



INDUSTRINYTTAN (LKAB) FRÅN GRUVFORSKNINGSPROGRAMMET

PROJEKT INOM PROGRAMMET DÄR LKAB DELTAGIT

Område	Projektdiariernr	Projekttitel
Anrikningsteknik (40% av programmets budget)	2007-02984	Växelverkan i mineralsystem med flera komponenter
	2008-03476	Modellering av interaktionen mellan charge och infodring i roterande trumkvarnar
Gruvteknik (30%)	2008-00844	Bergförstärkningssystem i samverkan med berg
	2008-00862	Bättre sprängningsresultat med precis upptändning
	2008-03466	Mine of the future - conceptual study
	2008-00858	Spårning av granulära produkter med hjälp av RFID
Gruvmiljö (11%)	2007-01680	Kväveutsläpp från gruvområden - miljöeffekter och naturlig kväverening i recipienter

BERGFÖRSTÄRKNINGSSYSTEM I SAMVERKAN MED BERG

✓ **Vad har projekten gett för resultat fram till idag?**

Generellt en ökad förståelse hur förstärkningen samverkar med berg.

Fältförsök av dynamiskt belastad förstärkning (med sprängmedel):

Ökad kunskap att utföra komplexa fältförsök i gruvan, även om resultaten ur bergmekanisk synpunkt är begränsade.

Intressanta numeriska simuleringar som något har förklarat varför vi har fått begränsade resultat från en bergmekanisk synpunkt.

✓ **Vilka resultat ser ni på några års sikt?**

Ett delmål är att i fältförsök kunna jämföra olika förstärkningar både i KUJ och MUJ.

Öka förståelsen hur bergförstärkningen fungerar i svagt berg (MUJ-biotit) och förstärkning utsatt för dynamisk last (KUJ).

✓ **Har det kommit fram något oväntat resultat eller nytta när ni varit med i projekt?**

Vi har i de fältförsök utförda i KUJ (dynamiskt belastad förstärkning – sprängmedel) lärt oss väldigt mycket om själva försökstekniken, utföra bra och många mätningar av snabba förlopp. Den kunskapen har vi fått då bergmekaniker har jobbat tillsammans med SweBrec och LKABs sprängtekniker som har stor erfarenhet att mäta och utvärdera sprängförsök. Tyvärr har resultaten från bergmekanisk synpunkt var något skrala.

BÄTTRE SPRÄNGRESULTAT MED PRECIS UPPTÄNDNING

✓ **Vad har projekten gett för resultat fram till idag?**

Det har genomförts en hel del numerisk modellering med LS-Dyna koden. Man har studerat hur initieringstiden (fördröjningen mellan hålen) påverkar fragmenteringen. Här är det frågan om korta tider mellan hålen för att optimera stötvågs-samverkan. Hittills har man arbetat med "pallgeometri" dvs Aitik och räknat på några få hål. Efter sommaren kommer man att titta på skivraset. Hittills har man kunnat se en relativt liten påverkan på fragmenteringen.

✓ **Vilka resultat ser ni på några års sikt?**

Det är svårt att bedöma detta. Det återstår att bevisa att korta tider resulterar i en påtaglig förbättring av fragmenteringen. Vi får se vilka resultat som kommer fram efter sommaren när numerisk modellering av skivraskransar påbörjas.

✓ **Har det kommit fram något oväntat resultat eller nytta när ni varit med i projekt?**

