ITASCA Consultants AB

TUNNELDRIVNING I HETEROGENA FÖRHÅLLANDEN

Diego Lope Álvarez, Itasca Consultants AB
Jonny Sjöberg, Itasca Consultants AB
Magnus Eriksson, Trafikverket
Rebecca Bertilsson, SGI
Diego Mas Ivars, SKB

SGI Statens geotekniska institut

Inledning

Problem

- Brist på erfarenhet av tunneldrivning i heterogena förhållanden med konventionell uttagsteknik (borrning och sprängning).

Mål

- Fördjupa kunskapen och förståelse av brott och deformationsmönster vid dessa förhållanden.
- Identifiera vilka faktorer som i störst grad styr storskaligt beteende.
- Praktikfallstudie för att verifiera slutsatser.

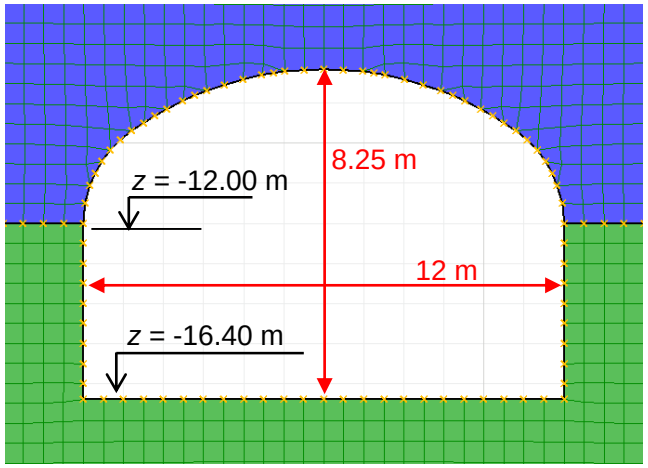
Angreppssätt

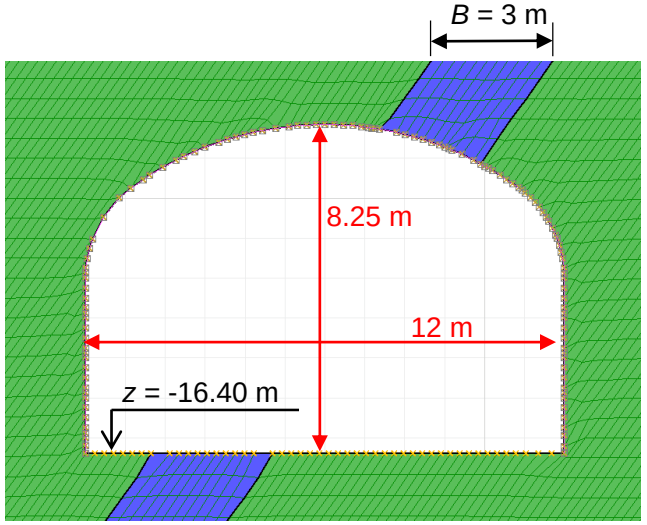
<u>3 olika delar</u>

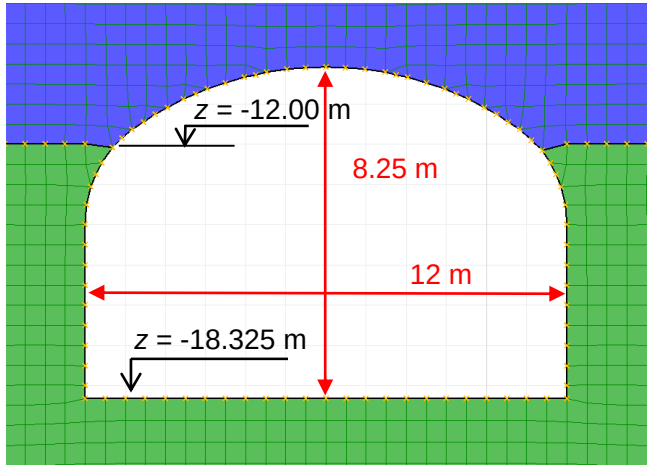
- Litteraturstudie
- Principstudie
- Praktikfallstudie

Principstudie: Introduktion

- 2D numeriska analyser med olika:
  - Typ av jordmaterial
  - Tunnelläge i förhållande till jord-berg kontakten
  - Initialspänningar i bergmassan
  - Läge på grundvattenyta
  - Tjocklek på jordlager

