

# Optimalisering av blokksprenghing



16.06.2010

Hovedprosjekt 2010

Gruppe 34

# Hovedprosjekt gruppe 34

Gunnar Jenssen

16.06.2010

Hovedprosjekt 2010

Gruppe 34

# Optimalisering av blokksprengring

## Oppdragsgiver:

- Kystverket avd. Stamsund

## Veiledere:

- Tor Kildal                      Veileder fra HIN
- Jann Eliassen                Veileder fra Kystverket



16.06.2010

Hovedprosjekt 2010

Gruppe 34

# Prosjektbeskrivelse

- Tilfeldig prat med Jann Eliassen der vi diskutere utbytte av blokksprengring førte til enighet om å ta det som hovedoppgave
- Kystverket produserer ikke selv, men vil ha tilgjengelig kunnskap for å følge opp kontraktører

16.06.2010

Hovedprosjekt 2010

Gruppe 34

# Effektmål og Resultatmål

## Effektmål:

- Jeg har fått satt meg inn i dypere teori innenfor sprengningsteknikk.
- Gått gjennom veldig mye geologi

## Resultatmål:

- Kystverket får et dokument som beskriver en del sprengningsteknikk og det mest vesentlige innen geologi

# Lokalisering

- Kystverket Stamsund står for oppgaven
- Vil bli brukt på forskjellige anlegg fra Lindesnes til Nordkapp

## Starten på en sprengningsjobb

- Rammebetingelser for sprengningen SKAL følge anbudsdocumentene
- Forsiktige byggeherre kan presse en del ansvar over på entreprenører
- Prosjekterende undervurderer sprengningsarbeid

## Læreverkene

- Dagens bøker gått ut for mange år siden
- Følger tidligere tiders erfaringer fra da Dyno var alene
- Nye sprengstoffer og tenmidler langt raskere enn bransjen klarer å omstille seg

# Sprengningsteknikk

- Sjekk geologien og omgivelsene. Definer oppgaven.
- Borplan, valg av utstyr



16.06.2010

Hovedprosjekt 2010

Gruppe 34

# Masse utstyr

- Riktig borutstyr til riktig jobb.  
Får ikke både i pose og sekk.



16.06.2010

Hovedprosjekt 2010

Gruppe 34

## Ladningsberegning

- I Norge bruker vi kronediameter til å fastsette bormønster
- 30 – 40 eller 35 -45 ganger diameteren.
- Patronert eller bulk sprengstoff.
- Hva skjer om ikke sprengstoffet fyller hullet da?

## Det blir feil...

- Feil planlegging
- Feil merking
- Påskråming
- Hullavvik
- Feile/slite kroner og for myke stenger.
- Feil tenning
- Feil sprengstoff type eller dimensjon

# Rystelser

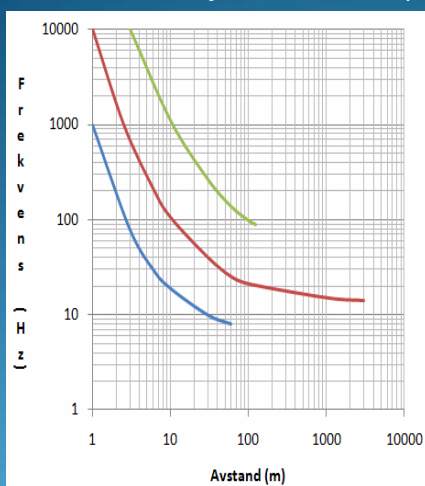
- Rystelser, eller bare detonasjonsforløp?
- Hvor mange har forstått tidsaksen i et sprengningsforløp?
- Akselerasjon og deformasjon
- Vertikale svingninger
- Horisontale svingninger og egenfrekvenser
- Hvorfor så mye om rystelser?
- NS 8141

16.06.2010

Hovedprosjekt 2010

Gruppe 34

Litt om detonasjonen, som skaper akselerasjonen og bølgene



- $4000 \text{ m/s} = 4,0 \text{ m/ms}$
- Det vil si at akselerasjonen er over innen ett par millisekund.
- Frekvensen faller meget fort.
- NS 8141 gjelder kanskje bare fra 3-4 til 20 ms av en detonasjon
- Grønn - homogent
- Rød - skifrig
- Oppsprukket

16.06.2010

Hovedprosjekt 2010

Gruppe 34

$$Q = \left[ \frac{V \times D^{0,75}}{K} \right]^2$$

$$Q = \left( \frac{V \times D}{K} \right)^2$$

$$Q = \left[ \frac{V \times D^{1,6}}{K} \right]^{1,25}$$

$$Q = \left[ \frac{V \times D^0}{K} \right]^{\frac{1}{K}}$$

- Det finnes en rekke metoder for å beregne rystelser
- Hva er riktig?
- Kun lang erfaring og spesifikk jobbing innen emnet som gir en god nok plattform.

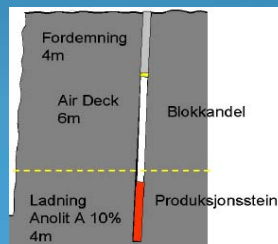
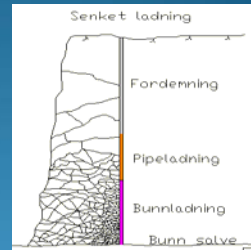
## Hva skal være resultat av blokksprenghing?

- Blokk deles inn i klasser etter vekt eller størrelser.

Klasse	Tonn	M <sup>3</sup>
I	20 - 35	7,2 - 13,2
II	10 - 20	3,6 - 7,6
III	4 - 10	1,5 - 3,8
IV	1,5 - 4	0,6 - 1,5
V	0,5 - 1,5	0,2 - 0,6

# Metoder

- Splitting av enkle rekker
- Flere rekker
- Salver med senket ladning
- Vanlige salver
- Air Deck



16.06.2010

Hovedprosjekt 2010

Gruppe 34

# Sprengstoffer

- Valg av sprengstoff og tennmidler
  - Bulk eller patronert?
  - Velges ut fra geologi og type salve
- Tennmidler velges ut fra krav til nøyaktighet i tennøyeblikk, farekilder og økonomi.

16.06.2010

Hovedprosjekt 2010

Gruppe 34

## Geologi, hva er viktig?

- Retninger - Klinometer
- Motstand mot nedknusning –Sintring
- Dempingsevnen til berget - Lokale store spenninger, lav lydastighet
- Anisotropiforholdene - Hvordan krystallene ligger
- Oppsprekningsgraden – QRD
- Strekkfastheten - Punktlastapparat

## Konklusjon

- Mer og bedre opplæring av personell innenfor sprengningsteknikk.
- Geologi må inn på læreplanen for baser.
- Geologi må undersøkes av noen med fagkompetanse og sprengningsteknikken må i større grad tilpasses.

## Videre Arbeid

- Kystverket har kommet frem til at det største problemet i tillegg til avkastning er rystelser.
- Rapporten skal utvides videre, og flere tema tas inn, blant annet undervannssprengning og videre utvidede beskrivelser av rystelser

## Ønsker spesielt å takke:

- Tor Kildal, HiN
- Eigil Roaldset, HiN
- Jann Eliassen, Kystverket
- Finn Ouchterloney, Swebrec, Universitetet i Luleå
- Vegard Olsen, Orica Minning Norway

# VARSKO HER, FYR HER

og

## Takk for meg

- Spør gjerne, både nå og senere.
- Ha en fin sommer.