

Fjellsprenger'n

Nr. 1 April 2007 - 18. årgang

Knall rekord i Kleivene

side 4

Vått i Finnfast

side 24

Profilen, Kjell Petter Hamre

side 18



Kundemagasin
fra



The Power of Partnership

The Power of Partnership er et viktig element i vårt globale profilprogram og ikke minst i vårt daglige virke.

Suksessfullt samarbeid må bygges på gjensidig tillit, kommunikasjon og felles mål. Vi mener at "partnership" bygger på å forstå, forutse og respondere på kundenes varierende behov og utfordringer

"Partnership" er for oss mer enn bare leveranser av produkter og service. For oss betyr det å arbeide sammen med kundene for å søke de optimale løsninger for deres krevende arbeid.

Vi føler en forpliktelse til å skape løsninger som bidrar til at våre kunder skal nå sine mål og styrke sin posisjon i markedet. Samtidig er vi fast bestemt på å levere den service kunden har behov for i sin daglige drift.

Våre egne prestasjoner blir målt gjennom våre kunders suksess.

Det er dette vi mener med "Power of Partnership" som du finner igjen i våre informasjoner, brosjyrer, nettsider etc.

Helse, miljø og sikkerhet

Vi i Orica Mining Services bestreber oss på å være blant verdens beste selskaper med henblikk på helse, miljø og sikkerhet. Vår HMS-visjon "Ingen personskader noensinne". – "Verdsett menneskene og miljøet" gir uttrykk for vårt engasjement for å eliminere alle skader, sykdommer, miljømessige hendelser og andre uheldige HMS-tilfeller og erkjenne sin tiltro til at alle slike hendelser er forutsigbare og mulig å forhindre.

Ingen personskader noensinne

Vår sikkerhetsvisjon -Ingen personskader noensinne, uttrykker vår forpliktelse til aktivt sikkerhetsarbeid for bransjen, våre ansatte, leverandører, kunder, aksjonærer og samfunnet.

Vår forpliktelse overfor Helse, miljø og sikkerhet

Vi søker å utføre alle våre aktiviteter med omtanke for mennesker, miljøet og til beste for samfunnet uten å kompromisere med fremtidige generasjoners livskvalitet.

Spesielt vil vi;

- Gjøre vårt ytterste for å drive våre anlegg etter de strengeste standarder for å beskytte våre ansatte, leverandører, naboer og miljøet.
- Kontinuerlig søken etter metoder for effektiv utnyttelse av råvarer og energi.
- Leverer produkter som kan bli produsert, transportert, lagret, benyttet og tilintetgjort på en sikkerhetsmessig forsvarlig måte
- Tilby egnet informasjon og/eller opplæring i salg, bruk og tilintetgjørelse av våre produkter.



- Søke å utvikle nye, eller forbedrede, produkter og prosesser for ytterligere forbedring av bidraget vi gir til folks livskvalitet og for å minimere påvirkningen av miljøet.
- Kreve at alle ansatte og leverandører som arbeider for oss overholder relevant lovgivning og våre interne bestemmelser.
- Oppmuntre ansatte til å ta initiativ som bidrar til forbedret miljø på arbeidsplassen, hjemme og i samfunnet, "stopp og tenk!".
- Sette utfordrende mål og måle fremdrift for å sikre at vi kontinuerlig forbedrer våre ytelser innenfor helse-, miljø og sikkerhet.
- Kommunisere åpent om våre aktiviteter og rapportere om vårt helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid.

Knut Nilsen
Vice Presiden, Nordics

Innhold

Knall rekord i Kleivene.....	4
Det dypeste hullet.....	8
- Hvem er best ?.....	10
Superhavn bygges i Stavanger...	16
Profilen, Kjell Petter Hamre.....	18
Ten(k)t var det her!.....	23
Vått trøbbel for Finnfast.....	24
Der gråstein blir til gull.....	28
DSB.....	30

Nr 1 April 2007 Årgang 18

Utgiver:

Orica Mining Services

Postboks 664, Skøyen

0214 Oslo

Telefon : 22 31 70 00

Telefax : 22 31 77 19

E-mail :

nordics@orica.com

Redaktør :

Thor Andersen

Redaksjonskomite : Thor Andersen, Svein

Hegna, Jan Kristiansen,

Jan Vestre, Hanne Merete Nilsen,

Ari Kainulainen.

E-mail:fjellsprengern@orica.com

Grafisk utforming :

Markedskommunikasjon,

Orica Mining Services

Artikler i bladet kan refereres så sant kilden oppgis. Utgiver tar forbehold om trykkfeil og endringer i gjeldende lover og forskrifter.

www.oricaminingservices.com

KNALL REKORD I KLEIVENE

Den siste proppen på motorveien mellom Oslo og Larvik ble sprengt ut på rekordtid. Men Mesta måtte legge hodene i bløt da Kleivenetunnelen skulle drives innenfra og ut.

Tekst og foto: Einar Gjærevold



Kleivene er siste hindring for firefelts motorvei Oslo – Larvik. Eksisterende E18 til venstre. Den nye tunnelåpningen kommer like under jernbanelinjen.

Den ga seg ikke så lett, Drammensgranitten, da Mesta skulle blåse hull inn til den ferdige Kleivenetunnelen tirsdag 9. januar. Trass i omhyggelig sømboring og 200 kilo Anolit matet i pallen, sto en halvmetertjukk steinvegg igjen da røyken la seg. Ei gravemaskin måtte klø det gjenstridige fjellet på leggen før det ga etter og gjennomslaget var et faktum.

Den lille feilberegninga, som skyldtes

forsiktig lading for å unngå skader på E18 som går like forbi forskjæringen, fikk imidlertid ikke lov til å legge noen demper på gleden hos byggherren.

– Dette er antakelig den mest effektive tunneldriften jeg har vært borti, skryter en fornøyd prosjektleder Bjørn Klepppestø i Statens vegvesen. – Her er det utført et stort arbeid uten et eneste uhell, og det er bra.

Den nye, 1741 meter lange Kleivenetunnelen fra Frydenhaug til Eik i Drammen stikker hull på den siste hindringen for en firefelts motorvei mellom Oslo og Larvik. Bare ni måneder tok det fra første salve gikk i mars i fjor, til tunnelen var ferdig drevet. Det kan meget godt være Norgesrekord – i alle fall for entreprenørselskapet Mesta AS, som også har notert seg for flere rekorder.

Logistikk-nøtt måtte knekkes

– Jeg har aldri vært med på et enkeltprosjekt som har hatt så mange som åtte gjennomslag. Å få det til var da også litt av en logistikkøvelse.

Anleggsleder Reidar Løvhaugen er spesialist på bytunneler i Mesta. 47-åringen har vært med på mange krevende prosjekter i løpet av sine 25 år inne i fjellet, men Kleiveneprojektet var spesielt komplisert.

Tunnelen skulle drives i et pinetrangt område mellom Vestfoldbanens trasé, den tungt trafikkerte E18 og floker av lokale veier og rundkjøringer. På toppen av alt – det vil si fjellpartiet Kleivene – ligger bydelen Fjell med eneboliger, rekkehus og boligblokker.

For å løse de praktiske problemene med beliggenheten og i det hele tatt komme til med sprengingen, besluttet Mesta å drive et tverrslag 150 meter inn i fjellet midtveis i den planlagte tunneltraseen. Man gikk inn fra Kobbervikdalen, og skaffet seg atkomst under både jernbane og motorvei. I sørenden la NCC om 20 meter av Vestfoldbanen og bygde en ny jernbanebro for å slippe Mesta til. På den måten slapp tunnelfolkene å komme i konflikt med travle E18 når



Regionaltog på Vestfoldbanen stryker tett forbi boreriggen til Hæhre Entreprenør.

Hæhre har hatt underentreprise på masseflytting og dagsprenging i Kleivene-prosjektet. Her kommer inngangen til Kleivnetunnelen i nord. Arbeiderne ble godt kjent med NSBs rutetabell.

hovedtunnelen skulle sprenges og løsmassene kjøres ut.

– Det er uvanlig å gå inn på denne måten, men forholdene gjorde det nødvendig, forklarer Løvhaugen. – Av hensyn til tettbebyggelse, ryster og trafikk måtte vi begrense både arbeidstider og salvelengder. Alle disse vilkårene stilte strenge krav til at logistikken fungerte spesielt godt i dette prosjektet.

Fra enden av tverrslaget ble det eta-

blert vekseldrift i hovedtunnelen. Så snart mannskapene hadde boret og sprengt ett parti i den ene enden av tunnelen, flyttet de boreriggen over til den andre og fortsatte der, mens løsmassene i den første ble fjernet. Slik kunne arbeidet pågå uten stopp i begge retninger samtidig. Og for hver 250. meter sprengte et eget lag ut rømmingstunneler – i alt seks stykker. Fire stuffer var i sving samtidig.

Pirkearbeid og tynn overdekning

– Det var ikke plass til å mellomlagre masse utenfor tunnelen, fortsetter Løvhaugen, – så vi ble nødt til å utarbeide en nokså stram timeplan for transporten. Sju lastebiler skulle sysselsettes hele tida, samtidig som vi måtte unngå rushtrafikken rundt Drammen.

Timingene måtte være nøyaktige. I morgen- og ettermiddagsrushet kjørte bilene løsmasser til et mellomlager inne i tunnelen. Resten av dagen og om kvelden fraktet de dem til Drammen havn – der steinen har blitt brukt til utfylling, til Bragernes – for å stabilisere leirgrunnen, og til Drammenselva – der kommunen skal bygge en ny elvepromenade.

Totalt ble 300 000 kubikk løsmasse, eller 32 000 lastebillass, kjørt ut av fjellet i løpet av de ni månedene.



Mestas anleggsleder Reidar Løvhaugen fra Stjørdal er strålende fornøyd med å ha sprengt ut Kleivnetunnelen på rekordtid. Prosjektet var en logistisk kongekabal.



For ikke å kollidere med trafikken på E18 og jernbanen, laget Mesta denne adkomsttunnelen. Her har lastebilene kjørt 32 000 turer ut i dagen med løsmasse.

To AMV borerigger har vært i aksjon; en tre-boms til hovedtunnelen og en to-boms til de mindre tunnellopene. Begge maskinene er utviklet av Mesta selv i samarbeid med Andersen Mek. Verksted i Flekkefjord.

Fjellet i Kleivene består av Drammensgranitt, kjent som en lettsprengt, men svært oppsprukket bergart.

– Vi sloss med stikk og slepper i alle retninger og måtte til med mye sikring, røper anleggsleder Løvhaugen. – I nord passerte vi den såkalte kaldersonen, et skille mellom hornfels- og granittfeltene. Der fant vi mye dårlig fjell.

Tunneldriverne måtte sikre fjellet med forbolting og armerte sprøytebetongbuer gjennom hele tunnellopet. Rundt 6000 sikringsbolter og 5000 kubikk sprøytebetong gikk med. Avstanden fra tunneltak til overflate varierer sterkt, fra 40 til bare én meter. Minst overdekning har den nordligste enden, der jernbanen passerer like over taket.

– De siste to hundre metrene drev vi med salvelengder på bare to meter og nærmest pirket steinen løs, sier Løvhaugen. – I tillegg sprengte vi bare delte profiler de siste femti metrene mens vi krysset under jernbanen.

