

Presentation av forskningsprojekt 11734

Omgivningspåverkan vid installation av slitsmurar



Syfte

Undersöka möjligheten att förutse de markrörelser som uppstår vid slitsmursinstallation.

Mål

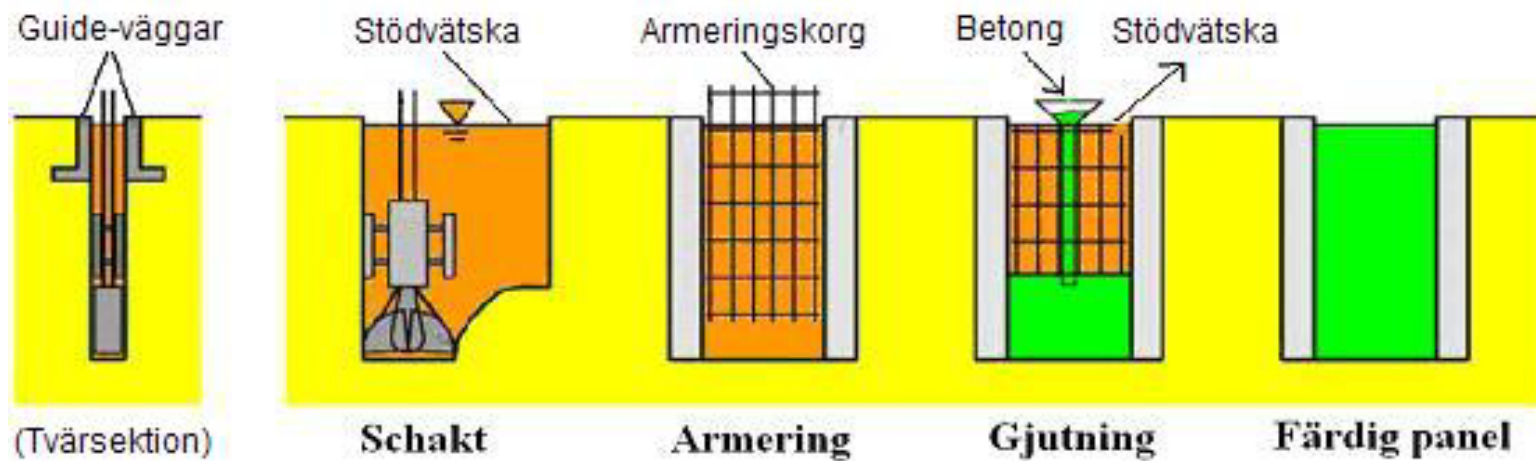
Få fram rekommendationer om hur man ska uppskatta rörelser vid installation av slitsmurar och rekommendationer om noggrannhetsnivå på analyserna och mätningar med hänsyn till omgivningen

Varför?

Därför att.....

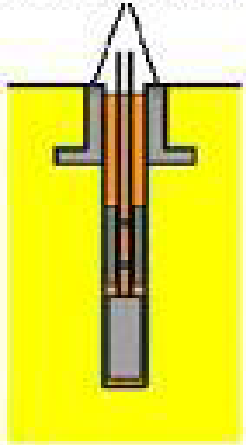
- Vid användning av slitsmurarna inom uppbyggda områden kan hårda krav på rörelser ställs av beställaren.
- Det finns mycket liten erfarenhet inom användning av slitsmurar och installationspåverkan i Sverige.
- Flera projekt med slitsmurar planeras i Sverige under de kommande 10 åren.

Slitsmursteknik

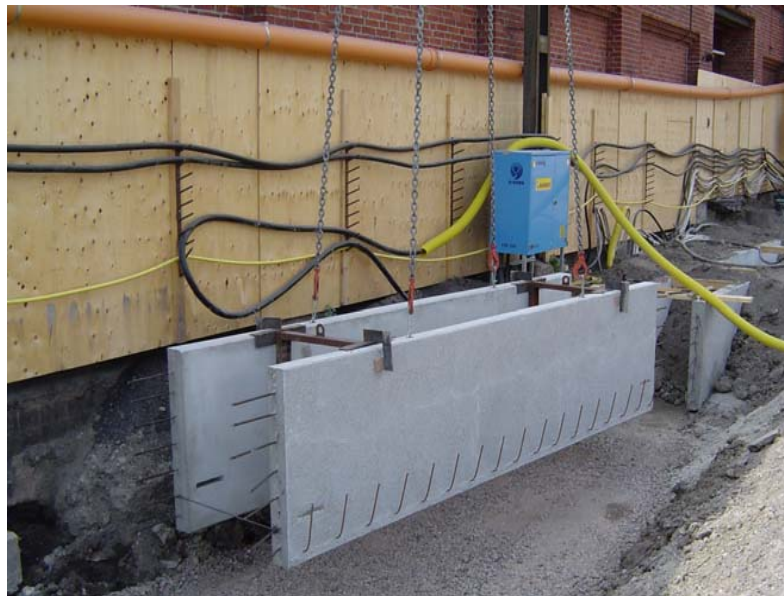


Guide-väggar

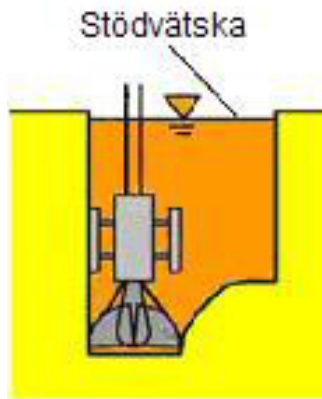
Guide-väggar



(Tvärsektion)



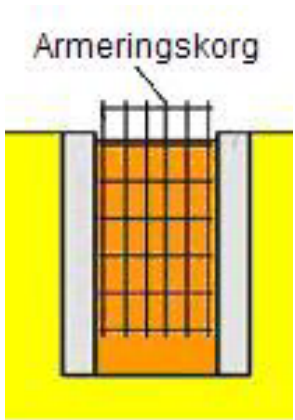
Schakt för slits



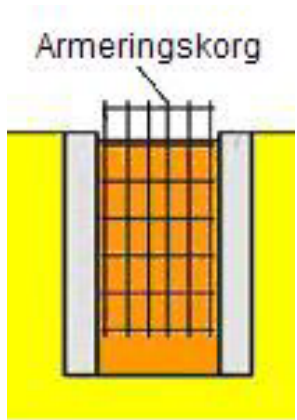
Schakt för slits



Armering

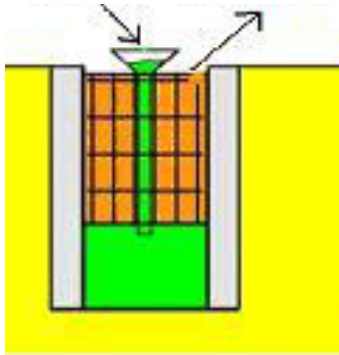


Armering



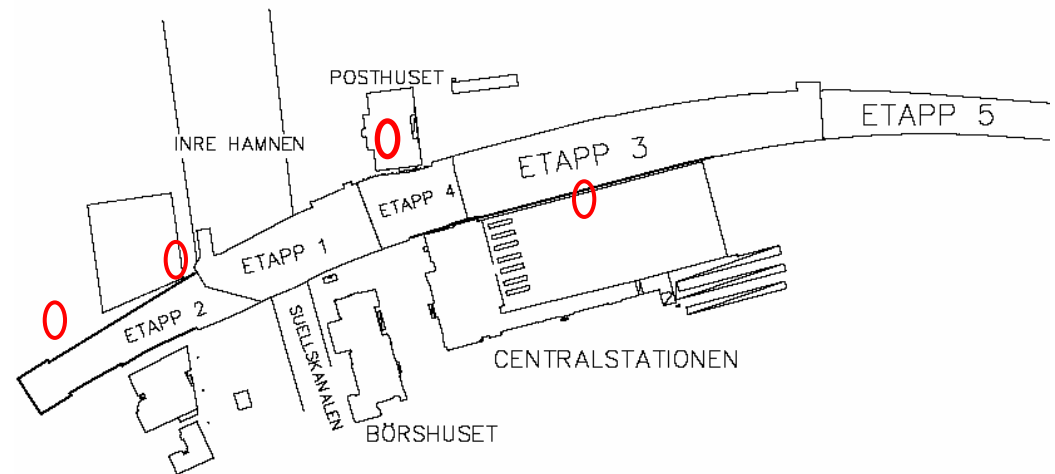
Gjutning

Betong Stödvätska



Referensobjekt

- Citytunneln. Entreprenad Malmö C nedre.



Projekt beskrivning

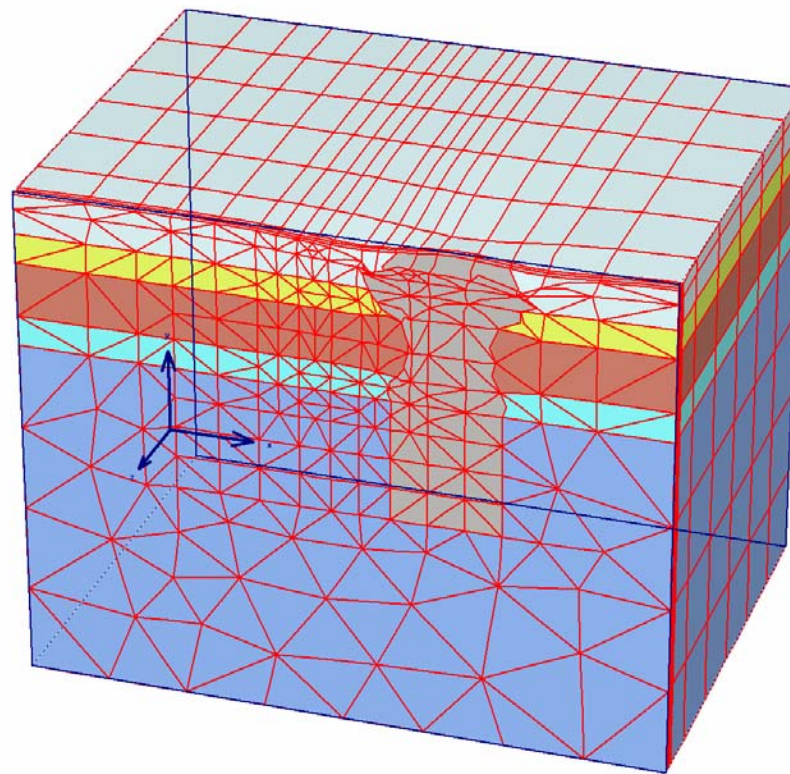
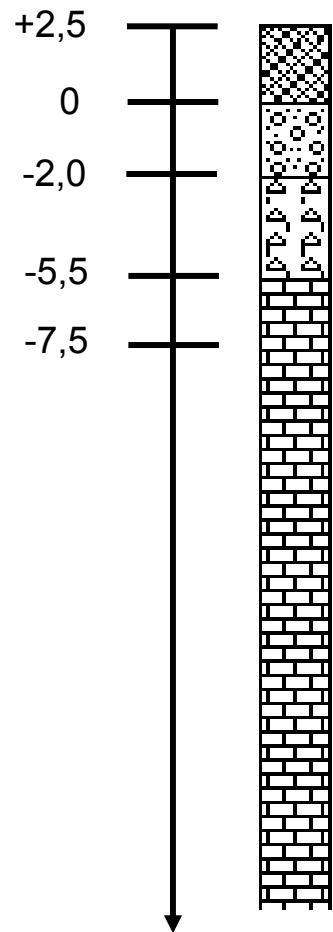
- Klass A prediktion (för utförande) av rörelser med 2D fem analys inkl. parameterstudie för ”grön fält” samt installation och mätning av egen inklinometrer och jämförelser med uppmätt rörelser.
- Klass C1 prediktion av rörelser med 3D fem analys med för ”grön fält” samt jämförelser med uppmätt rörelser.
- Klass C1 prediktion vid pålad byggnad (banhallen) med 2D och 3D fem analys samt jämförelser med uppmätta rörelser.

(klassificering av prediktioner efter Lambe (1973))

