



SPRENGNINGSARBEIDER – IVARETAS HELSE OG SIKKERHET?

Kristiansand 6-7 mars 2019

Jan-Egil Blix

Sprengningstekniker

Document reference

SPRENGSTOFFENES FØLSOMHET - GJENSTÅENDES PRENGSTOFF



SPRENGSTOFFENES FØLSOMHET

Den største forskjellene på ulike sprengstoff er

- hvor mye energi som frigjøres
- hvor raskt dette skjer og
- hvor følsomme de er å initiere

SPRENGSTOFFENES FØLSOMHET

Bulk sprengstoffer

- Emulsjon
- Anfo

Patronert/emballerte produkter

- Dynamiter
- Emulsjon
- Rørladninger
- Primere
- Detonerte lunter

SPRENGSTOFFENES FØLSOMHET

Rørladninger



anfo



Riosplit



Primere



Patronert emulsjon

Senatel™ Powerfrag™ plastpatroner



Eurodyn 2000 (dynamit)



Detonerende lunter



Tertiær
eksplosiver



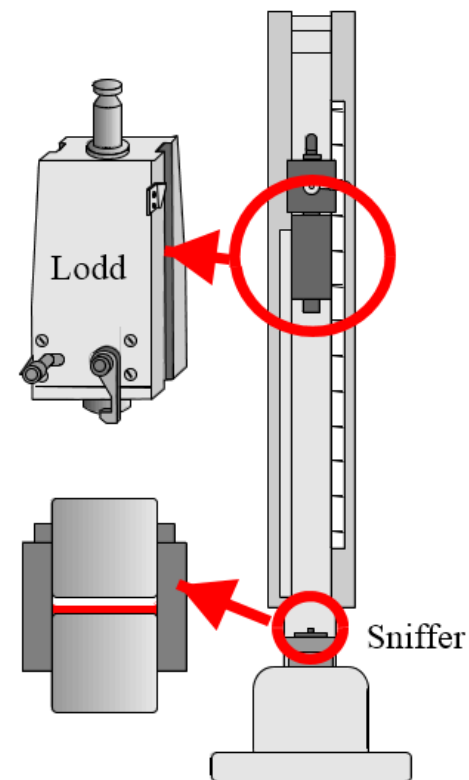
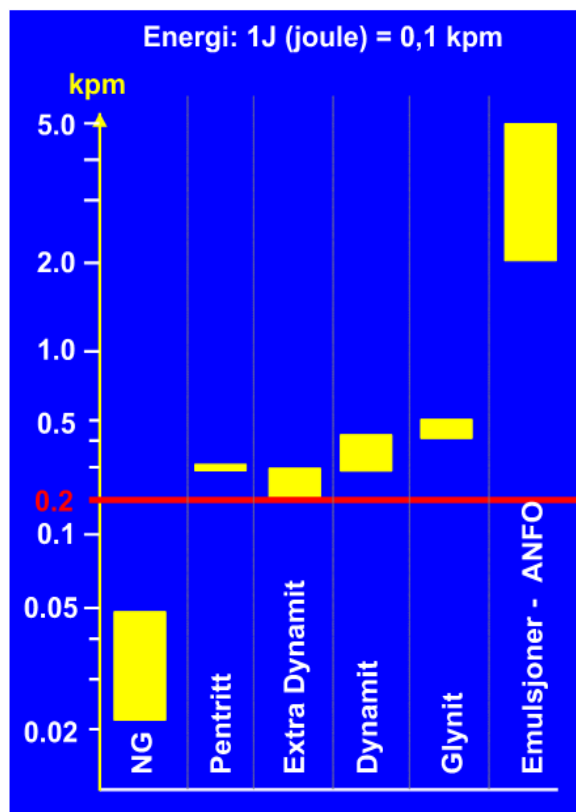
Sekundær
eksplosiver



Primær
eksplosiver

Følsomhet

SLAGFØLSOMHET (FALLHAMMER)



SPRENGSTOFFENES FØLSOMHET

Det fins mange andre tester som kan gi oss kunnskap om sikkerhet ved ulike typer sprengstoff

- friksjonstest
- rifle bullet (på skyting) Geilo 3 september 2014
- Gap test (avstand mellom patroner)
- Minimum booster

SPRENGSTOFFENES FØLSOMHET

Hvilke krefter blir sprengstoffet utsatt for

- Laste maskiner, borerigger, pigghammere, knuseverk osv.