Slurry ruler i tunnelen

Med tre – fire salver om dagen skjøt tunneldriverne seg 70 – 100 meter innover i Kleivenefjellet hver uke. Fem skytebaser, 400 000 kilo Titan SSE slurry og mengder av NONEL LP-tennere, millisekundtennere og forsinkelsesblokker måtte til for å fordrive granitten. Råstoff til sprengstoffet ble levert av Orica Mining Services og produsert på stedet med en innleid mini-SSE.

– Vi er meget fornøyd med samarbeidet vi har hatt med Orica, sier Løvhaugen uten blygsel. – Orica ble trukket tidlig inn i planleggingen. De gjorde en grundig sikkerhetsanalyse av lagringsforholdene på anlegget og har fulgt oss opp jevnlig, sjekket SSE-utstyret og oppdatert lageret. Dessuten har Orica vært vår konsulent i spørsmål som har med rysteriser å gjøre. Vi føler at de har tatt godt vare på oss.

Forskriftene fra Statens vegvesen gir bare rom for rysteriser på inntil 50 mm/sek ved sprengning nær tettbebyggelse som står på fast fjell. Er bebyggelsen fundamentert på leire, gjelder 20 mm/sek. Til tross for at Mesta har overholdt kravene, har det kommet enkelte klager på arbeidet. Det kan Reidar Løvhaugen godt forstå.

– Når vi sprenger så nær et boligområde, må det bli ubehagelig for folk. For dem virker det jo som om huset klapper sammen. Men bortsett fra det ubehaget, har vi sluppet skader på omgivelser og utstyr.

Løvhaugen forteller at Mesta nå nesten utelukkende bruker slurry i sine prosjekter.

– Det gir et mye bedre arbeidsmiljø i tunnelen, og det er sikrere både å bruke og lagre. Forskjellen mellom dette og den “gamle” Anolitten er som natt og dag. Vi kunne ikke ha drevet denne tunnelen så raskt og effektivt uten slurry.

”Laget hass Løvhaugen”

Det hersker ro og stillhet inne på kontoret til anleggslederen. Mesteparten av mannskapet har tatt fri. Nå starter kompletteringsarbeidet i Kleivenetunnelen, men det har ikke laget hass Løvhaugen noe med. For tunneldriverne gjenstår bare litt opprydding og pakking før de er klare til å stikke avgårde til neste prosjekt; Atlanterhavstunnelen fra Kristiansund til Averøy.

Med ti tunnelrigger og 180 tunnelarbeidere landet over, er Mesta den



Arne Woldstad fra Hæhre Entreprenør har god kontroll på boreriggen når han punkterer fjellet og gjør klar til siste gjennomslag.

største tunnelbyggeren i Norge. Reidar Løvhaugen er med i et fast arbeidslag på 30 mann som reiser fra prosjekt til prosjekt over hele landet. Bare dette laget alene står for en gjennomsnittlig omsetning på 120 millioner kroner i året.

– Vi er som en bedrift som flytter fra sted til sted. Vi river den ned og bygger den opp igjen på et annet sted én gang i året. Du kan trygt si at vi rekker å bli veldig godt kjent med hverandre.

Sjefen er godt fornøyd med medarbeiderne:

– Vi har et utrolig godt arbeidsmiljø. Folk står på, enten de jobber seks eller seksten timer i strekk. Da er det inspirerende å holde på.

Fakta om Kleivenetunnelen

Lengde:	1741 meter
Antall løp:	1
Antall kjørefelt:	2
Kapasitet:	35 000 biler pr døgn
Oppstart:	31. mars 2006
Overlevering:	September 2007
Entrepriseverdi:	227 millioner kr.
Byggherre:	Statens vegvesen

Når Kleivenetunnelen tas i bruk i september, vil den gamle tunnelen på E18 bli stengt fram til mars 2008 for å bli oppgradert til samme nivå som den nye. I denne perioden vil trafikken gå i begge retninger gjennom Kleivene.



Kleivenetunnelen i Drammen ble drevet på ni måneder. Når den åpner til høsten vil Østlandet endelig få firefelts motorvei fra Oslo til Larvik.

Alle har vi ønsket oss et hull å hoppe i av og til. Eller et som vi kunne stappet andre ned i. Graver vi bare dypt nok, kommer vi visst til Kina. Men er det sant? Og hva hadde skjedd, hvis vi sprengte oss loddrett gjennom jorda – og hoppet?

DET DYPESTE HULLET

Tekst og foto: Einar Gjærevold



– Borer du deg rett ned gjennom jorda fra Norge, bør du ta med svømmeføttene. Du vil dukke opp igjen i Stillehavet. Nå avlives den seiglivet myten om at vi ender i Kina.

– Vi havner nok ikke i Kina. Det er en myte. Derimot må vi være forberedt på å svelge litt sjøvann, for vi ville ha dukket opp et sted i det sørlige Stillehavet, midt mellom Kapp Horn og New Zealand. Hvis en kineser hadde boret seg loddrett ned fra for eksempel Beijing, ville han dukket opp et sted sør i Argentina.

Hopper vi ned i et slikt hull på Dovre, kommer vi altså ut i Stillehavet. Det gir uttrykket “hopp i havet” en ny dimensjon.

Bjørn Hallvard Stamset er postdoc og forsker i eksperimentell partikkelfysikk ved Fysisk institutt på Uni-

versitetet i Oslo. En travel mann som vanligvis henger i pendelen mellom kontoret på Blindern og CERN, verdens største senter for forsknings-senter for partikkelfysikk i Sveits. Men selvfølgelig har han tid til en prat med Fjellsprenger'n.

– Hvis vi borer en sjakt tvers gjennom jorda, hva ville vi ha støtt på underveis?

– Først måtte vi ha gravd oss gjennom jordskorpa, den 400 kilometer tjukke skorpa av størknet stein som skiller oss fra mantelen. Og mantelen er der hvor temperaturen er så høy at steinen blir flytende.

– Bare 40 mil ned til lavaen? Det er ikke lenger enn avstanden fra Oslo til Røros.

– Stemmer. Jordskorpa er som et tynt epleskall rundt planeten. Mantelen, derimot, er 3000 kilometer tjukk. Der finner vi altså lavaen. Oppå den flyter de store platene som bærer kontinentene og som i blant skubber borti hverandre og lager jordskjelv. Jorda måler ca 6000 kilometer i radius, så når vi har passert mantelen, er vi halvveis til jordas sentrum.

Innenfor mantelen har vi kjernen. Den blir gradvis fastere inn mot midten. Steinmassene her består av tunge grunnstoffer, mest jern, men også noe nikkel. I det ytterste laget er jernet flytende, og vi tror at det er denne delen som skaper jordas magnetfelt. Kjernen roterer, jernet skraper borti stoffene rundt seg og det oppstår elektrisk strøm og magnetisme. Akkurat som en dynamo. Hele jernkjernen har en radius på omtrent 1000 kilometer.

– Det høres ut som et varmt sted?

– Geofysikerne anslår at temperaturen på yttersida av jordkjernen er ca 7000 grader. Til sammenlikning er det 6300 grader på solas overflate.

Supersonisk fall

– Alt dette vil vi bore oss igjennom.

– Da må vi se bort fra all realisme og anta at vi kunne lage boreutstyr som både tålte 10 000 varmegrader og kaoset under jordoverflaten. Innmaten i jorda består nemlig av ulike lag som roterer med forskjellig hastighet.

Det enkleste vil være å lage et hull fra nordpolen til sørpolen, nøyaktig på

Partikkelfysiker Bjørn Hallvard Samset mener at en tunnel gjennom jorda ikke lar seg gjennomføre de nærmeste årene. For vår del tror vi det kan bli neste prosjekt, når Atlanterhavstunnelen står ferdig.



jordas rotasjonsakse. Så kan vi titte ned fra Arktis til Antarktis og more oss med å slippe en isbjørn ned til pingvinene. Og så kan du hoppe.

– Det blir litt av et fall?

– La oss for enkelhets skyld glemme luftmotstanden. I starten faller du fortere og fortere, men etter hvert som jordas midtpunkt nærmer seg, avtar tyngdekraften. Derfor vil du aldri oppnå en høyere fart enn 28 000 km/t. Det er likevel ingen grunn til å klage: Med den hastigheten tar turen fra nordpolen til sørpolen omtrent 42 minutter.

Midt inne i kjernen er det like mye jord på alle kanter og du vil være vektløs. Men siden du har så høy fart, farer du bare videre. Mens du nærmer deg utgangen på den andre sida, vil tyngdekraften begynne å trekke deg tilbake. Du faller saktere og saktere, og stopper akkurat i det du når kanten på den andre sida. Hvis du da ikke griper tak i kanten og haler deg opp, vil du falle opp igjen – og slik kommer du til å pendle fram og tilbake mellom nord og sør.

I virkeligheten vil luftmotstanden øke etter hvert som du faller. Du vil miste stadig mer av energien og gradvis bli bremsset opp, slik at du aldri kommer fram til motsatt side før du begynner å pendle tilbake. Til slutt vil du bli hengende vektløs midt inne i jorda. Men hvis vi hadde detonert en sprengladning bak deg, ville sjokkbølgene ha skutt deg ut på den andre sida som en propp.

– Enn om vi boret oss gjennom jorda på tvers?

– Hvis vi borer ei sjakt i vinkel på jordas rotasjonsakse, møter vi problemet med at kloden roterer. Overflaten av jorda går rundt på 24 timer. Det gjør kjernen også, men fordi den er så liten, er hastigheten mye lavere. Slik er det med de forskjellige lagene nedover i jorda også, de roterer med ulik hastighet.

Det betyr at når du hopper, får du samme hastighet sideveis som jorda. Etter hvert som du nærmer deg midten, roterer hullet stadig saktere rundt deg og du skraper nesa di mot veggen. Friksjonen – og luftmotstanden – bremser deg, og til slutt har du

mistet så mye energi at du aldri kommer lenger enn til midten av jorda.

– Huff da.

– Du kan så si. Da får vi bare håpe at du har en kompis med fiskestang og langt snøre oppe ved kanten.

PS:

Verdens dypeste menneskeskapte borehull finnes vest for byen Sapoljarnij på Kolahalvøya, ikke langt fra norskegrensa. Kola Superdype Borehull var et forskningsprosjekt som ble startet av Sovjetunionen i 1970, der hensikten var å bore seg ned til overgangen mellom jordskorpa og mantelen. En helt spesiell borerigg ble utviklet til prosjektet. Boringen pågikk kontinuerlig i 19 år, til den ble stoppet i 1989. Da hadde man nådd 12 262 meter ned i jordskorpa. Hovedårsaken til at boringen ble stoppet, skal ha vært de høye temperaturene i dypet, 180 grader (mot forventet 100 grader). I forbindelse med prosjektet ble det tatt opp steinprøver fra bunnen som var 2,7 milliarder år gamle.

Tunnelsprengning i Norge og Sverige: - Hvem er best?



Av Vegard Olsen, Shokrollah Zare
og Amund Bruland. Foto: Svein Skeide

Vi er glade for nok en gang å kunne formidle noe av det vi driver med ved Institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU. I dette nummeret av *Fjellsprenger'n* tenkte vi å ta leseren med under jord, og til planlegging av tunnelsalver. Innlegget her gjengir de resultatene som PhD-kandidat Shokrollah Zare og Professor Amund Bruland kom frem til ved sammenligning av to prognosemodeller for salveplanlegging av tunnelsalver; èn norsk og èn svensk. Artikkelen er utgitt i "Tunnelling and Underground Space Technology" under tittelen: *Comparison of tunnel blast design models (Zare & Bruland 2005)*. Fritt oversatt til norsk: "Tunnelsprengning i Norge og Sverige: - Hvem er best?"