Typisk 2D model



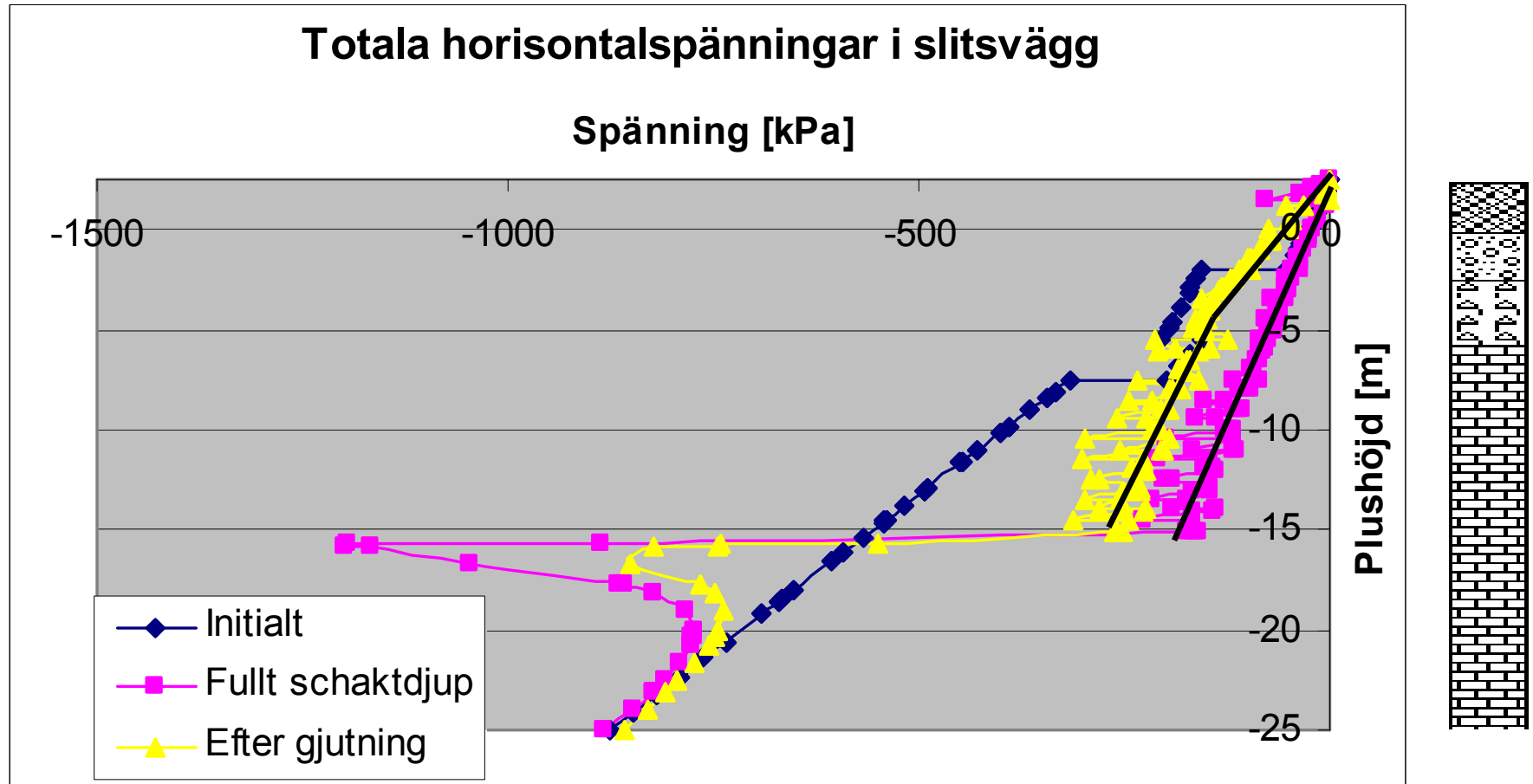
Typisk 3D-model



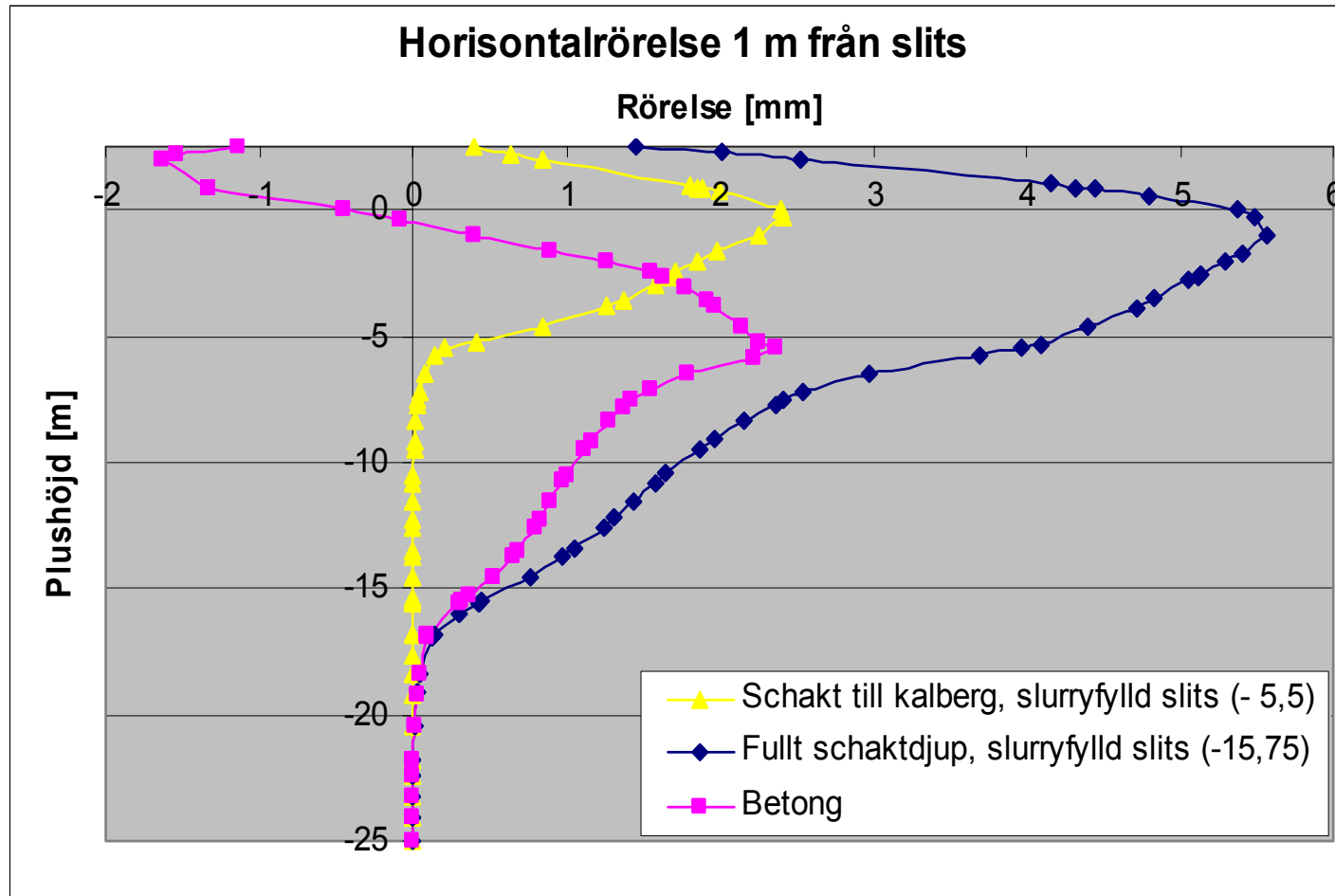
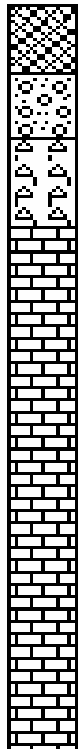
Resultat beräkningar idag....

- Resultat gröna fält – 2D
Exjobb arbetar
 - Totala horisontalspänningar
 - Markrörelser 2D, inkluderar parameterstudie
- Resultat gröna fält – 3D (främst från grundmodell)
- Resultat vid pålade byggnader – 2D (Banhallen)
 - Markrörelser 2D, inkluderar parameterstudie

