

OMNI 2

Teknisk tilgang

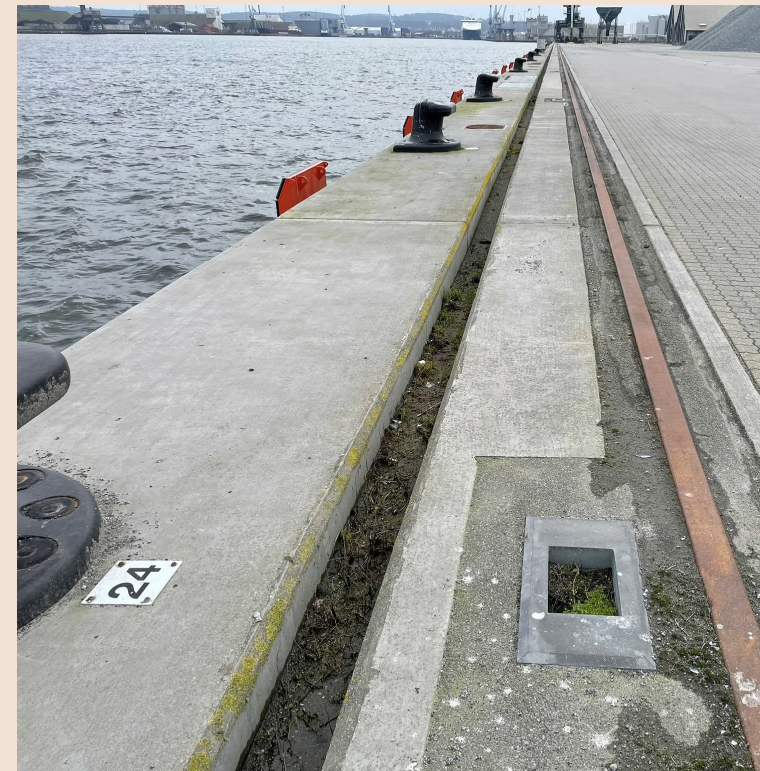
Thomas Gribsholt-Beck

NIRAS som teknisk
rådgiver for Aarhus Havn

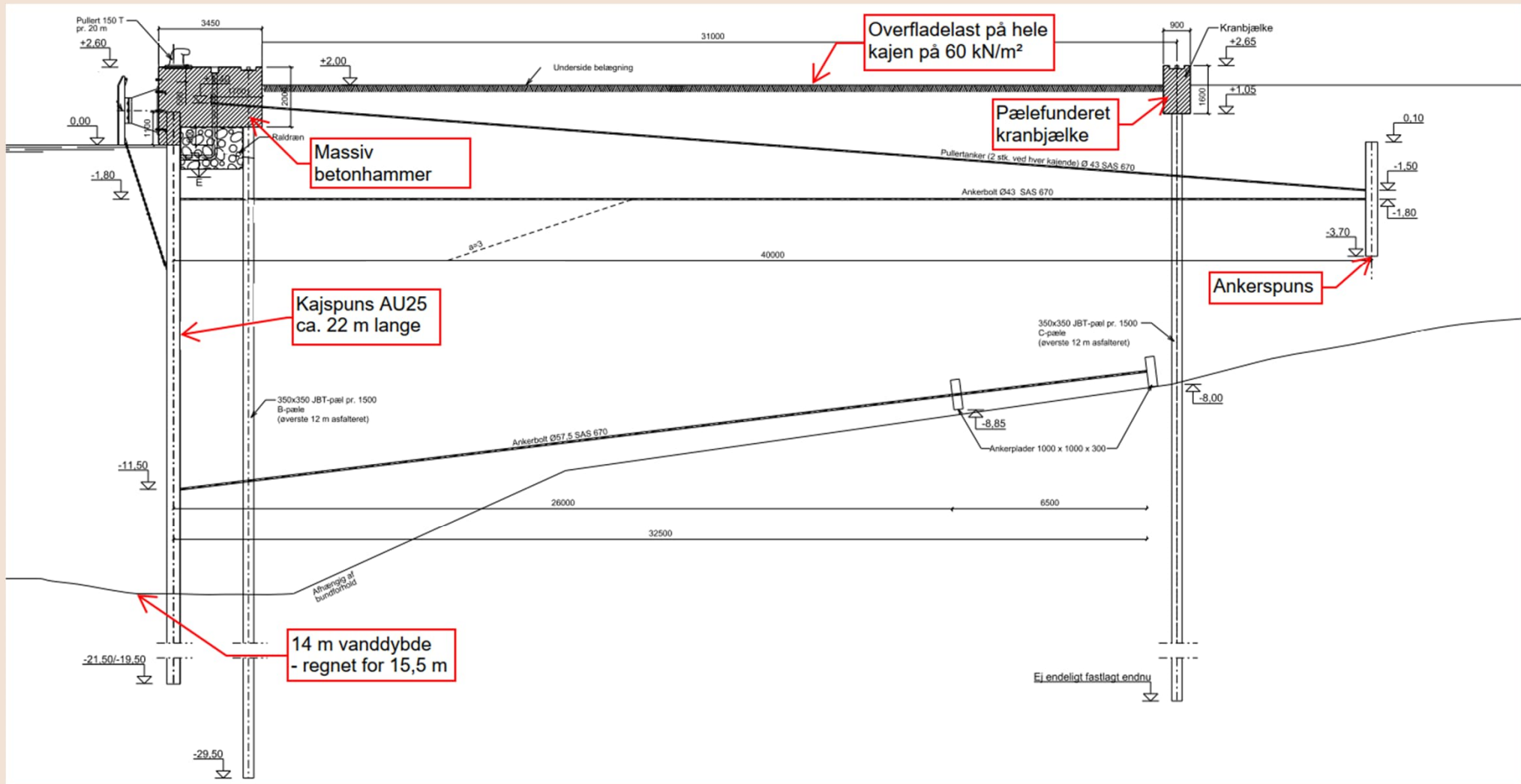
- Skitseprojekt
- Detailprojekt
- Udbudsmateriale for hovedentreprise