Den norske modellen (NTNU-modellen) som omtales er prognosemodellen utviklet ved Institutt for bygg, anlegg og transport. Denne ble først publisert i 1975, og har siden blitt oppdatert i 1979, 1983, 1988 og

1995. En siste oppdatering er underveis i.f.m. Zares avhandling som vil stå ferdig i løpet av våren 2007. Modellen publiseres som en del av instituttets prosjektrapportserie og kan bestilles ved henvendelse til oss.

Den svenske modellen er basert på Langefors og Kihlstrøms arbeid fra 1963 og videre utvikling fra denne. Modellen ble første gang komplett presentert av Holberg i 1982, og senere oppdatert i 2001 av Persson med flere.

Før vi kommer til resultatene, og utløser den spenningen leseren nå sitter inne med, må vi fortelle litt generelt om tunnelsprengning og om hvilke forutsetninger som ligger til grunn for sammenligningen mellom de to modellene.

Som de fleste leserne av Fjellsprenger'n nok vet, er tunnelsprengning mye mer komplisert enn pallsprengning. Ved tunnelsprengning har man i utgangspunktet bare en fri flate – tunnelstuffen, mot vanligvis 2-3 over jord. Og på grunn av høy grad av innspenning i tunneler kreves større ladninger og den spesifikke ladingmengden er mye høyere enn for pallsprengning.

Den viktigste operasjonen ved en tunnelsalve er å lage en åpning slik at man får en ekstra fri flate å sprengte berget mot. Det er dette man bruker kutten til. Det er i prinsippet to ulike kutter som kan benyttes:

- Parallellhullskutt
- Vinkelkutt (viffekutt eller plogkutt)

Førstnevnte er den mest brukte i dagens konvensjonelle tunneldrift med mekanisert utstyr, og den andre blir mindre og mindre brukt p.g.a. vanskeligheter i boreprosessen. Parallellhullskutten er enklere å bore. Man trenger ikke endre borevinkelen mellom borhullene og fremdriften er ikke avhengig av bredden på tunnelen, slik som for vinkelkuttene.

I den norske og svenske tunnelindustrien i dag benyttes i hovedsak ANFO eller emulsjon, til fordel for patronerte sprengstoffer. Dette skyldes økt mekaniseringsgrad på ladearbeidet og kravet til rask og effektiv lading. Patronert benyttes fortsatt mye i kontur og ved problemer med innlekkasje av vann på stuff. Tidligere ble detonerende lunte benyttet i konturen, men dette er i dag forbudt (i Norge) p.g.a. stor andel udetonert lunte og utidig detonasjon ved senere bearbeiding av massene.

Til tenning brukes nesten utelukkende NONEL tennere. Ved strenge krav til kontur og rystelser blir elektroniske tennere benyttet, men p.g.a. stor kostnadsforskjell er det av lite omfang.

Modellene

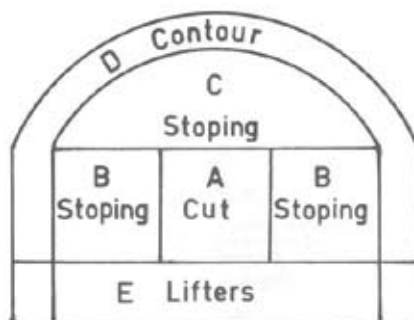
Uten å gå for mye inn på detaljene i beregningsgrunnlaget for de to modellene så trekker vi frem de store likhetene og forskjellene. Nærmere interesserte lesere henvises til den originale artikkelen eller den øvrige referanselitteraturen.

Begge modellene er basert på erfaringsdata fra flere årtier med tunneldrift og et betydelig antall anlegg. Målet er å få de empiriske dataene til å stemme med virkeligheten og lese hvordan de ulike parametrene vil påvirke sprengningsresultatet.

Historisk og kulturelt er Norge og Sverige svært likt med tanke på tunneldriving, og drivemetoder og ord og uttrykk innen faget er svært likt. Ser en på de to modellene så deles blant annet tunnelstuffen inn i tilnærmet like deler:

- Kutt
- Stross
- Ligg
- Kontur

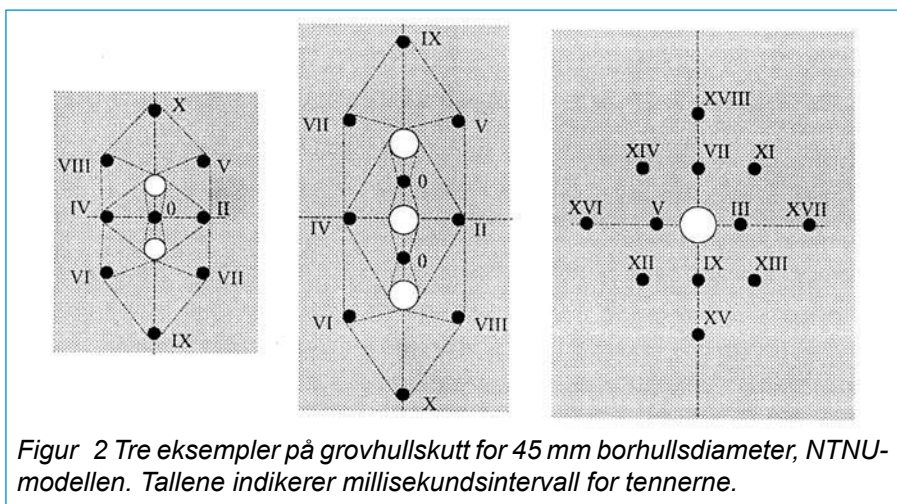
NTNU-modellen anbefaler dobbel kontur og har to konturraster, hvor den innerste rasteren har redusert ladning i forhold til strossehellene. Figur 1 viser i prinsippet hvordan den svenske modellen deler inn stuffen.



Figur 1 Tunnelens inndeling. (Persson et al. 2001).

Kutten

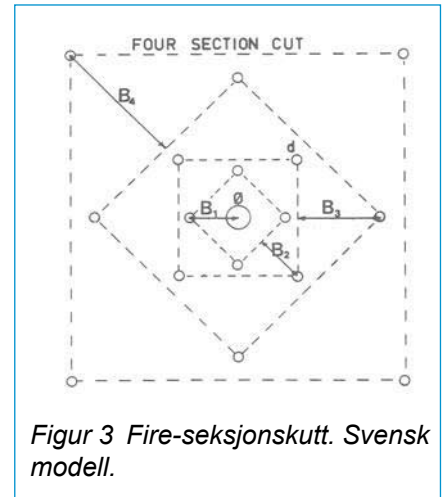
Begge modellene benytter parallellhullskutt med åpne (uladede) grovhull, men det er forskjell ved beregning og utforming av den. Den svenske modellen baserer seg på en fire-seksjonskutt med ett grovhull, men NTNU modellen kan variere med flere typer kutter med alternativt antall grovhull avhengig av borhulldiameter. I NTNU-modellen beregnes et nødvendig grovhullsareal, som er avhengig av borhullslengde, borhulldiameter og fjellets sprengbarhet. I den svenske modellen bestemmes diameteren av grovhullet bare av borhullslengden. De alternative kuttene er vist i Figur 2 og Figur 3



Figur 2 Tre eksempler på grovhullskutt for 45 mm borhulldiameter, NTNU-modellen. Tallene indikerer millisekundsintervall for tennere.

Kutten er den mest kritiske delen av tunnelsalva. Dersom kutten ikke går skikkelig vil det merkes i første omgang på brytningslengde og sidebrytning på salva. I verste fall kan det bli pilsalva. For at kutten skal gå godt må det dimensjoneres for utvidelse av de sprengte massene. NTNU-modellen krever minst 80 % utvidelse for å sikre full brytning under detonasjon. Dette avhenger da av størrelsen på grovhullet og avstanden til de nærmeste ladede hullene.

Ved beregning av denne avstanden gir de to modellene verdier i samme størrelsesorden. NTNU-modellen gir mulighet for mer nøyaktig avstand til grovhullet ettersom diameteren til både grovhullet og det ladede hullet tas med i beregningen. Avstanden kan være i området 1,5 – 2,5 x D. For den svenske modellen er det bare diameteren til grovhullet som bestemmer avstanden, og den er gitt til 1,5 x D. Ulike verdier for de to modellene er vist i Tabell 1.



Figur 3 Fire-seksjonskutt. Svensk modell.

Modell	Firkant	NTNU	Svensk
Forsetning 1. firkant B_1		0,13	0,12
Forsetning 2. firkant B_2		0,16	0,16
Forsetning 3. firkant B_3		0,3	0,37
Forsetning 4. firkant B_4		0,55	0,62
Lengde sidekant 4. firkant		1,25	1,42

Tabell 1 Forsetning og sidekanter for fire-seksjonskutt, [m]

Bormønster

Begge modellene anbefaler forsiktig sprengning i konturen. Forholdet mellom hullavstand (E) og forsetning (V) for de to modellene er vist i Tabell 2. En ser at for samme forsetning, har de to modellene veldig lik hullavstand.

Hulltype	Modell	NTNU	Svensk
Ligg		1	1
Stross		1,2	1,25
2. kontur		1,1	-
Kontur		~0,9	0,8

Tabell 2 E/V forhold.

I NTNU-modellen bestemmes forsetningen av sprengbarhet, borhulldiameter, borhullslengde og tunneltverrsnittet. Verdier for forsetning med 5 m lange og 45 mm store borhull er vist i Tabell 3.

Den svenske modellen benytter teorien bak pallsprengning, dog med større innspenningsfaktor, for å beregne forsetning og hullavstand for stross og ligg. Forsetningen er da avhengig av ladningsmengde per meter, innspenningsgrad, fjellkonstant og sprengstofftype. Forsetningen til konturen beregnes ut fra hullavstand og er i så måte forskjellig fra de andre hullene. I Tabell 4 ses verdier for forsetning med 45 mm borhull og fjellkonstant $c = 0,4$.

Hulltype Sprengbarhet	NTNU	Svensk
Ligg	1	0,8
Stross	1,5	1
2. kontur	1	0,9
Kontur (gjennomsnitt)	0,8-1 (0,9)	0,7-0,9 (0,8)

Tabell 3 Forsetning i meter for NTNU-modellen ($D = 45 \text{ mm}$, $L = 5 \text{ m}$).

Hulltype Sprengstoff	NTNU	Svensk
Ligg	1,3	1,25
Stross, horisontalt utslag	1,2	1,1
2. kontur, utslag nedover	1,3	1,23
Kontur (gjennomsnitt)	0,8-0,9 (0,85)	0,8-0,9 (0,85)

Tabell 4 Forsetning i meter for den svenske modellen ($D = 45 \text{ mm}$, $c = 0,4$).

Lading

Den svenske modellen yter mer fokus på sprengstoffenergien enn NTNU-modellen. Ladetetthet påvirker direkte bormønsterberegningene i den svenske modellen, men NTNU-modellen baker dette inn i vurderingene av sprengbarhet.