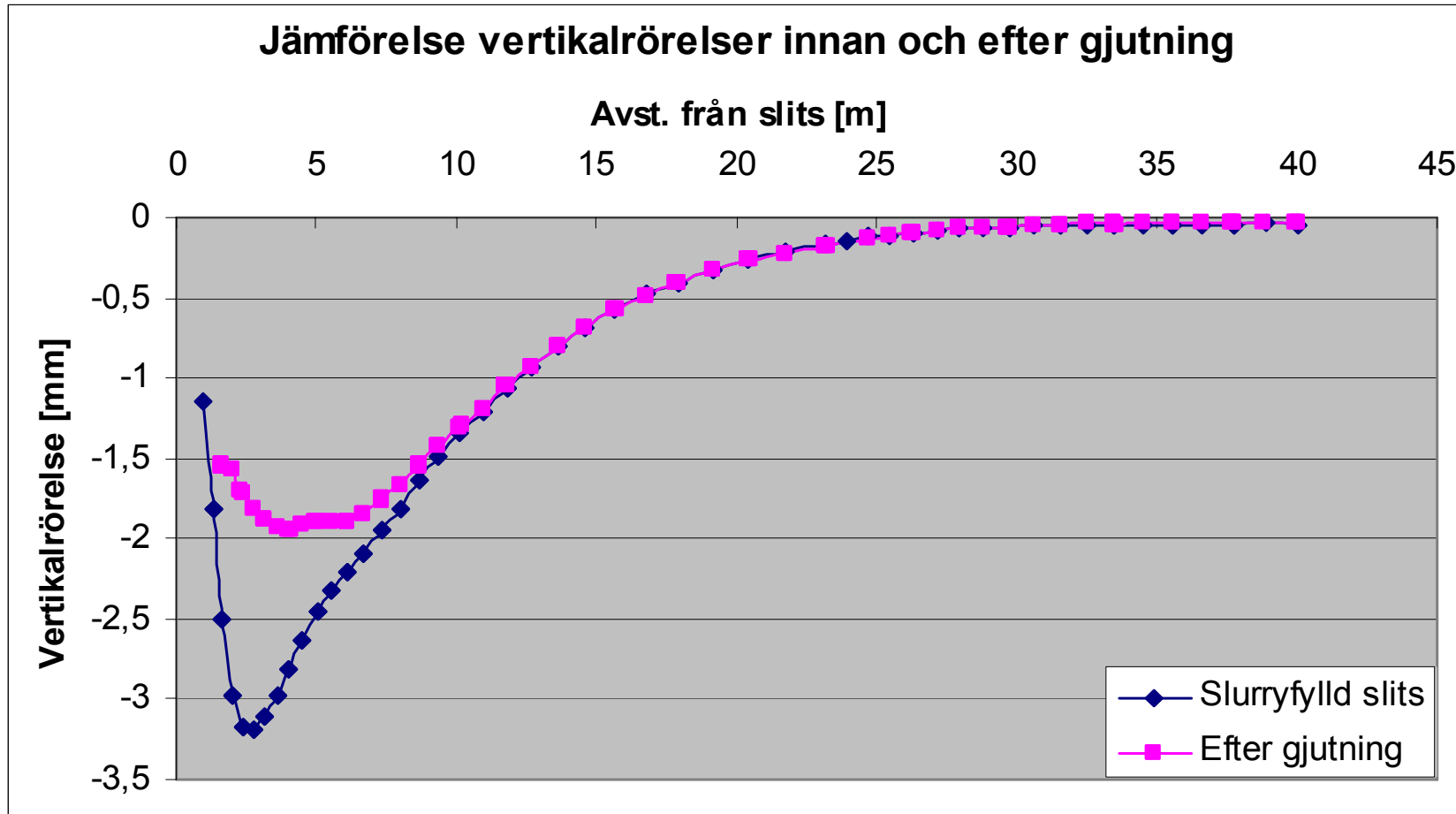
Resultat från grund 2D analys



Resultat från Plaxis 2D

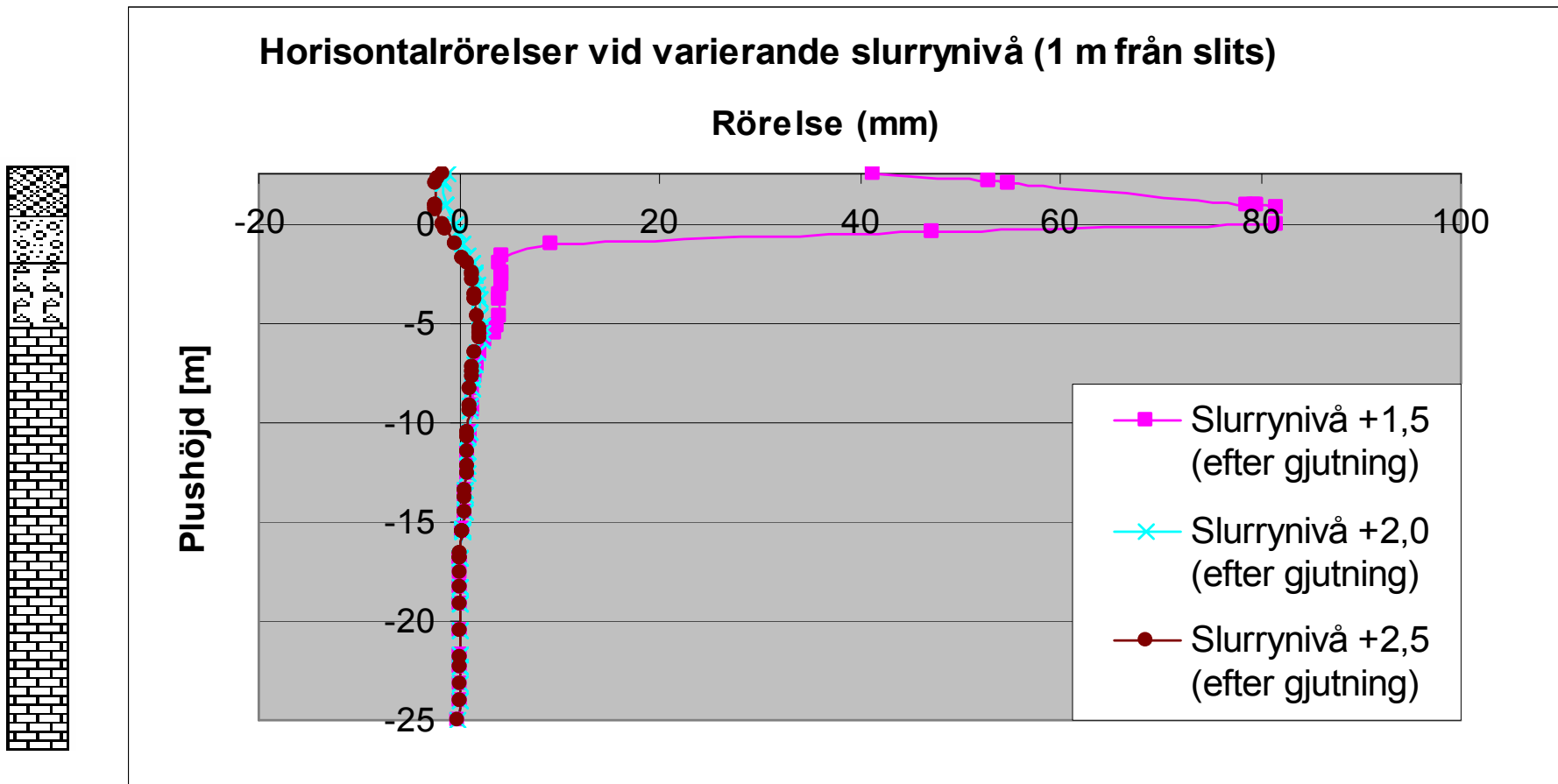


Resultat från Plaxis 2D



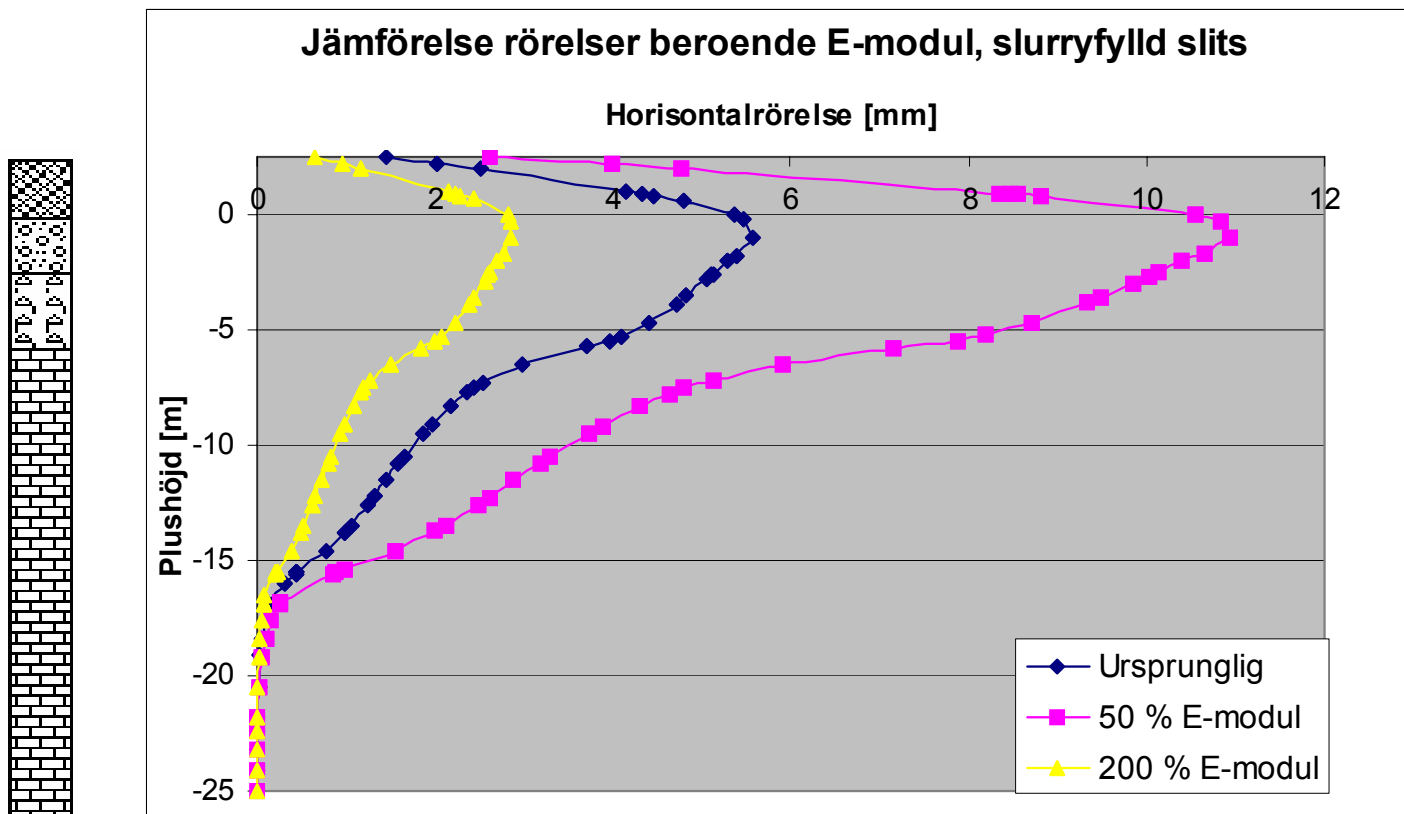
Resultat från Plaxis 2D

- Slurrynivån



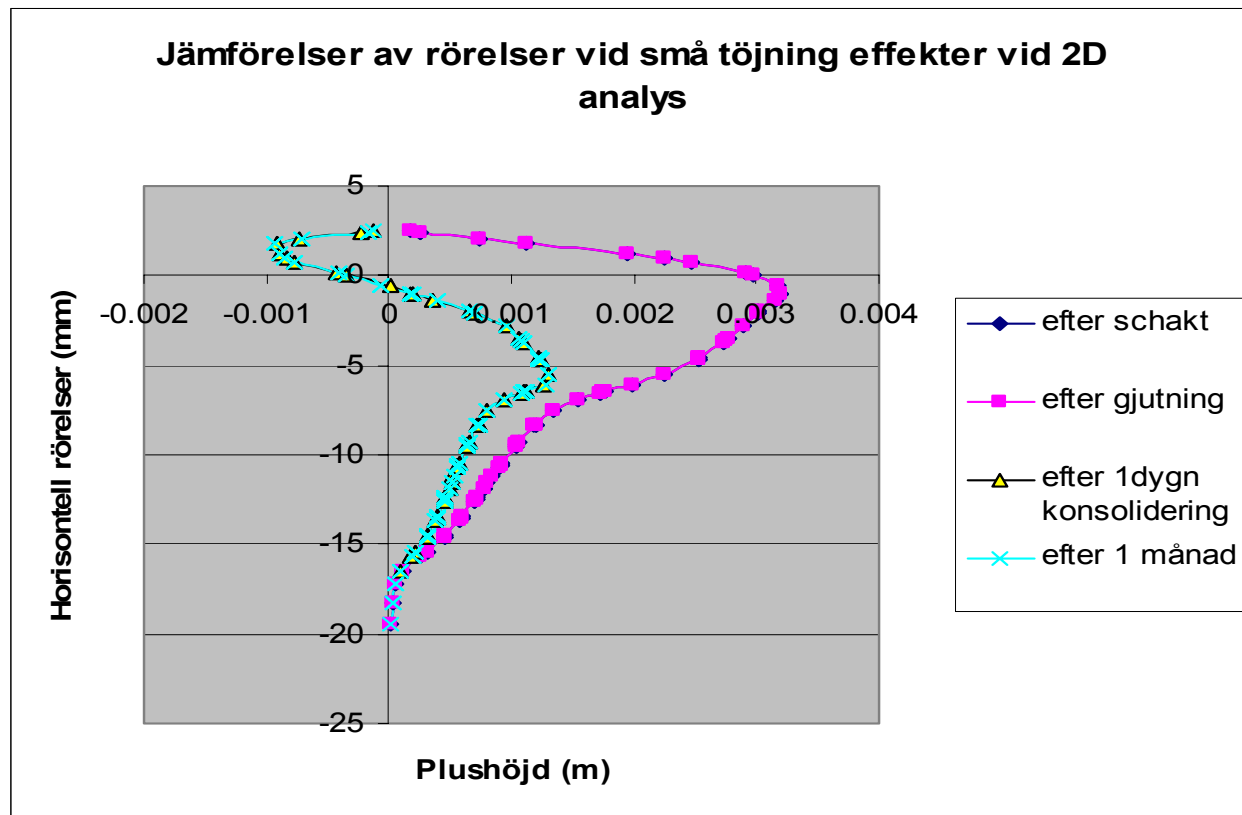
Resultat från 2D Plaxis

- E-modulen



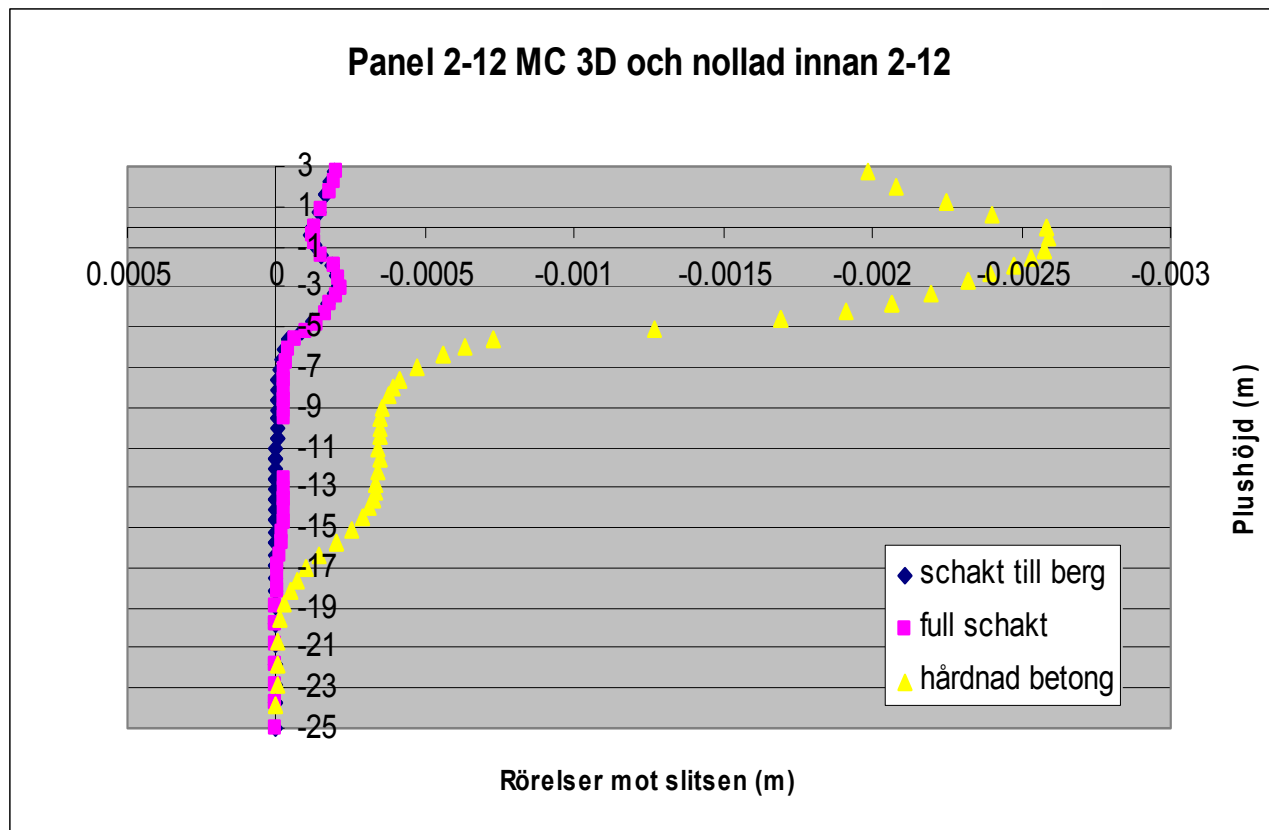
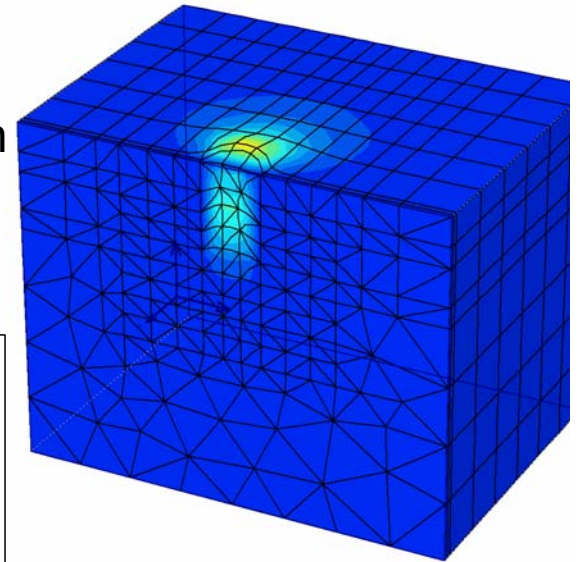
Resultat från 2D Plaxis

- Små töjnings effekter



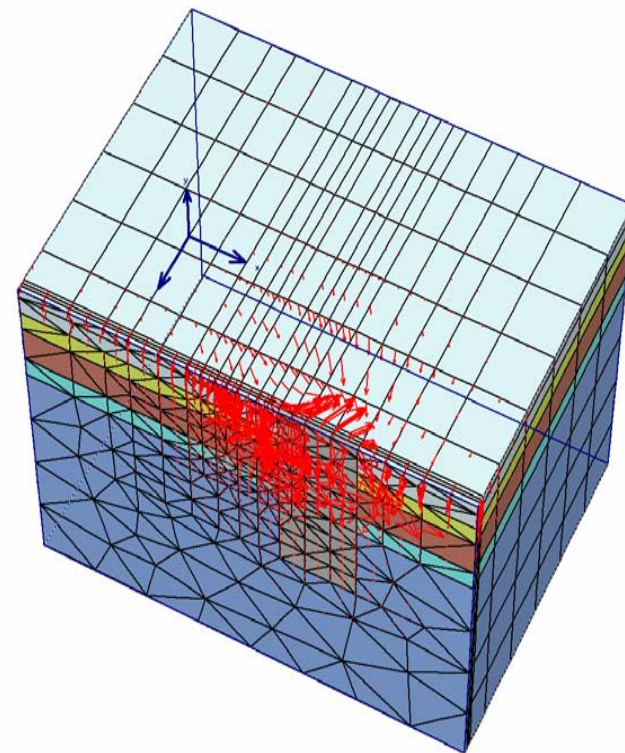
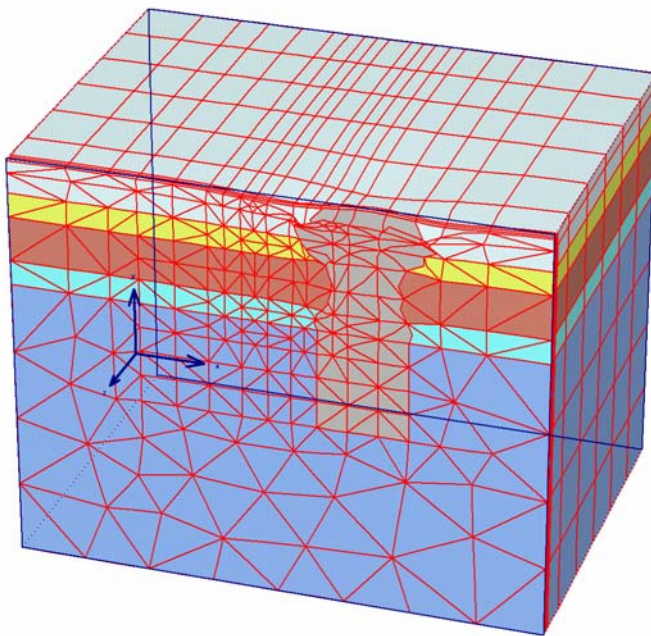
Resultat från 3D Plaxis

Mohr Coulomb modell- totalta horisontal rörelser utan hänsyn till stödväggar.



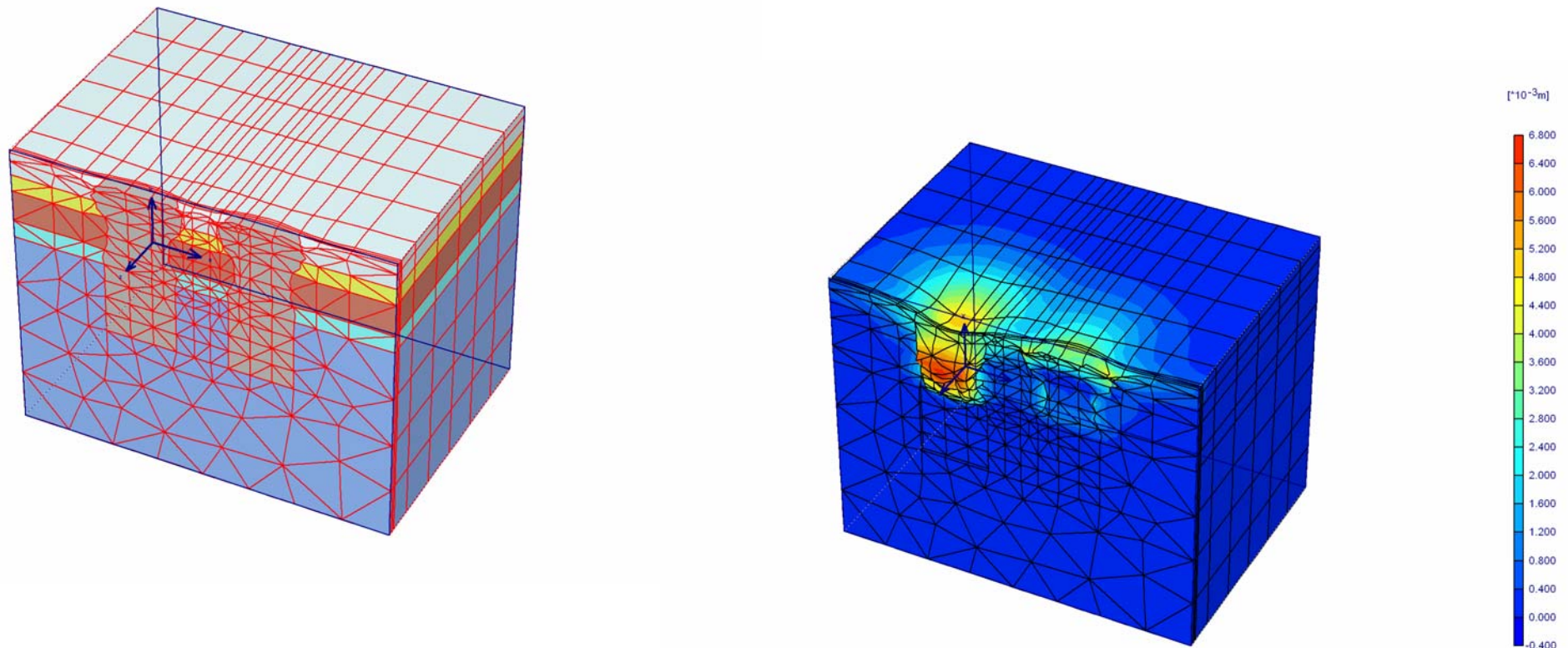
Resultat från 3D Plaxis

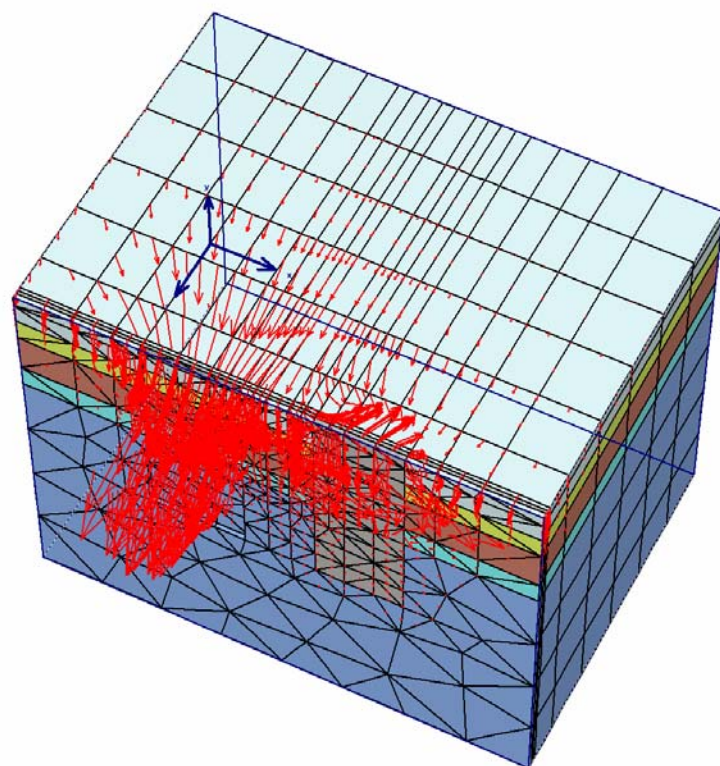
"Hardening Soil" – schakt för panel 2-13 (6,8m bredd panel) 6,7 mm rörelser bakom panel 2-13, 3,1 mm rörelser bakom panel 2-12



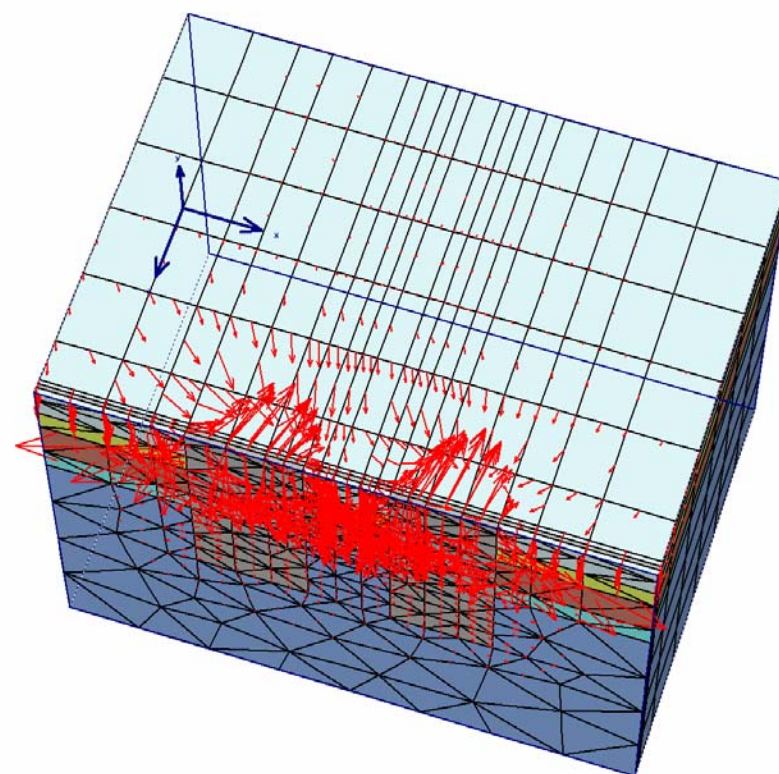
Resultat från 3D Plaxis

"Hardening Soil" – schakt för panel 2-11 (7,6m bredd panel) 4,6 mm rörelser bakom panel 2-13, 3,0 mm rörelser bakom panel 2-12