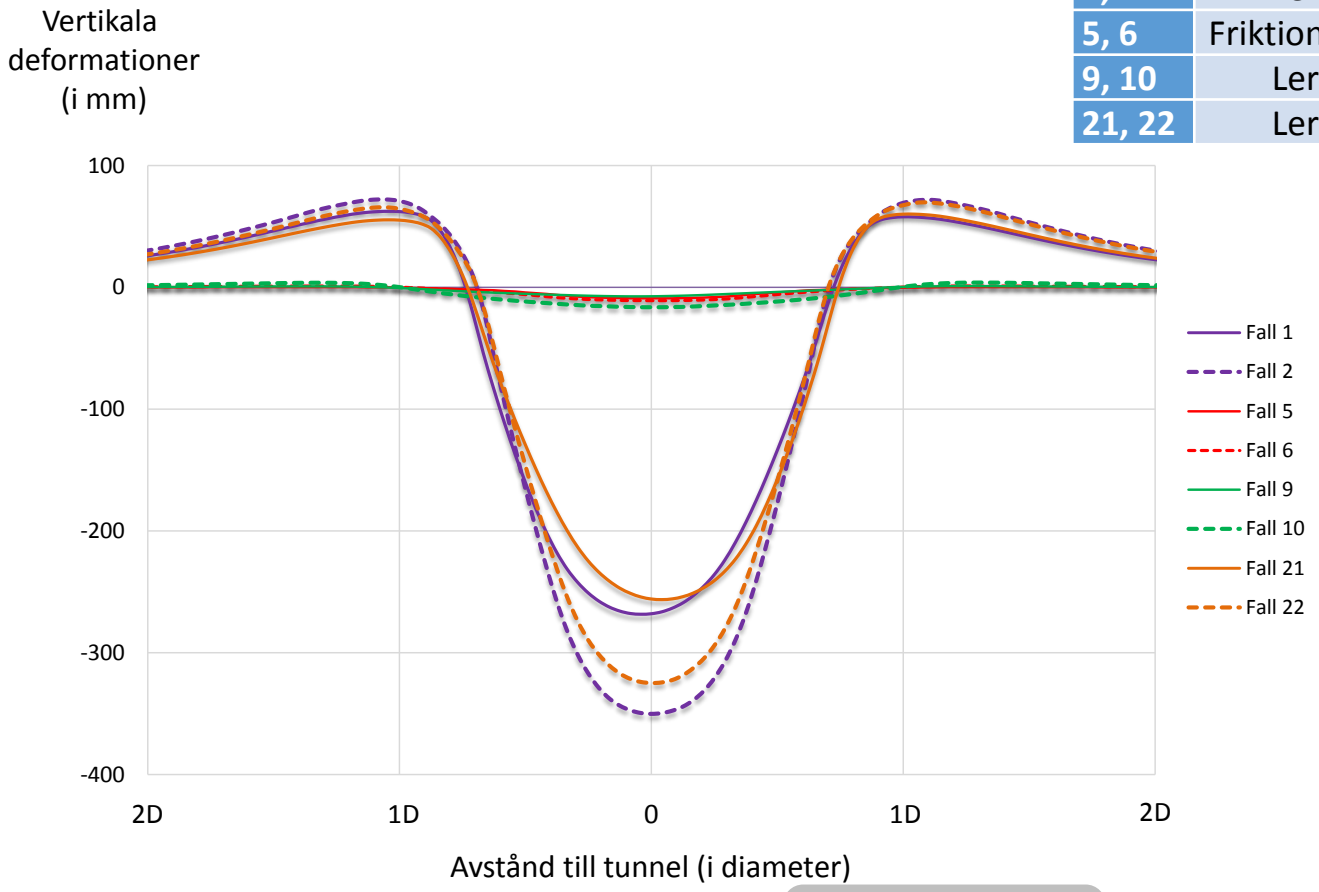




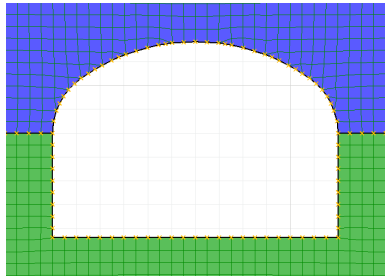


Resultat (I)

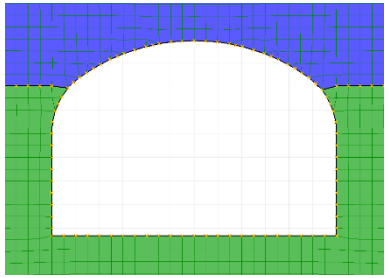
Fall	Jordtyp	Geo-metri	Jordlager tjocklek, B [m]	Grundvatten-yta	Tjocklek sprutbetong [mm]	Riktning σ_H
1, 2	Lera	A	-	Låg, Hög	400	Vinkelrätt
5, 6	Friktionsjord	A	-	Låg, Hög	100	Vinkelrätt
9, 10	Lera	B	-	Låg, Hög	150	Vinkelrätt
21, 22	Lera	A	-	Låg, Hög	400	Parallellt