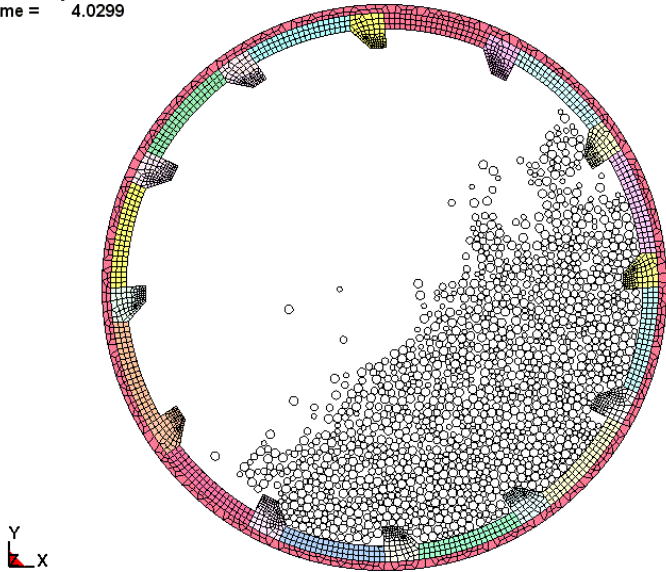
Inga direkt noterade

MODELLERING AV INTERAKTIONEN MELLAN CHARGE OCH INFODRING I ROTERANDE TRUMKVARNAR

- ✓ **Vad har projektet gett för resultat fram till idag?**
Ökat förmågan att modellera roterande kvarnar på ett fysikaliskt realistiskt sätt .
Möjlighet att bedöma tryck och skjuvkrafter(spänningar) i chargin.
Modell som ger en bättre överensstämmelse mellan modell resultat och experiment.
- ✓ **Vilka resultat ser ni på några års sikt?**
Efter validering av resultaten kan optimering av nedmalning åstadkommas på ett mer fysikaliskt sätt.
- ✓ **Har det kommit fram något oväntat resultat eller nytta när ni varit med i projekt?**
Möjligen förmågan att studera krafter/spänningar i hela kvarnstukturen

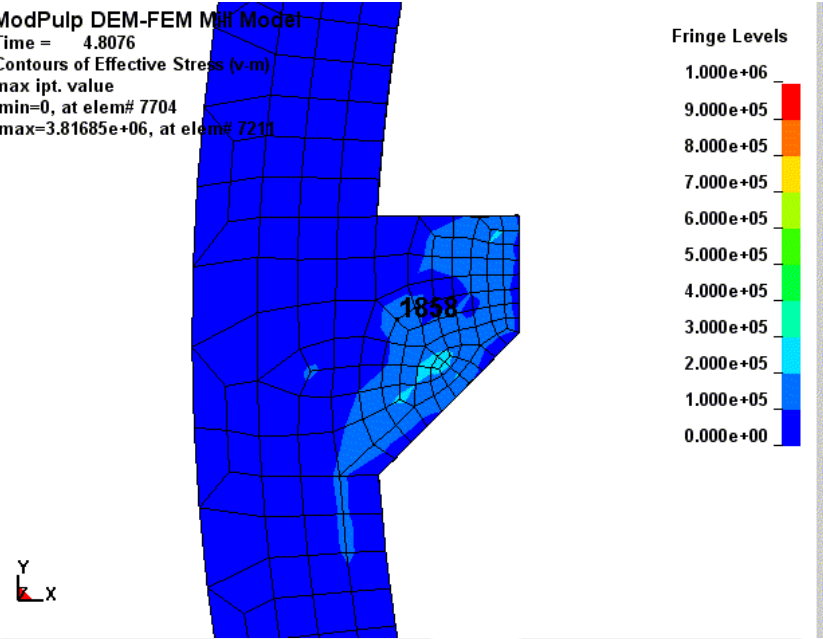
RESULTS

ModPulp DEM-FEM Mill Model
Time = 4.0299



DEM-FEM model of pilot mill

ModPulp DEM-FEM Mill Model
Time = 4.8076
Contours of Effective Stress (v-m)
max ipt. value
min=0, at elem# 7704
max=3.81685e+06, at elem# 7211



