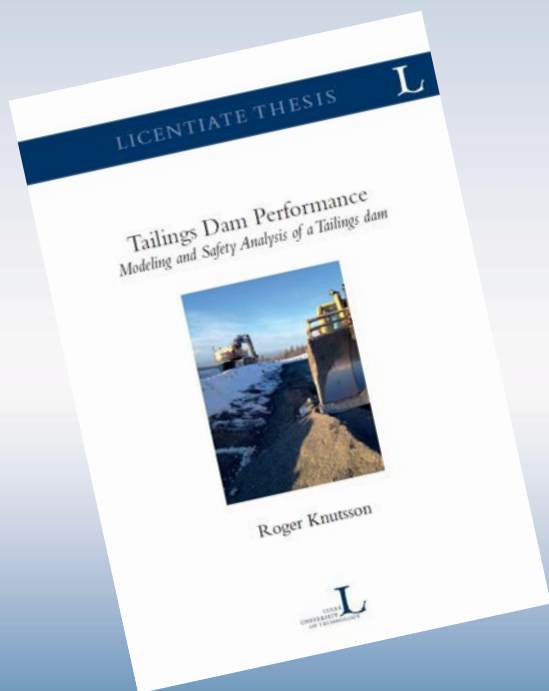


Funktion och säkerhet hos gruvdammar

Modellering och stabilitetsanalys av en gruvdamm



Roger Knutsson

Forskargruppen för geoteknik

Luleå tekniska universitet



Anrikningssand & Gruvdammar

- Anrikningssand – Finkornigt gruvavfall
 - Lämnar anrikningsprocessen i slurryform
 - Omhändertas i magasin - Dammar

Merriespruit, Sydafrika



Aitik, Sverige



Taoshi, Kina



Mount Polley, Kanada



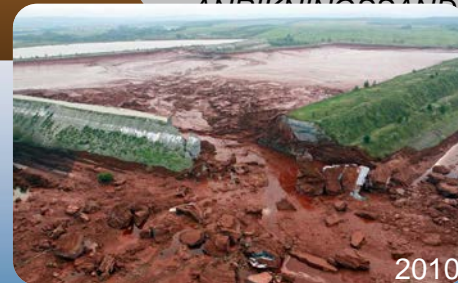
Aznalcóllar, Spanien



Cerro Negro, Chile



Kolontár, Ungern

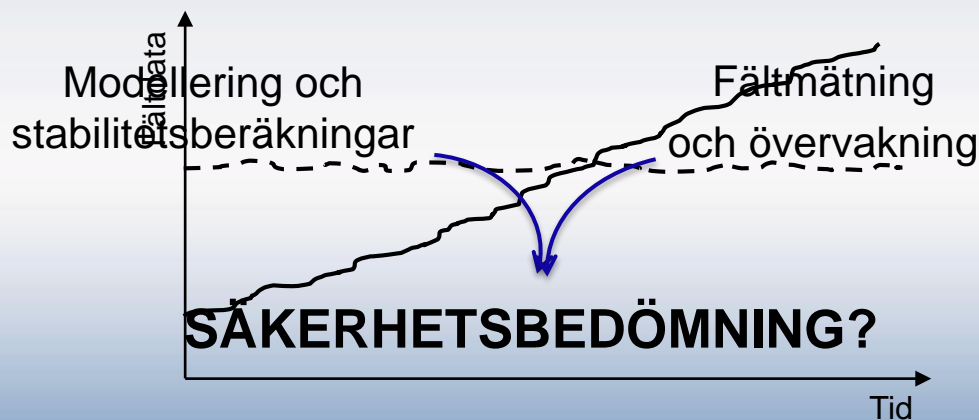
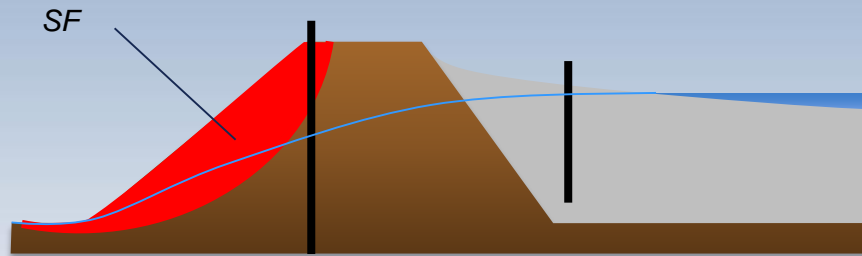


Bento Rodrigues, Brasilien



Anrikningssand & Gruvdammar

- Hur avgör vi om dammen är säker?