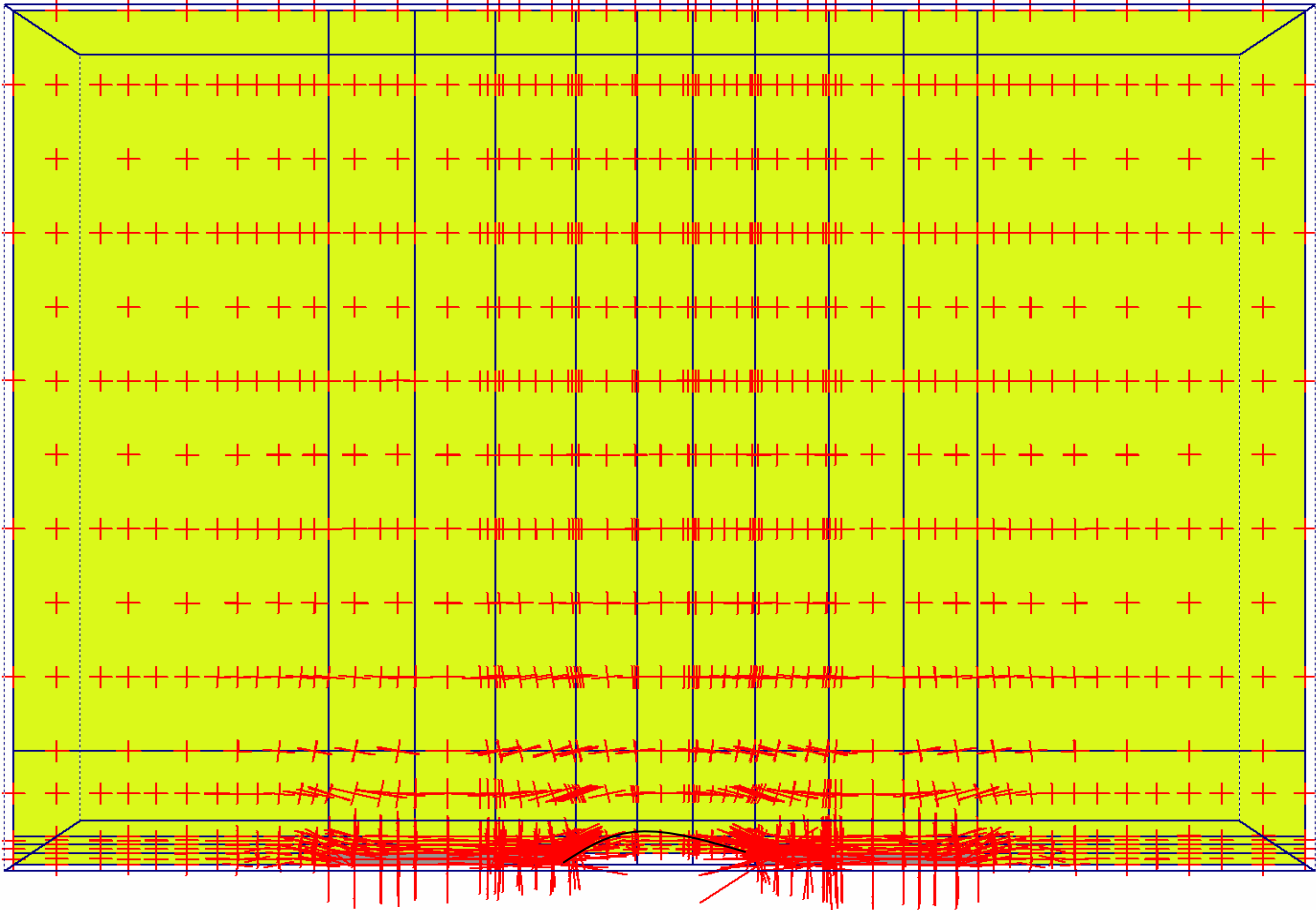




Vid fullt schakt



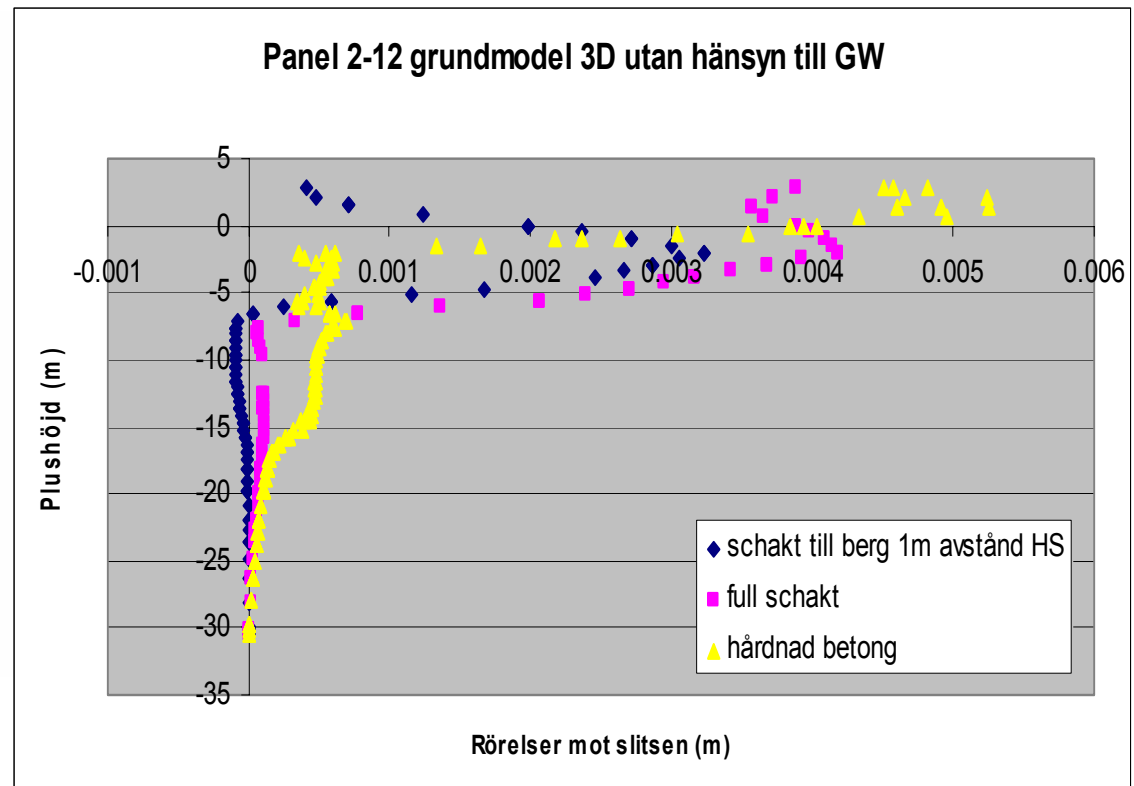
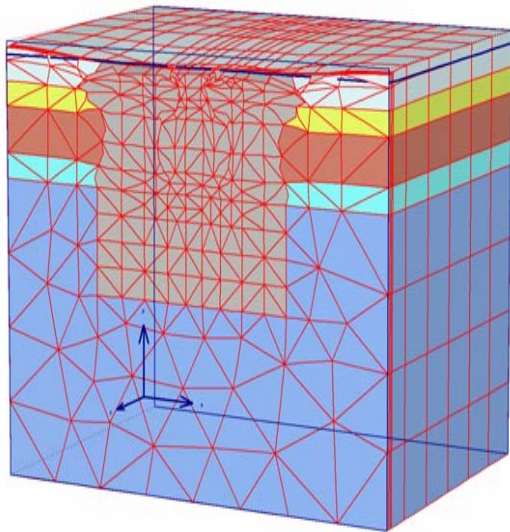
Efter gjutning



Valv verkan vid fullt schakt

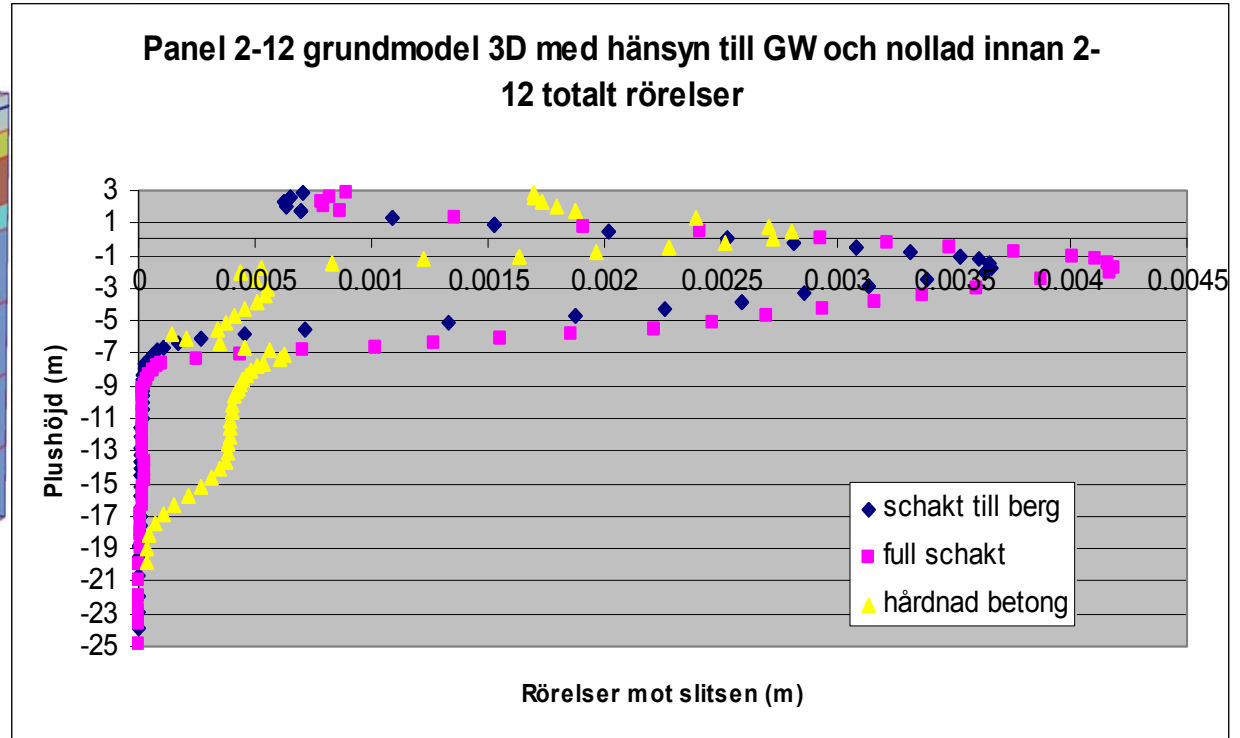
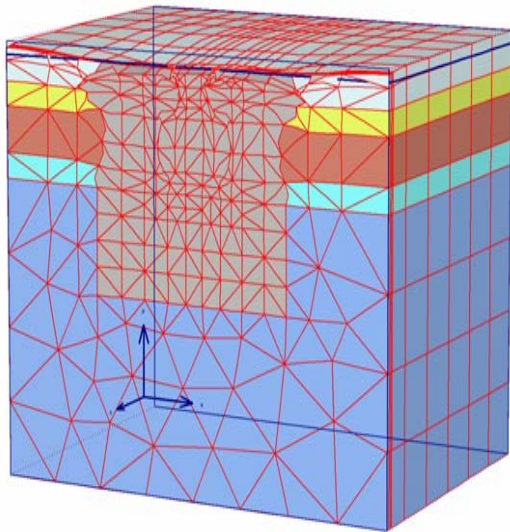
Resultat från 3D Plaxis

"Hardening Soil" – grundmodell - totalt horisontal rörelser utan hänsyn till stöd väggar 1,3 m bakom panel 2-12, max rörelser 5,5 mm



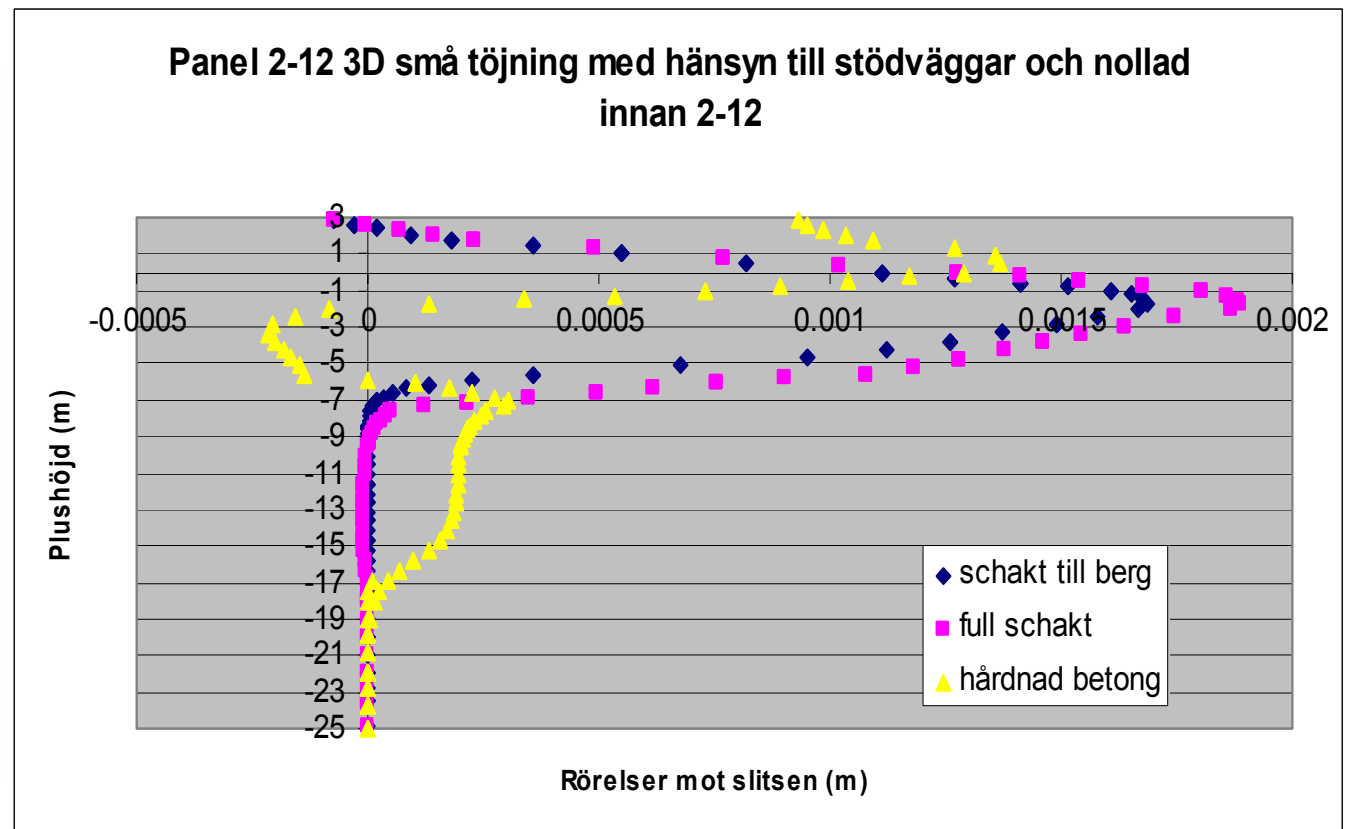
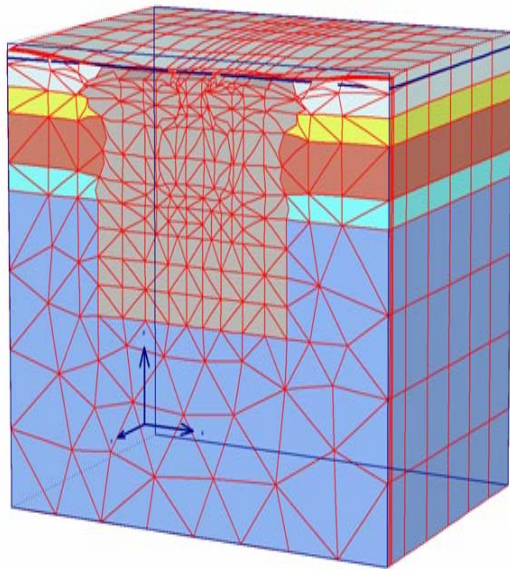
Resultat från 3D Plaxis