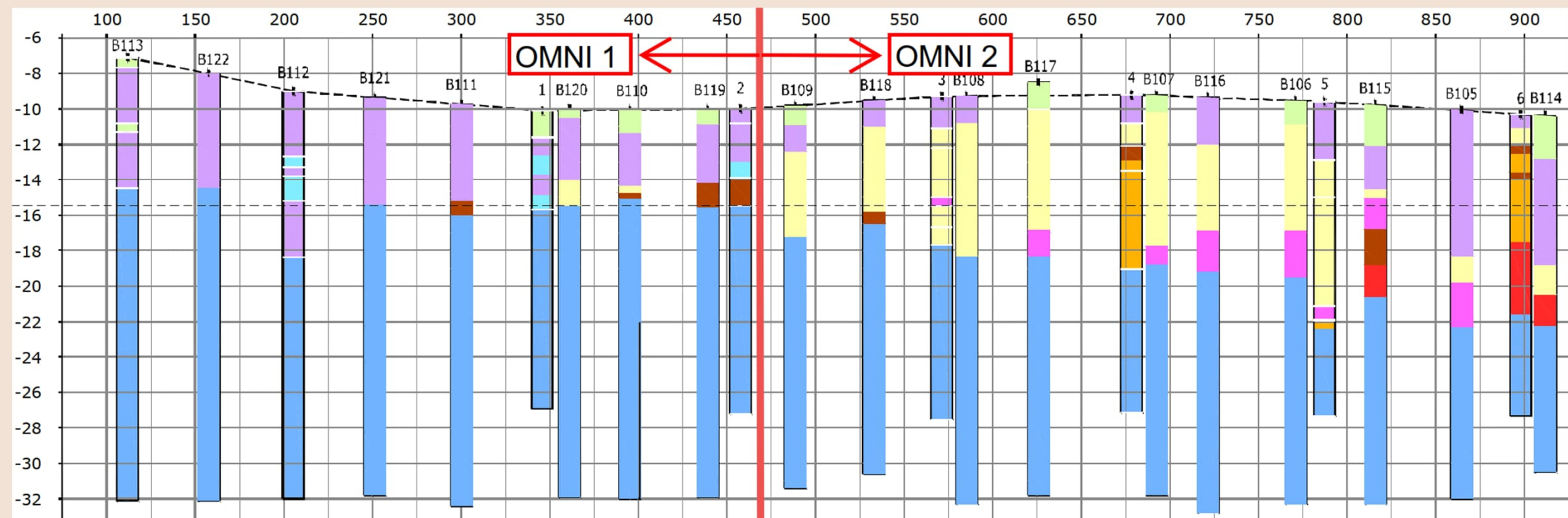
Tilkobling til OMNI 1



Konstruktioner, OMNI 1



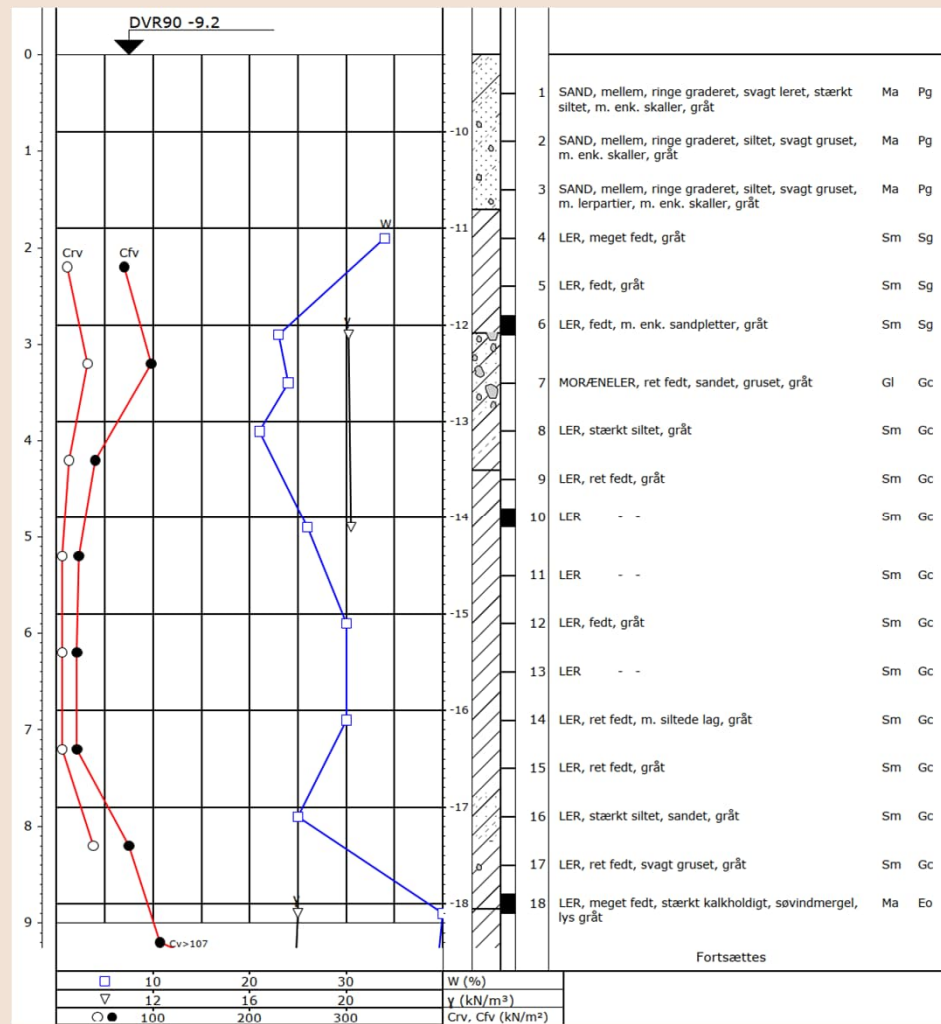
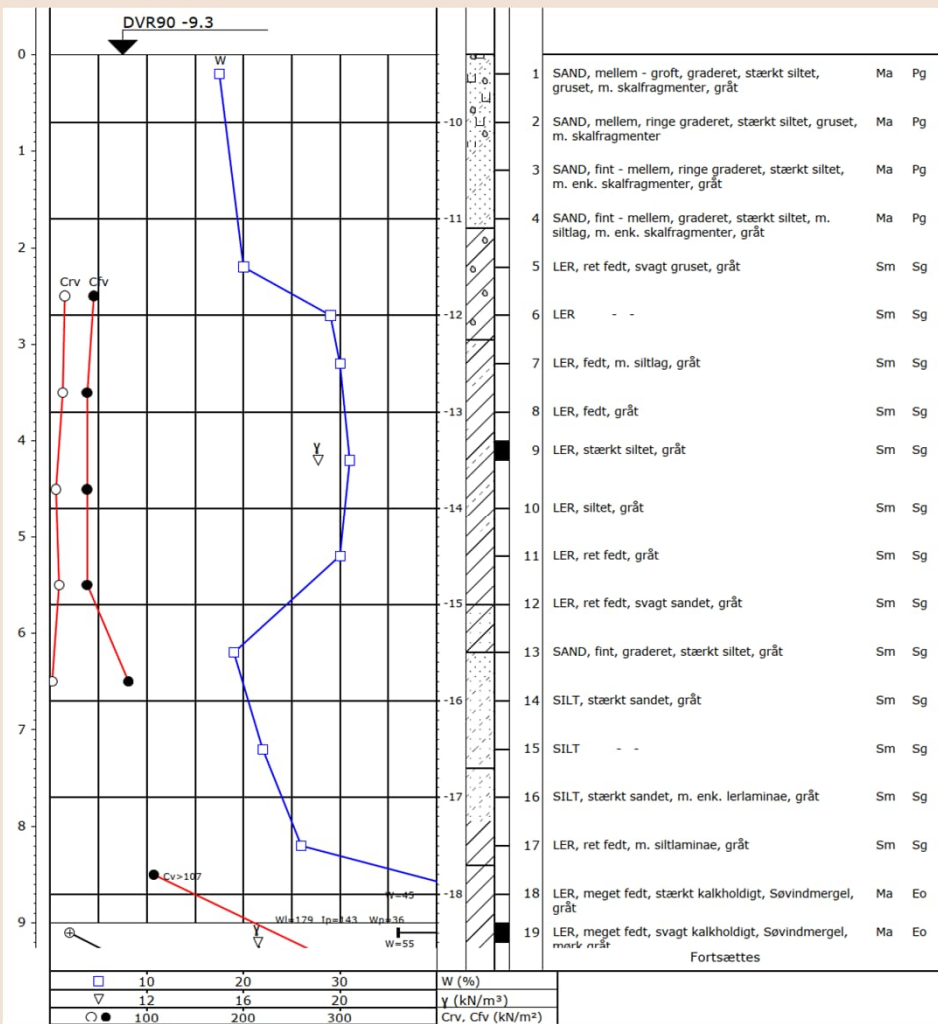
Geoteknik



- BLØDBUND (GYTJE og organiskholdigt LER). Postglacialt
- GRUS. Postglacialt
- SAND. Postglacialt
- SILT og LER. Senglacial
- SAND og GRUS. Senglacial

