

# Sprengningsarbeider

Bodø 15.03.2017

Olaf Rømcke

## Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

Bransjerådet (BfF) besluttet sist høst å sette ned en gruppe som skulle se på problemet med gjenstående sprengstoff, på bakgrunn av uhell den siste tiden.

Mandat : ***Hvordan unngå gjenstående sprengstoff og på den måten gjøre bransjen sikrere***

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

Kristoffer Foss,  
Morten Lorentzen,  
Eivind Groven,  
Glenn Seland,  
John Eriksen,  
Nils Ramstad,  
Harald Fagerheim,  
Olaf Rømcke

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

-Tiden var viktig, vi skulle raskt komme med forslag/tiltak.

-Derfor valgte vi, i denne omgang, bare ut noen få viktige faktorer.

*Det er veldig mange faktorer som påvirker resultatet.*

## Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### Valg av metode;

Her har vi konsentrert oss om kontursprengning/dagsprengning (statens vegvesen), da problemet er størst her.

### Valg av produkter;

Her har vi sett på de tre forskjellige tennsystemene og sett på noen hovedprodukter på sprengstoff.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

Grovanalyse:

Sannsynlighet for forsager

Sannsynlighet for detonasjon (pågraving/påpigging/påboring)

Konsekvens



Risiko

Sannsynlighet for forsaker kan vurderes mot overføringsevne. Variabler som detonasjonshastighet, energiinnhold og diameter kan legges til grunn.  
 Vurdering av resultat av fallhammerstest og friksjonstest gir en indikasjon på sprengstoffets følsomhet. En kan drøfte om disse testene fullt ut beskriver sannsynligheten for tenning. Det beste man har?  
 Verdiene er inndelt i 1-6. (Det ble tatt inn noen x,5 på s<sub>f</sub> for å nyansere. Bør over på heltall?)

Hovedtype	Type	Kommentar til type	s <sub>f</sub>	s <sub>fm</sub>	s <sub>d</sub>	k	R	R <sub>m</sub>	Sluttkommentar
NG sprengstoffer	Dynamit (papir, plast)		2	SI	5	5	50	0	Kun aktuelt i kontur eller hjelperast som bunnladning.
				Pr				0	
				MPr				0	
	Dynamit-rørladningere Ø 25/29 mm		4	SI	5	5	100	150	Noe dårligere overføringsevne enn dynamitt. Dårligere med redusert diameter. Bør ha overdrager med 5g lunte, ikke medregnet her.
				Pr				2,0	
				MPr				4,0	
NG holdige	Rørladninger pulver	Ladet med 5g detlunte på utsiden	4	SI	5	5	100	150	Dårligere overføringsevne enn dynamitt
				Pr				3,0	
				MPr				4,0	
Emulsjon	Patronert	Plastpølser	3	SI	2	5	30	60	Dårligere overføringsevne enn dynamitt
				Pr				2,0	
				MPr				4,0	
	Rørladninger (Kemix)	Lades gjerne med 5g detlunte på utsiden	3	SI	2	5	30	60	
				Pr				2,0	
				MPr				4,0	
Water gel	Riosplit	Slurry i pølser Gjennomgående	2	SI	3	5	30	90	
				Pr				1,5	
				MPr				3,5	
Detonerende lunte	5 - 10 gram	For opptenning av annet sprengstoff	2	SI	5	5	50	0	Om kun lunte - gjerne mindre mengde
				Pr				0	
				MPr				0	
	80 - 150 gram	Konturhull (og evt. hjelper)	2	SI	5	5	50	150	
				Pr				1,5	
				MPr				3,5	
Bulk	ANFO - sekk		2	SI	1	5	10	0	"Forsvinner i røysa". Om detonasjon - gjerne større mengde (lommer) eller en mengde med bunnladning.
				Pr				0	
				MPr				0	
	ANE - Emulsjon		2	SI	1	5	10	0	"Forsvinner i røysa". Om detonasjon - gjerne større mengde (lommer) eller en mengde med bunnladning.
				Pr				0	
				MPr				0	
	LD - redusert energi	Aktuell i hjelperast	2	SI	1	5	10	0	"Forsvinner i røysa". Om detonasjon - gjerne større mengde (lommer) eller en mengde med bunnladning.
				Pr				0	
				MPr				0	
<b>Primere/boostere</b>									
Tennere	Elektriske (VA)		1,5	SI	6	2	18	0	Får testet. Kan ha jordfeil.
				Pr				0	
				MPr				0	
	Ikke elektriske ("Nonel")		2,5	SI	6	2	30	0	Litt høyere s <sub>d</sub> . Kan ikke utelukke at slag på slange gir tenning
				Pr				0	
				MPr				0	
	Elektroniske		1	SI	6	2	12	0	Ikke jordfeil. Test/kontroll før tenning. Eksakt tenntidspunt - får ønsket intervall.
				Pr				0	
				MPr				0	

**Andre kommentarer:**

Dynamitt opptre gjerne i kombinasjon med andre sprengstoffer (bunnladning etc.)

