

## VÄLKOMMEN TILL DEN 64:e BERGTEKNIKDAGEN 20 MARS 2019

### PROGRAM

(cirkatider, med reservation för ändringar)

#### 07:30 REGISTRERING – Kaffe & Smörgås

#### 08:30 Hälsningsanförande

*Robert Sturk, ordförande, Svenska Bergteknikföreningen*  
*Svenska Bergteknikföreningens utskott*

#### 08:55 Session 1: TEKNIKUTVECKLING

- Optimering under borrhning - autonom styrning av borrhparameter  
*Tim Peco*
- Drönarbaserad undersökning av bergslanter – erfarenheter och potential i 3-dimensionell geodata  
*Filip Johansson, Emelie Ekberg Bergman, Axel Hellman*
- Ventilation on demands effekt på energibesparing och för kontroll av luftkvalitet i Serra Grande gruvan, Brasilien  
*Diana Baldeón, Johannes Hansson*
- Jakten på en bättre lösning för mekaniserad bultning i svåra bergförhållanden  
*Peter Bray, Anders Johnsson*

#### 10:05 KAFFE I UTSTÄLLNINGEN

#### 10:45 Session 2: INFRASTRUKTURPROJEKT

- Korrekt ersättning av kostnader vid TBM drift – en ny modell baserad på TBM data  
*Nedim Radončić, Thomas Jesel, Michael Rehbock*
- 4 Dubbelsköld TBM maskiner för hårt berg i bruk på Oslo Follo Line projektet – Projektutmaningar och TBM lösningar  
*Karin Bäckler*
- Norrbotniabanan – en tunnel och bergskärningar för framtidens järnväg  
*Per Vedin, Marie Eriksson, Stefan Johansson, Ulf Wallén, Per Köhler*
- Ulvesund och upplösningen på ett 115 år gammalt släntstabilitetsproblem  
*Björn Sandström, Thomas Månsson, Urban Åkesson, Kalle Mattson, Peter Larsson*
- Juridiska aspekter av skyddszoner runt tunnelanläggningar  
*Kicki Man, Beatrice Lindström, Linnéa Hedenberg-Muje, Linnéa Lindqvist*

#### 12:10 MINGEL-LUNCH I UTSTÄLLNINGEN

#### 13:10 Gästföreläsning

- Gränshantering, livsbalans och hälsa i gränslöst arbete  
*Christin Mellner*

#### 14:00 KAFFE I UTSTÄLLNINGEN

#### 14:40 Session 3: UTBILDNING OCH STANDARDISERING

- PECCS  
*Jan Johansson*
- Ökat fokus på betongsprutning - olika operatörscertifieringar i världen  
*Eric Odkrans, Kevin Stubberfield, Lena Drugge, Thomas Dalmalm*

## 15:15 LÄGESRAPPORTER

- SLIM - Ett europeisk forskningsprojekt inom gruvteknik  
*Daniel Johansson*
- Sprängning med trådlöst initieringssystem (webgen) i Finland  
*Ingemar Haslinger, Jari Näsi*
- Lägesrapport Anneberg-Skanstull tunnel  
*Magnus Leander*
- Förbifarten
- Västlänken
- Tunnelbanan
- SKB:s stora anläggningsprojekt
- Info: FIDIC Emerald Book – “ready to print”

## 16:45 AVSLUTNING

## 18:30 SAMLING MIDDAG – GRAND HOTEL - Södra Blasieholmshamnen 8

Samling med barsservering på Grand Hotel  
(Royals Festvåning, Kinarummet, Oscarsalongen)

## 19:30 MIDDAG

Grand Hotell - Vinterträdgården

### UTDELNING AV PRIS:

ÅRETS BERGSPRÄNGARE

### UNDERHÅLLNING

NORMET STÅR FÖR ÅRETS UNDERHÅLLNING

The logo for Normet, featuring the word "normet" in a bold, lowercase sans-serif font. The letter "o" is stylized with a red dot above it.