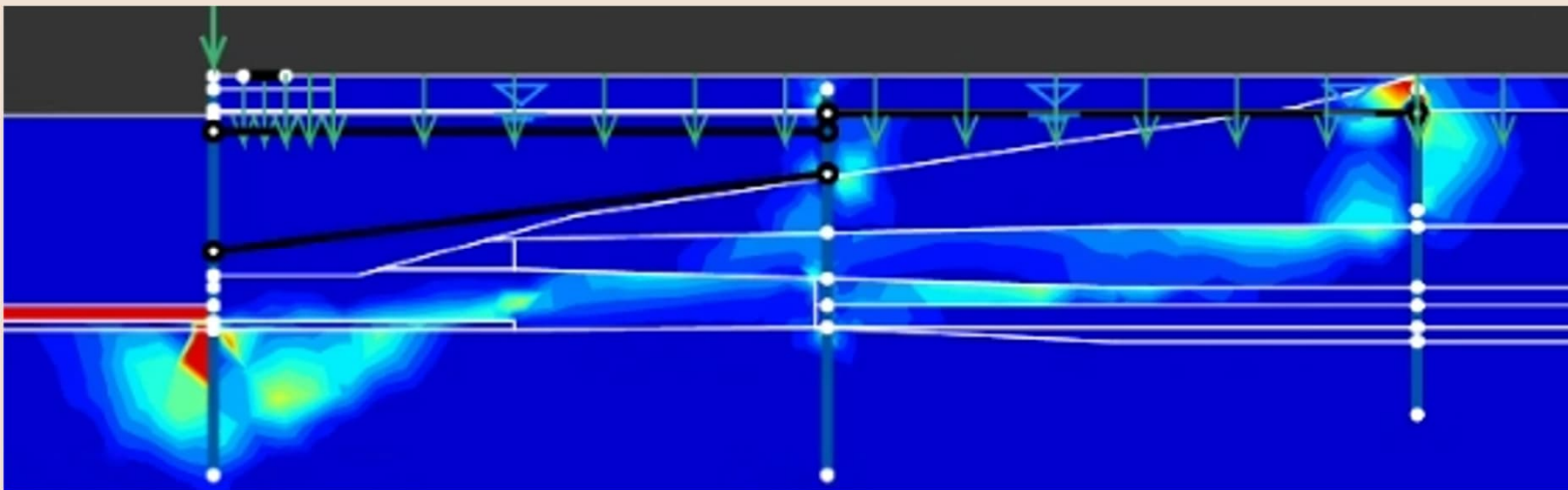
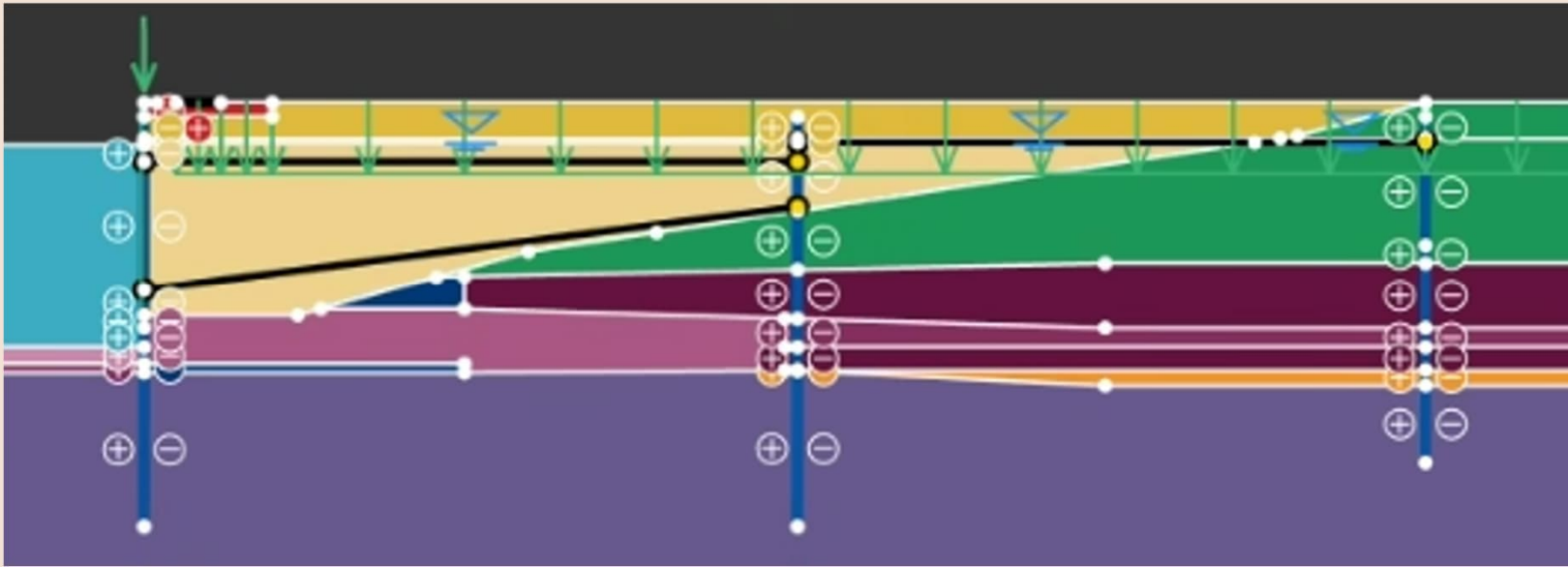
- MORÆNELER. Glacial
- SILT og LER. Glacial
- SAND og GRUS. Glacial
- LER, meget fedt. Eocæn
- Estimeret havbund

Geoteknik (OMNI 2)



5-7 m tykt lag med blødt smeltevandsler/silt

Mulig kajkonstruktion med de givne jordbundsforhold

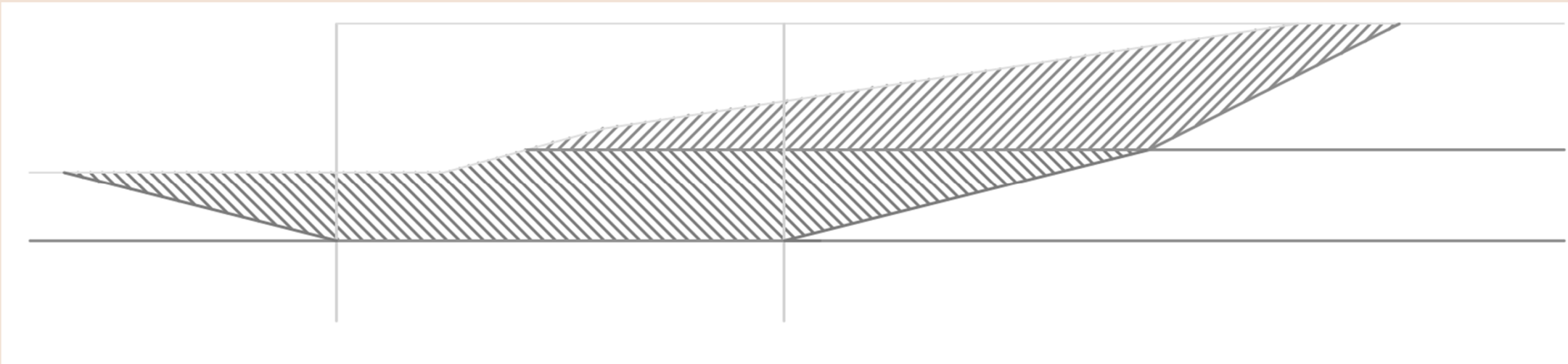


VOLDSOMME
konstruktioner

Kombivægge
fravalgt af
hensyn til
kajlinje og
beton-
overbygning på
den samlede
Omni-terminal