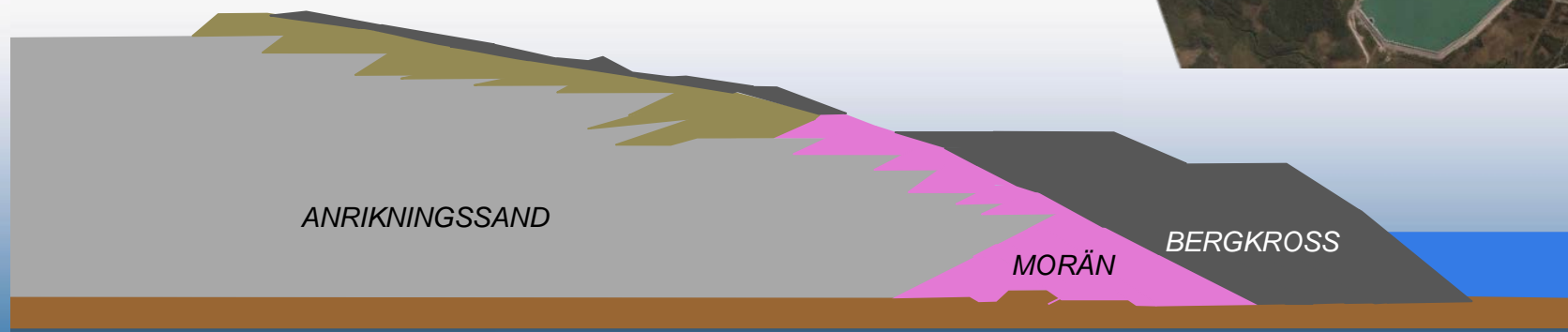


Hur kopplar vi säkerhet till fältnätningar?