PARTNER BERGDAGARNA:



Session 1: TEKNIKUTVECKLING – Moderator: Jan Kläre, Boliden

## OPTIMERING UNDER BORRNING - AUTONOM STYRNING AV BORRPARAMETER

### OPTIMIZING WHILE DRILLING – AUTONOMOUS CONTROL OF DRILLING PARAMETERS

*Tim Peco, LKAB Wassara AB*

*Peter Johansson, LKAB Wassara AB*

Det pågår en ständig kamp att förbättra borrarprestanda och produktivitet, alltifrån produktutveckling hos tillverkare av borrarutrustning till handpåläggning av borroperatören ute på sajt.

LKAB Wassara har ända sedan slutet av 80-talet då man uppfann den vattendrivna sänkborrhammaren varit drivande av ny teknikutveckling inom borrarning och ständigt utmanat traditionella metoder med nya innovativa lösningar.

Nästa stora tekniksprång för LKAB Wassara är att nu ta sina mekaniska produkter in i den digitala tidsåldern. Som en del i detta sker nu lanseringen av ett autonomt borroptimeringssystem, OWD – Optimization While Drilling.

LKAB Wassara's OWD-system är ett sensorsystem som avser att minimera energi-ineffektivitet vid slående borrarning genom aktiv styrning av borrarparametrar. Genom intelligent signalbehandling kan OWD-systemet beräkna hur effektivt energianvändningen sker för att optimera borrarprestanda och förbättra produktivitet.

Långtidstester har påvisat att med OWD-systemet aktiverat så har borrarprestanda (ROP) ökats med drygt 10% vid produktionsborrning i gruva med borraggregat av senaste modell från marknadsledande tillverkare, samt upp till 30% vid borrarning på manuell borrhög. Dessutom kan man se att en effektivare användning av tillförd energi leder till minskat slitage på borrarstål och minskade vibrationer som i sin tur leder till reducerat underhåll av borraggregatet. Reducerad energiförbrukning är också direkt kopplat till minskade CO<sub>2</sub> utsläpp.

---

## DRÖNARBASERAD UNDERSÖKNING AV BERGSLÄNTER – ERFARENHETER OCH POTENTIAL I 3-DIMENSIONELL GEODATA

### DRONE BASED SURVEYING OF ROCK SLOPES – EXPERIENCES AND FUTURE OUTLOOKS IN 3-DIMENSIONAL GEODATA

*Filip Johansson, Bergab*

*Emelie Ekberg Bergman, Bergab*

*Axel Hellman, Sweco*

Bergslänter utgör ofta svåråtkomliga och riskfyllda miljöer att utföra bergtekniska undersökningar i, samtidigt som den ökande komplexiteten och digitaliseringen inom samhällsbyggnadssektorn skapar höjda krav på tillgänglig och skräddarsydd geodata för bergkonstruktioner.

Framsteg inom drönar- och databehandlingsteknologi möjliggör idag semi-automatiserad tids- och kostnadseffektiv införskaffning av geodata med skräddarsydd detaljnivå, omfattning och produktpaketering. Digital fotogrammetri sammanställer 3-dimensionella bergmodeller som punktmoln utifrån överlappande foton tagna med en drönarmonterad kamera. Efterföljande databehandling kan därefter generera ett flertal GIS- och CAD-kompatibla produkter såsom terrängmodeller, ortofoton och 3D-objekt.

Vi presenterar fältstudier från bergslänter i Göteborgsområdet, inkluderande rasområdet i Fjällbo där ett bergras om cirka 500 ton inträffade hösten 2017. Modellerna möjliggör en annars svåråtkomlig överblick och omfattande dokumentation, och erbjuder därmed ett effektivt planeringsverktyg för efterföljande inspektions- och åtgärdsarbeten.

Resultaten demonstrerar en stor potential för användandet av 3-dimensionell geodata vid inledande bergtekniska undersökningar i bergslänter. Den insamlade geodatan möjliggör undersökningar och analyser omfattande volymuppskattning, sprickmätningar och översiktliga stabilitetsanalyser via fjärranalys. Eftersom metoden kan undersöka stora ytor betydligt mer tidseffektivt än konventionella inspektionsmetoder ser vi en framtida potential för identifikation av rasriskområden i bergslänter, som en kompletterande metod med hög grad av spårbarhet. Vidare besparas personal vissa riskmoment relaterade till vistelse i potentiellt farlig terräng.