Når det gjelder uladet lengde setter den svenske modellen denne til 10 ganger borhullsdiameteren for kutt, stross og ligg. For 45 mm hull blir den da 0,45 m. Konturhullene lades helt ut med redusert ladningsmengde. NTNU-modellen beregner uladet lengde ut fra hullengden. For kutt og ligg settes den til 0,1 L og for kontur og stross 0,3 L. Den er da hhv. 0,5 m og 1,5 m for 5 m lange hull.



Figur 4 Norsk sprengningsplan i svensk tunnel - Mika AS ved Botniabanan.

Eksempel

I den originale artikkelen er et eksempel fra litteraturen bak den svenske modellen sammenlignet med NTNU-modellen. Eksempelet representerer en 19,5 m² tunnel, og hovedparameterene er som følger:

- Borhullsdiameter = 45 mm
- Borhullslengde = 3,2 m
- Grovhullsdiameter = 102 mm
- Sprengstofftype = patronert
- Sprengstoffenergi = 1200 kg/m³
- Fjellkonstant = 0,4

Resultatet av sammenligningen er vist i Tabell 5.

Post	Modell	NTNU	Svensk
Totalt antall ladede hull		45	40
Spesifikk boring (bm/m ³)		2,5	2,2
Spesifikk ladning (kg/m ³)		1,7	1,9

Tabell 5 Resultat hele salveplan

Sammendrag

Begge modellene er basert på erfaringsdata og empiri. Kutten er for begge basert på parallellhullskutt med uladete grovhull, og grovhullsarealet beregnes ut fra borhullslengde. De gir begge tilnærmet like verdier for grovhullsdiameter avstand til nærmeste ladede hull og forsetning til de øvrige hullene i kutten.

Forholdet mellom forsetning og hullavstand er for alle hull det samme eller nært opptil hverandre.

Begge modellene anbefaler forsiktig sprengning med mer eller mindre de samme verdiene for forsetning. Den svenske modellen behandler stross og ligg som pallboring med høyere innspenningsfaktor, og dette medfører større forsetning enn NTNU-modellen, særlig for ANFO. Dette indikerer totalt mindre antall hull i den svenske modellen.

Uladet lengde beregnes ulikt for de to modellene og NTNU-modellen kommer "bedre" ut her med totalt mer uladet lengde som gir et lavere sprengstofforbruk.

Hvem er best?

Målet for den originale artikkelen var ikke å sammenligne de to modellene mot kostnader. Det er likevel klart at den

svenske modellen har mindre boring og mer sprengstoff sammenlignet med NTNU-modellen. Dette indikerer at kostnadsforskjellen mellom de to ikke er signifikant.

Med bakgrunn i det som fremkommer i artikkelen må en si at landskampen ender uavgjort! Det er litt kjedelig, men slik er det teoretiske grunnlaget i Norge og Sverige som er behandlet her. Med tanke på de historiske, kulturelle, geologiske og utstyrmessige forholdene de to landene i mellom, er det kanskje ikke så rart at resultatene er tilnærmet sammenfallende. Hvem som er best i praksis er det ikke grunnlag for å svare på her, og det må eventuelt andre studier vise.

Referanser

Holmberg, R., 1982: Charge calculations for tunnelling, underground mining methods handbook, s 1580-1589, Society of mining engineers, New York.

Jimeno, C.L., Jimeno, E.L., Carcedo, F.J.A., 1995: Drilling and blasting of rocks, A.A.BALKEMA, Rotterdam.

Langefors, U., Kihlstrom, B., 1978: The modern technique of rock blasting, Third edition, Almqvist & Wiksell Forlag AB Stockholm.

NTNU, 1975: Project Report 2-75 TUNNELLING- Prognosis for Drill and Blast, NTNU, Department of Civil and Transport Engineering, Trondheim.

NTNU, 1995: Project Report 2A-95 TUNNELLING- Blast Design, NTNU, Department of Civil and Transport Engineering, Trondheim.

Persson, P.A., Holmberg, R., Lee, J., 2001: Rock Blasting and Explosives Engineering, Sixth printing, CRC Press, USA.

Zare, Sh., Bruland, A., 2005: Comparison of tunnel blast design models. Tunnelling and Underground Space Technology, 21, s. 533-541.

Kontaktinformasjon

Institutt for bygg, anlegg og transport, 7491 Trondheim

Tlf. 73 59 46 40

Fax 73 59 70 21

e-post vegard.olsen@ntnu.no

web www.ivt.ntnu.no/bat

Nettsteder

Vi vil også anbefale de to nettstedene som drives i regi av Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk og som vedlikeholdes og videreutvikles av oss:

- www.tunnel.no (engelskspråklig, omfatter tunneldrift, men er i ferd med å bli lagt om til å dekke hele fjellsprengningsbransjen)
- www.nff.no (Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikks nettsted for informasjon til medlemmer og andre interesserte om fjellsprengning og tilknyttede emner).

SUPERHAVN BYGGES I STAVANGER

Norges største havneutbygging er i gang i Risavika. Driftige rogalendinger akter å gjøre nyhavna til selve porten mot Europa

Tekst og foto: Einar Gjærevold



Risavika. Om et par år er dette en av Norges største og travleste havner. 440 dekar med berghamre skal jevnes med jorda. Foto: Tony Helles, Stangeland Maskin AS.

En iskald vind piper over månelandskapet i Risavika. Skyer av støv og snø driver rundt dumpere og boreriger som holder tempoet oppe under en grå vinterhimmel.

Byggeiveren i Rogaland ser ikke til å ta slutt med det første. Nye industriarealer og boligområder skyter opp i og rundt oljehovedstaden i ekspressfart.

På vestsida av Risavika i Sola kommune er entreprenørfirmaet T. Stangeland AS i full gang med å legge grunnlaget for det som skal bli en av Norges aller største havner. Den store havbukta ut mot Nordsjøen er allerede dominert av industri- og transportkomplekser, og mer skal det bli.

– Risavika kommer til å bli et knutepunkt for både norsk og internasjonal skipstrafikk, sier anleggsleder Bjørn Solvig i T. Stangeland Maskin.

Sammen med et mannskap på 50 har Solvig kommet langt med å planere og tilrettelegge en 440 dekar stor tomt som eierskapet Risavika

Havn AS har kjøpt av Shell. Oljeselskapet hadde tidligere et stort raffinerianlegg her. Fra før har Risavika Havn overtatt kaiene og arealene til Sola Havn og NorSea, som begge er hypermoderne hovedbaser for oljeindustrien i Nordsjøen. Samlet kommer den nye havna til å bre seg over 650 dekar og få en kailengde på mer enn 1,5 kilometer.

Ny våg

– Nå holder vi på å sprengre ut en helt ny våg på 45 dekar, fortsetter sprengningsleder Ståle Nilsen. – Her kommer den nye utenriksterminalen for danskeferga, Englandsferga og andre passasjerskip, komplett med parkeringsplasser og tollboder.

Vågen får en seilingsdybde på 15 meter. Det betyr at 800 000 kubikk fjell må vekk, et arbeid som T. Stangeland nå er kommet godt og vel halvveis med. En 17 meter høy og 200 meter lang vegg av fjell skal foreløpig stå igjen mot havnebassensenget og holde Nordsjøen ute mens arbeidene pågår innover land. 1. mars starter underentreprenør Bir-

ken & Co med å sprengre terskelen utenfor veggene under vann. Deretter skal det bores hull i den, slik at vågen langsomt blir fylt med vann. Til slutt sprenges veggene. 28. august 2008 skal vågen stå ferdig.

Før vannet slippes inn, skal imidlertid en annen underentreprenør, Kruse Smith Anlegg, ha ferdig den 800 meter lange kaien i vågen. Den blir en såkalt gravitasjonskai.

– Før i tida var det vanlig å armere alt man støpte. Det fører imidlertid til korrosjon og store vedlikeholdsutgifter etter hvert. Nå bygges kaien ved først å støpe ei hylle, en basis, nederst og deretter støpe to meter høye betongklosser suksessivt oppover til kaifronten. Til sist borer vi poler, eller stag med stålkjerner, på skrå gjennom klossene og forankrer dem i fjellet.

Skygger fra fortida

Utfordringene for T. Stangeland stanser ikke med dette. Det gamle oljeraffineriet til Shell har skjullet i skapet. På området ligger nemlig

fortsatt de svære lagertankene for olje som ble sprengt inn i fjellet på 1960-tallet.

– Kailinjen vil gå bare 15 meter fra de gamle kavernene. Det krever at vi må gå svært forsiktig fram når vi skyter ut det siste stykket, sier Solvig og ligger til at det ville blitt altfor omfattende å fjerne kavernene. Oljetankene stikker 30 meter ned i grunnen, mens den nye vågen "bare" skal sprenges ned til 15 meter.

– Vi tar alle mulige forholdsregler. De gamle tankene er fylt med ferskvann, men de inneholder fortsatt litt olje og et 2–5 meter tjukt lag med voks. Mikroorganismene som lever av oljen utvikler gass, og det gjør at det står et lite overtrykk inne i tanken. Det skal vi lette på ved å bore et langt kjernebor gjennom tankveggen. Deretter skal vi sikre fjellet over tankene og dekke dem godt til på toppen.

3 millioner kubikk fastmasse

Risavika blir et viktig knutepunkt, ikke bare for passasjertrafikken. Den vil bli hovedbase for oljeindustrien og en viktig godshavn for bulktransporten. Nærheten til Kontinentet kommer dessuten til å gjøre den til et viktig knutepunkt for eksporten av ferskfisk.

Foruten vågen skal T. Stangeland planere tomte hvor det skal bygges et mottaksanlegg for containere på 161 dekar. Containertrafikken øker og den nye havna vil kunne håndtere hele 300 000 enheter i året, mot 30 000 som er kapasiteten til dagens anlegg i Risavika.

Prosjektet innebærer også å planere et industriområde på 35 dekar, hvor energiselskapet Lyse AS skal etablere et stort produksjonsanlegg for flytende, nedkjølt naturgass (LNG) fra Nordsjøen. Gassen skal føres hit via rørledning fra Kårstøanlegget og fraktes med tankskip ut til kunder i Norden, Baltikum og Polen.

Alt i alt skal det behandles ikke mindre enn 9 millioner tonn med fjell og løsmasser i området. En av T. Stangelands mange oppgaver blir

å opparbeide et nytt landareal på 120 dekar i bukta sør for den nye vågen. Mye av steinmassene blir derfor dumpet der. En vesentlig del blir også brukt i et digert pukkverk som er etablert på tomte for containerhavna.

Ny blandingspumpe for slurry

Fem borerigger er i aksjon på anleggsområdet. Selv om det ser knusktørt ut en blåsende februar dag, er ladehullene langtfra tørre. Entreprenøren har derfor valgt Titan SSE som sprengstoff og NONEL LP som tenmidler.

– Vi har to skytebaser som smeller av 1–3 salver hver dag, opplyser Ståle Nilsen. – Hver salve er ladet med opptil 40 tonn slurry. I snitt kan vi produsere rundt 25 000 tonn stein daglig.

For å betjene Risavika-prosjektet mest mulig effektivt, har Orica Mining Services ansatt to mann og opprettet en egen blandestasjon på området. Øyvind Eia og Geir Finnesand har nettopp kommet tilbake etter å ha fylt dagens salvehull. Nå tanker de bilen opp for morgendagens leveranse. Som de første i landet fikk karene nylig installert en ny type blandingspumpe, som skal bli standardutstyr i Orica framover.