"Hardening Soil" – grundmodell totalt horisontal rörelser utan hänsyn till stöd väggar 1,3m bakom panel 2-12, max rörelser 4,2 mm

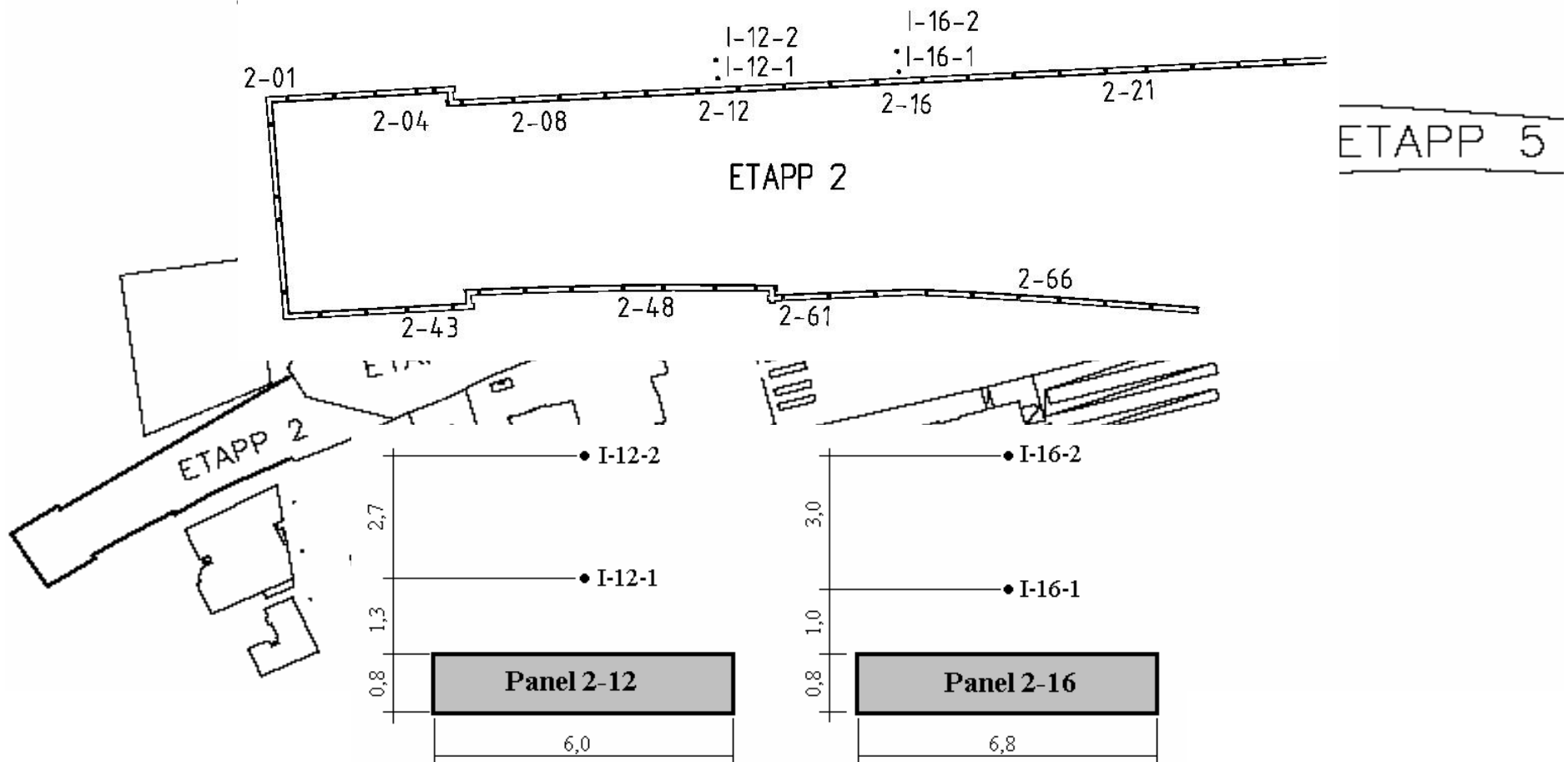


Resultat från 3D Plaxis

”Hardening Soil” – grund modell- totala horisontella rörelser utan hänsyn till stödväggar, 1,3 m bakom panel 2-12, max rörelser 4,2 mm



Inklinometermätningar

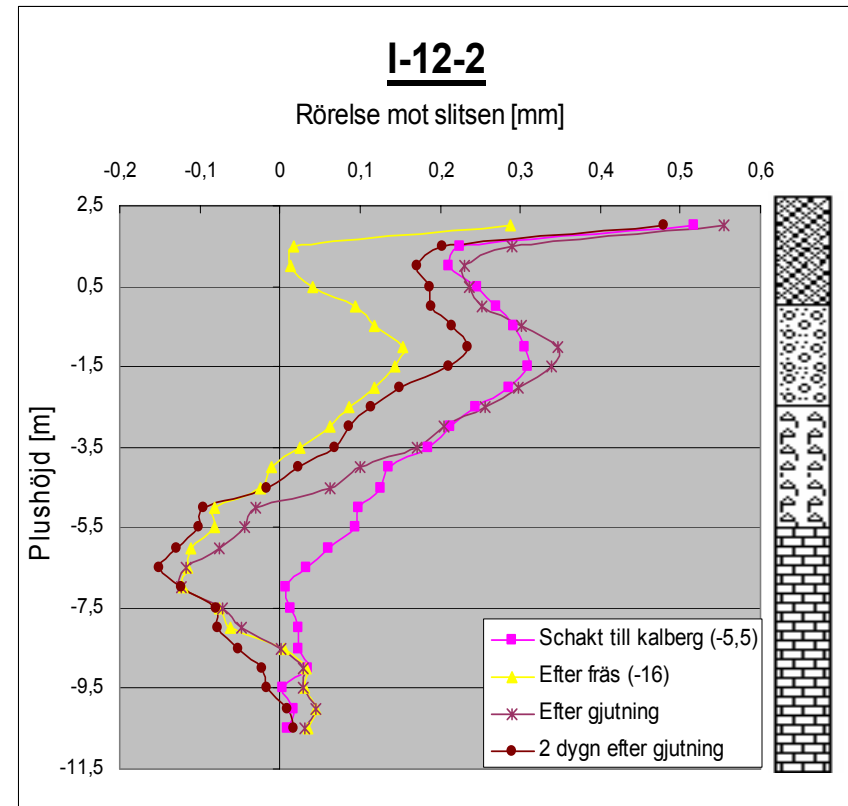
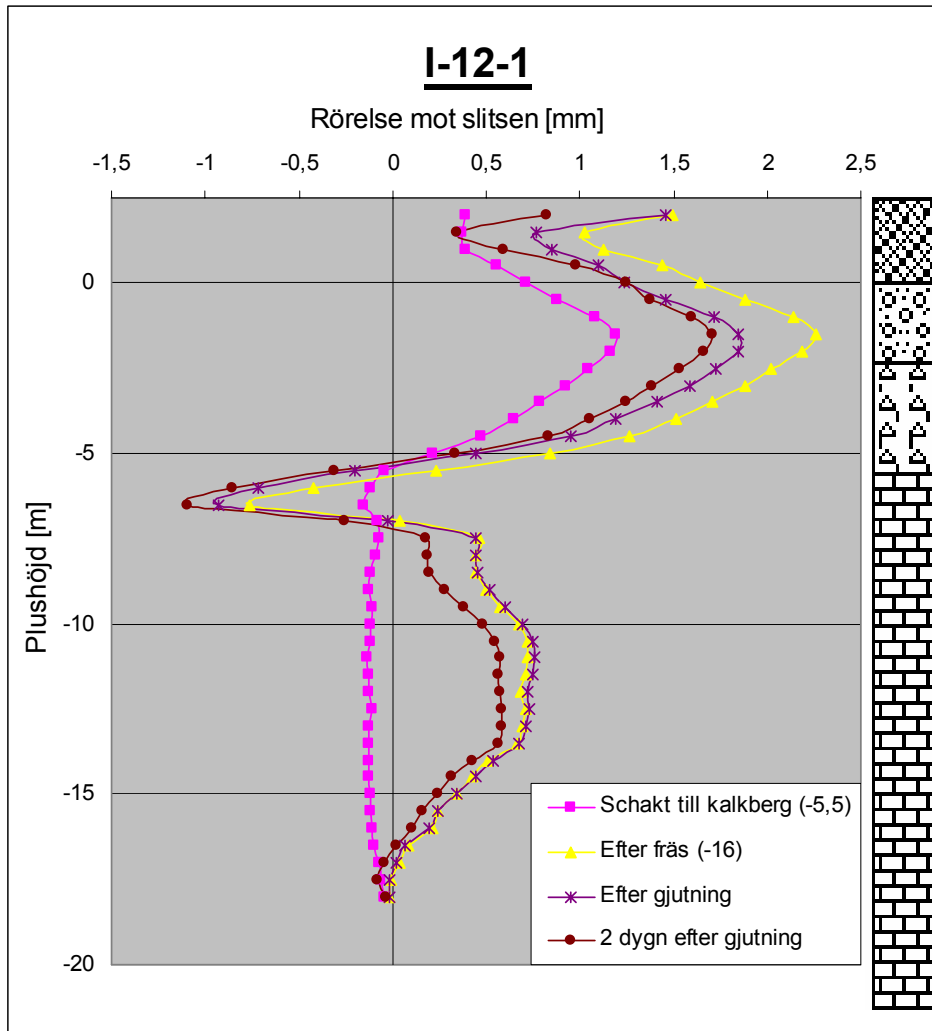


Mätning utförande

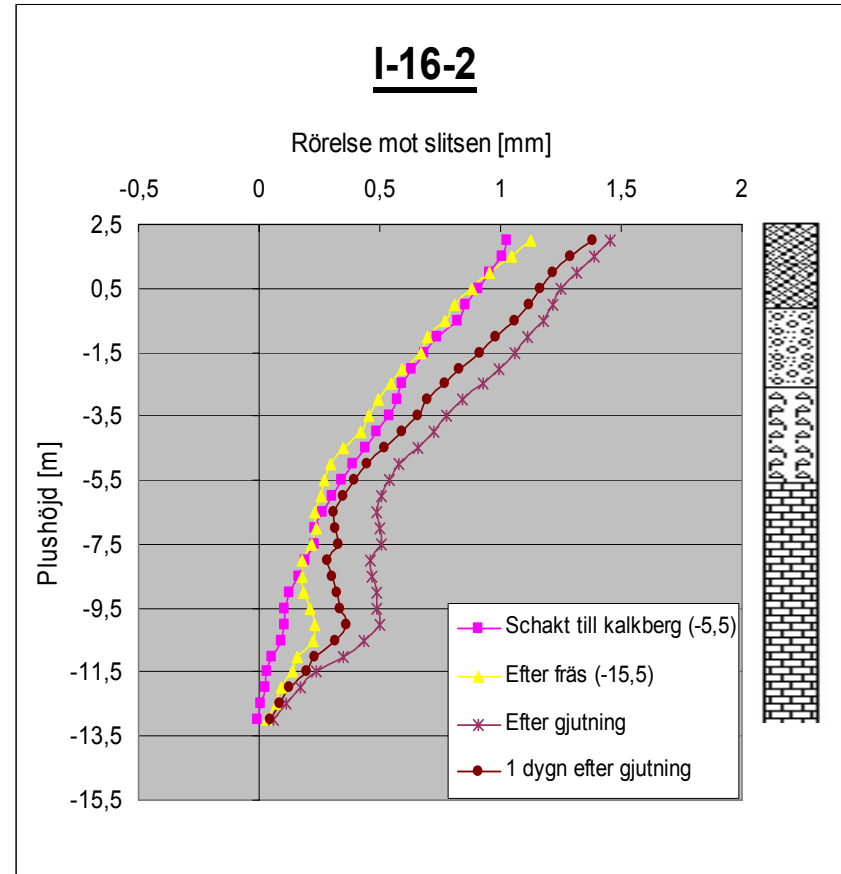
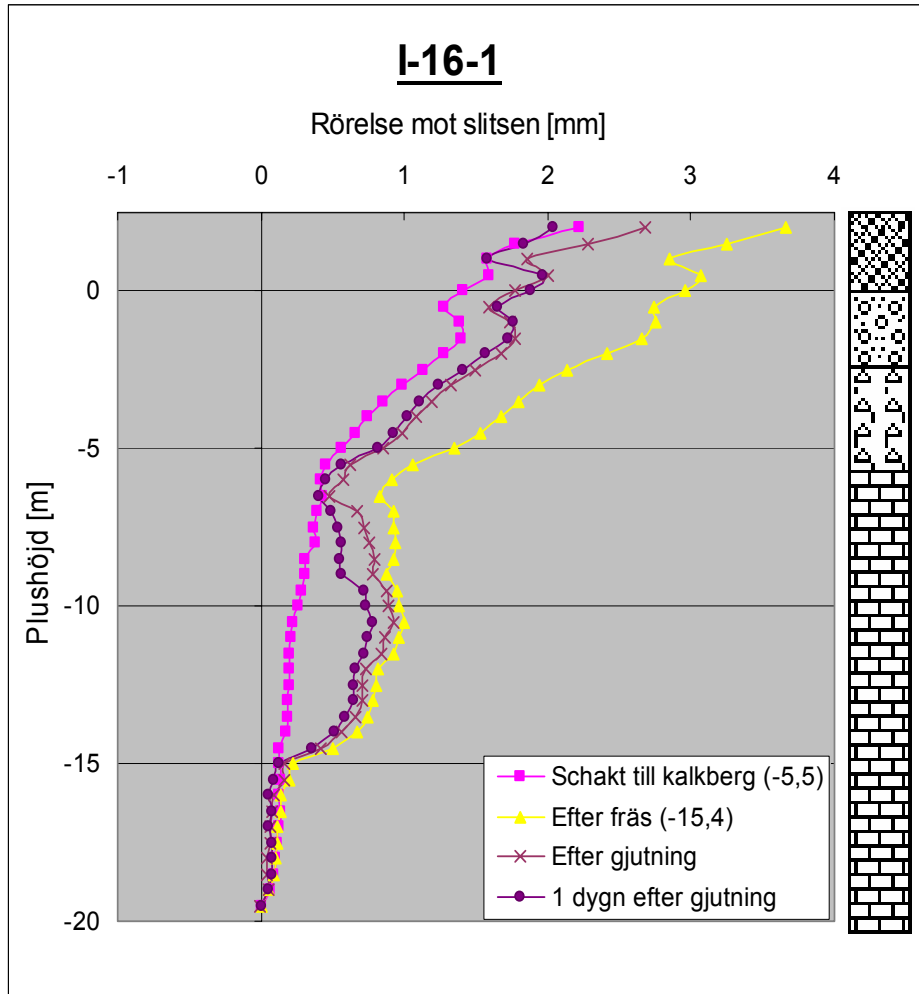
- Horisontalrörelserna mättes i samtliga fyra inklinometerör inom "forskningsområdena"
 - Innan arbetet startade (referensmätning)
 - Schakt ned till kalkberg, efter gripskopa (ca -5,5 m)
 - Vid fullt schaktdjup (ca -16 m)
 - Efter gjutning
 - 1-2 dygn efter gjutning
- övriga kontrakt inklinometrar mätas av NCC totalt 8 st.
 - Innan arbetet startade (referensmätning)
 - Frekvens enligt kontroll program, normalt viss en gång varje två veckor