---

# **VENTILATION ON DEMANDS EFFEKT PÅ ENERGIBESPARING OCH FÖR KONTROLL AV LUFTKVALITET I SERRA GRANDE GRUVAN, BRASILIEN**

## **IMPACT ON ENERGY CONSUMPTION AND AIR QUALITY CONTROL WITH VENTILATION ON DEMAND IN SERRA GRANDE MINE, BRAZIL**

*Diana Baldeón, Epiroc Rock Drills AB*  
*Johannes Hansson, Epiroc Rock Drills AB*

Energikostnaden för ventilationen i gruvor är hög och detsamma gäller för tunnelprojekt. Det är det som ligger till grund att Ventilation on Demand (VoD) har utvecklats. Syftet med produkten Serpent Automatic är att vara en anpassad lösning för tunnlar som har en ventilationsstation per tunnelfront, vill ha fokus på energibesparing samt ha kontroll av luftkvalitén. På marknaden finns idag flera lösningar för att kontrollera ventilationen i en hel gruva. Det finns dock få produkter som är anpassade till att styra den i mindre skala som t.ex. en enkel tunnelfront. Epiroc är första leverantören i Anglo Gold Ashanti, Serra Grande gruvan i Brasilien, att utföra fältförsök med styrning av ventilation vid ortdrivningen av en enkel front. Genom att använda gassensorer för CO och NO<sub>2</sub> har vi möjlighet att mäta koncentrationen av spränggaser i första hand, men också att få bättre kontroll av luftkvalitén under t.ex. kritiska aktiviteter som lastning. Artikeln beskriver systemet, effekten på energibesparingen och erfarenheter med implementering i Anglo Gold Ashanti, Serra Grande gruvan i Brasilien.

---

# **JAKTEN PÅ EN BÄTTRE LÖSNING FÖR MEKANISERAD BULTNING I SVÅRA BERGFÖRHÅLLANDEN**

## **THE SEARCH TO FIND A BETTER SOLUTION FOR MECHANISED BOLTING IN DIFFICULT ROCK CONDITIONS**

*Peter Bray, Epiroc Rock Drills AB*  
*Anders Johnsson, LKAB*

När underjordisk bergbrytning går allt djupare i jakten på malmkroppar är det sällsynt att bergförhållandena blir bättre. Det typiska scenariot är högre permanenta påfrestningar i berget ju djupare ner bergbrytningen sker. Detta kan leda till problem som sprickbildning, kollaps eller pressande bulthål, seismiska aktiviteter och tomrum. Dagens befintliga lösningar och utrustning för mekaniserad bultning tillhandahåller ingen enkel och pålitlig bultinstallation. Resultatet blir ofta att det skapas en flaskhals i bergbrytningsprocessen. Minskningen i produktivitet har såklart även en ekonomisk påverkan. Utöver det innebär ofta oförmågan att installera bultar säkert och med hög framgångsandel att ytterligare bergförstärkning måste installeras. Det behövs en drastisk förändring inom bultning i gruvindustrin.

Denna artikel dokumenterar projektåtagandet av LKAB och Epiroc Rocks Drills AB som en del av Sustainable and Intelligent Mining Systems (SIMS) initiativ att utveckla och fälttesta en potentiell lösning för att öka produktiviteten inom mekaniserad bergförstärkning. Resultatet från dessa fälttester och jämförbar information från befintliga bultningsmetoder presenteras för egen utvärdering.

---

## **KORREKT ERSÄTTNING AV KOSTNADER VID TBM DRIFT– EN NY MODELL BASERAD PÅ TBM DATA**

### **FAIR COMPENSATION OF COST IN TBM TUNNELLING – A NOVEL MODEL BASED ON TBM DATA EVALUATION**

*Nedim Radončić, Amberg Engineering*

*Thomas Jesel, Amberg Engineering*

*Michael Rehbock, Amberg Engineering*

För långa tunnlar kan tunneldrivning med TBM vara den mest ekonomiska bergschaktmetoden. Förekomst av geologiska osäkerheter som exempelvis heterogena geologiska förutsättningar eller stabilitetsproblem invid tunnelfronten kan dock resultera i problem med att bedöma produktiviteten. Vid heterogena geologiska förutsättningar kan exempelvis åtgärder behöva vidtas som innebär att driftsparametrarna inte är optimala, exempelvis minskning av varvtal och tryckkraft. Därutöver kan också ökat underhåll på maskinen tillkomma. Vid stabilitetsproblem kan kompletterande förstärkningsåtgärder behöva användas för att möjliggöra en säker TBM-drift, exempelvis installation av rörspiling. Vid förekomst av höga grundvatteninflöden kan tätning med förinjektering bli mer omfattande än förväntat.