Tennere uten også sprengstoff er lite realistisk

Mod. Presplitt: Foremming gir større skadesone. Oppdeling av kontur i flere intervall.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

# *Produkter*

*Sprengstoff*



Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### **Patronert NG (NitroGlykol holdige)**

***Fordelen:*** NG produkter er et følsomt sprengstoff, 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.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### Patronert NG (NitroGlykol holdige)

**Ulempen:** NG sprengstoffer er mer følsomme for slagenergi, og vil derfor lettere kunne detonere ved pigging/graving/påboring. De har også god holdbarhet, noe som innebærer at de kan ligge lenge i grunne uten å forringes.

Erfaringer viser at de kan representere en fare i flere tiår.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### -Patronert Emulsjon/Watergel

**Fordelen:** Emulsjons/Watergel sprengstoffer er lite følsomme for slagenergi.

De har heller ikke så lang holdbarhet og de brytes fortere ned enn NG - sprengstoffer.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### -Patronert Emulsjon/Watergel

***Ulempen*** : Mindre følsomhet kan føre til at det lettere kan få stopp i detonasjonen.

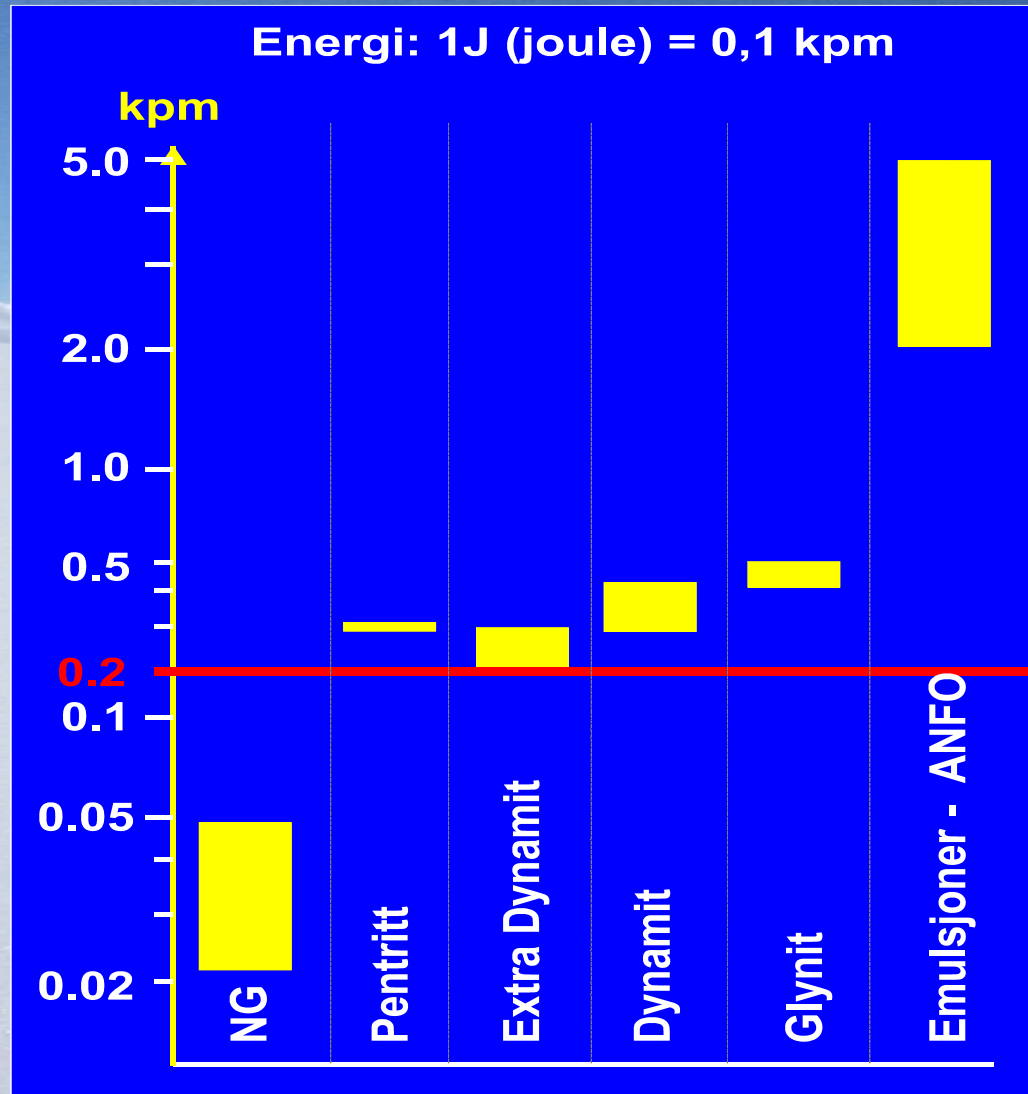
Faren for gjenstående sprengstoff er kan derfor være større enn ved bruk av NG- sprengstoffer.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

