

Partihallsbron – Hantering av påhängslaster

Gunnar Holmberg
Skanska Sverige AB
Teknik

g m

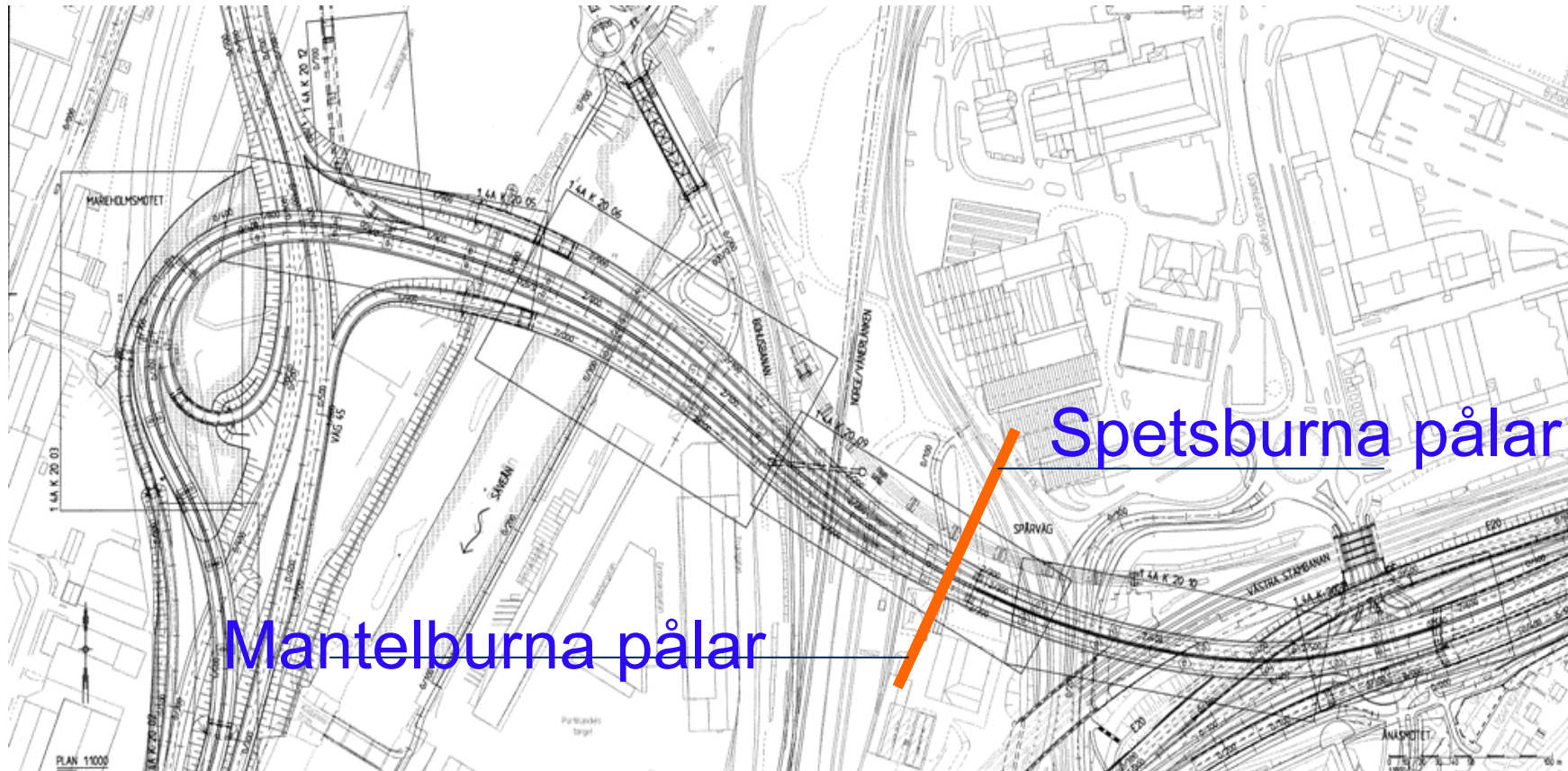
Per-Ola Svahn
Skanska Sverige AB
Teknik



Disposition

- Översiktlig beskrivning av grundläggningen av bron
- Beskrivning av geotekniska förutsättningar
- Påhängslastens inverkan på enskilda pålar och brostöd med många pålar
- Pålens lastkapacitet
- Geoteknisk bärförmåga
- Sättningar av pålgrupp med påhängslast
- Sammanfattning

Översiktlig beskrivning av grundläggningen av Partihallsbron



Beskrivning av geotekniska förutsättningar

Kontraktsförutsättningar

- Lermäktighet vid mantelburna pålar 65-100 m
- Föreslagna pällängder 52-78 m
- Sättningshastighet, upp till 13 mm/år i 120 år
- Slutsättningar på upp till 1560 mm
- Axiella påhängslaster, på max ca 24 m mäktighet under pålavskärningsnivån

Vägverket har gett de förutsättningar som krävs för att entreprenören ska kunna optimera grundläggningen

Dimensioneringskriterier för kohesionspålningen

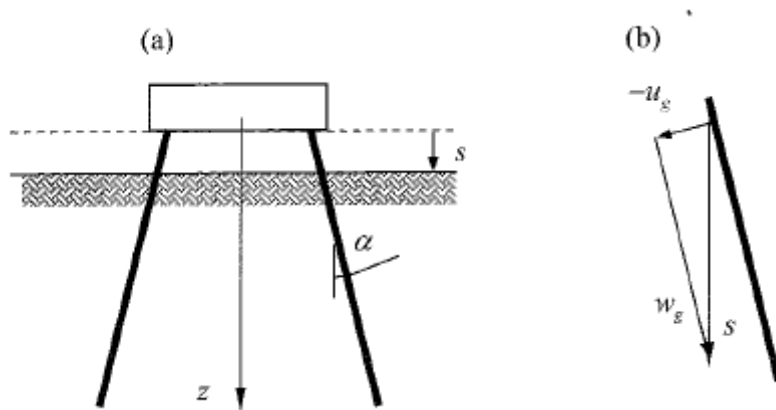
- Lastkapacitet för enskild påle
- Geoteknisk bärförmåga för enskild påle
- Sättningar i brostöd, Skanskas kriterier, 100 mm i enskilt stöd och differenssättning 60 mm mellan intilliggande stöd

