

# Förbättrad kontroll av toxiska gaser från sprängning

Projektledning: Daniel Johansson och Ulf Nyberg, LTU

Deltagare och representanter:

Mikael Andersson, Boliden Mineral AB

Martin Braithwaite, Cambridge University

Ali Beyglou, Jeroen van Eldert och Nikolaus Petropoulos, doktorander, LTU

Adrianus Halim, LTU

Hans Karlström, Victoria Klippmark och Christer Henriksson, Kimit AB

Niclas Nilsson och Per-Arne Kortelainen, Forcit AB

Anders Nordqvist, LKAB



# Projektets syfte och mål

## *”Section mining and attractive workplaces in the STRIM agenda”*

Detta Vinnova - projekt är en fortsättning på en pilotstudie som genomfördes 2014 och delfinansierades av LKAB fond för att främja forskning och utbildning vid LTU.

Projektarbetet påbörjades hösten 2015 och syftar till att förbättra kunskapen om vilka toxiska gaser som genereras vid sprängning för i Sverige typiska kommersiella sprängämnen för både dagbrott- och underjordsbrytning.

Det primära målet är att stödja svensk gruvindustri och tunnelentreprenörer samt tillverkare av sprängämnen med resultat och rekommendationer för att minimera personalens exponering för toxiska gaser och minska tiden för att kunna återta produktionen.

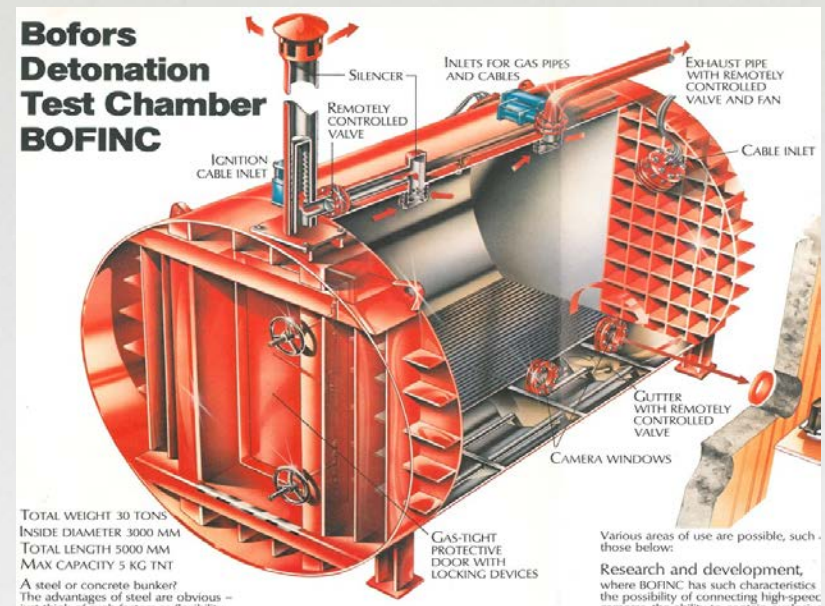
Ett sekundärt mål är att uppnå en bättre anpassning av sprängämnen till berg för att förbättra sprängresultaten och minska miljöpåverkan.



# Genomförda försök i sprängtank (WP1)

Sprängämne: Ren emulsion samt med tillsatser av 5% Al och 30 % Anprills.  
Sprängtank: 35 m<sup>3</sup> för maximal sprängämnesmängd 5 kg TNT.

- Hittills 26 st. försök i sprängtanken med laddningar i  $\varnothing 19,6$ -  $\varnothing 75$  mm.
- Mätning av CO, CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, T<sub>gas</sub> och T<sub>ute</sub> samt separat mätning av luftfuktighet och temperaturer.
- Mätning av detonationshastigheten VoD.



# Resultat från mätning av toxiska gaser (WP1)

- Typen av sprängämne en viktig faktor- inblandning av 5 % Al och 30 % AN i det rena syrebalanserade emulsionssprängämnet ger generellt högre halter toxiska gaser.
- Minskade mängder toxiska gaser (l/kg sprängämne) med ökande laddningsdiameter.
- Betonginneslutning jämfört med glasinneslutning reducerar halten toxiska gaserna d v s en tung inneslutning verkar ge effektivare förbränning.
- VoD är generellt högre med ökande laddningsdiameter (diametereffekt).
- Sekundär reaktion av NO--> NO<sub>2</sub> förutsatt tillgång på syrgas.
- CO stabilt över tid (ca 1 timme) men NO avtar kraftigt.

# Resterande arbete

WP1: Avsluta försöken med kontrollerade detonationer i sprängtanken genom att mäta toxiska gaser för

- positivt (+5 %) och negativt (-5 %) syrebalanserad ren emulsion i betongrör (simulerar möjliga avvikelser från ideala förhållanden) och
- strängemulsion (22 mm) i torra respektive vattenfyllda betongrör (simulerar praktiska förhållande för bergsprängning).

WP2: Försök under och ovan jord under 2016 för att

- utveckla teknik för utvärdering av uppmätta toxiska spränggaser,
- verifiera resultaten från WP1,
- ta fram riktlinjer för reducering av toxiska spränggaser i gruvmiljö och
- eventuellt andra krav på ventilationen.