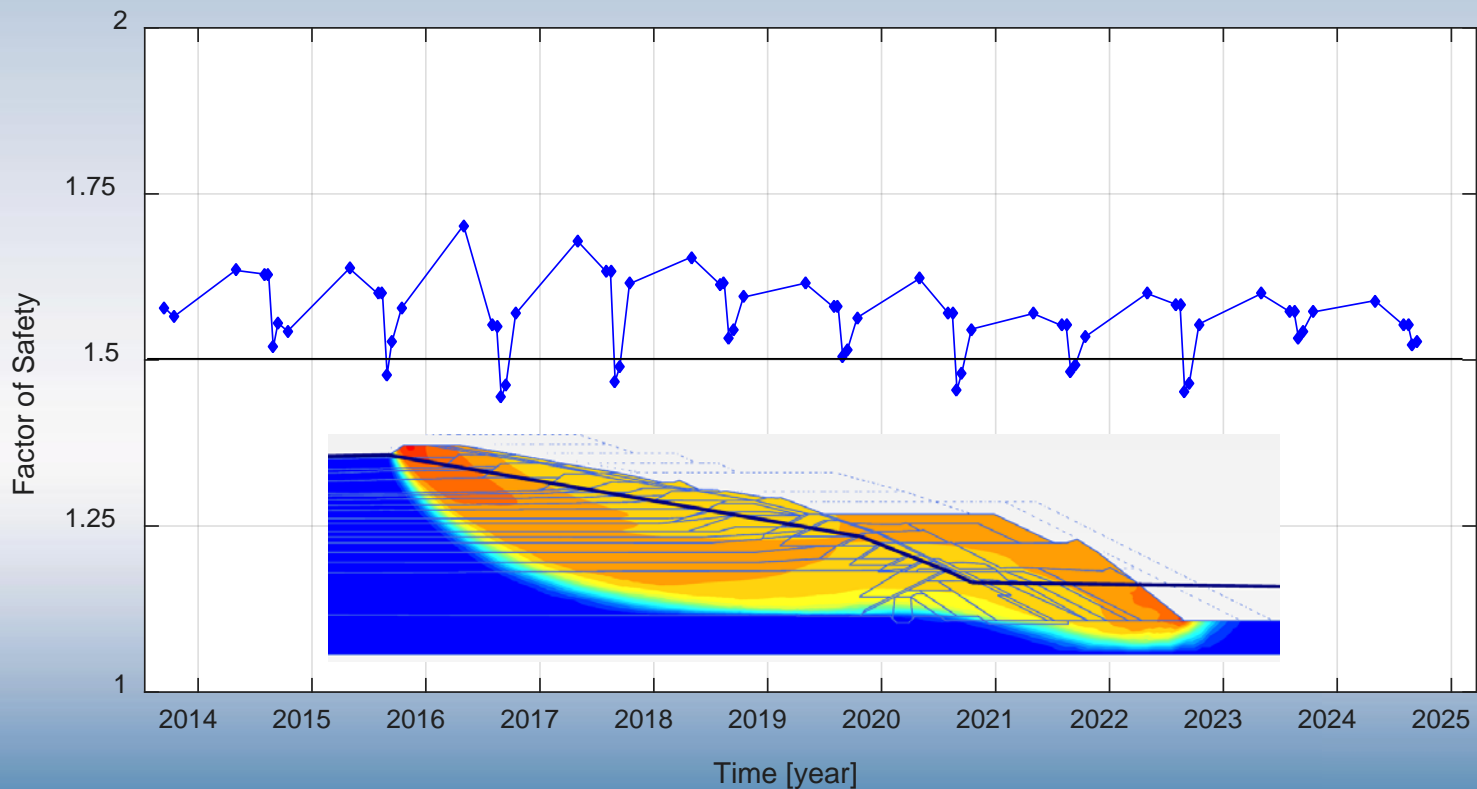
Aitikgruvan i Gällivare

- Fält och labundersökningar
 - Avancerad jordmodell
- Numerisk modellering (PLAXIS)
 - Simulering av spänningar och töjningar
 - Stabilitet (säkerhetsfaktor)
- Jämförelse mot fältmätningar
- Förstärkningsplan & Larmvärden



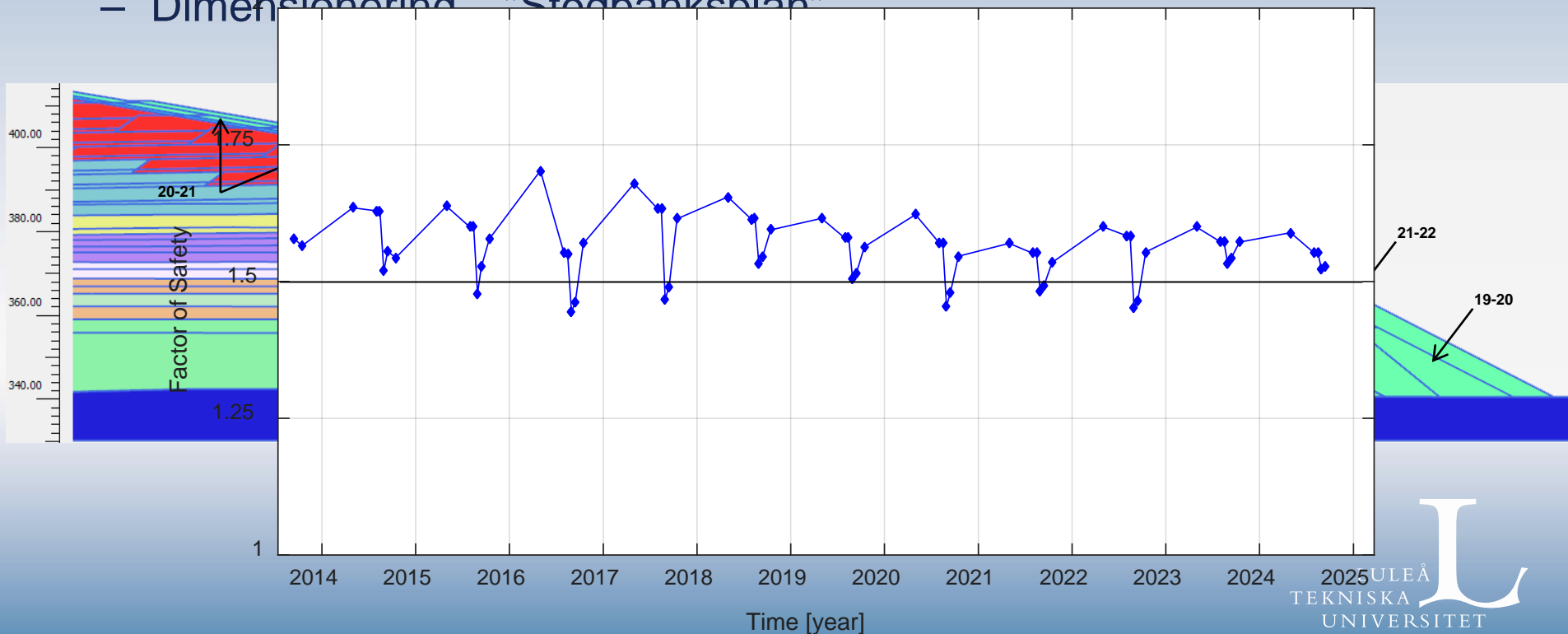
Stabilitetsanalyser

- Säkerhetsfaktorn över tid
 - Rekommenderat värde 1.5 (GruvRIDAS)



