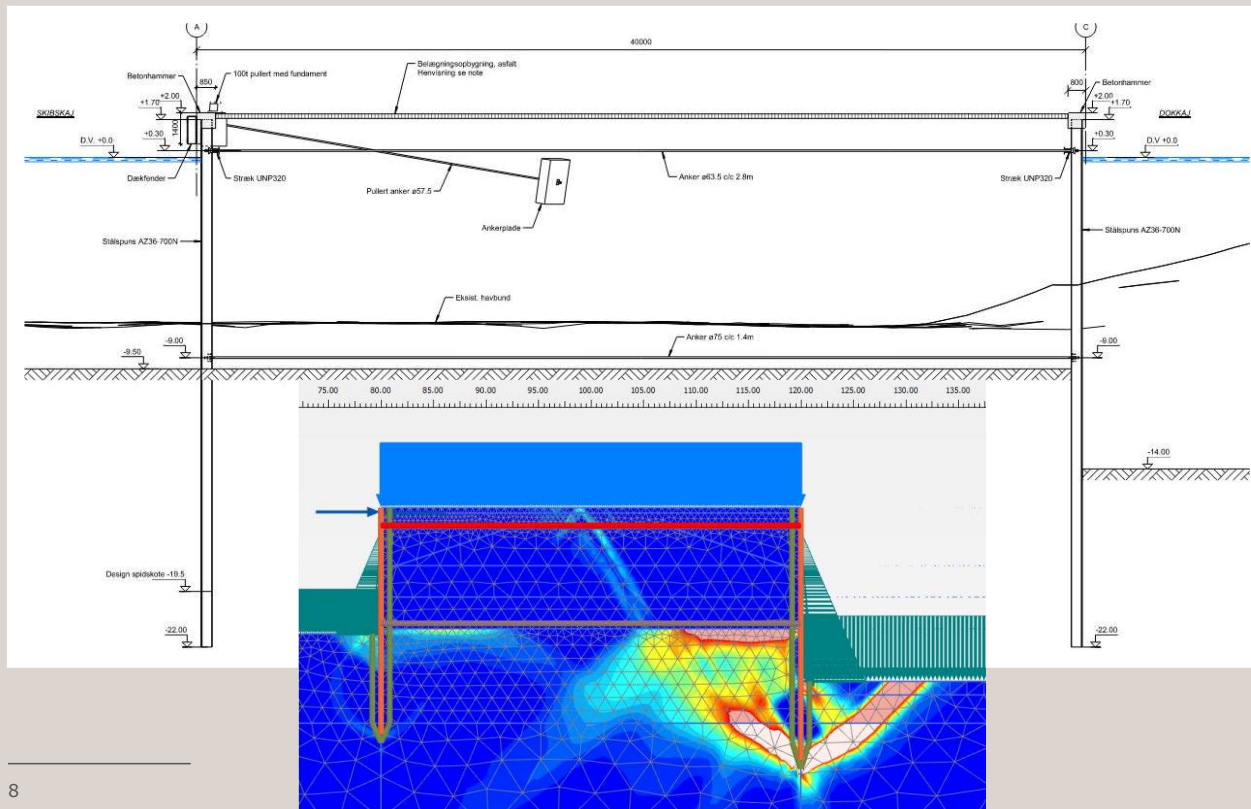
γ/γ' kN/m ³	ϕ'_k °	$c_{u,k}$ kPa	c'_k kPa	M_0 (E_{oed}) kN/m ²
18/8	27	30	0	2.000

- Silt, Ma, Sg

γ/γ' kN/m ³	ϕ'_k °	$c_{u,k}$ kPa	c'_k kPa	M_0 (E_{oed}) kN/m ²
20/10	35	100	0	20.000

