

## Numerisk modellering av spränginducerad skada runt bergtunneln med LS-DYNA

Changping Yi, projektledare, Luleå tekniska universitet

BeFo projekt 427

### Sammanfattning

I Skandinavien drivs tunnlar främst genom borrhning och sprängning. Sprängningen orsakar skador i form av sprickor i den kvarvarande bergmassan, vilket påverkar stabilitet, vatteninflöde, säkerhet och kostnader för tunnlar.

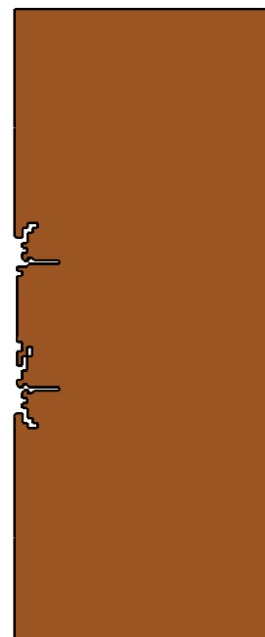
En god förståelse för sprängningens påverkan på kvarstående berg är speciellt viktigt för berganläggningar med en lång driftperiod, exempelvis trafiktunnlar, permanenta nivåer i gruvor och slutförvar för kärnavfall. Projektet syftar till att förutsäga spränginducerade sprickor i den kvarstående bergmassan numeriskt med LS-DYNA-kod. Det är känt att frekvensen och utbredningen hos spränginducerade sprickor beror på olika parametrar, exempelvis; laddnings- och upptändningsförhållanden (typ av sprängämne, laddningslängd, initieringsmetod, kopplingsförhållanden), borrhålsparametrar (belastning, avstånd och håldiameter) och in-situ bergmassparametrar (geologi, spänning in-situ, och hållfasthet).

Fältprov och småskaliga experiment för att undersöka spränginducerad skada är kostsamma och tidskrävande. Som ett fyraårigt doktorandprojekt kommer en systemiskt numerisk studie att genomföras för att undersöka effekten av ovanstående faktorer på frekvensen och fördelningen av spränginducerade sprickor med utgångspunkt i fältundersökningar som tidigare utförts av SKB (Ittner och Bouvin 2015, Ittner et al. 2019).

Syftet är att öka kunskapen om hur konventionella emulsionssprängämnen fungerar i samband med tunneldrivning med avseende på sprickbildning i kvarstående berg. Med en större kunskap kan vi i framtiden optimera sprängdesignen och förbättra sprängningen av tunnlar.



(a) Blast-induced cracks, field investigation



(b) Blast-induced cracks, Numerical modelling