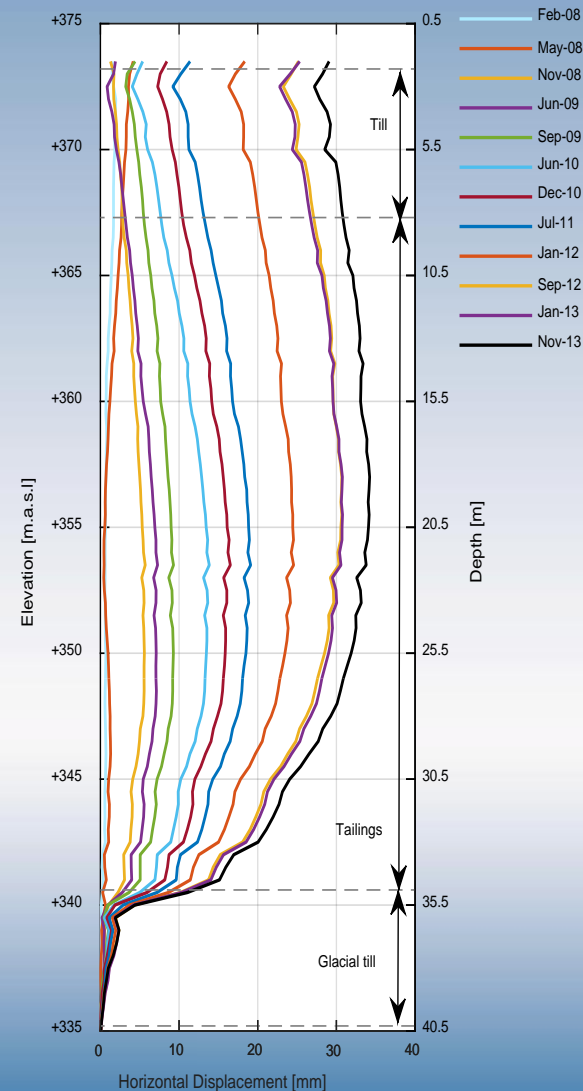
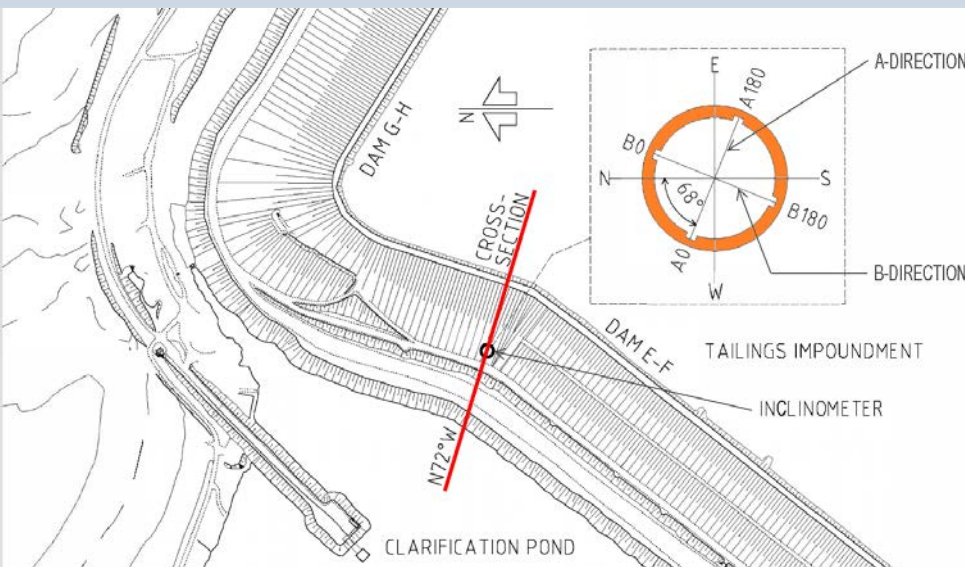
Stabilitetsanalyser

