



SprängNytt

Nr 1 Maj 2002 - Årgång 16



...sida 22

TITAN[®] SSE

strengladningssystem

...sida 10

Elektronik -
vägen till framgång?

...sida 20

GÖTATUNNELN

...sida 26

DYNO
Dyno Nobel

Innehåll

Ledare.....	3
Logistik i Dyno Nobel Europe.....	4
Sprängämne från Dyno Nobel utnyttjades för att utvinna olympisk metall.....	6
Dyno Nobel inför nytt IT-affärssystem.....	7
BK Bergsprängningskommittén 2002..	8
Praktiske erfaringer og muligheter med SSE strengladningssystem.....	10
Tän(k)t var det här!.....	18
Storefjell nr 15.....	19
Elektronik - Vägen til framgång?.....	20
Dyno Nobel's emulsionsprängämnen byter namn.....	22
Göteborg får kontakt med älven igen...25	
Laddtruck med fem linjer i Götatunneln.....	26
Sprängareliten på plats i Tomtebodas...28	
Min- och ammunitionsröjning i Somaliland mot alla odds.....	30



Logistik i Dyno Nobel Europe

Dyno Nobel inför nytt IT-affärssystem **SAP**



Nr 1 Maj 2002 - Årgång 16.

Ansvarig utgivare
Christer Johansson

Redaktör
Johan Åkesson

Reportage
Westerlunds Reportagebyrå,
Roger Holmberg, Thomas Brandel,
Bjørn Gregertsen, Arve Fauske, Jørgen
Schneider, Jon Dahl, Jan Kristiansen m.fl

Fotografer
Aaro Designsystem, Posten AB
Westerlunds Reportagebyrå,
Per Ludvigsen, Arve Fauske, Pöhner Bild,
Vägverket m.fl

Layout
Marknadskommunikation,
Dyno Nobel Europe

Redaktionskommitté
Christer Johansson,
Ingvar Bergqvist, Johan Åkesson,
Ingegerd Gustafsson, Thor Andersen

Adress
Dyno Nobel Sweden AB
Att. Johan Åkesson
Gyttorp, 713 82 Nora
Telefon
0587-850 00

Repro och tryck
BK grafiske, Sandefjord.
Kommentarer, idéer och förslag till
innehållet i denna tidning välkomnas till
redaktionen för SprängNytt !



Göteborg får kontakt med älven igen

Sprängarelitens plats i Tomtebodas



Kära läsare.

När du läser detta nummer av SprängNytt har Dyno Nobel infört ett nytt IT-affärssystem, SAP. Som kund hos Dyno Nobel har du redan mottagit ett brev med upplysningar rörande detta. Vid implementeringen av SAP lägger vi grunden till att förenkla våra affärskontakter med kunder och partners, strömlinjeformar verksamheten och uppnår effektivisering av leverantörskedjan. Du kommer också att finna en kort beskrivning av SAP-projektet i en artikel inne i tidningen.



Parallellt med införandet av nytt affärssystem har också alla våra bulk-emulsionssprängämnen bytt namn till TITAN. Vi vill här precisera att det endast är namnet som förändras, sprängämnena kommer även i fortsättningen att vara samma kvalitetsprodukter som vi levererat och utvecklat tillsammans med våra kunder sedan 1968. TITAN är registrerat varumärke och har i många år använts som beteckning på våra bulk-emulsioner i andra delar av världen. TITAN kommer i framtiden att vara Dyno Nobels benämning för bulk-emulsioner – världen över. Detta är ett led i den globala profileringen av Dyno Nobel. Det är vårt mål att oavsett var i världen våra kunder har behov av upplysningar om TITAN eller andra Dyno Nobel-produkter eller tjänster, skall det bara vara att

kontakta den lokala marknadsavdelningen. Adresser och kontaktpersoner hittar du på vår internetsida. Flera upplysningar om namnändringen finner du i en egen artikel i detta nummer av SprängNytt.

Vi arbetar för tillfället intensivt med utarbetande av nya produktinformationer (produktkatalog). Produktinformationerna utarbetas parallellt med utvecklingen av en ny och uppdaterad internetsida. Den nya internetsidan förväntas vara i gång till sommaren. Vi har satt som krav att det skall vara en snabb och enkel beskrivning så att det skall vara enkelt för dig som kund att hämta de upplysningar som är nödvändiga i ditt dagliga arbete.

Dyno Nobel har alltid satt säkerheten

i högsätet. På senare tid har vi ytterligare satt fokus på HMS (Hälsa-, Miljö- och Säkerhetsarbetet). Vi har genomfört globala kampanjer och utbildning av alla anställda. I detta arbete ingår också aktiv rapportering av "nästan-olyckor". Det är med glädje vi kan fastslå att frånvaro orsakad av arbetsolycka har visat en nedåtgående trend, vilket är positivt. Det är en självklarhet att våra anställda tar detta viktiga arbete med sig ut på marknaden.

Jag önskar alla våra läsare en riktigt god och solrik sommar!

Knut Nilson

Marknadsdirektör Skandinavien

DYNO
Dyno Nobel

Dyno Nobel Sweden AB

Gyttorp

713 82 NORA

Tel. 0587 850 00, Fax 0587 255 35

E-post info.gyse@eu.dynonobel.com

Logistik i Dyno Nobel Europe

”Vad är då logistik?”

Det finns många olika beskrivningar av uppgiften, men en rimligt täckande definition är: Planlägga, samordna, organisera, genomföra och kontrollera varuströmmen – samt ge information knutet till denna.



Dagens logistikavdelning etablerades 1999 för att säkra en samlad utveckling, koordinering och resursutnyttjande i samband med varuströmmen inom Dyno Nobel.

Avdelningen består idag av 25 medarbetare i Sverige och Norge. Vi har tillsammans ansvaret för att de varor vi vid varje tillfälle önskar att sälja är tillgängliga för våra kunder på de villkor som avtalats eller på det sätt som framgår av våra leveransbestämmelser.

Dessutom skall vi sörja för att detta sker på ett säkert och kostnadseffektivt sätt och att vi som ett minimum tillfredsställer myndigheternas krav och kundens önskemål.

”Enkelt och lätt”. Så är i vart fall teorin. Det sista året har till fullo visat oss vilka utmaningar som kan ligga i dessa skenbart enkla uppgifter.

Avvecklingen av sprängämnesfabriken i Norge innebär att vi för första gången på permanent bas var beroende av inköpta varor, dvs dynamit, patronerad emulsion, rörladdningar och detonering stubin, som komplement till våra bulk-system.

En verksamhet som hade varat i över 130 år hade tagit slut – nu var vi beroende av nya bra lösningar!

I praktiken säger det att vi;

- Förhandlar transportavtal
- Beställer varor från leverantörer på basis av prognoser

- Sörjer för att varorna transporteras hem/till huvudlager
 - Utför mottagningskontroll och placerar varorna i lager
 - Registrerar beställningar från kunder och återförsäljare
 - Koordinerar och beställer utgående transporter
 - Packar och lastar godset
 - Distribuerar varorna
 - Fakturerar varor och transporter
- Samtidigt som vi hela tiden håller våra datasystem uppdaterade i förhållande till processerna.

En arbetsgrupp bestående av Inköp, Produktionsteknik och Logistik fick i uppgift att finna alternativa leverantörer/produkter till den skandinaviska marknaden. Vi skulle hitta leverantörer för bortåt 60 unika varor med egenskaper som kunde matcha de kvaliteter vi hade använt i över 100 år genom att utvecklas och anpassas till våra krav.

Det blev som väntat en kamp om tiden, där vi måste kompromissa för att tillförsäkra marknaden varor. Vi är de första att erkänna att allt inte fungerat lika bra; några gånger var emballage och produkter sämre än förväntat, några gånger var vi tvungna att erbjuda temporära och mindre attraktiva lösningar och någon



Lastning vid centrallagret i Åkernäs.



Nya produkter och nytt emballage är på plats.



Här byggs Postens nya huvudkontor i Tomtebodavägen

gång tog leveranserna längre tid än förutsatts.

Men det gick! Efter vad vi har kännedom om var det ett fåtal som fick problem med driften, som kunde hänföras till sviktande leveranser.

Vi skall i detta sammanhang tacka kunder och återförsäljare som har visat tålmodighet och flexibilitet i en besvärlig period, men också honorera alla medarbetare som har ställt upp både bittida och sent för att hitta lösningar.

Några stickord i detta sammanhang, eller utmaningar som det gärna kallas;

- Finna egna leverantörer som hade kapacitet
- Finna produkter som hade acceptabla egenskaper inkluderande emballage
- Förhandla om avtal med förnuftiga villkor
- Etablera nya, bra transportlinjer
- Utveckla nya prognosystem och beställningsrutiner
- Testa nya produkter
- Söka, och få, nödvändiga godkännanden och licenser



Avdelningschef Petter Solum arbetar intensivt med att få systemen att fungera

- Utarbeta norskt/svenskt/engelskt informationsmaterial
- Informera externt och internt
- Följa upp leveranser och leverantörer

Det kan skrivas en lång artikel om var och en av aktiviteterna, men vi låter det vara denna gång. Det är under alla förhållanden ett stort arbete som ligger bakom oss – och vi har lärt oss mycket på vägen. En lärdom som kommer alla våra kunder till godo i framtiden.



Arbetet med nya produktinformationer och ny internetsida pågår för fullt, och kommer att vara tillgängligt i juli 2002.

Idag har vi en produktportfölj och en leveransförmåga som är bra. Vi är inte klara med allt.

Kapaciteten på boosters är i skrivande stund inte tillfredsställande och vi vet att kvaliteten på enstaka dynamitvarianter kan bli bättre.

Men detta är problem vi har lösningar på och som kommer att falla på plats allt eftersom.

Vi närmar oss ett steg i processen där vi kan se att lösningarna är lika bra som

förr eller i vart fall goda nog. Arbetet med att utveckla produkter och tjänster, organisation, system och leverantörer, kommer likväl att fortsätta. Vi lever i en tid där förändringar sker snabbt, till och med i en så konservativ bransch som vår. Avvecklingen av sprängämnesfabriken i Norge var en milstolpe – men på intet sätt ”slutet” på förändringar för någon av oss.

Förmågan att hantera förändringar blir kanske den viktigaste måttstocken för framtidens vinnare.

Nästa utmaning för logistikavdelningen, och för Dyno Nobel Europe, blir implementeringen av ett nytt datasystem, kallat SAP, som infördes den 8 april 2002. Detta är finalen på ett globalt projekt som har pågått i flera år.

SAP skall medverka till att vi kan utnyttja våra resurser på ett bättre sätt och därigenom bidra till att du som kund efter hand upplever oss som en bättre leverantör.

I ett kort perspektiv påverkar SAP oss internt i form av nya arbetsprocesser och nya rutiner, i sig en stor utmaning för en organisation som precis är i färd med att ”hämta andan” efter föregående ”runda”. Många av er har nog märkt att något är på gång i Dyno Nobel eftersom vi har förstärkt bemanningen i en övergångsperiod - nya ansikten och röster. Vi har nu emellertid kört igång för fullt och efter hand kommer förhoppningsvis situationen att normaliseras igen. I samband därmed kommer ni att märka ändringar av varunummer, kundnummer, utseende på fakturor och transportdokument etc, men vi hoppas att ändringarna mot marknaden i genomsnitt skall vara marginella.

Här måste vi ta med det förbehåll som naturligt följer vid så stora ändringar – övergångsproblem kan förmodligen förekomma – men vi skall göra vårt yttersta för att undvika att marknaden blir lidande.

Denna artikel började med frågan ”Vad är då logistik?” och antyder självfallet att det är ”konsten” att styra varuflödet och informationen. Vi har beskrivit de mest extrema utmaningarna i så måtto, knutet till avvecklingen av en fabrik och

introduktionen av ett nytt, övergripande datasystem. Till vardags är logistik samverkan av många små aktiviteter som hänger samman och som i slutändan bidrar till att du får dina leveranser. Vår uppgift är att medverka till att detta sker på ett sätt som gör att du föredrar oss som leverantör.

Dyno Nobel skall vara den bästa leverantören i branschen och därför gå i spetsen för utvecklingen, antingen den är ett resultat av krav från marknad, myndigheter eller rätt och slätt en följd av teknologisk utveckling. Vi är övertygade om att framtiden också kommer att medföra ändringar i våra ramavtal, men knappast i samma omfattning och tempo som de sista två åren.

”Nu ska vi utnyttja vårt nya fundament till att utveckla kvaliteten på varor och tjänster.”



Ordermottagare Marion Johansson kontrollerar att rätt produkt och rätt kvantitet finns på lager.

Sprängämne från Dyno Nobel utnyttjades för att utvinna olympisk metall



Kennecott Utah Copper (KUC) donerade mineralerna som användes för tillverkning av de olympiska medaljer som utdelades under årets olympiska vinterspel i Salt Lake City, Utah. Mineralerna kom från företagets Bingham Canyon-gruva, som ligger alldeles i närheten. Dyno Nobel North America har kontrakt på leverans och laddning av allt bulksprängämne till denna gruva.

De olympiska medaljerna föreställer väderbitna älvstenar och är de största och tyngsta (var och en på 0,6 kg) olympiska medaljer som någonsin har utdelats. De visar bilder på var och en av de 16 vintersportgrenarna. Guldmedaljen är belagd med 6 g guld över en kärna av silver. Silvermedaljen är av rent silver. Bronsmedaljen innehåller 90 % koppar och 10 % zink över en silverkärna.

O.C. Tanner, en juvelfirma i Utah, tillverkade totalt 717 medaljer (239 av vardera guld, silver och brons) för utövarna vid de olympiska och paralympiska spelen, de olympiska arkiven och minnesexemplar. Varje medalj var handgjord, på så sätt är ingen helt lika, och det tog ca 20 timmar att tillverka var och en. Vid sidan av medaljerna hade O.C. Tanner äran av att tillverka minnesringar till alla amerikanska deltagare i OL i Sydney 2000, Salt Lake 2002 och Aten 2004. I de ädla metallringarna från Salt Lake 2002 ingraverades Salt Lake "Crystal", bilden för idrottsgrenen och utövarens efternamn. Enligt O.C. Tanner-designern Michael Hatch, avviker ringen från de traditionella skolliknande ringarna från tidigare år. "Översidan av ringen liknar en medaljplattform, som visar de olympiska ringarna i mitten, omgivna av två mindre fält där utövarna kan sätta in diamanter," sade Hatch. "Sammantaget anser vi att de ser moderna och imponerande ut."

Ån en gång har Dyno Nobels sprängämne bidragit till att ett unikt projekt kunnat genomföras.