Von Mises stress in rubber lining

Length 1.22 m

Ginding ball diameter 10-30 mm

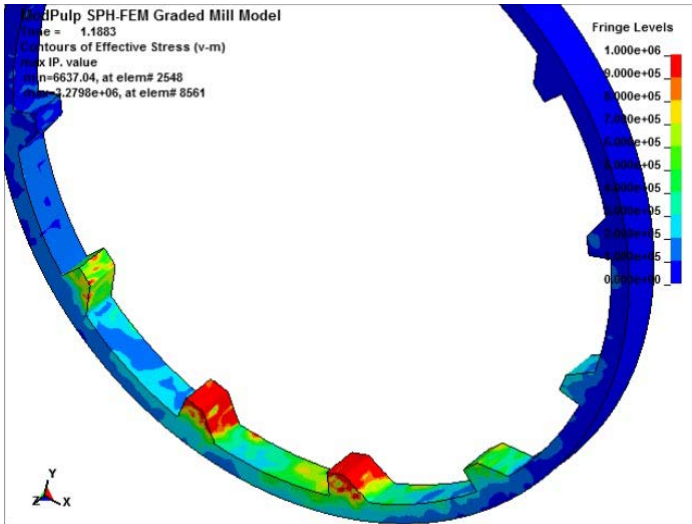
Diameter 1.414 m

Rotation speed 73% of n_c

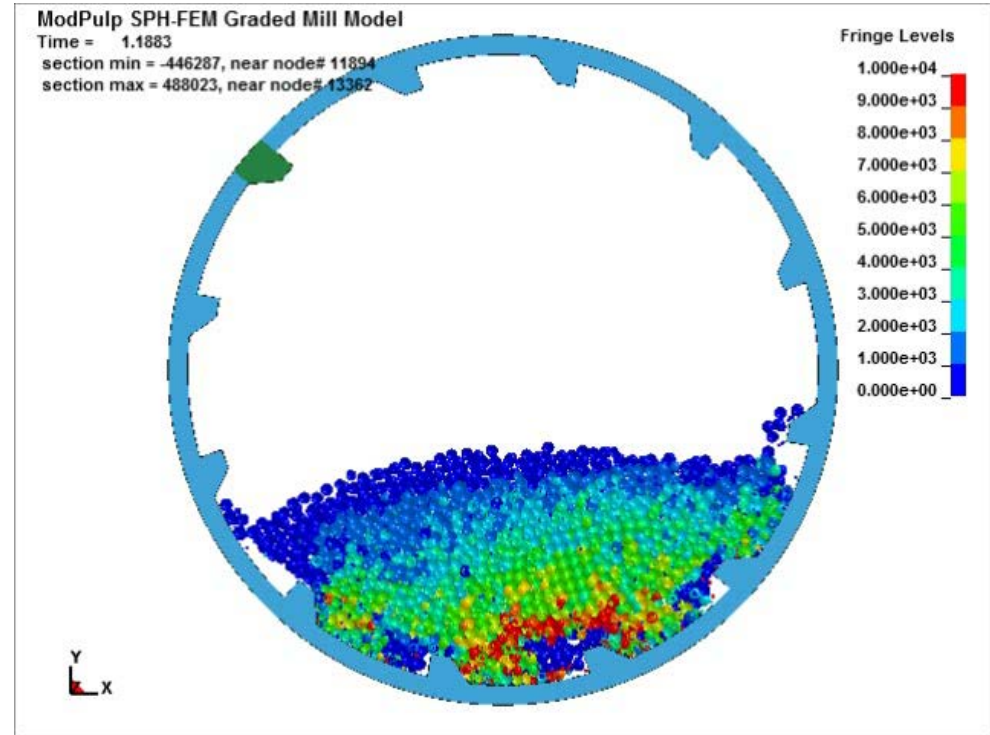
12 rubber lifters

Filling $J=25\%$

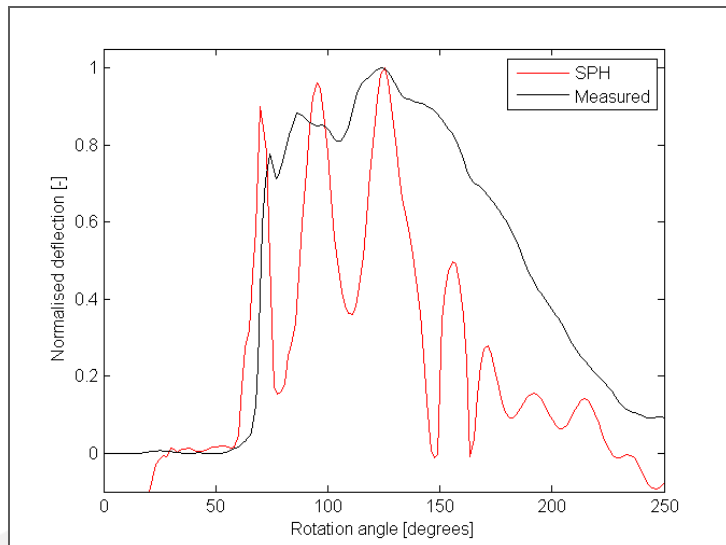
RESULTS



Von Mises stress in rubber lining



Internal Charge Pressure (SPH-FEM)