Skanska har jobbat intensivt med grundläggningen under anbudsskedet och detaljprojekteringen

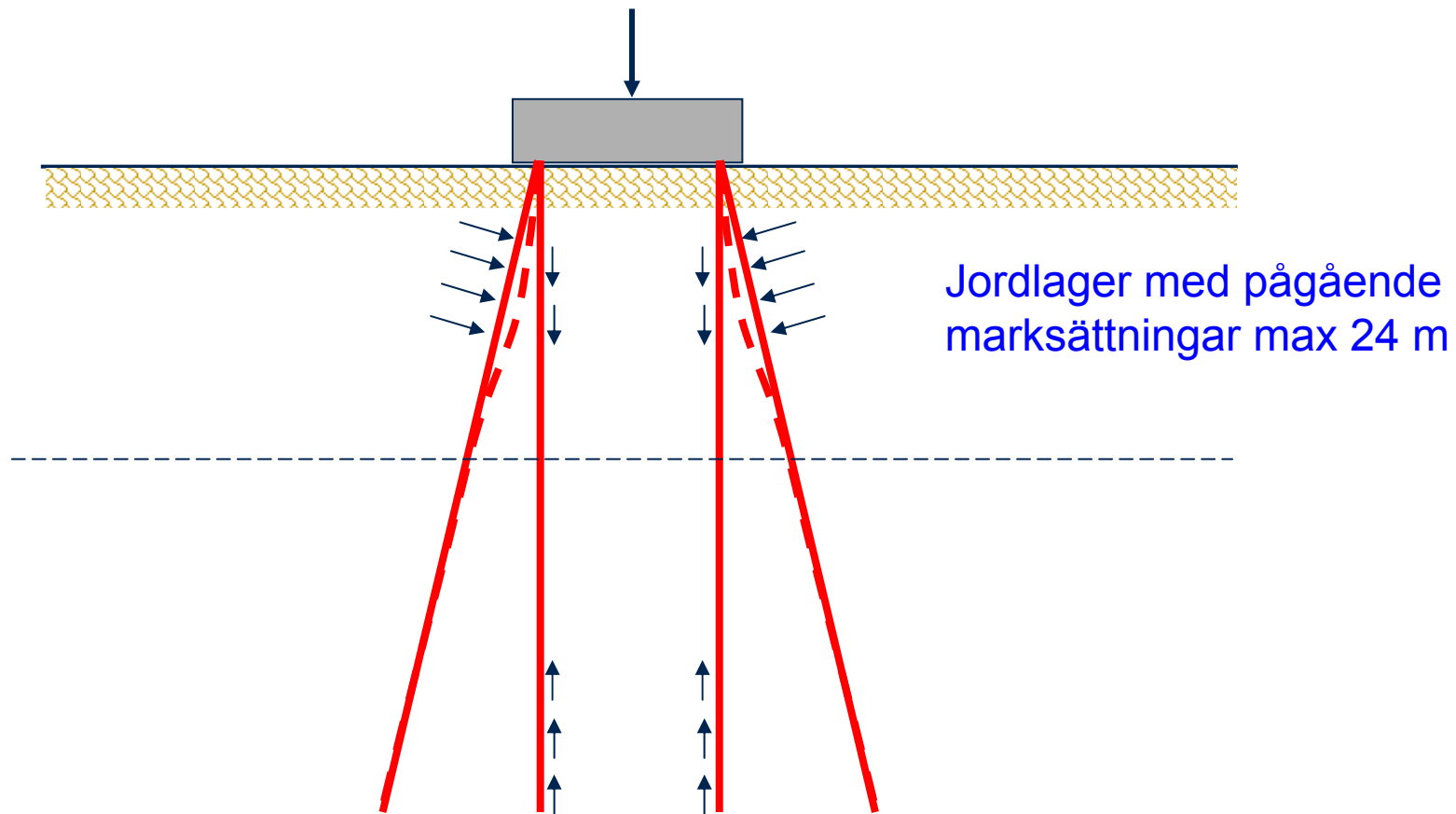
Påhängslast

Påhängslastens inverkan på enskilda pålar

- Axiell påhängslast
- Transversell påhängslast

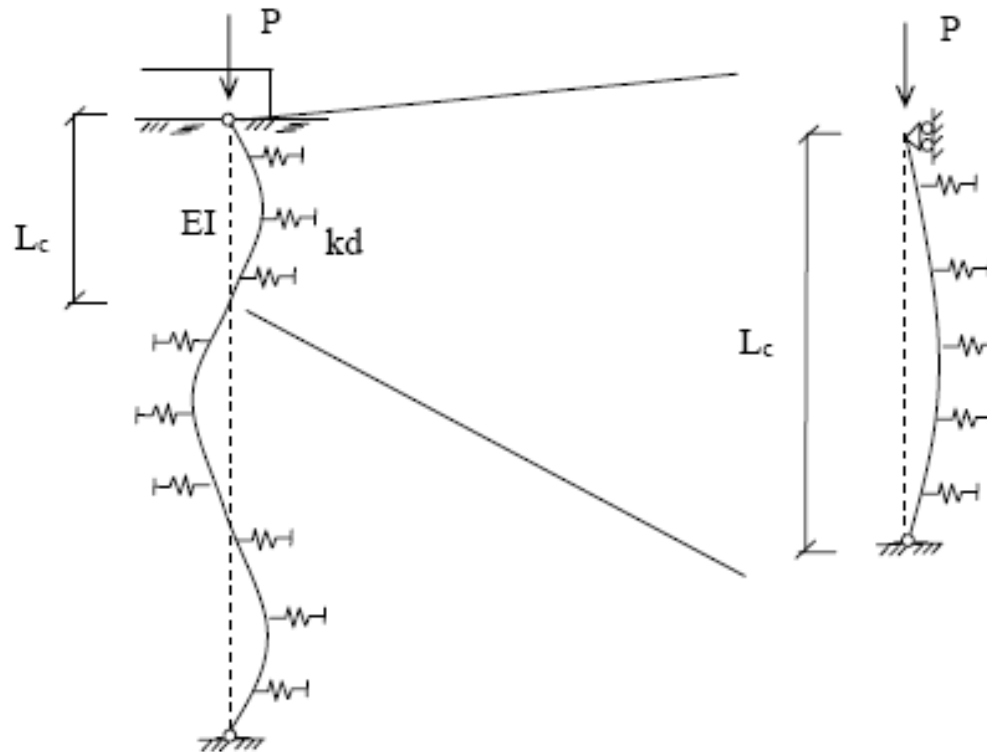


Påhängslastens inverkan på brostöd



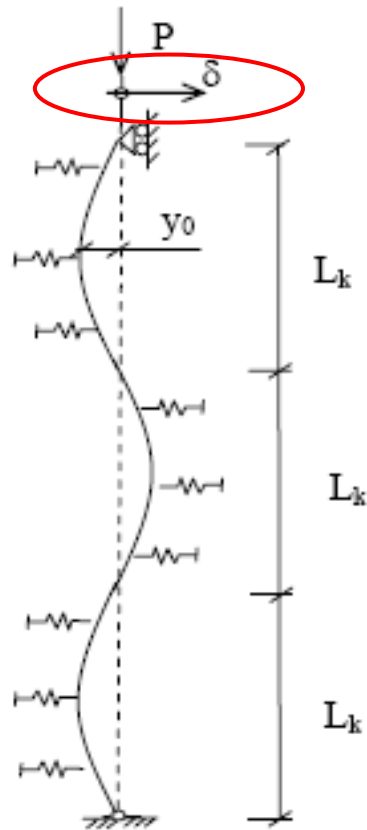