Med geologiska osäkerheter följer svårigheter att upprätta en produktionskalkyl och för att reglera kostnader som är kopplade till produktionstidsplanen. I denna artikel presenteras en modell för att hantera dessa problem. Produktionstiden är uppdelad i tre scenarier. Dessa betecknas normal framdrift, förhindrad framdrift och händelsestyrt produktionsstopp. Till varje scenario hör en modell för reglering av tidsberoende kostnader.

Kriterierna för kostnadsreglering är baserade på systematisk utvärdering av TBM-data och på visuell inspektion. Den senare används för att identifiera eventuella stabilitetsproblem invid tunnelfronten. Produktionsdata från fyra TBM-tunnlar har utvärderats för att validera modellen.

Därutöver presenteras hur fotogrammetri kan användas i kombination med processdata från TBM-driften.

---

## **4 DUBBELSKÖLD TBM MASKINER FÖR HÅRT BERG I BRUK PÅ OSLO FOLLO LINE PROJEKTET – PROJEKTUTMANINGAR OCH TBM LÖSNINGAR**

### **4 DOUBLE SHIELDED HARD ROCK TBMS IN USE FOR THE OSLO FOLLO LINE – PROJECT CHALLENGES AND TBM SOLUTIONS**

*Karin Bächler, Herrenknecht AG*

Presentation av Follo Line projektet och genomgång av projektets krav och utmaningar och hur dessa möttes med TBM lösningen.

Hur TBM tekniken har utvecklats för att möta extremt hårt berg och utmanande geologi med större borrhåldiameter.

TBM teknikens positionering i framtida infrastrukturprojekt i de nordiska länderna.

---

# **NORRBOTNIABANAN – EN TUNNEL OCH BERGSKÄRNINGAR FÖR FRAMTIDENS JÄRNVÄG**

## **THE NORTH BOTHNIA LINE – A TUNNEL AND ROCK SLOPES FOR THE RAILWAY OF THE FUTURE**

*Per Vedin, Trafikverket*

*Marie Eriksson, Trafikverket*

*Stefan Johansson, Tyréns*

*Ulf Wallén, Licab*

*Per Köhler, Trafikverket*

Norrbotniabanan är en ny enkelspårig järnväg mellan Umeå och Luleå med största tillåtna hastighet 250 kilometer per timme för blandad trafik, både person- och godstrafik.

Planerat läge för den första delen av banan medför många komplicerade och kostnadsdrivande passager på delen mellan Umeå Godsbangård och trafikplats Ersforsen, bland annat:

- Anslutning till Vännäsbanan och befintlig godsbangård
- Mycket djupa och långa jord- och bergsskärningar
- Ersmarkstunneln

Projekt Norrbotniabanan har gjort en analys av kostnader för att redan i byggskedet förbereda för ett framtida dubbelspår och jämfört de med kostnader som skulle uppstå vid en byggnation av ett till spår i framtiden utan att dessa förberedande arbeten utförts.

Resultatet från analysen visar att förbereda sträckan på 5,6 kilometer för ett framtida dubbelspår, större tunnel och bredare skärningar, i samband med byggandet av en ny bana medför en bedömd tillkommande kostnad på ca 102 miljoner kronor. Det innebär en merkostnad på ca 18 miljoner kronor per kilometer vilket kan jämföras med liknande projekt där kostanden per kilometer uppgått till 145 miljoner kronor per kilometer.

Idag pågår bygghandlingsprojekteringen av första sträckan för att sedan följas av de första mark- och tunnelentreprenaderna.