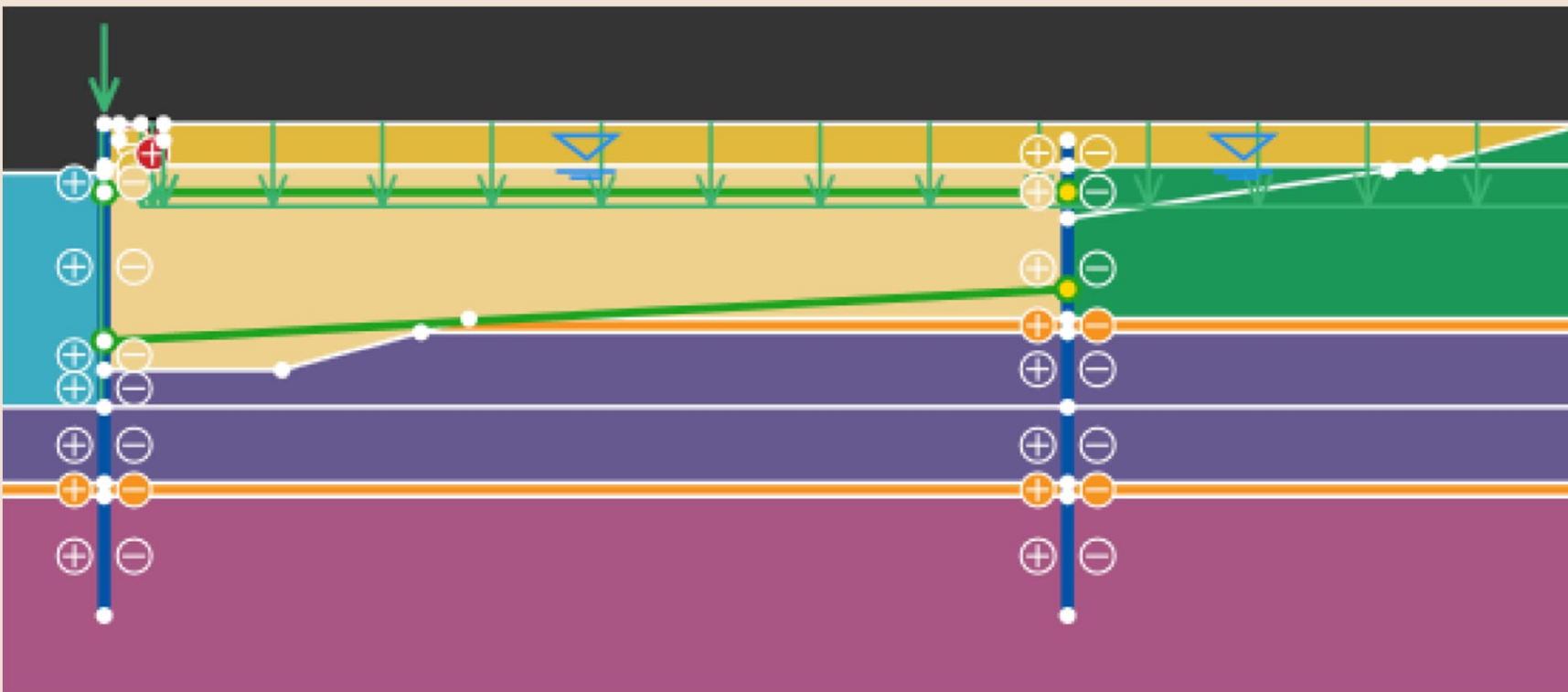
Alternativer for kun at have 2 spunsvægge

Jordbundsudskiftning – ned underside af blødt ler



Stor mængde og potentiel udfordring med klaptilladelse
=> IKKE en reel løsning

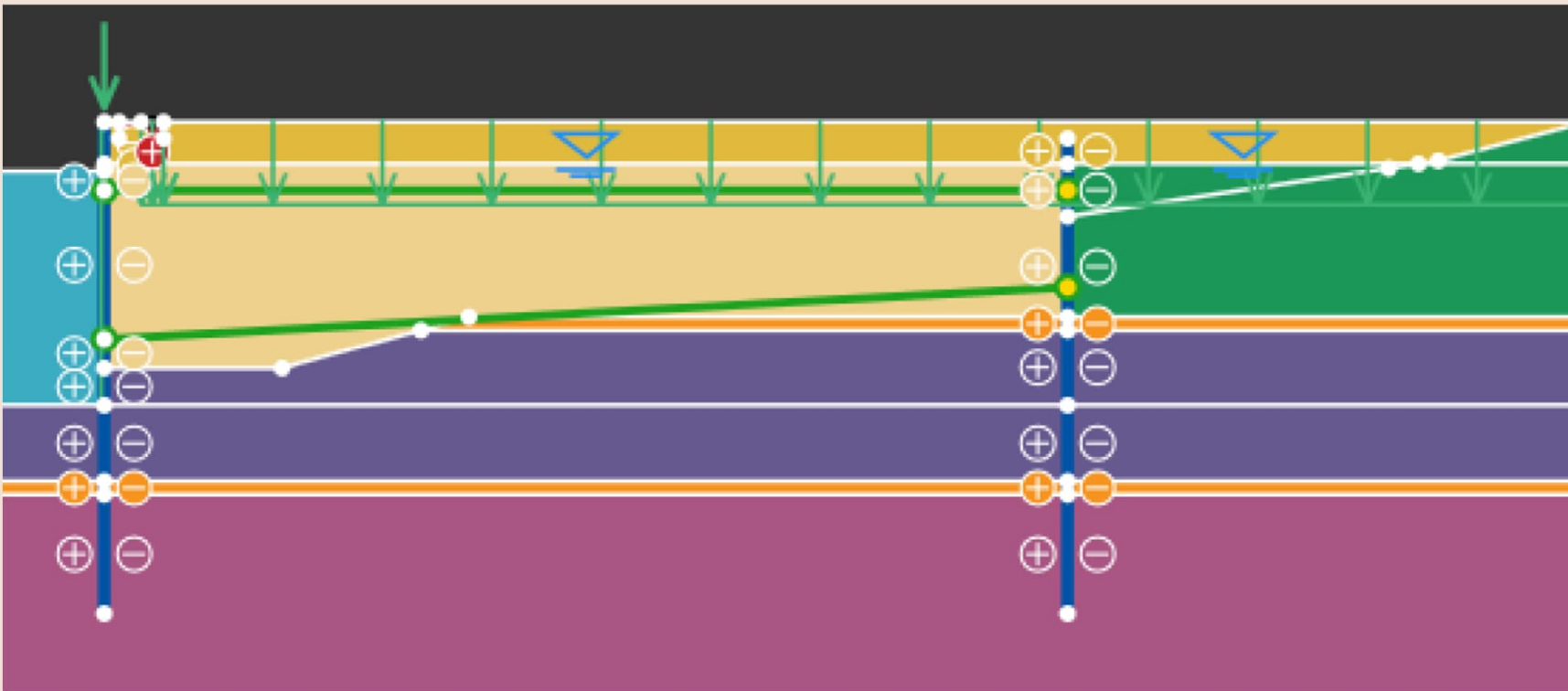
Andre alternativer



Letklinker

- bekymring i forhold til indbygning i så stort bassin

Andre alternativer



Letklinker

- bekymring i forhold til indbygning i så stort bassin

Stærkere jord

- kalkstabilisering
- supplerende geoteknisk undersøgelse (sommeren 2024)
- med en styrke på $c_u = 70-90$ kPa i smeltevandsleren er fangedæmning stabil

Supplerende geoteknisk undersøgelse

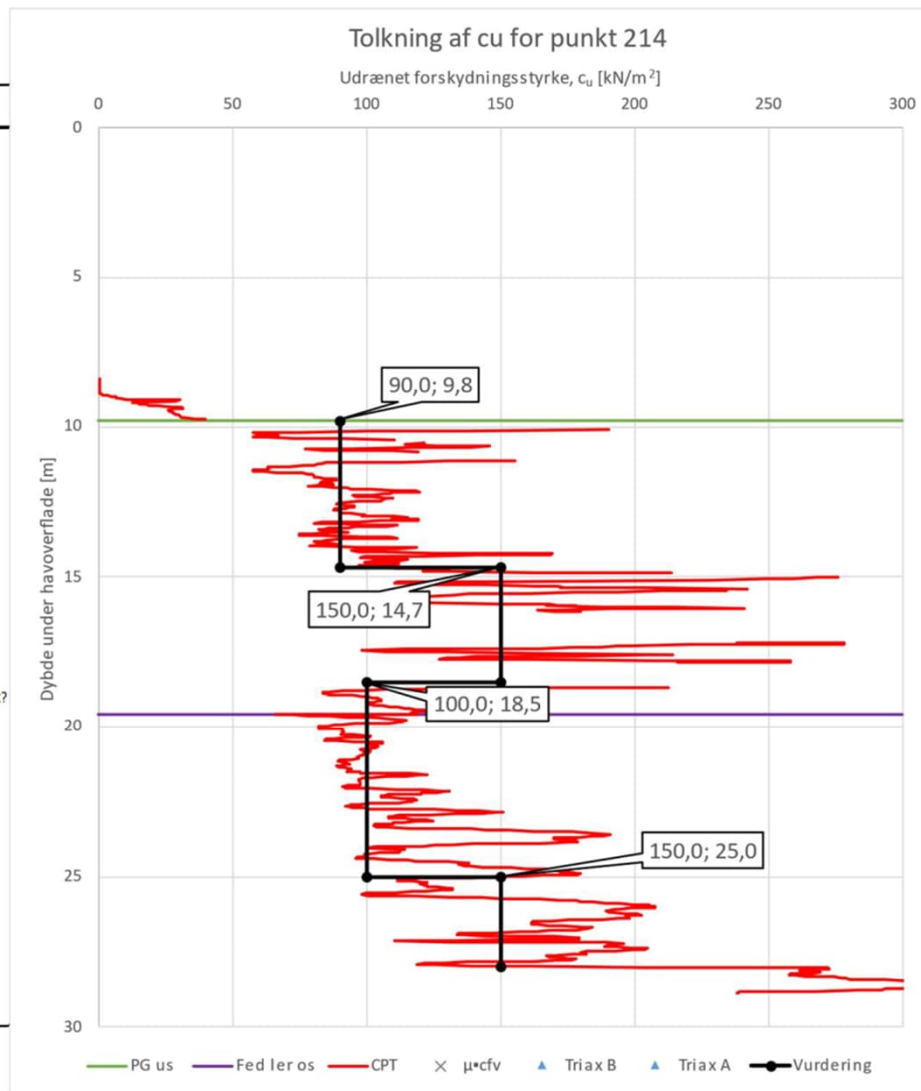
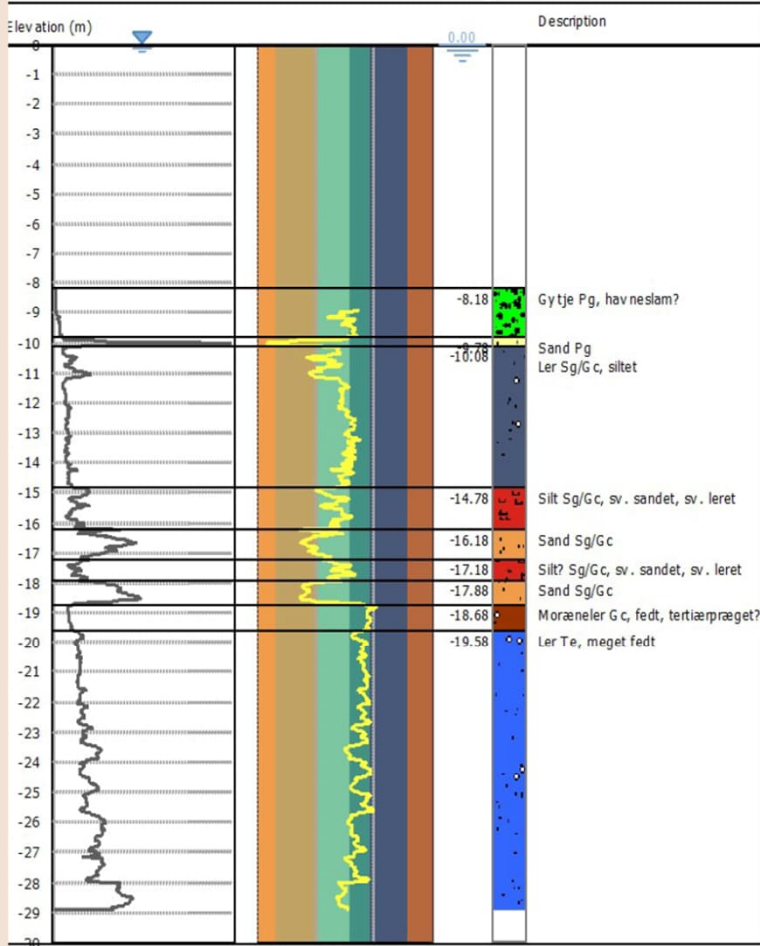
- 9 stk. geotekniske boringer til minimum 5 m ned i det tertiære ler
- 4 stk. A-rørs boringer til brug for laboratorieforsøg
- 20 stk. CPT'er til minimum kote -25

- 18 stk. triaxialforsøg på smeltevandsleren
- 8 stk. konsolideringsforsøg på smeltevandsleren
(til brug for beregning af mulig styrkeforøgelse over tid – SHANSEP)
- 9 stk. forsøg med kalkstabilisering (WSP i Sverige)

- Triaxialforsøg, CPT og vingestyrker anvendt til at vurdere endelig styrke i smeltevandsler, der kan regnes med.
- Styrke i smeltevandsleren er væsentlig højere end i tidligere vingeforsøg

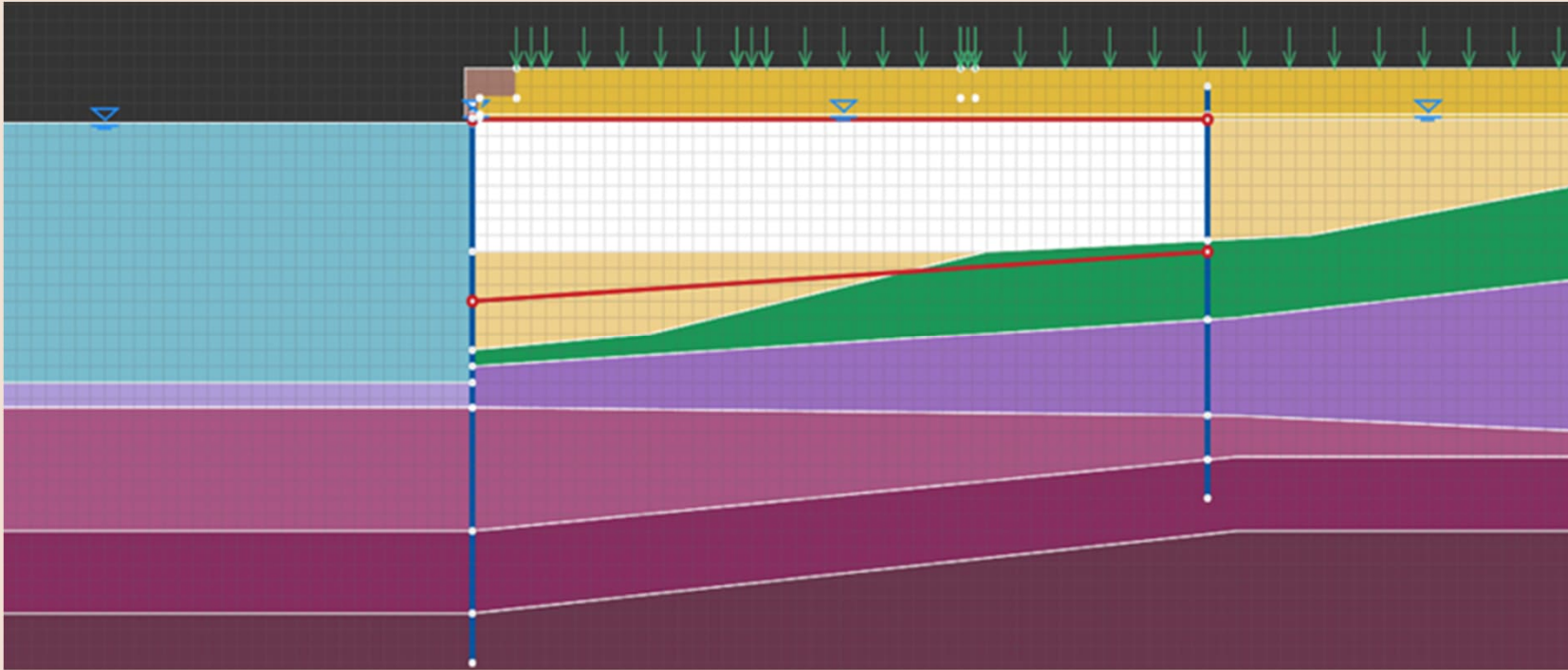
Resultater af supplerende geoteknisk undersøgelse

214 – Tolkning af c_u



- Væsentlig styrkeforøgelse i smeltevandsler kalkstabilisering ikke længere interessant
- Mindre styrke i de øverste meter af tertiært ler

Spunsberegning med nye jordparametre



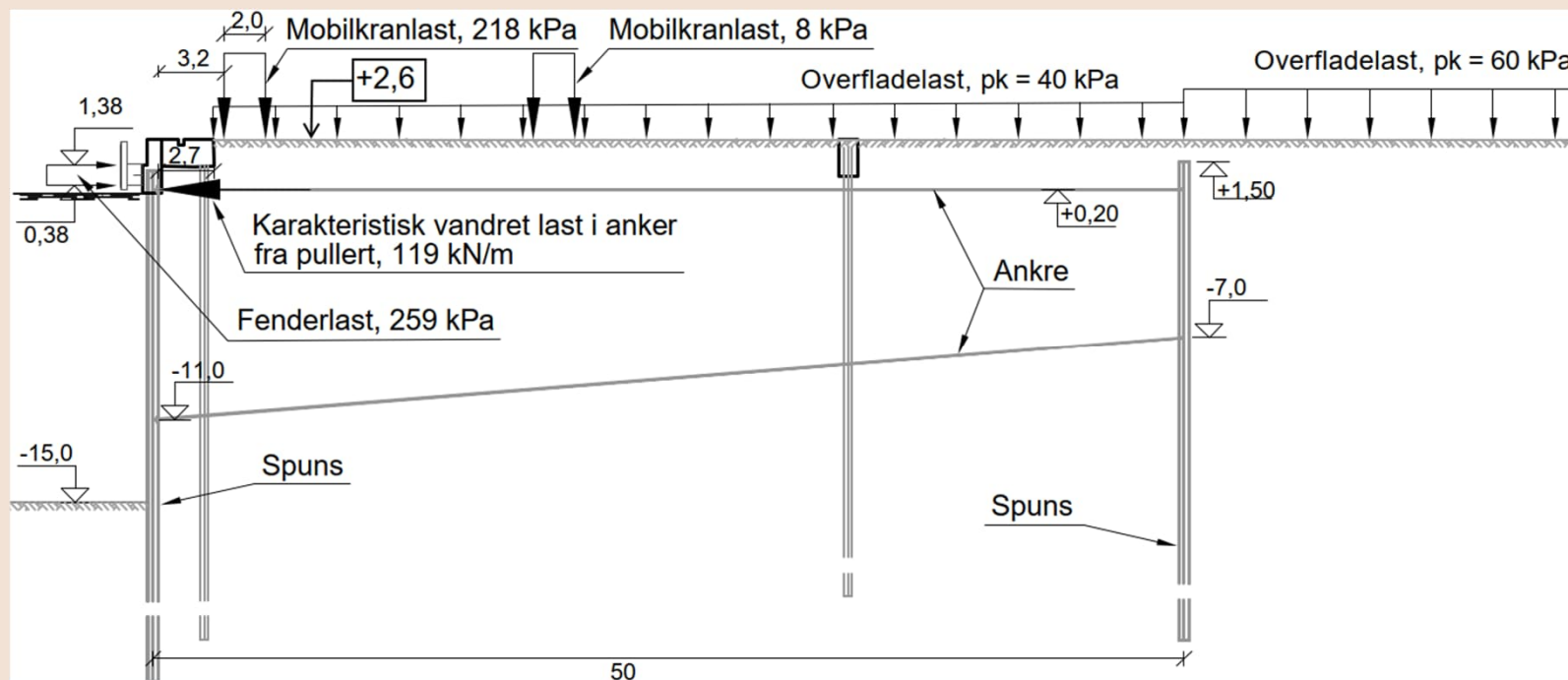
- Fangedæmning stadig ikke stabil uden letklinker
- Kajspuns meget lang (ca. 35 m) – kan kun leveres i længde på 31 m
- Se på forudsætninger

Nye forudsætninger

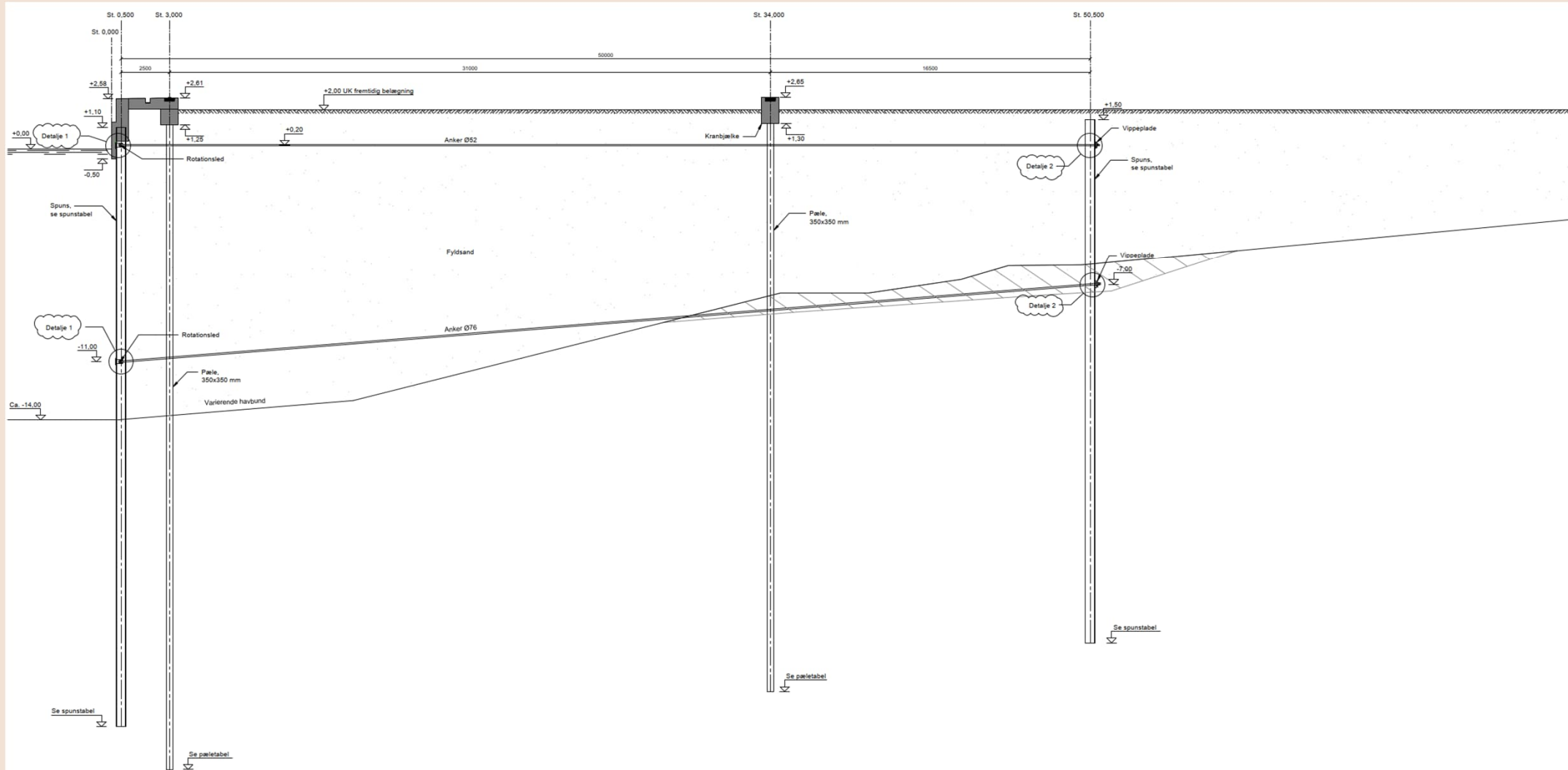
- Vanddybde på 15,5 m ikke realistisk – heller ikke i fremtiden – pga. dybde i indsejling
- Kaj skulle ikke bruges til tungt oplag, hvorfor 60 kPa overfladelast ikke var nødvendig
- Hævning af terræn fra +2,6 til +3,1 ikke et realistisk behov