Konstruktionsløsning af pier

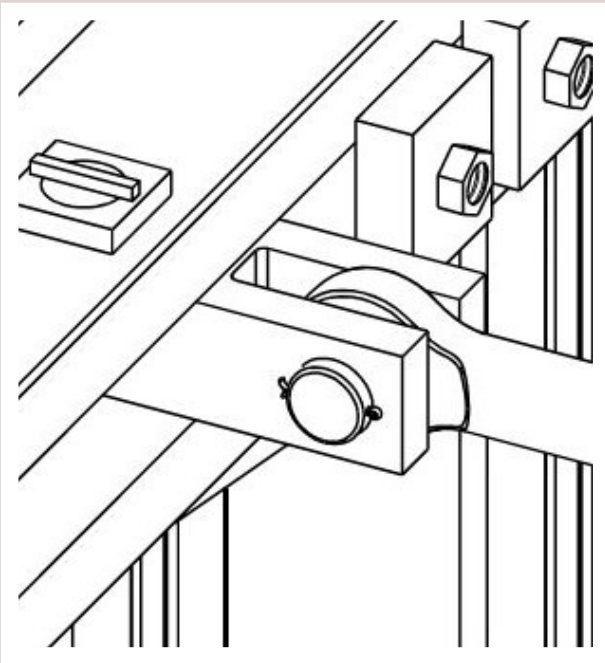
Pier



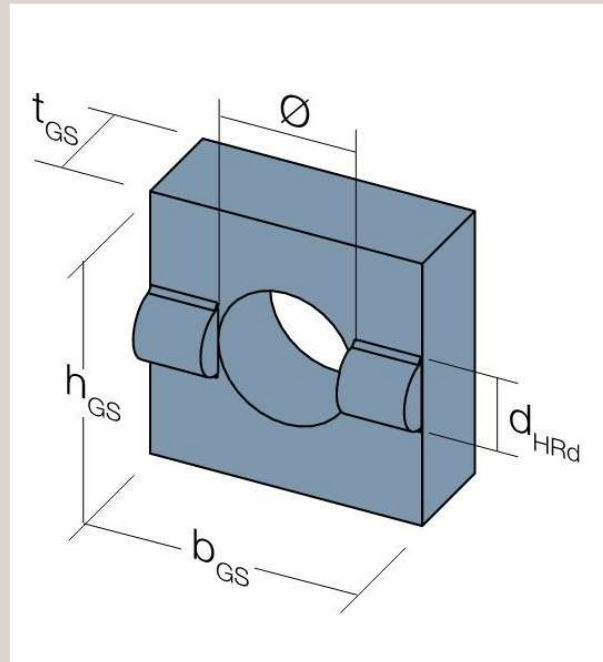
- Spunsvægsløsning forankret i to niveauer
- AZ36-700N, S430GP
- Ø63,5 pr. 2,8m
Ø75 pr. 1,4m
S670/800
- Sætninger:
efter 7 måneder, 25-35cm
efter 5 år: 10-15 cm

Detaljesamling mellem spunsvæg og anker

Leverandør standarder



Cardon joint - Spadeanker

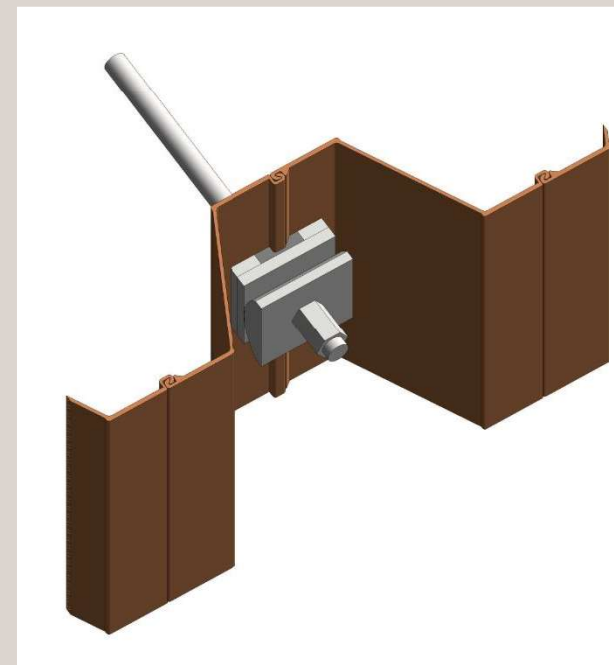
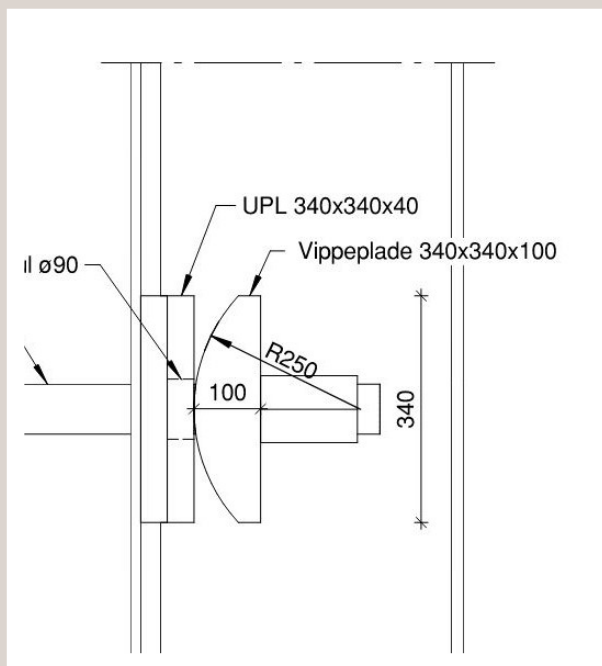