DYNO NOBEL inför nytt IT-affärssystem

I skrivande stund är Dyno Nobel Europe mitt inne i införandefasen av SAP som nytt affärssystem. Projektet ger Dyno Nobel ett globalt, enhetligt och integrerat affärssystem som stödjer och förbättrar våra processer över företags- och landgränser. SAP har sedan fyra år tillbaka använts som affärssystem vid vår organisation i USA. Även hos våra kollegor i Australien, Dyno Nobel Asia Pacific, har man sedan några månader tillbaka använt SAP. Vid införandet av SAP i Dyno Nobel Europe bygger vi självfallet på de erfarenheter våra kollegor ”ute i den stora vida världen” har gjort.

Vad är SAP?

SAP (Systems Applications Products in Data Processing) är världens främsta leverantör av denna typ av affärssystem. I dag har över 13.000 företag i mer än 100 länder installerat över 30.000 enheter av SAPs programvara.

SAP

I och med implementeringen av SAP lägger vi grunden till förbättringar av våra affärsprocesser med kunder och partners, strömlinjeformar verksamheten och effektiviserar leverantörskedjan.

Vad betyder detta för dig som kund?

Med införandet av SAP kommer våra kunder att märka att alla våra produkter har fått nya varunummer. Detta har gjorts för att uppnå en enhetlig identifiering av produkterna inom koncernen. Dessutom kommer alla kunder att registreras med ett nytt kundnummer. Beställningsrutinerna blir i det närmaste oförändrade. Alla leveransdokument och fakturor kommer att få nytt utseende. Nedan visas exempel på sådana dokument.

Internt inom Dyno Nobel Europe har vi genomfört ett intensivt utbildningsprogram så att SAP-implementeringen skall kunna genomföras utan större problem. Den senaste tiden har vi provkört systemet kontinuerligt för att upptäcka, och rätta till, eventuella svagheter. Så här långt har systemet visat sig överensstämma med förväntningarna. Det är emellertid klart att vid en så genomgripande förändring av hela vårt ekonomi-, inköps-, order- och försäljningssystem kan enstaka, oönskade situationer uppstå. Vi hoppas därför på förståelse för att det under inköpningsfasen kan förekomma enstaka förseningar i vår orderprocess.

Internt i organisationen finns det ett antal specialister inom SAP som är i högsta beredskap och kommer att ta tag i eventuella problem omedelbart om sådana skulle uppstå.

Har du frågor beträffande våra produkter/tjänster eller införandet av SAP, kontakta gärna vår marknadsavdelning.



BK Bergsprängningskommittén

Bergsprängningskommittén är en ideell sammanslutning av företag som arbetar med projektering, byggande och drift av berganläggningar och gruvor och tillverkare av maskiner och utrustningar för branschen. BK:s huvudmän utgör en väsentlig del av svenskt näringsliv.

Bakgrunden till att BK etablerades var att de stora stålföretagen 1946 inledde ett unikt samarbete genom Hårdmetallkommittén för att utveckla hårdmetallskär för bergborrnig. Detta samarbete lyckades över all förväntan och 1957 ombildades kommittén till Bergsprängningskommittén, då man fann att man behövde ett forum för kunskapsutbyte för hela bergsprängningsbranschen.

Detta har senare kommit att omfatta all teknik som rör bergbyggande. Huvudsyftet idag är att medverka till erfarenhetsutbyte mellan BK:s huvudmän och därigenom ge impulser till fortsatt forskning och utveckling. BK:s huvuduppgift är också att företräda huvudmännens intressen i en utåtriktad informationsverksamhet visavi myndigheter, organisationer, allmänhet och media.

BK hade vid innevarande verksamhetsårs början (1 juli 2001) 66 medlemmar från kategorierna:

- Egen regibygare
- Konsultföretag
- Entreprenadföretag
- Tillverkare
- Gruvföretag
- Institutioner, organisationer, forskningsstiftelser

Huvuduppgift för BK är att en gång om året anordna ett gemensamt diskussionsmöte. Då avrapporteras BK:s verksamhet under det gångna arbetsåret. Vidare hålls föredrag om intressanta bergarbeten, tekniskanyheter, marknadsutveckling mm. Samtliga föredrag trycks och delas ut vid mötet.

BK är Sveriges representant i Inter-

national Tunnelling Association (ITA) och BK:s kanslichef Annica Nordmark är styrelseledamot i ITA. ITA har 52 medlemsländer och ett antal s k Affiliate Members, bl a i Sverige. ITA är en god kontaktväg till bergbyggande i hela världen.



Roger Holmberg, ordförande i BK och Teknisk Chef vid Dyno Nobels FoU Centre för Tändmedel.

Årets diskussionsmöte ägde rum den 19 mars på Stockholmsmässan i Älvsjö, Stockholm. BK:s ordförande, Roger Holmberg, informerade i sitt inledningsanförande om de aktiviteter som pågått under verksamhetsåret samt hur utvecklingen har varit under 2001 med avseende på tillverkar- gruv- och anläggningsbranschen inkluderande aktuella bergbyggnadsprojekt. I föredraget redogjordes även för sprängämnesförbrukning, metallpriser, metallinnehåll, ballastleveranser mm.

Konjunkturöversikt

Gruvindustrin

Världens råstålproduktion under 2000 var 847 Mton. År 2001 minskade produktionen med 0,9 % till 840 Mton. Produktionen motsvarar ca 1,4 miljarder ton järnmalm med en genomsnittshalt av 60 %.

En försvagning i stålmarknaden har ägt rum under 2001 och medfört minskad efterfrågan på järnmalmprodukter. Boliden Ltd har tidigare haft sitt

juridiska säte i Toronto, Canada. På bolagsstämman i november 2001 beslöts att företaget flyttar tillbaka till Sverige och Boliden AB är sedan 5 december 2001 noterat på Stockholmsbörsen.

I Laisvallgruvan, som varit Europas största blymalmsgruva, sköts den sista salvan i slutet av oktober efter 58 års oavbruten drift. Över 62 Mton malm har under åren brutits i gruvan.

Efter nedläggningen av Apirsa-gruvan i Spanien och Laisvallgruvan har Boliden kvar verksamhet vid 8 gruvor. Dessa är Myra Falls i Canada, Aitikgruvan, Bolidenfältet (Petiknäs, Kristineberg, Maurliden, Renström) och Garpenberg (Norra och Odalfält).

North Atlantic Natural Resources AB (NAN) och Boliden Mineral AB kommer att samarbeta om Storlidenfyndigheten. NAN skall stå för brytningen och levererar till Bolidens anrikningsverk i Boliden. Fyndigheten håller 1,8 Mton malm med 10 % zink och 3,5 % koppar. NAN räknar med att bryta 250-350 tusen ton malm per år. Första salvan i malmen sköts i mars 2002.

Industrimineral och blocksten

Från brytning i Sverige levererades år 2000 10,873 (8,908) Mton industrimineralråvaror och blocksten. Det totala värdet av brutna industrimineral (säljbara produkter) uppskattas till 1,610 (1,363) Mkr, varav kalkstenen svarar för hela 1,242 (1,022) Mkr. Värdet av blocksten uppskattas till 276 (272) Mkr.

Cementindustrin

Cementas totala leveranser till den svenska marknaden var år 2001 1,6 Mton (1,365). Av detta uttag utgjorde 200 tusen ton (200) anläggningscement. Cementa svarar för ungefär 90 % av leveranserna på den svenska marknaden. År 2001 var den totala exporten 1,2 (1,232) Mton. Den största exportmarknaden är USA.

År 2002 beräknas de totala cementleveranserna i Sverige att ligga på oförändrad till minskad volym.

Grus och makadam

Efter två år med ökande ballastleveranser fick vi år 2000 se en kraftig minskning av volymen. Jämfört med år 1999 minskade leveranserna med ca 10 %, från 79,3 till 71,2 miljoner ton. Av totalt levererat 71,2 miljoner ton ballast år 2000 bestod 24,6 miljoner ton av naturgrus, 1,8 miljoner ton morän, 37,5 miljoner ton krossberg och 7,3 miljoner ton "Övrigt".

Inomrubriken "Övrigt" innefattas främst krossberg från bl a separata krossar vid anläggnings- och byggnadsarbeten. Av de 2108 täkter som redovisat ballastproduktion ingår 643 st bergtäkter.

Leveransandelen naturgrus har sedan 1990 stadigt sjunkit från 69,8 % till 35 % år 2000, medan andelen krossberg ökat från 25,1 % till 53 %. Naturgruset har tidigare belagts med extra skatt (5 SEK/ton) vid försäljning i avsikt att styra över produktionen mot krossberg. Enligt regeringens miljömålsproposition skall uttaget av naturgrus uppgå till högst 12 Mton år 2010 samtidigt som andelen återanvänt material skall ökas till minst 15 % av totalanvändningen samma år.

Anläggningsindustrin

Underjordsmarknaden 2001-2003

Upphandlad volym för underjordsmarknaden år 2001 i Sverige bedömdes ligga på ca 500 MSEK. Ett fåtal större objekt innefattades inom denna volym. Här skall nämnas bl a Götaledens tunnlar och Strannetunneln på Botniabanan. Inneliggande orderstock hos byggbolagen är på väg att arbetas upp, vilket även speglas av prisnivån i upphandlad volym.

Prisnivån och snedförskjutningen av risktagandet på underjordssidan har resulterat i stora strukturförändringar i branschen. Samtliga stora aktörer lägger antingen ner verksamheten eller decimerar den kraftigt. En positiv sak som talar litet emot detta är de stora volymer som kan förväntas under perioden 2002-2003.

Perioden 2002-2003

För 2002 kan följande objekt nämnas som möjliga:

- Åsatunneln 1900 m
- Trollhättetunneln 3000 m
- Hallandsås
- Norrortsleden
- Frösundatunneln

Upphandlad volym kan exklusive Hallandsås bli ca 1400 MSEK.

För 2003 kan följande nämnas:

- Botniabanan
- Åskottsberget 3300 m
- Namntallberget 6000 m
- Hällberget 650 m
- Varvsberget 2100 m
- Citytunneln Malmö
- Norra Länken

Upphandlad volym bedöms exklusive Citytunneln bli ca 2500 MSEK.

Sammanfattningsvis verkar tillgänglig volym femdubblas medan tillgänglig svensk byggkapacitet och kompetens kraftigt reduceras under perioden.

Sprängmedelsförbrukningen

Rekordåret 2000 var den totala konsumtionen 45.368 ton. År 2001 minskade den med 945 ton (-2,1 %) till 44.423 ton.

Av produktmixen utgjorde år 2000 bulkemulsionssprängämnen 76,7 %, patronerade produkter 12,5 % och ANFO 10,8 %. Fördelningen år 2001: Bulkemulsioner ökade till 76,9 %, patronerade produkter ökade till 13,1 % och ANFO minskade sin andel till 10,0 %.

Gruvornas konsumtion minskade med 867 ton och övriga förbrukare minskade sin volym med 78 ton.

Beträffande sprängkapsel förbrukningen så levererades år 2001 4,317 Mst (4,718). Av denna volym utgjordes 67,8 % (70,5) av icke-elektriska sprängkapslar. I gruvor användes en sprängkapsel per 24,4 kr (23,0) sprängämne. För övriga förbrukare är siffran en sprängkapsel per 4,7 kg (4,3).

Årets Bergsprängare

1988 instiftade Dyno Nobel ett Bergsprängningsstipendium, som skall utdelas till en person som har gediget yrkeskunnande och gott anseende i bergsprängningskretsar. Stipendiet, som är på 60.000 kronor, har utdelats i samband med Bergsprängningskommitténs årliga diskussionsmöte.

För år 2001 beslutade juryn att inte dela ut något stipendium. Anledningen till detta var att antalet inkomna förslag inte nått upp till det minimiantal som juryn anser skäligt för att stipendiet skall delas ut.

Juryn anser att det finns ett stort antal duktiga yrkesmän ute på våra sprängarbetsplatser, men av någon anledning får vi inte in tillräckligt med förslag. Juryns uppfattning är att om Bergsprängningsstipendiets status skall kunna hållas fortsatt högt behövs en starkare marknadsföring för att stimulera intresset.

Mot bakgrund av årets bristfälliga intresse beslöt juryn att göra ett års uppehåll och att Dyno Nobel aktivt söker fler kandidater till kommande år. Vi tror att SprängNytt:s läsare känner till många skickliga bergsprängare, som kan vara kandidater till Bergsprängningsstipendiet. Rekvirera gärna anmälningsblankett på telefon 0587-85161.

Årets diskussionsmöte hade samlat 460 deltagare, som fick ta del av många intressanta föredrag under dagen. Dyno Nobels representant var Arve Fauske, som berättade om praktiska erfarenheter och möjligheter med SSE strängladdningssystem. Föredraget finns återgivet på sid 10 - 18.

Avslutningsvis kan nämnas att protokollet med samtliga tryckta föredrag kan beställas från BK:s kansli, tel 08-679 17 00, kostnad kr 300:- exkl moms.

PRAKTISKE ERFARINGER OG MULIGHETER MED SSE STRENGLADNINGSSYSTEM



Sammendrag

Innføring av bulkspregnstoffer som ANFO og mekanisk ladeutstyr i tunnelsprengning rasjonaliserte ladeprosessen og dermed drivehastigheten. Men det spesifikke sprengstoff-forbruk økte såvel som ladningskonsentrasjonen i de enkelte borehull, sammenlignet med anvendelse av bunn-pipeladningsprinsippet og patronerte sprengstoffer. Dette førte igjen til bl.a økte sprengningsinduserte vibrasjoner og større skadesonedyp i gjenstående fjellflate ved bruk av bulkspregnstoffer.

Ved introduksjonen av emulsjonssprengstoffet SSE var ladetrucken forsynt med et retraksjonssystem for ladeslangen som kunne legge igjen en streng av emulsjonen med en ladningskonsentrasjon sprengningsteknisk tilpasset kontur- eller innerkonturhull.

En begrenset skadesone i konturen skulle dermed være ivaretatt. Men øvrige hull i salven var i utgangspunktet tiltenkt ladet 100% SSE frem til uladet del av hullet.

Under tunnelsprengning med restriksjoner i urbane strøk og liten overdekning ville enhetsladningen raskt kunne overskride kravet til vibrasjoner, med mindre salvelengden ble redusert tilsvarende. Da korte salver ikke er ønskelig av hensyn til fremdriften, og patronerte sprengstoffer av hensyn til lagringsproblematikk, pris etc., ville alternativet kunne være å anvende strengladning i hele salven.

Dette foredraget omfatter resultater av forsøk utført med SSE strengladning av forskjellige kutter og hele salver fra Bragernes-tunnelen i Drammen, samt praktiske erfaringer fra utnyttelse av strengladningssystem ved Kringen-prosjektet i Göteborg og Södra Länken i Stockholm.

