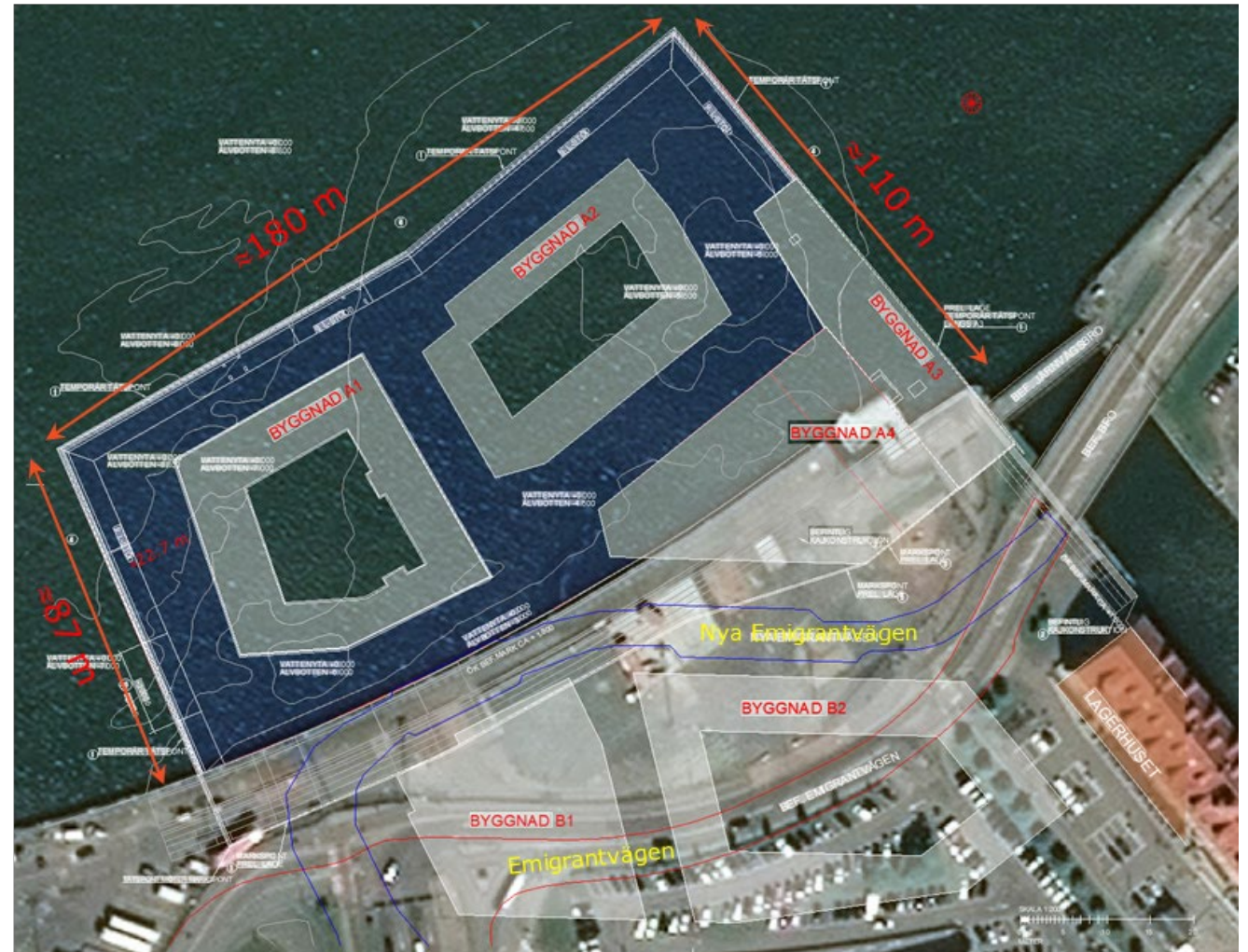


Kan pålar
stoppa stora
fartyg?