Rocker plate

- Anker Schroeder
- Anton Schmoll

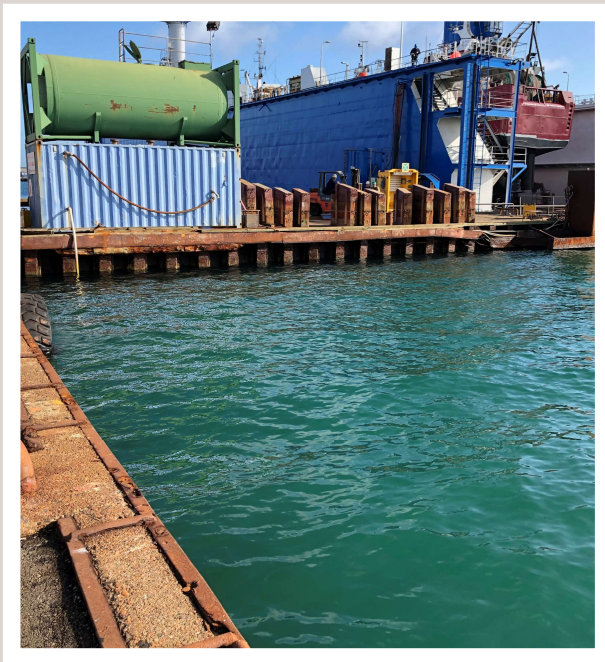
Detaljesamling mellem spunsvæg og anker

Valgt design - Vippeplade



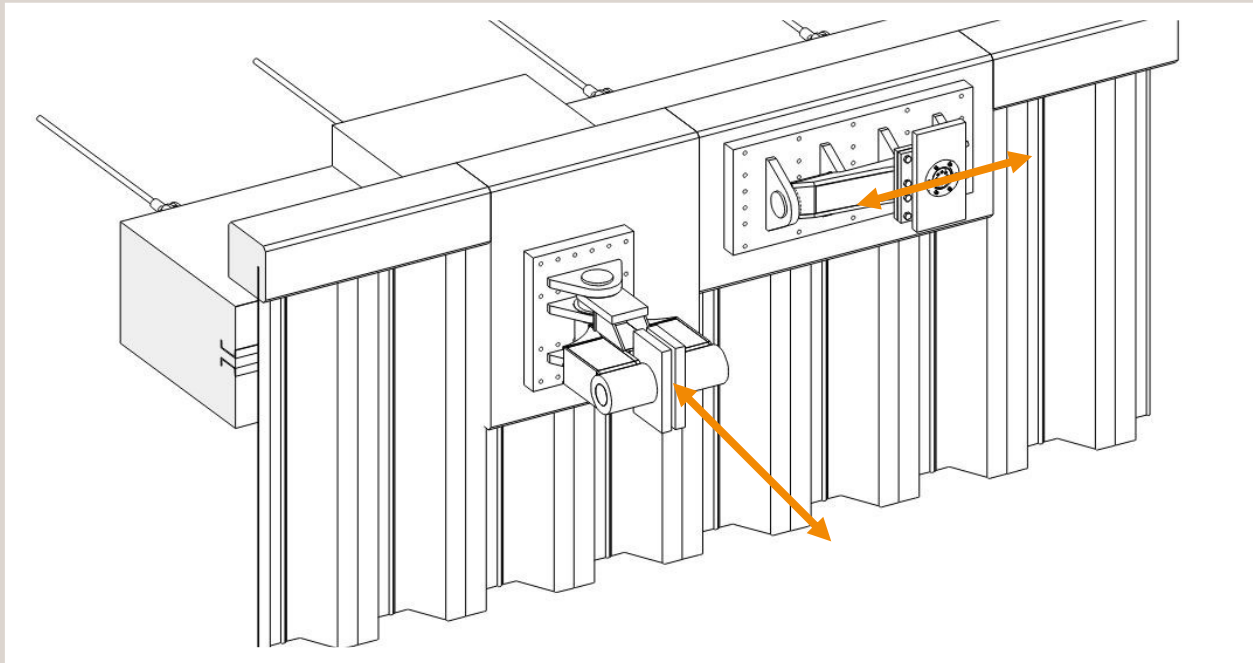
Flydedokforankring

Eksisterende flydedok



Flydedokforankring

Forankringsløsning 180 meter flydedok



- 5775 kN tværetning
- 2835 kN længderetning
- 22 meter betonbjælke som strækfordeling
- AZ46-700N S430GP

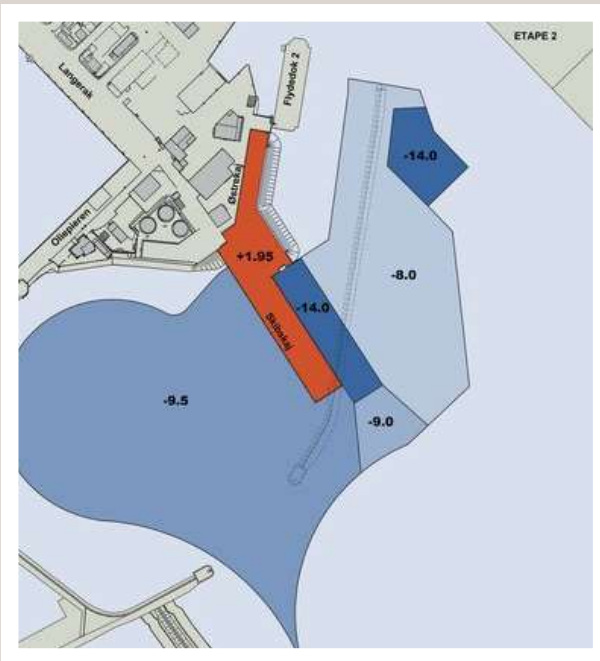
Link: Orskov Yard

https://www.linkedin.com/posts/orskov-yard_orskoyard-dock-floatingdock-activity-6661619373880426496-wkEH

CG JENSEN  NIRÅS

Produktion og tidsplan

Uddybning



9,5 m vanddybde ved Skibskaj

14 m vanddybde ved Dokkaj

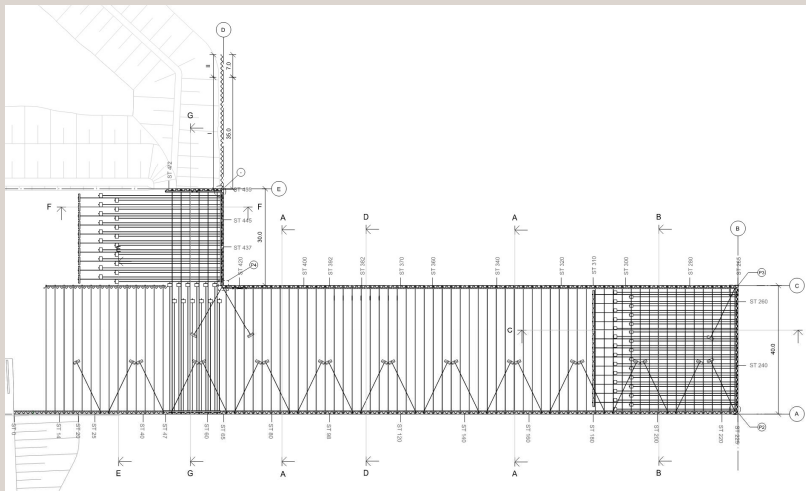
I alt ca. 350.000 m³

<https://www.youtube.com/watch?v=bdX6EczTa3k&feature=youtu.be>

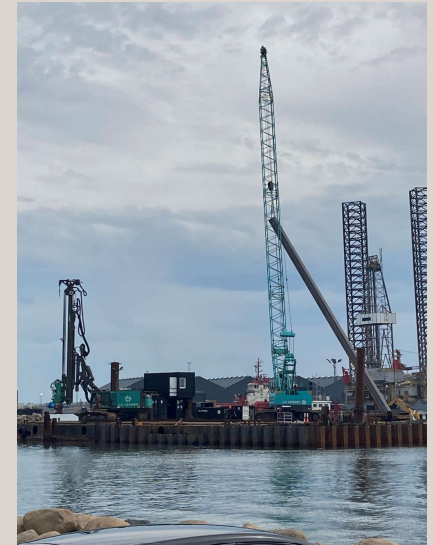


Produktion og tidsplan

Spunsramning

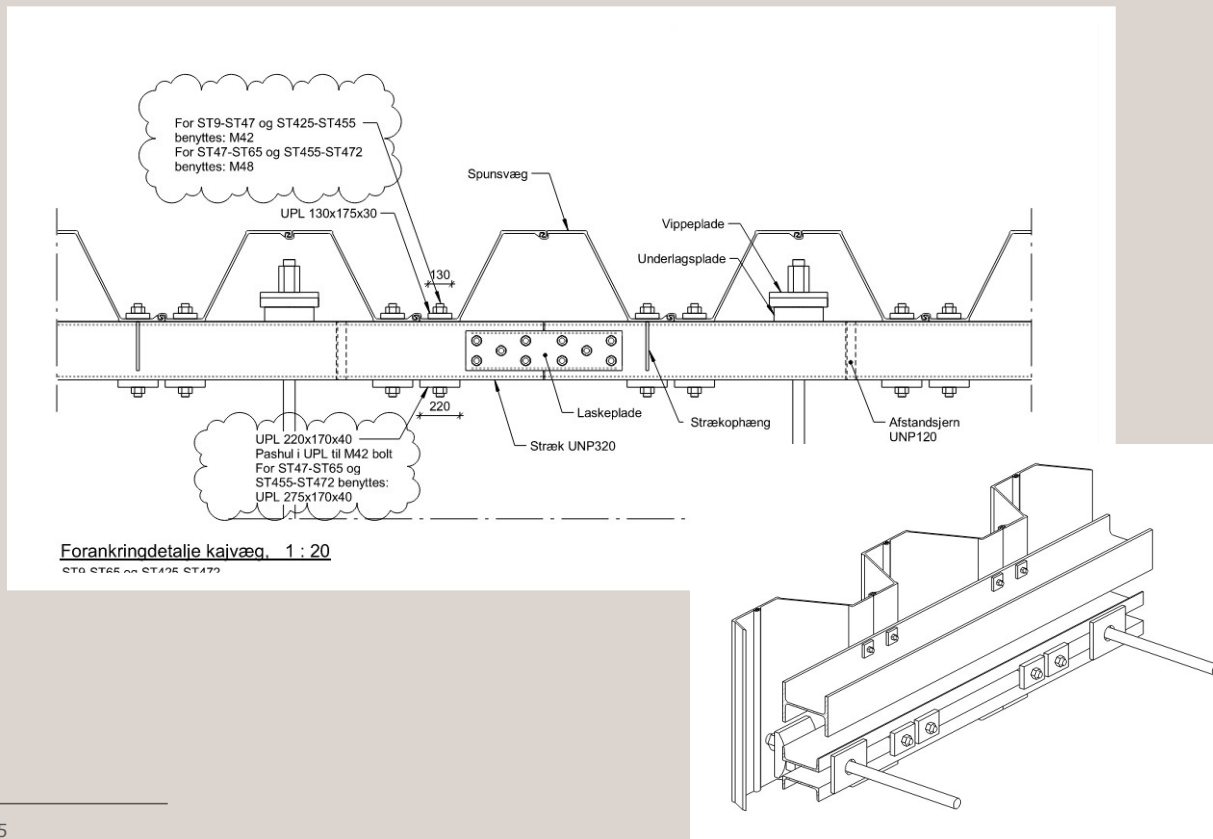


- 200+25 m Skibskaj
- 40 m Pierende
- 160 m Dokkaj
- 30 m Rampekaj
- I alt ca. 2.400 t spuns
AZ18-700 – AZ50-700, S430GP