– Wilden P1500 vil bli montert på alle nye installasjoner, forteller produksjonssjefen i Orica, Stig Olsen. Han er til stede for å sjekke at nyanskaffelsen fungerer som den skal. – De gamle Bornemann-pumpene blir drevet av en elektromotor og har en eksenterskrue som presser væskene gjennom med høyt trykk. Wilden-pumpene går derimot på luft fra en kompressor og har en membran som driver stoffet inn og ut.

Den nye pumpa innebærer et stort

framsteg. – En eksenterskrue utvikler en viss varmgang og kan være en sikkerhetsrisiko. Den er dessuten kostbar og krever jevnt vedlikehold. Wilden P1500 er ei billigere og mye mer skånsom pumpe, og er så å si vedlikeholdsfri. De gamle oppfyller ikke de nye sikkerhetsstandardene til Orica, derfor begynner vi nå å skifte dem ut.

Med en pumpekapasitet på opptil 28 tonn i timen med 3" slange, danker Wilden-pumpa også ut sin forgjenger på hastighet. Bornemann-pumpa klarer bare 12 tonn i timen.

Gulrot øker sikkerheten

Ståle Nilsen og Bjørn Solvig har hektiske dager i Risavika. Aktiviteten vil øke betraktelig utover våren, og snart er ytterligere 20 medarbeidere på plass. Når anlegget drives med bare ett skift, stiller det store krav til logistikken. Men de to føler at sikkerheten er godt ivaretatt.

– Vi har en fantastisk arbeidsstokk. Det er hittil lagt ned 43 000 arbeidstimer her, uten at vi har hatt ett eneste uhell som har ført til skadefravær. Byggherren har høyt fokus på arbeidsmiljøet og frister med en bonus på 1 million kroner, hvis vi klarer å gjennomføre uten skader. Disse skal utbetales til arbeiderne og motivere dem til å ta godt vare på hverandre, avslutter anleggssjefene fornøyd.

Fakta Risavika Havn

Prosjekt:	Utbygging av ny havn på 300 dekar.
Oppstart:	1. mai 2006.
Ferdigstilles:	28. august 2008.
Hovedentreprenør:	T. Stangeland AS.
Underentreprenører:	Skanska AS, Birken & Co AS, Kruse Smith AS.
Byggherre:	Risavika Havn AS (består av Stavanger Interkommunale Havn Norse Group AS og Risavika Eiendom).
Mannskap:	P.t. 50, øker til 70 i løpet av våren.
Sprengstoff:	Titan SSE.
Kontraktverdi:	375 millioner kroner.
Totalkostnader:	1,25 milliarder kroner

Livet på Risavika



Anleggsleder Bjørn Solvig (t.v.) og sprengningsleder Ståle Nilsen (t.h.) står for driften av Risavika-utbyggingen. – Sjefer? Nei, kall oss heller slusker. Vi har vært i anleggsbransjen all vår tid.



Fem borerigger skal sørge for at 800 000 kubikk med "haug og hammar" viker plassen for den nye vågen. Gneis er den dominerende bergarten på stedet.



Den nye membranpumpa Wilden P1500 er den første i sitt slag i Norge. Den kan pumpe opptil 28 tonn slurry i timen. Øyvind Eia (i midten) og Geir Finnesand (t.h.) er godt fornøyd med det nye utstyret som Stig Olsen (t.v.), produksjonssjef i Orica, har tatt med.



Den nye vågen i Risavika blir på 45 dekar. Her kommer Rogalands nye utenriksterminal og et ro-ro-anlegg, som skal stå ferdig samtidig. Ikke mindre enn 9 millioner tonn masse skal transporteres bort før havna står ferdig.



Øyvind Eia (t.v.) og Geir Finnesand (t.h.) har ansvaret for å fylle slurry i hvert eneste salvehull i Risavika. Totalt skal Orica levere 1,5 millioner kilo sprengstoff til anlegget.



Et 120 dekar stort landområde skal bygges opp i bukta sør for den nye terminalen. En leker gir lastebilene atkomst til dumpingstedet.



Den nye vågen i Risavika blir på 45 dekar. Her kommer Rogalands nye utenriksterminal og et ro-ro-anlegg, som skal stå ferdig samtidig



Ti dumpere må til for å ta unna sprengningsmassene i den nye vågen. 25 000 tonn stein produseres hver dag. All masse håndteres internt på anlegget.

KJELL PETTER HAMRE:

Hardangerkraft med lang lunte

Ti år gammel gjorde han sine første erfaringer med dynamitt. 40 år senere har han vært med på det meste og tør si hvor skapet skal stå.

- MANGE SPØR OM jeg ikke blir nervøs av å trykke på knappen. Men en gammel skytebas sa til meg en gang: "Ha alltid god samvittighet før du trykker. Når du har gjort så godt du kan, skal du ikke bebreide deg om det går galt." Den leveregelen prøver jeg å følge.

Kjell Petter Hamre (51) suger på sigaretten. Blikket glir over det digre amfiteatret til Norsk Stein AS på Jelsa. Det er produksjonsstans i februar og liten aktivitet i pukkverket mens utstyret blir overhaldt. Bare bore- og lademannskapene holder koken. De skal bygge opp reserver til feriene framover.

Hamre er fornøyd. Nå sprenger de helt ut i kantene og utnytter grandritt-forekomsten maksimalt. Det gjorde de ikke før han stegget inn her to uker i fjor sommer.

- Nåja. Skytebasen trekker på det. Han liker ikke å snakke i store bokstaver. - Det er mange måter å gjøre ting på, men siden vi skal produsere stein i mange år framover, må vi drive rasjonelt og systematisk. Mitt bidrag var å få til et pallesystem og åpne bruddet nedover, slik at vi hele tida har nye steder vi kan ta ut fjell. Her kan vi gå 60-70 meter ned.

Resultatet er det amfiaktige utseendet på dagbruddet, med "terrasser" som er satt igjen av sikkerhetshensyn etter hvert som man arbeider seg nedover.

Egentlig er Hamre ansatt hos Eigersund-firmaet Bertelsen & Garpestad AS. Nå har han vært leid ut til Norsk Stein i tre måneder og skal være her i tre måneder til. Hele fem millioner tonn pukk skal produseres på Jelsa i Ryfylke i år. På litt sikt er målet 10 millioner. Da vil det tyskeidde selskapet være et av Europas største pukkverk. Nesten alt blir eksportert til Tyskland, Frankrike, Storbritannia, Danmark og Polen. I fjor talte de 820 skipsanløp. Så sammenlikner de seg ikke med andre pukkverk heller, men med bergverkene.

DEN SINDIGE VESTLENDINGEN, opprinnelig fra Granvin i Hardanger, har vært med på det meste. Han var ikke gamle karen første gang han sto med sprengstoff mellom hendene. 10-11 år gammel rappet han og kameratene litt dynamitt og tennere fra et naust i hjembygda.

Tekst og foto:
Einar Gjærevold



- I dagene etter smalt det overalt i Granvin. Underlig nok ble ingen verken drept eller skadd. Politiet kom fort på sporet, men vi var for unge til å få straff. Bonden derimot, som vi stjal dynamitten fra, fikk 500 kroner i bot for uforsvarlig oppbevaring!

Etter yrkesskolen fikk slyngelen jobb som reparatør på anleggsmaskiner hos entreprenøren Bertelsen & Garpestad AS. På 1970-tallet drev de stort innen kraftutbygging, og Kjell Petter ble sendt til anleggene i Ulla-Førre, Sirdal og Setesdal. I 1979 tilbød Kruse Smith AS han ny jobb på et tunnelanlegg i Lyse, der han både fikk skru på boreriggene og jobbe som laster. Så fikk de en ny skytebas fra Svalbard:

- Han slet med å få stein ut av tunne-

len. For én ting er å drive kull ut av ei gruve, noe helt annet er det å skyte hull til en tunnel. Og siden jeg hadde lært mye om sprenging av de gamle gutta, ble det til at vi byttet jobb. Jeg var ung og uredde den gangen, men når jeg tenker tilbake er det utrolig at jeg, som var så fersk, klarte å få stein ut av fjellet.

Tidlig på 1980-tallet var det omstillingstid i anleggsbransjen. Ny og mer avansert teknologi kom i bruk. Ennå hang noen igjen fra den gamle garden, karer som hadde drevet med knemater og håndbor all sin tid og var kløppere til å lese fjellet. Nå forsvant de fleste.

Etter noen år i tunnel, ble Hamre hanket inn av en maskinentreprenør i Sokndal. Men å ta en mann ut av fjellet og sette ham til å sprengre i fri-luft, er ingen spøk.

– Inne i fjellet spiller det ingen stor rolle om man putter litt for mye i ladehullene, men det kan lett gå galt når man sprenger ute og nær bebyggelsen. Jeg hadde et par uhell i Sokndal på 80-tallet. En gang tok jeg samtlige vindusruter i ett hus og skjøt hull i taket på et annet, så det regnet ned på ektesenga i soverommet om natta.

– Blir fort dyrt å lære seg faget på den måten?

– Ja, og sånn kan det ikke være. Men mange bedrifter er ikke bevisst det ansvaret de har. Jeg vet om firmaer som i mangel av kompetent arbeidskraft skriver på folk en praksis de ikke har, for at de skal få skytebevis. I virkeligheten har de kanskje aldri hatt ansvar for en eneste salve. Folk må få grunnopplæring og en periode sammen med en erfaren skytebas, før de slippes løs på egenhånd.

TO BULKTRUCKER FRA ORICA svinger inn i pukkverket. Tre mann i oransje kjeledresser går i gang med å fylle sprengstoff i de 200 salvehullene i dagens pall. Hver uke skyter Norsk Stein ut 40–50 000 kubikk fjell, og med så store mengder er det bare slurry som duger. 30–40 tonn Titan SSE i uka. Den største enkeltsalven har vært på 60–70 tonn. Anlegget

Profilen

Navn:	Kjell Petter Hamre
Født:	1956
Bosted:	Sokndal, Rogaland
Jobb:	Sprengingsbas
Utdanning:	Yrkesskole
Sivilstatus:	Gift med Valborg i 32 år
Barn:	7 (alder 17–31)
Interesser:	Båt, sjø, fiske
Verv:	Har vært kommunepolitiker
Hører på:	Altetende, men sliter litt med jazz og blues
Leser:	Maritim litteratur og krigshistorie
Ser på:	Moderat action, westernfilmer. Skyr amerikanske komiserier.
Spiser:	Helst fisk
Drikker:	Kaffe
Kjører:	Volvo S70
Ferierer:	Karibia. Fantastisk å cruise der.

har blitt så digert at Orica har bygd både SSE stasjon og en ny SME stasjon på Jelsa, primært for å serve dagbruddet.

For Kjell Petter Hamre er det en letelse å få hjelp til ladingen.

– Kroppen begynner å merke de tunge takene gjennom årene. Det kjennes særlig på nakken og skuldrene.

Fra grøftesprenging til tunneler og dagbrudd: Hardingen har boret og sprengt på de forskjelligste prosjekter i Sør-Norge. Hyttebyer og skitrek i Sirdal, havneterminaler i Skien og Ålesund, motorvei ved Svinesund og Tønsberg og en rekke kraftverkstunneler står på merittlista. Sist sommer hang han i en vaier over Sirdalsvatnet og sprengte ut tomte til en kraftstasjon. Der var det så bratt at da entreprenøren veltet med sin egen borerigg, var det på tide å tilkalle Hamre. Og hver fredag smeller han av salver for Titania hjemme i Sokndal.