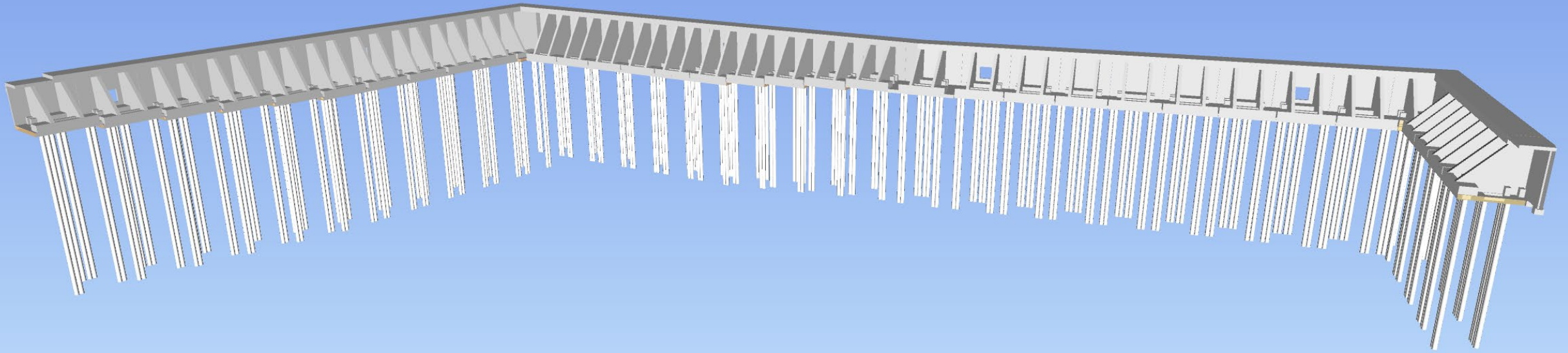
Marcus Davidson, COWI



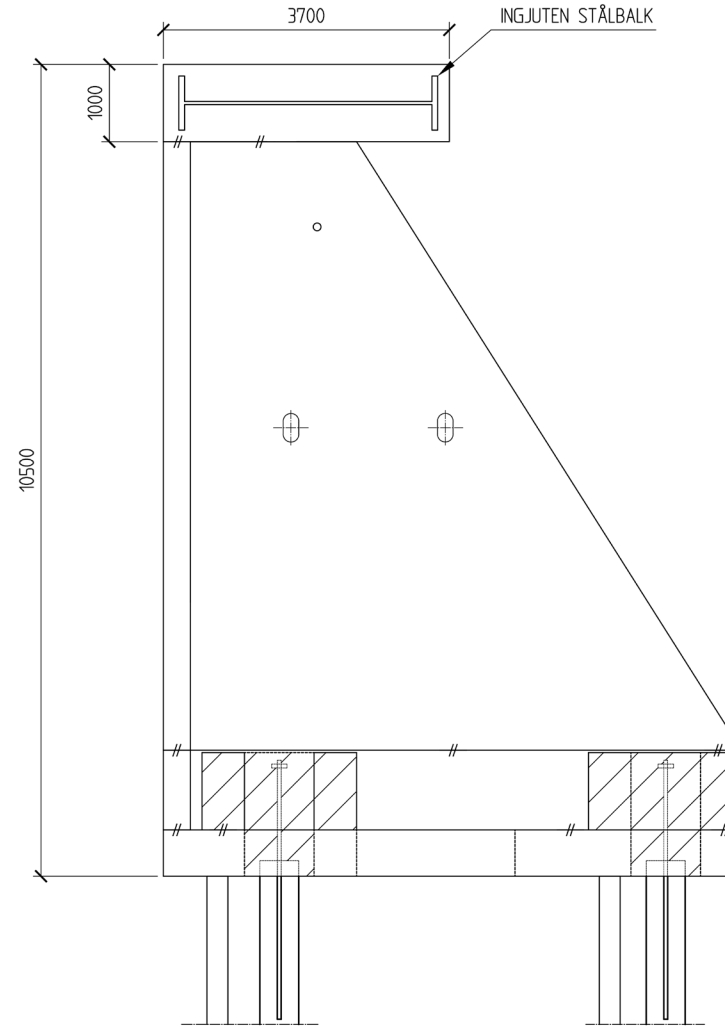
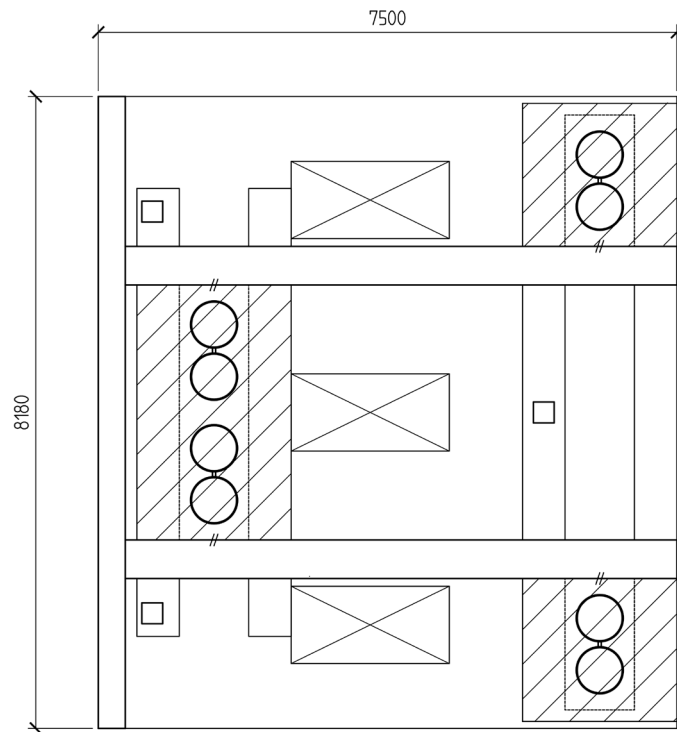
Kajkonstruktionen Masthuggskajen



Kajkonstruktionen



Kajkonstruktionen



Vad är "stora" fartyg?

- Norra kajen SurteMax 8200 ton i 5 knop
- Västra kajen Stena Jutlandica 18400 ton i 3 knop

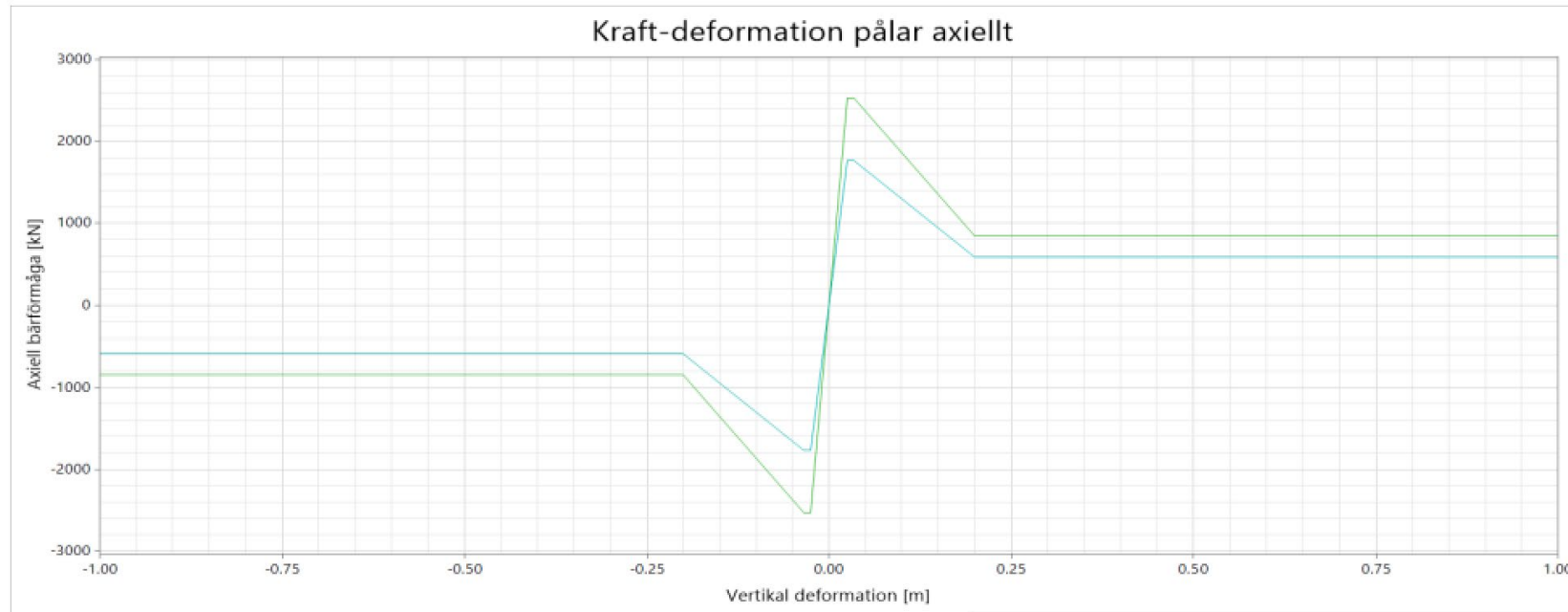
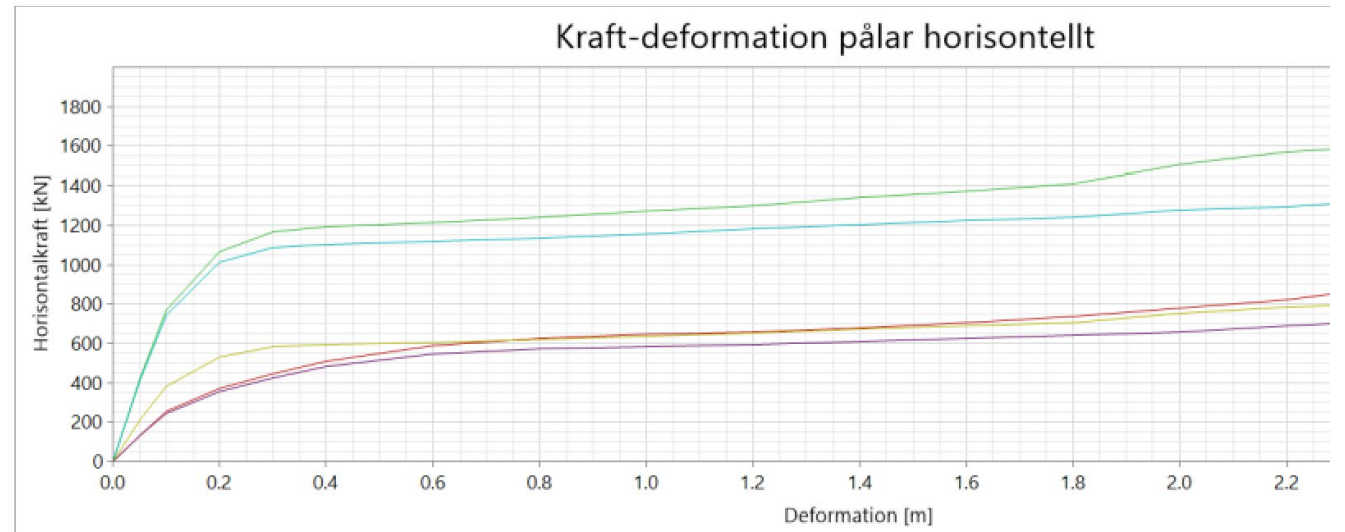