Produktion og tidsplan

Montering af ankerbolt

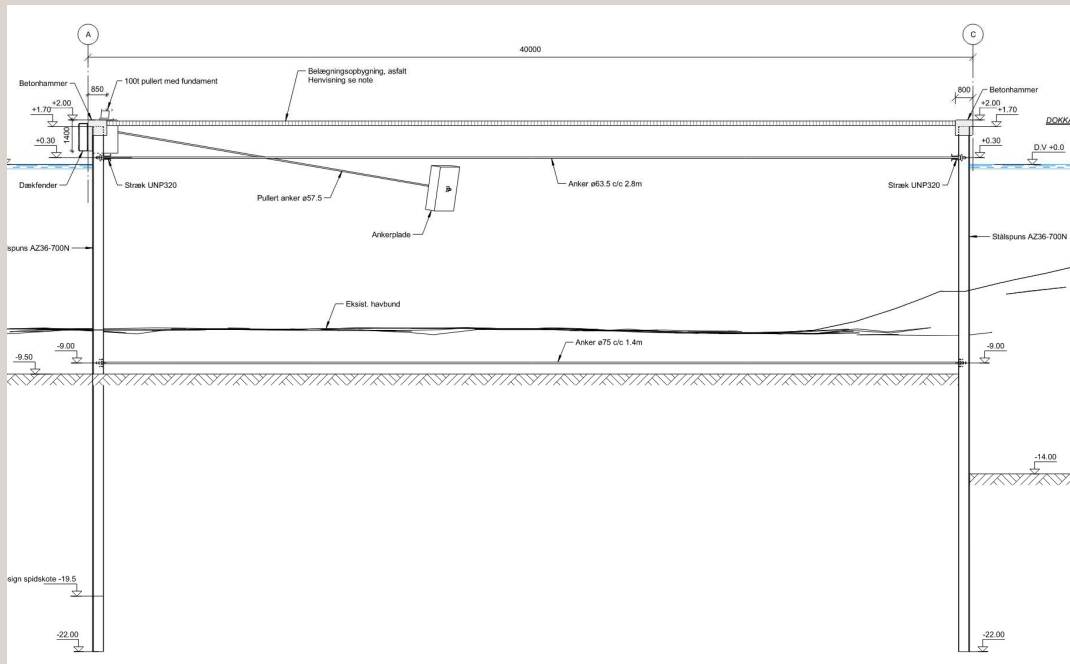


- Nedre anker, kote -9,0 m
- Øvre anker, kote +0,3 m
- I alt ca. 13.000 m ankerbolte Ø50 - 75 mm