Föredrag av Arve Fauske, hållet vid BK 2002

SSE-systemet

Dyno Nobel introduserte et nytt bulkemulsjonssystem beregnet for tunnelsprengning og annen sprengning under jord i 1995, kalt SSE (Site Sensitized Emulsion). Systemet består generelt av en ladetruck, to lagrings-tanker og pumper for emul-

sjonsmatrise og det kjemiske sensiteringsmiddel. Emulsjonsmatrisen er klassifisert som UN 5.1 oksyderende stoff som betyr at systemet ikke er underlagt gjeldende lagrings- og transportbestemmelser for et konvensjonelt sprengstoff.

Den pumpbare matrisen blir et sprengstoff først i borehullet, etter

at densiteten er redusert gjennom en gass-sensiteringsprosess som avsluttes i borehullet.

Sprengstoffet, SL 700 som er en vann-i-olje emulsjon blir karakterisert å ha meget god vannbestandighet. I tillegg omsetter det seg effektivt som igjen resulterer i høy detonasjons- og fragmenteringsenergi og

minimal utvikling av giftige sprenggasser og røyk.

SSE-systemet har fått en rask utbredelse dels på grunn av gode allround egenskaper sammen med en høy grad av sikkerhet, og et positivt bidrag til et forbedret miljø under jord [2].

Strengladningssystemet

Et av målene ved utviklingen av SSE-systemet var å kunne benytte et universelt sprengstoff på stuff, dvs. samme type sprengstoff anvendes i alle hull. Bulkladning av konturhull (100% fyllingsgrad) ville naturlig nok ikke kunne anvendes på grunn av kraftig sprekkedannelse fra borehullet. For å tilpasse eksisterende lademetoder ville ladningskonsentrasjonen måtte reduseres med f.eks 75% for konturhullene og 50% for innerkonturhullene for å tilfredstille kravet om akseptabel slettsprengning og skadesonedyp.

Dette ble løst ved hjelp av et mekanisk retraksjonssystem for ladeslangen som ble montert i ladekorgen. Retraksjonsheten trekker automatisk ut ladeslangen etter en forhåndsstilt hastighet. Ladeslangen legger da igjen en sammenhengende streng av emulsjon utover i borehullet definert av pumpekapasiteten og retraksjonshastigheten. (Fig. 1). For konturhull er det innebygget en liten forsinkelse, som forøvrig er justerbar, før uttreksmekanismen trer i funksjon. Derved legges det igjen en liten bunnladning sammen med tennpatronen. Ved anvending av strengladning må man være oppmerksom på at emulsjonen ekspanderer radielt i borehullet. Strengen må derfor lades lenger ut enn ved 100% fyllingsgrad. Ekspansjonen skjer i dette tilfelle utover i borehullet under gasseprosessen.

I stor utstrekning anvendes Nobel prime, 15x150mm som tennpatron for SSE. Denne kan stikkes inn i ladeslangen og vil bli skjøvet ut av emulsjonsstrømmen i bunnen av hullet. Ladeprosessen forenkles spesielt i trasige hull sammenlignet med ordinære dynamitt-patroner. Strengladningssystemet er patentert av Dyno Nobel.



$$Q=C/V \text{ (kg/m)}$$

Fig.1 SSE-systemet tillater fleksibel ladetetthet (ladningskonsentrasjon) Q (kg/m) som er en funksjon av en konstant pumpekapasitet (kg/sek) dividert med en kontrollert uttrekshastighet (m/sek).

Kontursprengning med strengladning

Erfaringene med SSE strengladning i sammenheng med kontursprengning er overveiende gode. I det opprinnelige konseptet inngår det som nevnt en liten bunnladning som bidrar til å sikre en best mulig omsetning av strengen utover i borehullet. Konturhullene lades normalt med en konsentrasjon på 0,4 kg SSE/m i et 48 mm borehull, med en bunnladning på 0,5 kg (0,3m). Tilsvarende for innerkonturhullene som ordinært har en konsentrasjon på 0,9 kg/m og en noe større bunnladning dvs. ca.1 kg (0,6 m). Fulladet hull ved samme hulldiameter har en konsentrasjon på ca. 1,8 kg SSE /m.

Ved anvendelse av nevnte ladningskonsentrasjoner i et tilpasset boremønster er sprengningsresultatene som regel tilfredsstillende, med mindre geologien skaper problemer med sterk oppsprekning og flere sprekkesett som krysser konturen. Resultatet blir da ofte støvelskaft (glasögon) og gjenstående kontur som krever omskytning. Dette resultatet er imidlertid ikke unikt for strengemulsjon i kontur, men inkluderer også andre lademåter, f.eks detonerende lunte, Dynotex rørladninger, etc.

Et dårlig kontursprengningsresultat i tunnelsprengning har ofte sammenheng med for stor spredning i forsinkertider for de høyeste intervallnumrene i tennernes pyrotekniske system.

Under ellers like forhold vil det gå ut over sprengningsresultatet til det verre dersom bunnladningen i konturhullene

uteblir, og strengladningens konsen-

trasjon utgjør det laveste anbefalte nivå, dvs. 0,35 kg SSE/m.

Med hensyn til skadesonedyp har SveBeFo og Dyno Nobel utført forsøk med SSE strengladning for å finne ut sprekkedannelsen i det omliggende berg.

De prelimnære forsøk ble utført ved et steinbrudd i Syd-Sverige og viste at en strengladning på 0,35 kg SSE /m initiert med Nobel prime og elektroniske tennere ga et resultat i sprekkelengder fra 0,2-0,3 meter med et gjennomsnitt på 0,24 meter.

Test utført ved SL 03 Södra Länken

I Sverige opererer man med forskjellige sprengningsklasser for skånsom sprengning. I dokumentene til byggherren for Södra Länken var kravet til skadesonedyp 0,3 meter (VTS 2) for majoriteten av parsellen SL 03. Ut fra de prelimnære forsøk betød dette at kontraktørene for Södra Länken fikk tillatelse til å anvende SSE i alle hulltyper (med unntak av et par mindre områder hvor kravet var 0,1 meter).

Byggherren forlangte i tillegg at det skulle utføres en avsluttende test av sprekkedannelse i tunnelene etter at prosjektet hadde startet. Denne testen skulle ledes og rapporteres av SveBeFo [1].

Hensikten med denne testen var å bevise at resultatet fra de prelimnære forsøk kunne reproduseres på stedet i de aktuelle tunnelene. I dette tilfelle måtte målingene utføres i tunnelveggen etter salven er sprengt. Ved hjelp av en diamantsag lages skiver som brytes ut i en tykkelse 0,1-0,15 m og

danner et hulrom som vist på skissen (fig.2).

Dimensjoner på hulrommet:

H = 2,5 m

D = 0,5 m

L = 0,5 m

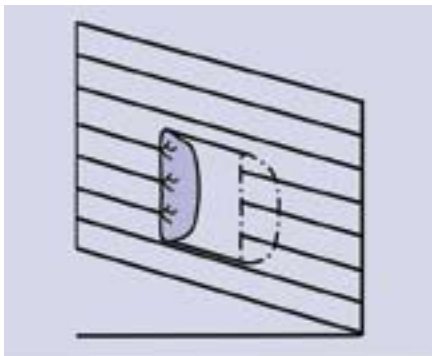


Fig. 2. Hulrom i skåret ut i bergveggen for å kartlegge sprekkedannelse.

Tre forskjellige tester ble utført:

1. SSE strengladning avfyrt med Nonel tennere
2. SSE strengladning avfyrt med elektroniske tennere
3. Dynotex 17 mm rørladninger avfyrt med elektroniske tennere (referanse)

I veggene ble alle hullene avfyrt med samme tennernummer, normalt Nonel LP nr. 50, eller tilsvarende forsinkertid for elektroniske tennere.

Øvrige salvedata:

- Hulldybde 5,2 meter
- Hulldiameter 48 mm for kontur- og innerkonturhull
- Forsetning 0,8 - 1,2 m og hullavstand 0,7 - 0,9 m for hull i veggen

Strengladningen for konturhullene i veggen var 0,35 kg SSE/m, mens 0,9 kg SSE/m ble anvendt i innerkonturhull.

Tabell 1. Resultater sprekkforsøk:

SSE strengladning, Nonel	0,3 m
SSE strengladning, elektronisk	0,2 m
Gurit 17 mm, elektronisk	0,1 m

Som ventet ble de beste resultatene oppnådd ved bruk av elektroniske tennere. Derimot ble det anvendt Nonel-systemet som en normal prosedyre i tunnelene, hvilket tilfredsstill-

er kravet fra Byggherren, Vägverket. Dette betød igjen at 0,35 kg SSE/m ble standard prosedyre vedrørende strengladning ved dette tunnelprosjektet. Strengladningen ble imidlertid senere korrigert til 0,4 kg/m.

Strengladningsteknikk for hele tunnelsalver

Hensikten med strengladning utover det som er kjent som kontur og innerkonturladning, er dels for å redusere enhetsladningen for å imøtekomme vibrasjonskrav, og dels redusere det totale sprengstofforbruk i salven. Om man lykkes med dette betyr det i praksis at man kan opprettholde høy inndrift på bekostning av høyere spesifikk boring, hvilket totalt sett blir en billigere løsning. Alternativet er kortere salver, og/eller anvending av patronerte sprengstoffer.

Test med strengladning i Bragernes-tunnelen

Bragernes-tunnelen er en 3 km lang veitunnel som utgjør en del av ringveisystemet i Drammen. Tunnelen betegnes T9 og har et tverrsnitt på ca. 80m². Bergartene i Bragernes-tunnelen hadde ulik sammensetning, men strengladningsforsøkene ble gjennomført i en god sprengbar Rombeperfyrt.

Et parti i tunnelen planlagt for nisje ble stilt til rådighet for preliminare forsøk med strengladning først med 2 forskjellige kutttyper. Senere ble det testet strengladning i hele tunnelsalven med bl.a registrering av vibrasjoner.

Ladningskonsentrasjon i kutt

Siden bulksprengstoffene ble introdusert i tunnelsprengning for omlag 30 år siden, har også kuttet vært gjenstand for lading med bulk, fortrinnsvis ANFO. Dette medførte naturlig nok til en kraftig økning når det gjelder ladningskonsentrasjon i kuttet i forhold til bruk av patronerte sprengstoffer, eller i forhold til strengladning med SSE.

Erfaring har vist at overlading av kuttet går som regel bra, men kan av og til medføre sammensintring av kuttet i enkelte bergarter pga. for høy ladningskonsentrasjon.

Da det er helt avgjørende for en vellyk-

ket tunnelsalve at kuttet fungerer tilfredsstillende, ble det i utgangspunktet valgt en kutt som skulle gi et sikrest mulig resultat. Dette fordi vi hadde liten eller ingen erfaring med anvending av emulsjons-strengladning i kutt-området og strossehull forøvrig.

Det er en rekke forhold som bestemmer praktisk hullavstand og ladningskonsentrasjon i kuttet, bl.a, borehulldiameter, grovhulldiameter, salvelengde, sprengstoffets vektstyrke og bergartens sprengbarhet.

Om det anvendes patronert sprengstoff, f.eks. Glynit (Nabit) 30x400 mm i kuttet utgjør dette 0,85 kg/m, lades ANFO i kuttet utgjør dette 1,6 kg/m for 48 mm hull, og for SSE nærmere 1,8 kg/m. En ladningskonsentrasjon på 0,85 kg/m er altså tilstrekkelig for rensprengning av kuttet.

Med dette erfaringsgrunnlag ble det valgt en strengladning på 0,9 kg SSE/m i en kutt med avstanden 220 mm mellom ladet hull 48 mm og 4" grovhull.

Tabell 2. Kutttyper i strengladningsforsøk.

Kutt 1 : F-kutt	Spesial parallelhullskutt. 7 stk. 4" grovhull. Tidligere anvendt ved gjennomsprenget av fryseseonen i Oslofjord-tunnelen.
Kutt 2 : S-kutt	Parallelhullskutt. 4 stk. 4" grovhull. Standard kutt anvendt på anlegget.

Det ble boret og sprengt 2 forskjellige kutttyper (begge parallelhullskutter) i en nisje 50 meter bak stuff. Begge kuttene ble initiert med T-patron (32x170 mm Dynamit), mens teningsopplegget var noe forskjellig.

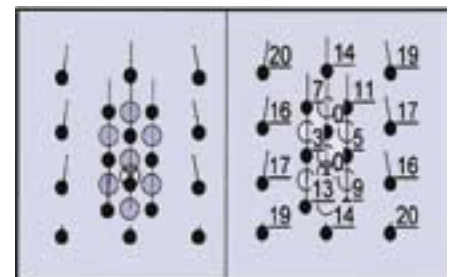


Fig. 3. Bore- og tenningsplan for F-kutt.

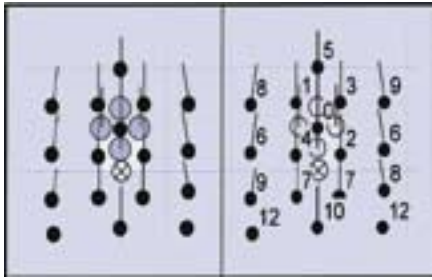


Fig.4. Bore- og tenningsplan for S-kutt.

Sprengningsresultater for kutt F- og S- kutt

F-kutten ga et særdeles utmerket resultat, men dette kom ikke helt overraskende. (Fig 5). Denne kutten ble konsekvent anvendt i forbindelse med sprengning gjennom frysesonen i den undersjøiske Oslofjord-tunnelen. I dette prosjektet var man avhengig av 100% tilfredsstillende resultat. Kuttens konstruksjon som sådan gir også en meget sikker åpning med sine 3 ekstra grovhull i system.

Tunnelbas Kjell Mykstu og kollega kunne umiddelbart klatre inn i den 2 m² store og 5,2 meter dype "klokkerene" kutten. Kuttens 18 hull ble ladet med 0,9 kg SSE/meter og initiert med LP 0, og millisekunderserien 3-20. Kutten var i tillegg godt rensket for løsmasse. Avklippingen av vegger og tak vitner om et tilsynelatende optimalt tennsystem og presis boring. Enkelte gjenstående halv-piper bekrefter at borehullene ikke på langt nær er overladet. Med tanke på sprengning av full salve ville en ytterligere forstørring av denne åpningen i høyde og bredde raskt forvandle den resterende prosessen til ren strossing.

S-kutten brøt også til bunns, men funksjonssvikt inntraff for 2 hull (Fig.6). Et hjelperhull i hvert hjørne oppe pilet. Risikoen for et dårlig resultat om hele salven ble skutt med strengladning var dermed tilstede. S-kutten har imidlertid svært gode resultater å vise til i ordinær drift. Kuttens 17 hull ble ladet med 0,9 kg SSE/m og initiert med LP-serien fra 0-12. Årsaken til feilfunksjonen kan ha vært for svak ladning som følge av boreavvik, eller uheldig påvirkning fra detonerende nabohull, eller ladeteknisk svikt. Det ble anvendt dobbelt så lang intervalltid og kutten var betydelig mindre rensket enn F-kutten (Tabell 3).