Utmaningar

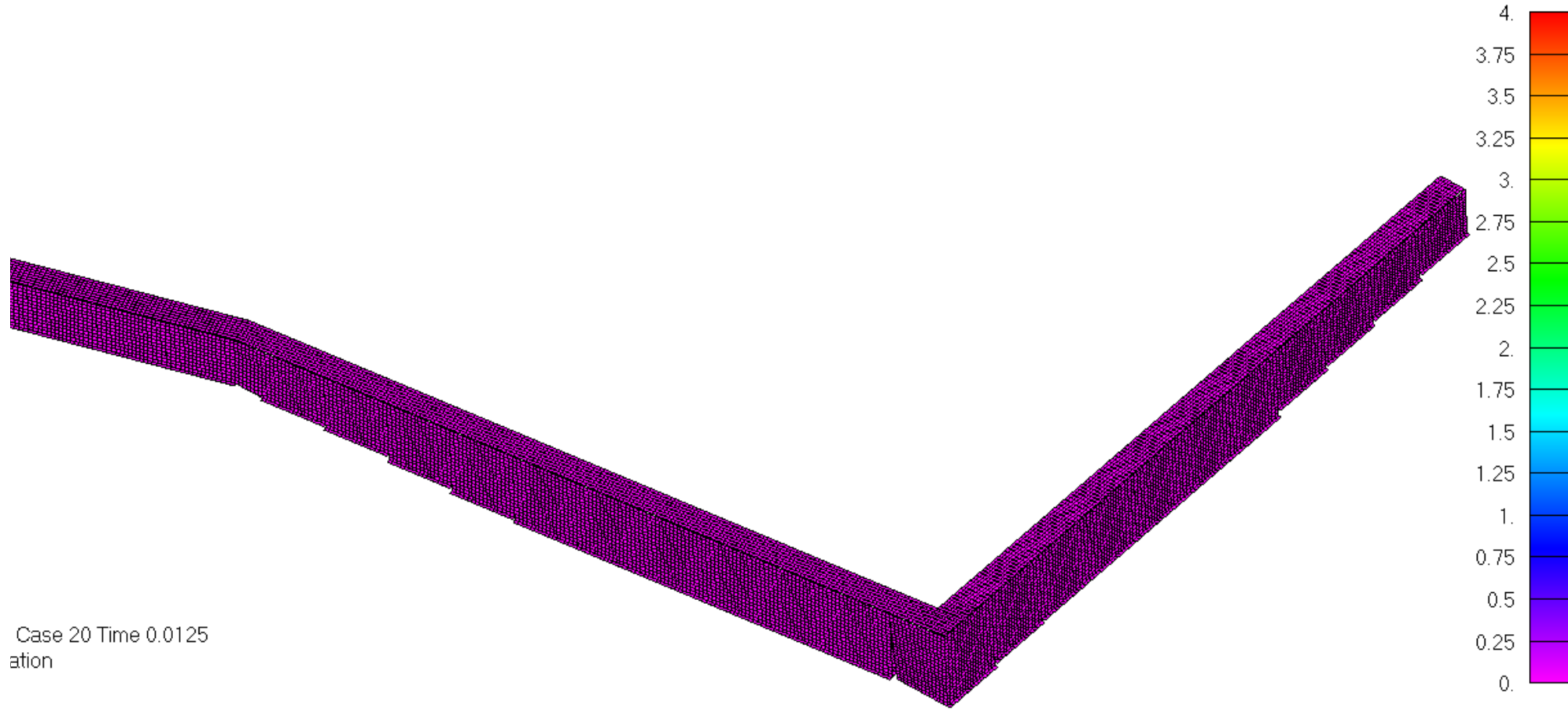
- Stora påseglingsenergier
- Begränsning tillgängligt utrymme mot hus
- Lerans egenskaper ”post-peak”
- Töjningar i pålar och i krönbalk