Lastkapacitet för enskild påle

Beräkningsmodell (utan transversell påhängslast)



Lastkapacitet för enskild påle

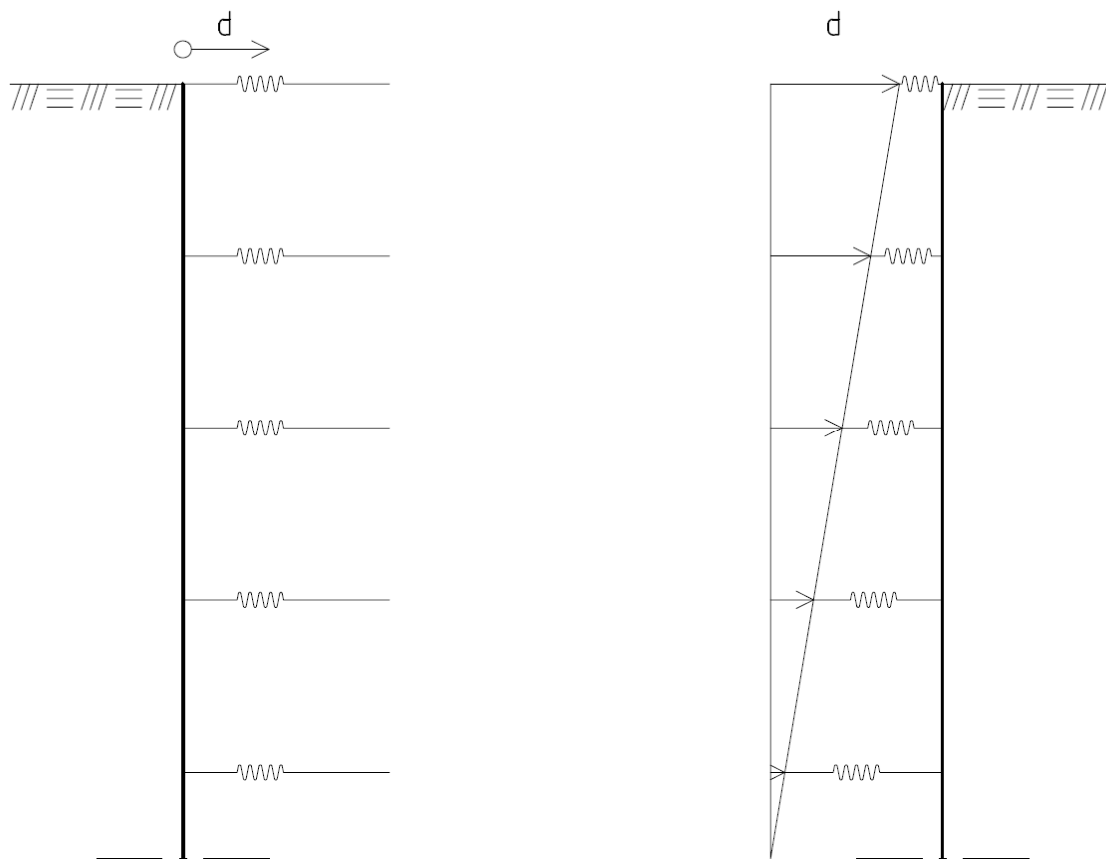
Beräkningsmodell (med transversell påhängslast)



Jämförande beräkningar

- Förskjutning av pålen i omgivande jord som modellerats med fjädrar
- Förskjutning av ett fjädrande system mot en påle