Geometri A

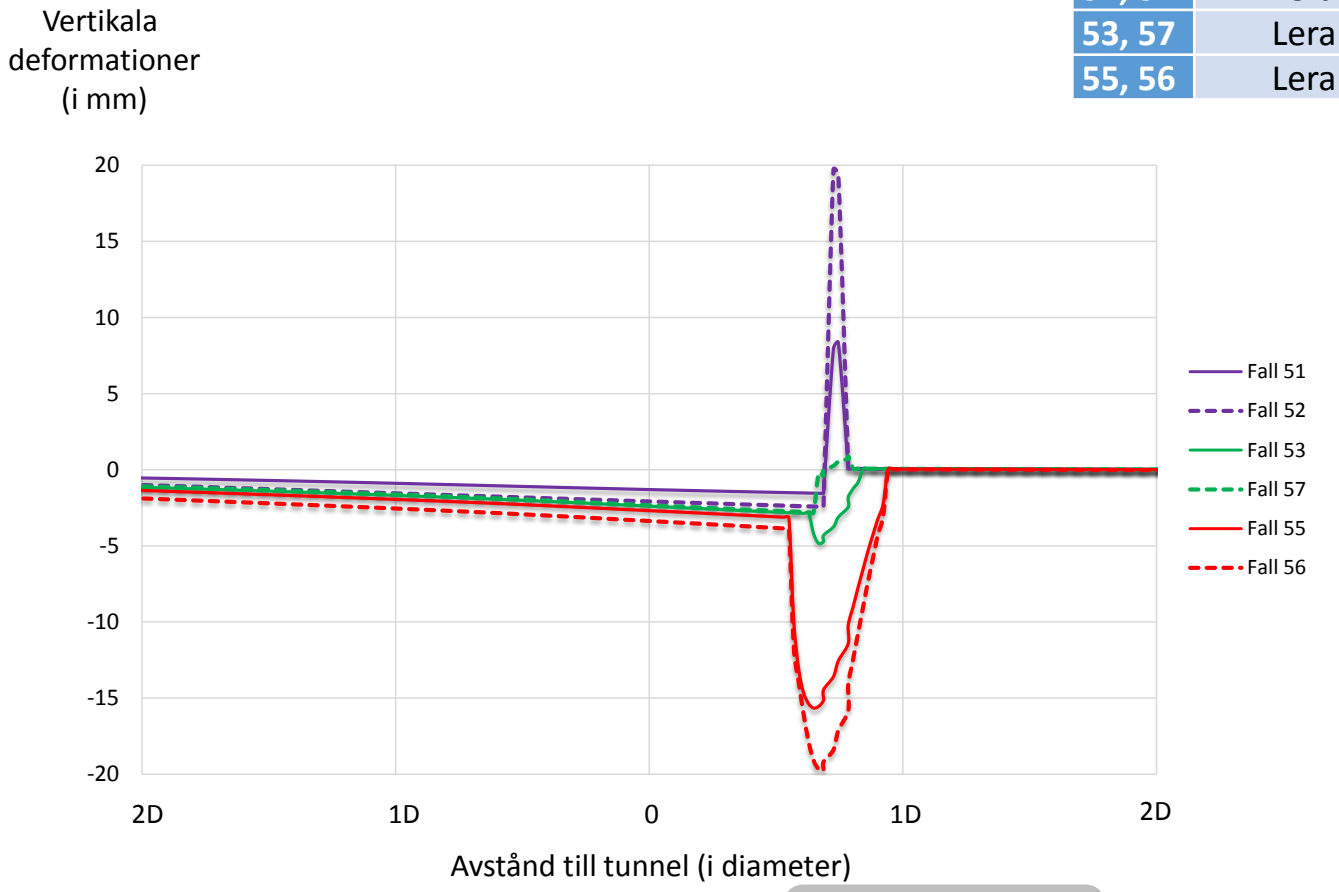


Geometri B

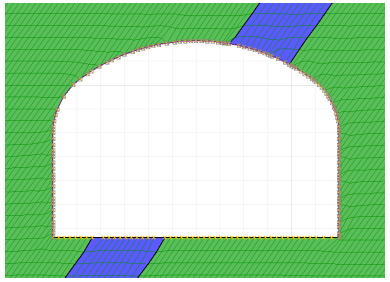


Resultat (II)

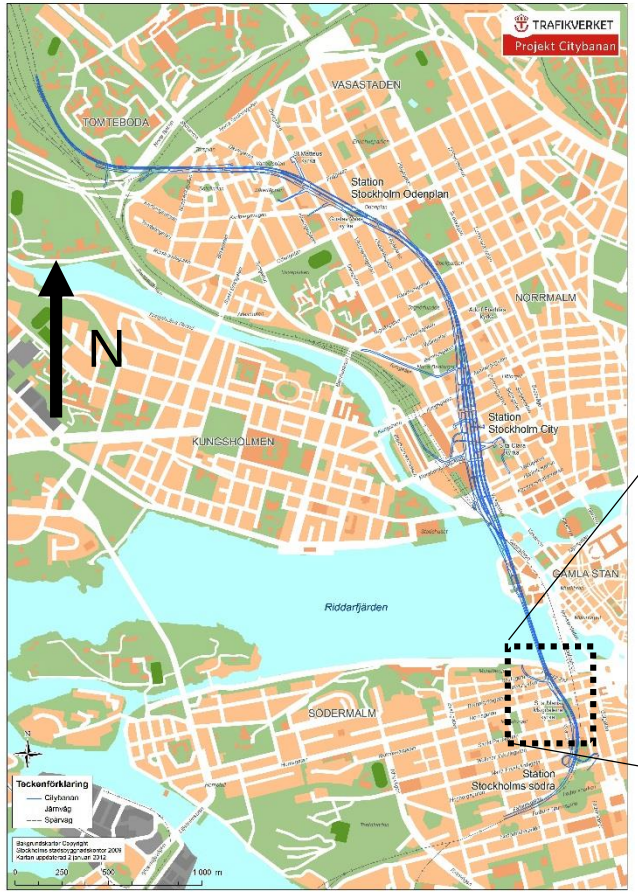
Fall	Jordtyp	Geo-metri	Jordlager tjocklek, B [m]	Grundvatten-yta	Tjocklek sprutbetong [mm]	Riktning σ_H
51, 52	Lera	C	1	Låg, Hög	100	Vinkelrätt
53, 57	Lera	C	3, 2	Låg	100	Vinkelrätt
55, 56	Lera	C	5	Låg, Hög	100	Vinkelrätt

