

Identifiering av utfall med numeriska analyser

Erling Nordlund, Projektledare och huvudhandledare/LTU

Savka Dineva, Biträdande handledare/LTU

David Saiang, Biträdande handledare/LTU


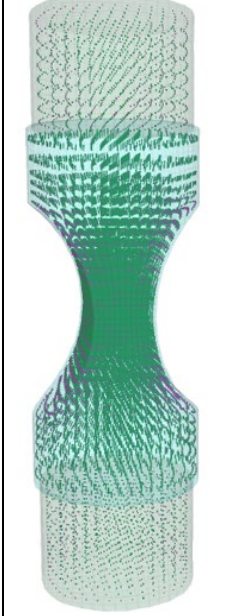
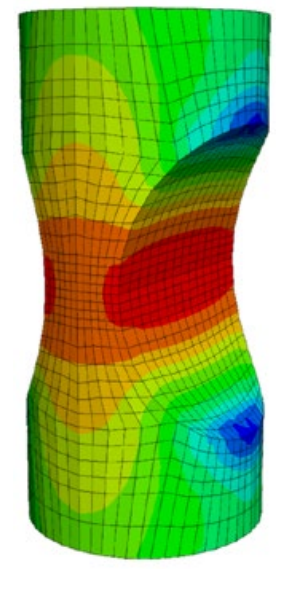
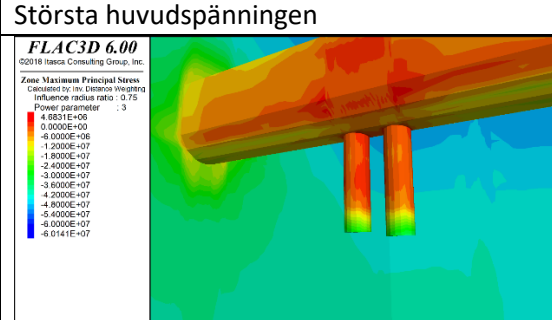
Pouria Taleghani, Doktorand/LTU

BeFo projekt 365

Sammanfattning

Projektets mål är att med hjälp av de erfarenheter, verkliga fall med observerade utfall, laborietester och de numeriska verktyg som utvecklats:

- Klargöra relationen mellan plastisk flytning (inklusive töjningskoncentrationer) och bergutfall, d v s hur väl kan utfall förutsägas/uppskattas med hjälp av kontinuumsmekaniska respektive diskontinuumsmekaniska analyser
- Utveckla en metod för prognostisering/uppskattning av utfall baserad på numeriska analyser.
- Projektet består av laborietester på 3 typer av material (gabbro, granit, betong) och 3 olika geometrier (cylindriska och med konkava ytor). Dessa tester analyseras med hjälp av numeriska analyser. Testerna är utformade så att deformations- och brottförloppet registreras med ett antal olika metoder. Resultatet från testerna och analyserna jämförs för att identifiera hur analysprogrammen beskriver deformations- och brottsprocessen och vad detta innebär i det praktiska testerna. Vidare analyseras ett verkligt fall (tunnel eller schakt) på samma sätt. De verkliga fallen hämtas från litteraturen.
- Under 2019– 2020 slutförde vi testerna. Vi har nu gjort sammanlagt 19 tester varav 12 uppfyllde kravet om initial spjälkning. I dessa tester mättes töjning samt akustisk emission. I 9 av dessa tester användes Digital Image Correlation (DIC) för att studera deformationsprocessen. DIC innebär att vi filmar provet med 2 kameror. Vi har också testat fiberoptik för deformationsmätning i ett försök.
- Alla tester är körda och utvärdering av testerna har pågått sen senhösten 2019. Bland annat har vi analyserat akustiska emissionen med hjälp av en Monte Carlo-baserad metod, vilket ska göra att resultaten får bättre kvalitet. Nu pågår skrivande och utvärdering. Vi har testat en metod för sprickdetektering som går ut på att polera bergytan och sen belysa dem och fotografera ytan för att kunna detektera sprickorna. Denna metod samt röntgen som vi testat tidigare uppfyllde inte kraven på upplösning.
En artikel är klar i mars 2021. Arbetet med de andra pågår. Projektet ska resultera i 4 tidskriftsartiklar.

<p>Provkropp som testats med fiberoptisk givare</p>	<p>Förskjutningar i Flac 3D modell av testerna</p>	<p>Plasticering i en Flac 3D modell av testerna</p>
		
<p>Tillämpning av resultat från labtester och analyser av desamma, på Äspötesterna</p>		
<p>Största huvudspänningen</p> 	<p>Minsta huvudspänningen</p> 