– Jeg liker å jobbe. Særlig hvis jeg får noe å bryne meg på. Hvis jeg må finne på systemer, slik som i pukkverket her. Den dagen alt fungerer som det skal, er det ikke så interessant lenger.

I blant kan det bli litt for interessant. For fire–fem år siden skulle han sprengre ut plass til en stor molo i Sirevåg.

– Da jobbet jeg tett sammen med Jan Kristiansen i daværende Dyno Consult. En alle tiders fyr. Blant annet skulle vi fjerne et undervannsskjær der moloen skulle bygges. Vi fylte løsmasse på toppen og en borerigg drillet seg gjennom et føringsrør og ned til fast fjell. I Sirevåg står Nordsjøen rett inn, så vi hadde lagt opp steinblokker mot havet og ladet hver gang bølgene trakk seg unna. Etter hvert økte vinden. Bølgene ble større og større, og grov småsteiner opp fra bunnen. De slo noe helt vanvittig mot beina. Jeg bandt meg fast i et tau, som en kar sto og tviholdt på land, men plutselig ble jeg slått over ende av en brottsjø. Den dro meg under, men jeg ble hengende i tauet, kom meg opp igjen og fortsatte å lade, for det sto mange penger på spill. Til slutt klarte vi da å få blåst av skjæret.

En annen episode inntraff i Kristiansund. Der skulle det sprenges ut ei byggetomt for Lidl. Det var kort tid etter at man begynte å bruke airdeck – å lade nederst i salvehullene, plugge igjen på toppen og la sprenggassene virke oppover i fjellmassene.

– Jeg sprengte flere salver med stort hell og syntes det gikk utrolig fint. Men så kom folk løpende fra et industrifelt 40–50 meter unna. De ropte at asfalten hadde hevet seg en halv-meter over et stort område, der blant



Disse får fjell til å vike på Jelsa. F.v.: Kjell Petter Hamre, Magnar Stokka, Egil Aarthun, Ivar Marvik, Thomas Nerli og Morten Søraas.

annet parkeringsplassen lå. Trykket fra den siste salva hadde gått inn i ei løssleppe og spredt seg bortover. Det ble ekstra arbeid for entreprenøren, som måtte ut og grave og asfaltere...

BASEN HUMRER og tenner seg dagens n'ite røyk. Petterøes nr. 3. Han støtter tommelen mot hakespissen. Vi sitter i kassebilen hans og følger med på at Hamres to assistenter gjør jobben sin der ute. Helst skulle han ha vært med dem.

Det er ingen store fakter over den lune bamsen fra Vestlandet. Han hever ikke stemmen i utrengsmål. Ordene brummes liksom fram under hjelmskyggen. Det er en væremåte som teller, ved siden av fagkunnskapen har den gitt ham respekt i bransjen.

– Min styrke, føler jeg, er at jeg skjønner at jeg aldri blir utlært. Mange tror at måten de selv jobber på, er den eneste rette. Sånn er det ikke. Det er viktig å være ydmyk og åpen for å lære noe nytt.

Kjell Petter Hamre syns mange er for konservative. For eksempel i valg av sprengstoff.

– Noen steder har de aldri hørt om den typen du ønsker å bruke. Eller de utnytter tenningene for dårlig. Et tenningsystem som NONEL har mange

muligheter, bare du vet å bruke tidsintervallene riktig. Du kan styre om du vil ha ei lang, flat salve eller ei kort, høy – alt etter hvordan steinen skal lastes etterpå. Bruker du intervallene riktig, kan du lade ei salve mer enn normalt, men likevel dempe effekten. Mange nummererer feil og får ikke optimalt resultat. Da øker også faren for sprut. Andre ganger er det jeg som lærer noe nytt. Det er fordelene ved å reise rundt; du snapper opp stadig nye måter å gjøre ting på.

Det gjelder å henge med i svingene i en bransje der utviklingen går raskt. Ikke alle får lov til det, og det gjør ham arg:

– Mange har lite kontakt med fagmiljøet. Hvert år holdes det kurs, konferanser og produktpresentasjoner – fine møteplasser der folk kan utveksle erfaringer og kunnskap. Dessverre ser jeg allfor ofte at det er lederne selv som bevilger seg plass på disse arrangementene. Det er forvilet å se et styremedlem uten tilknytning til bransjen dukke opp på en fjellsprenningskonferanse. Hva har han der å gjøre? Noen bedriftseiere bruker slike sammenkomster som ei ekstra friuke. De burde ha sendt fagarbeiderne sine i stedet. De ville hatt nytte av det!

FOR 34 ÅR SIDEN slo Kjell Petter Hamre seg ned i Sokndal. To år senere giftet han seg med sin Valborg. De har ikke fått allfor mye tid sammen. Det var dårlig med friordninger i anleggsbransjen den gangen, og Hamre var stadig på farten, flere uker i strekk og ofte uten at kona fikk beskjed. De tok igjen litt av det forsømte når han først hadde fri; i alle fall har de fått hele sju barn sammen, og noen har fulgt i farens fotspor.



Norsk Stein har landets eneste rigg med senkborhammer, en Atlas Copco L8 som borer 6 1/2" hull og til daglig kontrolleres av Rune Skretting fra T. Stangeland Maskin.

– Min nest eldste sønn kjører borerigg. Da han ønsket å starte eget firma i 2003, slo jeg følge for å hjelpe til. Vi kalte oss Hamre Fjellboring, skaffet oss tre borerigger og hadde oppdrag over hele landet.

Firmaet gikk riktig bra, men Hamre-slekta formerer seg raskt, og plutselig skulle sønnen bli pappa for fjerde gang.

– Da var det på tide at han prioriterte familien. Det var jeg for dårlig til i min tid. Jeg flakket land og strand rundt mens ungene var små. Barndommen deres gikk meg hus forbi. Så vi solgte firmaet til Bertelsen & Garpes-tad AS, og her er jeg nå.

Han er en etterspurt mann og innrømmer at han har vanskelig for å si nei. Kontaktnettet er stort, og mange ringer om hjelp.

– I perioder har jeg jobbet veldig mye. Det har gått i ett. Et par ganger følte jeg at jeg møtte veggen. Men så har det gått over. Det kan fortsatt bli 60–70 timers arbeidsuker, men jeg merker at jeg ikke er tjue år lenger. Nå trenger jeg ei god natts søvn for å fungere.

EN AV BORERIGGENE ser ut til å ha problemer. Kjell Petter Hamre ratter seg fram mellom dype sølepytter og steinblokker. Riggene, en senkbormhammer som borer 6 ½ " hull – den eneste i landet – er ok, men skytebasen er ikke fornøyd med bormønsteret som føreren har lagt opp til. Hamre peker og forklarer hvordan han vil ha det – og hvorfor.

– Boremåten har 60–70 prosent av æren for et vellykket sprengningsresultat. Å velge bormønster, dybde og vinkel på borehullet er viktige ting å beherske for den som kjører en borerigg. Kvaliteten på dette blir ofte undervurdert. Det er fantastisk morsomt å skyte ei salve når boreren kan faget sitt – når han er i stand til å lese fjellet.

– Hvorfor har kvaliteten sunket, tror du?

– Boreselskapene har det ofte for

travelt til å gi folk skikkelig opplæring. Det gjelder oss som sprenger også, som jeg nevnte i stad. Det er et veldig trykk i bransjen nå, og stor mangel på skytebaser. De som har god kompetanse, kan velge og vrake. Firmaene skrur lønningene i været og stjeler ferdig utdannede folk fra hverandre i stedet for å lære dem opp selv. Til slutt har vi nådd et lønnsnivå som gjør alt veldig dyrt – og det går ingen vei tilbake.

– Hva har vært den største forandringen den tida du har vært skytebas?

– Da jeg startet, ble jeg sett rart på om jeg spurte etter ei skytematte. Arbeidsgiveren styrte alt og sikkerheten kom ikke alltid først. Nå er mer av ansvaret flyttet over på den enkelte. Det er bra. Men samtidig har det blitt mye papirarbeid. Det stilles store krav til planlegging og dokumentasjon. Fint for en nybegynner, som da kan kontrollere seg selv på papiret, men noe heft for den som er litt garvet.

Basen ruller seg enda en sigarett fra pakken. Han syns det av og til blir vel mye byråkrati. Spesielt når det gjelder myndighetenes krav til lagring av sprengstoff. Det får være måte på.

– Alle skjønner at det må stilles strenge krav til oppbevaring av sprengstoff i tettbygd strøk. Men også når vi er langt til fjells må entreprenøren søke Branntilsynet og DSB (Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap – journ. anm.) om å få lageret godkjent. Det er en lang og omstendelig



Kjell Petter Hamre, fungerende bas på Norsk Stein ved Jelsa, har en mangslungen bakgrunn. – Når jeg tenker på hvordan vi jobbet for 20 år siden, blir jeg litt mørkredd. Det er godt man vet bedre nå. Det er lenge siden han knabbet sine første dynamittgubber. Hvor mange tonn fjell han har knust i løpet av sin 31 år lange karriere, vet han ikke. Småttier er det ikke.

prosess, der myndighetene krever at sprengstoffet lagres i en container med alarm – selv når det ikke finnes elektrisitet tilgjengelig. Resultatet blir at mye dynamitt gjemmes under sprengingsmatter, i biler eller i kjellere. Dette smaker av ansvarsfraskrivelse hos myndighetene. De bør kunne utvise skjønn i større grad.

DET VAR GRUVESJEF Knut Petter Netland i Norsk Stein som hentet sokndølen og hardingen til anlegget ved Sandsfjorden. Først for å rydde opp i fjor sommer, så – fra førjulsvinteren, for å drive sprengingsarbeidet i dagbruddet.

– Vi trengte de personlige egenskapene hans. Han er først og fremst en prima skytebas, men dessuten

en mann som er flink til å lære fra seg og få folk til å yte sitt beste. Det var aldri noen tvil om at han var rett mann for oss.

Etter å ha vært i gamet i såvidt mange år, må det være hyggelig å se alle sporene man har satt etter seg. Men Kjell Petter Hamre har et nøkternt syn på hva hans egen innsats har betydd for samfunnet.

– Jeg reflekterer sjelden over slikt. Men det er moro å vite når man farer rundt på ferie at tunnelen man kjører gjennom, eller veien man kjører på, den har man selv vært med på å bygge. Men ingen er uerstattelig. Hadde ikke jeg gjort det, hadde en annen. Det er farlig å tro at man er unik, for det finns mange utrolig dyktige folk rundt om.



Orica har opprettet en egen stasjon på Norsk Stein som forsyner pukkverket med slurry. F.v.: Thomas Nerli, Morten Søråas, Kjell Petter Hamre og Ivar Marvik.

Slik arter det seg når 40 tonn sprengstoff fyker av i Norges største pukkverk ved Sandsfjorden.
Foto: Paul Ivar Hov, Norsk Stein AS.



Ten(k)t var det her!



Evert Adamsson

Jag har tän(k)t på det här med guld och andra ädla metaller. Inte så mycket just nu på det vi spränger fram och förädlar ur gruvor och dagbrott – utan framförallt sånt som genomgått ännu ett utvecklingssteg och präglats till åtråvärda medaljer att hänga runt halsen på våra så framgångsrika nordiska vinteridrottare.