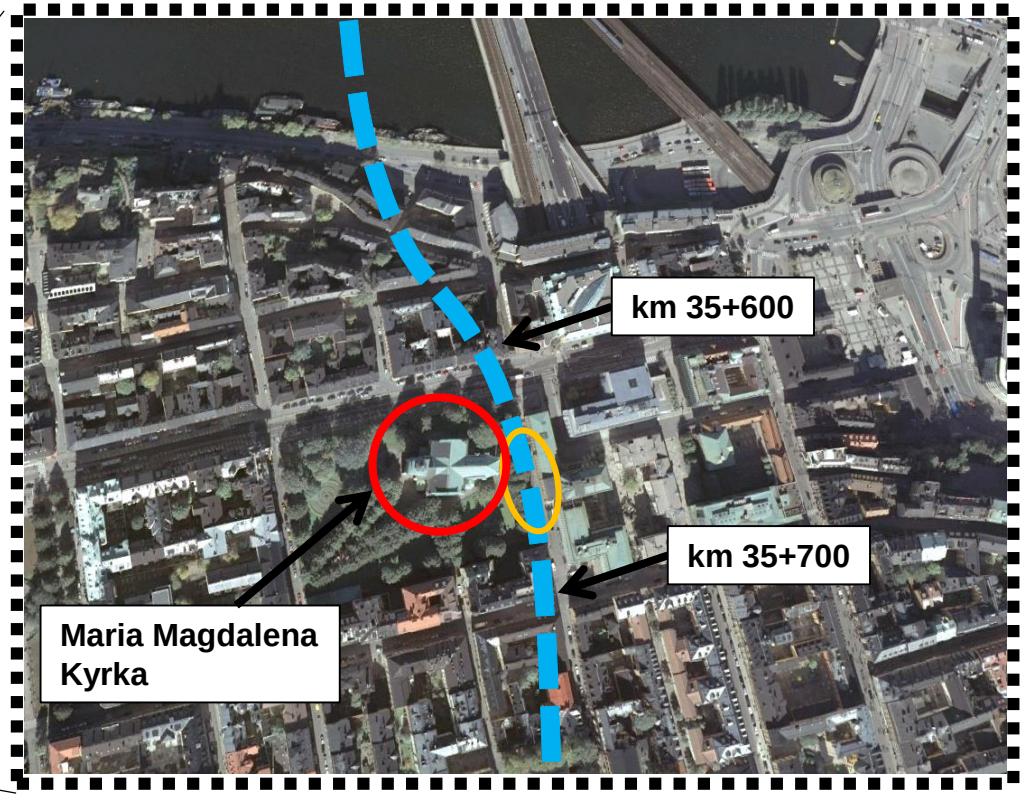


Geometri C

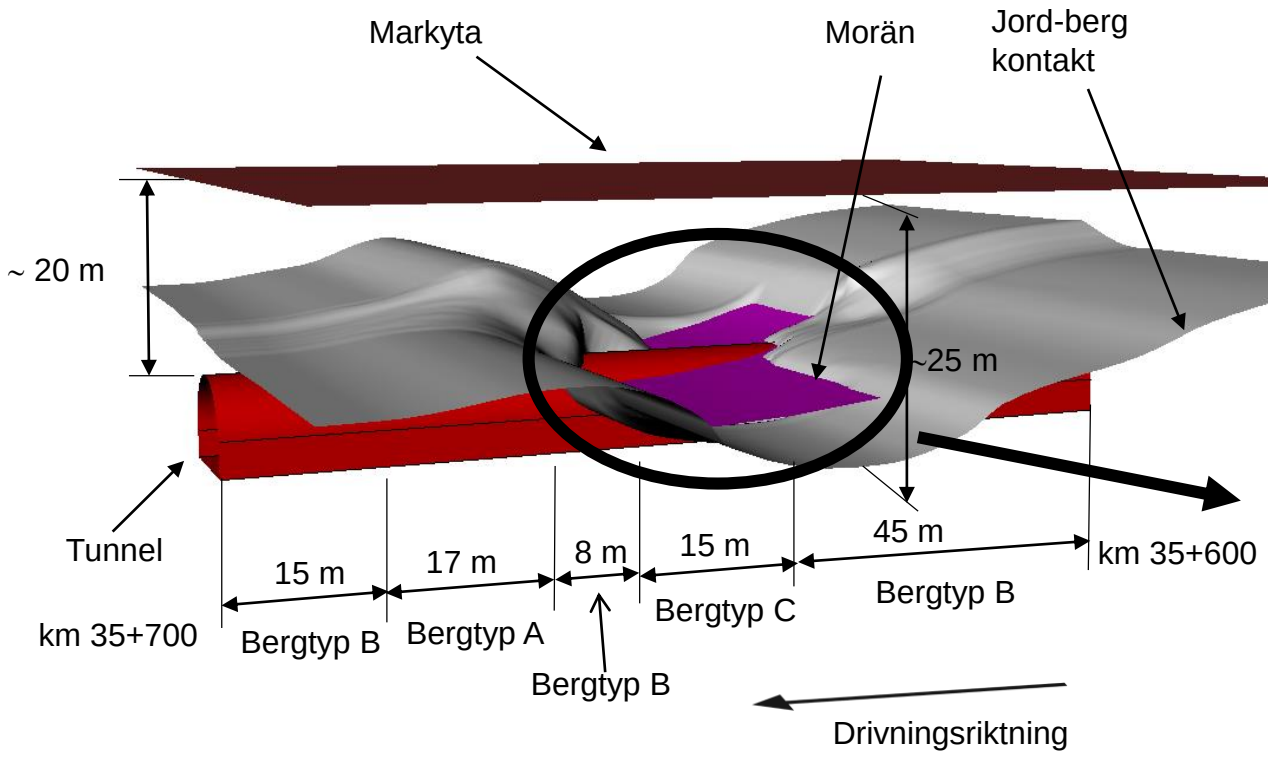


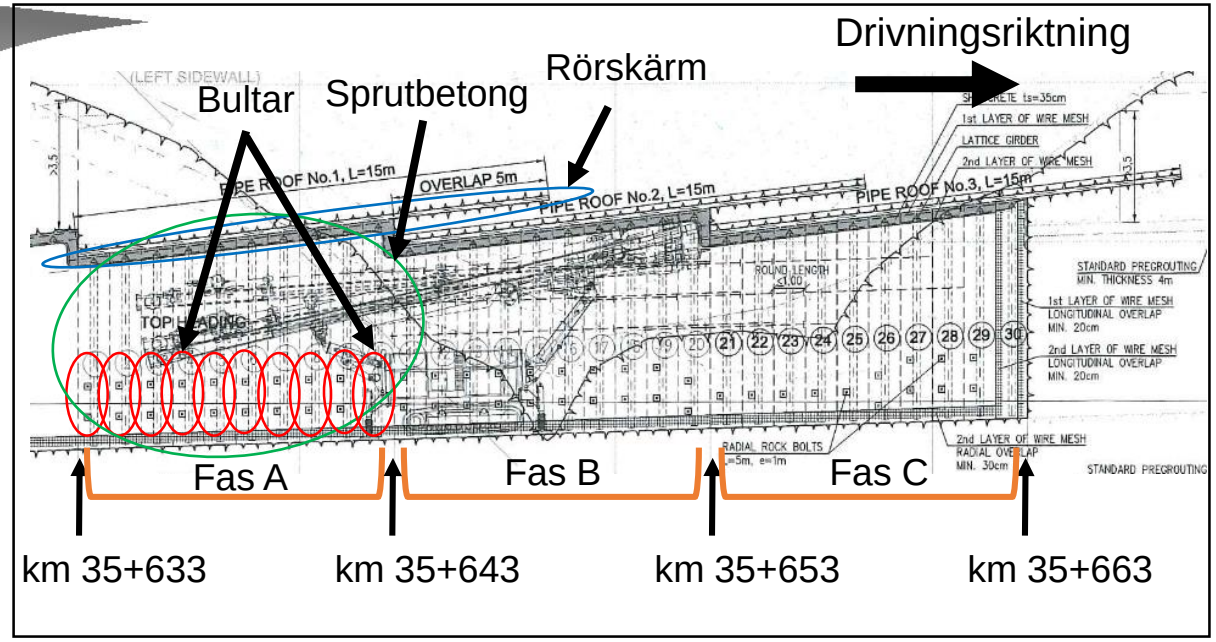
Praktikfallstudie: Introduktion



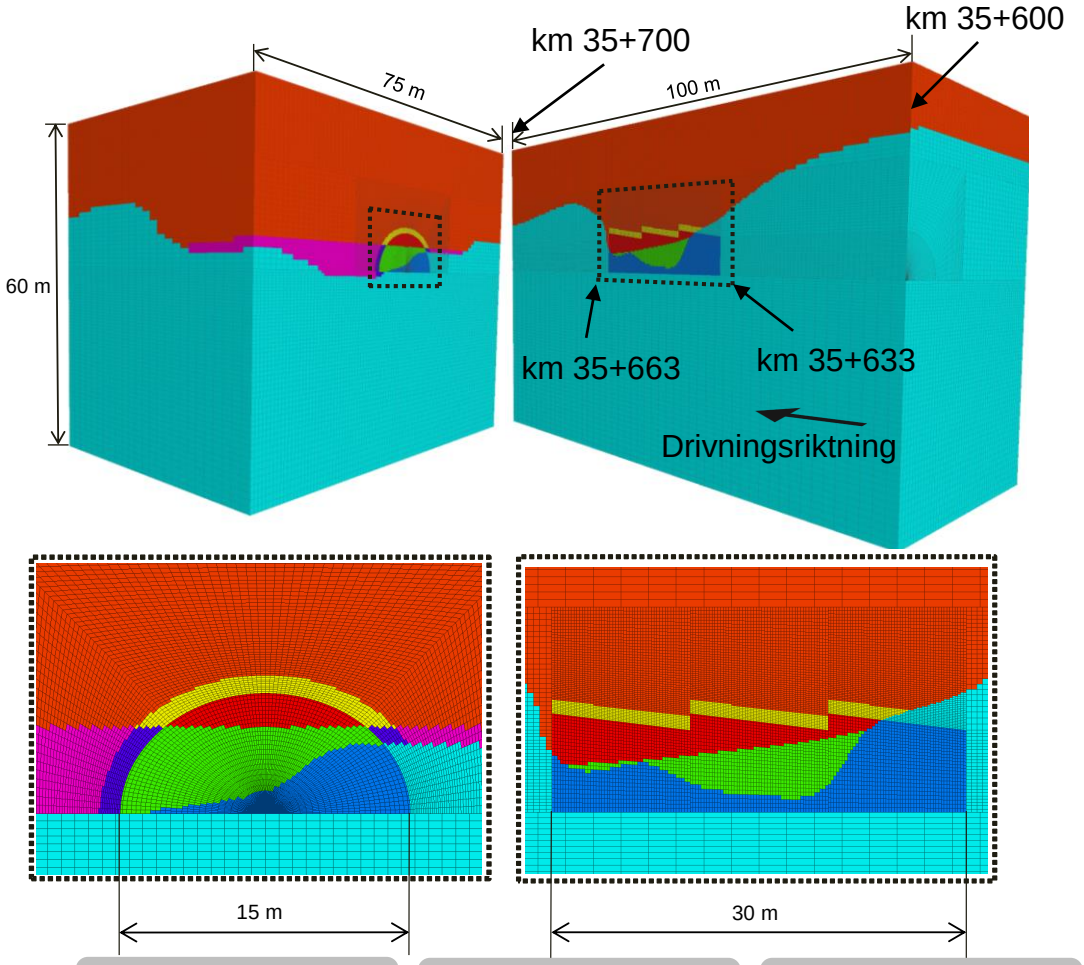


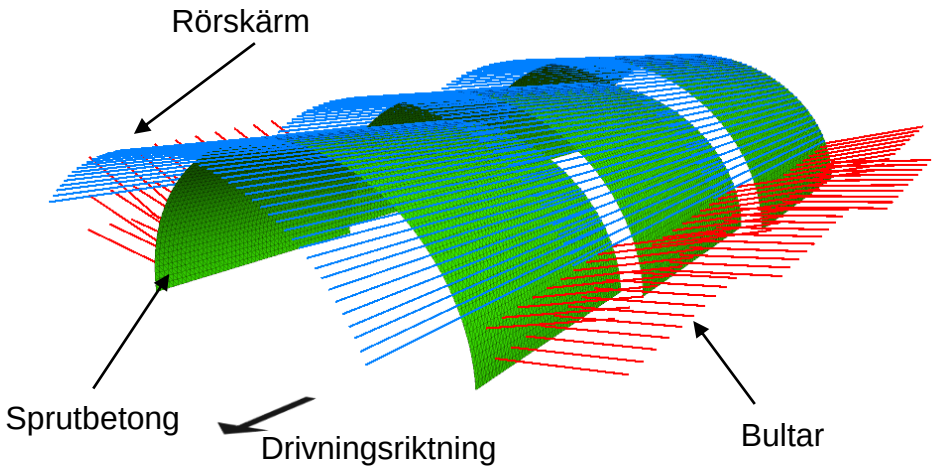
Praktikfallstudie: Geologi & uttagssekvens



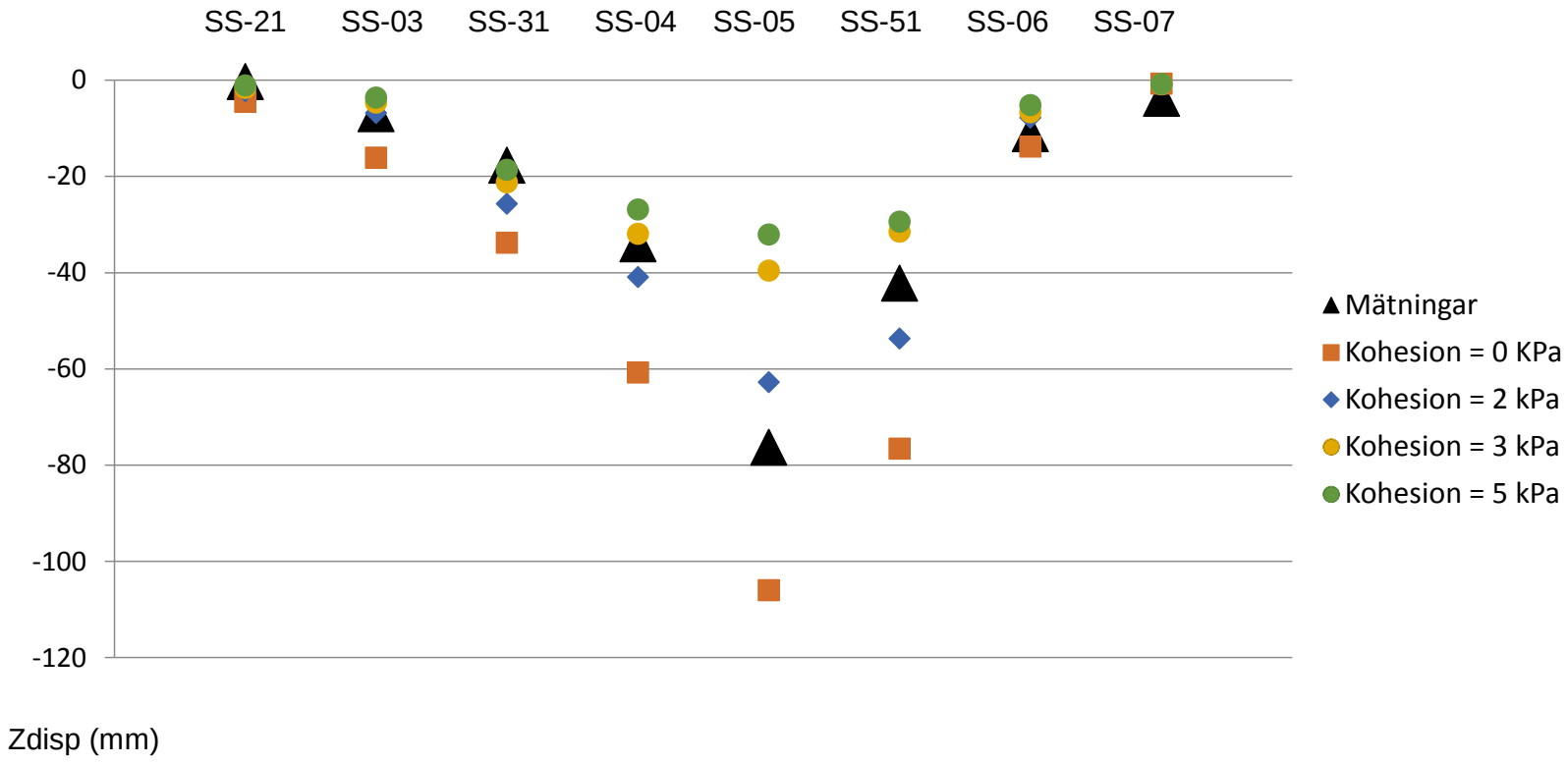


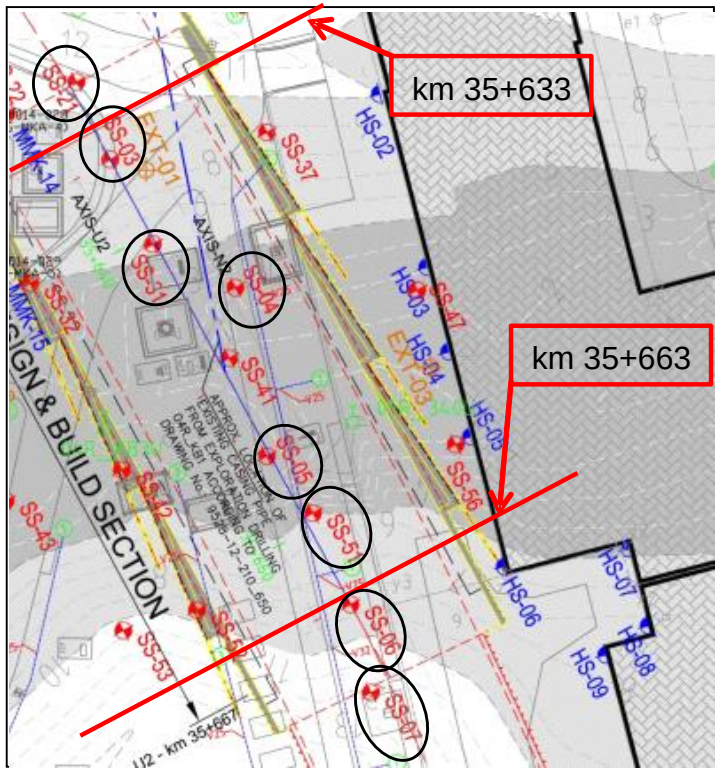
Praktikfallstudie: Numerisk beräkningsmodell