Fig.5. Tunnelbas Kjell Mykstu og kollega på plass i F-kutten umiddelbart etter sprengning. Et meget godt resultat.



Fig.6. S-kutten etter sprengning. To øvre hjelperhull på hver side av kutten feil-funksjonerer. Ikke fullt så godt resultat.

Tabell 3. Sammenligning av data og resultat for kutt F og S.

	F-kutten	S-kutten
Antall hull, ladet	18	17
Antall hull uladet	7	4
Innboret lengde,m	5,2	5,2
Spes.boring, bm/m ³	12,5	2,1/10,9
Kuttareal/masse, m ² /fm ³	2,0/10,4	10
Ladning SSE, kg/hull	4,7	4,7
Ladn.kons., SSE, kg/m	0,9	0,9
Spes.ladn., kg/m ³	8,1 (15,6)*	7,3 (14,0)*
Primer	T-patron	T-patron
Tennere	Nonel MS 3-20, LP 0	Nonel LP 0-11
Intervalltid	25-50	75-100
Brytning, %	100	-
Resultat ;Se fig. 5 og 6	Utmerket boring.Utmerket resultat. Rensprengt kutt. Rette kanter. Nesten all masse kastet ut.	Noe ujevn boring. Manuell boring. Bra brytning i senter. Feilfunksjon for 2 hull. Mindre masse kastet ut.

*) Spesifikk ladning ved "normal" lading av kutt, dvs. 100%.

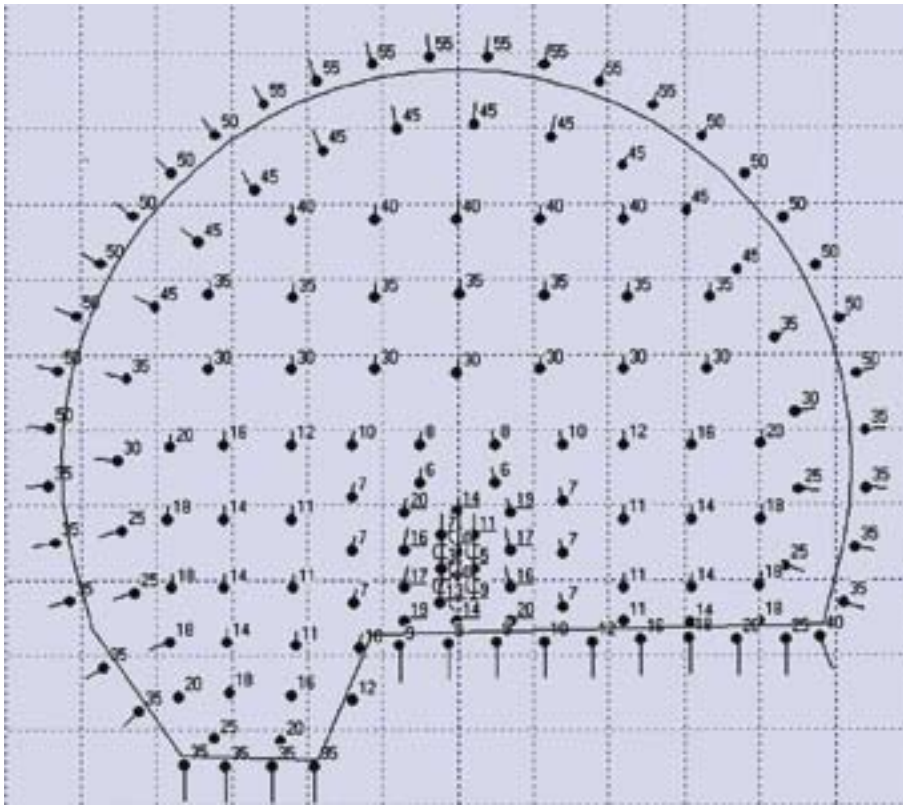


Fig. 7. Bore- og tenningsplan for full strengladningssalve. Salve nr. 212.

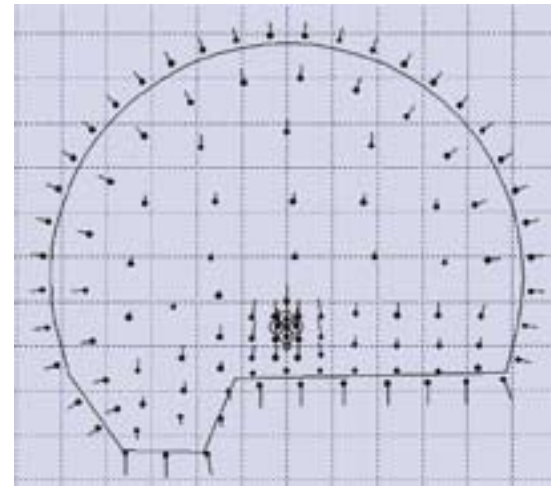


Fig. 9. Boreplan for referansesalvene 210-211 og 213-217.

Tabell 4. Sammenligning av data fra strengladningssalven og referansesalvene.

Tekniske data	St
Tverrsnitt, m ²	
Innboret lengde, m	
Borehulldiameter, mm	
Spes. boring, bm/m ³	
Antall borehull	
Ladning SSE i kontur, kg/hull	
Ladning SSE i strosseshull, kg/hull	
Ladning SSE i kutt/liggere, kg/hull	
Ladn.kons., SSE, kg/m	
Total ladn. SSE	
Spes.ladn., kg/m ³	
Sprengringresultat	

I prinsippet ble det ladet max. 4,7 kg i kutthull og liggere. I kontur max. 2,5 kg og i de øvrige hull 4,0-4,4 kg.

Vibrasjonsmålinger

Det ble målt vibrasjoner ovenpå tunnelen, dvs. for målepunktene 86 (i traséen bak salvene), 88 (i traséen foran salvene), 89 og 87 tilside vest for tunnelen. Resultatet viste betydelige lavere rystelser og en generell nedgang i toppverdi i forhold til foregående salve og 3 etterfølgende salver, se forøvrig tabell 4.

Måleresultater fra sonder plassert henholdsvis 60 meter og 80 meter bak stuff viste en økning i toppverdien fra salve 212 til 213 på henholdsvis 31% og 55%.

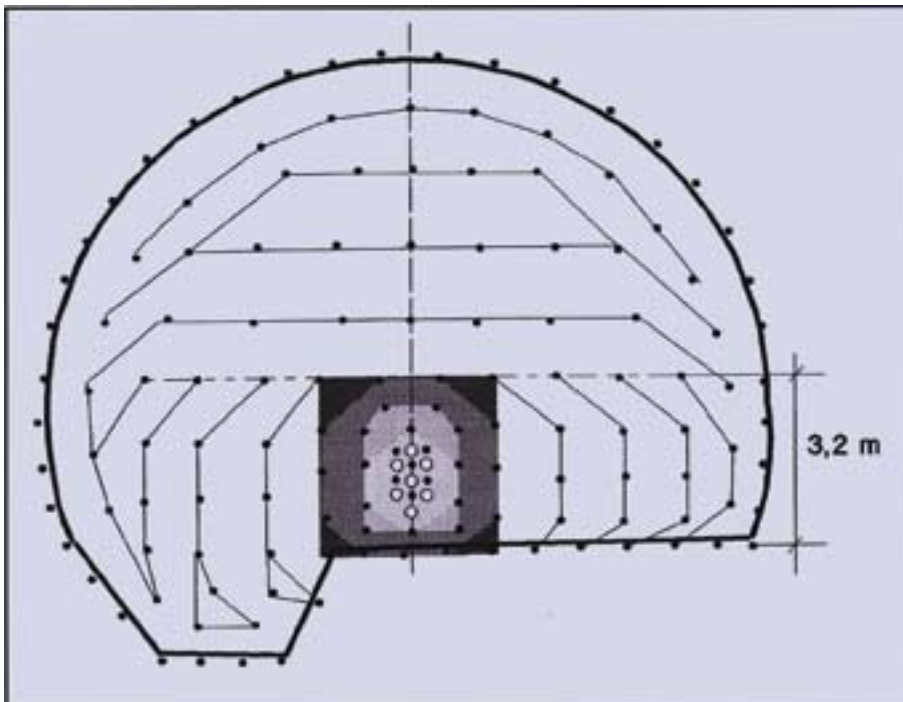


Fig. 8. Brytningsforløp full strengladningssalve. Salve nr. 212.

brytningsforløpet. Brytningsforløpet ble lagt opp utradisjonelt for å komme raskere over i en strossesituasjon. Dermed ble det i prinsippet bare satt inn en hullrast mer på hver side av kutten enn for en konvensjonell salve. Med den store bredden på åpningen, hele 3,2 meter på odd, viste det seg at en spesifikk ladning på 0,9 kg/m³ var tilstrekkelig for brytning i sidestross nede.

I strengladningssalven (salve 212) ble det anvendt gjennomsnittlig 187 kg mindre enn i standardsalvene. Det ble ladet 607,4 kg i strengladningssalven, mot teoretisk beregnet 602,7 kg. Dette tilsvarer $607,4/143 = 4,24$ kg i gjennomsnitt pr. hull. Spesifikk ladning for strengladningssalven 1,46 kg/m³.

Tabell 5. Sprengstoffforbruk og vibrasjonsmålinger.

Salve Nr.	SSE pr.salve kg	Mer Forbruk, kg	Måle-pkt.86 mm/s	Diff. +/- %	Måle-pkt.89 mm/s	Diff. +/- %	Måle-pkt.87 mm/s	Diff. +/- %	Måle-pkt.88 mm/s	Diff. +/- %
210	822	215	-	-	-	-	-	-	-	-
211	791	184	2,8	43	-	-	5,4	57	1,2	25
212*	607	-	1,6	-	1,2	-	2,3	-	0,9	-
213	773	166	2,1	31	2	67	3,5	52	1,2	33
214	758	151	2,3	44	2	67	3	30	1,4	56
215	748	141	2,3	44	2,5	108	2,9	26	1,9	100
216	804	197	-	-	-	-	-	-	-	-
217	861	254	-	-	-	-	-	-	-	-

*) Salve 212 utgjør strengladnings-salven.

Strengladnings-salve 212	Referansesalver 210-217
80	80
5,2	5,2
48	48
2,0	1,6
143	115
2,5	2,5
4,0-4,4	6,1-7,5
4,7	8,5-9,0
0,9	0,9
607,4 (-187)	794,4 (*)
1,46	1,9
Meget bra	Meget bra

Erfaringer med strengladning fra Kringen-prosjektet

Chalmer-tunnelen utgjør en del av Kringen-prosjektet i Göteborg. Tunnelen går med til dels meget liten overdekning gjennom hele trasèen. Tunnellene dukker inn under Carllanderska sjukhuset fra Södra vägen og gjør en svak stigning (4 %) opp til Chalmers-området og er 1050 meter lange. Overdekningen varierer fra 6-50 meter, hvorav 50 % av trasèen har en overdekning fra 6-20 meter. Tunnelen består av 2 parallelle løp à ca. 40 m² med en innbyrdes avstand fra 5-10 meter. Entreprenør er Selmer Anläggning AB [3].

Bergarten varierer, men fra påhugg Chalmers-siden dominerer Norit, kjent som en meget tung og seigspregnt bergart (2,9-3,1 kg/dm³).

Et stykke inn i fjellet forsvinner bergarten og resten av tunnelen består hovedsakelig av en middels sprengbar Gneiss-variant. Den lille overdekningen stiller spesielle krav til utføring av boringen, og denne har generelt vært meget god.

Problemløsning

De sprengningstekniske problemer ved dette prosjektet består naturlig nok i utgangspunktet å tilfredsstillende grenseverdier som er satt for de sprengningsinduserte vibrasjonene. Dersom man samtidig ønsker å opprettholde høyest mulig inndrift eller salvelengde krever dette et optimalisert tennsystem med hensyn til vibrasjoner samt en lavest mulig enhetsladning.

Dette kan oppnås ved å bruke et Nonel hybrid-system i kombinasjon enten med patronerte sprengstoffer, eller med et strengladningssystem for hele salven, og ikke bare kontur- og innerkontur slik SSE-systemet er utviklet for i dag.

Strengladningssystemet ble utprøvet i såvel kutt som i stross i Bragernes-tunnelen med godt resultat. Men dermed er det ikke sagt at systemet fungerer under alle bergartsmatriser og bergavsetninger. I ettertid kan man vel si at omfanget av utprøvingene var for lite for direkte å anvende det i praktisk tunnelsprengning.

SSE-systemet lades tradisjonelt 100% i produksjonshull, dvs. for full salvelengde, 5,2 meter kan ladingmengden komme opp i 8,5 - 9 kg. Med en slik ladingmengde vil man ikke greie å tilfredsstillende restriksjonene på vibrasjoner med den lave overdekningen. I så fall

måtte enhetsladningen og derved salvelengden sterkt reduseres.

Uheldig oppstart med strengemulsjon

Selmer Anläggning var fra starten av fast bestemt på å bruke SSE-systemet ved tunnel-anlegget. Entreprenøren hadde selv bygget opp en ladetruck påmontert Dyno Nobel's Mini-SSE. Tunneldriverne ivret etter å komme i gang med bulklading som er langt mindre tidkrevende enn lading med patronerte sprengstoffer. Det var fra starten forberedt bore- og tenningsplan for strengladning, F-kutt og full salvelengde i påhugget. Oppstarten skjedde fra Chalmer-siden i bergarten Norit i august 2000.

Resultatet allerede fra første salve var nedslående. Ladesystemet det ble lagt opp til funksjonerte ikke i den tungsprengte bergarten. De neste to salvene ble heller ikke vellykket dels på grunn av koblingsfeil. Da det samtidig ble avdekket en malfunksjon ved SSE-Minitrucken ble argusøyne satt på matrisen, såvel som trucken som sådan. Det eneste lyspunkt var at strossingen funksjonerte utmerket med strengladning.

Mini-SSE-trucken ble satt til side, inntil et fornyet forsøk med SSE og full salvelengde samt 100% lading ble iverksatt på grunnlag av vibrasjonstekniske beregninger. Siden samme boreplan som for strengladning ble benyttet, ble den totale spesifikke lading spesielt høy, dvs. 3,0-3,2 kg/m³. Det ble skutt 3 salver. Resultatet ble ikke fullt ut som forventet. Salvene brøt maksimalt inn, dvs. tilnærmet 100%, men de var svært tunglastede. Da vibrasjonsmålingenes

toppverdioverskredgrenseverdien foren de tre av salvene, ønsket entreprenøren å benytte patronerte sprengstoffer for den videre drift, istedenfor å redusere salvelengden og tilpasse boremønstrer for ordinær SSE ladning.