Produktion og tidsplan

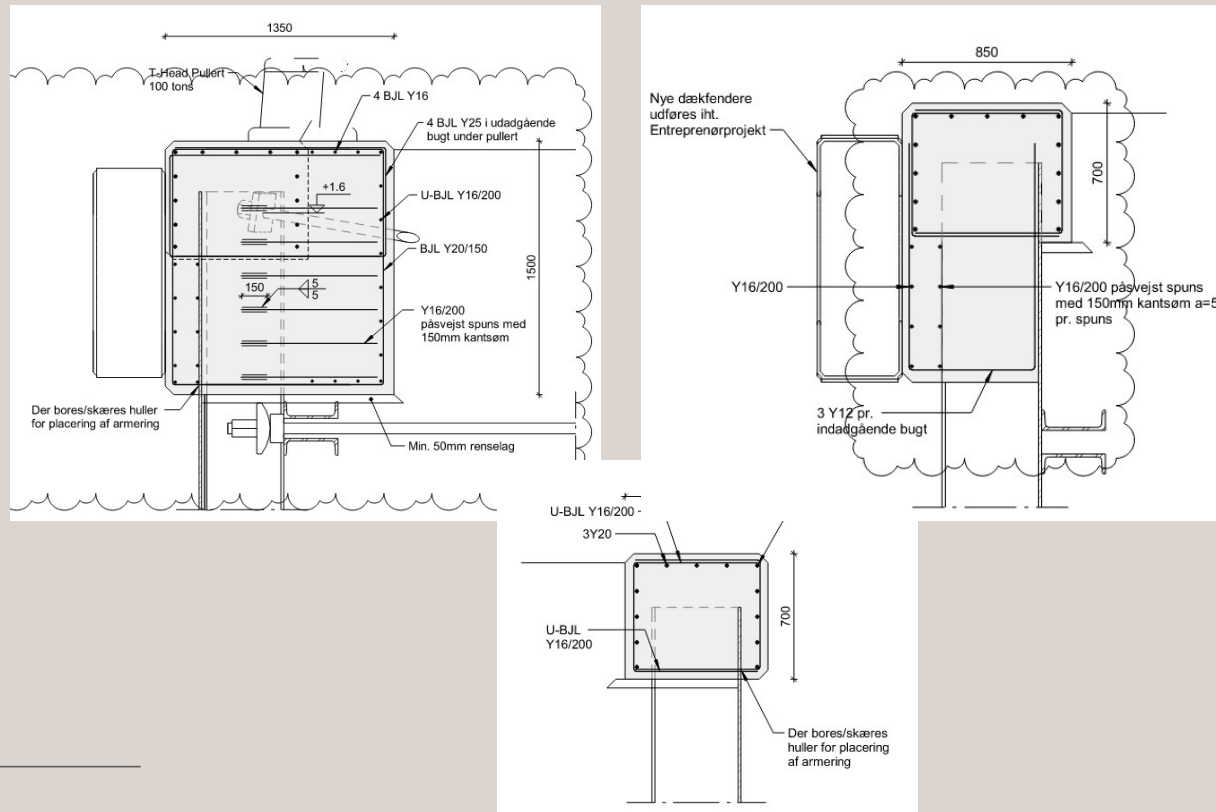
Opfyldning



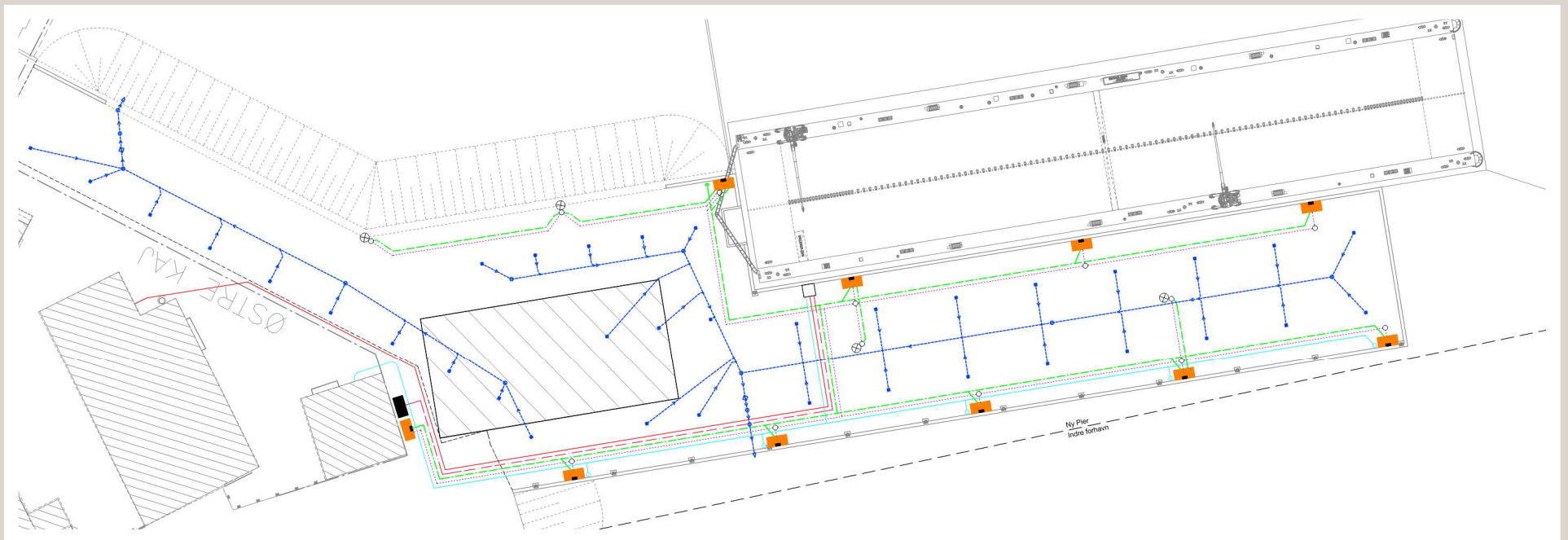
- Indpumpet sand til kote -4,0
- Sand fra grusgrav fra kote -4,0 til terræn
- I alt ca. 160.000 m³ friktionsfyld

Produktion og tidsplan

Betonhammer og pullertfundament



- 270 m betonhammer
- 225 m betonhammer med forstøbning
- 13 stk. 100 t pullertfundamenter



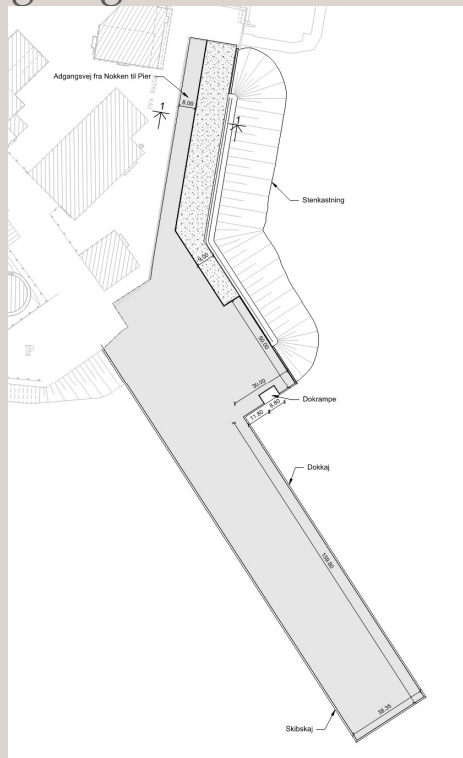
El-forsyning
Belysning

Ilt, gas og trykluft

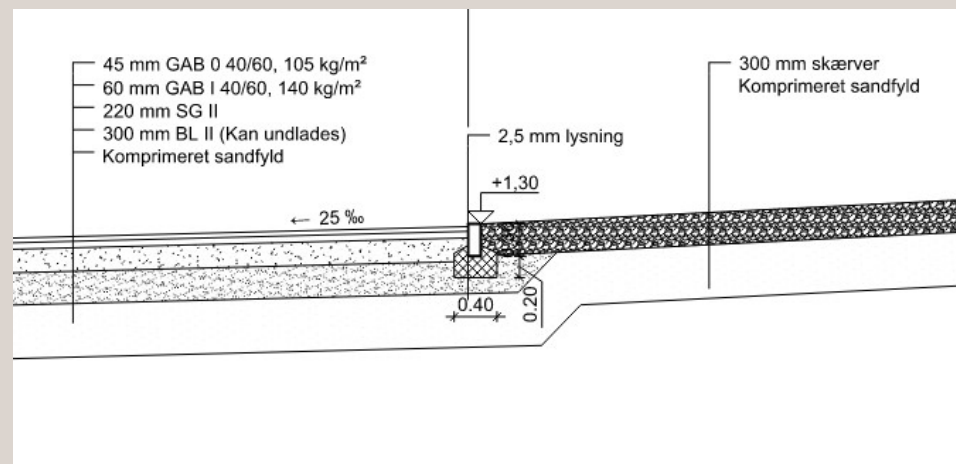
Afvanding

Produktion og tidsplan

Belægning



- Asfaltbelægning
- Skærvebelægning
- I alt 14.125 m² kajareal



Eventuelle spørgsmål
??