- För att bibehålla stabilitet
 - Anläggande av stödbankar på nedströmsslänten
 - Dimensionering "Stödbankenplan"



Överensstämmelse mot fältmätningar

- Horisontella deformationer
 - Inclinometermätningar sedan 2007
 - Mäts två ggr per år

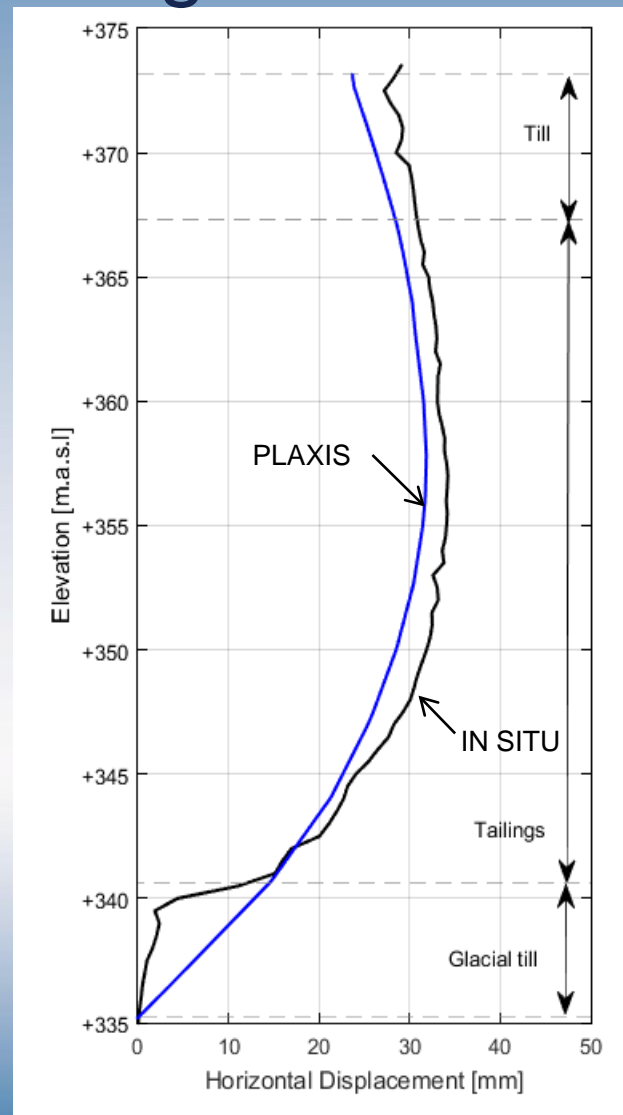
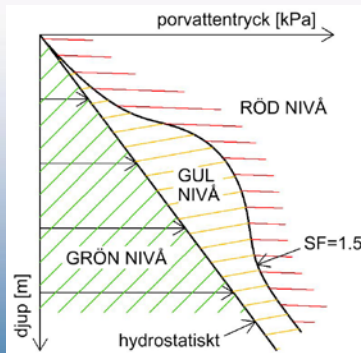


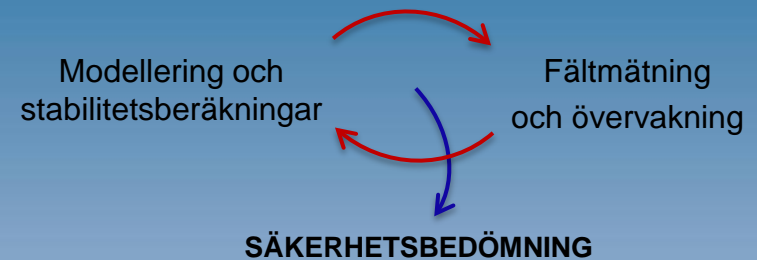
Överensstämmelse mot fältmätningar

- God överensstämmelse mellan simuleringar och fältmätningar
 - Bekräftar modellens pålitlighet



- Modellen kan därmed användas för att uppskatta framtida beteende i dammen
 - Larmvärden för instrumentering
 - Förväntade deformationer





Sammanfattning

- Fält- och laboratorieundersökningar
- Numerisk modellering
 - Avancerad konstitutiv modellering
 - Överensstämmelse mot fältmätningar
- Stabilitetsanalyser
 - Dimensionering av förstärkningsåtgärder
- Koppla modellering till fältmätningar
 - Utnyttja fältmätningar för att bekräfta konstruktionens stabilitet
 - Larmvärden för instrumentering