Jämförande beräkningar



Modellen med en
förskjutning av påltoppen
överskattar momenten
med ca 30%

Hantering av (axiell och) transversell påhängslast

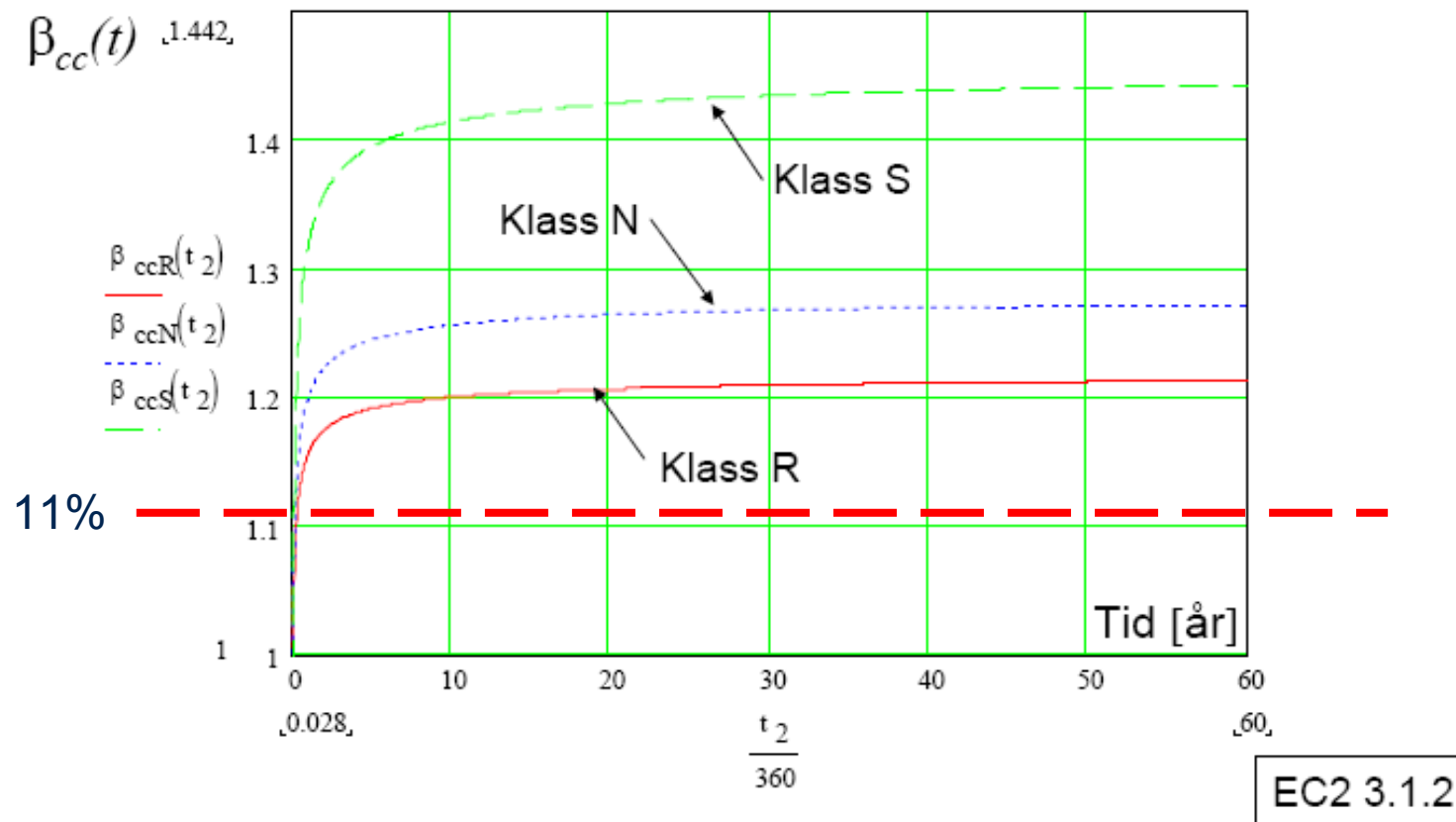
- Lastkapaciteten för axiell påhängslast ökar med både större armeringsmängd och högre betonghållfasthet
- Lastkapaciteten för transversell påhängslast ökar också med större armeringsmängd och högre betonghållfasthet men:
- När böjstyvheten i pålen ökar så drar pålen åt sig större moment vilket gör att man får störst önskad effekt genom att öka betonghållfastheten
- Vi har använt pålar med betong C60/75, armerade som vanliga SP3-pålar

Hantering av transversell påhängslast

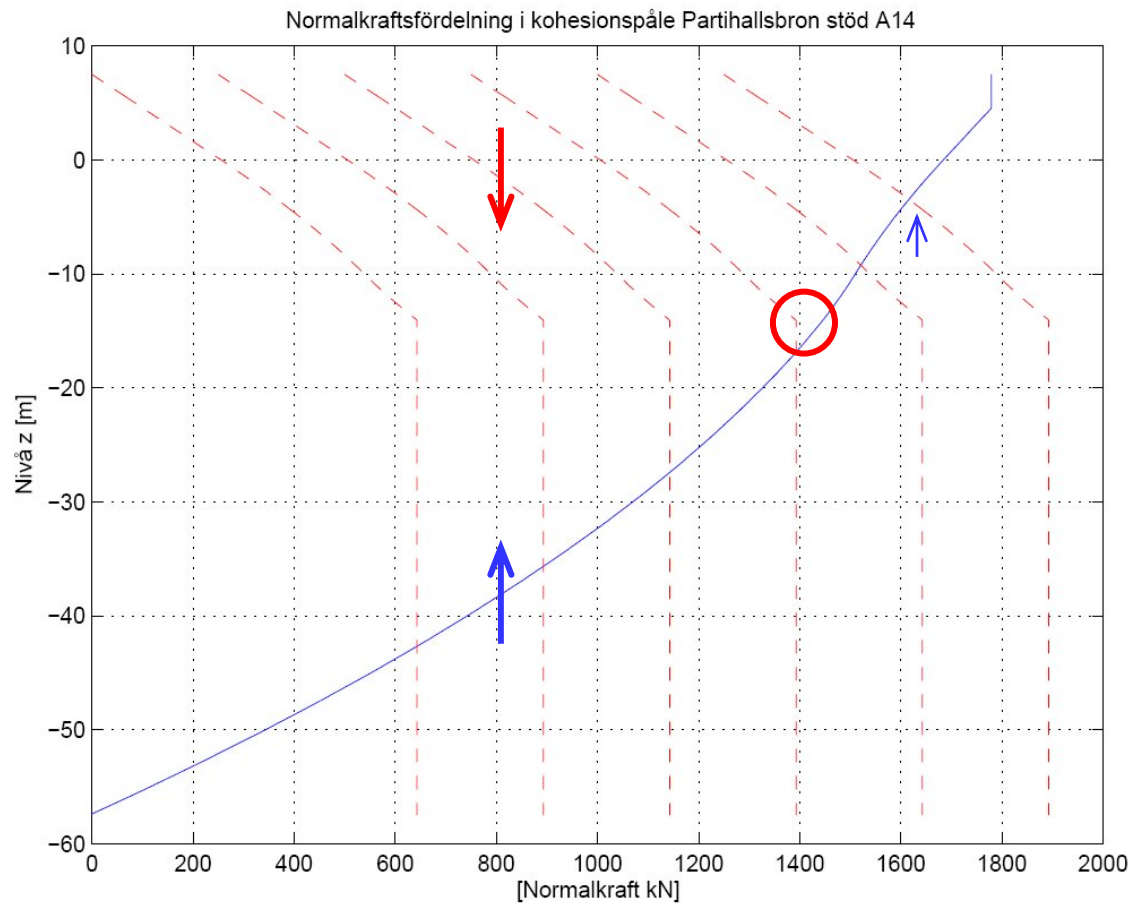
- Påhängslasterna orsakade av pågående sättningar har ju ett utdraget förlopp
- Max påhängslaster först efter lång tid
- Transversella påhängslasterna ökar ända tills slutsättningen uppnåtts
- Betongens hållfasthet ökar också med tiden
- Vi har utnyttjat detta vid beräkningen av lastkapaciteten i bruksgränstillstånd (Ik V:B)
- Vi utnyttjar 11% högre betonghållfasthet
- Hållfasthetsutvecklingen i betong finns redovisad både i Betonghandboken och i EC2.

Hantering av transversell påhängslast

Hållfasthetsutvecklingen i betong efter 28-dygn



Geoteknisk bärförmåga för enskild påle (i enlighet med Pålkommisionrapport 100)