Delad glädje är dubbel glädje sägs det ju. Jag minns faktiskt inte särskilt många tidigare tillfällen då vi här uppe i Norden unnat varandra lika mycket framgång i stora mästerskap som nu i nyligen gångna VM-tider. I skidspårren, på skjutvallen och i branterna. Inte minst när det gått utför har det ju gått uppåt, så att säga.

Det är högst påtagligt att så många av de mest framgångsrika svenska alpina stjärnorna kommer från fjällvärlden närmast gränsen mot Norge. Kan det vara så enkelt som att vi ju faktiskt egentligen är samma folk – union eller inte?

På vilken sida av Kölen vi än hör hemma tror jag inte vi kan undgå att imponeras av den ibland nästan överladdade "dynamitgumman" Anja. Vilken tändning! Vilken explosivitet! Vilken timing när hon borrar ner sig och kopplar greppet på konkurrenterna inför varje väntande pallsprängning! Och inte minst: Vilken energi den här tjejen utstrålar! Den oförstörbara energin personifierad!

Det känns hoppfullt i en tid då det annars förefaller som om den mesta energin går åt till att bromsa en utveckling som kan leda framåt.

Bakom alla sportsliga framgångar ligger en närmast ofattbar mängd träning. För utförsåkarnas del kanske inte lika tung som längdåkarnas fakirnummer, men säkert så det känns ändå.

Undantag har förstås funnits. Super-talanger som inte gjorde så mycket fysiska ansträngningar utöver att ta på sig pjäxor och skidor.

I varje fall inte i skidbackarna.

Minns ni den italienska alpina stjärnan Alberto Tomba? Han vann OS-guld i storslalom och silver i slalom. Och ett oändligt antal tävlingar av lägre status.

Sitt framgångsrecept sammanfattade han själv så här:

- I vanliga fall brukar jag vara med tre olika kvinnor fram till fem på morgonen, men inför OS har jag tagit det lugnare: Fem kvinnor till tre på natten. Man måste ge sig tid att ladda också.

Detta med detta har ju diskuterats flitigt i idrottsvärlden. Ska man, eller ska man inte? Hos många fotbollslandslag råder, åtminstone formellt, förbud mot

spelarfruar på hotellet inför en viktig match. Självt vet jag inte vad jag ska tro sedan danskarnas landslagsboss för några år sedan tillkännagav att det för hans del var OK – så länge det inte skedde i halvtid...

Den gången blev Danmark europamästare.

Att jag själv avbröt en lovande karriär strax efter puberteten hade helt andra orsaker. Om jag minns rätt.



Vått trøbbel for Finnfast



Tekst og foto: Einar Gjærevold

Ferga “Finnøy” har vært en trofast tjener i mange år. Snart går siste reis.

Nordmannens vogge sto i Ryfylke

Ryfylkeøyene er selve fødestua til Kari og Ola. I havgapet utenfor Stavanger ligger flere hundre øyer og holmer der det har bodd folk i lange tider. For noen år siden fant arkeologene Norges eldste boplass nær fergeleiet på E39 i Mortavika på Rennesøy. Der slo de første menneskene som kom til Norge seg ned for 11.000 år siden, og jaktet på isbjørn, sel og villrein. Klimaet var atskillig kjøligere i Rogaland den gang; isbreen lå som en skinnende hvit vegg i nord, og landskapet liknet våre dagers sibirske tundra.

Det gamle Rygjafylket ble et maktsentrum i Nordsjøregionen. Både øyene og fastlandet er smekkefullt av fornminner. Åmøy, som kan nås med bil via Rennfast, var ei hellig øy for 1500–2000 år siden: Den har Skandinavias største konsentrasjon av helleristninger fra bronsealderen. På de ytterste skjærene i Kvitsøy finnes rester etter 1500 år gammel bosetting. Der står også Norges eldste steinkors, fire meter høyt og reist av engelske misjonærer på 900-tallet. Det var et viktig seilingsmerke for sjøfarere helt fra vikingtida og fram til i dag.

I Soknasundet, mellom øyene Sokn og Bru, sto et voldsomt sjøslag mellom hærstyrkene til Trygve Olavsson, sønn av Olav Tryggvason, og dansk kongens sønn Svein Alfivasson i 1033. Flere av øyene har intakte middelalderkirker fra 1100-tallet, gravhauger, vikingbautaer, fallossymboler, steinkors og klebersteinsbrudd. Juvelen i det hele er naturligvis Utstein kloster på Rennesøy som var Harald Hårfages kongsgård, før det ble kloster for augustiner munkene i 1265.

I våre dager bor rundt 6.500 mennesker på øyene i Boknafjorden. De fleste har jobber innen oljå, eller driver med tomater, gressproduksjon eller havbruk.

Sakte, men sikkert knyttes Ryfylkeøyene sammen. En ny etappe av tunnelsambandet i Boknafjorden er i gang. På Finnøy og Talgje jubler øyboerne over ei framtid uten ferger. Men starten ble våt for NCC Construction.

Lekkasjer bremser tunnelen

Da Rennfast, fastlandsforbindelsen mellom Randaberg og Rennesøy, sto ferdig i 1992, ble det nye tider på Rennesøy, Mosterøy og Klosterøy. Hverdagslivet ble ikke lenger diktert av fergetabellen. Folk kunne bli boende på de idylliske øyene, eller flytte dit, i stedet for å slå seg ned i Stavanger. Da bompenggeinnkrevingen tok slutt i fjor, kunne Rennesøy kommune notere seg for den største befolkningsveksten i landet – sammen med Sørums kommuner i Akershus.

Når fastlandsforbindelsen nå strekkes videre utover i Boknafjorden, går trolig de 2.672 innbyggerne på Finnøy og vesle Sør-Talgje ei like blomstrende framtid i møte.

Arbeidet med å bygge Finnfast startet i august i fjor. Da sprengte entreprenørselskapet NCC Construction AS de første salvene i begge ender av det som skal bli en 5,9 kilometer lang hovedtunnel fra Hanasand på Rennesøy til Ladstein på Finnøy. På halvveien skal det dessuten drives ei tunnelarm på nesten 1,5 kilometer opp i dagen på Sør-Talgje.

Siden dybden i fjorden varierer kraftig, må tunnelen slynge seg i en langstrakt S under sjøbunnen mellom de to ytterpunktene for å holde kravet på minimum 50 meters fjelldekke mellom tunneltak og fjordbunn. På det dypeste vil tunnelen gå 200 meter under havoverflaten.

Seks måneder etter anleggsstart har tunneldriverne kommet over 600 meter innover i traseen på Finnøy og vel 400 meter på Rennesøy. Til tross for at begge påhuggene ligger nær sjøkanten, har tunnelene ennå ikke kommet ut i sjøen. Årsaken er at tunnelen må gjøre en betydelig sving for

å vinne dybde. Likevel vil hellingen bli 10 prosent på sitt bratteste.

Overrasket av vann

Like ved fergeleiet Hanasand jobber NCC Construction på spreng med å støpe vegger og tak i tunnelens sørlige ende. Mannskapene fikk en riktig uheldig start.

– På Rennesøysida har vi slitt med vannlekkasje fra første dag. Nå har vi i tillegg støtt på en bred leirsonne som vi ikke visste om på forhånd, forteller anleggsleder Morten Hovelsen. – Fjellet her har blitt stadig dårligere. Grunnvann og sjøvann siger inn. I starten sikret vi med bolter, fortsatte med armerte sprøytebetongbuer, men til slutt måtte vi ty til full utstøping.

Det er uvisst om problemene vil forsinke prosjektet. Foreløpig ligger tunneldriverne 300 meter etter skjema på Rennesøy. I motsatt ende går arbeidet derimot raskere enn planlagt. Det kompenserer for noe av forsinkelsene.



Det tillates ikke mye slinger i valsen, hvis de to endene av Finnfast-tunnelen skal møtes under Boknafjorden om et år.



Karl Olav Aakre lader i høyden. 750 kilo slurry går med i hver salve.

– Etter planen skal vi drive 40 meter ukentlig på hver side, forklarer Hovelsen. – Nå holder vi 50–60 meter i uka på Finnøy, men det går dessverre mye tregere på Rennesøy.

Anleggsbossen merker at byggheren har skjerpet sikkerhetskravene etter raset i Hanekleiv-tunnelen på E18 i Vestfold i jula. Nå pågår det full utstøping flere steder i landet.

Heller ikke på Finnøy har entrepre-

nøren unngått vannsøl. Høsten i fjor bød på nedbørsrekord i Ryfylke. I løpet av ei natt ble tunnelen fylt av vann og en borerigg “druknet” da pumpene ikke maktet å ta unna. Riggen er nå erstattet av en helt ny Atlas Copco Rocket Boomer XE3 C30.

Vanligvis er problemet å få nok vann til boringen. Ledningsnettets på Finnøy er gammelt og har dårlig kapasitet. Om sommeren går mye vann med til tomatproduksjonen: 1 av 3

norske tomater triller nemlig ut av drivhusene på Finnøy.

– Vi sper på med eget inntak fra bekker i området, sier Morten Hovelsen. – I tillegg har vi ordnet oss med buffertanker, så vi har nok vann til å holde en høy produksjon i tunnelen.

Krav om slurry

En av forutsetningene i anbudsutlysningen fra Statens vegvesen var at tunnelen av helsemessige grunner skulle drives med flytende sprengstoff. Slurry inneholder færre farlige gasser enn fast sprengstoff.

Hver sprengningssalve eter seg 4,8 meter inn i fjellet og forbruker 750 kilo sprengstoff. Det utgjør et samlet forbruk på 1200 tonn for hele tunnelen. For å sikre seg permanent tilgang på sprengstoff, har Finnfast-anlegget leid inn to miniblandemaskiner som forsyner mannskapene med det de trenger av Titan SSE. Et lager med tanker for syre og matrise blir jevnlig etterfylt av Oricas tankbiler.

Av hensyn til boliger og drivhus i nærområdet, var restriksjoner på hvor sent man kunne sprengre i begynnelsen, og på hvor store salvene fikk være. Ved Hanasand måtte salvene lades med flere koblingsserier for å komme under rystelseskravet på 20 mm/sek.

460 000 kubikk med stein skal ut av tunnelen i løpet av anleggstida. I tillegg kommer 70 000 kubikk fra overflatesprenginger. På Finnøy blir steinen kjørt i en tipp i sjøen som seinere skal tas i bruk til industriformål. Massen fra Rennesøy-sida blir derimot fraktet på en lekter til sundet mellom øyene Nord-Talgje og Tjul i Sjernarøy kommune, litt nord for Finnøy. Der skal det bygges bru og tunnelmassene tjener som fylling på begge sider. Finnfast knytter altså flere øyer sammen enn de som får tunnel!

Boknafjorden er imidlertid ikke å spøke med om vinteren.

– Det står ganske hardt på fra nord og nordvest, medgir Hovelsen. – Det gjør det trøblete for sjøtransporten, så vi har måttet fylle opp mellom-



Anleggsleder Morten Hovelsen i NCC Construction AS kan trøste seg med at tunnelarbeidet på Finnøy går så det suser. Det veier litt opp for grunnproblemene i motsatt ende.

lagrene på land maksimalt mens vi venter på at det skal bli vær til å gå ut med lekteren.

Fornøyde øyboere

– Hva sier folk som bor her om anleggsdriften?

– Folk ser ut til å glede seg til at ferga forsvinner. Særlig Finnøyboerne. Da vi jobbet med forskjæringene og påhuggene i høst, slet vi for å få driften til å passe med fergetidene og biltrafikken på kaiene, men vi fikk ikke en eneste klage.