---

# **ULVESUND OCH UPPLÖSNINGEN PÅ ETT 115 ÅR GAMMALT SLÄNTSTABILITETSPROBLEM**

## **ULVESUND AND THE SOLUTION TO A 115 YEAR OLD SLOPE STABILITY PROBLEM**

*Björn Sandström, WSP Sverige AB*

*Thomas Månsson, WSP Sverige AB*

*Urban Åkesson, Trafikverket*

*Kalle Mattson, Svevia AB*

*Peter Larsson, Svevia AB*

Vid en jordbävning 1904 rasade berget i Ulvesund norr om Göteborg och skapade ett 10 m djupt överhäng ca 50 meter upp i en brant bergslänt. I rasmassorna nedanför byggdes en väg och sedan dess har åtgärder för att säkra stabiliteten i slänten utretts i olika omgångar. Under 80- och 00-talet var åtgärder så gott som påbörjade när arbetena avbröts p.g.a. uppmärksammade risker. Nu har berget efter 115 år säkrats efter omfattande bergarbeten. Åtgärderna som har utförts är bl.a. installation av upp till 40 m långa linstag, bultning och bergrensning med hjälp av repteknik samt sprängning av lösa block 40 m upp i slänten. Dimensionering av bergförstärkningen har gjorts genom 3d-modellering baserad på laserskanning både från marken och drönare. Vi kommer presentera ett för Sverige helt unikt bergprojekt med lång historia och stora utmaningar, både tekniska och arbetsmiljömässiga. Vi kommer också redogöra för hur man gick till väga för att analysera huruvida de kostsamma åtgärderna var samhällsekonomiskt försvarbara.

---

# JURIDISKA ASPEKTER AV SKYDDSZONER RUNT TUNNELANLÄGGNINGAR

## LEGAL ASPECTS OF RESTRICTED AREAS AROUND INFRASTRUCTURE TUNNELS

*Kicki Man, Trafikverket Stora Projekt genom projektgruppen Beatrice Lindström, Linnéa Hedenberg-Muje, Linnéa Lindqvist*

### Bakgrund

Tunnelanläggningar konstrueras i samverkan med omgivande jord eller berg. För att skydda dessa tunnelanläggningar läggs därför en skyddszon runt tunneln. Storleken på skyddszonen beror på många olika faktorer, exempelvis tätning, förstärkning av tunneln, djup under markytan och tunnelns spännvidd.

Det finns ett flertal aktuella infrastrukturprojekt med tunnelanläggningar där skyddszonens storlek ska bestämmas inom en snar framtid.

### Syfte med forskningsprojektet

Forskningsprojektet utreder frågan hur man kan säkerställa åtkomst för den mark som krävs för skyddszonen tillhörande en tunnelanläggning. För att kunna få till stånd markåtkomsten genom tvångslagstiftning måste utformningen motiveras för respektive tunnelanläggnings skyddszon.

I projektet utreds olika skyddszoners storlek i slutförda, pågående och kommande infrastruktur-projekt i Sverige och andra länder med jämförbara geologiska förhållanden samt jämförbara tekniska lösningar.

Följande aspekter tas upp i bestämmandet av skyddszonens storlek:

- en planeringsaspekt - samverkan med andra aktörer i samhället
- en teknisk aspekt - tunnelns bärighet, bergkvalitet och geologi
- en juridisk aspekt - säkerställa nödvändig markåtkomst för skyddszon
- en drift-/underhållsaspekt - förvaltning av anläggningen med tillhörande skyddszon

Projektet tar även upp rekommendationer och framtida insatser inom området. Projektet har utförts av en projektgrupp med stöd av en referensgrupp, samtliga från Trafikverket.

---

## Session 3: UTBILDNING OCH STANDARDISERING – Moderator: Joachim Place, Sweco

### PECCS

### PECCS

*Jan Johansson, Bergsprängningsentreprenörernas Förening*

Utbildningen för sprängare (sprängarbasar) ser väldigt olika ut runt om i Europa. Av den anledningen så beslutade organisationen EFEE, European Federation of Explosives Engineers, att starta ett projekt för att utjämna de olika utbildningsnivåerna och kunskapsskillnaderna, samt att öka möjligheterna till rörligare arbetskraft i EU inom detta yrke.