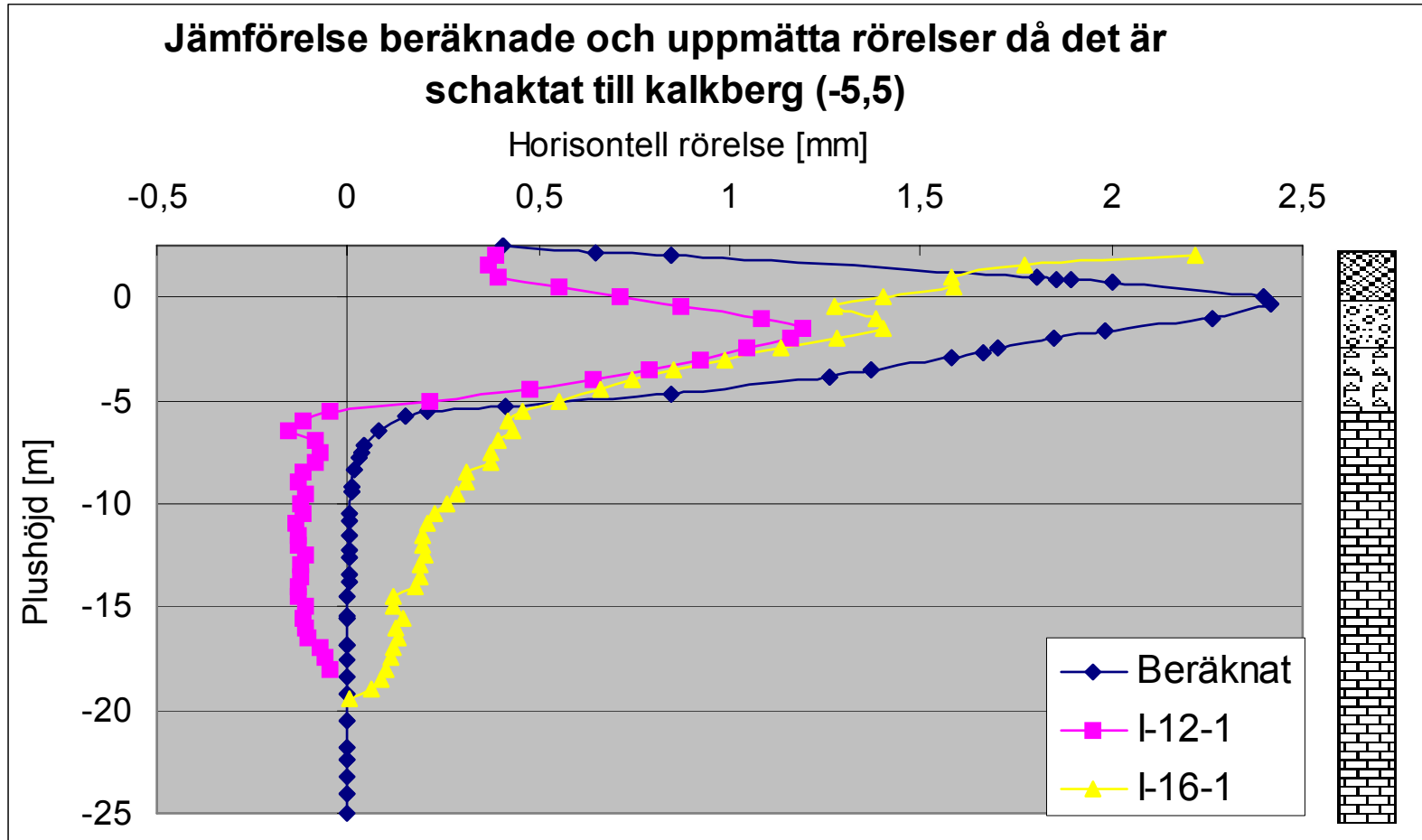
Resultat fältmätningar



Resultat fältmätningar

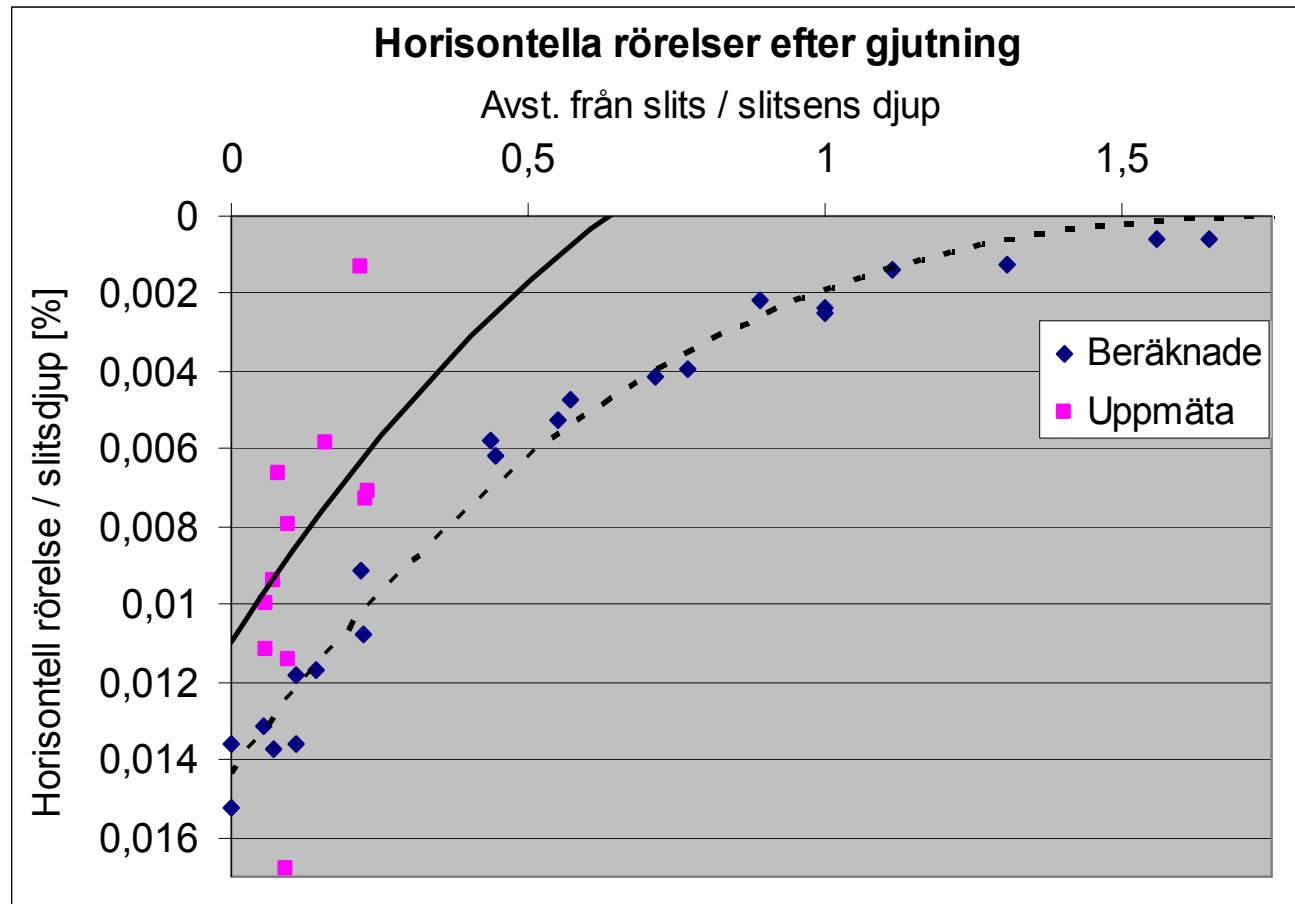


Jämförelser med 2D analys

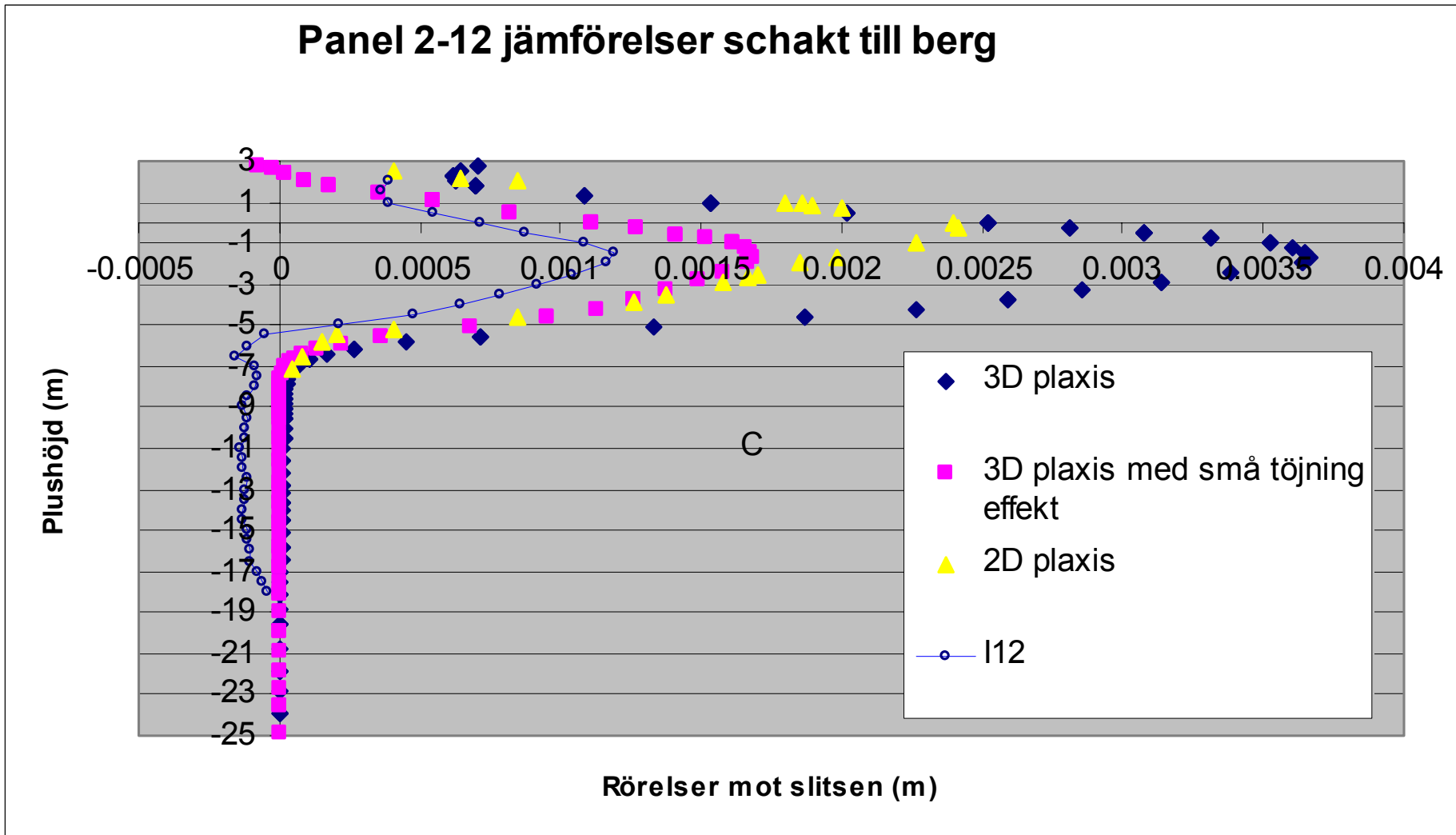


Jämförelser 2D och verkligheten

Beräknade (2D) och uppmätta värden (samtliga inklinometrar i området)