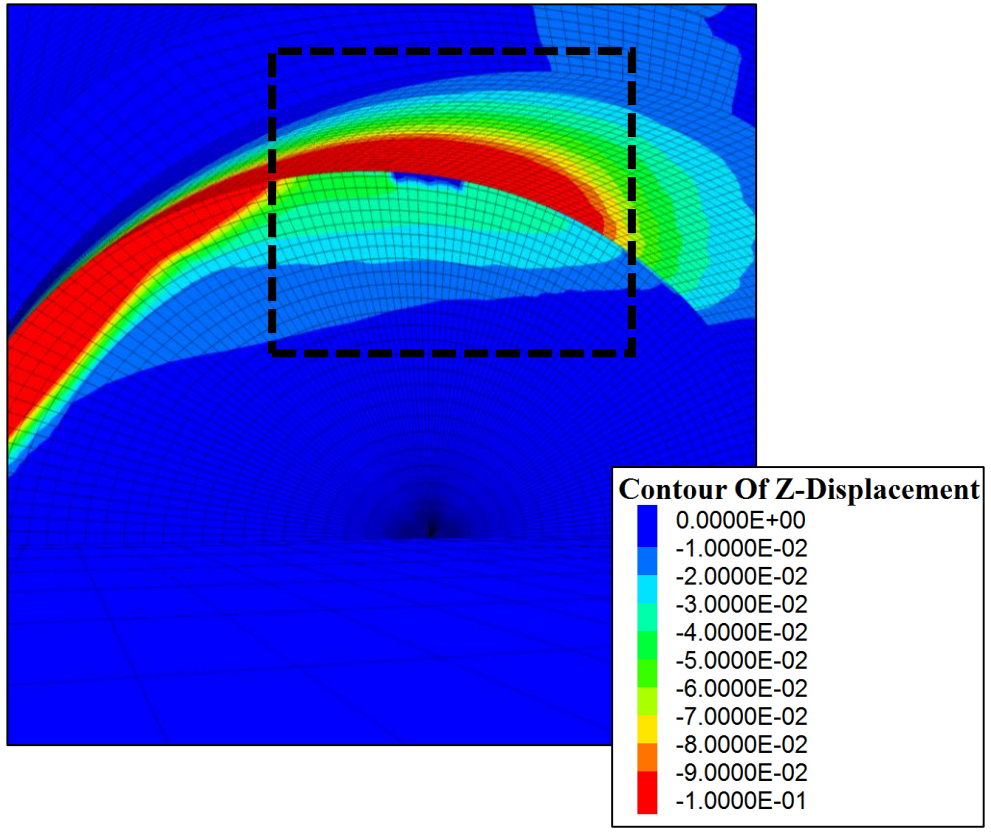
Praktikfallstudie: Kalibrering





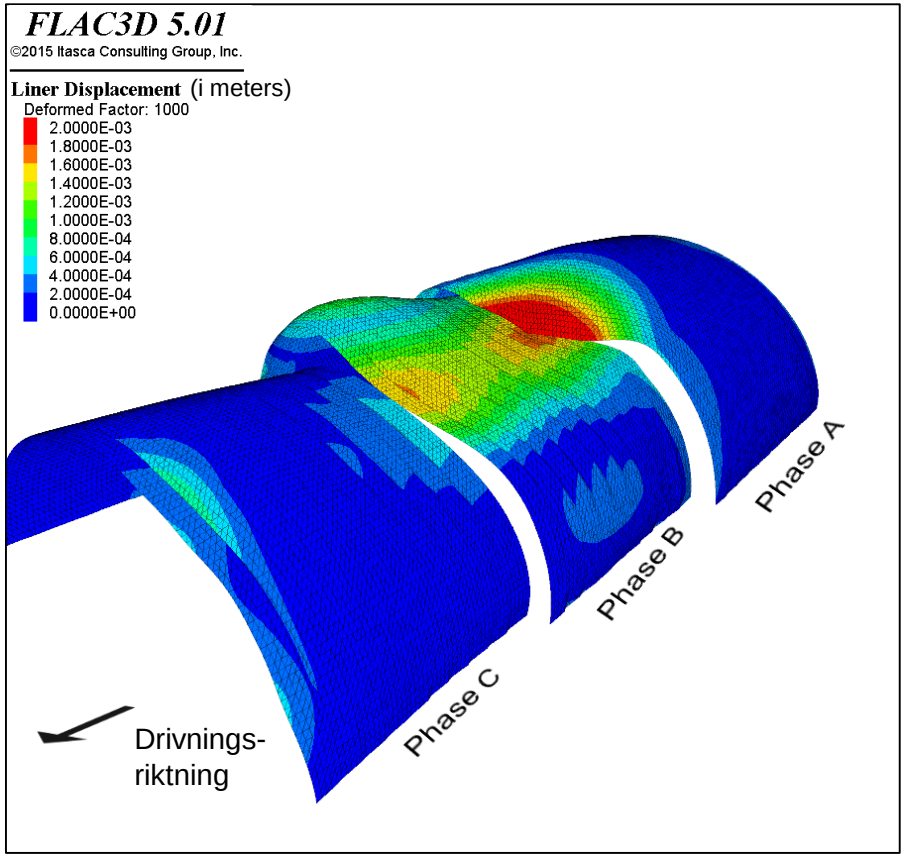
Praktikfallstudie: Verkligheten vs. modellen

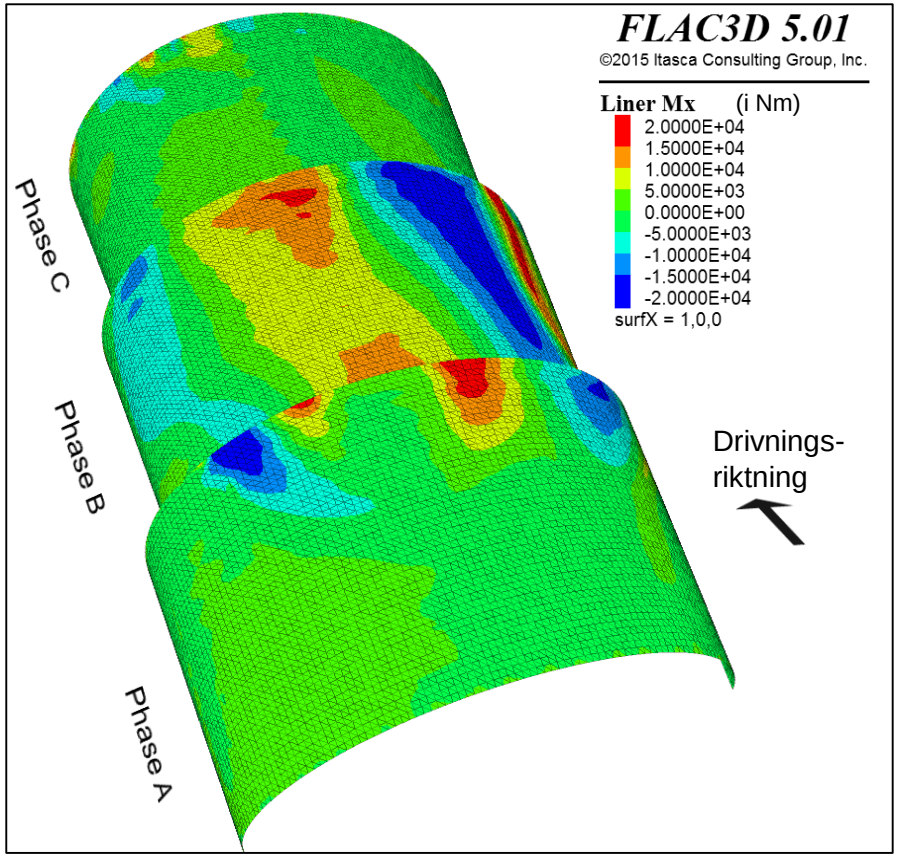
Foto: Björn Stille, Sweco AB



(i meter)

Praktikfallstudie: Utvärdering av förstärkning





Slutsatser

- Begränsat med internationell erfarenhet
- Principstudien visade att jordens stratigrafi och jordlagrets egenskaper är de viktigaste faktorerna
- Praktikfallstudien visade på en god anpassning till uppmätta deformationer samt att materialparametrarna hos jordlagret har stor inverkan
- En 3D beräkningsmodell kan öka förståelsen om brottmönster, storleken på deformationer och förstärkningens funktion
- Projektet har gett underlag till hur undersökningar bör inriktas och fokuseras

Författarnas tack

- Finansiering av **BeFo**
- **Referensgrupp**: Per Tengborg (BeFo), Robert Sturk (Skanska), Björn Stille (Sweco), Åsa Fransson (Chalmers), Lars-Olof Dahlström (NCC) & Rikard Gothäll (Tyrens)
- Augusto Lucarelli (Itasca Consulting Group), Kenneth Rosell (Trafikverket) & Per-Evert Bengtsson (SGI).
- **Trafikverket**

ITASCA
Consultants AB