SPRENGSTOFFENES FØLSOMHET

Krefter fra moderne bormaskiner

- Borhammer slagkraft stempel ved 200 bar inn er ca 25 tonn. Stemplet har en hastighet ved 200 bar inn på 55 HZ, 55 slag i sekundet.
- 4038 borhammer som brukes underjord 140 HZ, 140 slag i sekundet.
- Det er enorme krefter som vi utsetter sprengstoffene for i forhold til de nevnte laboratorie tester for klassifisering av ulike sprengstoffer som fallhammer osv.

SPRENGSTOFFENES FØLSOMHET

Krefter fra moderne pigghammere



Slag kraft 250
tonn

Slag frekvens
220 – 1000 min

Tenk konsekvens

	G 80 N C/PRO	G 90 C/PRO	G 100/C	G 110 C/PRO	G 120	G 130 C
Working weight, kg	2350	3150	3800	3800	6400	7000
Impact energy, J	5300/5700	6200/6600	9000	9200/9500	12000	12500
Impact rate, bpm	300-450/300-625	300-480/300-630	350-550	300-480/300-700	300-400	350-450
Acceptable oil flows, l/min	160-230	210-310	220-350	220-320/220-350	300-400	300-400
Carrier minimum pressure, bar*)	210	210	205	195	190	220
85 dB(A) level, distance from hammer, m	17-25	18-24	30-42/18-24	18-24	35-50/20-32	20-32
Carrier weight limits, tonnes	27-40	35-55	40-70	40-70	60-100	60-100

*) Minimum working pressure required from the carrier depends on the amount of oil that flows through the hammer.
This technical data is indicative only and subject to change without notice.



Forsager (Funn av eksplosiver)

- 1) **Stans grave arbeidene**
- 2) **Sikre område**
- 3) **Vurder evakuering**
- 4) **Kontakt sprengnings entreprenør**

Forsager skal håndteres i henhold til eksplosivforskriften

Kap.10 § 92 veiledning til eksplosivforskriften

GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF

§ 92 Eksplosiver som ikke har gått av ved avfyring (forsagere)

Forskriftstekst

(1) Bergsprenger skal etter avfyring av eksplosiver kontrollere at det ikke står igjen forsagere.

Forsagere skal uskadeliggjøres snarest mulig. Området skal sperres av og der det er nødvendig skal det plasseres ut vakter inntil forsagerne er uskadeliggjort.

(2) Bergsprenger skal når det står igjen forsagere, sørge for at alle som har eller får noe å gjøre med sprengningsarbeidet får varsel om dette.

GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF

- *Mulige årsaker:*

- Metode (Kontursprengning)
- Berg kvalitet (slepper, sprekker, lagdelinger)
- Salvestørrelse
- Innspente salver
- Valg av tennsystem
- Valg av sprengstoff
- Dekking av salve
- Feil ladeteknikk
- Produktfeil
- Feil boring (boravvik)

GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF

- *Mulige årsaker:*
- Forskyvning/kutt i ladestrengen
- Tenner plassert feil i sprengstoff (meget viktig ved bruk av patronert emulsjon)
- Dødpresing av sprengstoff (Hotspot)
- Stein raser ned i hull under lading (tiltak)
- For korte ledninger, hva gjør vi
- Tenner/tennere ikke innkoblet i tennkretsen

GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF



Risikoanalyse

Sprengningsplan

Salveplan

**Her må man ta
de rette valgene**

Flere tennere i
samme hull

Patronert/bulk

Lade i
foringsrør osv.

GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF



Gjenstående
sprengstoff
i sålen på
eksisterende
vei

Dette ble
oppdaget etter
rensk

Patronert
sprengstoff har
meget lang
holdbarhet

(plast)

GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF



***Er det mer
gjenstående
sprengstoff nå ?***

***Eller ble det
håndtert
annerledes
tidligere ?***

***Basen håndterte
det der og da,
ingen ble
informert ?***

GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF



NT tenner fra tidlig 80 tall funnet i sålen på tidligere sprengt pall

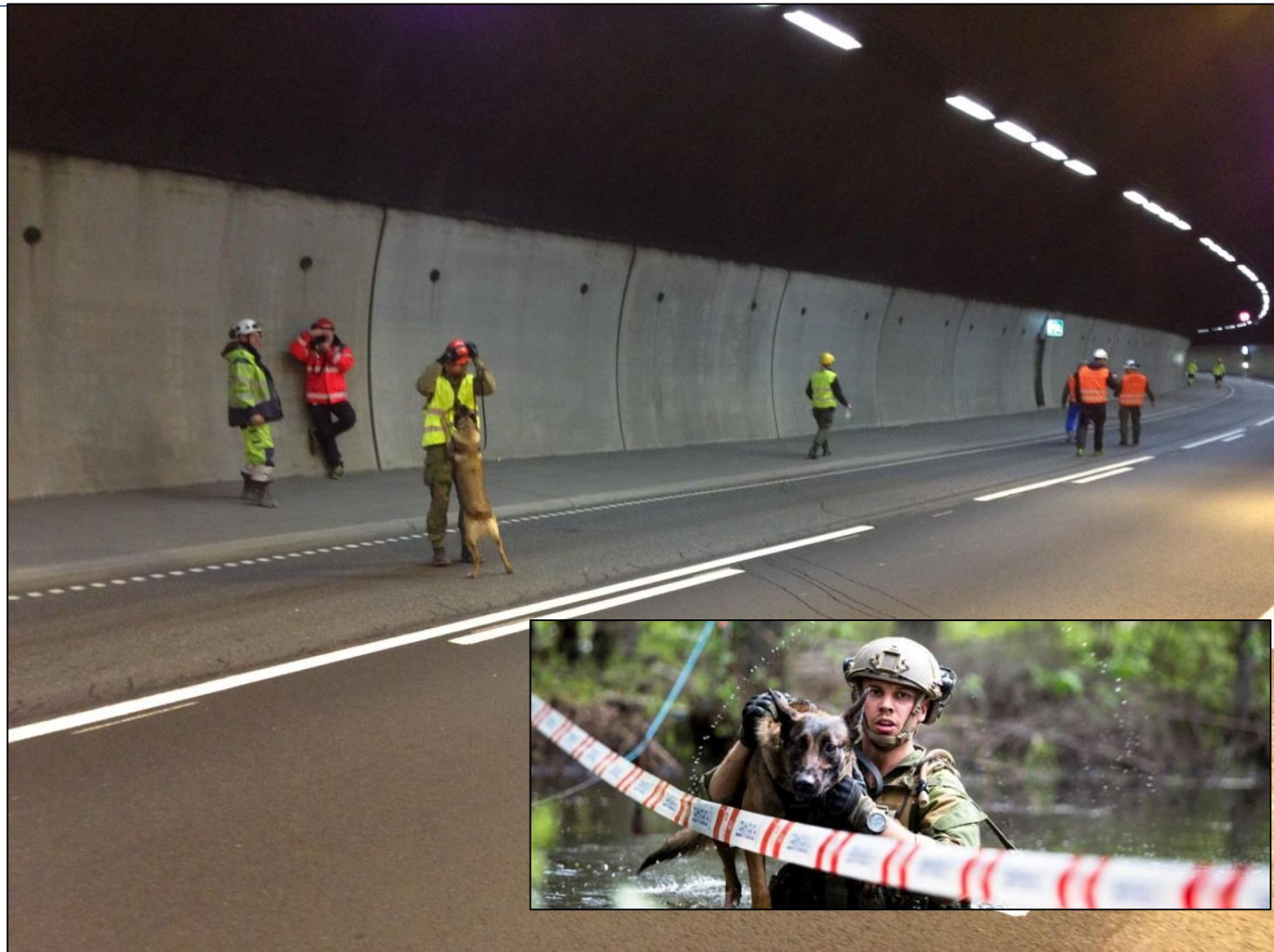
Dette viser hvor ekstremt holdbare eksplosiver er

GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF

Vegvesenet
tar ansvar

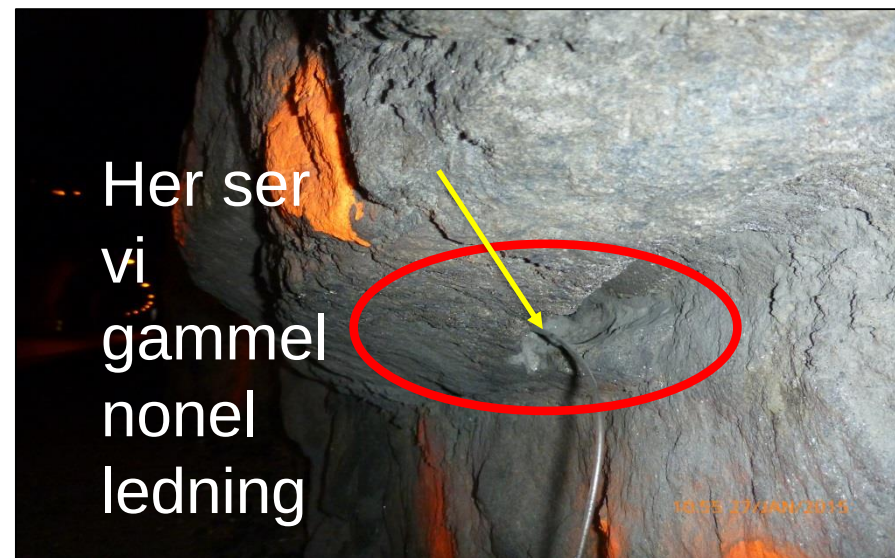
Effektiv bruk
av hunder fra
forsvarets
hundescole
(FHSK)

AF Decom har
tatt grep
Har egne
hunder



GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF

- Resultat etter søk med hunder fra FHSK



GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF

- Prosedyrer?
- Håndteres i henhold til eksplosiv forskriften
- § 92
Se i veiledningen
- Dette er våres ansvar



GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF

Funn ved
utlasting -
ansvar?

Vanskelig
oppdage

Viktig med god
info til de som
kan komme i
kontakt med
eksplosiver



GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF



100g det lunte i kontur
Meget følsomt sprengstoff

Slurry rester og tenner
ledning

Står det igjen primer i
bunn av hullet ??



GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF

Opplæring

- Gode holdninger
- Grunnleggende lære i sprengningsteknik (trenger vi påfyll her??? Ja vi får aldri nok kunnskap)
- Nøyaktighet og ryddighet på salven
- Lære om geologi (bergart – sleppe og sprekkesystemer)
- Nøyaktighet ved dekking
- Riktig bruk av sprengstoffene og tennsystemene
- Sjekke tennsystemet flere ganger før dekking/sprengning (nonel)
- Hvor er det oftest at vi har gjenstående sprengstoff

GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF

Valg av tennsystemer

- Elektrisk
- Ikke elektrisk (nonel)
- Elektronisk



Elektronisk Tennsystem er det beste tennsystemet for å redusere faren for gjenstående sprengstoff

Det er bevist hos store brudd eiere, store vei kontrakter og mindre sprengnings arbeider

GJENSTÅENDE SPRENGSTOFF

Bulk sprengstoffer

- Emulsjon
- Anfo

Patronert/emballerte produkter

- Dynamiter
- Emulsjon
- Rørladninger
- Primere
- Detonerte lunter

Senatel™ Powerfrag™ plastpatroner



Patronert emulsjon kan være et risiko reduserende tiltak i forhold til følsomhet ved ytre påkjenninger

Det skal aldri være noen tvil, alt sprengstoff er potensielt farlig ved feil håndtering

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN