

Nullvisjonen, gjenstående sprengstoff-forsagere

Det har vært flere uhell den siste tiden i forbindelse med at det har stått igjen sprengstoff etter sprengning. Dette ønsker bransjen å gjøre noe med, og har derfor ønske her om en «null visjon».

Bransjerådet for Fjellsprengning (BfF) har derfor satt ned en gruppe som skal se nærmere på problemet med gjenstående sprengstoff etter sprengning, og komme med tiltak for å kunne nå "nullvisjonen". Mandatet har vært; ***hvordan unngå gjenstående sprengstoff og på den måten gjøre bransjen sikrere.***

I dette notatet har man spesielt tatt for seg kontursprengning innen dagsprengning/vegskjæringer.

Gruppen består av: Kristoffer Foss (Kjell Foss AS), Morten Lorentzen (Follo fjellsprengning AS), Eivind Groven (Veidekke Entreprenør AS), Glenn Seland (RVO), John Eriksen (AF Gruppen AS), Nils Ramstad (Multiconsult ASA), Harald Fagerheim (Vegdir), Olaf Rømcke (Orica Norway AS).

Vi har sett på noen hovedfokusområder: Valg av produkter, valg av metode og opplæring.

Vi har forsøkt å evaluere fordeler og ulemper ved de forskjellige produktene som benyttes i forbindelse med sprengning. Likeledes har vi gjort det når det gjelder valg av metode ved sprengning.

Vi ønsker generelt at verken bransjen eller prosjektene skal bli låst opp mot et bestemt valg av produkter og metode, men vi har kommet fram til noen anbefalinger som vi mener vil ta oss videre mot målet som er "nullvisjonen"; *det skal ikke stå igjen udetonert sprengstoff etter sprengning.*

Kort sammendrag av det arbeidet som gruppa har kommet fram til så langt:

Sprengstoffer:

Når det gjelder valg av sprengstoff, så vil mer bruk av bulk-sprengstoffer redusere omfanget av gjenstående sprengstoff. Det vil også redusere faren for detonasjon vesentlig i forbindelse med utlasting og pigging etter sprengning hvis det skulle finnes udetonert sprengstoff etter sprengning. Dette gjelder både emulsjon- og anfo sprengstoffer.

Tennsystemer:

Når det gjelder valg av tennsystemer så vil mer bruk av elektroniske tennere kunne redusere omfanget av gjenstående sprengstoff, da dette systemet er målbart. Et vanlig elektrisk tennsystem er også målbart, om ikke i samme omfang som elektronisk. Dagens ikke-elektriske tennsystemer er ikke målbare, men er enkle og rasjonelle tennsystemer som derfor også vil kunne være riktige systemer å bruke ved mange type sprengninger.

Vi tror at elektroniske tennere vil øke i omfang, men at valg av tennsystem må sees ut fra hva som er best egnet for den aktuelle sprengningsjobben som skal utføres. Når det skal dekkes med matter, duk eller annet dekkingsmaterieell, bør tennsystemet være målbart.

Metodevalg:

Når det gjelder metodevalg i denne sammenheng har vi sett spesielt på kontursprengning. Her mener vi at presplitt der konturrasten sprenges separat, generelt er en mye sikrere metode å sprengte kontur på enn modifisert presplitt og slettsprengning, med tanke på gjenstående sprengstoff.

Opplæring

Det bør være større fokus på den praktiske utførelsen av bergsprengning med spesiell fokus på metoder og produkter som innebærer høy risiko for gjenstående sprengstoff. Vi mener at dette er noe som i større grad må implementeres i opplæring/kursene for bergsprengersertifikatene.

Tilleggs kommentar;

Vi mener det må være egne poster for alle metoder som innebærer en økt risiko for gjenstående sprengstoffer. Dette innebærer at kontur og søm ikke inngår i den faste kbm-prisen for sprengning i dagen. Grunnen er at samleposter ofte vil kunne føre til ulike konkurransevilkår, varierende og ugunstige valg av produkter og metoder som vil øke risikoen for gjenstående sprengstoff.

Vi foreslår derfor at R761(prosesskoden), prosess 22.11 og 22.12 utgår. Prosess 22.21 må revideres slik at spesifikke krav til kontur i 22.11 og 22.12 fremkommer der. De andre sprengningsprosessene i R761 benyttes.

Vi foreslår også at NS3420 sitt kapittel "*FH1 Sprengningsarbeider*" revideres tilsvarende, slik at kontursprengning ikke inngår i kbm-prisen for sprengning, men at det er egne poster for kontursprengning der valgte konturklasse krever det.

Viktig; velg rett produkt til rett utførelse!

Evaluering av produkter og metoder som danner grunnlag for sammendraget over:

Sprengstoffer :

-Patronert NG (NitroGlykol holdige)

Fordelen ved NG produkter er at det er et følsomt sprengstoff som har en god overføringsevne. Dette gjør at det skal mye til før det blir stopp i detonasjonen. Unntaket her er mindre dimensjoner <30 mm og spesielt rørladninger. Bruk av rørladninger må alltid kombineres med bruk av 5-10 grams detonerende lunte. Dette vil redusere faren for at det står igjen udetonert sprengstoff.

Ulempen ved NG sprengstoffer er at de er mer følsomme for slagenergi. De har også god holdbarhet, noe som innebærer at de kan ligge lenge i grunnen uten å forringes. Erfaringer viser at de kan representere en fare i flere tiår.

-Patronert Emulsjon/Watergel

Fordelen ved Emulsjons/Watergel sprengstoffer er at de er lite følsomme for slagenergi. De har heller ikke så lang holdbarhet og de brytes fortere ned enn NG sprengstoffer.

Ulempen er at de pga mindre følsomhet lettere kan få stopp i detonasjonen. Faren for gjenstående sprengstoff er derfor større enn ved bruk av NG- sprengstoffer.

Kommentar: Patronert sprengstoff, både papir og plast bør være godt synlig.

-Detonerende lunte 80-150 grams (brukes i stedet for rørladninger ved kontursprengning)

-Fordelen er at de er følsomme, noe som innebærer at det skal mye til før det blir stopp i detonasjonen.

-Ulempen ved sin følsomhet er at den er veldig følsom for slagenergi.

-Bulksprengstoffer: Anfo/Emulsjon/Watergel

-Fordelen er at man får en god og sikker ladestreg, noe som innebærer god overføring og sikker detonasjon. Bulksprengstoffer er svært lite følsomme for slagenergi og må betraktes som de sikreste i forhold til utilsiktet detonasjon (hvis det skulle gjenstå sprengstoff etter sprengning) under utlasting og pigging. Anfo er løslig i vann og vil derfor ikke ligge i grunnen lenge.

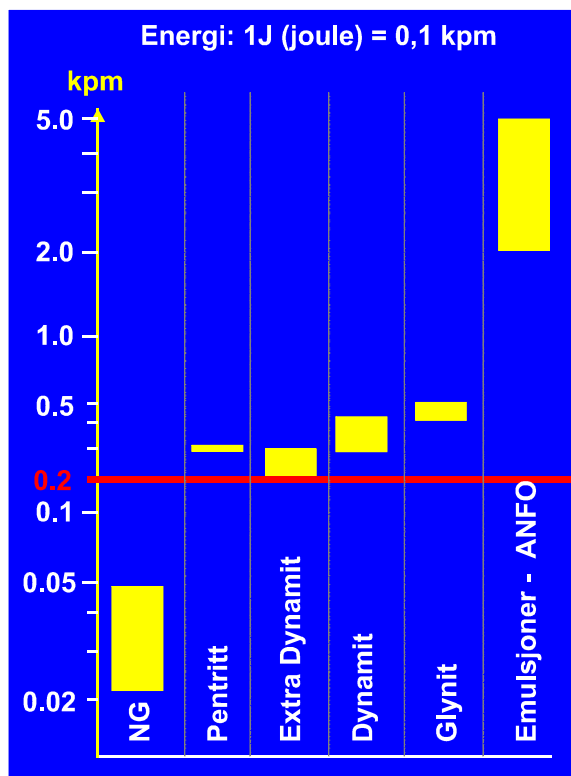
-Svært få ulemper i forhold til problemet med gjenstående sprengstoff.

-Detonerende lunte 5 -10 grams

Dette brukes som overdrager ved bruk av rørladninger i borehullet og i forbindelse med ikke-elektriske tennsystemer.

Fallhammertesten (figur 1) gir en oversikt over hvor følsomme de forskjellige sprengstoffene er i forhold slag, som kan relateres til f.eks. graving og pigging.

Fallhammertest (slagfølsomhet)



Figur 1

Fallhammertesten kan gi forskjellige tallverdier på samme type sprengstoff avhengig av hvordan testen er utført. Derfor er det viktig å sammenlikne relativt.

NG = Nitroglyserin (Nitroglykol)

Pentritt = detonerende lunte

Extra dynamit = Ekstra høyt innhold av NG, produseres ikke lenger

Glynit = NG holdig pulversprengstoff. Produseres ikke lenger, man kan sammenliknes med NG-rørladninger (litt svakere)

Emulsjon – Anfo = Bulk sprengstoffer.

Tennsystemer ;

-Elektriske

-Fordelene er at tennsystemet er målbart og meget enkelt i bruk ved ren seriekobling. Brudd i tennkretsen vil lett kunne oppdages ved hjelp av ohmmeter. Motstanden i tennene innenfor samme gruppe vil kunne variere (men ikke mye). Dette innebærer at man kan få litt forskjellige verdier på motstanden ved to forskjellige salver med samme antall tennere.

-Ulempen kan være at det er vanskelig å få målt jordfeil, og det kan også være vanskelig å måle overslag. Tennsystemet har begrensninger i forhold til høyspent.

-Ikke-elektriske

-Fordelen er at det er et relativt enkelt og oversiktlig tennsystem og har ingen begrensninger i forhold til høyspent.

-Ulempen er at det ikke er målbart. Ved dekking med matter, duk eller annet dekkingsmateriell, er dette tennsystemet meget sårbart for brudd i tennkretsen.

-Elektroniske

-Fordelen er at dette tennsystemet er målbart. Både når det gjelder brudd i tennerkrets, jordfeil og overslag. Det måler også antall tennere som er innkoblet og registrerer om det mangler tennere og om de har fått sin tennforsinkelse. Man må her imidlertid være klar over at selve baseladningen i tennene er det ikke mulig å måle.

-Ulempen er at det i en startfase vil ha en noe høyere brukerterskel, da det kreves mer utstyr. Hver leverandør har sitt eget system.

Kommentar: Ved blanding av tennsystemer er det viktig å forsikre seg om at tennsystemene er forenlige.

Evaluering av metodevalg som danner grunnlag for sammendraget over:

Generelt så har boring stor betydning for sprengningsresultatet, også når det gjelder gjenstående sprengstoff. Dette er et tema som ikke vil bli behandlet her. I denne omgang har gruppa konsentrert seg om valg av metoder og da spesielt med fokus på kontur. Dette fordi vi mener det er i forbindelse med kontursprengning at vi har flest tilfeller av gjenstående sprengstoff.

Geologien, oppsprekking av berget har også stor betydning.

Vi har imidlertid her sett på de forskjellige metodene for kontursprengning, og evaluert disse.

Slettsprengning:

Dette har til nå vært den mest benyttede metode i forbindelse med kontursprengning. Ved slettsprengning går salvehullene av før hjelperast og konturrast, noe som medfører stor risiko for at salvehullene ødelegger hjelperast og konturrast. Denne metoden gir derfor stor fare for at det står igjen sprengstoff etter sprengning, hvilket statistikken også viser.

Denne metoden anbefales derfor ikke av gruppa.

Modifisert presplitt :

Dette er en hybrid løsning mellom presplitt og slettsprengning og blir ofte brukt ved tettbebyggelse. Denne metoden anbefales ikke brukt, da faren for gjenstående sprengstoff er relativt stor.

Presplitt :

Dette er også en mye brukt metode i forbindelse med kontursprengning, men til nå ikke like mye som slettsprengning. Ved presplitt så sprenges konturrasten separat og på samme intervallnummer før savlehullene bores og lades. Sannsynligheten for at det står igjen sprengstoff blir da redusert til et minimum.

Generelt så anbefaler gruppa å sprengre kontur som presplitt. Dette gir det beste resultat og gir minst sannsynlighet for at det står igjen udetonert sprengstoff ved kontursprengning.

Presplitt gir imidlertid noen utfordringer ved sprengning nær bebyggelse, pga stor risiko for høye vibrasjoner og steinsprut. Vibrasjonene kan reduseres ved å dele opp presplitten i flere intervaller.

Sømboring:

Her bores en søm av hull som ikke lades med sprengstoff i konturen. Hensikten er å skape en bruddanviser som sprengningen skal bryte mot. Etter at salven er sprengt, pigger man seg inn til sømmen, som da blir den endelige skjæringsveggen. Dette er den sikreste metoden for å unngå gjenstående sprengstoff ved etablering av kontur, under forutsetning av at selve salven har gått normalt. Benyttes hjelperast, mener vi at sannsynlighet for gjenstående sprengstoff øker betraktelig.

Sprengning av skråninger uten kontur:

Dette er en metode som brukes en del i Sverige. Ved denne metoden så sprenger man ikke kontur, men legger skjæringen i skrå vinkel ut mot sidene. Dette krever større plass på sidene ved sprengning av skjæring, men har vist seg som en sikker metode når det gjelder gjenstående sprengstoff .