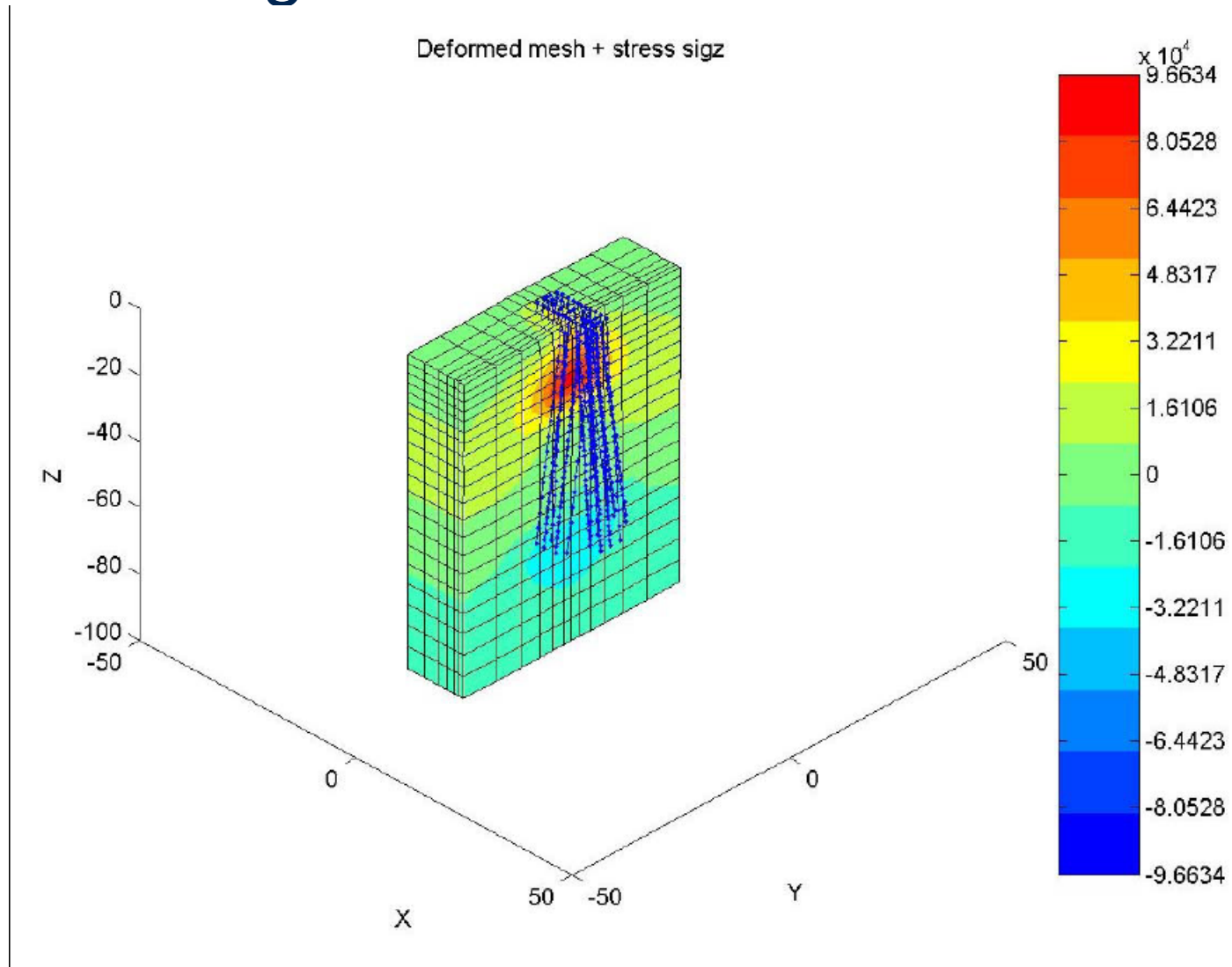


- Max bärförmåga med neutrala planet i pål-avskärningsnivån

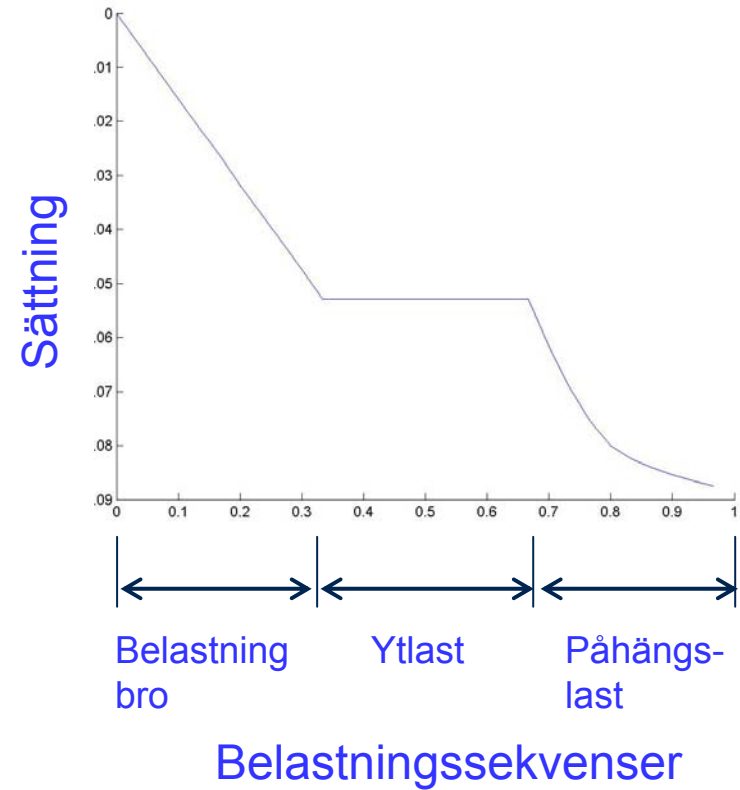
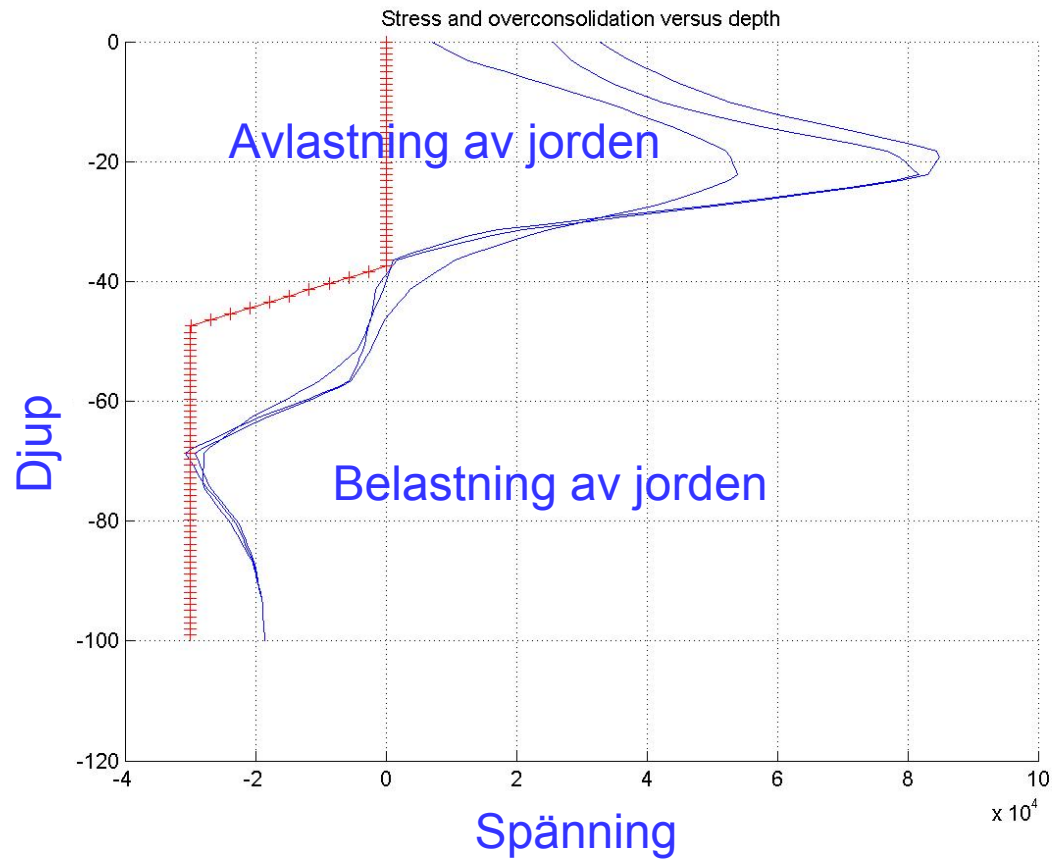
- Max påhängslast för neutrala planet på nivå enligt OTB/geo