Etter mange års forgubbing, syns bossen fra Steinkjer det er positivt at flere unge nå søker seg til anleggsbransjen. NCC har flere yngre krefter på lønningslista nå enn for ti år siden.

– Vi har blitt mer bevisste på å rekruttere lærlinger direkte fra yrkesskolene. På den måten kan vi forme dem slik vi vil. Tunneldrift er et spesielt

arbeid. Det innebærer mange operasjoner og krever at arbeiderne både kan snekre, drive el-arbeid og være med på opp- og nedrigg.

Idet Fjellsprenger'n skal forlate brakkekontoret, dukker Thomas Langholen fra Digital Innovation i Trondheim opp med ei kasse full av elektroniske sikkerhetsbrikker under arma. På Finnfast skal alle som arbeider i tunnel ha brikker, som avleses av en sensor ved inngangen. Teknologien er den samme som i de velkjente køfri-brikkene, og sørger for at man til enhver tid vet hvem som oppholder seg under jorda.

Neste etappe?

Neste store undersjøiske tunnel i Ryfylke kan bli Rogfast, en 25 kilometer lang tunnel for E39 under Boknafjorden mellom Harestad i Randaberg og Arsvågen i Bokn. Dersom Statens vegvesen får det som de vil, blir tunnelen utstyrt med et tilknytningsløp på to kilometer opp til Kvitsøy. Den vil få et laveste punkt på 380 meter under havoverflaten, og blir dermed både den lengste og dypeste veitunnelen i verden.

Rogfast vil erstatte dagens fergesamband mellom Mortavika og Arsvågen. Vegvesenet arbeider for tida med en kommunedelplan og konsekvensutredning for prosjektet. Noen oppstart blir det ikke snakk om før tidligst høsten 2011.

Fakta Finnfast

Lengde:	5684 meter
Maks. dybde:	200 meter
Bredde:	8,5 meter
Kjørefelt:	2
Oppstart:	August 2006
Ferdig drevet:	Mai 2008
Åpning:	30.9.2009
Hovedentreprenør:	NCC Construction AS
Underentreprenører:	Risa AS, Lindanger Maskin AS, T. Engene AS, KB EI-Teknik AS
Byggherre:	Statens vegvesen Region Vest
Mannskap:	45 (NCC) pluss 10 (underentreprenører)
Sprengstoff:	Titan SSE til tunnel, patronert og anolitt til dagsprenging
Finansiering:	Bompenger, statlige riksveibevilgninger og innsparte fergetilskott
Kontraktverdi:	495 millioner kroner
Totalkostnad:	530 millioner kroner

I dypeste Ryfylke ligger bergverket som snart er Europas største dagbrudd. Steinknuserne på Jelsa har planene klare for en svimlende utbygging.

DER GRÅSTEIN BLIR TIL GULL



Kaien på Jelsa hadde 820 skipsanløp i 2006. I år skal den utvides for å motta større skip. Foto: Paul Ivar Hov, Norsk Stein AS.

Det er allerede røslige dimensjoner over Norsk Steins dagbrudd på Jelsa i Suldal kommune, en times vei nord for Stavanger. Selskapet har vokst jevnt siden starten ved Sandsfjorden i 1987 og hadde i fjor en samlet produksjon på 4,6 millioner tonn pukk. Til sammenlikning produserte de 2,5 millioner tonn i 2001.

95 prosent av steinmassene fra Jelsa blir eksportert til Tyskland, Frankrike, Storbritannia og Danmark. Halvparten går til Nord-Tyskland, der opptil 300 000 tonn har blitt brukt til jernbanepukk. Bruddet har også levert noe grus og pukk til den norske offshore-industrien, der den blir brukt til å sikre rørledninger på havbunnen. Produksjonsanlegget har egen kai, og tok i mot hele 820 skipsanløp i 2006.

Tyske eiere

Norsk Stein AS er i sin helhet eid av den tyske skipsrederen Hans Jörgen Hartmann og tyske Heidelberg Cement, som har halvparten av aksjepostene hver. Selskapet er

delt opp i flere datterselskaper, som utgjør de forskjellige leddene i verdiskapingskjeden. Nylig vedtok eierne å investere ca 600 millioner kroner i virksomheten. Det skal bidra til å øke produksjonen til åtte millioner tonn i 2009. Selskapet vil da være en av Europas største produsenter av pukk. Men ambisjonene stanser ikke der; målet er å nå 10 millioner tonn i 2011.

Bergarten i området er hovedsakelig granodioritt, en blanding av granitt og gneis som egner seg godt til såkalte tilslagsmaterialer, det vil si steinsorter som brukes i asfalt, betong og veibyggingssmasser. Granodiorittforekomsten på Jelsa er beregnet til 3450 millioner tonn. Det gir et dagbrudd på

hele 1200 dekar som er drivbart i ytterligere 40 år framover.

– Vi skal åpne bruddet ned til 55 meter under havnivå, opplyser personalsjef Fritz Holm i Norsk Stein. – Foreløpig befinner vi oss bare fire meter over havet.

Produksjonsanlegget og dagbruddet har døgkontinuerlig drift, sju dager i uka, og sysselsetter for tida 86 personer.



Gruvesjef Knut Petter Neiland gleder seg til å ta fatt på utvidelsesplanene for Norsk Stein. Foto, Einar Gjærevold

Verdens største utbygging

I vår starter byggingen av en ny kai, som skal kunne ta i mot selskapets nye og større lasteskip. To nye skip på nesten 30 000 tonn skal leveres våren 2009. Samme år skal en helt ny produksjonslinje og et større lager være på plass.

Orica Mining Services er valgt som eneleverandør av sprengstoff til Norsk Stein. I fjor gikk det med 1700 tonn slurry i virksomheten, eller 30 tonn i uka. Går det som steinknuserne vil, kommer tallet til å fordoble seg i nær framtid. Allerede i 2002 etablerte Orica et slurrylager på anlegget, og i fjor kom en egen stasjon. Tre tankbiler betjener dagbruddet, foruten pukkverk på Tau, i Espevika og andre steder i nærområdet.

– Målet vårt for 2010 er å forsyne grovknuseren med 2600 tonn sprengstein pr time, proklamerer gruvesjef Knut Petter Netland. – Det vil gjøre oss til en av Europas største produsenter av tilslag. Akkurat nå er denne utbyggingen faktisk den største som pågår internasjonalt.

Jelsa-anlegget blir Norges største bergverk, målt i antall produserte tonn. Det har allerede vokst fra alle pukkverk som de kunne ha sammenliknet seg med og lært av. Heretter må selskapet på egenhånd finne fram til nye måter å drive.



*Norsk Steins dagbrudd synes godt i terrenget langs Sandsfjorden, og større skal det bli. Bruddet disponerer et areal på 1200 dekar.
Foto: Paul Ivar Hov, Norsk Stein AS.*

– Nå må vi dra lærdom av annen industri, i første rekke annen bergverksindustri, fortsetter Netland. – Det blir naturligvis en ekstra utfordring for oss at organisasjonen skal bygges opp i en utkantkommune og at

det ikke er overflod av arbeidskraft i landet. Alt dette gjør prosjektet både krevende og spennende!

Tekst Einar Gjærevold



*Solide muskler må til i Norges største steinbrudd. Hjulasteren er en Caterpillar 992G og dumperen en Komatsu 785.
Foto: Paul Ivar Hov, Norsk Stein AS.*

ADR/RID 2007 informasjon Ny utgave av ADR/RIDgjelder fra 1/1 2007. Den trykte utgaven av boken er nå i distribusjon, og den vil også bli tilgjengelig elektronisk på www.dsb.no/farliggods. Den trykte utgaven av ADR/RID 2007 boka kan du bestille hos:

Fagbokforlaget
Postboks 6050, Postterminalen, 5892 Bergen
Telefon: 55 38 88 38. Telefaks: 55 38 88 39
E-post: ordre@fagbokforlaget.no
www.fagbokforlaget.no



Ny forskrift om transport av farlig gods på veg og jernbane (landtransportforskriften) og ny utgave av ADR og RID trer i kraft 30. januar 2007. Nedenfor følger en omtale av noen av endringene. ADR kompetansebevis-Endringer i ADR kapittel 8 medfører at en større gruppe sjåførere trenger ADR kompetansebevis. Kravet om

ADR kompetansebevis vil fra 30. januar gjelde for alle farlig gods-klasser, og være uavhengig av kjøretøyets tillatte totalvekt. Hittil har det vært krav om kompetansebevis kun når kjøretøyets tillatte totalvekt er større enn 3500 kilo, med unntak av eksplosive stoffer/gjenstander (klasse 30) og radioaktive materialer (klasse 7), hvor det også tidligere har vært krav om at sjåføren har ADR kompetansebevis, uavhengig av kjøretøyets tillatte totalvekt.

Parkering av kjøretøy. Nye bestemmelser om parkering av kjøretøy med farlig gods. I § 2-3 som omhandler opphold under transporten er det tatt inn et nytt ledd som lyder: «Kjøretøy, traktorer og traktortilhengere med farlig gods skal ikke parkeres i boligområde eller annet sted hvor tredjeperson vanligvis oppholder seg.» Med parkering er det i denne forskriften tenkt på hensetting av kjøretøy etter endt oppdrag. Opphold under transporten er ikke å anse som parkering. Det er heller ikke å regne som parkering i laste-/lossesituasjoner, eller så lenge en arbeidsoperasjon pågår.

Varsling og rapportering av uhell. Tidligere var det to paragrafer som omhandlet rapportering av uhell. Dette er nå samlet i én bestemmelse, § 2-4. Videre er det ikke sagt hvilken person som skal rapportere om uhellet, men at dette er virksomhetens ansvar. Annet ledd i denne bestemmelsen omhandler rapport som skal sendes til DSB. DSB skal også ha rapport om skader på kjøretøy, jernbanevogn, tanker, emballasje med videre, selv om dette ikke har medført lekkasje, brann eller fare for lekkasje. Bakgrunnen for at også disse hendelsene skal rapporteres, er at DSB kan dra lærdom av de uhell som skjer med farlig gods.

Stor etterspørsel etter Farlig gods-håndboka. DSB utarbeidet i 2005 en håndbok i farlig gods. Denne Farlig gods-håndboka var ment som et operativt, kortfattet beslutningsstøtteverktøy for nødetatene, og andre, ved innsats mot farlig gods uhell, og til bruk ved farlig gods-opplæring og -øvelser.



DSB er fornøyd med den gode responsen etaten har fått på Farlig gods-håndboka, og har fått tilbakemeldinger på at håndboka er et viktig hjelpemiddel for å bedre farlig godsberedskapen. DSB vil derfor igjen benytte anledningen til å takke aktører i brannvesen, politi og helse, og andre, for god innsats i arbeidet med å utvikle håndboka.

Ønsker du å motta Farlig gods-håndboka, ta da kontakt ved e-mail til: erik.bleken@dsb.no, og oppgi ønsket antall håndbøker og postadressen din.

The Power of Partnership



www.oricaminingservices.com

Vi utnytter styrken i vårt samarbeid med kunder, leverandører og kolleger over hele verden til å skape verdier for våre kunder, bransjen og Orica.

Telefon: 22 31 70 00, Fax: 22 31 78 56, e-post: nordics@orica.com

 **ORICA**
MINING
SERVICES