Påseglingsanalys

- Statisk och transient dynamisk analys
- Icke linjära randvillkor



Påseglingsanalys

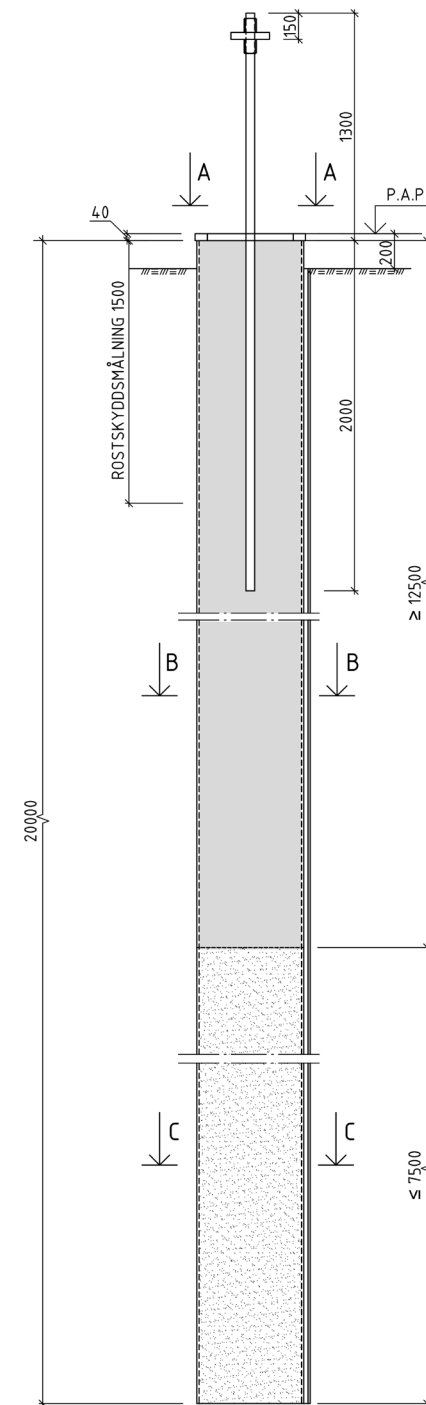
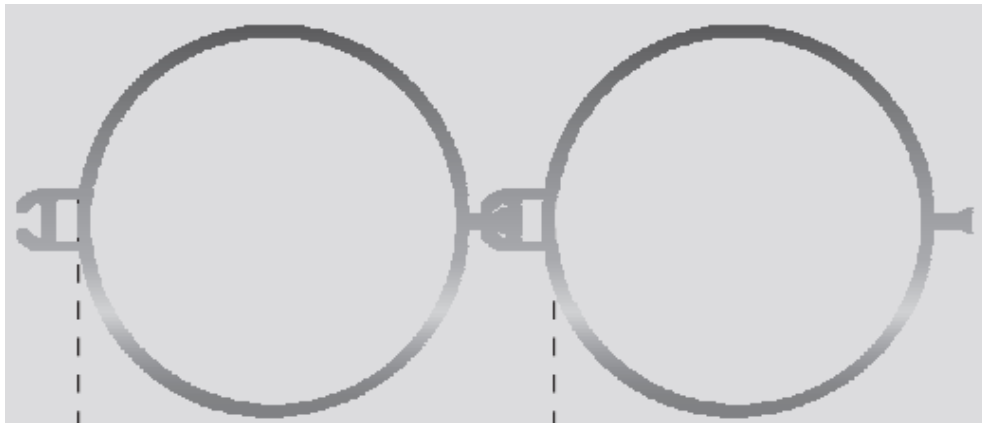


Töjning stål

- Eurokod 1993-1-1:
 - $\varepsilon_y = 355/210000 = 0,17 \%$
 - Gränstöjning $\varepsilon_u = 5 \%$ (rekommenderat värde)
- Stålexpert: "Gränstöjning 5 % är relativt godtycklig. Att gå högre är normalt inget problem."
- prEN 1993-1-14: $\varepsilon_u = 0,6(1-f_y/f_u) = 15-26 \%$
- Litteratur avseende fartygskollisioner: $\varepsilon_u \approx 10 \%$

Påltyp

- Utvärdering av påltyper
- Tvärsnittsklass 1 för plastisk analys
- Betongfyllda stålrörspålar



Analys pålelement

- Arbetskurva med töjningshårdnande för stål
- Maximalt sidomotstånd $9 \cdot c_u / 3$ alt. $1,5 \cdot 9 \cdot c_u$
- $C_u = 12$ kPa med tillväxt ca $1,6$ kPa/m
- 3:e ordningens teori



PÅLDAG 24

pålgrundläggning



Kan pålar stoppa stora fartyg?

JAI! 

Tillsammans med en krönbalk som deformerar