- Minimikrav: Geoteknisk bärförmåga > dimensionerande lasteffekt i påltopp

Sättningar i brostöd



Sättningar i brostöd



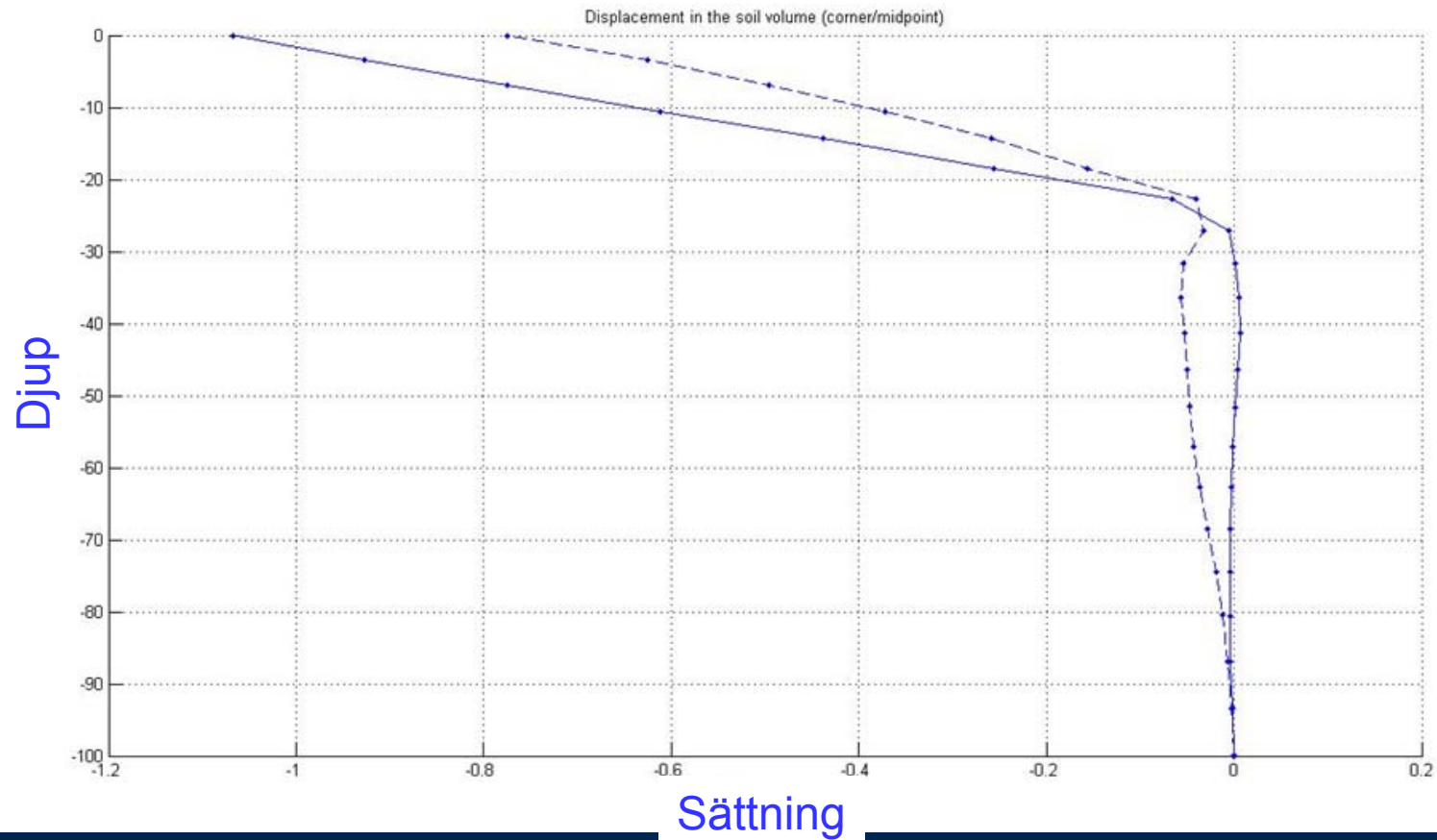
Bedömning av sättningarnas effekt på pålarna i transversell riktning

Utförda sättningsanalyser visar att:

- Marken hänger upp sig på pålgruppen så att sättningen i pålgruppen är mindre än en bit bort
- Marken förskjuts horisontellt då jorden "glider" på pålarna
- Även jorden (inte bara pålarna) deformeras av kontakttrycket mellan pålarna