Sannsynlig årsak

Ut i fra salverøysens profil var det ikke usannsynlig at emulsjonssalvene kunne ha vært underladet i oversalven, tatt i betraktning bergartens høye densitet og seighet. Det ble benyttet 6 kg SSE, fordelt på en bunnladning på 4 kg, og en pipeladning på 2 kg. Med 0,7 kg/m blir pipeladningens lengde 2,8 m.

Grøften i stross oppe er 2,4 meter bred og med en dybde på 5,2 meter er dette "hard kost" for ethullstening og kun 3 hull i bredden, spesielt fra bunnladningens avgrensning (ca. 2 meter) og utover i hullet. Dessuten ble det lagt igjen tilsvarende streng (0,7 kg SSE/m) i hjelpekонтur eller innerkontur. Til sammenligning med patronert salve ble det benyttet Kemix-rør med 1,05 kg/m i stross og 0,7 kg Dynamit/m i innerkontur.

Av erfaring visste vi at 29 mm Kemix (0,8 kg/m) ikke brøt tilstrekkelig i kutten, derimot viste det seg at 32mm Kemix (1,05 kg/m brøt meget bra) i kutten med Dynamit som tennpatron. I SSE-salvene ble det dessuten hele tiden benyttet Nobel prime (ca. 40 g) som anses som en relativt svakere primer.

Siden det ikke kunne påvises noen feil etter inngående undersøkelser verken med SSE-truck, eller matrise, som kunne ha noen sammenheng med sprengningsresultatene, ble det avkrevet en handlingsplan overfor entreprenør og byggherre før nok et forsøk med SSE-systemet kunne iverksettes. Handlingsplanen omfattet en oppstartsprosedyre med nye inngangsparametere basert på de erfaringer og analyser når det gjelder årsakene til de tidligere dårlige resultater med SSE på anlegget.

Handlingsplan for ny oppstart med SSE

I følge handlingsplanen ble det lagt opp til å bruke en emulsjon som bygger 1,1 kg/m i kutthull og stross oppe, og en bunnladning på 0,7 kg, dvs. henholdsvis 4,5 og 4,0 kg/hull. Emulsjonen har da en densitet på 0,8 kg/l i bunnen av

hullet og 0,75 kg/l utover i hullet. Innerkontur 0,8 kg/m (Fig. 10). Konturhullene foreslås ladet med 0,4 kg/m. Initierting med Dynamit-patron min. 200g, unntatt kontur hvor det er tillatt maks. 150 gram (Tabell 6).

Boreplanen ble endret slik at det bores 4 hull i bredden for stross oppe. Konturhull-avstanden er øket til 70 cm fra vederlaget og opp. Innerkontur ble øket med 2 hull. Kutten ble endret til en standard 4" kutt. Ingen øvrige endringer. Totalt antall hull 120. Justering av boreplanen underveis.

Tenningsplanen ble endret slik at det ble større samvirkning i brytningsprosessen, noe som kan gi en liten økning i vibrasjonene. Til gjengjeld er det en antatt bedre separering av tenntidspunkter i stross oppe, dvs. nærmere målepunktene. Koblingsplanen er prinsipielt den samme som før.

Kalibrering av Mini-SSE ladetruck

SSE-Mini ladetrucken ble kalibrert på nytt, og ladesystemet ble igjen testet i plexiglassrør, med hensyn på å lade en tykkere (lavere densitet) og tyngere streng i borehull. Testladingen viste tilfredsstillende resultater. Ladetrucken ble for formålet modifisert og utstyrt med automatikk for innstilling av strengladningsmengder for kontur- og produksjonshull, henholdsvis 0,4, 0,8 og 1,1 kg/m. Det gjenstår ennå en del forbedringer som må utføres før SSE Mini-systemet funksjonerer fullt ut tilfredsstillende med hensyn til strengladningsprosedyrer.

Tabell 6. Oppstartsprosedyre med SSE strengladning.

Fremdrift	Handling
Steg 1	SSE lades i stross + innerkontur oppe. Inntil 3 salver.
Steg 2	SSE lades i innerkontur + stross oppe + stross nede m/hjelpehull, eksklusive kutt. Inntil 3 salver.
Steg 3	SSE lades i alle hull inklusive kutt, eksklusive kontur.
Steg 4 *)	SSE lades i alle hull, inklusive kontur.

*) Kontursprenging kjørt i forsøkssammenheng, ellers begrenset omfang.

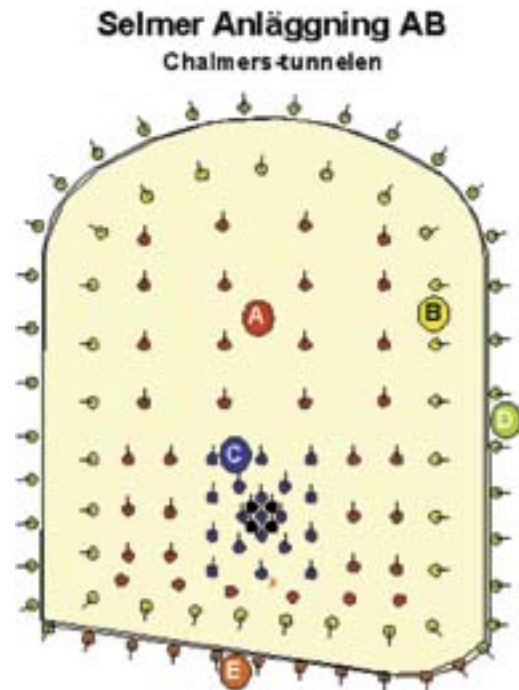


Fig.10. Ladeplan for oppstartsprosedyre SSE pr. hull 4,5 kg ved



Fig.11. Mini-SSE ladetruck på stuff i Chalmers-tunnelen. Bildet viser reksemekanismer for strengladning fra laster til lademengder før oppstart.

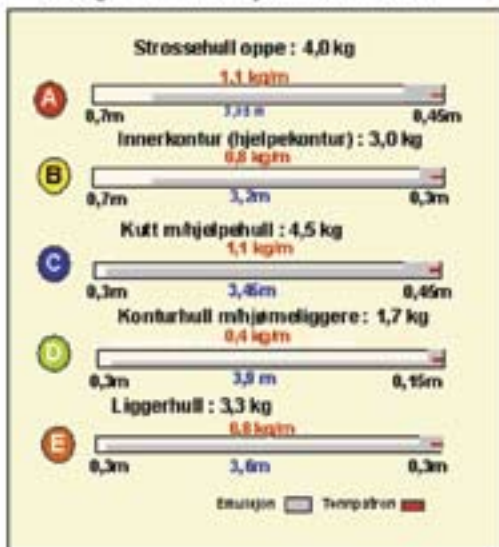
Fremdrift med Mini-SSE-systemet

Handlingsplanen ble i det alt vesentlige fulgt og Mini-SSE-systemet ble satt i drift frem til gjennomslag i april 2001. Salvelengden var gjennomgående 4.2 -5,2 meter og strengladningssystemet funksjonerte tilfredsstillende. Dette med unntak av

Strengladning SSE

Ladeplan 4,2 m

4.steg : SSE emulsjon i hele salven



SSE strengladning i hele salven. Maks. ladning 4,2 m salvelengde.



Chalmers-tunnelen. Den er forsynt med 2 uttøkk og fra såle. Innfelt : Innstilling av oppstart av ladingen.

ytterkonturen som gjennomgående ble ladet med 17 mm Dynotex rørladninger og 10 grams det. lunte. Med bakgrunn i kravet om maksimalt skadesonedyp forlangte byggherren en dokumentert ladningsmengde på maks. 2,0 kg i de enkelte 5,2 meter konturhull. Dette tilsvarer en marginal ladningskonsentrasjon (0,35 kg/m) hvor også bunnladningen uteblir.

Under ellers vanskelige geologiske forhold forårsaker dette som tidligere nevnt for stor frekvens gjenstående berg (glasögon) og etterfølgende omskyting. Konsekvensen ble et annet ladningsalternativ som byggherren kunne akseptere.

Kontursprengning

Med hensyn til rasjonalitet hadde entreprenøren hele tiden et ønske om å anvende SSE også i ytterkonturen. Et preliminært forsøk i henhold til steg 4 i handlingsplanen ga tilfredsstillende resultat. Den nye ladestrogen ble øket og innstilt på ca. 450 gram/m og en teoretisk bunnladning på 330 gram.

Det ble besluttet å utføre en test over 50 meter tunnallengde (10 salver) hvor SSE strengladning ble sammenlignet med Dynotex 17 mm og 10 g det. lunte. Det ble registrert synlige halvpiper som var lengre enn halve borelengden.

Besiktingen ble inndelt i 3 grupper, venstre vegg, anfang til anfang og høyre vegg. Kontrollen ble utført etter rensk. (Tabell 7).

Denne gang ble bunnladningen dokumentert ved måling i plexiglassrør. Resultatet ble 320 gram og en lengde på 0,2 meter. Konturladningen ble igjen innstilt på ca. 450 g/m i borehull med gjennomsnittsdypden 5,1 meter. Uladet lengde ca. 0,35 meter. Boremønster i kontur, E = 0,6 m. V = 0,8 m. Initiering LP-serien.

Tabell 7. Sammenligning av synlige halvpiper under kontursprengningstest.

Salve 1-10, \bar{x}	V.vegg	%	Anf. til Anf.	%	H.vegg	%
Dynotex 17mm/det.lunte	2,6	37	8,9	63	3,6	51
SSE 0,45 kg/m	4,6	66	8	57	4.6	66

Gjennomsnittsverdier etter sprengning av 10 salver.

Konturtesten viste et gjennomsnittlig bedre resultat for strengladning med SSE enn med Dynotex rørladninger linet med detonerende lunte. Under besiktingen kunne det ikke påvises noen visuell forskjell på borehullspipene.

Ved å legge igjen en konturladning på 0,45 kg/m som gir en total-ladning på 2,5 kg i et 5,1 meters hull, oppnås en mer stabil kontursprengning enn tilfelle er ved å benytte en marginal mengde på 0,35 kg/m som gir en totalladning på 2,0 kg/m. Det ble imidlertid ikke utført fysisk måling for dokumentasjon av sprekke-dannelsen for de forskjellige ladningsmengder på stedet.

Sprengning gjennom parti i sprengningsklasse 1

Chalmers-tunnelen ble i hovedsak klassifisert i sprengningsklasse VTS 2 B2, men et mindre parti på 50 meter nærmere midten i tunnelene måtte forseres under kravene til sprengningsklasse VTS 1 B 1, dvs. strengeste, eller mest skånsomme sprengningsklasse.

Det ble anvendt SSE-systemet i hele salven med unntak av ytterkontur. Siden kravet til skadesonedyp er kun maksimalt 0,1 meter vil strengladning med SSE ikke kunne benyttes. Ved bruk av elektroniske tennere ville man kunne teoretisk oppfylle kravet med en marginal streng på 0,35 kg SSE/m. Imidlertid i sprengningsklasse 1 er det foreskrevet 11 mm Gurit linet med 5 grams det. lunte. Denne ladningsbeskrivelse funksjonerte dog ikke i boremønstret 0,4x0,4 meter. Det ble gitt tillatelse til å bruke 20g/m det. lunte sammen med rørladningene hvilket ga en tilfredsstillende brytning og en fin kontur.

Salvene ble tatt ut i 4,2 meters lengder under vibrasjons-restriksjoner og byggherren krediterte entreprenøren for en særdeles utmerket kontursprengning.

Avslutning

I tunnelseprensning har utviklingen av strengladning med SSE-systemet utvilsomt et betydelig potensiale for denne typen sprengstoff. Erfaringene så langt viser at strengladning funksjonerer utmerket under ordinære forhold såvel konturhull som i øvrige hull i tunnelsealven sammenlignet med alternative ladninger.

SSE-systemet er under kontinuerlig utvikling med hensyn til forbedring av utstyr og funksjoner samt kvaliteter levert i borehullet. I tunnelseprensning og annen sprengning under jord vil det i ulike sammenheng være behov for muligheten å lade fra en til flere ladningskonsentrasjoner i en og samme salve. Slik utrustning er utprøvet og ser ut til å åpne for bruk av emulsjonsprengstoff i situasjoner

hvor det ellers ikke hadde vært mulig, f.eks sprengning av urbane tunneller med liten overdekning og vibrasjonsrestriksjoner.

I tillegg vil man ha en opsjon på reduksjon av det totale sprengstofforbruket i ordinære tunnelsealver ved å anvende bunn-pipeladningsprinsippet, foruten sprengning under forhold hvor man vil minimalisere dannelsen av finstoff ved hjelp av en redusert ladningskonsentrasjon.

Referanser

- [1] Ouchterlony, F. og Olsson, M., SveBeFo, "Dags at komplettera befindlig skadezonstabell". BK 2000 Diskussionsmöte, Stockholm.
- [2] Fauske, A., Dyno Nobel Europe, "The SSE Bulk Emulsion System:

A new Explosives System designed for Tunnelling and Blasting Underground". World Tunnel Congress '99, Oslo.

[3] Fauske, A., Dyno Nobel Europe, "Tunnelseprensning i tettbebygde strøk - Kringen". Storefjellseminaret 2000, Gol.

[4] Fauske, A., Dyno Nobel Europe, "Tunnelseprensning, nye metoder og teknikker". Storefjellseminaret 2000, Gol.

[5] Fauske, A., Dyno Nobel Europe, "De nye jernbanetunnellene gjennom Alpene, St. Gotthard og Lötschberg Basis-tunneller - Sprengningstekniske løsninger og leveringssystemer". Fjellsprensingskonferansen, Oslo 2001.

Tän(k)t var det här!



Jag har tän(k)t på det här med pengar. Som jag själv sällan har tillräckligt av när jag behöver dem, men som andra tycks ha betydligt mer av än de rimligtvis nånsin kommer att kunna sätta sprätt på. Lägg märke till att jag i detta sammanhang inte så mycket som antyder en anknytning till utarbetade f d styrelseordförandens eller vedears pensionsavtal i något enda svensk-schweiziskt verkstadsföretag. Trots att det naturligtvis är dom jag tänker på.

Dagens människor är penninggalna. Ja, inte jag förstås. Men alla ni andra. Förr kunde man nöja sig med att gömma pengarna i sängen i förhoppning om att de skulle föröka sig. Så icke längre.

Strax före påsk hade jag nöjet att träffa en mycket rik man. Det var "aktiestinsen" Lennart Israelsson som införde ett jublande auditorium kåserade under den aktuella rubriken "Vem vill bli

miljonär?" Vilket är lätt som en plätt om man får tro honom.