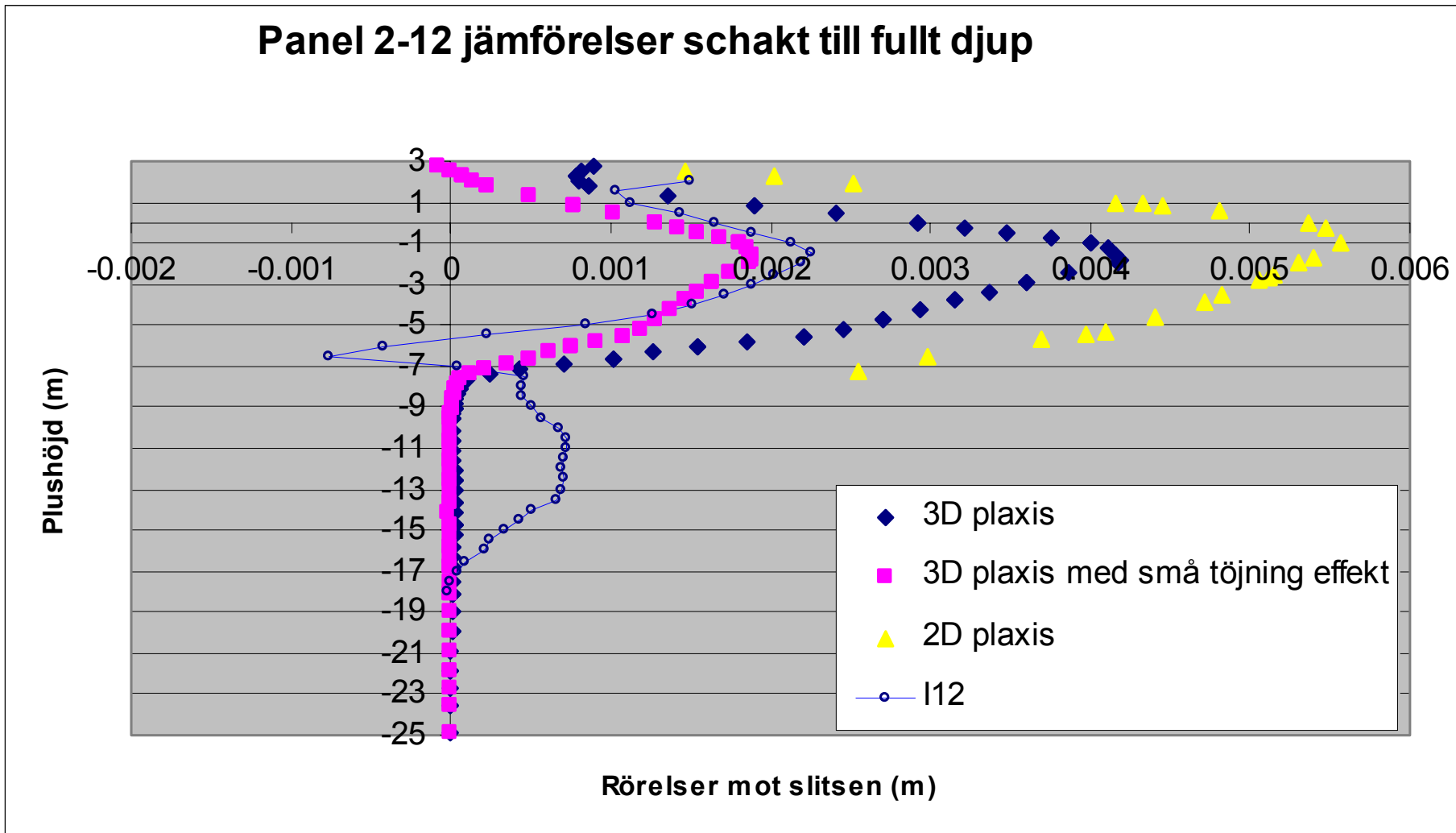


Jämförelser med 2D och 3D analys



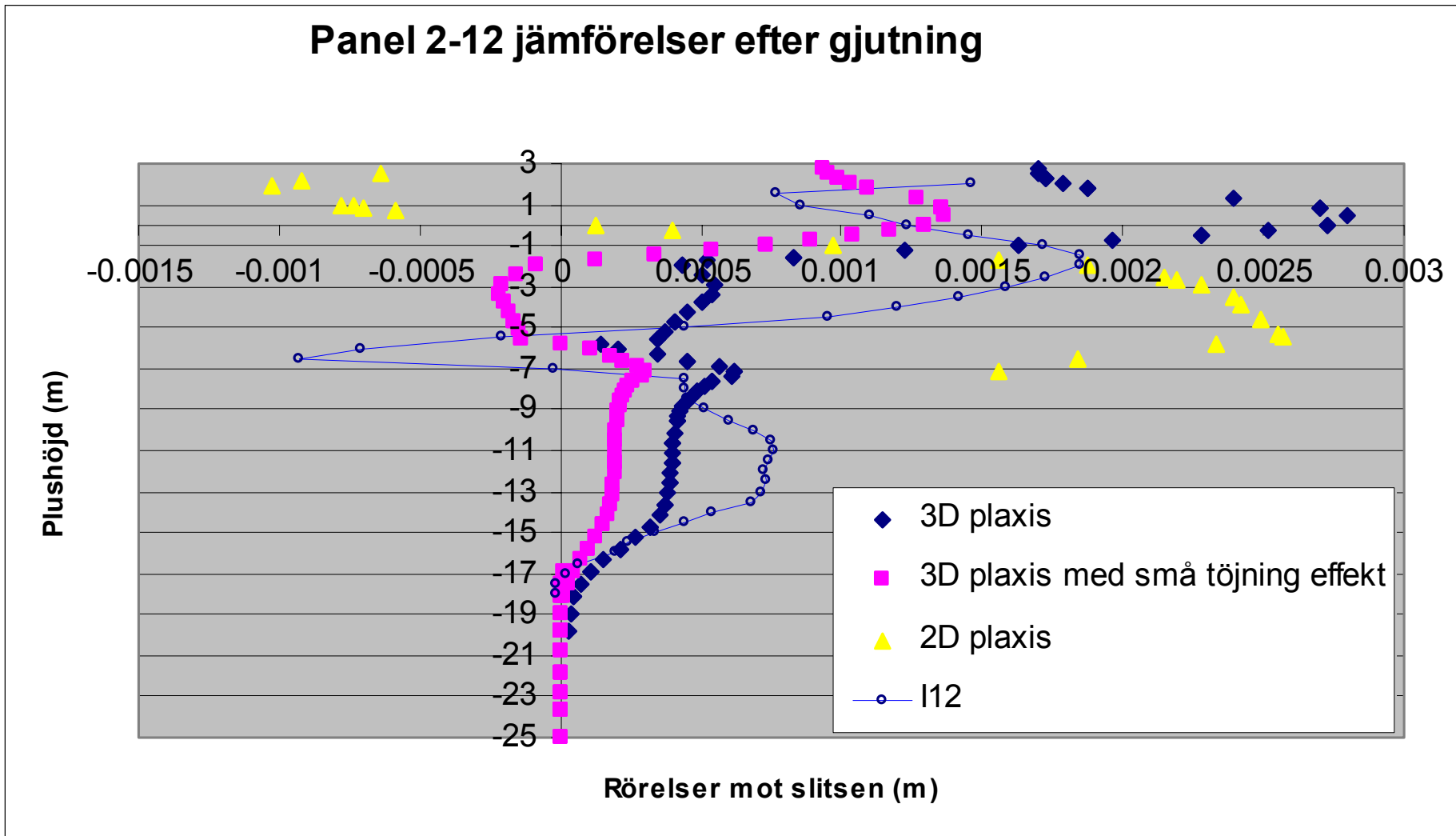
Jämförelser med 2D och 3D analys

Panel 2-12 jämförelser schakt till fullt djup

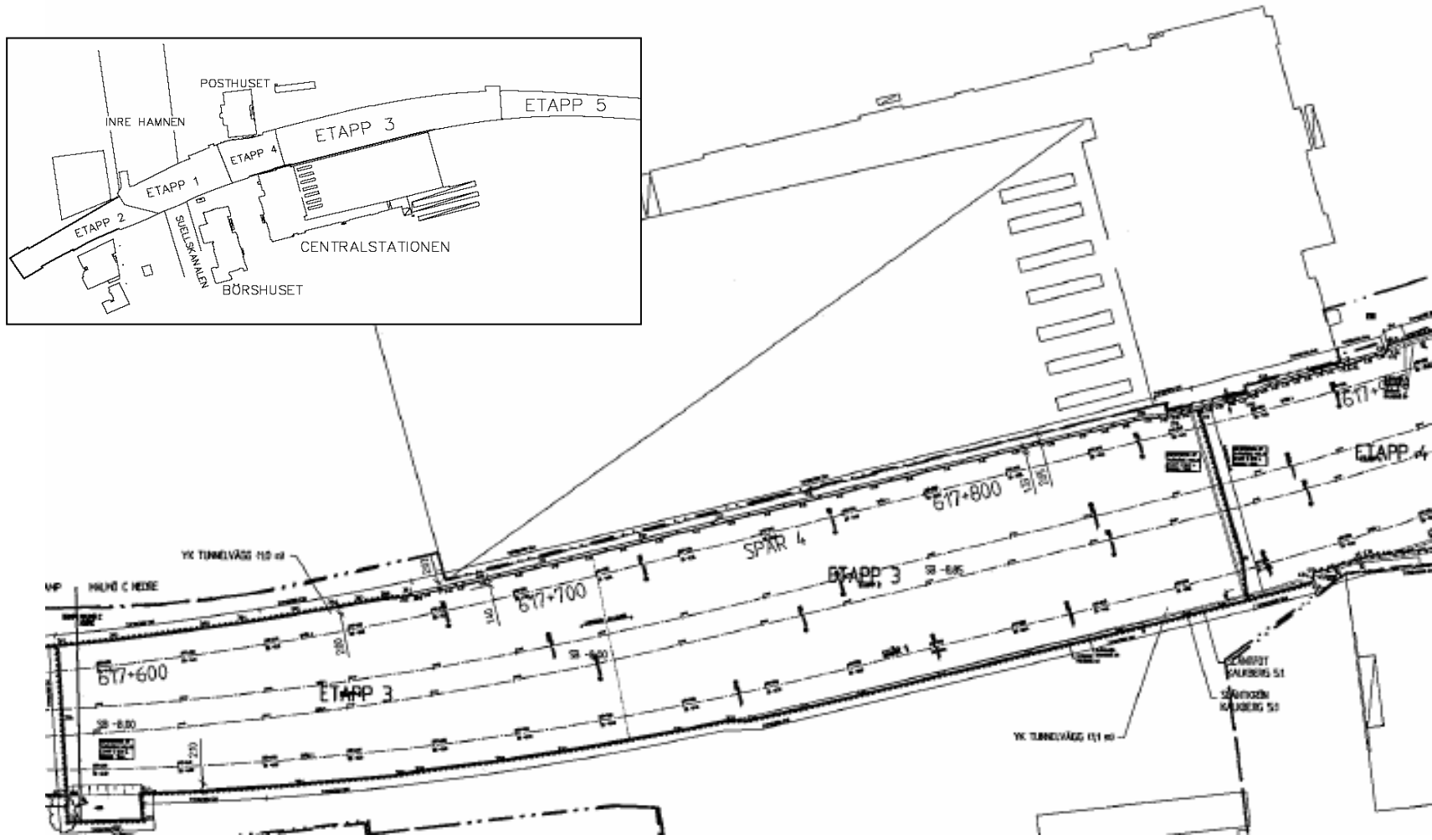


Jämförelser med 2D och 3D analys

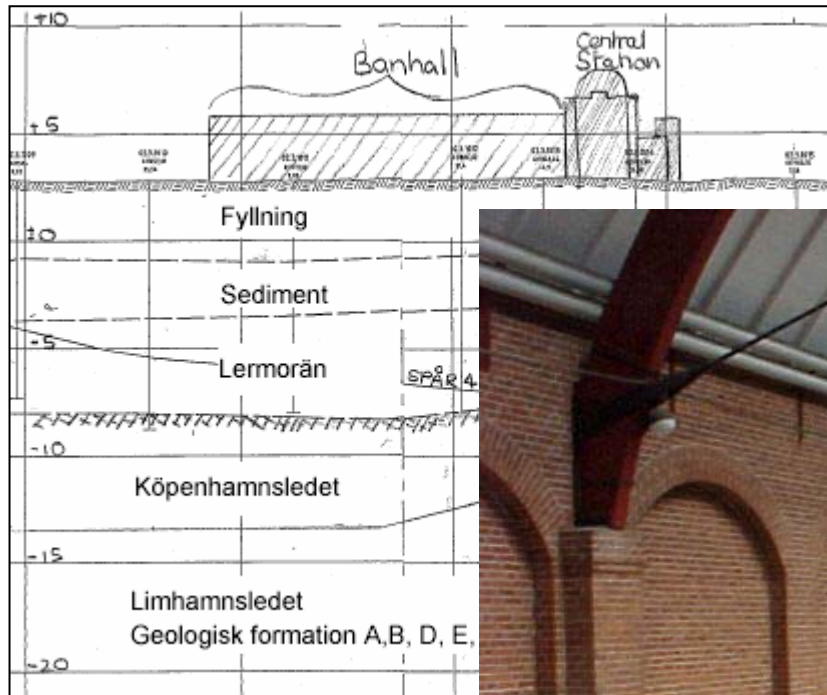
Panel 2-12 jämförelser efter gjutning



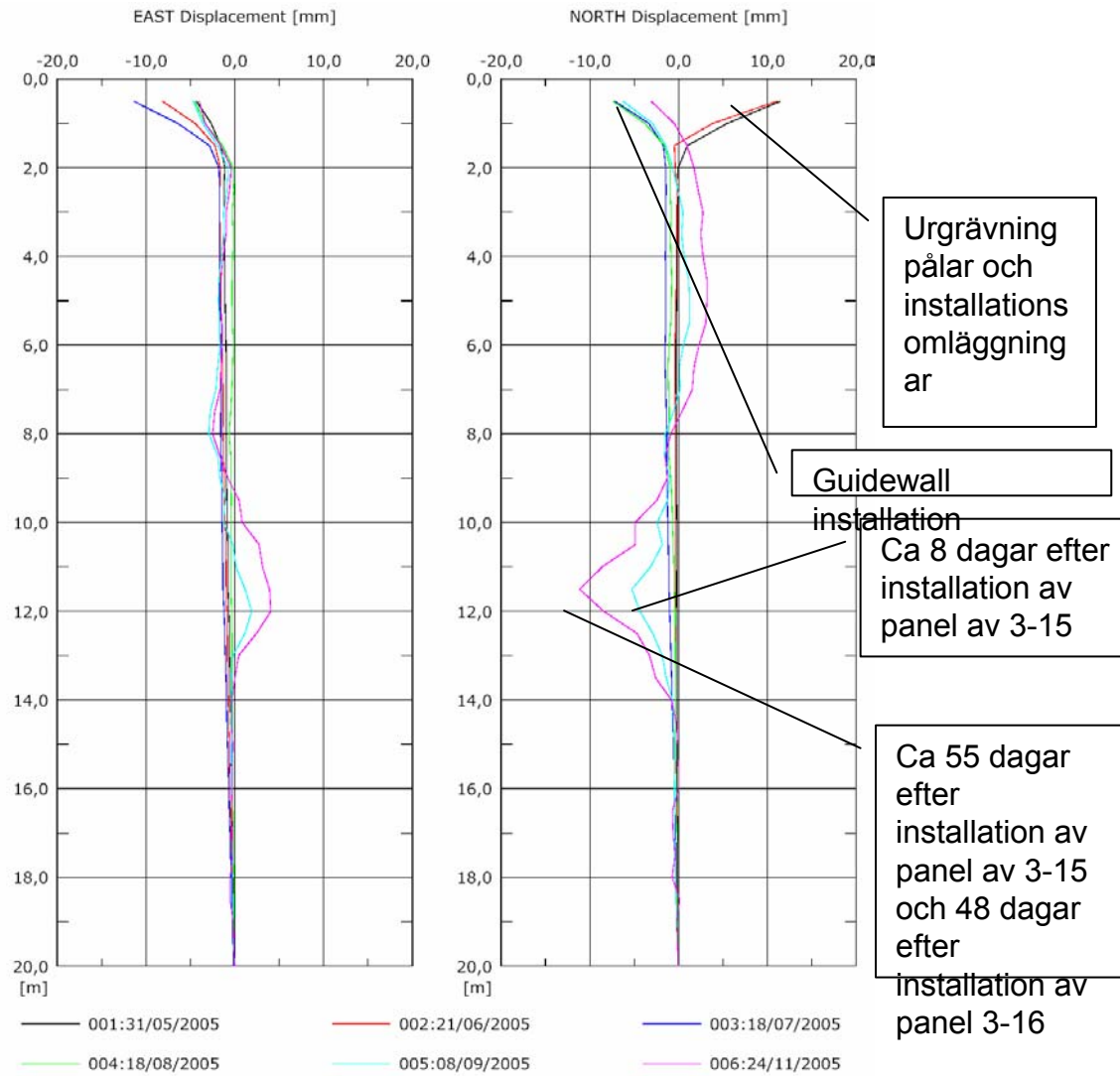
2D Beräkningar vid pålade byggnaden



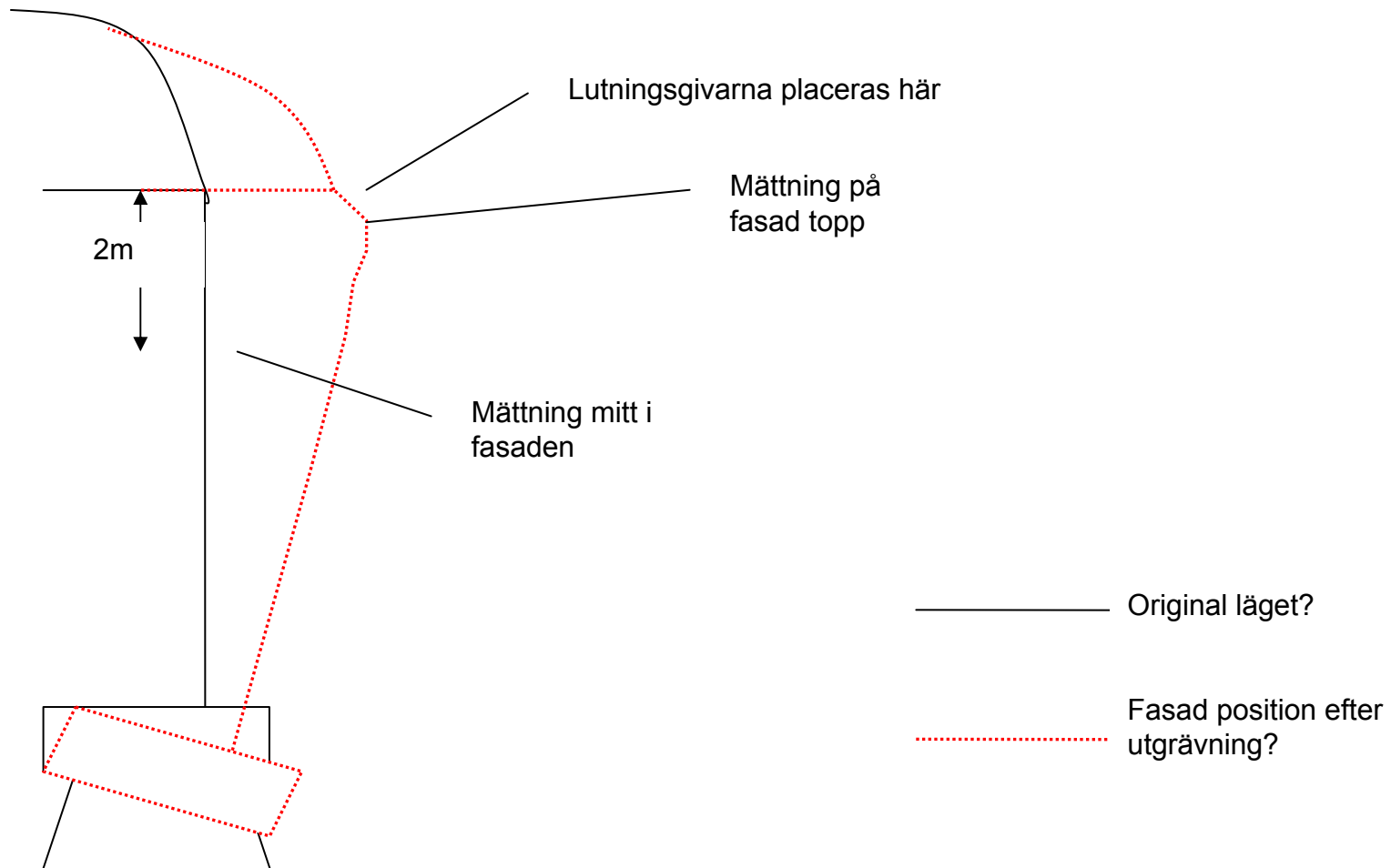
2D Beräkningar vid pålade byggnaden



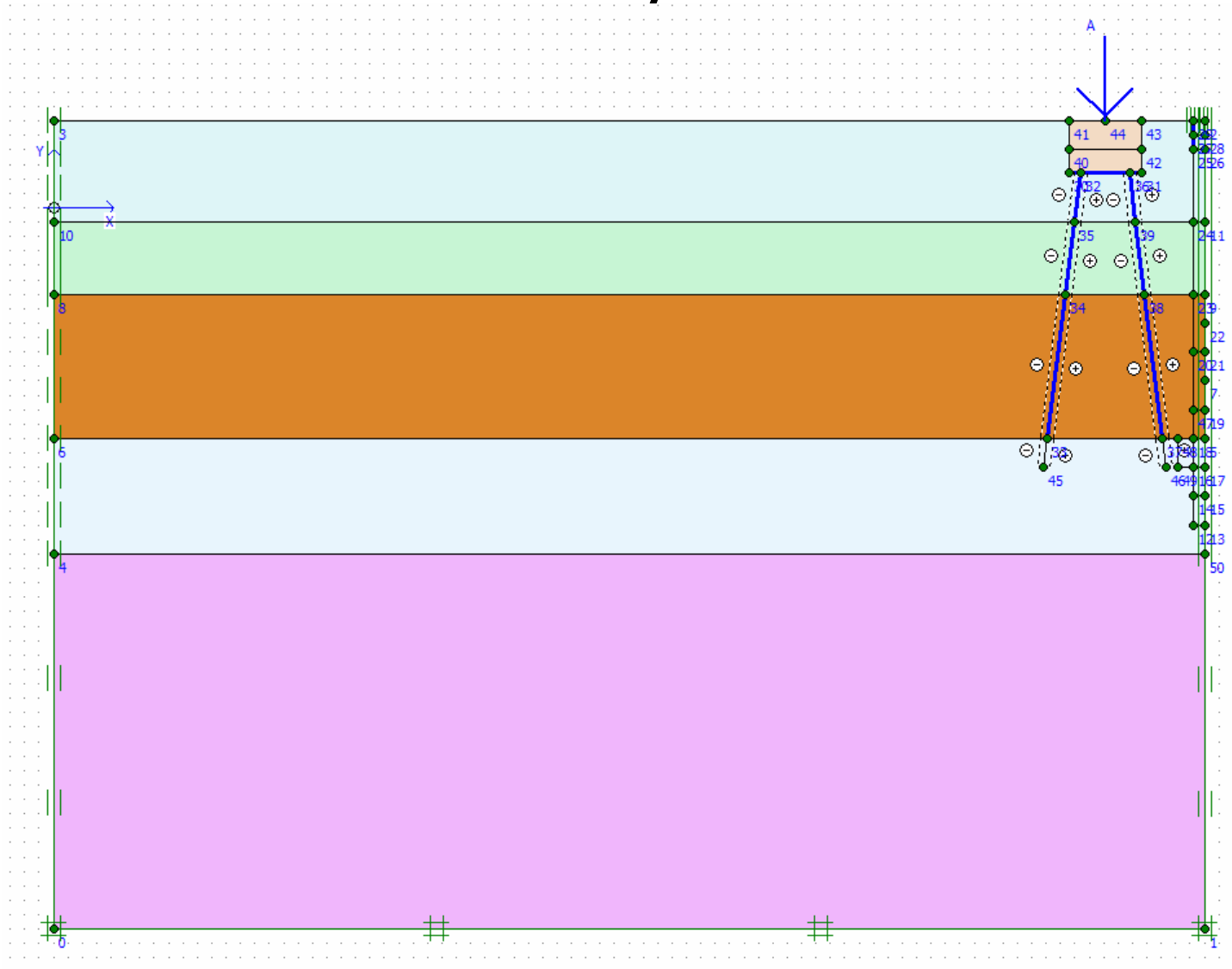
Uppmätta värden mitt i banhallen



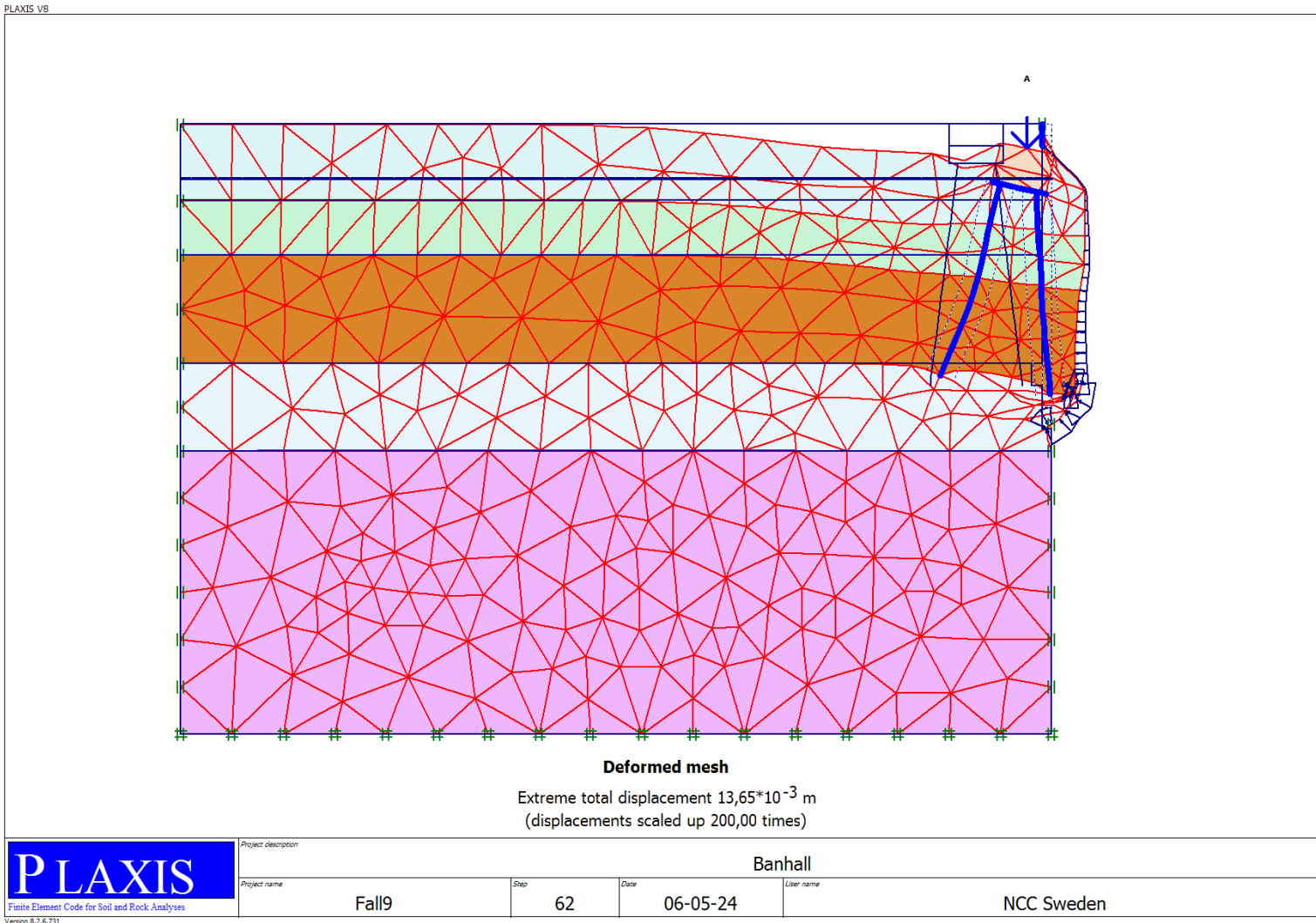
Rörelsemekanism i Banhallen



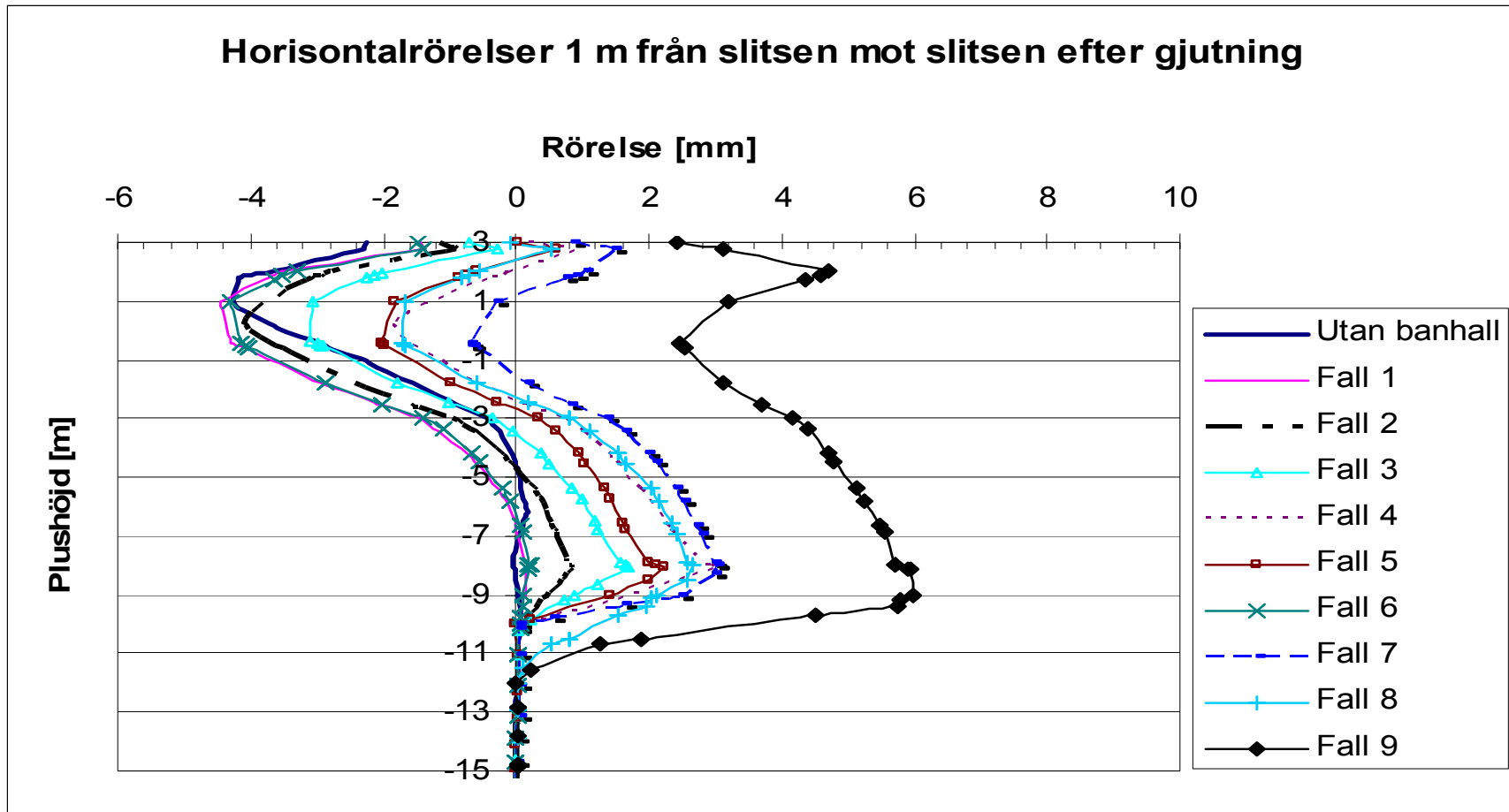
2D analys modell



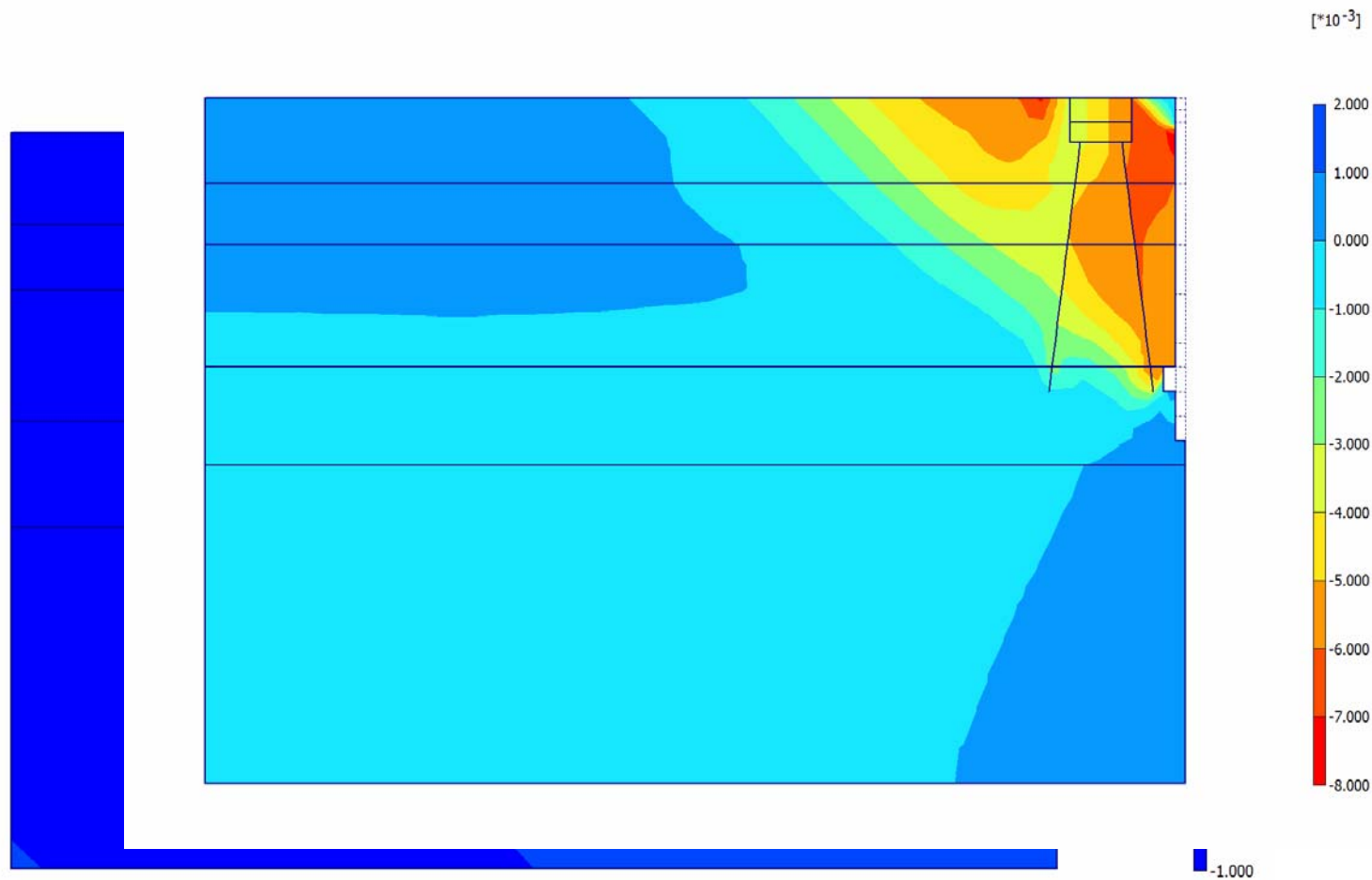
2D analys nät vid fullt schakt djup



2D parameter studie



Resultat fall 9



Slutsatser

- Markrörelser uppkommer p.g.a. installationen, ska inte förutsättas som noll vid känsliga byggnader
- Slurrynivån påverkar stabiliteten mycket!
- Fixitet av stödväggar i 2D analys påverkar resultat mycket, skall endast användas vid analys för slutpanelerna
- 3D-effekterna är viktiga (men svåra att uppskatta) inom 2D analys, rörelser överskattas ca 50%. 3D analys ger bättre uppskattning men fortfarande överskattas rörelser med "hardning soil" modell
- Töjnings beroende E modulen är mycket viktigt, mer avancerad jord modell krävs som inkludera hela små töjningskurva behövs för att få bättre avstämningar mellan 3D och uppmätta resultat. Små töjningseffekter kan inkluderas men ska göras med stor försiktighet vid klass A prediktioner
- Vid urgrävningssvårigheter som vid banhallen - dynamiska faktorer som ingår under urgrävning kan inte inkluderas i fem-beräkningar men kan ha stor påverkan

Tack!

Hoppas ni inte har somnat...