Projektet heter PECCS, Pan European Competency Certificate for Shot firer/blast designers, är helt inriktat på den tekniska kompetensen som krävs inom yrket och syftet är att skapa en licens (certifikat) som ska gälla inom EU. Målsättningen är att detta ska accepteras av de 25 länder som är medlemmar i EFEE. Detta är av stor betydelse, inte minst med tanke på att det är företag som bedriver arbeten i andra länder än sina hemländer, och där säkerheten vid sprängning är oerhört viktigt.

Deltagarna i projektet har utarbetat ett utbildningsmaterial i 7 olika kapitel. Dessa är:

- Bergsprängningsteori
- Sprängämnen
- Tändsystem
- Tunneldrift
- Borrning
- Försiktig sprängning
- Geologi

Projektet finansieras av EU kommissionens program som benämns Erasmus plus, varar i tre år och kommer att vara slutfört augusti 2019. Projektledare är Bergsprängningsentreprenörernas Förening, BEF, och övriga deltagarländer är; Norge, Estland, Tyskland, Frankrike, Rumänien, Portugal och England.

---

# ÖKAT FOKUS PÅ BETONGSPRUTNING - OLIKA OPERATÖRSCERTIFIERINGAR I VÄRLDEN

## INCREASED FOCUS ON CONCRETE SPRAYING - DIFFERENT OPERATOR CERTIFICATION SCHEMES AROUND THE WORLD

*Eric Odkrans – EFNARC & Edvirt*

*Kevin Stubberfield – EFNARC & CK-tech*

*Lena Drugge – Boliden Mineral*

*Thomas Dalmalm – Trafikverket*

Under de senaste tio åren har fokus ökat på kvaliteten, kostnaderna och framförallt säkerheten kring sprutbetongensarbeten i både gruv- och tunnelindustrin. År 2009 inrättade den internationella organisationen för betongsprutning, EFNARC, en certifiering för operatörer för att fylla ett tomrum gällande krav på yrkesgruppen. Organisationen har dock endast certifierat ca 400 personer sedan dess, varav merparten gjorts i Storbritannien. Men den har troligen medfört att andra länder och organisationer nu även fått upp ögonen för vikten av att ha skickliga betongsprutningsoperatörer. Bland annat inrättade Trafikverket en egen certifiering, 'Sprutning med sprutbetong inom Trafikverket', år 2016 som nu kravställs på alla deras större tunnelprojekt.

Författarna går igenom olika projekt och organisationer som har valt att ställa certifieringskrav på betongsprutningsoperatörer. Kraven och certifieringarna skiljer sig åt, men har alla samma mål om att förbättra sprutbetongens kvalitet, minska dess kostnader och öka säkerheten under och efter produktion.

Författarna går igenom kraven som har ställs av följande projekt och organisationer:

- Vägtunnelprojektet E4 Förbifart Stockholm
- Vägtunnelprojektet WestConnex M4 East & New M5, Australien
- Tunnelbaneprojektet Crossrail, Storbritannien
- Boliden Minerals gruvor i Skellefteåområdet

Då ovanstående prestigefyllda projekt och stora organisationer har valt att ställa krav, och högre sådana än EFNARCs initiala certifiering, kan det vara en indikation på att fler kommer ta efter. Författarna redogör därför för om det finns ett behov av en europeisk eller global standard där Trafikverkets och Sveriges väg skulle kunna bli den man anammar.

---

### Session 4: LÄGESRAPPORTER – Moderator: Jekaterina Jonsson, Geosigma

## SLIM – ETT EUROPEISK FORSKNINGSPROJEKT INOM GRUVTEKNIK

### SLIM- AN EUROPEAN RESEARCH PROJECT IN MINING

*Daniel Johansson, Luleå Tekniska Universitet/Swebrec*

SLIM står för Sustainable Low Impact Mining och är ett pågående europeiskt forskningsprojekt med totalt 13 partners varav LTU är en av dem. Projektets omfattning och strategi är att ta fram tekniska lösningar för utvinning av små mineralfyndigheter i Europa och med minimal miljöpåverkan. Studier genomförs i gruvor, där ett stort urval av applikationer/tekniker tillämpas. Exempelvis storskalig siktning, MWD, drönare, stereofotogrammetri, LiDAR, lining-while-charging m.m.