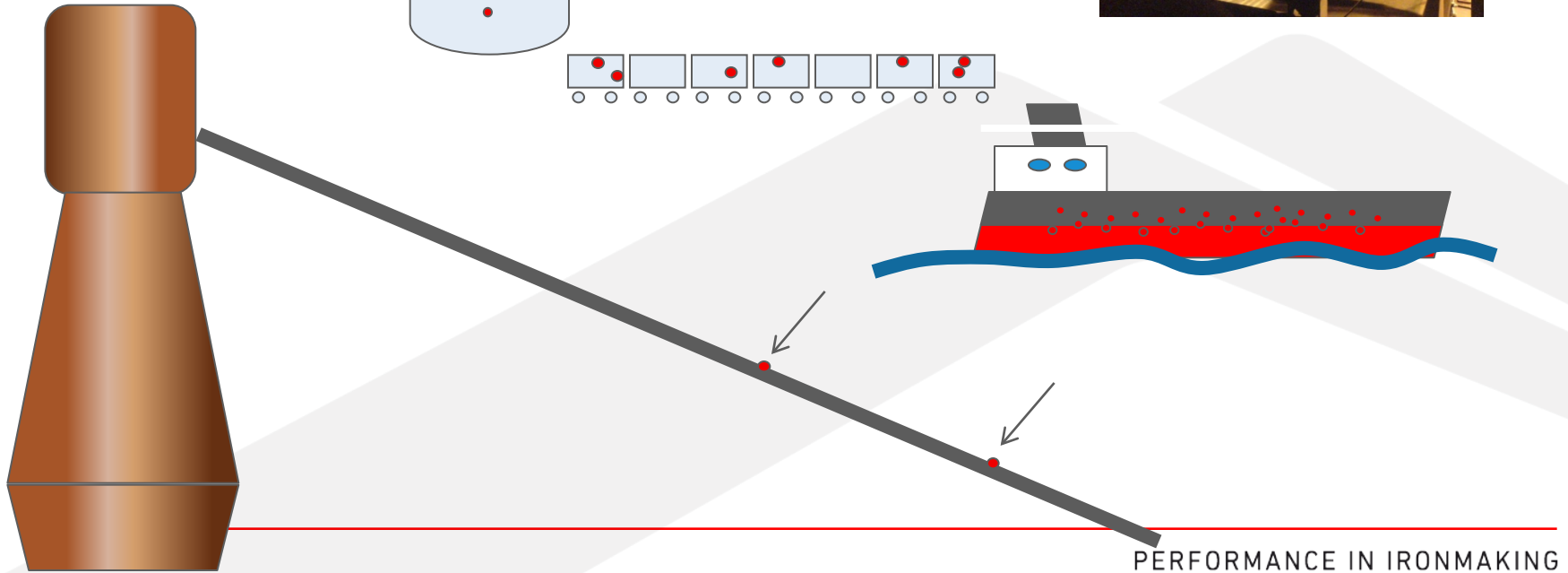
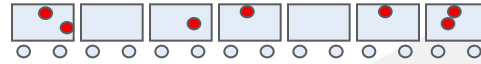
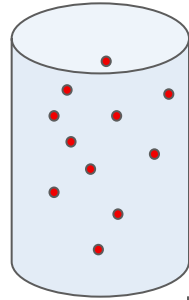
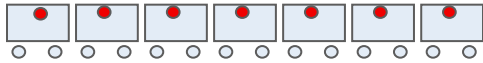


Lifter displacement measured and simulated

SPÅRNING AV GRANULÄRA PRODUKTER MED HJÄLP AV RFID

- ✓ **Vad har projektet gett för resultat fram till idag?**
RFID-pellets är svåra att detektera, större RFID-pellets segregeringsbenägna.
Segregeringstendensen dock kompenserbar via kapslingsdensiteten.
Stora praktiska problem med utrustningens robusthet i svår miljö.
- ✓ **Vilka resultat ser ni på några års sikt?**
Möjlighet att nå projektidens mål med en utveckling av antenntekniken
- ✓ **Har det kommit fram något oväntat resultat eller nytta när ni varit med i projekt?**
Ideer om att mäta andra egenskaper som påverkas i transportsystemet

PROJEKTIDÉN



KVÄVEUTSLÄPP FRÅN GRUVOMRÅDEN - MILJÖEFFEKTER OCH NATURLIG KVÄVERENING I RECIPIENTER

- ✓ **Vad har projektet gett för resultat fram till idag?**
Ökad kunskap om olika system för att minimera kväveproblematiken
Barriärsystem, Sandmagasin, Våtmarker.
Forsknings-samverkan med projekt i Finland med liknande inriktning.
- ✓ **Vilka resultat ser ni på några års sikt?**
Någon av metoderna testade i en pilotanläggning
- ✓ **Har det kommit fram något oväntat resultat eller nytta när ni varit med i projekt?**

PROGRAMMETS SYFTE

- ✓ att inom utvalda strategiska nischer stärka den svenska gruvindustrins teknikledande position och internationella konkurrenskraft
- ✓ att skapa starka utbildnings-, forsknings- och innovationsmiljöer som möjliggör vidareutveckling och fortsatt ledande ställning inom valda fokusområden
- ✓ att bidra till ett framgångsrikt svenskt deltagande i internationella gemenskapsinitiativ inom EU, men även ökad samverkan med forskningen i t.ex. Australien, Finland, Kanada, Polen, Sydafrika och USA

TACK FÖR ER UPPMÄRKSAMHET