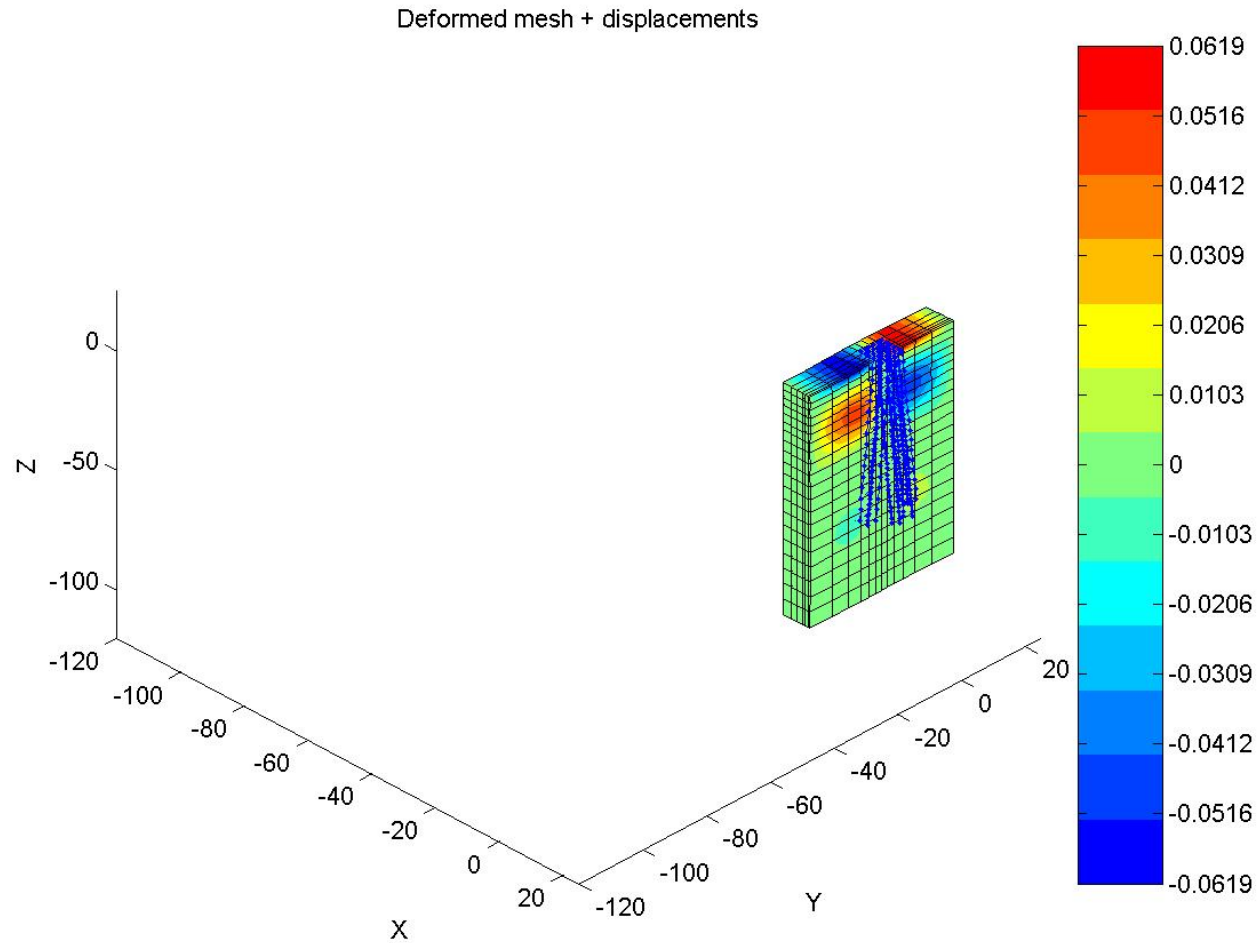
Hantering av transversell påhängslast

Sättning i mittpunkt och yttre del av medräknad jordvolym



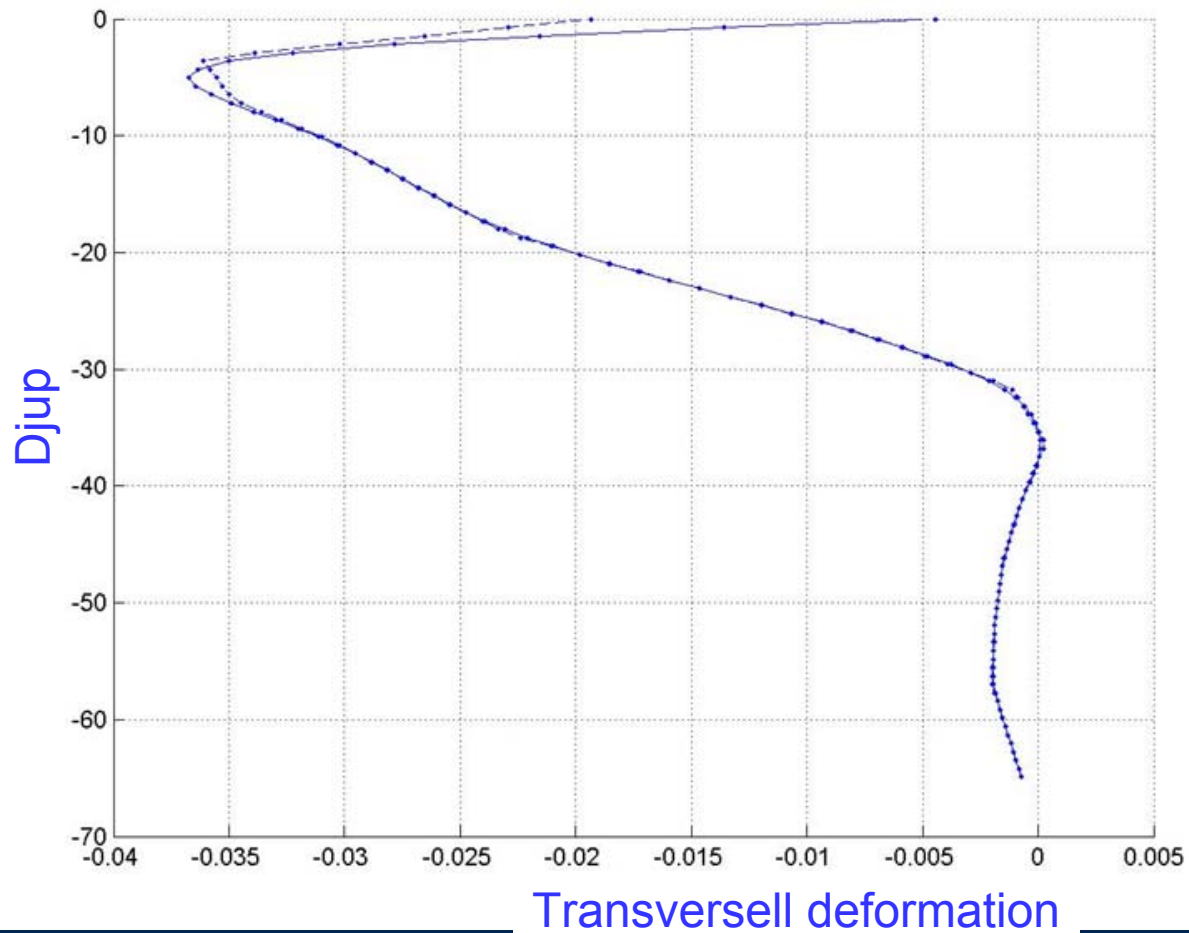
Hantering av transversell påhängslast

Transversella deformationer i jorden



Hantering av transversell påhängslast

Transversella deformationer i påle (heldragen) och jord (streckad)



Slutsatser

- Resultatet från våra studier visar att lämplig val av maximal pållutning med hänsyn till transversell påhängslast är en lutning som ger en transversell förskjutning på 100 mm, dvs:
 - Max marksättning på 1500 mm, pållutning 15:1
 - Max marksättning på 700 mm, pållutning 7:1
 - Studierna har resulterat i att pälarna dimensioneras för ett en rimlig transversalbelastning vilket gett tillskottsmoment i övre delen av pälarna på upp till drygt 30 kNm

- Skanska har genom dessa studier kunna nyttja en flackare pållutning än vad som annars skulle vara fallet

Tack för
uppmärksamheten
Frågor?