## -Bulksprengstoffer

**Fordelen** : God og sikker ladestreng som sikrer overføring. Lite følsomt for slagenergi. Sikrest i forhold til utilsiktet detonasjon hvis det skulle gjenstå sprengstoff utlasting/pigging/påboring.

# Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen



## Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### Valg av produkt ( sprengstoff )

#### **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.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

# *Produkter*

*Tennmidler*



Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

Tennmidler , elektriske

**Fordelen:** Enkelt ved ren seriekobling og målbart med ohmmeter.

**Ulempen:** Begrensninger i forhold til høyspent. Vanskelig å få målt evt jordfeil.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

Tennmidler , ikke - elektriske

**Fordelen:** Enkelt og oversiktlig og har ingen begrensninger i forhold til høyspent.

**Ulempen:** Ikke målbart og er derfor sårbart når det evt skal dekkes.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

## Tennmidler , elektroniske

**Fordelen:** Målbart når det gjelder brudd i tennkretsen, jordfeil og overslag. Måler også antall tennere som er innkoblet og om de har fått tidsforsinkelse.

**Ulempen:** Høyere brukerterskel og krever mer utstyr.  
Hver leverandør har sitt system.

## Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### Valg av produkter (tennmidler)

Elektroniske tennere vil kunne redusere omfanget av gjenstående sprengstoff

Ved bruk av dekningsmateriell bør tennsystemet være målbart

Valg av tennsystem må sees ut fra hva som er best egnet for den aktuelle jobben som skal utføres

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

# *Metodevalg*

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

Valg av metode ( kontursprengning )

**Slettsprengning**

**Presplitt**

**Sømboring**

**Sprengning av skråninger/skjæringer uten kontur.**

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### Slettsprengning;

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.*

## Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### Presplitt :

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.

Dette gir det beste resultat og gir minst sannsynlighet for at det står igjen udetonert sprengstoff ved kontursprengning.

Generelt så anbefaler gruppa å sprengre kontur som presplitt.



Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### Presplitt :

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.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

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.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

Sømboring :

Søm av hull som ikke lades. Hensikten er å skape en bruddanviser.

Pigger inn til sømmen som blir endelig skjæringsvegg.

Sikreste metoden for å unngå gjenstående sprengstoff ved etablering av kontur.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

Sprengning av skråning uten kontur :

Sprenger ikke kontur, men legger skjæring i skrå vinkel.

Sikker metode , men krever større plass.

## Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

### Utførelse;

Egne poster for alle metoder som innebærer en økt risiko for gjenstående sprengstoff.

Kontur og søm skal ikke inngå i den fast kbm-prisen.

Foreslår derfor at R761(prosesskoden), prosess 22.11 og 22.12 utgår.

Prosess 22.21 revideres slik at spesifikke krav til kontur i 22.11 og 22.12 fremkommer der.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

## Utførelse;

Foreslår også at NS3420 "FH Sprengningsarbeider" revideres tilsvarende, slik at kontursprengning ikke inngår i kbm-prisen

*Viktig ; velg rett produkt/metode til rett utførelse*

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

## Opplæring;

Det må fokuseres mer på dette temaet i opplæring/kurs for bergsprengersertifikatene.

Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

**-Gjenstående sprengstoff i tunnel**

**-Gjenstående sprengstoff i pallsprengning**



Gjenstående sprengstoff, Nullvisjonen

*Takk for oppmerksomheten*