Nye forudsætninger

- Vanddybde på 15,5 m ikke realistisk – heller ikke i fremtiden – pga. dybde i indsejling
- Kaj skulle ikke bruges til tungt oplag, hvorfor 60 kPa overfladelast ikke var nødvendig
- Hævning af terræn fra +2,6 til +3,1 ikke et realistisk behov



Endeligt design

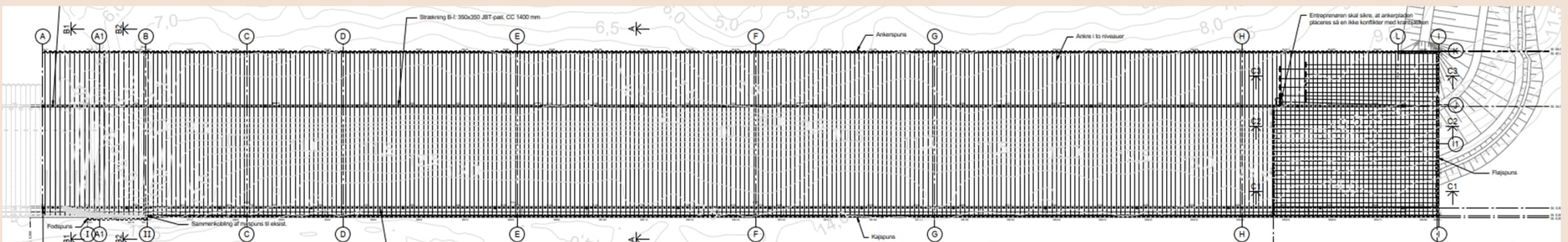


Optimering

Spunstabel:

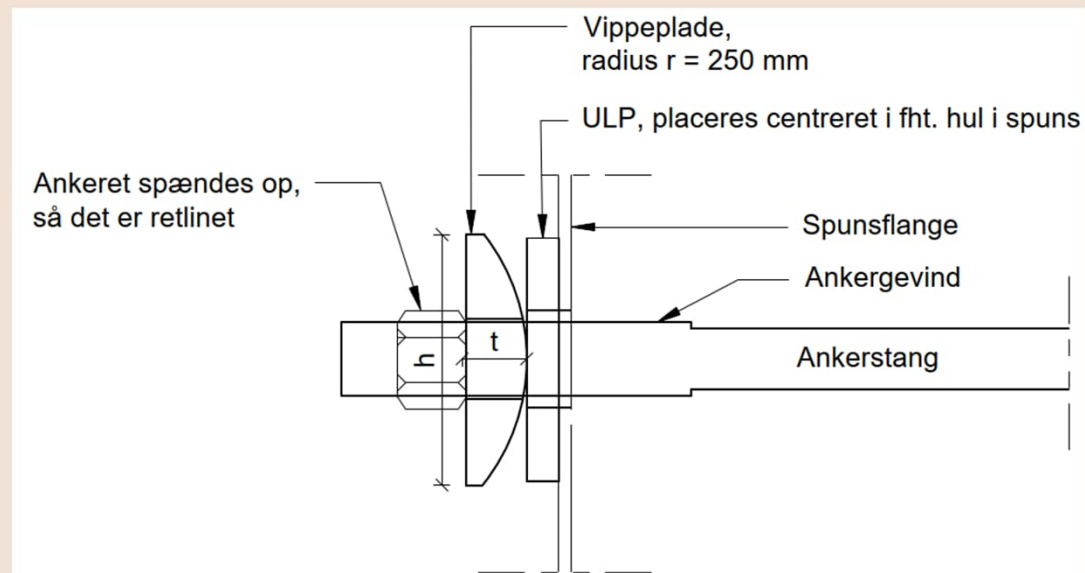
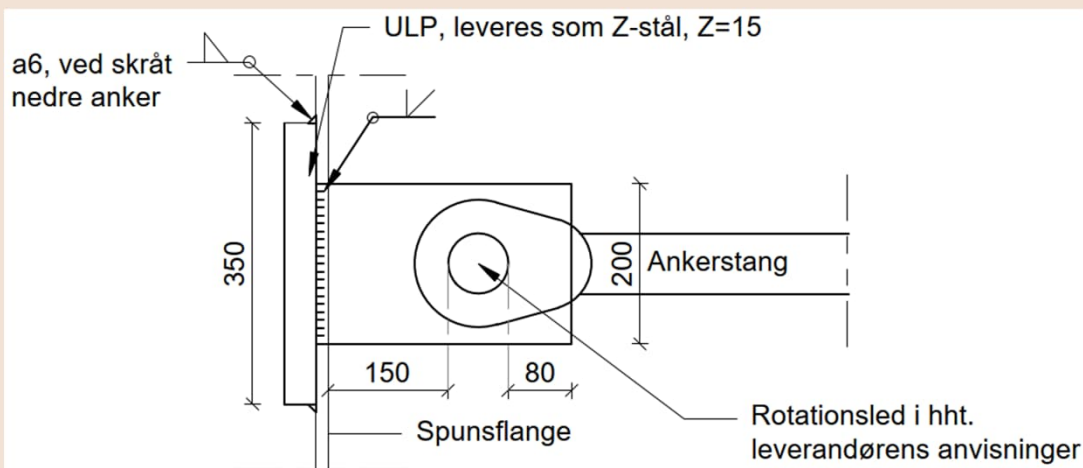
Strækning	Antal DBJ	Frontspuns			Antal DBJ	Ankerspuns		
		Spidskote	Topkote	Spunsprofil		Spidskote	Topkote	Spunsprofil
I-II	13	-29,8	-13,0	Z42-700				
A-B					21	-23,0	+1,50	Z32-750
B-C	22	-29,8	+1,10	Z42-700	22	-23,0	+1,50	Z42-700
C-D	21	-21,8/-19,8*	+1,10	Z36-700	21	-20,0	+1,50	Z28-700
D-E	38	-21,8	+1,10	Z36-700	38	-20,0	+1,50	Z52-700
E-F	52	-29,8	+1,10	Z42-700	52	-25,5	+1,50	Z52-700
F-G	39	-21,8	+1,10	Z36-700	39	-20,0	+1,50	Z28-700
G-H	67	-21,8/-19,8*	+1,10	Z36-700	67	-20,0	+1,50	Z28-700
H-I	43	-21,8	+1,10	Z36-700	43			
H-L					34	-20,0	+1,50	Z28-700
L-I					9	-20,0	+2,40	Z28-700

- Meget varierende jordbundforhold lang kajen →
- Mange inddelinger
- Strækninger med noget mindre spuns og mindre spunslængder