Han berättade om hur traktamenten på sammanlagt 600 kr intjänade 1946 vuxit till 50 miljoner idag. Trots att IT-valparna (minns ni dom?) skratade åt honom för att han under det glada 90-talet i stället köpte fastighetsaktier. Men han tänkte att "blir dom så rika som dom säger så måste dom ju bo fint och dyrt".

Jag ska avslöja en hemlis: Stinsen har IT-aktier. Han köpte dom nyligen för 66 öre styck och tror att det var rätt pris. Säljer gör han mest för att få ihop till skatten. Så mycket mer behöver han inte. Han varken dricker eller röker. Och fruntimmer raggas han upp på pensionärsdanserna.

Detta sistnämnda för mig osökt in på en liten söt historia, som visar att man inte behöver vara onödigt rik för att (åtminstone tillfälligt) vinna

framgång hos det motsatta könet.

En fredagseftermiddag kom ett ungt par in i stans mest exklusiva juvelerbutik. Mannen bad expediten ta fram några av de dyrbaraste ringar man hade i lager. Så skedde och den unga damen fick välja precis vilken hon ville.

Hennes namn skulle graveras in och ringen skulle hämtas efter helgen. För att juveleraren skulle känna sig på den säkra sidan lämnade mannen namn och telefonnummer till sin bankkontakt.

På måndagsmorgonen dök mannen upp igen, men möttes av kalla handen. Juveleraren förklarade att bankmannen bestämt sagt ifrån att kunden absolut inte hade resurser för sådana extravaganser.

- Självklart inte, svarade den unge mannen. Jag tittade bara in för att tacka för en helt fantastisk weekend!

”Storefjell nr 15”

Sprängningsarbeten – nya metoder och tekniker



Traditionellt arrangerades även i år kurs i NFF-regi (Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk) på Storefjell. Det var ca 90 deltagare på kursen. Målsättningen för kommittén är att samla sprängämnesbranschens utövare och att ge både baskunskaper och spetskompetens samt orientera om regeländringar och nytillkommen teknik.

Kursen och kommittén lyckades i sina målsättningar både när det gäller antal deltagare och det fackmässiga innehållet.

Ledord för något av det viktigaste med kursen bör vara säkerhet och den dokumentation som krävs och är nödvändig för att tillvarata denna. Vi i branschen är nog i dag inte snabba nog att utföra riskanalyser, göra upp sprängplaner och efter det

att salvan skjutits göra en rapport över de korrigeringar som gjorts. Dessvärre förekommer det fortfarande händelser i samband med sprängning som kunde varit ogjorda om vi hade tagit hänsyn till detta. I detta sammanhang kan nog det utkast till ”Bashåndboken” som presenterades, vara ett nyttigt hjälpmedel. Denna grupp har gjort ett aktningvärt hantverk.

Firman ROCKMA System presenterade vilka möjligheter som finns för att systematisera de data som idag kan loggas från borrhigar, och att använda dessa data i verksamheten. Den lämpar sig både under och över jord. I detta sammanhang var det också intressant att se Atlas Copco’s nya ovanjordsrigg. Här ser det ut som om man ovan jord börjar att ta in lite på den utveckling som har varit under jord.

Dyno Nobel presenterade sina bulkaddningssystem.

Norsk Hydro presenterade genom Agri forskningscenter det arbete de lagt ner på AN-prills-kvaliteter och vad detta betyder för arbetsmiljön.

I två av föredragen uppdaterades vi på var vi står idag beträffande elektroniska tändare. Produktchef Thomas Brandel, Dyno Nobel, presenterade sitt föredrag ”Elektronik – Vägen till framgång?!” som återges i sin helhet på följande sidor.

Forskningsprojektet ”Automatiserade laddsystem av emulsions-sprängämnen under jord” ser ut att vara i takt med tidsplanen och den industriella prototypen förväntas färdig under 2003.

Elektronik – Vägen till framgång?!

I allt fler sammanhang kommer frågan om elektroniska sprängkapslar upp. Frågan lyder allt som oftast:
”När kommer de elektroniska sprängkapslarna?”

Thomas Brandel, Dyno Nobel Europe



En både enkel och naturlig fråga, eftersom elektroniken gör sitt intrång inom allt fler branscher och erbjuder nya möjligheter som är överkomliga för rimliga kostnader. Elektronik är idag ingen lyx – utan ett naturligt inslag inom både hem, arbete och fritid. Historiskt uppfattas ”elektroniskt” som något *exakt* och *kontrollerbart*. Naturligtvis transformeras dessa uppfattningar även till sprängkapslarnas noggrannhet och tillförlitlighet – där dessa parametrar med pyroteknik som bas kan *uppfattas* som bristfälliga.

Eftersom svaret på frågan om *när* de elektroniska sprängkapslarna kommer är i det närmaste omöjlig att svara på, brukar jag ställa en provokativ motfråga:

”Vad skall Du med elektroniska sprängkapslar till?”

Ungefär som att fråga:

Hur mycket bättre tycker Du din nya bil fungerar med elektronikkort istället för som förr med vanligt relä??

De flesta tror jag skulle bli förvånade att där överhuvudtaget fanns avancerad elektronik i bilen – och ännu fler skulle nog säga att de inte märkt någonting...

Och kanske just där ligger frågan begravd – För **vem** skall elektroniken ge

Möjligheter, Fördelar och hur uppnår man – och mäter - ett *Bra resultat?*

Möjligheter

Med elektronik uppkommer plötsligt ett antal Möjligheter, som kan tas tillvara av olika intressen. För att rikta in oss på ”vår” bransch relaterar vi dessa möjligheter till:

- Hög noggrannhet
- Flexibilitet
- Kommunikation mellan sprängare vs. sprängkapsel
- Lång maximal fördröjningstid med bibehållen exakthet
- Loggning av interna och externa signaler

Noggrannheten är den parameter som oftast hamnar i fokus. Med elektronik tros att detta är detsamma som noggrannhet! Sant – men inte alltid! Jämför badrumsvågen som numera oftast har digital display – blir noggrannheten bättre? – knappast, men det kan säkert uppfattas så, och är troligtvis också tillverkarens intention...

Precis som med pyroteknik måste kvaliteten och precisionen vara bra för att också noggrannheten skall bli bra.

Flexibiliteten är den parameter som ger störst betydelse i praktiken. Idag har Dyno Nobel - och de flesta andra tändmedelstillverkare också – tre ”system” med Nonel:

- **Unidet** (för pallsprängning ovan och under jord)
- **LP** (för underjord, tunnelsprängning)
- **MS** (för speciella applikationer, under vatten, mm)

Med elektronik kan vi slå samman samtliga dessa ”system” och säga till kunden. ”Koppla som Du vill och tycker är bäst!”

Eftersom där sker en *kommunikation* mellan någon ”styrenhet” och sprängkapseln, kan fördröjningstiden programmeras efter ”behag” och också ändras om så skulle vara nödvändigt. Med förprogrammerade tändplaner kan man i lugn och ro planera dessa i förväg och sedan med ett ”mail” sända denna till styrenheten för vidare befordran till respektive sprängkapsel. Kapseln kan sedan också ”svara” och förtälja om sin ”situation”.

Långa fördröjningstider är ofta ett problem med pyroteknik – ju längre brinntid, desto längre kapsel och desto sämre precision. Förutom kapsellängden, gäller faktiskt också detsamma med elektronik! Lång fördröjningstid med bibehållen precision är möjlig, men elektronikchipet måste i gengäld vara av mycket god kvalitet för att uppnå detta! Detta påverkar i sin tur kostnaden för chipet...

Loggning av händelser är en positiv bieffekt med elektronik. Elektroniska



Elektroniktändaren med inkopplingsdon.

sprängkapslar är en samverkan mellan hårdvara (chip, kondensator, tändpärla, styrenhet, mm) och mjukvara (programmet som styr och transformerar kommunikationen). Med smart programmering kan alla ”elektroniska” händelser loggas. Detta gäller även externa händelser. Varför inte koppla in en vibrations- och ljudmätare i systemet, så kan hela salvans sprängningsförlopp loggas? Och sedan mailas iväg via Internet till någon kontrollstation?

Fördelar för Kunden

Elektroniska sprängkapslar innebär otvetydigt fördelar för både tillverkare och användare. För Kunden kan dessa sammanfattas med följande:

Tändplanen blir också det verkliga utfallet. Man behöver inte längre ta hänsyn till temperaturberoende, ledarlängder, toleransområden och annan störande inverkan.

Onoggrannheten som spöklik felkälla (det är svårt att få nominell uppfattning om denna) *kan uteslutas.*

Tändplanen kan förverkligas till att bli *den teoretiskt bästa.* Man behöver inte längre ta hänsyn till fasta tider eller system. Parametrar som försättning, pallstorlek, bergstruktur, önskat styckefall, typ av sprängämne, vibrationsnivåer, mm, kan användas för att få en unik tändplan optimal för objektet ifråga.

Uppstår problem med *tändplanen*, eller om något behöver *ändras*, är det *enkelt* gjort via styrenheten – ingenting behöver ”kopplas om”.

Ytfördröjare med *sprängkapslar på ytan eliminerar*. Allt sprängmedel befinner sig väl skyddat under jord. Risk för splitterskador, detonationsavbrott, mm reduceras väsentligt.

Lagerhållningen blir mycket *enkel*. Det behövs bara en artikel, endast ledarlängden varierar, men denna kan ju inom begränsad omfattning justeras med hjälp av bussledningen.

Fördelar för Tillverkaren

För tillverkaren innebär elektroniska sprängkapslar en fantastisk fördel. Idag tillverkas cirka 100 olika sorter av Nonel-sprängkapslar. Olika fördröjningstider, system, hylslängder, satssystem, styrkor – alltså förutom olika ledarlängder – ger ett stort sortiment som kräver duktig produktionsplanering, lagerhållning

och logistik.

Med elektroniska sprängkapslar behöver fabriken endast tillverka en typ av kapsel. Då ingen fukt känslig pyroteknik ingår i konceptet, förenklas också förpackningsdesignen. Lagringstiden blir endast beroende av elektronikens känslighet.

Bra resultat

Vad är egentligen ett *Bra resultat*? Ja, det beror på vem man frågar i kedjan. Ett bra resultat för sprängaren kan vara ett dåligt resultat för krossverket, eller något annat led i kedjan. Viktigt är alltså att se helheten.

För att sprängaren skall ges förutsättningar för ett bra resultat för denne, krävs dels att önskat/efterfrågat resultat är definierat, dels att föregående steg i kedjan också har gjort bra ifrån sig (borrning, laddning, mm).

Man spränger inte berg med sprängkapslar...

Att bryta berg innebär i huvudsak de tre parametrarna:

- Borrning
- Laddning
- Tändning

Dålig precision, eller fel, i de föregående stegen kan sällan eller aldrig ”repareras” med en bra eller ”smart” tändplan. EDS är alltså inget mirakelmedel. För att EDS skall komma till sin rätt krävs sålunda att samtliga steg i processen utförs med exakthet och precision – och i samverkan.

En naturlig fråga blir då om man inte många gånger uppnår önskat resultat ”bara” genom att optimera varje process med befintliga medel och utföra dessa steg med *tillräcklig* precision?

Definiera uppgiften

Den fråga som egentligen Kunden borde lämna över till sina leverantörer är ungefär som följer:

”Jag vill ha ett resultat med X styckefall, max Y vibrationer, Z kontur, C övriga krav. Förutsättningarna är enligt givna data, såsom bergstruktur, pallformation, omgivning, mm.

Ge mig utrustning och data för borrning, laddning och tändplan, så att detta uppnås!”

En i det närmaste omöjlig uppgift för leverantörerna, men man bör ha i

åtanke att det är ju det som egentligen efterfrågas. En leverantör av enbart tändmedel kan knappast seriöst lova bättre resultat vid endast en konvertering till deras EDS – utan att också beakta de övriga parametrarna. Det samma gäller leverantörer av borrutrustning och sprängämne. Förutsättningarna finns att få ett Bra resultat – men det kräver en helhetssyn och samverkan. Uppföljningen är också en förutsättning för att man skall kunna lära sig hur de olika parametrarna inverkar på resultatet.

Dyno Nobels ”EDS 2”

Dyno Nobel har utvecklat ett eget elektroniskt tändmedelssystem ”EDS 2” som kan ge de fördelar som angivits ovan. Om svaret på den första frågan:

”Vad skall Du med elektroniska sprängkapslar till?”

kan besvaras med sakliga hållbara argument, och att vi kan stå för de utfästelser som ett EDS-system erbjuds kunden – och naturligtvis att där finns en kommersiell bas – kan Dyno Nobel med kort varsel marknadsimplementera detta system.



Loggning och upptändning sker av säkerhetsskäl med två olika apparater.

TITAN®

Dyno Nobels emulsionssprängämnen byter namn

Från och med april har alla våra bulkemulsionssprängämnen fått namnet TITAN. TITAN kommer i framtiden att vara Dyno Nobels benämning på bulkemulsioner över hela världen. TITAN är registrerat varumärke och har i många år använts som beteckning på bulkemulsioner i Dyno Nobel Asia Pacific. Namnändringen är ett led i Dyno Nobels globala profilering. Oavsett var i världen du befinner dig kan du ta kontakt med Dyno Nobel lokalt, eller via vår internet-sida, www.dynonobel.com för att få upplysningar om TITAN eller andra

produkter och tjänster. Översatt från engelska betyder TITAN kämpe eller jätte, något vi menar är en täckande beteckning på våra bulkemulsioner i arbete. Det är inte få miljoner ton berg som våra bulkemulsioner har flyttat genom sitt nästan 40-åriga liv. Det är viktigt för oss att precisera att det endast är namnet som ändras. Bulkemulsionerna och våra laddsystem kommer i fortsättningen att vara samma kvalitetsprodukter som vi kontinuerligt har utvecklat och anpassat till lokala förhållanden i samarbete med våra kunder.

Inom Dyno Nobel Europe har vi utvecklat en TITAN-namnserie med ett numreringsystem som förklarar vilka användningsområden de olika receptvarianterna är beräknade för.

Våra laddsystem för bulkemulsioner över och under jord, SME-System och SSE- System, kommer också att få namnet TITAN. Det dominerande elementet i systemloggorna kommer emellertid även i fortsättningen att bestå av de kända benämningarna SME (Site Mixed Emulsion) för ovanjordssprängningar och SSE (Site Sensitized Emulsion) för underjordsprängningar.

På de följande sidorna hittar du teknisk information angående våra bulkemulsionssprängämnen.

Informationens layout är för övrigt densamma som du kommer att finna i vår nya produktinformationspärm och vår nya internet-sida, som beräknas vara tillgänglig juli 2002.