Till detta tillkommer studier i labbmiljö; från detonikförsök med emulsionsprämgämnerna och numerisk modellering till toxiska gaser och damm från sprängning.

Föredraget innehåller aktuella resultat och aktiviteter genomförda i projektet, vilket kan ge åhörarna en bra överblick av projektet.

---



# SPRÄNGNING MED TRÅDLÖST INITIERINGSSYSTEM (WEBGEN) I FINLAND

## BLASTING WITH WIRELESS INITIATION SYSTEM (WEBGEN) IN FINLAND

*Ingemar Haslinger, Orica Sweden AB*

*Jari Näsi, Orica Finland AB*

Förra året presenterades Oricas nya trådlösa tändsystem "Webgen". Webgen är mycket förenklat, ett system som består av ett planeringssystem med skjutdator, en kraftfull sändare med antenn, samt en mottagare som är integrerad med en elektronisk sprängkapsel och primer/booster. Mottagaren kan detoneras helt trådlöst på upp till 1000 m genom fast berg, beroende på vald antenn och bergets förutsättningar. En stor fördel med systemet är att pallsprängningar under jord kan förladdas och man behöver inte återgå till det farliga området för att koppla nästkommande salva. Systemet är också en förutsättning för framtida automation av laddningsarbetet.

Orica Finland har nu gjort Europas första trådlösa underjordssprängningar i Pyhäsalmyrkan, med start september 2018. Vid Pyhäsalmi så anordnades sändare och antenn på 1250 metersnivån utanför produktionsområdet. Den antenn som användes vid försöken hade en räckvidd på ca 300 meters radie och har till dags dato på ett säkert sätt initierat samtliga laddade primers vid gruvans underjordspallsprängningar.

På eftermiddagsskiftet den 4:e September var första salvan redo att avfyras och gjordes så från en säker plats uppe på ytan av gruvan, med hjälp av en handhållen dator. Första salvan detonerades på 1175 meters nivån och innehöll totalt 38 primers. Salvan bestod av ca 2000 ton koppar-zink malm. Påföljande dag avfyrades nästa salva som också den gick enligt plan. Avstånden vid dessa två sprängningar var 170, respektive 220 meter från sändarenheten. Försöken fortsätter under december och januari.

---

## LÄGESRAPPORT ANNEBERG-SKANSTULL TUNNEL

### PROJECT STATUS ANNEBERG-SKANSTULL TUNNEL

*Magnus Leander, Svenska kraftnät*

Svenska kraftnät förstärker och moderniserar det svenska elnätet för att möta framtidens behov av säkra elleveranser. Den nya elförbindelsen mellan Anneberg och Skanstull är planerad att gå i en tunnel under Stockholm och är en av Svenska kraftnäts största investeringar för trygga elleveranser i stockholmsregionen. Förbindelsen är en del av projekt Stockholms Ström, ett samarbete mellan Ellevio, Vattenfall och Svenska kraftnät. Den ingår i stamnätsförbindelsen City Link som binder ihop norra och södra Stockholm, från Upplands Väsby till Huddinge.

Kabeltunneln kommer huvudsakligen byggas med tunnelborrmaskin (TBM) med start i ett befintligt bergrum i Anneberg. Passagen under Strömmen byggs med konventionell borrhning/sprängning via ett sänkschakt i Stadsgården. Fyra raiseborrade schakt kommer utföras längs sträckan. Ett sänkschakt och bergrum i Mårtensdal utgör mottagningskammare där TBM:en kommer att demonteras. Tunnelns längd är cirka 13,4 km och diametern 5,0 m.

Tätningen av berget och passage av zoner med dåligt berg är projektets största tekniska utmaningar. Stomljud, vibrationer, masstransporter, sättningar, energibrunnar och kommunikation till närboende och verksamheter längst sträckan är andra exempel på viktiga frågor som kommer hanteras under byggtiden.

Miljödom och nätkoncession har erhållits och byggstart är planerad till 2019. Byggtiden är beräknad till cirka fem år och kommer sedan följas av kabelinstallationen.