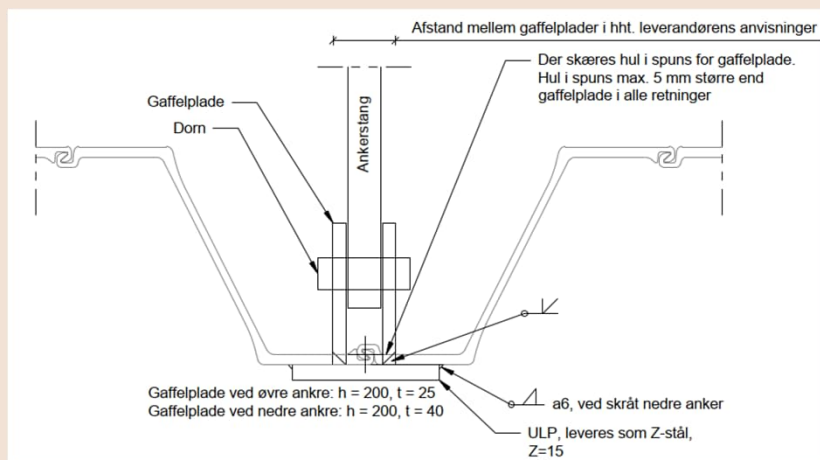
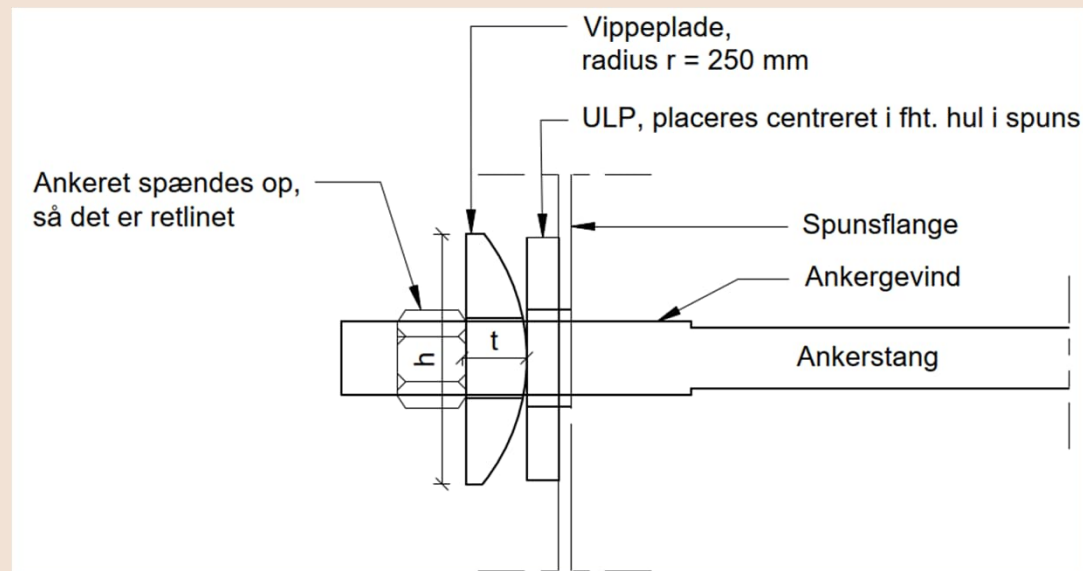
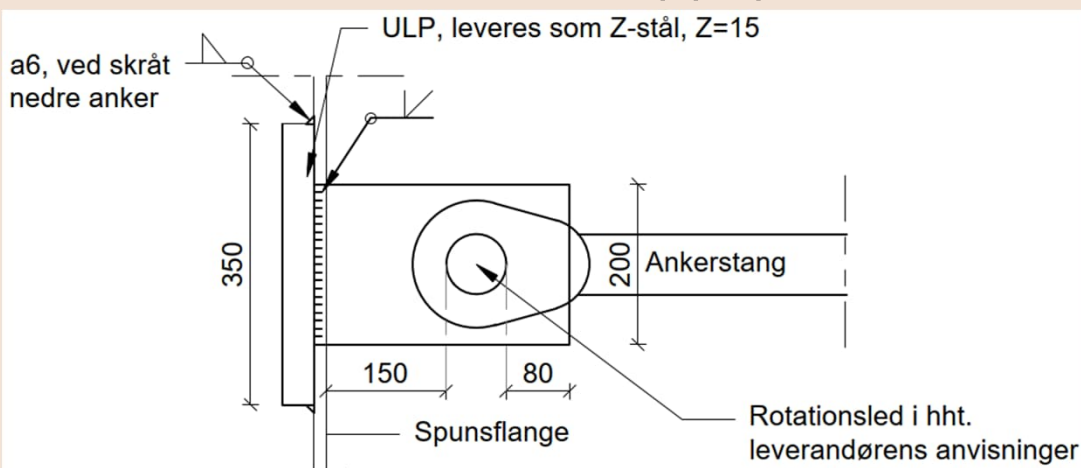
Detaljer vedr. forankring

- Sikre ankre mod skader ved sætninger
- Rotationsled + vippeplader



Detaljer vedr. forankring

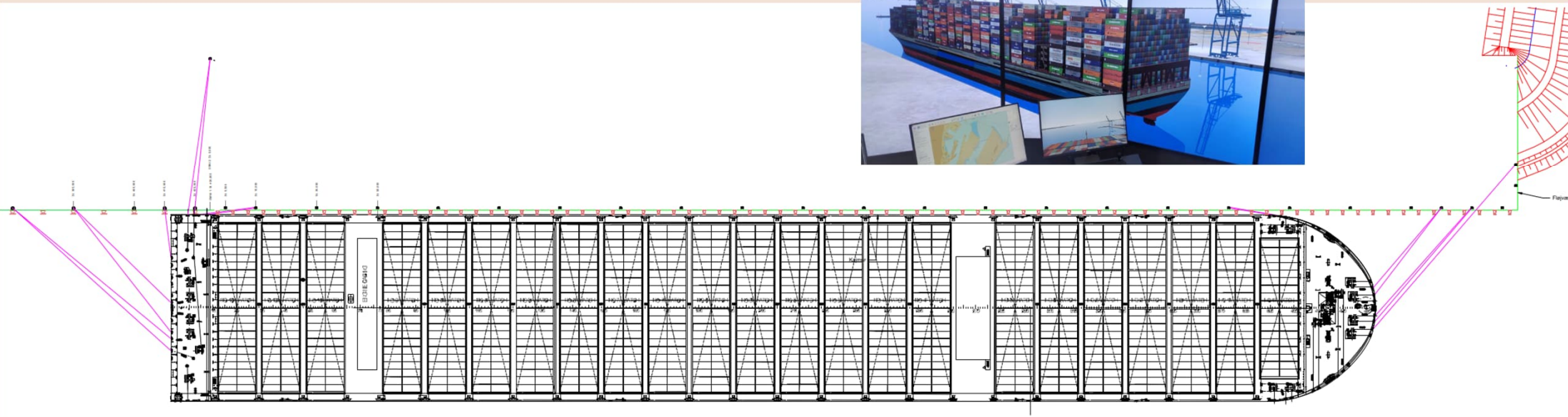
- Sikre ankre mod skader ved sætninger
 - Rotationsled + vippeplader



- Ankre gennem udadgående bugt aht. sandtæthed

Ændringer efter kontrakt med entreprenør

- Dialog med kommende bruger af OMNI-terminalen →
 - Evt. brug for 200 tons pullerter pga. større skibe → fortøjningsanalyse
 - Større laster fra kran: Lodrette (længere pæle), vandrette (ændret beton- og spunsdesign)
- Omprojektering mens projekter kører



OMNI 2

Teknisk tilgang

Thomas Gribsholt-Beck

Tak for jeres tid