TITAN
SME System
Site Mixed Emulsion



Titan SME-systemet är utvecklat för att erbjuda ett säkert och effektivt laddsystem för pallsprängning ovanjord med borrhålsdiameter från 2,5" och grövre. Systemet erbjuder följande fördelar:

- Produktion på arbetsplatsen, leverans direkt i borrhålen, ingen transport eller lagring av sprängämne.
- Arbetsbesparande
- Sprängämne med mycket god vattenbeständighet och hanteringssäkerhet.
- Bättre totalmiljö.

Tekniska Specifikationer

Titan 6080 (tidigare Emulan)

Densitet	: ca 1,2 kg/dm ³
Viktstyrka	: 84 % (Rel. ANFO)
Volymstyrka	: 112 % (Rel. ANFO)
Energi	: 3,31 MJ/kg
Detonationshastighet	: 4500 m/s
Gasvolym	: ca 950 l/kg
Vattenbeständighet	: Mycket god
Andel Prills	: 20 %
Laddkapacitet	: 100 kg/min
Laddslangslängd	: 80-150 m

Specifikationer för andra Titan SME varianter, se tabell på nästa sida.

Densiteten i tabellen ovan är ett medelvärde i ett borrhål. Densiteten kan varieras efter kundens önskemål och efter borrhålsdimension. Volymstyrka och energinnehåll varierar med densiteten. Detonationshastigheten (VOD) varierar med borrhålsdimension och densitet. I tabellen ovan anges värden för 50-100 mm borrhål. Energin anges som teoretiskt beräknad energi, verkningsgraden på ett sprängämne kan variera bland annat beroende på bergart.

Transportklass:

UN nr. 1942, Ammoniumnitrat Klass 5.1

Leverans

Med Titan SME-systemet levererar Dyno Nobel sprängämnet direkt i borrhålet hos brukaren. Sprängämnet produceras kontinuerligt från bulkrucken som är en mobil fabrik. Bulkruckan är försedd med samtliga råvaror och vid laddning startar processen/tillverkningen genom val av en Titan-variant. Automatiken med tillhörande processorer ser till att rätt receptur och kvalitet garanteras. I samband med att råvarorna blandas och pumpas genom laddslangen känsliggörs matrisen och ett sprängämne levereras i borrhålet. Vid större förbrukning av sprängämne vid tex. ett dagbrott och större anläggningsarbeten kan en bulkstation sprättas.

Sprängämnet Titan

Titanrecepten kan varieras i stor grad och ger möjlighet att anpassa sprängämnet till de flesta behov. Titan är mycket vattentåligt och vid laddning av vattenfyllda borrhål, kan laddning ske från borrhålets botten genom att sprängämnet pressar upp vattnet ur borrhålet. Titan är ett emulsionssprängämne utvecklat för pallsprängning med borrhålsdiameter från 2,5" (64 mm). Normalt används 3/4" laddslang med en längd på 80 m. Vid svårtillgängliga laddplatser kan 150 meters laddslang användas, denna påverkar dock kapaciteten. Laddkapaciteten är normalt 100 kg/minut. Systemet har hög grad av flexibilitet så tillvida att

laddning kan ske från utlastningsnivån i brottet eller från annan laddplats intill salvan. I samarbete med kunden utvecklar och anpassar vi systemet till lokala förhållanden.

Titan SME-systemet är som redan nämnts mycket flexibelt. Sprängämnesval (Titan-variant) och bormönster kan i stor grad anpassas till den lokala sprängsalvan. I vidstående tabell finns de vanligaste data för olika Titan-varianter. Vikt- och volymstyrka är angivet i relation till Prillit (ANFO). Värdena är teoretiskt beräknade och därmed cirkavärden. Slutresultatet av sprängningen är även beroende av bergart, borming, avladdning, proppgus, ländplan etc. För en säker inläsning rekommenderas upptändning med Dyno Prime och Nonel Unolet. Nonelsystemet medger att även stora salvor kan få individuella fördröjningstider för varje enskilt borrhål.

Titan 7000P är ett sprängämne från Titan SSE-systemet som används ovanjord. "P" står för "Pallsprängning". Vid ovanjordsprängning gasas in i matrisen /sprängämnet lika mycket som vid underjord. Därav en högre densitet på 1,2 jämfört med 0,9 för Titan 7000. Se data Titan SSE-systemet.

Sprängämne	Densitet kg/l ca.	Viktstyrka % rel ANFO	Volymstyrka % rel ANFO	Energi MJ/kg	Det. hast VOD m/s	Gasvolym l/kg ca.	Andel Prills %
Titan 6090	1,2	82	109	3,23	4500	945	10
Titan 6080	1,2	84	112	3,31	4500	950	20
Titan 6075	1,2	85	113	3,34	4300	950	25
Titan 7000P	1,2	81	108	3,21	4800	940	0

Densiteten i tabellen till vänster är ett medelvärde i ett borrhål. Densiteten kan varieras efter kundens önskemål och efter borrhålsdimension. Volymstyrka och energinnehåll varierar med densiteten. Detonationshastigheten (VOD) varierar med borrhålsdimension och densitet. I tabellen ovan anges värden för 50-100 mm borrhål. Energin anges som teoretiskt beräknad energi, verkningsgraden på ett sprängämne kan variera bland annat beroende på bergart.



TITAN
SSE System®
Site Sensitized Emulsion



Titan SSE-systemet är utvecklat för att kunna erbjuda ett säkert, miljöpassat och effektivt laddsystem för tunneldrift och annan underjordsdrift. Systemets flexibilitet gör att det också lämpar sig väl för laddning av salvor ovanjord. Produktionsenheten kan vid underjordsladdning betjänas av kundens egen laddpersonal efter genomförd specialutbildning.

Tekniska Specifikationer

Titan 7000 (tidigare Emulite 1100)

Densitet	: ca 0,9 kg / dm ³
Viktstyrka	: ca 80% (Rel. ANFO)
Volymstyrka	: ca 80% (Rel. ANFO)
Energi	: 3,2 MJ / kg
Detonationshastighet	: 4300 m / s
Gasvolym	: ca 950 l / kg
Vattenbeständighet	: Mycket god
Laddkapacitet	: 40 - 70 kg/min
Antal laddlinjer	: 2 stycken separata
Max lyfthöjd laddkorg	: 10 m
Max laddbredd	: 13,3 m

Densiteten i tabellen ovan är ett medelvärde i ett borrhål. Densiteten kan varieras efter kundens önskemål. Volymstyrka och energimått varierar med densiteten. Detonationshastigheten (VOD) varierar med borrhålsdimension och densitet. I tabellen ovan anges värden för 50-100 mm borrhål. Energin anges som teoretiskt beräknad energi, verkningsgraden på ett sprängämne kan variera bland annat beroende på bergart.

Transportklass:

UN nr. 1479, Oxiderande fast ämne, n.o.s. Klass 5.1

Titan 7000 är ett emulsionssprängämne som har flera fördelar:

- Produktion på arbetsplatsen och leverans direkt i borrhålet.
- Betydande miljövinster.
- Ökad säkerhet, ingen transport eller lagring av sprängämne.
- Rationell och effektiv laddning, laddutrustning kan skräddarsys efter kundens önskemål för de flesta applikationer och storlekar.
- Dokumenterad laddmängd i alla hål.
- Konturkontroll, systemet möjliggör reducerad sprängämnemängd i kontur och hjälparhål.
- Logistik. Ett sprängämne till alla borrhål. Det är unikt såväl tekniskt som logistiskt. Hela logistikkedjan från avrop, transport, lagring till laddning underlättas väsentligt med Titan SSE.



Göteborg får kontakt med älven igen



Göteborg har länge varit avskuret från sin hamn. Nu byggs Götaleden om och leder genomfartstrafiken i en tunnel mellan Järntorget och Lilla Bommen. Kvar ovan jord blir bara den lokala trafiken.

År 2005 släpps trafiken på i Götatunneln och staden återfår kontakten med vattnet och samtidigt en bättre trafiksäkerhet, miljö och framkomlighet.

Götaleden är en del av Göteborgsöverenskommelsen - vilket är en överenskommelse mellan staten och Göteborgsregionens Kommunalförbund, som träffades 1998. Avsikten är att stärka regionens utveckling genom insatser för trafik och miljö.

Totalt rör det sig om satsningar på drygt sju miljarder kronor - hälften till vägar och hälften till kollektivtrafik. Av dessa pengar står staten för 90 procent.

Den största satsningen på vägarna är Götaleden, som beräknas kosta drygt 2,1 miljarder kronor. Byggherre är Vägverket Region Väst.

Kan bygga "Kringen"

Idag blir det ofta köer på Götaleden, framförallt under rusningstid. Framkomligheten är låg både för bilar och bussar.

Ett annat problem är att det är svårt för gående och cyklister att korsa leden. Den bildar nämligen en barriär mellan innerstaden och det attraktiva hamnstråket utmed älven.

När tunneln är klar kan delar av Götaleden omvandlas till lokalgata. Här finns då möjlighet att bygga "Kringen" - ett annat projekt i Göteborgsöverenskommelsen. Kringen är en spårvägsring som knyter ihop Göteborgs kollektivtrafiksystem.

Två separata tunnelrör

Ombyggnaden av Götaleden omfattar en sträcka på tre

kilometer, varav själva tunneln är 1,5 kilometer lång.

Götatunneln är en kombinerad berg- och betongtunnel. Bergtunneln blir cirka en kilometer lång och ansluter till betongtunnlar i båda ändar. Den passerar under centrala Göteborg med byggnader i skiftande ålder, kondition, byggnadstyp och grundläggningssätt.

Sträckningen har valts så att tunneln går i berg så mycket som möjligt. Bergkvaliteten är god och lämplig för tunnlar.

Tunneln får två separata tunnelrör, ett för varje köriktning, med tre körfält i varje rör. Tunnelrören löper parallellt med tio meters avstånd. Den fria bredden inne i rören blir 14 meter och tillåten hastighet 70 km/tim.

En kraftig spont

Den del av tunneln som går genom berg sprängs ut på traditionellt sätt. Innan arbetet med huvudtunneln började byggdes två arbetstunnlar. Från arbetstunnlarna sprängs sedan huvudtunneln ut både mot öster och väster. Den ena arbetstunneln på 300 meter går från Stora Badhusgatan och den andra, som mäter 350 meter, sträcker sig från Smedjegatan.

Vid övergången mellan betong- och bergtunnel blir schakten upp till 15 meter djupa. Här drivs en kraftig spont ner upp till 30 meter under markytan. Detta tillsammans med delvis vattenfyllda schakt, där visst arbete kommer att ske under vatten, är nödvändigt för att stå emot det höga jordtrycket och för att klara stabiliteten.



Mitt under Göteborg byggs Götatunneln. Här syns nedfarten från Södra Badhusgatan.

LADDTRUCK MED FEM LINJER I GÖTATUNNELN

Vägverket Produktion har fått i uppdrag att bygga bergtunneln som ingår i Götaleden. Detta är första gången som de använder sig av TITAN SSE. Tillsammans med Dyno Nobel har man tagit fram en laddtruck som klarar fem olika laddningstyper.

– Detta gör det möjligt för oss att köra riktigt långa salvor, säger Hans Persson, blockchef på tunnelbygget.

Vägverket Produktion har fått generalentreprenaden på huvudtunnelarna. Bygget av dessa inleddes i november och sprängningarna ska vara klara i november 2003. Kontraktssumman ligger på 306 miljoner kronor.

– Slutbesiktning av hela tunneln blir det i oktober 2005, berättar Hans Persson.

Omkring 60 manssysselsätter Vägverket Produktion i projektet.

– Vi fick rekrytera 25 man för att kunna ta på oss jobbet, konstaterar Hans.

Man använder sig bland annat av fyra borrhjappar, en laddtruck, två injektoringsutrustningar och två lastmaskiner. Sprängningen kör man i tvåskift och förstärkningen drivs i treskift.

Besvärligt under kanalen

250 000 kubikmeter fast berg är det som ska tas ut, mitt under Göteborg.

– Det finns hus över hela tunneln, konstaterar Hans Persson.

Man har bra bergtäckning. Men det finns ett drastiskt undantag, nämligen under Hamnkanalen. Där har man bara en bergtäckning på fem meter. När SprängNytt kommer på besök pågår just kärnborrning för att undersöka bergkvaliteten under kanalen.

– Förmodligen blir det klass fyra. Då måste vi först gå in med en pilot, förstärka med betong i taket och sedan skjuta i pallar.

En annan kort del av huvudtunneln kommer att ligga under en befintlig teletunnel. Botten på teletunneln blir tak till Götatunneln.

– Här måste vi gå fram med en meter långa salvor, säger Hans Persson.

För att vara säkra på att man klarar uppsatta vibrationsgränser har beställaren satt upp cirka ett hundra olika mätpunkter. Mätpunkterna flyttas allt eftersom tunnelbygget fortskrider.

Det är också hårda krav på inläckage av vatten. Sju deciliter per minut och 100 meter tunnel är det som gäller.

Digital kartering

Före varje salva sonderingsbollar Vägverket Produktion för att bland annat försäkra sig om att man har tillräcklig bergtäckning. Här använder de sig för första gången av Rockmas digitala karteringssystem som komplement till geologernas kartering. Det digitala systemet ger samma information om tunnelfronten som foto, eller manuell kartering. Beskrivning och karakterisering av bergarter, sprickighet och vattenförhållanden erhålls 20 meter framför stuffen vid injektoringsborrning.

– Systemet fungerar mycket bra och ger oss värdefull information, säger Hans Persson.

Strängladdar hela salvan

I Götatunneln använder Vägverket Produktion sig i stort sett enbart av SSE-systemet. 200 ton sprängämne räknar de med att förbruka totalt.

Tillsammans med Dyno Nobel har Vägverket Produktion tagit fram en laddtruck som gör det möjligt att använda fem olika laddningstyper, vilket kan jämföras med konventionella SSE-truckar som endast har två laddlinjer.

– Denna utökade flexibilitet gör att

vi kan strängladda hela salvan, säger Hans Persson.

Inga problem med spränggaser

20 man vid Vägverket Produktion har genomgått Dyno Nobels SSE-utbildning.

– Sedan i mars kör vi laddtrucken på egen hand, berättar Hans Persson.

Han är mycket nöjd med SSE-metoden.

– Förutom arbetsmiljö- och säkerhetsmässiga fördelar är det också ett stort plus för de närboende. Vi har hittills inte fått några som helst klagomål på spränggaser.

Hans får medhåll från bergarbetaren Kennet Jönsson, som nu för första gången arbetar med SSE.

– Från början tyckte jag att det var lite kletigt. Men detta uppvägs med råge av att man slipper fundera kring vad salvan ska innehålla för sprängämne, avslutar han.



– Förutom arbetsmiljö- och säkerhetsmässiga fördelar är SSE också ett stort plus för de närboende. Vi har hittills inte fått några som helst klagomål på spränggaser, säger Hans Persson, blockchef för bygget av Götatunneln.



Kennet Jönsson, Vägverket Produktion, är mycket nöjd med den nya SSE-trucken.



Bild: Aaro Designsystem

SPRÄNGARELITEN PÅ PLATS I TOMTEBODA

När Postens nya huvudkontor byggs i Tomtebodå finns tre mycket kunniga bergsprängare på plats, varav två utsetts till Årets Bergsprängare. Bo W.H Persson, Oden Anläggning leder projektet medan Anders Källarbo och Johan Rosén, Broberg Bergsprängning står för sprängningarna.

Postens nya huvudkontor byggs i anslutning till Tomtebodå postterminal i Solna. Genom att samla alla resurser till samma område skapas förutsättningar för ett bättre och smidigare samarbete i den postala organisationen. Hyreskostnaderna sänks också rejält när Posten flyttar från Vasagatan i Stockholms city, där man huserat i snart etthundra år.

Huset byggs i souterräng med tolv våningar. Det blir 50 000 kvadratmeter stort och rymmer 1 000 kontorsarbetsplatser.

Lean Construction

Byggherre är AP Fastigheter, som gett byggföretaget Arcona uppdraget att uppföra kontoret. Kontraktet är i storleksordningen 900 miljoner kronor, varav bergarbetet omfattar cirka 20 miljoner.

Bygget påbörjades under hösten och i augusti 2003 ska allt vara klart för invigning.

Projektet genomförs i enlighet med konceptet "Lean Constuction". Det är ett omtänkande i förhållande till traditionella metoder för genomförande.



Här uppförs Postens nya huvudkontor i Tomtebodå.

Målet är minskad förbrukning av alla slags produktionsresurser - material, mantimmar, transporter och hjälpmedel - och en höjning av säkerheten i produktens kvalitet.

Arkeologiska fynd

I samband med att markarbetena inleddes upptäckte man att det på byggområdet fanns ett gravfält från järnåldern.

Riksantikvarieämbetet genomförde därför en omfattande arkeologisk undersökning av fynden, som gavs namnet Bolstomtagravfältet. Här visade det sig finnas ett 40-tal gravar och man upptäckte även lämningar

efter boplatser från yngre järnåldern.

- De arkeologiska fynden ledde till att vi blev två månader försenade, konstaterar Bo W.H Persson, som av naturliga skäl från början mest var förgrymmad över förseningen, men som allteftersom blivit riktigt intresserad av utgrävningarna.

Ett samlat kunnande

I slutet av november gavs så slutligen klartecken för Oden Anläggning att fortsätta med mark- och bergarbetet. Då inleddes en hektisk period. Broberg Bergsprängning togs in som underentreprenör för att utföra sprängningarna. Det innebar en koncentration av kunnande när det gäller bergsprängning. Bo W.H Persson utsågs till Årets Bergsprängare 2000 och Anders Källarbo erhöll samma utmärkelse 1992. Dessutom fanns även den kunnige sprängaren Johan Rosén med på spelplanen. Han driver en egen firma J R Sprängconsult, med Brobergs som den viktigaste uppdragsgivaren.



– Den största utmaningen i det här projektet var tiden, konstaterar Bo W.H Persson.

En hisklig trafik

Cirka 130 000 kubikmeter fast berg ska tas ut ur berget.

– Tidspresen är den största utmaningen i det här projektet. Nu i maj ska bergarbetena vara helt avslutade, konstaterar Bo W.H Persson.

Som mest har Brobergs haft fem borr-vagnar på plats och då lämnade en fylld lastbil från Bellmans Åkeri arbetsplatsen var femte minut. Två mobila krossar har stått för sönderdelningen



– Vi har sprängt oss ned från 42 till 13 meter, konstaterar Bo W.H Persson.

och som mest fraktades 9 000 kubikmeter ut på en dag!

– Det var en hisklig trafik och då tillkom även alla Postens transporter till och från Tomtebodaterminalen, säger Johan Rosén.

Stora salvor

Man satsade på rejäla salvor.

- I den största hade vi fem ton sprängämnen och i snitt låg salvorna på två ton. Som mest var pallhöjden 16 meter, berättar Bo Persson och konstaterar att man började på 42 meter och sprängde sig ner till 13 meter.



Johan Rosén, Broberg Bergsprängning, Ari Kainulainen, Dyno Nobel, Bo W.H Persson, Oden Anläggning och Lennart Stafström. Frööjd Sprängämnen.

Berget var av extremt dålig kvalitet och för att inte få kast fick man använda sig av hela fem däckladdningar.

Fremst är det Dynamit som nyttjats i sprängningarna.

– Dessutom har vi haft Kemix i pipan, berättar Johan Rosén och betonar att en förutsättning för att klara detta projekt var nyttjandet av Nonel Unidet.

Bygget i Tomteboda ligger en bra bit från närmaste hus och det finns bara kontorsbyggnader i området.

– Därför har vi inte haft några problem med buller, konstaterar Bo W.H Persson.

Däremot har man fått en hel del påstötningar om dammsituationen. För att undvika spridning av damm har man vattnat sprängmassorna hela tiden.

Fungerande logistik

Ett problem med sprängningar av den här storleken inne i stan är att man inte får ha ett större lager än 60 kilo

sprängämne på arbetsplatsen. Därför har det ställts hårda krav på logistiken. Frööjd Sprängämnen har stått för leveransen av sprängämnen. Varje morgon klockan halv sju har de levererat dagens ranson till arbetsplatsen med en av sina ADR-godkända bilar.

– Vid de större salvorna har det krävts två leveranser per dag, inflikar Lennart Stafström, vd för Frööjd Sprängämnen.

- Det goda samarbetet med Frööjd och Dyno Nobel är en viktig anledning till att vi kunnat hålla oss inom uppsatta tidsramar, säger Johan Rosén.

Frööjd och Dyno Nobel håller för närvarande på att arbeta fram ett förstärkt koncept för stockholmsregionen som bygger på ett bättre nyttjande av Dyno Nobels anläggning i Upplands Väsby.



Foto: Posten AB



Min- och ammunitionsröjning i Somaliland mot alla odds

Det påstås att över 110 miljoner aktiva minor är spridda runt om i 70 länder och att ett motsvarande antal finns lagrade världen över, klara att användas. Utöver detta antal existerar det enorma mängder av odetonerad ammunition (UXO'er). Var tjugoandra minut blir en person dödad eller lemlästad av en mina etc, men glöm siffrorna för ett tag.

Vi vet, att fruktan för minor och blotta existensen av ett okänt antal minor på exempelvis den egna jorden, skolgården eller i närheten av stadens enda vattenförsörjning är förlamande för ett lokalt samhälle. Därför är det viktigt att arbeta med ett lokalt

perspektiv och koncentrera insatsen på att undanröja fruktan för dessa små samhällen. Att ta bort 10 minor från ett område, som ger tillgång till vatten, kan vara nog för att en by på landet ska fungera normalt. Tillräckligt för att byborna kan vända hem och leva ett tryggt liv.

Det finns också minor där ingen vistas. På otillgängliga bergssidor, i isolerade ökenområden osv. Dessa ingår otvivelaktigt också i en eller annan oroväckande statistik. Men dessa minor får vänta, tills det finns resurser, som kan undanröja dem. Arbetet bör koncentreras på rätt prioritering.

Danish Demining Group (DDG), ett samarbete mellan ASF-Dansk Folkehjælp, Caritas Danmark, UNICEF Danmark och Dansk Flygtningehjælp, bildades 1998 och är den första danska humanitära minröjningsorganisationen. DDG's första uppgift blev röjning av minor i Somaliland, den nordliga delen av Somalia gränsande till Djibuti. Chefen Bo Bischoff startade upp aktionen i början av år 1999. DDG arbetar ut från devisen om hjälp till självhjälp. Därför handlar det om att utbilda de lokalt anställda, så att de med tiden kan överta röjningen själva. Nästan alla i organisationen, från administrationen till själva minröjarna, är därför lokalt anställda. Endast tre danskar, som är anställda för projektet, har till uppgift att utbilda folket och övervaka att allt går säkert till. »Vårt bistånd handlar självfallet om pengar och om att få ta bort minor, men det handlar i allra högsta grad också om att bibringa våra anställda know-how«, poängterar Bo och fortsätter: »Vi skall inte ta bort alla Somalilands minor, det bör de göra själva, men vi kan lära dem, hur de gör. Vid en viss tidpunkt rycker vi upp tältpålarna och flyttar våra internationella resurser till andra minerade ställen i världen. Men vi gör det inte, förrän somalierna själva är i stånd att fortsätta arbetet«.



En SA-2 robot på avfyringsrampen. Ledningarna till tändmekanismer och detonatorer är avklipppta. Det är ingen läckage på trycktanken, så missilerna är i stort sett intakta.



Stridsspetsar till SA-2 missiler klargörs för sprängning. Varje stridsspets innehåller 136 kg sprängämne.

En mycket spännande uppgift med undanröjande av STYX och SA-2 missiler har genomförts under 2000-2001. Ryssarna hade ställt upp luftvärnsrobotar och markrobotar omkring storstaden Hargese och hamnstaden Berbera, och då man drog sig tillbaka på 1980-talet klippte man alla ledningarna till raketerna, men lämnade missilerna på avfyringsramperna och i bunkrarna. Missilerna har stått i ca 20 år och utgjort en konstant fara för omvärlden och har exempelvis förhindrat en normal flygtrafik till flygplatsen i Hargese, och en utbyggnad av städerna. Önskemålet om att få undanröja missilerna har därför stått mycket högt på listan över prioriterade projekt.

DDG har, efter konsultation hos DANDEC (Danish Demining Center) med Phil Hammond, Senior Technical

Advisor, satt igång undanröjande av missilerna. Raketmotorer har demonterats och behållare med bränsle och oxidizer till raketmotorer har sprängts i luften, med en imponerande eldkägla som resultat. Stridsspetsarna har samlats i högar och sprängts bort. Totalt sett har man sprängt bort många ton "High Explosives" från stridsspetsarna och motsvarande stora mängder krut och oxidizer från motorerna. För uppgiften har man använt sprängdeg och el-sprängkapslar.

DDG har utfört ett stort och viktigt arbete i Somaliland och fortsätter med detta. I Afghanistan har man också varit aktiva i många år, en uppgift som har blivit ännu mera viktigt att lösa, för att få fart på återuppbyggandet av landet.



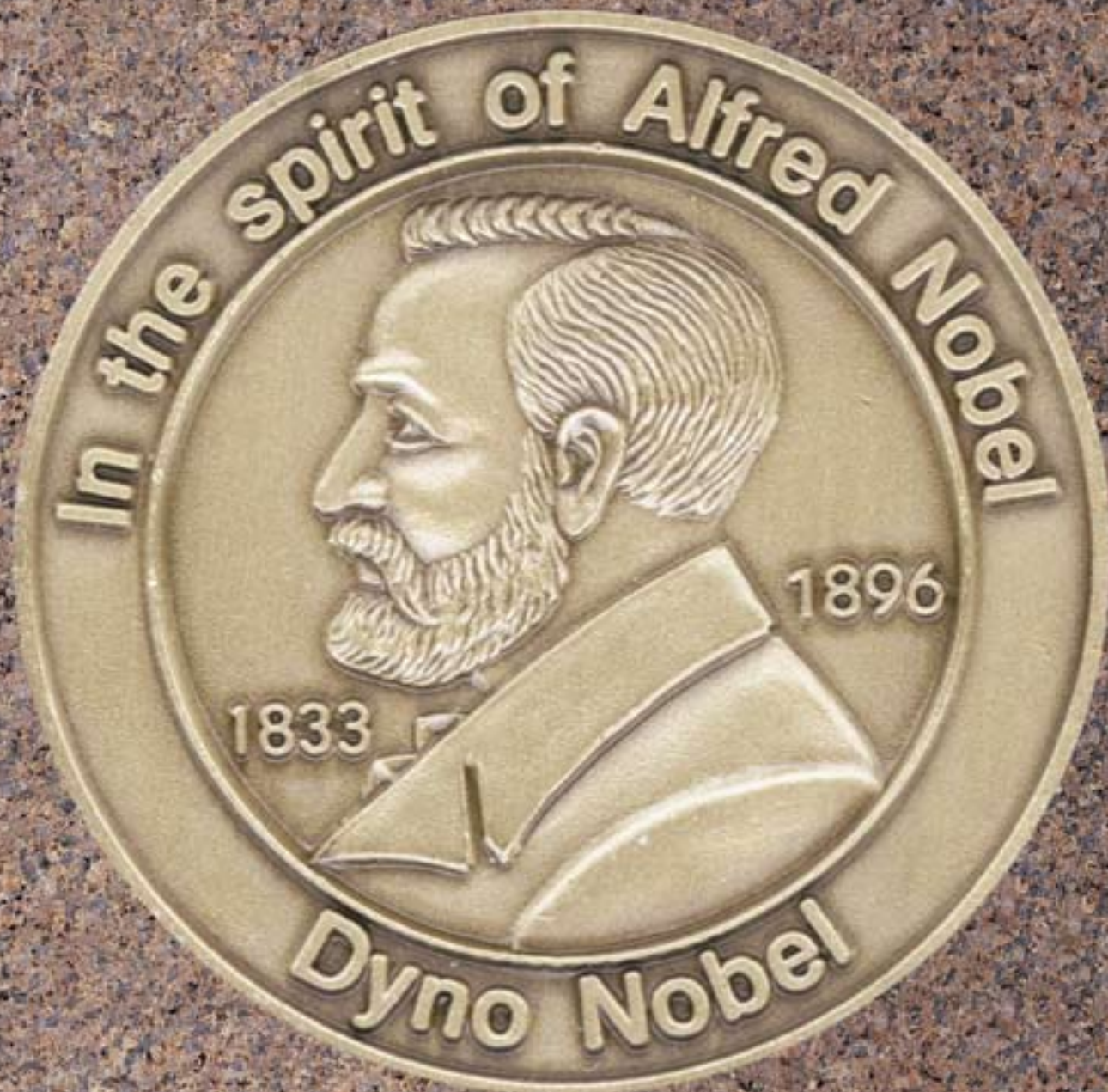
Avbränning av raketmotor på en SA-2 missil.



Att köra på icke minröjda vägar kan vara farligt. En bil med fyra man i körde på en landmina med det vänstra framhjulet. Bilen blev totalförstörd, men alla överlevde. En av passagerarna fick dock sand i ögat och måste behandlas för chock.

Marknadstidning

B



DYNO
Dyno Nobel

Dyno Nobel Sweden AB
Gyttorp
713 82 NORA
Tel. 0587 850 00, Fax 0587 255 35